



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*G10L 19/008* (2006.01); *H04S 3/00* (2006.01); *H04S 5/02* (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016112532, 29.09.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
29.09.2014Дата регистрации:  
17.01.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
09.10.2013 JP 2013-211878(43) Дата публикации заявки: 04.10.2017 Бюл. №  
28

(45) Опубликовано: 17.01.2019 Бюл. № 2

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 01.04.2016(86) Заявка РСТ:  
JP 2014/075797 (29.09.2014)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2015/053109 (16.04.2015)Адрес для переписки:  
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

СИ Руню (JP),  
ТИНЕН Тору (JP),  
ХОНМА Хироюки (JP),  
ХАТАНАКА Мицуюки (JP)

(73) Патентообладатель(и):

СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2007/011653 A2, 25.01.2007. US  
2008/0212786 A1, 04.09.2008. JP 2001112083 A,  
20.04.2001. WO 2012/046685 A1, 12.04.2012. JP  
3353868 B2, 03.12.2002. JP 3402567 B2,  
06.05.2003. RU 2452043 C2, 27.05.2012.(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО КОДИРОВАНИЯ, СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЕКОДИРОВАНИЯ  
И ПРОГРАММА

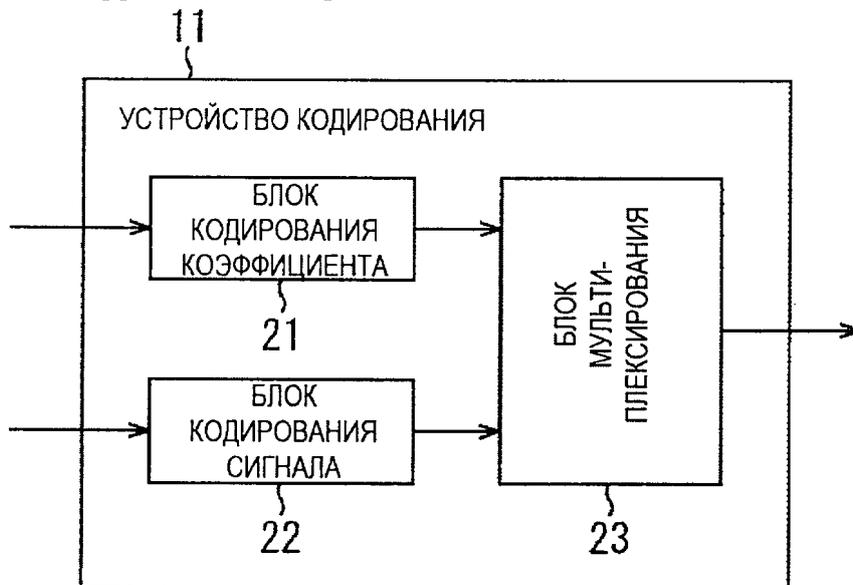
(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам кодирования и декодирования аудио. Технический результат заключается в повышении эффективности кодирования аудио. Генерируют таблицу порядка, показывающую порядок компоновки коэффициентов микширования, определенный на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода. Коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования аудиосигналов

множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода. Переупорядочивают множество коэффициентов микширования в порядок,

указанный в таблице порядка. Вычисляют разностную величину между двумя последовательными коэффициентами микширования из коэффициентов микширования,

переупорядоченных в порядок. Кодируют разностную величину, вычисленную для каждого из коэффициентов микширования. 6 н. и 9 з.п. ф-лы, 21 ил.



Фиг. 11

RU 2677597 C2

RU 2677597 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*G10L 19/008* (2013.01)  
*H04S 5/02* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*G10L 19/008* (2006.01); *H04S 3/00* (2006.01); *H04S 5/02* (2006.01)(21)(22) Application: **2016112532, 29.09.2014**(24) Effective date for property rights:  
**29.09.2014**Registration date:  
**17.01.2019**

Priority:

(30) Convention priority:  
**09.10.2013 JP 2013-211878**(43) Application published: **04.10.2017** Bull. № 28(45) Date of publication: **17.01.2019** Bull. № 2(85) Commencement of national phase: **01.04.2016**(86) PCT application:  
**JP 2014/075797 (29.09.2014)**(87) PCT publication:  
**WO 2015/053109 (16.04.2015)**Mail address:  
**109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"**

(72) Inventor(s):

**SI Runyu (JP),  
TINEN Toru (JP),  
KHONMA Khroyuki (JP),  
KHATANAKA Mitsuyuki (JP)**

(73) Proprietor(s):

**SONI KORPOREJSHN (JP)**(54) **ENCODING DEVICE AND METHOD, DECODING METHOD AND DEVICE AND PROGRAM**

(57) Abstract:

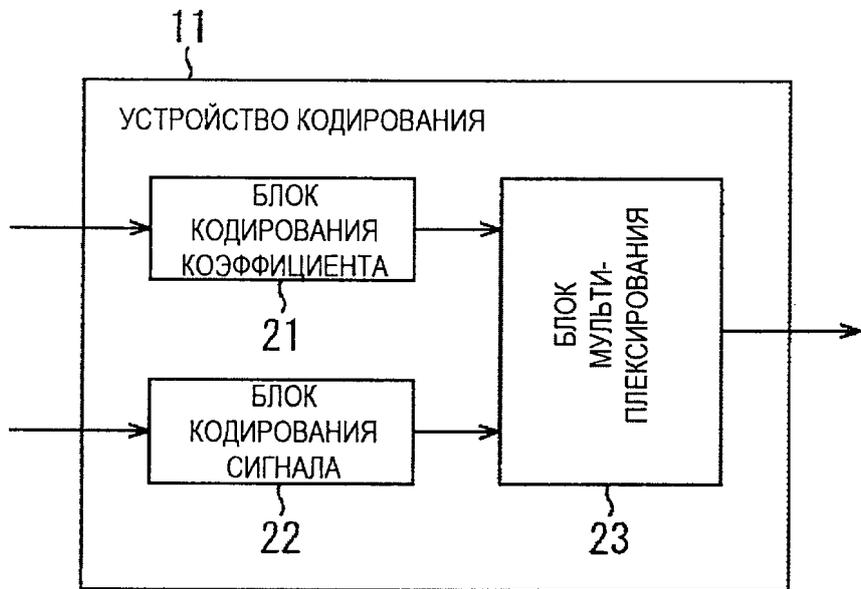
FIELD: data processing.

SUBSTANCE: invention relates to audio encoding and decoding. An order table is generated showing the order of arrangement of the mixing coefficients determined based on the distances between the plurality of input loudspeakers and the plurality of output loudspeakers. Said mixing coefficients are the audio signal mixing coefficients of a plurality of input loudspeakers prepared for a plurality of corresponding output loudspeakers, and are used in the mixing process to convert the audio signals of a plurality of channels corresponding to the location of a plurality of input

loudspeakers into the audio signals of a plurality of channels corresponding to the location of a plurality of output loudspeakers. Then the many mixing factors are put into the order indicated in the order table. It is followed by calculation of the difference value between two consecutive mixing coefficients from the mixing coefficients put in order. And the difference value calculated for each of the mixing coefficients is encoded.

EFFECT: increased efficiency of audio coding.  
15 cl, 21 dwg

C 2  
7  
6  
7  
5  
9  
7  
R UR U  
2  
6  
7  
7  
5  
9  
7  
C 2



Фиг. 11

RU 2677597 C2

RU 2677597 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к устройству кодирования и способу, устройству декодирования и способу и программе и, в частности, относится к устройству кодирования и способу, устройству декодирования и способу и программе, которые могут обеспечить высококачественное воспроизведение звука с меньшей величиной кода.

Уровень техники

При воспроизведении многоканального аудио, расположение громкоговорителя на стороне воспроизведения и позиции источника звука, воспроизводимых аудиосигналов, желательно, должны полностью совпадать. В действительности, однако, в большинстве случаев, расположение громкоговорителя на стороне воспроизведения отличается от позиций источника звука.

Существует источник звука, который не находится на позиции громкоговорителей из-за разницы между расположением громкоговорителя на стороне воспроизведения и позициями источника звука и, следовательно, требуется решить техническую задачу для обеспечения высококачественного воспроизведения такого источника звука.

Чтобы получить звуковые сигналы, соответствующие расположению громкоговорителя на стороне воспроизведения, как правило, аудиосигналы соответствующих позиций источника звука, т.е. соответствующие каналы, смешиваются с помощью уравнений микширования, и генерируются аудиосигналы новых каналов, соответствующих громкоговорителей на стороне воспроизведения.

В этом случае, обычно, соответствующий шаблон выбирается из множества шаблонов, представленных заранее, в качестве параметра в уравнениях для микширования, установленного заранее, и вычисляются коэффициенты микширования, на которые умножаются значения аудиосигналов соответствующих каналов в уравнениях для микширования, (т.е. см. непатентный документ 1).

Например, непатентный документ 1 раскрывает, что следующие уравнения (1) рассчитываются как нисходящее микширование с 22.2 каналов до 5.1 каналов в стандарте ARIB STD-B32 версии 2.2 [1] Ассоциации радиопромышленности и бизнеса (ARIB).

[Математика. 1]

$$L = a \left( FL + \frac{1}{\sqrt{2}} (FLc + SiL) + k \left( TpFL + \frac{1}{\sqrt{2}} (TpSiL) + BtFL \right) \right)$$

$$R = a \left( FR + \frac{1}{\sqrt{2}} (FRc + SiR) + k \left( TpFR + \frac{1}{\sqrt{2}} (TpSiR) + BtFR \right) \right)$$

$$C = a \left( FC + \frac{1}{\sqrt{2}} (FLc + FRc) + k \left( TpFC + \frac{1}{\sqrt{2}} (TpC) + BtFC \right) \right)$$

$$LS = a \left( BL + \frac{1}{\sqrt{2}} (SiL + BC) + k \left( TpBL + \frac{1}{\sqrt{2}} (TpSiL + TpBC) + \frac{1}{2} TpC \right) \right)$$

$$RS = a \left( BR + \frac{1}{\sqrt{2}} (SiR + BC) + k \left( TpBR + \frac{1}{\sqrt{2}} (TpSiR + TpBC) + \frac{1}{2} TpC \right) \right)$$

$$LFE = \frac{1}{\sqrt{2}} (LFE1 + LFE2)$$

$$a = \frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{2}{3}$$

$$k = 1, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2\sqrt{2}} \dots (1)$$

В уравнениях (1), аудиосигналы каналов, таких как FL, FR и FC в 22.2 схеме размещении каналов добавляются с помощью коэффициентов микширования для вычисления величин аудиосигналов каналов L, R, C, LS, RS и LFE после понижающего микширования. В уравнениях (1), одно из двух значений может быть выбрано в качестве параметра а и одно из четырех значений может быть выбрано в качестве параметра к.

Коэффициенты, умноженные в уравнениях (1) на каналы, до понижающего микширования для получения аудиосигналов соответствующих каналов после понижающего микширования, являются коэффициентами микширования. Например, в уравнениях (1), коэффициент микширования, умноженный на FL канал для получения L канала, представляет собой значение параметра а, и коэффициент микширования, умноженный на FLc канал для получения L канала, представляет собой  $a/(2^{1/2})$ . Следует отметить, что, в дальнейшем, канал просто также будет упоминаться, как "ch".

Перечень ссылок

Непатентная литература

Непатентный документ 1: Кодирование видео, кодирование аудио и спецификации мультиплексирования цифрового вещания, [онлайн], 29 июля, 2009 г., Ассоциация радиопромышленности и бизнеса, [исследование проведено 30 сентября 2013 года], интернет <[http://www.arib.or.jp/english/html/overview/doc/2-STD-B32v2\\_2.pdf](http://www.arib.or.jp/english/html/overview/doc/2-STD-B32v2_2.pdf)>

Раскрытие изобретения

Техническая задача, решаемая посредством реализации изобретения

Однако в способе выполнения понижающего микширования с помощью уравнений (1), уравнения для микширования и параметры в уравнениях выбраны и подготовлены заранее, и поэтому могут быть использованы только коэффициенты микширования, вычисленные на основании параметров и уравнений для микширования.

Чтобы обеспечить высококачественное воспроизведение звука для слушателей, коэффициенты микширования должны свободно изменяться в соответствии с различными сценами контента источников звука.

Тем не менее, чтобы передать совершенно свободно коэффициенты микширования, необходимо самостоятельно передать все коэффициенты микширования от входа источников звука для вывода звука из громкоговорителей.

Таким образом, в случае, когда количество входных источников звука равно М каналов, и количество громкоговорителей вывода равно N, то число коэффициентов микширования равно М×N. В случае, когда коэффициенты микширования передаются посредством Q бит(ов) для каждого коэффициента микширования, объем данных набора коэффициентов микширования составляет М×N×Q бит. Например, в случае, когда

количество входных источников звука равно 22 ch, количество громкоговорителей вывода равно 5 ch каналам и 5 бит необходимо для каждого коэффициента микширования, то в общей сложности необходимо 550 бит.

5 Дополнительно, в некоторых случаях, необходимо передавать множество наборов коэффициентов микширования в соответствии с множеством шаблонов схем расположения громкоговорителей, так как передающая сторона не имеет информации о фактической схеме расположения громкоговорителей на стороне воспроизведения. Например, в случае, когда схема расположения громкоговорителей на выходной стороне может иметь 7 ch, 5 ch или 2 ch, то необходимо передавать три набора коэффициентов микширования, т.е. коэффициенты микширования для понижающего микширования с 10 22 ch до 5 ch, с 22 ch до 7 ch и с 22 ch до 2 ch. В случае, когда указанные выше коэффициенты микширования передаются, то генерируется огромное количество информации. Поэтому, способ передачи свободных коэффициентов микширования приобретает важное значение

15 Как описано выше, при использовании упомянутой технологии трудно передать свободные коэффициенты микширования, используя небольшое количество кода для получения высококачественного воспроизведения звука на стороне воспроизведения.

Настоящее изобретение было сделано с учетом таких обстоятельств и может обеспечить высококачественное воспроизведение звука, используя небольшое 20 количество кода.

#### Решение технической задачи

Устройство кодирования в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения включает в себя: блок генерирования таблицы порядка, выполненный с возможностью генерирования таблицы порядка, показывающей порядок расположения коэффициентов микширования, определенных на основании расстояний между множеством 25 громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, при этом коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих схеме 30 расположения множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих схеме расположения множества громкоговорителей вывода; блок переупорядочения, выполненный с возможностью переупорядочивания множества коэффициентов микширования в порядке, указанном в таблице порядка; блок вычисления разностной величины, выполненный с возможностью вычисления 35 разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования из коэффициентов микширования в переупорядоченном порядке; и блок кодирования, выполненный с возможностью кодирования разностной величины, вычисленной для каждого из коэффициентов микширования.

40 Блок кодирования может дополнительно включать в себя: блок генерирования таблицы симметрии, выполненный с возможностью генерирования таблицы симметрии, показывающей симметрию позиционного соотношения между коэффициентами микширования; и блок определения симметрии, выполненный с возможностью определения, на основании таблицы симметрии, что, в случае, когда коэффициент микширования и другой коэффициент микширования, имеющий симметричное 45 позиционное соотношение к коэффициенту микширования, имеющему то же значение, коэффициент микширования и другой коэффициент микширования симметричны. Блок кодирования может быть выполнен с возможностью не кодировать разностную величину

коэффициента микширования, определенного как симметричный другому коэффициенту микширования.

Блок определения симметрии может дополнительно определить, действительно ли каждый из всех коэффициентов микширования, имеющий позиционные отношения с другим коэффициентом микширования, симметричен соответствующему другому коэффициенту микширования, имеющий симметричное позиционное отношение. Блок кодирования может кодировать разностную величину на основании результата определения, симметричны ли все коэффициенты микширования другому коэффициенту микширования.

Блок кодирования может выполнять энтропийное кодирование в отношении разностной величины.

В случае, когда входной громкоговоритель для коэффициента микширования и входной громкоговоритель для другого коэффициента микширования расположены так, чтобы получить лево-правую симметрию, и громкоговоритель вывода для коэффициента микширования и громкоговоритель вывода для другого коэффициента микширования расположены так, чтобы иметь лево-правую симметрию, позиционное отношение между коэффициентом микширования и другим коэффициентом микширования может быть симметричным.

Блок вычисления разностной величины может вычислять разностную величину между коэффициентом микширования и коэффициентом микширования, имеющим значение, которое не равно  $-\infty$ , и имеющим порядок ближайший к порядку коэффициента микширования.

Блок генерирования таблицы порядка может генерировать таблицу порядка посредством классификации коэффициентов микширования на множество классов, так что, в случае, когда количество громкоговорителей ввода больше, чем количество громкоговорителей вывода, коэффициенты микширования тех же громкоговорителей вывода принадлежат к тому же классу, в то время, как классификация коэффициентов микширования на множество классов выполнена так, что, в случае, когда количество громкоговорителей вывода больше, чем количество громкоговорителей ввода, коэффициенты микширования тех же громкоговорителей ввода принадлежат к тому же классу, и определение порядка расположения коэффициентов микширования в каждом из классов. Блок вычисления разностной величины может вычислять разностную величину между коэффициентами микширования, принадлежащими к тому же классу.

Способ кодирования или программа в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения включает в себя этапы, на которых: генерируют таблицу порядка, показывающую порядок расположения коэффициентов микширования, определенных на основании расстояния между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналах множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода; осуществляют переупорядочивание множества коэффициентов микширования в порядок, указанный в таблице порядка; вычисляют разностную величину между двумя последовательными коэффициентами микширования из переупорядоченных коэффициентов микширования; и кодируют разностную величину, вычисленную для каждого из коэффициентов микширования.

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения, генерируется таблица порядка, показывающая порядок расположения коэффициентов микширования, определенный на основании расстояния между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, при этом коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода; при этом множество коэффициентов микширования переупорядочены в порядок, указанный в таблице порядка; вычисляют разностную величину между двумя последовательными коэффициентами микширования из коэффициентов микширования, переупорядоченных в порядок; и кодируют разностную величину, вычисленную для каждого из коэффициентов микширования.

Устройство декодирования согласно второму аспекту настоящего изобретения включает в себя: блок генерирования таблицы порядка, выполненный с возможностью генерирования таблицы порядка, показывающую порядок расположения коэффициентов микширования, определенных на основании расстояния между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, при этом коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов из множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода; блок декодирования, выполненный с возможностью получения строки кода, получаемой посредством вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования, расположенными в порядке, показанном в таблице порядка, и кодирования разностной величины, вычисленной для каждого из коэффициентов микширования, и декодирования строки кода; блок сложения, выполненный с возможностью добавления разностной величины, полученной путем декодирования, к одному из коэффициентов микширования, используемого для вычисления разностной величины на основании таблицы порядка, для вычисления другого одного из коэффициентов микширования, используемого для вычисления разностной величины; и блок переупорядочивания, выполненный с возможностью переупорядочивания коэффициентов микширования на основании таблицы порядка и вывода коэффициентов микширования.

В случае, когда коэффициент микширования и другой коэффициент микширования, имеющий позиционное отношение, симметричное коэффициенту микшированию, имеют то же значение, коэффициент микширования и другой коэффициент микширования могут быть симметричны, а разностная величина коэффициента микширования не кодируется. Устройство декодирования может дополнительно включать в себя блок генерирования таблицы симметрии, выполненный с возможностью генерирования таблицы симметрии, показывающей позиционное отношение между коэффициентами микширования. В случае, когда коэффициент микширования и другой коэффициент микширования симметричны, блок сложения выполнен с возможностью копирования другого коэффициента микширования на основании таблицы симметрии и установки другого коэффициента микширования в качестве коэффициента микширования.

Разностная величина может быть закодирована на основании результата определения наличия или отсутствия симметрии каждого из всех коэффициентов микширования, имеющих симметричное позиционное отношение относительно другого коэффициента микширования, соответствующие другому коэффициенту микширования, имеющему симметричное позиционное отношение. Устройство декодирования может декодировать разностную величину на основании информации, указывающей на результат определения, симметричны ли все коэффициенты микширования другому коэффициенту микширования, причем информация содержится в кодовой строке.

В случае, когда входной громкоговоритель для коэффициента микширования и входной громкоговоритель для другого коэффициента микширования расположены так, чтобы обеспечивать лево-правую симметрию, и громкоговоритель вывода для коэффициента микширования и громкоговоритель вывода для другого коэффициента микширования расположены так, что имеют лево-правую симметрию, позиционное отношение между коэффициентом микширования и другим коэффициентом микширования может быть симметричным.

Способ декодирования или программа в соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения включает в себя этапы, на которых: генерируют таблицы порядка, показывающие порядок расположения коэффициентов микширования, определенных на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, при этом коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов из множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналах множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода; получают кодовую строку, получаемую посредством вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования, расположенными в порядке, показанном в таблице порядка, и кодирование разностной величины, вычисленной для каждого из коэффициентов микширования, и декодирование кодовой строки; добавляют разностную величину, полученную при декодировании, к одному из коэффициентов микширования, используемому для вычисления разностной величины на основании таблицы порядка, для вычисления другого одного из коэффициентов микширования, используемых для вычисления разностной величины; и переупорядочивают коэффициент микширования на основании таблицы порядка и выводят коэффициенты микширования.

