

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5866883号
(P5866883)

(45) 発行日 平成28年2月24日 (2016. 2. 24)

(24) 登録日 平成28年1月15日 (2016. 1. 15)

(51) Int. Cl. F 1
H04S 1/00 (2006.01) H04S 1/00 D

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-189285 (P2011-189285)	(73) 特許権者	000004075
(22) 出願日	平成23年8月31日 (2011. 8. 31)		ヤマハ株式会社
(65) 公開番号	特開2013-51595 (P2013-51595A)		静岡県浜松市中区中沢町10番1号
(43) 公開日	平成25年3月14日 (2013. 3. 14)	(74) 代理人	110000752
審査請求日	平成26年6月20日 (2014. 6. 20)		特許業務法人朝日特許事務所
		(72) 発明者	黒木 隆一郎
			静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
		(72) 発明者	加藤 正和
			静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
		(72) 発明者	ジュリアン ワード
			英国 ミルトン キーンズ ティルブルック シャーボーン ドライブ ヤマハ ミュージック ヨーロッパ内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピーカ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

供給されたオーディオ信号を音に変換して出力する複数のスピーカユニットを有し、当該複数のスピーカユニットにはLchに対応するスピーカユニットおよびRchに対応するスピーカユニットが含まれる放音部と、

楽器の演奏音を示す1chのオーディオ信号が入力される第1入力部と、

楽曲の音を示す少なくともLchおよびRchのオーディオ信号が入力される第2入力部と、

前記第1入力部に入力されたオーディオ信号に対して空間的な拡がりを感じさせるステレオエフェクトの音響効果を付与する信号処理を施し、当該信号処理が施されたオーディオ信号をLchおよびRchのオーディオ信号として出力する音響効果付与部と、

前記音響効果付与部における信号処理とは異なる信号処理を、前記第1入力部に入力されたオーディオ信号に施して出力し、少なくとも一の前記スピーカユニットに供給する出力部と、

定位可能な音像の範囲が前記Lchに対応するスピーカユニットと前記Rchに対応するスピーカユニットとの間隔よりも拡張するように音像拡張効果を付与する信号処理を、前記音響効果付与部から出力されたオーディオ信号、および前記第2入力部に入力されたオーディオ信号に施して、前記複数のスピーカユニットのうち対応するチャンネルのスピーカユニットに供給する拡張効果付与部と

を具備することを特徴とするスピーカ装置。

10

20

【請求項 2】

供給されたオーディオ信号を音に変換して出力する複数のスピーカユニットを有し、当該複数のスピーカユニットにはL c hに対応するスピーカユニットおよびR c hに対応するスピーカユニットが含まれる放音部と、

楽器の演奏音を示す1 c hのオーディオ信号が入力される第1入力部と、

楽曲の音を示す少なくともL c hおよびR c hのオーディオ信号が入力される第2入力部と、

前記第1入力部に入力されたオーディオ信号に対して空間的な拡がりを感じさせるステレオエフェクトの音響効果を付与する信号処理を施し、当該信号処理が施されたオーディオ信号をL c hおよびR c hのオーディオ信号として出力する音響効果付与部と、

10

前記第1入力部に入力されたオーディオ信号をそのまま出力して、少なくとも一の前記スピーカユニットに供給する出力部と、

定位可能な音像の範囲が前記L c hに対応するスピーカユニットと前記R c hに対応するスピーカユニットとの間隔よりも拡張するように音像拡張効果を付与する信号処理を、前記音響効果付与部から出力されたオーディオ信号、および前記第2入力部に入力されたオーディオ信号に施して、前記複数のスピーカユニットのうち対応するチャンネルのスピーカユニットに供給する拡張効果付与部と

を具備することを特徴とするスピーカ装置。

【請求項 3】

前記出力部がオーディオ信号を供給する前記スピーカユニットには、前記拡張効果付与部がオーディオ信号を供給するスピーカユニットが含まれる

20

ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のスピーカ装置。

【請求項 4】

前記放音部が有する複数のスピーカユニットには、前記L c hに対応するスピーカユニットと前記R c hに対応するスピーカユニットとの間に設けられた中間スピーカユニットが含まれ、