Согласно второму аспекту, генерируется таблица порядка, указывающая порядок расположения коэффициентов микширования, определенных на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, при этом коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленными для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода; получают кодовую строку, получаемую путем вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования, расположенными в порядке, показанном в таблице порядка, и кодируют разностную величину, вычисленную для каждого из коэффициентов микширования, и декодируют кодовую строку; при этом

разностная величина, полученная путем декодирования, добавляется к одному из коэффициентов микширования, используемому для вычисления разностной величины на основании таблицы порядка, для вычисления другого одного коэффициента микширования, используемого для вычисления разностной величины; и

5 переупорядочивают коэффициенты микширования на основании таблицы порядка, и выводят коэффициенты микширования.

#### Эффект изобретения

В соответствии с первым аспектом и вторым аспектом настоящего изобретения, можно обеспечить высококачественное воспроизведение звука с меньшим количеством

10 кода.

Следует отметить, что полезные эффекты не ограничиваются описанными здесь полезными эффектами, и могут быть любыми полезными эффектами, описанными в настоящем раскрытии.

#### Краткое описание чертежей

15 Фиг. 1 показывает пример расположения громкоговорителя.

Фиг. 2 показывает пример расположения громкоговорителя.

Фиг. 3 показывает примеры коэффициентов микширования.

Фиг. 4 представляет собой схему для показа расстояний между позицией источника звука и позициями громкоговорителей.

20 Фиг. 5 показывает пример передачи таблицы порядка.

Фиг. 6 показывает пример таблицы симметрии.

Фиг. 7 показывает схему, поясняющую операцию вычисления разностной величины.

Фиг. 8 показывает примеры кодовых слов.

Фиг. 9 показывает синтаксис заголовка.

25 Фиг. 10 показывает синтаксис строки кода коэффициента.

Фиг. 11 показывает пример конфигурации устройства кодирования.

Фиг. 12 показывает пример конфигурации блока кодирования коэффициента.

Фиг. 13 показывает блок-схему алгоритма процесса кодирования.

Фиг. 14 показывает блок-схему алгоритма процесса кодирования коэффициентов.

30 Фиг. 15 показывает блок-схему алгоритма процесса кодирования коэффициентов.

Фиг. 16 показывает пример конфигурации устройства декодирования.

Фиг. 17 показан пример конфигурации блока декодирования коэффициента.

Фиг. 18 показывает блок-схему алгоритма процесса декодирования.

Фиг. 19 показывает блок-схему алгоритма процесса декодирования коэффициента.

35 Фиг. 20 показывает блок-схему алгоритма процесса декодирования коэффициента.

Фиг. 21 является примером конфигурации компьютера.

#### Осуществление изобретения

Далее, вариант осуществления, в котором применяется настоящее изобретение, будет описан со ссылкой на чертежи.

#### 40 Вариант 1 осуществления

##### Обзор настоящей технологии

Ниже будет приведено общее описание настоящей технологии.

Настоящее изобретение относится к технологии кодирования и декодирования, способной передавать произвольные коэффициенты микширования с небольшим

45 количеством битов.

Следует отметить, что, в дальнейшем, позиция источника звука аудиосигнала и позиции расположения громкоговорителя выражены горизонтальным углом  $\theta$  ( $-180^\circ \leq \theta \leq +180^\circ$ ) и вертикальным углом  $\gamma$  ( $-90^\circ \leq \gamma \leq +90^\circ$ ).

Например, громкоговорители расположены так, чтобы окружать пользователя на стороне воспроизведения и занимать позицию непосредственно перед пользователем, что является позицией под горизонтальным углом  $\theta=0$  и вертикальным углом  $\gamma=0$ .

Горизонтальный угол  $\theta$  показывает поперечный угол с позиции пользователя, в то время, как вертикальный угол  $\gamma$  показывает продольный угол со стороны пользователя. В частности, например, направление влево от пользователя является положительным направлением горизонтального угла и направление вверх от пользователя является положительным направлением вертикального угла  $\gamma$ .

Далее, описание будет предоставлено, в зависимости от ситуации, используя пример, где источники звука, которые рассматриваются, как воспроизведенные в схеме размещения 22 ch громкоговорителей, воспроизводятся в схеме размещения 5 ch громкоговорителей, используя схему размещения 22 ch громкоговорителей и схему размещения 5 ch громкоговорителей, которые получены посредством удаления LFE из 22.2 ch, определяемой посредством 22.2 многоканальной акустической системой [2], и удалением LFE из 5.1 ch, определяемой международным стандартом ITU-R BS. 775-1 [3]. Обратите внимание, что 22.2 многоканальная акустическая система [2] подробно описана в [2] Kimio Hamasaki, "Тенденция стандартизации 22.2 многоканальной акустической системы", NHK Science & Technology Research Laboratories, R&D, №126, 2011. 3. <<http://www.nhk.or.jp/str/publica/rd/rd126/PDF/P04-13.pdf>>. Международный стандарт ITU-R BS. 775-1 [3] подробно описан в [3] ITU-R BS. 775-1, "Многоканальная стереофоническая акустическая система с и без сопровождающего изображения" Res., Международный союз электросвязи, Женева, Швейцария (1992-1994).

Здесь в качестве примеров позиций размещения громкоговорителя (позиции источника звука) на основании 22.2 многоканальной акустической системы [2] и международного стандарта ITU-R BS. 775-1 [3], позиции размещения громкоговорителя (позиции источника звука) соответствующих каналов 22 ch, являются позициями, показанными на фиг. 1, и позиции размещения громкоговорителя соответствующих каналов 5 ch являются позициями, показанными на фиг. 2.

Следует отметить, что на фиг. 1 и фиг. 2 Source(m) указывает числа, идентифицирующие соответствующие каналы, и Label указывает наименование соответствующих каналов. Кроме того, на фиг. 1 и фиг. 2, Azimuth указывает горизонтальные углы  $\theta$  позиций громкоговорителей (позиции источника звука) соответствующих каналов, и Elevation указывает вертикальные углы  $\gamma$  позиций громкоговорителей (позиции источника звука) соответствующих каналов.

Фиг. 1 показывает позиции расположения каналов FC, FLc, FRc, FL, FR, SiL, SiR, BL, BR, BC, TrFC, TrFL, TrFR, TrSiL, TrSiR, TrBL, TrBR, TrBC, TrC, BtFC, BtFL и BtFR. Фиг. 2 показывает позиции расположения громкоговорителя каналов L, R, C, LS и RS.

Например, позиция размещения громкоговорителя для FC канала, указанного Source (m)=1 на фиг. 1, является позицией на горизонтальном угле  $\theta=0$  и вертикальном угле  $\gamma=0$ . Это означает, что громкоговоритель, расположенный непосредственно перед пользователем, является громкоговорителем, который воспроизводит аудиосигнал FC канала.

Далее, будет описан конкретный процесс кодирования коэффициентов микширования с использованием настоящего изобретения.

Описанные ниже процессы с STP1 по STP6, в основном, выполняются в процессе кодирования коэффициентов микширования. Обратите внимание, что STP1 процесс и STP2 процесс выполняются как операции, так называемой подготовительной работы.

(Процесс STP1): выполняется передача таблицы порядка на основании расстояний

между источниками звука и громкоговорителями на стороне воспроизведения

(Процесс STP2): генерируется таблица симметрии, показывающая симметрию между парами звуковых источников и громкоговорителей на стороне воспроизведения

(Процесс STP3): изменяется передача порядка коэффициентов микширования на основании передачи таблицы порядка, и затем вычисляется разностная величина между коэффициентами микширования

(Процесс STP4): определяется симметрия между коэффициентами микширования

(Процесс STP5): выполняется кодирование на основании симметрии между коэффициентами микширования

(Процесс STP6): кодируются разностные величины между коэффициентами микширования.

Далее будут описаны коэффициенты микширования.

Например, предполагается, что выполняется процесс для преобразования аудиосигналов  $M$  каналов, соответствующих расположению  $M$  громкоговорителей, т.е. аудиосигналы  $M$  каналов, которые воспроизводят звук с  $M$  позиций источника звука, в аудиосигналы  $N$  каналов, которые воспроизводятся посредством  $N$  громкоговорителями. В этом случае, коэффициенты микширования соответствующих  $M$  громкоговорителей (позиции источника звука) готовятся заранее для каждого из  $N$  громкоговорителей.

В этом, относительно величины  $M \times N$  коэффициентов микширования, заранее подготовленных, коэффициент микширования  $m$ th позиции источника звука, используемый для получения аудиосигнала  $n$ th громкоговорителя, определяется как  $MixGain(m, n)$ . Если предположить, что коэффициент  $MixGain(m, n)$  микширования является дискретным значением, квантованным величиной разрешения, заданной заранее, в случае, когда, например, квантованная величина разрешения составляет 1 дБ, и коэффициент микширования находится в диапазоне от 3 дБ до -27 дБ и  $-\infty$  дБ, каждый коэффициент микширования может быть выражен посредством  $Q=5$  бит.

В качестве примера, в случае параметра  $a=(2^{1/2})/3$  и параметра  $k=1$  в частях, отличных от LFE канала среди нисходящих коэффициентов микширования для нисходящего микширования от 22.2 ch расположения до 5.1 ch расположения в ARIB STD-B32 версии 2.2 [1], коэффициенты микширования соответствующих каналов показаны на фиг. 3.

Следует отметить, что, на фиг. 3, с Source(1) по Source(22) показываются номера, указывающие соответствующие каналы в 22.2 ch расположении и соответствуют Source(m)=1 до Source(m)=22, как показано на фиг. 1. Кроме того, на фиг. 3, с Target(1) по Target(5) указываются числа, идентифицирующие соответствующие каналы в 5.1 ch расположении, и соответствуют с Source(m)=1 до Source(m)=5, как показано на фиг. 2.

Далее, позиции  $M$  источника звука (Source) аудиосигналов, поступающих на вход, также обозначены как "Source (1) до Source(M)" и  $N$  позиции (Target) громкоговорителей на стороне воспроизведения также называются как с Target(1) по Target(N).

Позиция Source(m) источника звука  $m$ th канала ( $1 \leq m \leq M$ ) аудиосигнала, поступающий на вход, выражается посредством горизонтального угла  $\theta = \theta_m$  и вертикального угла  $\gamma = \gamma_m$  и  $n$ th ( $1 \leq n \leq N$ ) позиции Target (n) громкоговорителя на стороне воспроизведения выражается посредством горизонтального угла  $\theta = \theta_n$  и вертикальным углом  $\gamma = \gamma_n$ .

Процессы с STP1 по STP6, описанные выше, будут более подробно описаны ниже. Процесс STP1

Будет описан процесс STP1.

В процессе STP1 выполняются процессы с STP1 (1) процесса до STP1 (4) процесса и

генерируется таблица порядка передачи, показывая порядок передачи коэффициентов микширования.

В процессе STP1 (1) вычисляются расстояния между каждой из  $M$  позиций источника звука и  $N$  громкоговорителей.

5 Например, как показано на фиг. 4, источник SO11 звука воспроизводимого аудиосигнала и громкоговорители с RSP11-1 по RSP11-3 на стороне воспроизведения расположены на поверхности сферы PH11, имеющей позицию пользователя U11, который является слушателем, как ее центр.

10 В этом примере, позиция источника SO11 звука является позицией Source(m) источника звука, и позиции громкоговорители с RSP11-1 по RSP11-3 являются позициями Target (n) громкоговорителя. Следует отметить, что, в дальнейшем, в случае, когда нет необходимости различать громкоговорители с RSP11-1 по RSP11-3, в частности, те громкоговорители также будут просто называться "громкоговорителем RSP11". В этом примере, хотя на фиг. 4 показаны один источник звука и три громкоговорителя, другие  
15 источники звука и громкоговорители могут использоваться в действительности.

Расстояние между источником SO11 звука и громкоговорителем RSP11 представляет собой угол между вектором, направленным на источник SO11 звука от пользователя U11, служащий в качестве начальной точки, и вектором по направлению к громкоговорителю RSP11 от пользователя U11, выступающей в качестве начальной  
20 точки.

Другими словами, расстояние между источником SO11 звука и громкоговорителем RSP11 является расстоянием между источником SO11 звука и громкоговорителем RSP11 на поверхности сферы PH11, то есть, на длине дуги, соединяющей источник SO11 звука и громкоговоритель RSP11.

25 В примере на фиг. 4, угол между стрелкой A11 и стрелкой A12 определяется как расстояние DistM1 между источником SO11 звука и громкоговорителем RSP11-1. Аналогично, угол между стрелкой A11 и стрелкой A13 определяется как расстояние DistM2 между источником SO11 звука и громкоговорителем RSP11-2 и угол между стрелкой A11 и стрелкой A14 определяется как расстояние DistM3 между источником  
30 SO11 звука и громкоговорителем RSP11-3.

Например, трехмерная система координат, имеющая позицию пользователя U11 в качестве исходной точки, и образованную осью X, осью Y и осью Z будут рассмотрены со ссылкой на фиг. 4.

35 При этом, предполагается, что плоскость, включающая в себя прямую линию в направлении глубины на фиг. 4, и прямая в поперечном направлении на фиг. 4, представляют собой плоскость  $xu$ , угол на плоскости  $xu$  между прямой линией в заданном направлении на плоскости  $xu$ , то есть, например, ось ординат и вектор в направлении источника звука или направлении громкоговорителя от пользователя U11, выступающая в качестве начальной точки, является горизонтальным углом  $\theta$ . То  
40 есть, горизонтальный угол  $\theta$  представляет собой угол в горизонтальном направлении на фиг. 4. Угол между вектором в направлении источника звука или направлении громкоговорителя от пользователя U11, выступающей в качестве начальной точки, и плоскостью  $xu$ , является вертикальным углом  $\gamma$ .

Таким образом, величина расстояния Dist(m, n) между позицией Source(m) источника звука  $m$ th канала ( $1 \leq m \leq M$ ) и  $n$ th ( $1 \leq n \leq N$ ) позицией Targer(n) громкоговорителя может быть получена путем расчета по следующей формуле (2).

[Математика. 2]

$$\text{Dist}(m, n) = \arccos[\cos \theta_m \times \cos \theta_n \times \cos(\gamma_m - \gamma_n) + \sin \theta_m \times \sin \theta_n]$$

$$(0^\circ \leq \text{Dist}(m, n) \leq 180^\circ) \quad \dots \quad (2)$$

5 Обратите внимание, что в уравнении (2),  $\theta_m$  и  $\gamma_m$  указывают горизонтальный угол  $\theta$  и вертикальный угол  $\gamma$  позиции Source(m) источника звука и  $\theta_n$  и  $\gamma_n$  указывают горизонтальный угол  $\theta$  и вертикальный угол  $\gamma$  позиции Targer(n) громкоговорителя.

В процессе STP1 (1) вычисляется уравнение (2) и получаются все  $M \times N$  расстояния

10 Dist(m, n) между каждой из  $M$  позиций источников звука и  $N$  громкоговорителей.

Когда все расстояния Dist(m,n) между позициями источников звука и позициями громкоговорителей получаются в процессе STP1(1), затем  $M \times N$  коэффициенты MixGain (m, n) микширования классифицируются в процессе STP1 (2).

15 В частности, в случае  $M \geq N$ , т.е. в случае, когда число  $M$  источников звука равно или больше, чем число  $N$  громкоговорителей, коэффициенты MixGain (m, n) микширования тех же nth громкоговорителей принадлежат к тому же классу, и  $M \times N$  коэффициенты MixGain (m, n) микширования классифицируются в  $N$  классы. Другими словами, коэффициенты MixGain (m, n) микширования, чей индекс n указывает на громкоговоритель, имеющий то же значение, классифицируются как коэффициенты

20 микширования, принадлежащие к nth классу ( $1 \leq n \leq N$ ).

В таком случае, выполняется процесс понижающего микширования или процесс микширования для преобразования аудиосигналов в аудиосигналы одного и того же числа каналов как процесс микширования на стороне воспроизведения.

25 Напротив, в случае  $M < N$ , т.е. в случае, когда количество  $M$  источников звука меньше, чем число  $N$  громкоговорителей, коэффициенты MixGain (m, n) микширования того же mth источника звука принадлежат к тому же классу, и  $M \times N$  коэффициенты MixGain (m, n) микширования классифицируются в  $M$  классы. Другими словами, коэффициенты MixGain (m, n) микширования, чей индекс m указывает источник звука, имеющий то же значение, классифицируются как коэффициенты микширования, относящиеся к mth

30 классу ( $1 \leq m \leq M$ ).

В этом случае, процесс повышающего микширования выполняется как процесс микширования на стороне воспроизведения.

В процессе STP1(3) сортируются коэффициенты MixGain (m, n) микширования, принадлежащие к каждому классу, классифицированные в процессе STP1(2).

35 В частности, в случае, когда коэффициенты микширования классифицируются на  $N$  классы,  $M$  коэффициенты микширования, принадлежащие к nth классу, переупорядочиваются в порядке возрастания расстояния Dist (m, n) к nth громкоговорителю.

Между тем, в случае, когда коэффициенты микширования классифицируются на  $M$  классы,  $N$  коэффициенты микширования, принадлежащие к mth классу, переупорядочиваются в порядке возрастания расстояния Dist (m, n) от mth источника звука.

45 После выполнения STP1(3) процесса, в STP1(4) процессе генерируется таблица порядка передачи, показывающая порядок передачи коэффициентов микширования, таким образом, что коэффициенты микширования, принадлежащие к каждому из  $M$  или  $N$  классам, передаются в переупорядоченном порядке в процессе STP1(3).

Обратите внимание, что, хотя можно свободно определять, какой класс, включающий в себя коэффициенты микширования, преимущественно передается между различными классами, желательно, соблюдать порядок, определенный международным стандартом

или отраслевым стандартом.

Например, в случае, когда количество позиций источника звука на входной стороне, т.е. число каналов аудиосигналов, поступающих на вход, равно 22 ch, число громкоговорителей на стороне вывода, т.е. число каналов вырабатываемых аудиосигналов равно 5 ch и позиции расположения громкоговорителей представляют собой позиции схемы расположения, показанной на фиг. 1 и фиг. 2, таблица порядка передачи является таковой, как показано на фиг. 5.

Следует отметить, что, на фиг. 5,  $i$  обозначает порядок передачи коэффициентов микширования, и  $m$  и  $n$  указывают индексы  $m$  и  $n$  в коэффициенте MixGain ( $m, n$ ) микширования. То есть,  $m$  указывает на  $m$ th позицию Source( $m$ ) источника звука и  $n$  указывает на  $n$ th позицию Target ( $n$ ) громкоговорителя.

Поэтому, например,  $ith$  = первый коэффициент микширования, который должен быть передан, является коэффициентом MixGain (2,1) микширования, который используется для получения аудиосигнала, воспроизводимого громкоговорителем на  $n$ th = первой позиции Target (1) громкоговорителя, и умножается на аудиосигнал на  $m$ th = второй позиции Source(2) источника звука.

В связи с тем, что фиг. 5 показывает случай, когда  $M=22 \geq N=5$ , генерируется таблица порядка передачи путем классификации коэффициентов микширования на  $N$  классы. То есть, коэффициенты микширования, имеющие  $n=1$ , то есть, коэффициенты микширования, чей порядок  $i$  передачи представляет собой от 1 до 22, классифицируются в качестве первого класса, и коэффициенты микширования, имеющие  $n=2$ , то есть, коэффициенты микширования, чей порядок  $i$  передачи равен от 23 до 44, классифицируются как второй класс.

Точно так же, коэффициенты микширования, имеющие  $n=3$ , т.е., коэффициенты микширования, чей порядок  $i$  передачи равен от 45 до 66, классифицируются в качестве третьего класса. Коэффициенты микширования, имеющие  $n=4$ , то есть, коэффициенты микширования, чей порядок  $i$  передачи равен от 67 до 88, классифицируются в качестве четвертого класса. Коэффициенты микширования, имеющие  $n=5$ , то есть, коэффициенты микширования, чей порядок  $i$  передачи равен от 89 до 110, классифицируются как пятый класс.

Следует отметить, что, в дальнейшем, коэффициент MixGain ( $m, n$ ) микширования, передаваемый в  $ith$  порядке в таблице порядка передачи, также упоминается как «коэффициент MixGain ( $i$ ) микширования».

Как правило, чем короче расстояние между источником звука и громкоговорителем, тем больше значение коэффициента микширования источника звука, относящегося к громкоговорителю. Поэтому, когда порядок передачи коэффициентов микширования переупорядочивается в соответствии с позиционным отношением между источником звука и громкоговорителем, то более вероятно, что два соседних коэффициента микширования с точки зрения порядка передачи, имеют близкие значения. Таким образом, распределение различий между коэффициентами микширования, как ожидается, будет сосредоточено в отрицательных значениях близких к 0. Это позволяет повысить эффективность энтропийного кодирования коэффициентов микширования.

Следует отметить, что причиной классификации коэффициентов микширования на классы, имеющие меньшее количество между количеством  $M$  источников звука и числом  $N$  громкоговорителей в процессе STP1(2), является то, что, в кодировании коэффициентов микширования, описанных ниже, когда число классов уменьшается, количество коэффициентов микширования, которые кодируются без вычисления разностных величин между ними, уменьшается. Как описано выше, когда количество коэффициентов

микширования, чьи значения кодируется вместо кодирования разностных величин, уменьшается, то можно уменьшить количество кода кодовой строки, передаваемой на сторону воспроизведения. Процесс STP2

Далее будет приведено описание процесса STP2.

5 Таблица симметрии генерируется в процессе STP2. В частности, когда таблица симметрии генерируется, используется таблица порядка передачи и, что касается каждого коэффициента микширования, определяется, имеет или нет коэффициент микширования симметричное позиционное отношение с коэффициентом микширования. Затем таблица, показывающая результат спецификации, генерируется в виде таблицы симметрии.

10 В случае, когда две позиции Source(m1) и Source(m2) источника звука имеют позиционное отношение лево-правой симметрии со стороны пользователя, то определяется, что позиция Source(m1) источника звука и позиция Source(m2) источника звука симметричны.

15 То есть, в случае, когда горизонтальный угол  $\theta_{m1}$  и вертикальный угол  $\gamma_{m1}$  позиции Source(m1) источника звука и горизонтальный угол  $\theta_{m2}$  и вертикальный угол  $\gamma_{m2}$  позиции Source(m2) источника звука удовлетворяют  $\theta_{m1} = -\theta_{m2}$  и  $\gamma_{m1} = \gamma_{m2}$ , то определяется, что позиция Source(m1) источника звука и позиция Source(m2) источника звука симметричны.

20 Аналогичным образом, в случае, когда позиции Target(n1) и Target(n2) двух громкоговорителей имеют позиционное отношение лево-правой симметрии со стороны пользователя, то определяется, что позиция Target(n1) громкоговорителя и позиция Target(n2) громкоговорителя симметричны. То есть, в случае, когда горизонтальный угол  $\theta_{n1}$  и вертикальный угол  $\gamma_{n1}$  позиции Target(n1) громкоговорителя и горизонтальный угол  $\theta_{n2}$  и вертикальный угол  $\gamma_{n2}$  позиции Target(n2) громкоговорителя удовлетворяют  
25  $\theta_{n1} = -\theta_{n2}$  и  $\gamma_{n1} = \gamma_{n2}$ , то определяется, что позиции Target(n1) и Target(n2) громкоговорителей симметричны.

30 Что касается коэффициента MixGain (m1, n1) микширования позиции Source(m1) источника звука, относящейся к позиции Target(n1) громкоговорителя, то коэффициент MixGain (m2, n2) микширования позиции Source(m2) источника звука симметрична позиции Source(m1) источника звука в отношении позиции Target(n2) громкоговорителя симметричной позиции Target(n1) громкоговорителя. В таком случае, коэффициент MixGain (m1, n1) микширования и коэффициент MixGain (m2, n2) микширования имеют симметричное позиционное отношение.

35 То есть коэффициенты микширования, чьи соответствующие позиции громкоговорителей симметричны, и соответствующие позиции источника звука симметричны, являются коэффициентами микширования, имеющие симметричное позиционное отношение.

40 Когда генерируется таблица симметрии, коэффициенты микширования, имеющие порядок передачи, показанный в таблице порядка передачи, последовательно обрабатываются. Коэффициенты микширования выбираются в порядке от коэффициента микширования, имеющего  $i$ th=первый порядок передачи, т.е., в порядке возрастания от коэффициента микширования, имеющего первоначальный порядковый номер передачи. Дополнительно, что касается обрабатываемого коэффициента MixGain (i) микширования, имеющий  $i$ th порядковый номер передачи, определяется, существует  
45 или нет коэффициент MixGain (i') микширования, имеющий симметричное позиционное отношение с коэффициентом MixGain (i) микширования, имеющий  $i$ th порядок передачи, в диапазоне от коэффициента микширования, имеющего первый порядок до коэффициента микширования, имеющего (i-1)th порядок.

В результате, в случае, когда присутствует коэффициент MixGain (i') микширования, имеющий симметричное позиционное отношение с коэффициентом MixGain (i) микширования, то порядок i' передачи коэффициента MixGain (i') микширования записан в таблице симметрии, как значение  $\text{syn}(i)$  симметрии коэффициента MixGain (i) микширования.

Напротив, в случае, когда нет коэффициента MixGain (i') микширования, имеющего симметричное позиционное отношение с коэффициентом MixGain (i) микширования, 0 записывается в таблице симметрии как значение  $\text{syn}(i)$  симметрии коэффициента MixGain (i) микширования. Значение  $\text{syn}(i)$  симметрии =0 указывает, что нет коэффициента микширования, имеющего симметричное позиционное отношение с коэффициентом MixGain (i) микширования.

Обратите внимание, что, так как нет коэффициента микширования, имеющего более раннее значение, чем  $i_{th}$  = первый порядок передачи, то коэффициент MixGain (1) микширования, имеющий  $i_{th}$  = первый порядок передачи, имеет значение  $\text{syn}(1)$  симметрии 0.

Как описано выше, таблица симметрии генерируется на основании таблицы порядка передачи и позиционного отношения коэффициентов микширования. Например, в случае, когда количество позиций источника звука на входной стороне, т.е. число каналов входных аудиосигналов, равно 22 ch, число громкоговорителей на выходной стороне, т.е., количество каналов аудиосигналы для вывода равно 5 ch, и позиции расположения громкоговорителей являются позициями расположения, показанного на фиг. 1 и фиг. 2, получается таблица симметрии, как показано на фиг. 6.

Следует отметить, что, на фиг. 6, i показывает порядок передачи коэффициентов микширования и  $\text{syn}(i)$  указывает значение симметрии коэффициента MixGain (i) микширования, имеющего  $i_{th}$  порядок передачи.

В этом примере,  $\text{syn}(i)$  коэффициента MixGain (23) микширования, имеющего  $i_{th}=23$ -й порядок передачи, равен 1 и, следовательно, было обнаружено, что коэффициент MixGain(23) микширования имеет симметричное позиционное отношение с коэффициентом MixGain (1) микширования.

### Процесс STP3

В процессе STP3, которые выполняются после STP2 процесса, выполняются процессы с STP3 (1) по STP3 (3), как описано ниже, и вычисляется разностная величина между коэффициентами микширования.

То есть в процессе STP3 (1) определяется, является ли или нет порядок расположения коэффициентов микширования, которые должны быть переданы на сторону воспроизведения, порядком, показанным в таблице порядка передачи. В случае, когда определено, что порядок расположения не является порядком передачи, как показано в таблице порядка передачи, коэффициенты микширования переупорядочиваются в порядок передачи, показанном в таблице порядка передачи.

В процессе STP3 (2), в отношении всех коэффициентов MixGain (i) микширования, которые должны быть переданы, определяется, является ли значение каждого коэффициента MixGain (i) микширования равным  $-\infty$  дБ, и результат определения временно сохраняется как флаг Minus\_Inf\_flag (i).

Например, в случае, когда значение коэффициента MixGain (i) микширования равно  $-\infty$  дБ, флаг Minus\_Inf\_flag (i) коэффициента MixGain (i) микширования равен 0, в то время, в случае, когда значение коэффициента MixGain (i) микширования не равно  $-\infty$  дБ, флаг Minus\_Inf\_flag (i) коэффициента MixGain (i) микширования равен 1.

В процессе STP3 (3), среди коэффициентов микширования от второго коэффициента

микширования сверху до последнего коэффициента микширования в каждом классе в таблице порядка передачи, вычисляется разностная величина между коэффициентом MixGain (i) микширования, чье значение не равно  $-\infty$  дБ, и коэффициентом микширования непосредственно перед коэффициентом MixGain (i) микширования. То есть по каждому коэффициенту микширования, значение которого не равно  $-\infty$  дБ, вычисляется разностная величина между двумя последовательными коэффициентами микширования.

В частности, например, выполняется процесс, показанный на фиг. 7.

То есть, начальное значение заданного параметра  $t$  устанавливается на  $t=1$ . Тогда, параметр  $t$  увеличивается посредством приращения на 1 до тех пор, пока не будет выполнено  $t < i$ , и коэффициент MixGain (i-t) микширования, имеющий (i-t) порядок передачи, будет равен  $-\infty$  дБ. Обратите внимание, что порядок (i-t) передачи находится в том же классе, что и порядок  $i$  передачи.

Когда параметр  $t$  не удовлетворяет, по меньшей мере, одно из условий  $t < i$  и MixGain (i-t)  $= -\infty$  дБ, а в случае, когда параметр  $t=i$  выполнен, разностная величина MixGain (i)  $_{diff}$  (i) коэффициента MixGain (i) микширования, имеющий  $i$ th порядок передачи, является величиной коэффициента MixGain (i) микширования.

Напротив, в случае, когда параметр  $t=i$  не удовлетворяется, значение, полученное путем вычитания коэффициента MixGain (i-t) микширования из коэффициента MixGain (i) микширования, является разностной величиной MixGain (i)  $_{diff}$  (i) коэффициента MixGain (i) микширования.

Как описано выше, в случае, когда вычисляется разностная величина MixGain (i)  $_{diff}$  (i) коэффициента MixGain (i) микширования, в основном, получается разностная величина между коэффициентом микширования, который должен быть обработан, имеющий  $i$ th порядок передачи, и коэффициентом микширования, имеющий порядок передачи непосредственно перед  $i$ th порядком передачи.

Заметим, что в случае, когда значение коэффициента микширования, имеющего порядок передачи непосредственно перед порядком передачи  $i$ th коэффициента микширования равно  $-\infty$  дБ, то (i-t)th коэффициент микширования, имеющий значение, которое не равно  $-\infty$  дБ, имеющий порядок передачи ближе к  $i$ th, и удовлетворяющая  $t < i$ , является целевым для использования при вычислении разностной величины.

В случае, когда коэффициент микширования, имеющий значение, которое не равно  $-\infty$  дБ, не существует даже на верхней позиции класса, к которому обрабатываемый коэффициент микширования принадлежит, значение коэффициента MixGain (i) само по себе устанавливается как разностная величина MixGain (i)  $_{diff}$  (i).

Процесс STP4

В процессе STP4, который выполняется после процесса STP3, выполняются процессы STP4(1) и STP4(2), и определяется симметрия между коэффициентами микширования.

То есть, в процессе STP4(1) определяется, равно ли или нет значение  $\text{syn}(i)$  симметрии коэффициента MixGain (i) микширования, имеющего порядок  $i$ th передачи, 0, ссылаясь на таблицу симметрии. В случае, когда значение  $\text{syn}(i)$  симметрии не равно 0, то определяется, что симметрия используется для кодирования коэффициента MixGain (i) микширования.

В случае, когда используется симметрия, то дополнительно определяется, имеют ли коэффициент MixGain (i) микширования и коэффициент MixGain (syn(i)) микширования одинаковое значение. В случае, когда определяют, что коэффициенты микширования имеют одинаковое значение, то определяется, что значение коэффициента MixGain (i) микширования является симметричным коэффициенту MixGain (syn(i)) микширования. Напротив, в случае, когда определяют, что коэффициенты микширования не имеют

того же значения, то определяется, что значение коэффициента MixGain (i) микширования является асимметричным коэффициенту MixGain (syn(i)) микширования.

В случае, когда значение syn(i) симметрии коэффициента MixGain (i) микширования, имеющего ith порядок передачи, равно 0, то будет установлено, что симметрия не  
5 используется для кодирования коэффициента MixGain (i) микширования.

После выполнения процесса STP4(1) по отношению ко всем коэффициентам MixGain (i) микширования, в процессе STP4(2) определяется, симметричны ли или нет все  
10 коэффициенты MixGain (i) микширования, симметрия которых будет использоваться во время кодирования, коэффициенту MixGain (syn(i)) микширования. То есть, определяется, включают в себя или нет коэффициенты MixGain (i) микширования, чья симметрия должна быть использована, хотя бы один коэффициент микширования, имеющий значение, асимметричное значению коэффициента MixGain (syn(i)) микширования.

В случае, когда коэффициенты MixGain (i) микширования, симметрия которых будет  
15 использоваться, не включают в себя коэффициент микширования, имеющий значение, асимметричное величине коэффициента MixGain (syn(i)) микширования, то определяется, что все коэффициенты микширования симметричны и устанавливается флаг all\_gain\_symmetric\_flag=0.

Напротив, в случае, когда коэффициенты MixGain (i) микширования, чья симметрия  
20 должна быть использована, включает в себя хотя бы один коэффициент микширования, имеющий значение, асимметричное значению коэффициента MixGain (syn(i)) микширования, то определяется, что не все коэффициенты микширования симметричны и установлен флаг all\_gain\_symmetric\_flag=1.

Процесс STP5

В процессе STP5, во-первых, флаг all\_gain\_symmetric\_flag 1 бит указывает симметричны  
25 или нет все коэффициенты микширования, записаны в кодовой строке коэффициента на основе результата определения симметрии в процессе STP4. Затем выполняются процессы STP5(1) и STP5 (2).

В случае, когда все коэффициенты микширования симметричны, то выполняется  
30 процесс STP5 (1).

В процессе STP5 (1), коэффициент MixGain (i) микширования, чья симметрия  
определяется для использования, имеет то же значение, что и коэффициент MixGain (syn(i)) микширования, и не должны быть переданы на сторону воспроизведения и, следовательно, коэффициент MixGain (i) микширования записывается 0 бита в кодовой  
35 строке коэффициента. То есть, не записывается информация о коэффициенте MixGain (i) микширования, чья симметрия определяется для использования в кодовой строке коэффициента, который должен быть передан на сторону воспроизведения, как закодированный коэффициент микширования.

Наоборот, коэффициент MixGain (i) микширования, симметрия которого не  
40 определяется для использования, который необходимо передать на сторону воспроизведения, и коэффициент MixGain (i) микширования кодируется в процессе STP6, как описано ниже.

В случае, когда не все коэффициенты микширования симметричны, выполняется процесс STP5 (2).

В процессе STP5 (2), флаг Symmetry\_info\_flag (i) 1 бит указывает, симметрично ли  
45 значение коэффициента MixGain (i), чья симметрия определяется для использования, значению коэффициента MixGain (syn(i)), записывается в кодовую строку коэффициента. Здесь, значение флага Symmetry\_info\_flag (i) имеет значение 0 в случае, когда значение

коэффициента  $MixGain(i)$  микширования является симметричной, и устанавливается на 1 в случае, когда значение коэффициента  $MixGain(i)$  микширования является асимметричным.

5 Среди коэффициентов  $MixGain(i)$  микширования, симметрия которых будет использоваться, коэффициент  $MixGain(i)$  микширования, имеющий значение симметрично значению коэффициента  $MixGain(syn(i))$  микширования, не должны быть переданы на сторону воспроизведения. Таким образом, отсутствуют записи в кодовой строке коэффициента.

10 Между тем, среди коэффициентов  $MixGain(i)$  микширования, симметрия которых будет использоваться, коэффициент  $MixGain(i)$  микширования, имеющий значение асимметрично значению коэффициента  $MixGain(syn(i))$  микширования, должно быть передано на сторону воспроизведения. Таким образом, коэффициент  $MixGain(i)$  микширования кодируется в процессе STP6.

15 Кроме того, коэффициент  $MixGain(i)$  микширования, чья симметрия не определена для использования, должен быть передан на сторону воспроизведения. Таким образом, коэффициент  $MixGain(i)$  микширования кодируется в процессе STP6.

#### Процесс STP6

20 Коэффициент  $MixGain(i)$  микширования, значение которого не является симметричным, и коэффициент  $MixGain(i)$  микширования, симметрия которого не должна использоваться, кодируются в процессе STP6. В процессе STP6 выполняются два процесса, то есть процесс STP6 (1) и процесс STP6 (2).

В процессе STP6 (1), флаг  $Minus\_Inf\_flag(i)$  коэффициента  $MixGain(i)$  микширования, который должен быть обработан, записан в кодовой строке коэффициента посредством 1 бита.

25 При этом, в случае, когда флаг  $Minus\_Inf\_flag(i)=0$ , то есть, в случае, когда значение коэффициента  $MixGain(i)$  микширования равно  $-\infty$  дБ, кодирование коэффициента  $MixGain(i)$  микширования прекращается.

30 Между тем, в случае, когда флаг  $Minus\_Inf\_flag(i)=1$ , то есть, в случае, когда значение коэффициента  $MixGain(i)$  микширования не равно  $-\infty$  дБ, то выполняется процесс STP6 (2).

В процессе STP6 (2) выполняется энтропийное кодирование коэффициента  $MixGain(i)$  микширования, значение которого не равно  $-\infty$  дБ.

35 В частности, в случае, когда разностная величина  $MixGain(i)_{diff}(i)$  коэффициента  $MixGain(i)$  микширования находится в пределах диапазона, установленного заранее, разностная величина  $MixGain(i)_{diff}(i)$  подвергается энтропийному кодированию посредством кодового слова, устанавливаемого заранее, и записывается в кодовую строку коэффициента. Напротив, в случае, когда разностная величина  $MixGain(i)_{diff}(i)$  не попадает в диапазон, который заранее задан, код, указывающий, что разностная величина находится вне диапазона, установленного заранее, и код Q бит(ов),  
40 указывающий разностную величину  $MixGain(i)_{diff}(i)$ , записаны в кодовой строке коэффициента, как кодовые слова коэффициента  $MixGain(i)$  микширования, имеющие  $i$ th порядок передачи.

Следует отметить, что в процессе STP6 (2) разностная величина  $MixGain(i)_{diff}(i)$  подвергается энтропийному кодированию, и, более конкретно, в случае, когда  
45 коэффициент  $MixGain(i)$  микширования, подлежащий обработке, является коэффициентом микширования, расположенным в верхней части каждого класса, разностная величина не может быть получена. Таким образом, коэффициент  $MixGain(i)$  микширования сам по себе подвергается энтропийному кодированию.

Например, в случае, когда квантованное разрешение составляет 1 дБ, диапазон коэффициента микширования составляет от 3 дБ до -27 дБ и  $-\infty$  дБ, и диапазон установлен заранее, являясь от 4 дБ до -6 дБ, разностная величина MixGain (i)\_diff (i) может быть подвергнута энтропийному кодированию с использованием кодовой

5 таблицы, показанной на фиг. 8.  
Следует отметить, что, на фиг. 8, "MixGain\_diff" указывает на значение разностной величины MixGain (i)\_diff (i), "CODE" указывает на код, написанный в кодовой строке коэффициента. "bit\_length" является числом битов кода, написанного в кодовой строке коэффициента.

10 В этом примере, код, указывающий, что разностная величина находится вне диапазона, установленного в заранее, и установлена на 111, и число битов Q кода, обозначающего разностную величину MixGain (i)\_diff (i), установлено на 5 бит.

В случае, когда таблица кодов, показанная на фиг. 8, используется и, например, значение разностная величина MixGain (i)\_diff (i) равна 4 дБ, код "01111" записывается

15 в кодовую строку коэффициента в качестве значения кодируемого коэффициента MixGain (i) микширования.  
Выполняются описанные выше процессы с STP1 по STP6 и, следовательно, каждый коэффициент микширования кодируется и получается кодовая строка коэффициента. Заголовок и кодовая строка коэффициента

20 Кодовая строка коэффициента, полученная, как описано выше, и заголовок добавляется к потоку битов, который должен передаваться на сторону воспроизведения, как показано, например, на фиг. 9 и фиг. 10.

То есть на фиг. 9 показан синтаксис заголовка.

В качестве примера на фиг. 9, заголовок включает в себя флаг DMX\_coef\_exist\_flag, указывающий, передается или нет коэффициент микширования. Например, флаг

25 DMX\_coef\_exist\_flag=1 указывает, что коэффициент микширования передается, в то время, как флаг DMX\_coef\_exist\_flag=0 указывает, что коэффициент микширования не передается.  
Number\_of\_mix\_coef в заголовке указывает на количество типов (наборов)

30 коэффициентов микширования, которые должны быть переданы. Spk\_config\_idx [idmx] указывает на расположение громкоговорителей на выходной стороне набора в (idmx) th коэффициентов микширования. Например, в случае Spk\_config\_idx [idmx]=0, расположение динамиков на выходной стороне 5 ch расположению громкоговорителей.  
Use\_differential\_coding\_flag это флаг, указывающий, кодируется ли разностная

35 величина MixGain (i)\_diff (i) или кодируется ли коэффициент MixGain (i) микширования. Например, Use\_differential\_coding\_flag=1 указывает, что разностная величина кодируется, и описанный выше процесс STP3 выполняется во время кодирования. Между тем, Use\_differential\_coding\_flag=0 указывает, что коэффициент микширования кодируется, и процесс STP3 не выполняется во время кодирования и коэффициент микширования

40 сам по себе кодируется.  
Use\_symmetry\_information\_flag это флаг, указывающий используется ли или нет симметрия для кодирования всех коэффициентов микширования.  
Use\_symmetry\_information\_flag=1 указывает, что, в случае, когда кодируются коэффициенты микширования, симметрия используется по мере необходимости.

45 Напротив, Use\_symmetry\_information\_flag=0 указывает, что симметрия не используется для кодирования всех коэффициентов микширования.  
Таким образом, Use\_differential\_coding\_flag равен 1 и Use\_symmetry\_information\_flag равен 1 в этом варианте осуществления. Следует отметить, что коэффициенты

микширования сами по себе могут быть закодированы без вычисления разностных величин между коэффициентами микширования. Альтернативно, кодирование может быть выполнено путем расчета разностных величин, но без использования симметрии.

Quantization\_level указывает уровень квантования в заголовке.

5 Заголовок, показанный на фиг. 9, добавляется в начало битового потока, чтобы быть переданным на сторону воспроизведения.

Фиг. 10 показывает синтаксис кодовой строки коэффициента. Следует отметить, что с Q11 по Q14 на фиг. 10 написаны для объяснения кодовой строки коэффициента и, следовательно, не написано в реальной кодовой строке коэффициента.