前記出力部がオーディオ信号を供給する前記スピーカユニットには、前記中間スピーカユニットが含まれる

ことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のスピーカ装置。

【請求項 5】

30

前記拡張効果付与部は、前記音響効果付与部から出力されたオーディオ信号、および前記第2入力部に入力されたオーディオ信号をチャンネル毎に合成し、合成したオーディオ信号に前記音像拡張効果を付与する信号処理を施す

ことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のスピーカ装置。

【請求項 6】

前記拡張効果付与部は、前記定位可能な音像の範囲が異なるように、前記音響効果付与部から出力されたオーディオ信号、および前記第2入力部に入力されたオーディオ信号に対して、それぞれ異なる信号処理を施す

ことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のスピーカ装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、音像定位を制御する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ステレオでの放音が可能な放音装置において、2台のスピーカユニットの間隔が狭くなってしまふ場合には、聴取者から見たスピーカユニットの位置の見開き角度が狭くなり、音場の拡がりがあり得られない。これは、2台のスピーカユニットを用いた場合には、音像が定位できる範囲が2台のスピーカユニット間に制限されるためである。そこで、それぞれのスピーカに供給されるオーディオ信号に信号処理を施すことにより、定位可能な

50

音像の範囲をこのスピーカ間の外側まで拡げる技術が開発されている。このような音像定位範囲の拡張のための技術として、例えば、クロストークキャンセルを用いた技術、H R T F (Head-Related Transfer Function: 頭部伝達関数)を用いた技術など、様々な技術が開示されている(例えば、特許文献1、2、3、4)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平7-334182号公報

【特許文献2】特開2009-302666号公報

【特許文献3】特開平10-28097号公報

【特許文献4】特開平9-114479号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、楽器用の小型アンプなどにおいては、楽器音などの発音体からの音がモノラルのオーディオ信号により入力され、1台のスピーカユニットから放音されることが多い。また、スピーカを複数設け、楽器音とともに楽曲なども放音できる楽器用のアンプもあるが、楽器用小型アンプはスピーカの間隔が狭いため楽曲に対するステレオ感が十分に得られないうえ、楽器音に空間系の音響効果を付与する場合も同様に十分なステレオ感が得られず、像の定位がぼやけ、定位感が失われてしまうため、聴取者は、楽器音をはっきりと聴取できなくなってしまうことがある。

【0005】

上記の特許文献のうち、特許文献1に記載された技術を、楽器音とともに楽曲なども放音できる楽器用のアンプに用いると、直接音については明瞭になるため、楽器音が明瞭に聴取されやすくなるようにできる一方、楽器音とともに放音される楽曲の音についても直接音として聴取されてしまうことになる。そのため、聴取者が楽器の演奏をしつつ、バックグラウンドで楽曲の音を聴取したいと考えている場合などにおいては、聴取者は、楽曲の音よりも楽器音を明瞭に聴取したいと考える一方で、楽曲の音も明瞭に聴取できてしまうことにより、楽曲の音が楽器音の邪魔になってしまう場合があった。

【0006】

本発明は、音像定位範囲を拡張する技術を用いたスピーカ装置から、楽曲などとともに発音体からの音および当該発音体からの音に対して空間系の音響効果を付与した音を放音する場合に、楽曲および音響効果を付与した音のステレオ感を上げるとともに、発音体からの音を音質、定位感を損ねることなく明瞭に聴取させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の課題を解決するため、本発明は、供給されたオーディオ信号を音に変換して出力する複数のスピーカユニットを有し、当該複数のスピーカユニットにはL c hに対応するスピーカユニットおよびR c hに対応するスピーカユニットが含まれる放音部と、楽器の演奏音を示す1 c hのオーディオ信号が入力される第1入力部と、楽曲の音を示す少なくともL c hおよびR c hのオーディオ信号が入力される第2入力部と、前記第1入力部に入力されたオーディオ信号に対して空間的な拡がりを感じさせるステレオエフェクトの音響効果を付与する信号処理を施し、当該信号処理が施されたオーディオ信号をL c hおよびR c hのオーディオ信号として出力する音響効果付与部と、前記音響効果付与部における信号処理とは異なる信号処理を、前記第1入力部に入力されたオーディオ信号に施して出力し、少なくとも一の前記スピーカユニットに供給する出力部と、定位可能な音像の範囲が前記L c hに対応するスピーカユニットと前記R c hに対応するスピーカユニットとの間隔よりも拡張するように音像拡張効果を付与する信号処理を、前記音響効果付与部から出力されたオーディオ信号、および前記第2入力部に入力されたオーディオ信号に施して、前記複数のスピーカユニットのうち対応するチャンネルのスピーカユニットに供給す