10 В кодовой строке коэффициента на фиг. 10, Mix\_gain\_changed\_flag является флагом, указывающим, являются ли или нет коэффициенты микширования кадра, соответствующего кодовой строке коэффициента теми же, что и коэффициенты микширования кадра непосредственно перед этим кадром. Например, в случае Mix\_gain\_changed\_flag=0, коэффициенты микширования являются такими же между  
15 текущим кадром и кадром непосредственно перед текущим кадром и, следовательно, коэффициенты микширования не передаются в текущем кадре. Напротив, в случае Mix\_gain\_changed\_flag=1, коэффициенты микширования отличаются между текущим кадром и кадром непосредственно перед текущим кадром и, следовательно, коэффициенты микширования передаются в текущем кадре.

20 В случае, когда Use\_symmetry\_information\_flag, записанный в заголовке, равен 1, то есть, симметрия используется для кодирования коэффициентов микширования, информация записывается для каждого набора коэффициентов микширования, указанных индексом idmx, как показано в части Q11.

Флаг all\_gain\_symmetric\_flag [idmx] указывает, симметричны ли или нет все  
25 коэффициенты микширования в наборе коэффициентов микширования, указанные индексом idmx. Например, all\_gain\_symmetric\_flag [idmx]=0 указывает, что все коэффициенты микширования симметричны, и all\_gain\_symmetric\_flag [idmx]=1 указывает, что не все коэффициенты микширования симметричны. Этот флаг all\_gain\_symmetric\_flag [idmx] соответствует вышеупомянутому флагу all\_gain\_symmetric\_flag.

30 Обратите внимание, что набор коэффициентов микширования, указанных индексом idmx, является набором M×N коэффициентов MixGain (m, n) микширования, подготовленных для шаблона единого процесса микширования.

Как написано в той части Q11, информация о Symmetry\_info\_flag [idmx] [i], Minus\_Inf\_flag [idmx] [i] и MixGain\_diff [idmx] [i] написана в кодовой строке коэффициента  
35 для каждого из M×N коэффициентов микширования, как необходимо.

Здесь Symmetry\_info\_flag [idmx] [i] указывает, симметрично или нет значение  
коэффициента микширования, имеющий ith порядок передачи. В частности, в случае, когда значение коэффициента микширования симметрично, то значение Symmetry\_info\_flag [idmx] [i] имеет значение 0, тогда как в случае, когда значение  
40 коэффициента микширования является асимметричным, то его значение устанавливается на 1. Этот флаг Symmetry\_info\_flag [idmx] [i] соответствует вышеупомянутому флагу Symmetry\_info\_flag (i).

Minus\_Inf\_flag [idmx] [i] указывает, равно ли значение коэффициента микширования, имеющего ith порядок передачи,  $-\infty$ . Например, в случае, когда значение коэффициента  
45 микширования равно  $-\infty$ , значение Minus\_Inf\_flag [idmx] [i] имеет значение 0, тогда как в случае, когда значение коэффициента микширования не равно  $-\infty$ , то его величина устанавливается на 1. Этот флаг Minus\_Inf\_flag [idmx] [i] соответствует вышеупомянутому флагу Minus\_Inf\_flag (i).

MixGain\_diff [idmx] [i] обозначает кодовое слово, полученное выполнением энтропийного кодирования в отношении коэффициента микширования, имеющего ith порядок передачи, или разностной величины коэффициента микширования, например, кодового слова Хаффмана.

5 Symmetry\_info\_tbl [Speaker\_config\_idx [idmx]] [i] в кодовой строке коэффициента указывает значение симметрии коэффициента микширования, имеющего ith передающий порядок в таблице симметрии.

Например, в случае Use\_symmetry\_infomation\_flag=1 и в случае, когда значение симметрии коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, не равно 10 0, и all\_gain\_symmetric\_flag [idmx]=1 выполняется, информация записывается в кодовой строке коэффициента, как показано в части Q12.

То есть, во-первых, Symmetry\_info\_flag [idmx] [i] написана. Затем, в случае, когда Symmetry\_info\_flag [idmx] [i]=1 написано, Minus\_Inf\_flag [idmx] [i] дополнительно написано. В случае, когда Minus\_Inf\_flag [idmx] [i]=1 написано, MixGain\_diff [idmx] [i] 15 дополнительно написано.

Между тем, в случае Use\_symmetry\_infomation\_flag=1 и в случае, когда значение симметрии коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, равно 0, Minus\_Inf\_flag [idmx] [i] записывается в кодовую строку коэффициента, как показано в части Q13. Затем, в случае, когда Minus\_Inf\_flag [idmx] [i]=1 написано, MixGain\_diff 20 [idmx] [i] дополнительно написано.

В случае, когда Use\_symmetry\_infomation\_flag написан в заголовке и равен 0, то есть, симметрия не используется для кодирования коэффициента микширования, информация о каждом из M×N коэффициентов микширования написана для каждого набора 25 коэффициентов микширования, обозначенного индексом idmx, как показано в части Q14.

То есть, во-первых, Minus\_Inf\_flag [idmx] [i] написано, и, в случае, когда 1 записывается как величина Minus\_Inf\_flag [idmx] [i], то MixGain\_diff [idmx] [i] дополнительно написано.

Пример конфигурации из устройства кодирования

30 Далее будет приведено описание конкретного варианта осуществления, к которому относится настоящее изобретение.

Фиг. 11 показывает пример конфигурации устройства кодирования, к которому настоящее изобретение применяется.

Устройство 11 кодирования на фиг. 11 включает в себя блок 21 кодирования коэффициента, блок 22 кодирования сигнала и блок 23 мультиплексирования.

35 Информация о позициях Source(m) M источника звука на входной стороне, информация о позициях Target(n) N расположения громкоговорителя на выходной стороне и значения M×N коэффициентов MixGain (m, n) микширования поставляются в блок 21 кодирования коэффициента.

Следует отметить, что, в частности, информация о позициях источника звука на 40 входной стороне, информация о позициях расположения громкоговорителя на выходной стороне и значения коэффициентов микширования поставляются для каждого процесса микширования, выполняемого по отношению к аудиосигналам на стороне воспроизведения. Например, в случае, когда количество N громкоговорителей на 45 выходной стороне изменяется, то выполняется другой процесс микширования и, следовательно, информация, указывающая расположение громкоговорителей и коэффициентов микширования необходима для каждого процесса микширования.

Блок 21 кодирования коэффициента кодирует поставляемые коэффициенты микширования на основании поставленной информации о позициях источника звука

на входной стороне, информации о позициях расположения громкоговорителя на выходной стороне и поставляет информацию кодовой строки коэффициента, полученную в результате кодирования, в блок 23 мультиплексирования.

Блок 22 кодирования сигнала кодирует поставленные аудиосигналы заранее определенным способом кодирования и поставляет кодовую строку сигнала, полученную в результате кодирования, в блок 23 мультиплексирования. Блок 23 мультиплексирования мультиплексирует кодовую строку коэффициента, поставленную из блока 21 кодирования коэффициента, и кодовую строку сигнала, поставленную из блока 22 кодирования сигнала, и выдает выходную кодовую строку, полученную в результате мультиплексирования.

Пример конфигурации блока кодирования коэффициента

Блок 21 кодирования коэффициента сконфигурирован, как показано, например, на фиг. 12.

Блок 21 кодирования включает в себя блок 51 генерирования таблицы порядка, блок 52 генерирования таблицы симметрии, блок 53 переупорядочивания, блок 54 вычисления разностной величины, блок 55 определения симметрии и блок 56 кодирования.

Блок 51 генерирования таблицы порядка генерирует таблицу порядка передачи на основании поставленной информации о позициях источника звука на входной стороне, и поставленной информации о расположении громкоговорителя на стороне вывода, и поставляет таблицу порядка передачи в блок 52 генерирования таблицы симметрии, блок 53 переупорядочивания, блок 54 вычисления разностной величины. Блок 51 генерирования таблицы порядка включает в себя блок 61 вычисления расстояния, блок 62 классификации и блок 63 переупорядочивания.

Блок 61 вычисления расстояния вычисляет расстояния  $\text{Dist}(m, n)$  между позициями  $\text{Source}(m)$  источника звука и позициями  $\text{Target}(n)$  громкоговорителя. Блок 62 классификации классифицирует  $M \times N$  коэффициенты  $\text{MixGain}(m, n)$  микширования на классы. Блок 63 переупорядочивания перестраивает коэффициенты микширования в каждом классе на основании расстояний  $\text{Dist}(m, n)$  и генерирует таблицу порядка передачи.

Блок 52 генерирования таблицы симметрии генерирует таблицу симметрии на основании поставленной информации о позициях источника звука на стороне входа, расположения громкоговорителя стороне выхода и таблицы порядка передачи из блока 51 генерирования таблицы порядка, и поставляет таблицу симметрию в блок 55 определения симметрии. Блок 52 генерирования таблицы симметрии включает в себя блок 64 переупорядочивания и блок 65 определения симметрии.

Блок 64 переупорядочивания перестраивает коэффициенты микширования, которые должны быть обработаны, в соответствии с порядком передачи, показанном в таблице порядка передачи, поставленной из блока 51 генерирования таблицы порядка. Блок 65 определения симметрии определяет для каждого коэффициента микширования, существует или нет коэффициент микширования, имеющий симметричное позиционное отношение с коэффициентом микширования, то есть, действительно ли есть коэффициенты микширования, чьи позиции источника звука имеют симметричное позиционное отношение, и позиции расположения громкоговорителя также имеют симметричное позиционное отношение, и генерирует таблицу симметрии.

Блок 53 переупорядочивания переставляет поставленные коэффициенты  $\text{MixGain}(m, n)$  микширования в передающий порядок, показанный в таблице порядка передачи, поставленной из блока 51 генерирования таблицы порядка, и поставляет переупорядоченные коэффициенты микширования в блок 54 вычисления разностной

величины и блок 55 определения симметрии.

Блок 54 вычисления разностной величины вычисляет разностную величину между коэффициентами микширования, поставленные из блока 53 переупорядочивания, с использованием таблицы порядка передачи, поставленной из блока 51 генерирования  
5 таблицы порядка, и подает разностные величины в блок 56 кодирования. Блок 55 определения симметрии определяет симметрию между значениями соответствующих коэффициентов микширования на основании таблицы симметрии, поставленной из  
10 блока 52 генерирования таблицы симметрии, и коэффициентами микширования, поставленных из блока 53 переупорядочивания, и подает его результат определения в блок 56 кодирования.

Блок 56 кодирования кодирует разностные величины, поставленные из блока 54 вычисления разностной величины, на основании результата определения, поставленного  
15 из блока 55 определения симметрии, и предоставляет кодовую строку коэффициента, полученную в результате кодирования, в блок 23 мультиплексирования. Объяснение процесса кодирования

Процесс кодирования, осуществляемый с помощью устройства 11 кодирования, будет описан со ссылкой на блок-схему алгоритма на фиг. 13. Следует отметить, что процесс кодирования выполняется для каждого кадра аудиосигналов.

На этапе S11 блок 22 кодирования сигнала кодирует поставленные аудиосигналы и  
20 предоставляет кодовую строку сигнала, полученную в результате кодирования, в блок 23 мультиплексирования.

На этапе S12 блок 21 кодирования коэффициента выполняет процесс кодирования коэффициента для кодирования коэффициентов микширования и предоставляет кодовую  
25 строку коэффициента, полученную в результате кодирования, в блок 23 мультиплексирования. Следует отметить, что детали процесса кодирования коэффициентов будут описаны ниже. В кодовой строке коэффициента, набор коэффициентов микширования для использования в процессе микширования каждого шаблона кодируется и записывается.

На этапе S13 блок 23 мультиплексирования мультиплексирует кодовую строку  
30 коэффициента, поставленную из блока 21 кодирования коэффициента, и кодовую строку сигнала, поставленную из блока 22 кодирования сигнала, и выдает выходную кодовую строку, полученную в результате мультиплексирования. Затем процесс кодирования прекращается.

Как описано выше, устройство 11 кодирования кодирует коэффициенты  
35 микширования и мультиплексирует кодовую строку коэффициента, полученную в результате кодирования, и кодовую строку сигнала, таким образом, получая в результате выходную кодовую строку. Таким образом, на выходной стороне выходной кодовой строки в устройстве 11 кодирования можно указать свободный коэффициент микширования и передать свободный коэффициент микширования на сторону  
40 воспроизведения. Таким образом, на стороне воспроизведения можно выполнить процесс микширования, подходящий для контента и среды воспроизведения. Это дает возможность получить более высокое качество воспроизведения звука.

Объяснение процесса кодирования коэффициента

Процесс кодирования коэффициента, соответствующий процессу на этапе S12 на  
45 фиг. 13, будет описан со ссылкой на блок-схемы алгоритма на фиг. 14 и фиг. 15.

На этапе S41, блок 51 генерирования таблицы порядка генерирует таблицу порядка передачи на основании поставленных данных о позициях источника звука на входной стороне и поставленной информации о расположении громкоговорителя на стороне

вывода, и поставляет таблицу порядка передачи в блок 52 генерирования таблицы симметрии, блок 53 переупорядочивания и блок 54 вычисления разностной величины.

То есть, блок 61 вычисления расстояния вычисляет величины расстояний  $\text{Dist}(m, n)$  между позициями  $\text{Source}(m)$  источника звука и позициями  $\text{Taget}(n)$  громкоговорителей посредством выполнения вышеупомянутый процесс  $\text{STP1}(1)$ , то есть, посредством вычисления уравнения (2). Блок 62 классификации классифицирует  $M \times N$  коэффициенты  $\text{MixGain}(m, n)$  микширования, выполняя процесс  $\text{STP1}(2)$ . Затем, блок 63 переупорядочивания генерирует таблицу порядка передачи путем выполнения процесса  $\text{STP1}(3)$  и процесса  $\text{STP1}(4)$ . То есть, коэффициенты микширования в каждом классе переставляются на основании расстояний  $\text{Dist}(m, n)$ , и таблица порядка передачи генерируется таким образом, что коэффициенты микширования, принадлежащие к каждому классу, передаются в преобразованной последовательности.

На этапе S42, блок 52 генерирования таблицы симметрии генерирует таблицу симметрии на основании поставленных данных о позициях источника звука на стороне входа, поставляемой информации о расположении громкоговорителя на стороне вывода и таблицы порядка передачи из блока 51 генерирования таблицы порядка, и поставляет таблицу симметрии в блок 55 определения симметрии.

То есть, блок 64 переупорядочивания изменяет порядок расположения коэффициентов микширования, которые должны быть обработаны, в соответствии с порядком передачи, показанном в таблице порядка передачи, поставленной из блока 51 генерирования таблицы порядка. Таким образом, определяются коэффициенты  $\text{MixGain}(i)$  микширования в порядке  $i$  передачи, как показано, например, на фиг. 6.

Блок 65 определения симметрии генерирует таблицу симметрии путем обнаружения симметричного коэффициента  $\text{MixGain}(i')$  микширования, имеющего симметричное позиционное отношение с каждым коэффициентом  $\text{MixGain}(i)$  микширования, имеющим порядок  $i$  передачи, и записывает значение  $\text{sym}(i)$  симметрии, указывая на обнаружение его результата в таблице симметрии.

Следует отметить, что процессы на этапе S41 и этапе S42 не обязательно должны быть выполнены в каждом кадре, и могут быть выполнены соответствующим образом, если необходимо. Таблица порядка передачи и таблица симметрии генерируются для каждого шаблона процесса микширования, т.е. для каждого набора коэффициентов микширования, указанных индексом  $\text{idmx}$  на фиг. 10.

Когда таблица порядка передачи и таблица симметрии генерируются для каждого набора коэффициентов микширования, блок 21 кодирования коэффициента выбирает набор коэффициентов микширования для обработки и выполняет обработку как описано ниже.

На этапе S43, среди поставленных коэффициентов микширования, блок 53 переупорядочивания перестраивает набор коэффициентов  $\text{MixGain}(m, n)$  микширования, подлежащих обработке, в порядок передачи, показанный в таблице порядка передачи, поставленной из блока 51 генерирования таблицы порядка, и поставляет переупорядоченные коэффициенты микширования в блок 54 вычисления разностной величины и блок 55 определения симметрии. То есть, выполняется вышеописанный процесс  $\text{STP3}(1)$ .

На этапе S44, блок 54 вычисления разностной величины вычисляет разностные величины между коэффициентами микширования, поставленные из блока 53 переупорядочивания.

В частности, во-первых, блок 54 вычисления разностной величины выполняет процесс  $\text{STP3}(2)$  для генерирования флага  $\text{Minus\_Inf\_flag}(i)$  коэффициентов  $\text{MixGain}(i)$

микширования и передает флаг `Minus_Inf_flag (i)` в блок 56 кодирования.

Дополнительно, блок 54 вычисления разностной величины выполняет процесс STP3 (3) по отношению к коэффициентам `MixGain (i)` микширования, имеющие флаг `Minus_Inf_flag (i)=1` со ссылкой на таблицу порядка передачи, поставляемую из блока 51 генерирования таблицы порядка, таким образом, вычисляя разностные величины `MixGain (i)_diff (i)`. Блок 54 вычисления разностной величины поставляет рассчитанные разностные величины `MixGain (i) diff (i)` в блок 56 кодирования. Следует отметить, что, как и коэффициент `MixGain (i)` микширования, расположенный в верхней части каждого класса, блок 54 вычисления разностной величины поставляет коэффициент `MixGain (i)` микширования в блок 56 кодирования без вычисления ее разностной величины. Другими словами, коэффициент `MixGain (i)` микширования сам по себе используется в качестве разностной величины `MixGain (i)_diff (i)`.

На этапе S45, блок 55 определения симметрии определяет симметрию между значениями соответствующих коэффициентов микширования на основании таблицы симметрии, поставляемой из блока 52 генерирования таблицы симметрии, и коэффициентов микширования, поставленных из блока 53 переупорядочивания, и поставляет результат определения в блок 56 кодирования.

В частности, блок 55 определения симметрии выполняет процесс STP4 (1), чтобы определить, действительно ли используется для кодирования коэффициенты `MixGain (i)` микширования, и поставляет результат определения в блок 56 кодирования. Кроме того, блок 55 определения симметрии выполняет процесс STP4(2) на основании коэффициентов микширования из блока 53 переупорядочивания и таблицы симметрии из блока 52 генерирования таблицы симметрии, чтобы таким образом генерировать флаг `all_gain_symmetric_flag` и поставляет флаг `all_gain_symmetric_flag` в блок 56 кодирования.

Дополнительно, в случае, когда флаг `all_gain_symmetric_flag=1`, блок 55 определения симметрии генерирует флаг `Symmetry_info_flag (i)` коэффициента микширования, чья симметрия должна быть использована, и поставляет флаг `Symmetry_info_flag (i)` в блок 56 кодирования.

На этапе S46, блок 56 кодирования определяет, симметричны ли все коэффициенты микширования на основании флага `all_gain_symmetric_flag`, поставленного из блока 55 определения симметрии. Например, в случае, когда флаг `all_gain_symmetric_flag=0`, то определяется, что все коэффициенты микширования симметричны.

В случае, когда определено, что все коэффициенты микширования симметричны на этапе S46, блок 56 кодирования записывает флаг `all_gain_symmetric_flag=0` в кодую строку коэффициента на этапе S47. То есть, в примере, показанном на фиг. 10, написан `all_gain_symmetric_flag [idmx]=0`.

На этапе S48, блок 56 кодирования выбирает единый коэффициент `MixGain (i)` микширования, подлежащих обработке. Например, необработанные коэффициенты микширования выбираются один за другим по восходящему порядку передачи от коэффициента `MixGain (1)` микширования к коэффициенту микширования, имеющего последний порядковый номер передачи.

На этапе S49, блок 56 кодирования определяет, действительно ли используется симметрия для кодирования коэффициента `MixGain (i)` микширования, который должен быть обработан на основе результата определения, поставляемого из блока 55 определения симметрии.

В случае, когда определено, что симметрия, используемая на этапе S49, коэффициент микширования, подлежащий обработке, не подвергается энтропийному кодированию

и, следовательно, ничего не написано в кодовой строке коэффициента, и обработка переходит к этапу S53.

Напротив, в случае, когда определено, что симметрия не используется на этапе S49, на этапе S50 блок 56 кодирования записывает в кодовую строку коэффициента флаг Minus\_Inf\_flag (i) коэффициента MixGain (i) микширования для обработки, который 5 поставляется из блока 54 вычисления разностной величины. То есть, в примере на фиг. 10, Minus\_Inf\_flag [idmx] [i] написан.

На этапе S51, блок 56 кодирования определяет, равно ли значение флага Minus\_Inf\_flag (i) коэффициента микширования, подлежащего обработке, 0.

10 В случае, когда значение флага Minus\_Inf\_flag (i) равно 0 на этапе S51, то есть, значение коэффициента микширования, подлежащего обработке, равно  $-\infty$  дБ, коэффициент микширования для обработки не подвергается энтропийному кодированию, и обработка переходит к этапу S53.

Между тем, в случае, когда значение флага Minus\_Inf\_flag (i) равно 1 на этапе S51, 15 то есть величина коэффициента микширования, подлежащего обработке, не равно  $-\infty$  дБ, процесс на этапе S52 выполняется.

На этапе S52, блок 56 кодирования выполняет процесс STP6(2) для выполнения энтропийного кодирования по отношению к разностной величине MixGain (i)\_diff (i) 20 коэффициента микширования подлежащего обработке, который поступает из блока 54 вычисления разностной величины, и записывает код, полученный как результат кодирования в кодовой строке коэффициента. После выполнения энтропийного кодирования, процесс обработки переходит к этапу S53.

В случае, когда выполняется энтропийное кодирование на этапе S52, определяется, что симметрия используется на этапе S49 или определяется, что значение флага 25 Minus\_Inf\_flag (i) равно 0 на этапе S51, соответственно, выполняется процесс на этапе S53.

На этапе S53 блок 56 кодирования определяет, действительно ли были обработаны все коэффициенты микширования. То есть, определяется, были ли закодированы или 30 нет все коэффициенты микширования как коэффициенты микширования, которые должны быть обработаны.

В случае, когда определено, что не все коэффициенты микширования были обработаны на этапе S53, обработка возвращается на этап S48, и вышеописанная обработка повторяется. Напротив, в случае, когда определено, что все коэффициенты микширования были обработаны на этапе S53, то обработка переходит к этапу S63.

35 В случае, когда определено, что не все коэффициенты микширования симметричны на этапе S46, на этапе S54 блок 56 кодирования записывает флаг all\_gain\_symmetric\_flag=1 в кодовую строку коэффициента.

На этапе S55, блок 56 кодирования выбирает единый коэффициент MixGain (i) микширования, подлежащий обработке.

40 На этапе S56, блок 56 кодирования определяет, действительно ли используется симметрия для кодирования коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащий обработке, на основании результата определения, поставленный из блока 55 определения симметрии.

В случае, когда определено, что симметрия не используется на этапе S56, обработка 45 переходит к этапу S59.

Напротив, в случае, когда определено, что симметрия используется на этапе S56, на этапе S57 блок 56 кодирования записывает в кодовую строку коэффициента информацию о том, симметрично или нет значение коэффициента микширования для обработки. То

есть, блок 56 кодирования записывает в кодовую строку коэффициента флаг `Symmetry_info_flag (i)` коэффициента микширования для обработки, который поставляется из блока 55 определения симметрии. Например, в примере на фиг. 10, `Symmetry_info_flag [idmx] [i]` написан.

5 На этапе S58 блок 56 кодирования определяет, симметрично ли значение коэффициента микширования для обработки. Например, в случае флага `Symmetry_info_flag (I)=0`, определяется, что значение коэффициента микширования является симметричным.

10 В случае, когда определяют, что значение коэффициента микширования симметрично на этапе S58, коэффициент микширования, подлежащий обработке, не подвергается энтропийному кодированию и обработка переходит к этапу S62.

Напротив, в случае, когда определяют, что значение коэффициента микширования не является симметричным на этапе S58, то обработка переходит к этапу S59.

15 В случае, когда определяют, что значение коэффициента микширования не является симметричным на этапе S58 или определяется, что симметрия не используется в этапе S56, то выполняется процесс на этапе S59.

На этапе S59 блок 56 кодирования записывает в кодовую строку коэффициента флаг `Minus_Inf_flag (i)` коэффициента `MixGain (i)` микширования, который должен быть обработан, который подается из блока 54 вычисления разностной величины.

20 На этапе S60 блок 56 кодирования определяет, равно ли значение флага `Minus_Inf_flag (i)` коэффициента микширования, подлежащего обработке, 0.

25 В случае, когда значение флага `Minus_Inf_flag (i)` равно 0 на этапе S60, то есть, значение коэффициента микширования, подлежащий обработке,  $-\infty$  дБ, то коэффициент микширования для обработки не подвергается энтропийному кодированию и обработка переходит к этапу S62.

Между тем, в случае, когда значение флага `Minus_Inf_flag (i)` равно 1 на этапе S60, то есть величина коэффициента микширования, подлежащего обработке, не равно  $-\infty$  дБ, выполняется процесс на этапе S61.

30 На этапе S61 блок 56 кодирования выполняет процесс STP6 (2) для выполнения энтропийного кодирования по отношению к разностной величине `MixGain (i)_diff (i)` коэффициента микширования, подлежащего обработке, который поступает из блока 54 вычисления разностной величины, и записывает код, полученный в результате кодирования в кодовую строку коэффициента. После выполнения энтропийного кодирования обработка переходит на этап S62.

35 В случае, когда определяется, что выполняется энтропийное кодирование на этапе S61, значение коэффициента микширования симметрично на этапе S58, или определяется, что значение флага `Minus_Inf_flag (i)` равно 0 на этапе S60, то выполняется процесс на этапе S62.

40 В этапе S62 блок 56 кодирования определяет, действительно ли были обработаны все коэффициенты микширования.

В случае, когда определено, что не все коэффициенты микширования были обработаны в этапе S62, то обработка возвращается к этапу S55, и вышеописанная обработка повторяется.

45 Напротив, в случае, когда определено, что все коэффициенты микширования были обработаны в этапе S62, то обработка переходит к этапу S63.

В случае, когда определено, что все коэффициенты микширования были обработаны на этапе S53 или будет определено, что все коэффициенты микширования были обработаны на этапе S62, то выполняется процесс на этапе S63.

На этапе S63 блок 21 кодирования коэффициента определяет, были ли обработаны все наборы коэффициентов микширования, как коэффициенты микширования, подлежащие обработке. Например, в случае, когда все наборы коэффициентов микширования были обработаны, как коэффициенты микширования, которые должны  
5 быть обработаны, то будет определено, что все наборы были обработаны.

В случае, когда определено, что не все наборы были обработаны на этапе S63, то обработка возвращается на этап S43 и вышеописанная обработка повторяется.

Напротив, в случае, когда определено, что все наборы были обработаны на этапе S63, блок 56 кодирования предоставляет полученную кодовую строку коэффициента в  
10 блок 23 мультиплексирования. Таким образом, процесс кодирования коэффициента завершается.

После того, как процесс кодирования коэффициента завершается, обработка переходит к этапу S13 на фиг. 13.

Как описано выше, блок 21 кодирования коэффициента переупорядочивает порядок  
15 передачи коэффициентов микширования на основании позиционного отношения между позициями Source(m) источника звука и позициями Target (n) громкоговорителя, то есть, расстояний между позициями источника звука и позициями громкоговорителя, и вычисляет разностные величины между коэффициентами микширования в соответствии с порядком передачи, тем самым, кодируя разностные величины. Кроме того, блок 21  
20 кодирования коэффициента кодирует коэффициенты микширования с помощью позиционного соотношения между позициями источника звука и позиционного соотношения между позициями расположения громкоговорителей, т.е. с помощью симметрии между коэффициентами микширования.

Как описано выше, когда порядок передачи коэффициентов микширования  
25 переупорядочивается на основании расстояний между позициями источника звука и позициями громкоговорителей, и затем вычисляются разностные величины между коэффициентами микширования, разностные величины могут быть дополнительно уменьшены, и поэтому коэффициенты микширования могут эффективно кодироваться. Это дает возможность для дополнительного снижения величины кода (число битов)  
30 кодовой строки коэффициента, и можно получить более высококачественное воспроизведение звука с меньшим количеством кода на стороне воспроизведения. Кроме того, можно дополнительно уменьшить количество кода в кодовой строке коэффициента путем выполнения кодирования с использованием симметрии между коэффициентами микширования.

35 Пример конфигурации устройства декодирования

Далее будет приведено описание устройства декодирования, на вход которого поступает выходная информация кодовой строки с выхода устройства 11 кодирования в качестве входной кодовой строки, которое декодирует входную кодовую строку.

40 Устройство декодирования сконфигурировано, как показано, например, на фиг. 16. Устройство 81 декодирования, показанное на фиг. 16, принимает выходную кодовую строку, переданную из устройства 11 кодирования, в качестве входной кодовой строки, декодирует входную кодовую строку и выполняет процесс микширования по отношению к аудиосигналам, полученные в результате декодирования, поставляя аудиосигналы на громкоговорители с 82-1 по 82-N для выработки звука.

45 Следует отметить, что, в случае, когда нет необходимости различать громкоговорители с 82-1 по 82-N, в частности, такие громкоговорители также будут просто называться как "громкоговоритель 82". Громкоговорители с 82-1 по 82-N расположены на позициях с Target(1) по Target (N), соответственно.

Устройство 81 декодирования включает в себя блок 91 демультимплексирования, блок 92 декодирования сигнала, блок 93 декодирования коэффициента и блок 94 выполнения процесса микширования.

Блок 91 демультимплексирования демультимплексирует принятую входную кодовую строку в кодовой строке сигнала и кодовую строку коэффициента, и поставляет кодовую строку сигнала в блок 92 декодирования сигнала, при этом поставляя кодовую строку коэффициента в блок 93 декодирования коэффициента.

Блок 92 декодирования сигнала декодирует кодовую строку сигнала, поставленную из блока 91 демультимплексирования, и поставляет аудиосигналы  $M$  каналов, полученных в результате декодирования, т.е. аудиосигналы для  $M$  позиций Source(m) источника звука, в блок 94 выполнения процесса микширования.

Блок 93 декодирования коэффициента декодирует кодовую строку коэффициента, поставленную из блока 91 демультимплексирования, с использованием поставленных данных о позициях источника звука на входной стороне, и поставленных данных о расположении громкоговорителей на стороне вывода, и поставляет коэффициенты микширования, полученные в результате декодирования, в блок 94 выполнения процесса микширования.

Блок 94 выполнения процесса микширования выполняет процесс микширования по отношению к аудиосигналам, поступающим из блока 92 декодирования сигнала, с использованием коэффициента микширования, подаваемого из блока 93 декодирования коэффициента, и преобразует аудиосигналы  $M$  каналов в аудиосигналы  $N$  каналов. Блок 94 выполнения процесса микширования подает аудиосигналы соответствующих каналов, полученные в процессе микширования, на громкоговорители 82 соответствующих каналов, и вызывает громкоговорители 82 воспроизвести аудиосигналы. Громкоговорители 82 воспроизводят аудиосигналы, поставленные из блока 94 выполнения процесса микширования, таким образом, обеспечивая воспроизведение звука. Пример конфигурации блока декодирования коэффициента

Блок 93 декодирования коэффициента устройства 81 декодирования сконфигурирован, как показано, например, на фиг. 17.

Блок 93 декодирования коэффициента, показанный на фиг. 17, включает в себя блок 121 генерирования таблицы порядка, блок 122 генерирования таблицы симметрии, блок 123 декодирования, блок 124 вычисления коэффициента и блок 125 переупорядочивания.

Блок 121 генерирования таблицы порядка генерирует таблицу порядка передачи на основе поставляемых данных о позициях источника звука на входной стороне и поставленных данных о расположении громкоговорителя на стороне вывода, и поставляет таблицу порядка передачи в блок 122 генерирования таблицы симметрии, блок 124 вычисления коэффициента и блок 125 переупорядочивания. Блок 121 генерирования таблицы порядка включает в себя блок 131 вычисления расстояния, блок 132 классификации и блок 133 переупорядочивания. Следует отметить, что блоки с блока 131 вычисления расстояния до блока 133 переупорядочивания аналогичны блокам с блока 61 вычисления расстояния до блока 63 переупорядочивания, показанные на фиг. 12, и, следовательно, их описание опущено.

Блок 122 генерирования таблицы симметрии генерирует таблицу симметрии на основании поставленных данных о позициях источника звука на стороне входа, поставленных данных о расположении громкоговорителя на стороне вывода и таблицы порядка передачи из блока 121 генерирования таблицы порядка, и поставляет таблицу симметрии в блок 123 декодирования и блок 124 вычисления коэффициента. Блок 122 генерирования таблицы симметрии включает в себя блок 134 переупорядочивания и

блок 135 определения симметрии. Следует отметить, что блок 134 переупорядочивания и блок 135 определения симметрии аналогичны блоку 64 переупорядочивания и блоку 65 определения симметрии на фиг. 12, и, следовательно, их описание опущено.

Блок 123 декодирования получает кодовую строку коэффициента из блока 91 демультимплексирования на основании таблицы симметрии, поставляемой из блока 122 генерирования таблицы симметрии, и декодирует кодовую строку коэффициента, таким образом, поставляя разностные величины  $MixGain(i)_{diff}(i)$  и т.п., полученные в результате декодирования, в блок 124 вычисления коэффициента.

Блок 124 вычисления коэффициента вычисляет коэффициенты микширования на основании таблицы порядка передачи из блока 121 генерирования таблицы порядка, таблицы симметрии из блока 122 генерирования таблицы симметрии, и разностных величин и т.п. из блока 123 декодирования и поставляет рассчитанные коэффициенты микширования в блок 125 переупорядочения.

Блок 125 переупорядочивания переставляет коэффициенты микширования, поставляемые из блока 124 вычисления коэффициента, в соответствующий порядок на основании таблицы порядка передачи из блока 121 генерирования таблицы порядка, и поставляет переупорядоченные коэффициенты микширования в блок 94 выполнения процесса микширования.

Объяснение процесса декодирования

При этом, выполняемый процесс декодирования посредством устройства 81 декодирования, будет описан со ссылкой на блок-схему алгоритма на фиг. 18.

На этапе S91 блок 91 демультимплексирования демультимплексирует входную кодовую строку и поставляет кодовую строку сигнала в блок 92 декодирования сигнала, при этом поставляя кодовую строку коэффициента в блок 93 декодирования коэффициента.

На этапе S92 блок 92 декодирования сигнала декодирует кодовую строку сигнала, поставляемую из блока 91 демультимплексирования, и поставляет аудиосигналы, полученные в результате декодирования, в блок 94 выполнения процесса микширования.

На этапе S93 блок 93 декодирования коэффициента выполняет процесс декодирования для декодирования кодовой строки коэффициента, поставляемую из блока 91 демультимплексирования, и поставляет коэффициенты микширования, полученные в результате декодирования, в блок 94 выполнения процесса микширования. Заметим, что детали процесса декодирования коэффициента будут описаны ниже.

На этапе S94 блок 94 выполнения процесса микширования выполняет процесс микширования по отношению к аудиосигналам, поступающих из блока 92 декодирования сигнала, с использованием коэффициентов микширования, поставленных из блока 93 декодирования коэффициента, и поставляет аудиосигналы, полученные в результате выполнения процесса, в громкоговорители 82.

В частности, блок 94 выполнения процесса микширования генерирует аудиосигнал одного канала, соответствующего громкоговорителя 82, расположенного на позиции  $Target(n)$  громкоговорителя, путем умножения коэффициента  $MixGain(m, n)$  микширования на аудиосигнал для каждой позиции  $Source(m)$  источника звука, и добавления аудиосигнала, умноженного на коэффициент микширования. Блок 94 выполнения процесса микширования генерирует аудиосигналы  $N$  каналов, соответствующих  $N$  громкоговорителей 82, и поставляет аудиосигналы на громкоговорители 82.

Громкоговорители 82 вырабатывают звук на основании аудиосигналов, поставленных из блока 94 выполнения процесса микширования. Если звук выводится из громкоговорителей 82, то процесс декодирования завершается.

Таким образом, устройство 81 декодирования декодирует кодовую строку коэффициента и выполняет процесс микширования по отношению к аудиосигналам с использованием коэффициентов микширования, полученных в результате декодирования. Устройство 81 декодирования декодирует коэффициенты микширования, которые были эффективно закодированы посредством вычисления разностных величин на основании расстояний между позициями источника звука и позициями громкоговорителей, или с использованием симметрии между коэффициентами микширования. Таким образом, можно получить более высококачественное воспроизведение звука с меньшим количеством кода.

Объяснение процесса декодирования коэффициента

Процесс декодирования коэффициента, соответствующий процессу, выполняемому на этапе S93 на фиг. 18, будет описан со ссылкой на блок-схемы алгоритма на фиг. 19 и фиг. 20.

На этапе S121, блок 93 декодирования коэффициента выбирает, на основании информации, предоставленной из основного устройства управления или т.п. (не показаны), в зависимости от конкретного случая, набор коэффициентов микширования, определяемый комбинацией позиций источника звука аудиосигналов, подвергаемый процессу микширования, и позициями расположения громкоговорителей 82.

То есть, например, выбирается один набор коэффициентов микширования, указанный индексом  $idmx$  на фиг. 10, и набор коэффициентов микширования обрабатывается, как коэффициенты микширования, которые должны быть обработаны в дальнейшем. То есть, информация о коэффициентах микширования, составляющие набор, подлежащие обработке, считываются с кодовой строки коэффициента.

После того, как набор коэффициентов микширования для обработки выбран, выполняются процессы на этапе S122 и этапе S123.

Обратите внимание, что процессы на этапе S122 и этапе S123 аналогичны процессам на этапе S41 и этапе S42 на фиг. 14 и их описание опущено. Тем не менее, на этапе S122, блок 121 генерирования таблицы порядка поставяет сгенерированную таблицу порядка передачи в блок 122 генерирования таблицы симметрии, блок 124 вычисления коэффициента и блок 125 переупорядочивания. Кроме того, на этапе S123 блок 122 генерирования таблицы симметрии поставяет сгенерированную таблицу симметрии в блок 123 декодирования и блок 124 вычисления коэффициента.

На этапе S124 блок 123 декодирования определяет, является ли все коэффициенты микширования симметричными, на основании флага  $all\_gain\_symmetric\_flag$ , записанного в кодовой строке коэффициента, поставленной из блока 91 демультимплексирования. Например, в случае флага  $all\_gain\_symmetric\_flag=0$ , определяется, что все коэффициенты микширования симметричны.

В случае, когда определено, что все коэффициенты микширования симметричны на этапе S124, на этапе S125 блок 123 декодирования выбирает один коэффициент  $MixGain(i)$  микширования, подлежащий обработке. Например, необработанные коэффициенты микширования выбираются один за другим в восходящей порядке передачи от коэффициента  $MixGain(1)$  микширования до коэффициента микширования, имеющего последний порядковый номер передачи.

На этапе S126 блок 123 декодирования определяет, использовалась ли симметрия для кодирования коэффициента  $MixGain(i)$  микширования, который должен быть обработан, на основании таблицы симметрии. Например, в случае, когда значение  $syn(i)$  симметрии коэффициента микширования, подлежащего обработке, равно 0, то определяется, что симметрия не была использована. В случае, когда значение  $syn(i)$

симметрии коэффициента микширования, подлежащего обработке, отлично от 0, то определяется, что симметрия была использована.

В случае, когда определено, что симметрия была использована на этапе S126, блок 123 декодирования предоставляет флаг симметрии, указывающий, что значение коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, симметрично, в блок

124 вычисления коэффициента и обработка переходит к этапу S129.

Напротив, в случае, когда определено, что симметрия не была использована на этапе S126, на этапе S127 блок 123 декодирования определяет, является ли значение флага Minus\_Inf\_flag (i) коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, которое записано в кодовой строке коэффициента, равным 0.

В случае, когда определяют, что значение флага Minus\_Inf\_flag (i) равно 0 на этапе S127, блок 123 декодирования предоставляет  $-\infty$  в блок 124 вычисления коэффициента в качестве значения коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, и обработка переходит к этапу S129. В это время, блок 123 декодирования также предоставляет флаг симметрии, указывающий, что значение коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, является асимметричным, в блок 124 вычисления коэффициента.

Между тем, в случае, когда определяют, что значение флага Minus\_Inf\_flag (i) равно 1 на этапе S127, блок 123 декодирования декодирует коэффициенты микширования на этапе S128.

То есть, блок 123 декодирования считывает разностную величину MixGain (i)\_diff (i) коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащих обработке, который написан в кодовой строке коэффициента, и декодирует разностную величину.

Например, в примере на фиг. 10, MixGain\_diff [idmx] [i] считывается и декодируется. Следует отметить, что, в случае, когда коэффициент микширования, подлежащий обработке, коэффициент микширования, расположенный в верхней части каждого класса, кодовое слово, полученной путем кодирования значения коэффициента микширования, записанное как MixGain\_diff [idmx] [i], считывается и декодируется.

Блок 123 декодирования предоставляет в блок 124 вычисления коэффициента разностную величину коэффициента микширования или коэффициент микширования, полученный путем декодирования, и флаг симметрии, указывающий, что значение коэффициента микширования для обработки, асимметричен.

В случае, когда коэффициент микширования декодируется на этапе S128, будет определено, что симметрия была использована на этапе S126, или флаг Minus\_Inf\_flag (i)=0, как определено на этапе S127, выполняется процесс на этапе S129.

То есть, на этапе S129 блок 123 декодирования определяет, были ли обработаны все коэффициенты микширования. То есть, определяется, были ли или нет все коэффициенты микширования декодированы как коэффициенты микширования, подлежащие обработке.

В случае, когда определено, что не все коэффициенты микширования были обработаны на этапе S129, обработка возвращается к этапу S125, и вышеописанная обработка повторяется. Напротив, в случае, когда определено, что все коэффициенты микширования были обработаны на этапе S129, обработка переходит к этапу S136.

В случае, когда определено, что не все коэффициенты микширования симметричны на этапе S124, на этапе S130 блок 123 декодирования выбирает один коэффициент MixGain (i) микширования, подлежащий обработке.

На этапе S131 блок 123 декодирования определяет, была ли использована симметрии для кодирования коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке.

Например, в случае, где флаг Symmetry\_info\_flag (i) коэффициента микширования, подлежащего обработке, записывается в кодовой строке коэффициента, определяется, что симметрия была использована.