10

20

30

40

50

る拡張効果付与部とを具備することを特徴とするスピーカ装置を提供する。

【0008】

また、本発明は、供給されたオーディオ信号を音に変換して出力する複数のスピーカユニットを有し、当該複数のスピーカユニットにはLchに対応するスピーカユニットおよびRchに対応するスピーカユニットが含まれる放音部と、楽器の演奏音を示す1chのオーディオ信号が入力される第1入力部と、楽曲の音を示す少なくともLchおよびRchのオーディオ信号が入力される第2入力部と、前記第1入力部に入力されたオーディオ信号に対して空間的な広がりを感じさせるステレオエフェクトの音響効果を付与する信号処理を施し、当該信号処理が施されたオーディオ信号をLchおよびRchのオーディオ信号として出力する音響効果付与部と、前記第1入力部に入力されたオーディオ信号をそのまま出力して、少なくとも一の前記スピーカユニットに供給する出力部と、定位可能な音像の範囲が前記Lchに対応するスピーカユニットと前記Rchに対応するスピーカユニットとの間隔よりも拡張するように音像拡張効果を付与する信号処理を、前記音響効果付与部から出力されたオーディオ信号、および前記第2入力部に入力されたオーディオ信号に施して、前記複数のスピーカユニットのうち対応するチャンネルのスピーカユニットに供給する拡張効果付与部とを具備することを特徴とするスピーカ装置を提供する。

10

【0009】

また、別の好ましい態様において、前記出力部がオーディオ信号を供給する前記スピーカユニットには、前記拡張効果付与部がオーディオ信号を供給するスピーカユニットが含まれることを特徴とする。

20

【0010】

また、別の好ましい態様において、前記放音部が有する複数のスピーカユニットには、前記Lchに対応するスピーカユニットと前記Rchに対応するスピーカユニットとの間に設けられた中間スピーカユニットが含まれ、前記出力部がオーディオ信号を供給する前記スピーカユニットには、前記中間スピーカユニットが含まれることを特徴とする。

【0011】

また、別の好ましい態様において、前記拡張効果付与部は、前記音響効果付与部から出力されたオーディオ信号、および前記第2入力部に入力されたオーディオ信号をチャンネル毎に合成し、合成したオーディオ信号に前記音像拡張効果を付与する信号処理を施すことを特徴とする。

30

【0012】

また、別の好ましい態様において、前記拡張効果付与部は、前記定位可能な音像の範囲が異なるように、前記音響効果付与部から出力されたオーディオ信号、および前記第2入力部に入力されたオーディオ信号に対して、それぞれ異なる信号処理を施すことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、音像定位範囲を拡張する技術を用いたスピーカ装置から、楽曲などとともに発音体からの音および当該発音体からの音に対して空間系の音響効果を付与した音を放音する場合に、楽曲および音響効果を付与した音のステレオ感を上げるとともに、発音体からの音を音質、定位感を損ねることなく明瞭に聴取させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態におけるスピーカ装置の外観を説明する図である。

【図2】本発明の実施形態におけるスピーカ装置により実現される音像定位範囲の拡張効果を説明する図である。

【図3】本発明の実施形態におけるスピーカ装置の構成を説明するブロック図である。

【図4】本発明の実施形態におけるステレオ効果付与部の構成を説明するブロック図である。

【図5】本発明の実施形態における拡張効果付与部の構成を説明するブロック図である。

50

【図6】本発明の変形例1における拡張効果付与部の構成を説明するブロック図である。

【図7】本発明の変形例2におけるスピーカ装置の外観を説明する図である。

【図8】本発明の変形例2におけるスピーカ装置の構成を説明するブロック図である。

【図9】本発明の変形例2におけるステレオ効果付与部の構成を説明するブロック図である。

【図10】本発明の変形例3におけるスピーカ装置の構成を説明するブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