В случае, когда определено, что симметрия не была использована на этапе S131, обработка переходит к этапу S133.

Напротив, в случае, когда определено, что симметрия была использована на этапе S131, на этапе S132 блок 123 декодирования определяет, симметрично ли значение коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащий обработке. Например, в случае, когда значение флага Symmetry\_info\_flag (i) коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, который написан в кодовой строке коэффициента, равно 0, то определяется, что значение коэффициента микширования симметрично.

В случае, когда определяют, что значение коэффициента микширования симметрично на этапе S132, блок 123 декодирования предоставляет флаг симметрии, указывающий, что значение коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, симметрично, в блок 124 вычисления коэффициента, и обработка переходит на этап S135.

Между тем, в случае, когда определяют, что значение коэффициента микширования не является симметричным на этапе S132, обработка переходит к этапу S133.

В случае, когда определяют, что значение коэффициента микширования не является симметричным на этапе S132 или определяется, что симметрия не была использована на этапе S131, выполняется процесс на этапе S133.

То есть, на этапе S133 блок 123 декодирования определяет, равно ли значение флага Minus\_Inf\_flag (i) коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, который написан в кодовой строке коэффициента, 0.

В случае, когда определяют, что значение флага Minus\_Inf\_flag (i) равно 0 на этапе S133, блок 123 декодирования предоставляет  $-\infty$  как значение коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, в блоке 124 вычисления коэффициента и обработка переходит к этапу S135. В это время, блок 123 декодирования также предоставляет флаг симметрии, указывающий, что значение коэффициента MixGain (i), подлежащего обработке, является асимметричным, в блок 124 вычисления коэффициента.

Между тем, в случае, когда определяют, что значение флага Minus\_Inf\_flag (i) равно 1 на этапе S133, блок 123 декодирования декодирует коэффициент микширования на этапе S134.

То есть, блок 123 декодирования считывает разностную величину MixGain (i)\_diff (i) коэффициента MixGain (i) микширования, подлежащего обработке, который написан в кодовой строке коэффициента, и декодирует разностную величину MixGain (i)\_diff (i). Следует отметить, что, в случае, когда коэффициент микширования, подлежащий обработке, коэффициент микширования, расположенный в верхней части каждого класса, кодовое слово, полученное путем кодирования значения самого коэффициента микширования, считывается и декодируется.

Блок 123 декодирования предоставляет в блок 124 вычисления коэффициента разностную величину коэффициента микширования или коэффициент микширования, полученный посредством декодирования, и флаг симметрии, указывающий, что значение коэффициента микширования для обработки, асимметрично.

В случае, когда коэффициент микширования декодирован на этапе S134, будет определено, что величина коэффициента микширования симметрична на этапе S132, или флаг Minus\_Inf\_flag (i)=0, как определено на этапе S133, выполняется процесс на

этапе S135.

То есть, на этапе S135 блок 123 декодирования определяет, были ли обработаны все коэффициенты микширования.

В случае, когда определено, что не все коэффициенты микширования были обработаны на этапе S135, обработка возвращается к этапу S130, и вышеописанная обработка повторяется. Напротив, в случае, когда определено, что все коэффициенты микширования были обработаны на этапе S135, обработка переходит к этапу S136.

В случае, когда определено, что все коэффициенты микширования были обработаны на этапах S129 или S135, выполняется процесс на этапе S136. То есть, блок 124 вычисления коэффициента выбирает один коэффициент  $MixGain(i)$  микширования, подлежащий обработке на этапе S136. Например, необработанные коэффициенты микширования выбираются один за другим в восходящем порядке передачи от коэффициента  $MixGain(1)$  микширования к коэффициенту микширования, имеющий последний порядковый номер для передачи.

На этапе S137 блок 124 вычисления коэффициента определяет, была ли использована симметрия во время кодирования коэффициент микширования, подлежащего обработке, т.е., симметрично ли значение коэффициента микширования на основании флага симметрии, поставленного из блока 123 декодирования.

В случае, когда определено, что симметрия не была использована на этапе S137, на этапе S138 блок 124 вычисления коэффициента определяет, является ли коэффициент микширования, подлежащий обработке, который подается из блока 123 декодирования, разностной величиной коэффициента микширования.

В частности, блок 124 вычисления коэффициента определяет, является ли значение, поставленное из блока 123 декодирования разностной величиной на основании таблицы порядка передачи, поставленной из блока 121 генерирования таблицы порядка, и разностной величиной коэффициента микширования или смещения коэффициента микширования, поставленного из блока 123 декодирования.

Например, в случае, когда коэффициент микширования, подлежащий обработке, является коэффициентом микширования, расположенным в верхней части класса в таблице порядка передачи, то есть коэффициентом микширования, имеющий первый порядковый номер для передачи среди коэффициентов микширования, принадлежащих к тому же классу, будет определено, что величина, поставленная из блока 123 декодирования, не является разностной величиной, но величиной самого коэффициента микширования.

Кроме того, например, в случае, когда все значения коэффициентов микширования принадлежат к тому же классу, коэффициент микширования для обработки и имеющий более ранний порядковый номер передачи, чем коэффициент микширования, подлежащий обработке, равны  $-\infty$ , то определяется, что значение, поставленное из блока 123 декодирования, не является разностной величиной, но является величиной самого коэффициента микширования. Следует отметить, что, равно ли значение коэффициента микширования  $-\infty$ , что может быть указано посредством определения, равна ли величина коэффициента микширования, поставленная из блока 123 декодирования,  $-\infty$ .

Кроме того, в случае, когда значение коэффициента микширования, подлежащего обработке, которое поступает от блока 123 декодирования, равно  $-\infty$ , то определяется, что значение, поставленное из блока 123 декодирования, не является разностной величиной.

На этапе S138, в случае, когда определяется, что значение не является разностной

величиной, блок 124 вычисления коэффициента определяет, что значение, поставленное из блока 123 декодирования, является значением самого коэффициента микширования для обработки, и обработка переходит к этапу S141.

5 Напротив, в случае, когда определяют, что значение является разностной величиной на этапе S138, на этапе S139 блок 124 вычисления коэффициента выполняет процесс добавления на основании разностной величины коэффициента микширования, подлежащего обработке, которая подается из блока 123 декодирования, и таблицы порядка передачи.

10 То есть, блок 124 вычисления коэффициента вычисляет коэффициент MixGain (i) микширования, подлежащий обработке, посредством добавления разностной величины коэффициента микширования для обработки, которая поставляется из блока 123 декодирования, к значению коэффициента микширования, который был использован для вычисления вышеупомянутой разностной величины коэффициента микширования. После вычисления коэффициента микширования для обработки, обработка переходит  
15 к этапу S141.

В случае, когда определено, что симметрия была использована на этапе S137, на этапе S140 блок 124 вычисления коэффициента копирует коэффициент микширования на основании таблицы симметрии, подаваемой из блока 122 генерирования таблицы симметрии, и устанавливает скопированный коэффициент микширования, как  
20 коэффициент MixGain (i) микширования, подлежащий обработке.

То есть, значение коэффициента микширования, имеющий симметричное позиционное соотношение с самим коэффициентом микширования, подлежащего обработке, устанавливается в качестве значения коэффициента микширования, подлежащего  
25 обработке. После получения коэффициент микширования для обработки, обработка переходит к этапу S141.

В случае, когда коэффициент микширования, скопированный на этапе S140, процесс добавления выполняется на этапе S139, или определяют, что значение не является разностной величиной на этапе S138, выполняется процесс на этапе S141.

30 То есть, на этапе S141 блок 124 вычисления коэффициента определяет, были ли обработаны все коэффициенты микширования.

В случае, когда определено, что не все коэффициенты микширования были обработаны на этапе S141, обработка возвращается к этапу S136, и вышеописанная обработка повторяется. Напротив, в случае, когда определено, что все коэффициенты микширования были обработаны на этапе S141, блок 124 вычисления коэффициента  
35 предоставляет коэффициенты микширования, имеющие порядковый номер для передачи, в блок 125 переупорядочивания и обработка переходит к этапу S142.

На этапе S142 блок 125 переупорядочивания переупорядочивает коэффициенты микширования, поставленные из блока 124 вычисления коэффициента в порядке, подходящим для среды воспроизведения устройства 81 декодирования, с использованием  
40 таблицы порядка передачи, поставленной из блока 121 генерирования таблицы порядка, и предоставляет переупорядоченные коэффициенты микширования в блок 94 выполнения процесса микширования. После того, как коэффициенты микширования переупорядочены, процесс декодирования коэффициента завершается, и затем обработка переходит к этапу S94 на фиг. 18.

45 Таким образом, устройство 81 декодирования декодирует коэффициенты микширования, закодированные с помощью информации о расстояниях между позициями источника звука и громкоговорителей и симметрии между коэффициентами микширования. Когда коэффициенты микширования, эффективно закодированные,

как описано выше, декодируются, можно получить более высококачественное воспроизведение звука с меньшим количеством кода.

Следует отметить, что, хотя пример, в котором кодирование выполняется посредством вычисления разностных величин между коэффициентами микширования, 5  
был описано выше, кодирование может быть выполнено с помощью симметрии между самими коэффициентами микширования без расчета разностных величин. Кроме того, все разностные величины коэффициентов микширования могут быть записаны в кодовой строке коэффициентов без использования симметрии.

Последовательность процессов, описанная выше, может быть выполнена посредством 10  
аппаратных средств, но также может быть выполнена с помощью программного обеспечения. Когда последовательность процессов выполняется программным обеспечением, программа, которая формирует такое программное обеспечение, установлена в компьютере. Здесь выражение «компьютер» включает в себя специализированные аппаратные средства и персональный компьютер общего 15  
назначения или тому подобное, которые может выполнять различные функции, когда различные программы установлены.

Фиг. 21 представляет собой блок-схему, показывающую пример конфигурации аппаратных средств компьютера, который выполняет вышеописанную последовательность обработки с использованием программы.

20 В таком компьютере, процессор (центральный процессор) 501, ROM (постоянное запоминающее устройство) 502 и RAM (оперативное запоминающее устройство) 503 соединены друг с другом с помощью шины 504.

Интерфейс 505 ввода/вывода также подключен к шине 504. Блок 506 ввода, блок 507 вывода, блок 508 записи, блок 509 связи и привод 510 подключены к интерфейсу 25  
505 ввода/вывода.

Блок 506 ввода сконфигурирован с помощью клавиатуры, мыши, микрофона, устройства формирования изображения или тому подобное. Блок 507 вывода сконфигурирован дисплеем, громкоговорителем или тому подобное. Блок 508 записи сконфигурирован жестким диском, энергонезависимой памятью или тому подобное. 30  
Блок 509 связи сконфигурирован сетевым интерфейсом или тому подобное. Привод 510 приводит в действие сменный носитель 511 информации, такой как магнитный диск, оптический диск, магнитооптический диск, полупроводниковое запоминающее устройство или тому подобное.

В компьютере, сконфигурированном, как описано выше, в качестве одного примера 35  
CPU 501 загружает программу, записанную в блоке 508 записи, через интерфейс 505 ввода/вывода и шину 504 на RAM 503 и выполняет программу для выполнения последовательности процессов, как описано ранее.

Программы, выполняемые компьютером (CPU 501), записываются на съемном носителе 511 информации, который поставляется в комплекте или тому подобное. 40  
Кроме того, программы могут быть предоставлены с помощью проводной или беспроводной среды передачи, такой как локальная сеть, интернет или цифровое спутниковое вещание.

В компьютере, путем установки съемного носителя 511 информации в привод 510, программа может быть установлена в блоке 508 записи через интерфейс 505 ввода/ 45  
вывода. Кроме того, можно получить программу посредством проводной или беспроводной среды передачи с использованием блок 509 связи и установить программу в блок 508 записи. В качестве другой альтернативы, программа может быть установлена заранее на ROM 502 или блок 508 записи.

Следует отметить, что программа, выполняемая компьютером, может быть программой, которая обрабатывается во временной последовательности в соответствии с последовательностью, описанной в данном описании, или программой, которая обрабатывается параллельно или, при необходимости, синхронно, как при вызове.

5 Вариант осуществления настоящего изобретения не ограничивается описанными выше вариантами осуществления, и различные изменения и модификации могут быть сделаны без отхода от объема настоящего изобретения.

Например, настоящее изобретение может использовать конфигурацию облачных вычислений, которая обрабатывает информацию с помощью выделения и соединения 10 одной функции посредством множества устройств через сеть.

Дополнительно, каждый этап, описанный вышеупомянутыми блок-схемами алгоритма, может быть выполнен одним устройством или путем выделения множества устройств.

Кроме того, в случае, когда множество процессов выполняются на одном этапе, 15 множество процессов на одном этапе могут быть выполнены одним устройством или путем выделения множества устройств.

Предпочтительные эффекты изобретения, описанные здесь, не ограничены, но просто являются примерами. Также могут быть достигнуты любые другие полезные эффекты.

Кроме того, настоящее изобретение также может быть реализовано, как показано 20 ниже.

(1) Устройство кодирования включает в себя:

блок генерирования таблицы порядка, выполненный с возможностью генерирования таблицы порядка, показывающую порядок компоновки коэффициентов микширования, определенных на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода 25 и множеством громкоговорителей вывода, при этом коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в 30 аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

блок переупорядочивания, выполненный с возможностью переупорядочивания множества коэффициентов микширования в порядок, указанный в таблице порядка;

35 блок вычисления разностной величины, выполненный с возможностью вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования среди коэффициентов микширования, переупорядоченных в порядок; и

блок кодирования, выполненный с возможностью кодирования разностной величины, вычисленной для каждого из коэффициентов микширования.

(2) Устройство кодирования по (1), дополнительно включающее в себя:

40 блок генерирования таблицы симметрии, выполненный с возможностью генерирования таблицы симметрии, показывающей симметрию позиционного соотношения между коэффициентами микширования; и

блок определения симметрии, выполненный с возможностью определения, на основании таблицы симметрии, что, в случае, когда коэффициент микширования и 45 другой коэффициент микширования, имеющие симметричное позиционное соотношение с коэффициентом микширования, имеют то же значение, коэффициент микширования и другой коэффициент микширования симметричны, при этом

блок кодирования не кодирует разностную величину коэффициента микширования,

определяемого как симметричного к другому коэффициенту микширования.

(3) Устройство кодирования по (2), в котором

5 блок определения симметрии дополнительно выполнен с возможностью определения, симметричен ли каждый из всех коэффициентов микширования, имеющих позиционное соотношение, симметричное другому коэффициенту микширования, соответствующему другому коэффициенту микширования, имеющему симметричное позиционное соотношение, причем

10 блок кодирования выполнен с возможностью кодирования разностной величины на основании результата определения, симметричны ли все коэффициенты микширования другому коэффициенту микширования.

(4) Устройство кодирования по любому из (1)-(3),

в котором, блок кодирования выполнен с возможностью энтропийного кодирования по отношению к разностной величине.

(5) Устройство кодирования по любому из (2)-(4),

15 в котором, когда входной громкоговоритель для коэффициента микширования и входной громкоговоритель для другого коэффициента микширования расположены так, чтобы иметь лево-правую симметрию, и громкоговоритель вывода для коэффициента микширования и громкоговоритель вывода для другого коэффициента микширования расположены так, чтобы иметь лево-правую симметрию, то позиционное  
20 соотношение между коэффициентом микширования и другим коэффициентом микширования является симметричным.

(6) Устройство кодирования по любому из (1)-(5),

в котором, блок вычисления разностной величины выполнен с возможностью вычисления разностной величины между коэффициентом микширования и  
25 коэффициентом микширования, имеющим значение, не равное  $-\infty$ , и имеющим порядковый номер ближайший к порядковому номеру коэффициента микширования.

(7) Устройство кодирования по любому из (1)-(6),

в котором, блок генерирования таблицы порядка выполнен с возможностью генерирования таблицы порядка посредством классификации коэффициентов микширования на множество классов, так что, в случае, когда количество  
30 громкоговорителей ввода больше, чем количество громкоговорителей вывода, коэффициенты микширования одних и тех же громкоговорителей вывода принадлежат к одному и тому же классу, когда как классификация коэффициентов микширования на множество классов выполнена так, что, в случае, когда количество  
35 громкоговорителей вывода больше, чем число громкоговорителей ввода, коэффициенты микширования одних и тех же громкоговорителей ввода принадлежат к одному и тому же классу, и определяется порядок расположения коэффициентов микширования в каждом из классов, причем

40 блок вычисления разностной величины выполнен с возможностью вычисления разностной величины между коэффициентами микширования, принадлежащими к одному и тому же классу.

(8) Способ кодирования включает в себя этапы, на которых:

45 генерируют таблицу порядка, показывающую порядок компоновки коэффициентов микширования, определенного на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для

преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

5 переупорядочивают множество коэффициентов микширования в порядок, указанный в таблице порядка;

вычисляют разностную величину между двумя последовательными коэффициентами микширования среди коэффициентов микширования, переупорядоченных в порядок;

и

10 кодируют разностную величину, вычисленную для каждого из коэффициентов микширования.

(9) Программа, вызывающая выполнение компьютером обработки, включающей в себя этапы, на которых:

15 генерируют таблицу порядка, показывающую порядок компоновки коэффициентов микширования, определенный на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению

20 множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

переупорядочивают множество коэффициентов микширования в порядок, указанный в таблице порядка;

25 вычисляют разностную величину между двумя последовательными коэффициентами микширования среди коэффициентов микширования, переупорядоченных в порядок; и

кодируют разностную величину, вычисленную для каждого из коэффициентов микширования.

(10) Устройство декодирования, включающее в себя:

30 блок генерирования таблицы порядка, выполненный с возможностью генерирования таблицы порядка, показывающей порядок компоновки коэффициентов микширования, определенных на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используемые в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

40 блок декодирования, выполненный с возможностью получения кодовой строки, полученной путем вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования, расположенными в порядке, показанном в таблице порядка, и кодирования разностной величины, вычисленной для каждого из коэффициентов микширования, и декодирования кодовой строки;

45 блок добавления, выполненный с возможностью добавления разностной величины, полученной путем декодирования, к одному из коэффициентов микширования, используемого для вычисления разностной величины, на основании таблицы порядка, для вычисления другого одного из коэффициентов микширования, используемого для

вычисления разностной величины; и

блок переупорядочивания, выполненный с возможностью переупорядочивания коэффициентов микширования на основании таблицы порядка и вывода коэффициентов микширования.

5 (11) Устройство декодирования по (10),

в котором, когда коэффициент микширования и другой коэффициент микширования, имеющий позиционное соотношение, симметрично коэффициенту микширования, имеют то же значение, коэффициент микширования и другой коэффициент микширования симметричны, и разностная величина коэффициента микширования не кодируется,

10 причем

устройство декодирования дополнительно содержит блок генерирования таблицы симметрии, выполненный с возможностью генерирования таблицы симметрии, показывающей позиционное соотношение между коэффициентами микширования, при этом

15 когда коэффициент микширования и другой коэффициент микширования симметричны, блок добавления выполнен с возможностью копирования другого коэффициента микширования на основании таблицы симметрии и установки другого коэффициента микширования в качестве коэффициента микширования.

(12) Устройство декодирования по (10) или (11), в котором

20 разностная величина кодируется на основании результата определения, симметричны ли каждый из всех коэффициентов микширования, имеющих позиционное соотношение, симметричное другому коэффициенту микширования, соответствующему другому коэффициенту микширования, имеющему симметричное позиционное соотношение, и

25 блок декодирования, выполненный с возможностью декодирования разностной величины на основании информации, указывающей результат определения, симметричны ли все коэффициенты микширования другому коэффициенту микширования, причем информация содержится в кодовой строке.

(13) Устройство декодирования по (11) или (12), в котором

30 когда громкоговоритель ввода для коэффициента микширования и громкоговоритель ввода для другого коэффициента микширования расположены так, что имеют лево-правую симметрию, и громкоговоритель вывода для коэффициента микширования и громкоговоритель вывода для другого коэффициента микширования расположены так, чтобы иметь лево-правую симметрию, то позиционное соотношение между коэффициентом микширования и другим коэффициентом микширования является

35 симметричным.

(14) Способ декодирования, включающий в себя этапы, на которых:

генерируют таблицу порядка, показывающую порядок компоновки коэффициентов микширования, определенных на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем

40 коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов,

45 соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

получения кодовой строки, полученной путем вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования, расположенных в порядке, показанном в таблице порядка, и кодирования разностной величины,

вычисленной для каждого из коэффициента микширования, и декодирования кодовой строки;

5 добавления разностной величины, полученной при декодировании, к одному из коэффициентов, используемых для вычисления разностной величины, на основании таблицы порядка, для вычисления другого одного из коэффициентов микширования, используемого для вычисления разностной величины; и

переупорядочивания коэффициентов микширования на основании таблицы порядка и вывода коэффициентов микширования.

10 (15) Программа, вызывающая выполнение компьютером обработки, содержащей этапы, на которых:

генерируют таблицу порядка, показывающую порядок компоновки коэффициентов микширования, определенных на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

20 получают кодовую строку, полученную посредством вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования, расположенными в порядке, показанном в таблице порядка, и кодирования разностной величины, вычисленной для каждого из коэффициентов микширования, и декодирования кодовой строки;

25 добавляют разностную величину, получаемую при декодировании, к одному из коэффициентов, используемых для вычисления разностной величины, на основании таблицы порядка, для вычисления другого одного из коэффициентов микширования, используемый для вычисления разностной величины; и

30 переупорядочивания коэффициентов микширования на основании таблицы порядка и вывода коэффициентов микширования.

Перечень ссылочных позиций

- 11 устройство кодирования
- 21 блок кодирования коэффициента
- 22 блок кодирования сигнала
- 35 23 блок мультиплексирования
- 51 блок генерирования таблицы порядка
- 52 блок генерирования таблицы симметрии
- 53 блок переупорядочивания
- 54 блок вычисления разностной величины
- 40 55 блок определения симметрии
- 56 блок кодирования
- 81 устройство декодирования
- 91 блок демультимплексирования
- 92 блок декодирования сигнала
- 45 93 блок декодирования коэффициента
- 94 блок выполнения процесса микширования
- 121 блок генерирования таблицы порядка
- 122 блок генерирования таблицы симметрии

- 123 блок декодирования
- 124 блок вычисления коэффициента
- 125 блок переупорядочивания

(57) Формула изобретения

5

1. Устройство кодирования, содержащее:

10

блок генерирования таблицы порядка, выполненный с возможностью генерирования таблицы порядка, показывающей порядок компоновки коэффициентов микширования, определенных на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем коэффициенты микширования представляют собой коэффициенты микширования аудиосигналов множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода и используемых в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

15

блок переупорядочивания, выполненный с возможностью переупорядочивания множества коэффициентов микширования в порядок, указанный в таблице порядка;

20

блок вычисления разностной величины, выполненный с возможностью вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования из коэффициентов микширования, переупорядоченных в порядок; и

блок кодирования, выполненный с возможностью кодирования разностной величины, вычисленной для каждого из коэффициентов микширования.

2. Устройство кодирования по п. 1, дополнительно содержащее:

25

блок генерирования таблицы симметрии, выполненный с возможностью генерирования таблицы симметрии, показывающей симметрию позиционного соотношения между коэффициентами микширования; и

30

блок определения симметрии, выполненный с возможностью определения, на основании таблицы симметрии, что, в случае когда коэффициент микширования и другой коэффициент микширования, имеющий симметричное позиционное соотношение с коэффициентом микширования, имеют одно и то же значение, коэффициент микширования и другой коэффициент микширования симметричны, при этом

35

блок кодирования выполнен с возможностью пропуска кодирования разностной величины коэффициента микширования, определяемого в качестве симметричного другому коэффициенту микширования.

3. Устройство кодирования по п. 2, в котором

40

блок определения симметрии дополнительно выполнен с возможностью определения, симметричен ли каждый из всех коэффициентов микширования, имеющих позиционное соотношение, симметричное другому коэффициенту микширования, соответствующему другому коэффициенту микширования, имеющему симметричное позиционное соотношение, а

блок кодирования выполнен с возможностью кодирования разностной величины на основании результата определения, симметричны ли все коэффициенты микширования другому коэффициенту микширования.

45

4. Устройство кодирования по п. 1, в котором

блок кодирования выполнен с возможностью осуществления энтропийного кодирования по отношению к разностной величине.

5. Устройство кодирования по п. 2, в котором

когда громкоговоритель ввода для коэффициента микширования и громкоговоритель ввода для другого коэффициента микширования расположены так, что имеют лево-правую симметрию, и громкоговоритель вывода для коэффициента микширования и громкоговоритель вывода для другого коэффициента микширования расположены так, что имеют лево-правую симметрию, то позиционное соотношение между коэффициентом микширования и другим коэффициентом микширования является симметричным.

6. Устройство кодирования по п. 1, в котором

блок вычисления разностной величины выполнен с возможностью вычисления разностной величины между коэффициентом микширования и коэффициентом микширования, имеющим значение, не равное  $-\infty$ , и имеющим порядковый номер ближайший к порядковому номеру коэффициента микширования.

7. Устройство кодирования по п. 1, в котором

блок генерирования таблицы порядка выполнен с возможностью генерирования таблицы порядка посредством классификации коэффициентов микширования на множество классов, так что, в случае когда количество громкоговорителей ввода больше, чем количество громкоговорителей вывода, коэффициенты микширования одних и тех же громкоговорителей вывода принадлежат к одному и тому же классу, когда как классификация коэффициентов микширования на множество классов выполнена так, что когда количество громкоговорителей вывода больше, чем число громкоговорителей ввода, коэффициенты микширования одних и тех же громкоговорителей ввода принадлежат к одному и тому же классу и определяется порядок расположения коэффициентов микширования в каждом из классов, а

блок вычисления разностной величины выполнен с возможностью вычисления разностной величины между коэффициентами микширования, принадлежащими к одному и тому же классу.

8. Способ кодирования, содержащий этапы, на которых:

генерируют таблицу порядка, показывающую порядок компоновки коэффициентов микширования, определенный на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования аудиосигналов множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

переупорядочивают множество коэффициентов микширования в порядок, указанный в таблице порядка;

вычисляют разностную величину между двумя последовательными коэффициентами микширования из коэффициентов микширования, переупорядоченных в порядок; и кодируют разностную величину, вычисленную для каждого из коэффициентов микширования.

9. Носитель информации, хранящий программу, вызывающую выполнение компьютером обработки, включающей в себя этапы, на которых:

генерируют таблицу порядка, показывающую порядок компоновки коэффициентов микширования, определенный на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, при этом коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования аудиосигналов

множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

переупорядочивают множество коэффициентов микширования в порядок, указанный в таблице порядка;

вычисляют разностную величину между двумя последовательными коэффициентами микширования из коэффициентов микширования, переупорядоченных в порядок; и

кодируют разностную величину, вычисленную для каждого из коэффициентов микширования.

10. Устройство декодирования, содержащее:

блок генерирования таблицы порядка, выполненный с возможностью генерирования таблицы порядка, показывающей порядок компоновки коэффициентов микширования, определенных на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования аудиосигналов множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода и используемых в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

блок декодирования, выполненный с возможностью получения кодовой строки, полученной посредством вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования, расположенными в порядке, показанном в таблице порядка, и кодирования разностной величины, вычисленной для каждого из коэффициентов микширования, и декодирования кодовой строки;

блок добавления, выполненный с возможностью добавления разностной величины, полученной посредством декодирования, к одному из коэффициентов микширования, используемого для вычисления разностной величины, на основании таблицы порядка, для вычисления другого одного из коэффициентов микширования, используемого для вычисления разностной величины; и

блок переупорядочивания, выполненный с возможностью переупорядочивания коэффициентов микширования на основании таблицы порядка и вывода коэффициентов микширования.

11. Устройство декодирования по п. 10, в котором

когда коэффициент микширования и другой коэффициент микширования, имеющий позиционное соотношение, симметричное коэффициенту микширования, имеют одно и то же значение, коэффициент микширования и другой коэффициент микширования симметричны и разностная величина коэффициента микширования не кодируется, при этом

устройство декодирования дополнительно содержит блок генерирования таблицы симметрии, выполненный с возможностью генерирования таблицы симметрии, показывающей позиционное соотношение между коэффициентами микширования, при этом,

когда коэффициент микширования и другой коэффициент микширования симметричны, блок добавления выполнен с возможностью копирования другого коэффициента микширования на основании таблицы симметрии и установки другого

коэффициента микширования в качестве коэффициента микширования.

12. Устройство декодирования по п. 10, в котором разностная величина кодирована на основании результата определения, симметричны ли каждый из всех коэффициентов микширования, имеющих позиционное соотношение, симметричное другому коэффициенту микширования, соответствующему другому коэффициенту микширования, имеющему симметричное позиционное соотношение, а блок декодирования выполнен с возможностью декодирования разностной величины на основании информации, указывающей результат определения, симметричны ли все коэффициенты микширования другому коэффициенту микширования, причем информация содержится в кодовой строке.

13. Устройство декодирования по п. 11, в котором когда громкоговоритель ввода для коэффициента микширования и громкоговоритель ввода для другого коэффициента микширования расположены так, что имеют лево-правую симметрию, и громкоговоритель вывода для коэффициента микширования и громкоговоритель вывода для другого коэффициента микширования расположены так, что имеют лево-правую симметрию, то позиционное соотношение между коэффициентом микширования и другим коэффициентом микширования является симметричным.

14. Способ декодирования содержит этапы, на которых: генерируют таблицу порядка, показывающую порядок компоновки коэффициентов микширования, определенный на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования аудиосигналов множества громкоговорителей ввода, подготовленными для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

получают кодовую строку, полученную посредством вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования, расположенными в порядке, показанном в таблице порядка, и кодирования разностной величины, вычисленной для каждого из коэффициентов микширования, и декодируют кодовую строку;

добавляют разностную величину, полученную при декодировании, к одному из коэффициентов микширования, используемых для вычисления разностной величины, на основании таблицы порядка, для вычисления другого одного из коэффициентов микширования, используемого для вычисления разностной величины; и

переупорядочивают коэффициенты микширования на основании таблицы порядка и выводят коэффициенты микширования.

15. Носитель информации, хранящий программу, вызывающую выполнение компьютером обработки, включающей в себя этапы, на которых:

генерируют таблицу порядка, показывающую порядок компоновки коэффициентов микширования, определенный на основании расстояний между множеством громкоговорителей ввода и множеством громкоговорителей вывода, причем коэффициенты микширования являются коэффициентами микширования аудиосигналов множества громкоговорителей ввода, подготовленных для множества соответствующих громкоговорителей вывода, и используются в процессе микширования для преобразования аудиосигналов множества каналов, соответствующих расположению

множества громкоговорителей ввода, в аудиосигналы множества каналов, соответствующих расположению множества громкоговорителей вывода;

получают кодовую строку, получаемую посредством вычисления разностной величины между двумя последовательными коэффициентами микширования, расположенными в порядке, показанном в таблице порядка, и кодирования разностной величины, вычисленной для каждого из коэффициентов микширования, и декодируют кодовую строку;

добавляют разностную величину, полученную при декодировании, к одному из коэффициентов, используемых для вычисления разностной величины, на основании таблицы порядка, для вычисления другого одного из коэффициентов микширования, используемого для вычисления разностной величины; и

переупорядочивают коэффициенты микширования на основании таблицы порядка и выводят коэффициенты микширования.

15

20

25

30

35

40

45

1/20

Фиг. 1

Источник	Обозначение	Горизонтальное направление	Вертикальное направление
1	FC	0	0
2	FLc	30	0
3	FRc	-30	0
4	FL	60	0
5	FR	-60	0
6	SiL	90	0
7	SiR	-90	0
8	BL	135	0
9	BR	-135	0
10	BC	180	0
11	TpFC	0	35
12	TpFL	45	35
13	TpFR	-45	35
14	TpSiL	90	35
15	TpSiR	-90	35
16	TpBL	135	35
17	TpBR	-135	35
18	TpBC	180	35
19	TpC	0	90
20	BtFC	0	-15
21	BtFL	45	-15
22	BtFR	-45	-15

2/20

## Фиг. 2

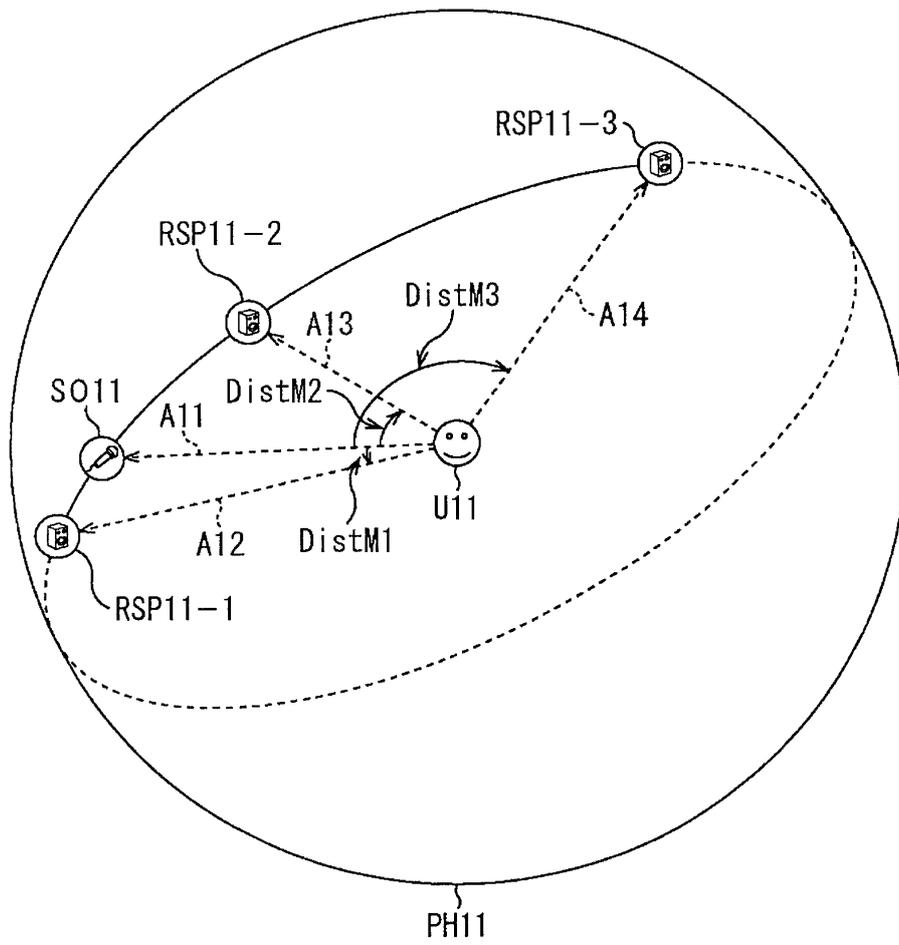
Источник	Обозначение	Горизонтальное направление	Вертикальное направление
1	L	30	0
2	R	-30	0
3	C	0	0
4	LS	110	0
5	RS	-110	0

3/20

Фиг. 3

Коэффициент микширования	Целевой(1)	Целевой(2)	Целевой(3)	Целевой(4)	Целевой(5)
Источник (1)	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB
Источник (2)	-1dB	$-\infty$ dB	-1dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB
Источник (3)	$-\infty$ dB	-1dB	-1dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB
Источник (4)	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB
Источник (5)	$-\infty$ dB	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB
Источник (6)	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	-1dB	$-\infty$ dB
Источник (7)	$-\infty$ dB	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	-1dB
Источник (8)	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	0dB	$-\infty$ dB
Источник (9)	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	0dB
Источник (10)	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	-1dB	-1dB
Источник (11)	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB
Источник (12)	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB
Источник (13)	$-\infty$ dB	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB
Источник (14)	-1dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	-1dB	$-\infty$ dB
Источник (15)	$-\infty$ dB	-1dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	-1dB
Источник (16)	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	0dB	$-\infty$ dB
Источник (17)	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	0dB
Источник (18)	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	-1dB	-1dB
Источник (19)	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	-1dB	-3dB	-3dB
Источник (20)	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB
Источник (21)	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB
Источник (22)	$-\infty$ dB	0dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB	$-\infty$ dB

Фиг. 4



5/20

ФИГ. 5

1	2	1	1	23	3	2	45	1	3	67	6	4	89	7	5
2	21	1	1	24	22	2	46	20	3	68	14	4	90	15	5
3	1	1	1	25	1	2	47	2	3	69	8	4	91	9	5
4	4	1	1	26	5	2	48	3	3	70	16	4	92	17	5
5	12	1	1	27	13	2	49	11	3	71	4	4	93	5	5
6	20	1	1	28	20	2	50	21	3	72	12	4	94	13	5
7	11	1	1	29	11	2	51	22	3	73	21	4	95	22	5
8	3	1	1	30	2	2	52	12	3	74	10	4	96	10	5
9	6	1	1	31	7	2	53	13	3	75	18	4	97	18	5
10	14	1	1	32	15	2	54	4	3	76	2	4	98	3	5
11	22	1	1	33	21	2	55	5	3	77	19	4	99	19	5
12	13	1	1	34	12	2	56	6	3	78	11	4	100	11	5
13	5	1	1	35	4	2	57	7	3	79	20	4	101	20	5
14	19	1	1	36	19	2	58	14	3	80	1	4	102	1	5
15	16	1	1	37	17	2	59	15	3	81	9	4	103	8	5
16	8	1	1	38	9	2	60	19	3	82	17	4	104	16	5
17	7	1	1	39	6	2	61	16	3	83	3	4	105	2	5
18	15	1	1	40	14	2	62	17	3	84	13	4	106	12	5
19	18	1	1	41	18	2	63	8	3	85	22	4	107	21	5
20	17	1	1	42	16	2	64	9	3	86	7	4	108	6	5
21	10	1	1	43	10	2	65	18	3	87	15	4	109	14	5
22	9	1	1	44	8	2	66	10	3	88	5	4	110	4	5

6/20

## ФИГ. 6

i	syn(i)	i	syn(i)	i	syn(i)	i	syn(i)	i	syn(i)
1	0	23	1	45	0	67	0	89	67
2	0	24	2	46	0	68	0	90	68
3	0	25	3	47	0	69	0	91	69
4	0	26	4	48	47	70	0	92	70
5	0	27	5	49	0	71	0	93	71
6	0	28	6	50	0	72	0	94	72
7	0	29	7	51	50	73	0	95	73
8	0	30	8	52	0	74	0	96	74
9	0	31	9	53	52	75	0	97	75
10	0	32	10	54	0	76	0	98	76
11	0	33	11	55	54	77	0	99	77
12	0	34	12	56	0	78	0	100	78
13	0	35	13	57	56	79	0	101	79
14	0	36	14	58	0	80	0	102	80
15	0	37	15	59	58	81	0	103	81
16	0	38	16	60	0	82	0	104	82
17	0	39	17	61	0	83	0	105	83
18	0	40	18	62	61	84	0	106	84
19	0	41	19	63	0	85	0	107	85
20	0	42	20	64	63	86	0	108	86
21	0	43	21	65	0	87	0	109	87
22	0	44	22	66	0	88	0	110	88

7/20

```

t=1;
while(MixGain(i-t) == -∞ && t < i) {
    t=t+1;
}
if t==i, {
    MixGain_diff(i)=MixGain(i);
} else {
    MixGain_diff(i)=MixGain(i)-MixGain(i-t);
}

```

Фиг. 7

Разностная величина коэффициента микширования	Код	Битовая длина
4	01111	5
3	11011	5
2	01110	5
1	110101	6
0	00	2
-1	010	3
-2	100	3
-3	101	3
-4	0110	4
-5	110100	6
-6	1100	4
Другое	111+FIX	3+5

Фиг. 8

8/20

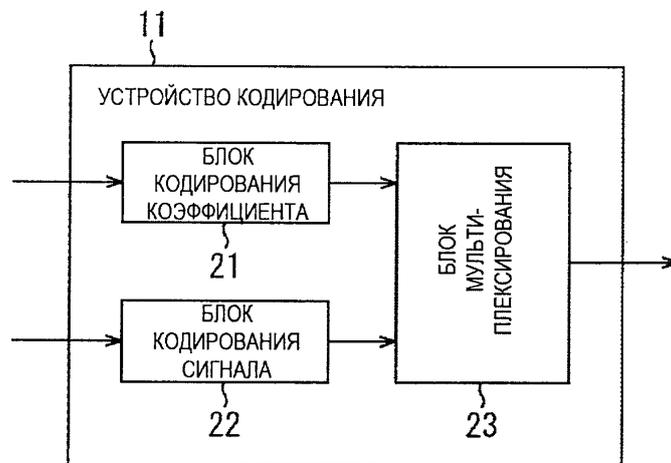
ФИГ. 9

Синтаксис заголовка	Кол-во бит	Мнемоническая строка
if(DMX_coef_exist_flag== "1" ) {	1	uimsbf
Number_of_mix_coef	3	uimsbf
for (idx=0; idx<Number_of_mix_coef; idx++) {		
Spk_config_idx[idx];	3	uimsbf
}		
Use_differential_coding_flag	1	uimsbf
Use_symmetry_information_flag	1	uimsbf
Quantization_level	2	uimsbf
}		