<実施形態>

[スピーカ装置1の外観]

図1は、本発明の実施形態におけるスピーカ装置1の外観を説明する図である。スピーカ装置1は、楽器用アンプであり、Lch用のスピーカユニット2LおよびRch用のスピーカユニット2Rから構成されるスピーカ部2、モノラル入力端子3、ステレオ入力端子4、および操作部5を有する。これらの各構成は、略直方体形状の筐体9に設けられている。なお、以下に示す各構成において、符号に「L」が付されたものはLchに対応し、「R」が付されたものはRchに対応することを示す。また、「M」が付されたものは、モノラルに対応することを示す。

【0016】

スピーカユニット2L、2Rは、筐体9の1面の法線方向（以下、スピーカ装置1の正面方向という）に向けて放音するように設けられている。スピーカ装置1の正面方向に位置する聴取者からスピーカ装置1を見た場合に、スピーカユニット2Lが左側に位置し、スピーカユニット2Rが右側に位置するように、スピーカユニット2L、2Rが筐体9に取り付けられている。

【0017】

モノラル入力端子3およびステレオ入力端子4は、オーディオ信号を伝送するケーブル91、92の端部に設けられるプラグを差し込める形状の端子であるものとし、アナログ信号のオーディオ信号が入力される。なお、これらの入力端子は、USB（Universal Serial Bus）など、デジタル信号の入出力が可能なコネクタを接続する端子として、デジタル信号のオーディオ信号が入力できるようにしてもよい。

【0018】

モノラル入力端子3は、楽器音などを示すモノラル（1ch）のオーディオ信号が入力される。この例においては、モノラル入力端子3には、ギター70の演奏に伴う発音内容を示すオーディオ信号がケーブル91を介して入力される。このオーディオ信号は、ギター70が演奏されることによる弦71の振動（発音内容）がピックアップ72において検出された結果生成されるものである。

【0019】

ここでは、楽器音としてギター70の演奏に伴う発音を例としてあげたが、他の楽器であってもよい。すなわち、楽器の演奏に伴う発音内容をピックアップ、マイクロフォンなどの音検出手段によって検出し、その発音内容に応じたオーディオ信号がモノラル入力端子3に入力されるようになってればよい。また、楽器の演奏に限らず、歌唱による音などであってもよい。このように、発音体からの発音による振動を検出して得られたモノラルのオーディオ信号が、モノラル入力端子3に入力されればよい。

【0020】

ステレオ入力端子4は、楽曲などを示すステレオ（2ch）のオーディオ信号が入力される。この例においては、ステレオ入力端子4には、オーディオプレイヤー80において生成された楽曲の音を示すオーディオ信号がケーブル92を介して入力される。オーディオプレイヤー80は、楽曲の音を示すオーディオデータを記憶し、聴取者から入力される指示に応じて、その楽曲の音を示すオーディオ信号を生成して出力する。ここでは、オーディオプレイヤー80を例として説明したが、ステレオのオーディオ信号を生成して出力する装置であれば、どのような装置であってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

操作部 5 は、スピーカ部 2 から放音される音の制御を行うためのパラメータを設定する操作子である。操作部 5 において設定可能なパラメータとしては、例えば、音量レベル、イコライザに用いるパラメータ（高域、中域、低域のレベル）、後述する信号処理に用いるパラメータ（音像定位範囲の広さ、音響効果の種類、付与の程度など）、各オーディオ信号の合成比率などである。

以上がスピーカ装置 1 の外観についての説明である。続いて、音像定位範囲の拡張効果について、図 2 を用いて説明する。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、本発明の実施形態におけるスピーカ装置 1 により実現される音像定位範囲の拡張効果を説明する図である。図 2 においては、聴取者 1 0 0 0 とスピーカ装置 1 との位置関係を、スピーカ装置 1 の上方側（図 1 における操作部 5 が設けられている面側）から見た場合について、模式図として示したものである。聴取者 1 0 0 0 は、スピーカユニット 2 L とスピーカユニット 2 R の中点 C のスピーカ装置 1 の正面側において聴取している状況であるものとする。