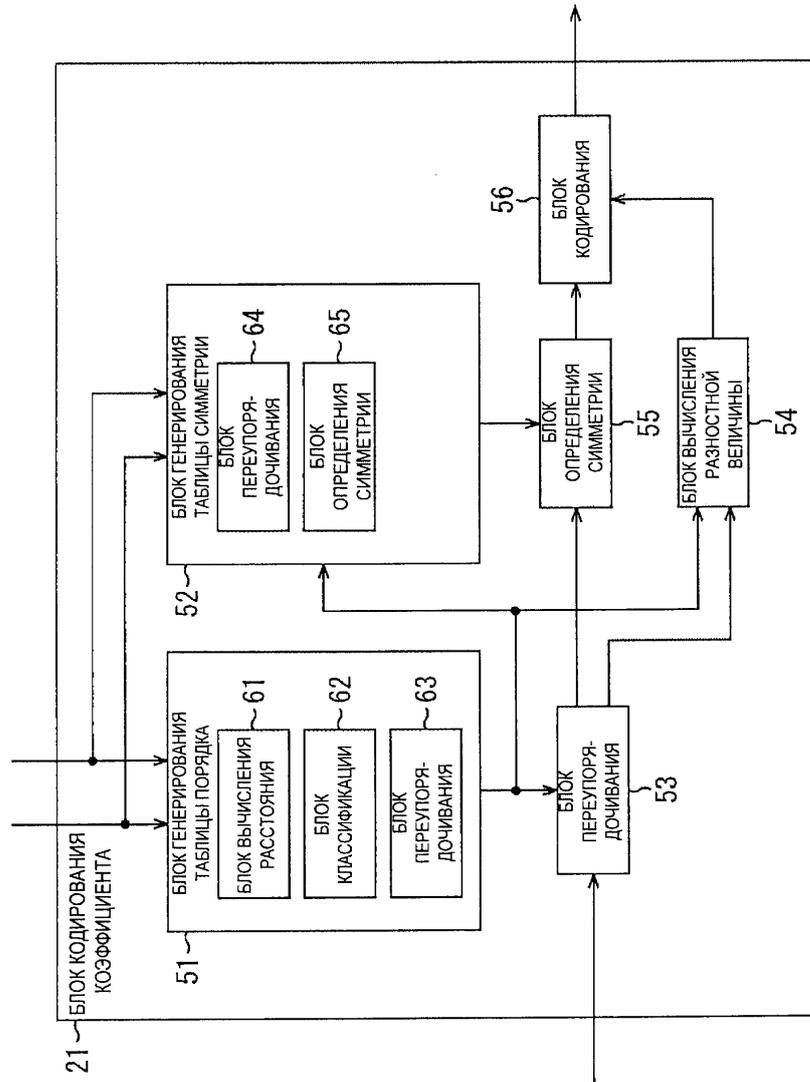


10/20

Фиг. 11

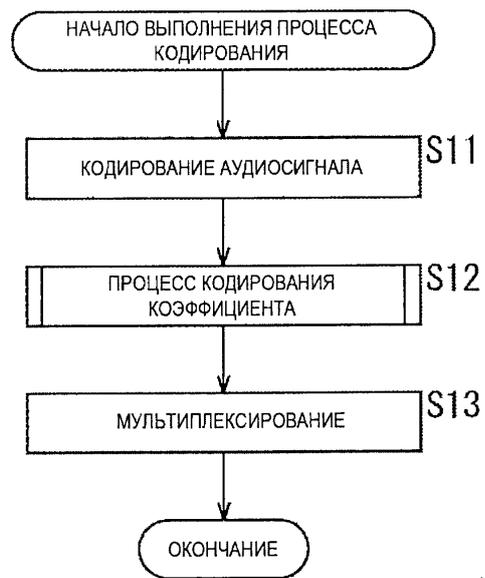


11/20  
 ФИГ. 12



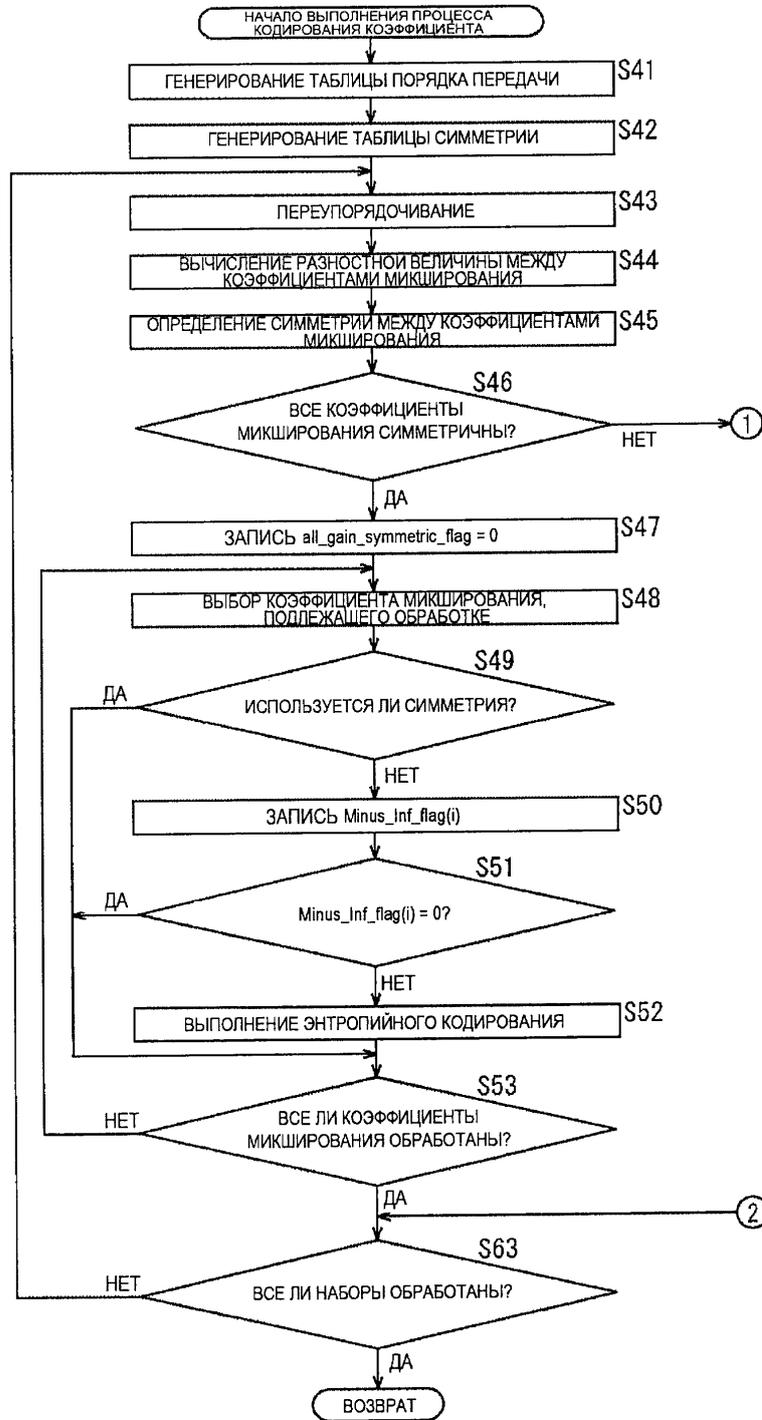
12/20

Фиг. 13



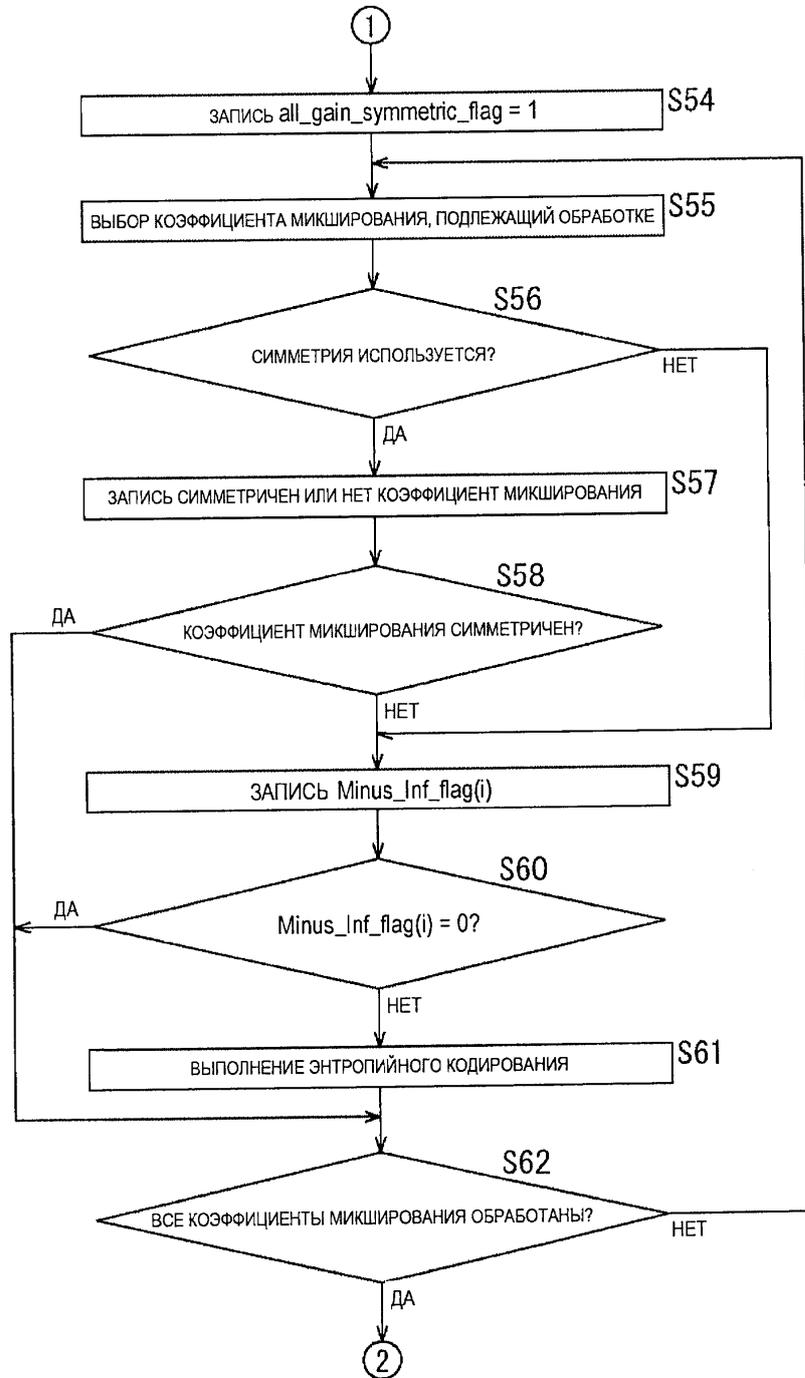
13/20

Фиг. 14 (Фиг. 14-1)



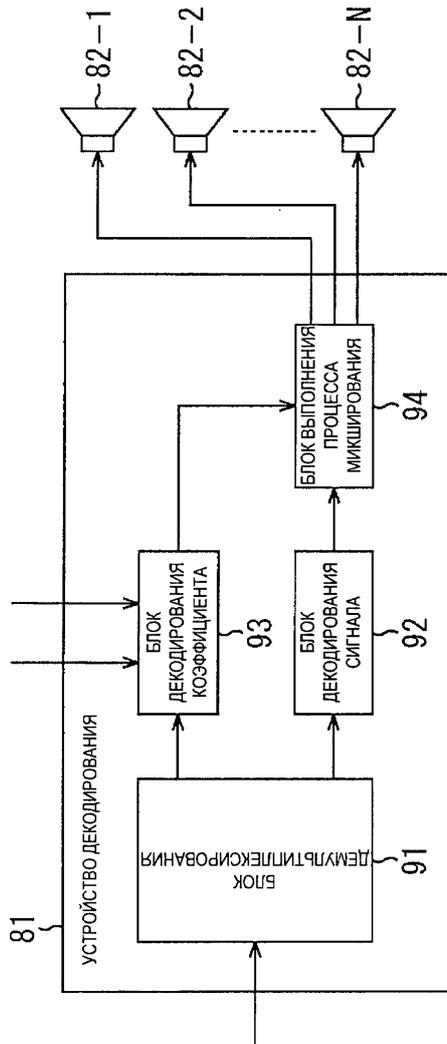
14/20

Фиг. 15 (Фиг. 14-2)



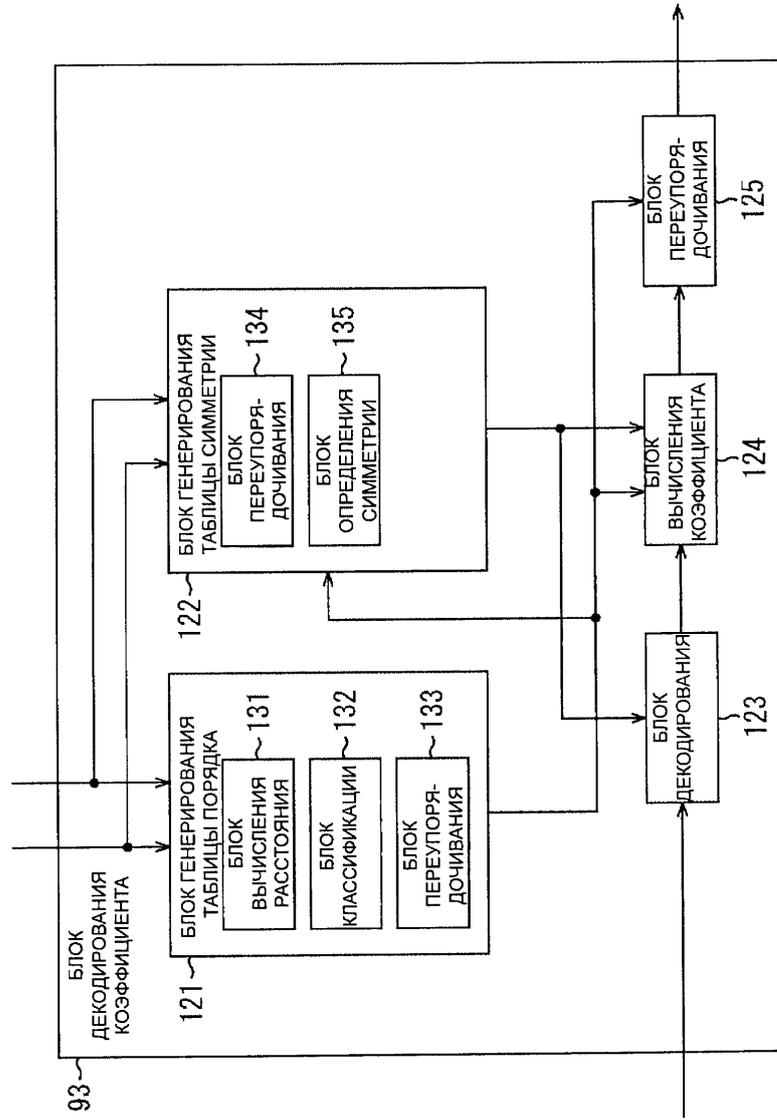
15/20

Фиг. 16



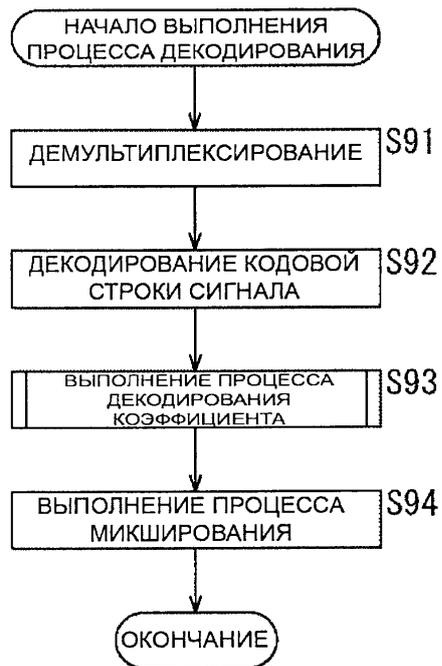
16/20

ФИГ. 17



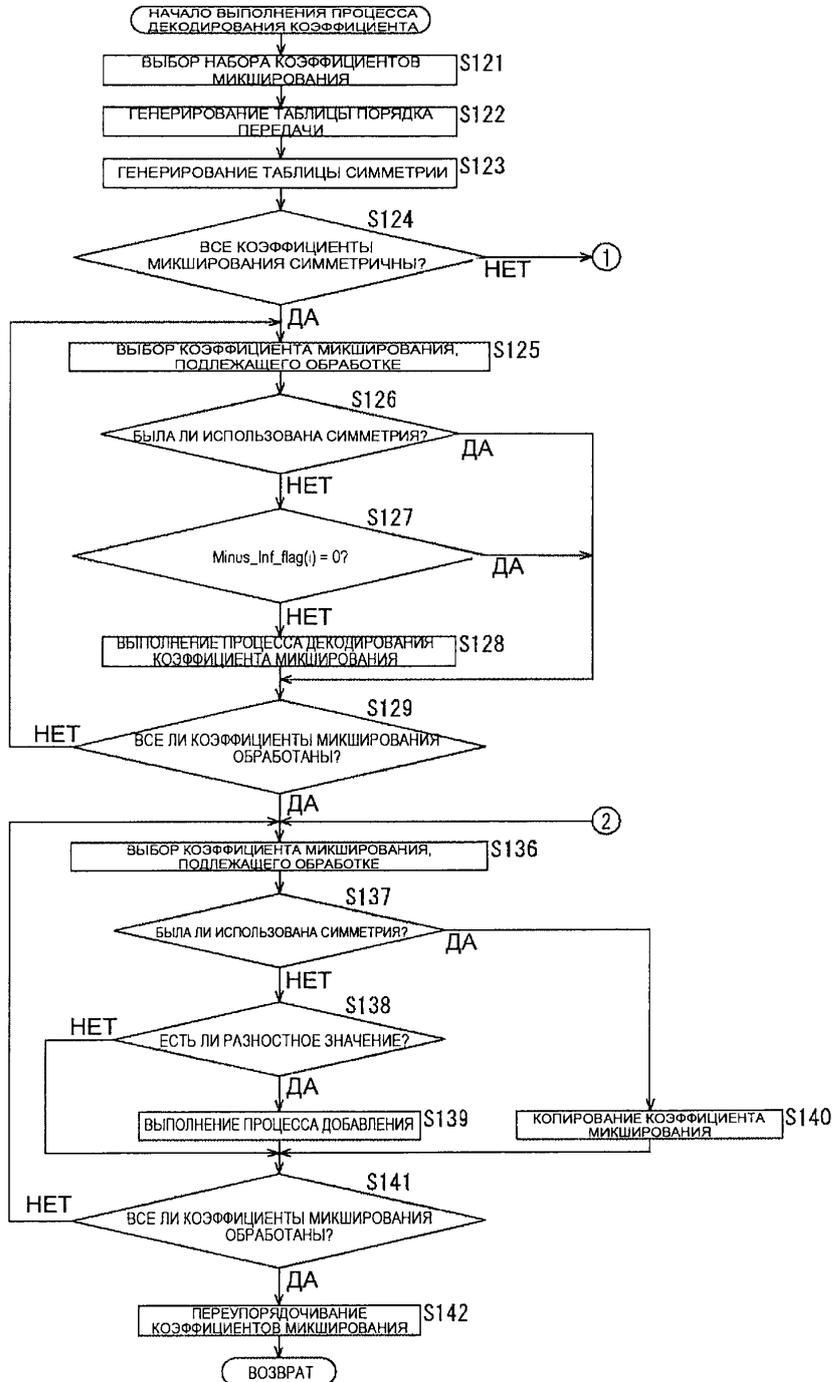
17/20

Фиг. 18

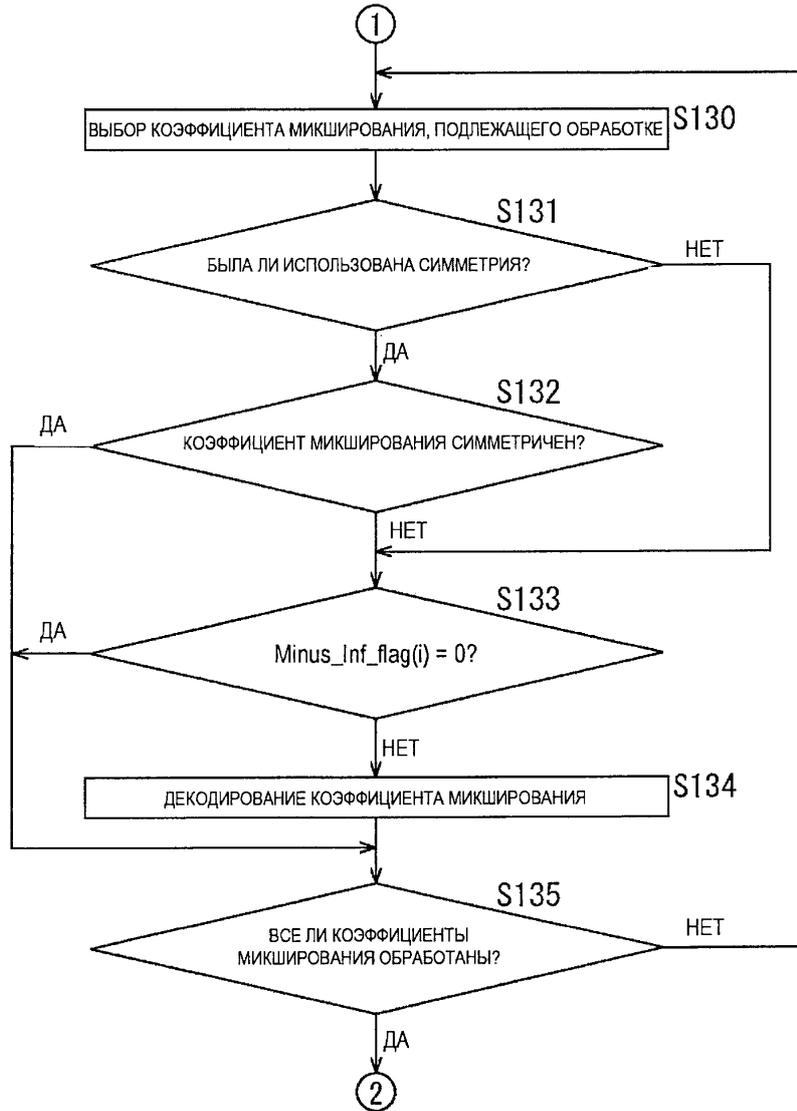


18/20

Фиг. 19 (Фиг. 19-1)



Фиг. 20 (Фиг. 19-2)



20/20

ФИГ. 21