10

【 0 0 2 3 】

音像定位範囲の拡張効果（以下、音像拡張効果という）とは、聴取者 1 0 0 0 が知覚する各スピーカユニット 2 L、2 R の位置（見開き角度が 2θ ）を、仮想スピーカ 2 L S、2 R S の位置（見開き角度が $2\theta' < 2\theta$ ）に拡げることで、音像が定位可能な範囲を、スピーカユニット 2 L とスピーカユニット 2 R との間から、仮想スピーカ 2 L S と仮想スピーカ 2 R S との間に拡大することである。

20

【 0 0 2 4 】

この現象は、後述するように音像拡張効果が付与された音がスピーカユニット 2 L、2 R から放音されて聴取者 1 0 0 0 の両耳に到達すると、その周波数特性であったり、クロストークがキャンセルされたりすることなどの影響により、聴取者 1 0 0 0 にとっては、これらの音が仮想スピーカ 2 L S、2 R S の位置から放音されているように知覚されるために生じる。

続いて、スピーカ装置 1 の構成について説明する。

【 0 0 2 5 】

[スピーカ装置 1 の構成]

図 3 は、本発明の実施形態におけるスピーカ装置 1 の構成を説明するブロック図である。スピーカ装置 1 は、信号処理部 1 0、放音部 2 0、モノラル入力部 3 0、ステレオ入力部 4 0 および設定部 5 0 を有する。

30

【 0 0 2 6 】

モノラル入力部 3 0 は、モノラル入力端子 3 から入力されたモノラルのオーディオ信号をアナログ信号からデジタル信号に変換する A D (Analog Digital) コンバータを有し、デジタル信号に変換されたオーディオ信号 M 1 を信号処理部 1 0 のステレオ効果付与部 1 1 に入力する。

【 0 0 2 7 】

ステレオ信号入力部 4 0 は、ステレオ入力端子 4 から入力されたステレオのオーディオ信号をアナログ信号からデジタル信号に変換する A D コンバータを有し、デジタル信号に変換されたオーディオ信号 L 1、R 1 を信号処理部 1 0 の拡張効果付与部 1 2 に入力する。

40

なお、上述した入力端子から入力されるオーディオ信号がデジタル信号である場合には、A D コンバータは不要である。

【 0 0 2 8 】

信号処理部 1 0 は、ステレオ効果付与部 1 1、拡張効果付与部 1 2、および合成部 1 5 L、1 5 R を有する。ステレオ効果付与部 1 1 の構成を図 4 を用いて説明し、拡張効果付与部 1 2 の構成を図 5 を用いて説明する。

【 0 0 2 9 】

50

図4は、本発明の実施形態におけるステレオ効果付与部11の構成を説明するブロック図である。ステレオ効果付与部11は、全体音響効果付与部(出力部)111およびステレオ音響効果付与部(音響効果付与部)112を有する。

【0030】

全体音響効果付与部111は、入力されたオーディオ信号M1を、Lch用のオーディオ信号L2およびRch用のオーディオ信号R2に分配するとともに、予め決められた音響効果を付与する信号処理を行う。オーディオ信号L2、R2は、合成部15L、15R、およびステレオ音響効果付与部112に出力される。

この信号処理は、オーディオ信号M1に対して施されてもよいし、オーディオ信号L2、R2に対して施されてもよい。また、オーディオ信号M1と、オーディオ信号L2、R2とにそれぞれ異なる音響効果を付与する信号処理が施されてもよい。オーディオ信号M1のみに対して信号処理を施す場合には、オーディオ信号L2とオーディオ信号R2とは同じ信号になる。

【0031】

付与する音響効果は、ステレオ音響効果付与部112において付与される音響効果と異なるものであればよい。この音響効果は、例えば、ダイナミクス系エフェクトといわれる音響効果(コンプレッサ、ディストーションなど)、フィルタ系エフェクトといわれる音響効果(イコライザなど)の音響効果であることが望ましいが、ステレオエフェクトとして多用される空間系エフェクトといわれる音響効果(リバーブ、ディレイなど)、モジュレーション系エフェクトといわれる音響効果(コーラス、フランジャなど)であってもよい。ただし、後述するステレオエフェクトの音響効果ではないことが望ましい。

【0032】

なお、全体音響効果付与部111は、オーディオ信号M1を、Lch用のオーディオ信号L2およびRch用のオーディオ信号R2に分配するのみで、音響効果を付与する信号処理を行わなくてもよい。音響処理を付与する信号処理を行わなかった場合には、オーディオ信号L2、R2は、オーディオ信号M1と同じ信号となる。

【0033】

ステレオ音響効果付与部112は、入力されたオーディオ信号L2、R2に対して、ステレオエフェクトの音響効果を付与する信号処理を施して出力する。ステレオ音響効果付与部112から出力されるオーディオ信号を、オーディオ信号L3、R3という。

【0034】

この例におけるステレオエフェクトとは、例えば、空間系エフェクトとして多用されるように、LchとRchとで異なる遅延をさせたディレイを適用するなどして、空間的な拡がりを感じさせる音響効果である。すなわち、ステレオエフェクトの音響効果を付与する信号処理においては、オーディオ信号L2に施す信号処理とオーディオ信号R2に対して施す信号処理とが異なるものになるから、オーディオ信号L2とオーディオ信号R2とが同一の信号であっても、オーディオ信号L3とオーディオ信号R3とは異なる信号になる。

一方で、上述した全体音響効果付与部111において付与される音響効果はステレオエフェクトであってもよいが、ステレオエフェクトでないことが望ましい。

【0035】

図5は、本発明の実施形態における拡張効果付与部12の構成を説明するブロック図である。拡張効果付与部12は、拡張処理部121および合成部122L、122Rを有する。

合成部122Lは、オーディオ信号L3およびオーディオ信号L1を加算することにより合成して出力する。合成部122Lから出力されるオーディオ信号を、オーディオ信号L13という。合成部122Rは、オーディオ信号R3およびオーディオ信号R1を加算することにより合成して出力する。合成部122Rから出力されるオーディオ信号を、オーディオ信号R13という。オーディオ信号L13、R13は、拡張処理部121に出力される。

【0036】

拡張処理部121は、入力されたオーディオ信号L13、R13に対して、上述した音像拡張効果を付与する信号処理を施して出力する。拡張処理部121から出力されるオーディオ信号を、オーディオ信号L4、R4という。

音像拡張効果を付与する信号処理としては、クロストークキャンセルを用いた技術、HRTFを用いた技術など、公知の様々な技術が適用可能である。音像拡張効果を付与する信号処理は、遅延回路、FIR(Finite impulse response)フィルタなどを用いて実現される。なお、これらの技術によって音像拡張効果が得られる原理、および具体的な信号処理内容については、例えば、上述した各特許文献などに記載されている。

【0037】

図3に戻って説明を続ける。合成部15Lは、オーディオ信号L2とオーディオ信号L4とを加算することにより合成して出力する。合成部15Lから出力されるオーディオ信号をオーディオ信号LSという。合成部15Rは、オーディオ信号R2とオーディオ信号R4とを加算することにより合成して出力する。合成部15Rから出力されるオーディオ信号をオーディオ信号RSという。

【0038】

放音部20は、DA(Digital Analog)コンバータ(DAC)21L、21R、増幅部22L、22R、およびスピーカユニット2L、2Rを有する。スピーカユニット2L、2Rは、供給されたオーディオ信号を音に変換して出力(放音)する。

DAコンバータ21Lは、入力されたオーディオ信号LSをデジタル信号からアナログ信号に変換して出力する。増幅部22Lは、アナログ信号に変換されたオーディオ信号LSを増幅して、スピーカユニット2Lに供給し、放音させる。DAコンバータ21Rは、入力されたオーディオ信号RSをデジタル信号からアナログ信号に変換して出力する。増幅部22Rは、アナログ信号に変換されたオーディオ信号RSを増幅して、スピーカユニット2Rに供給し、放音させる。

なお、放音部20において、イコライザを有するようにして、オーディオ信号LS、RSの周波数特性を変化させてもよい。

【0039】

設定部50は、操作部5の各操作子の位置(ボリュームつまみであれば、回転位置など)に応じて、信号処理部10および放音部20における各種パラメータを設定する。この例においては、設定部50は、全体音響効果付与部111およびステレオ音響効果付与部112において付与される音響効果の種類、付与の程度、拡張処理部121において音像拡張効果を付与する程度(音像定位範囲の幅など)などを設定する。また、設定部50は、増幅部22L、22Rにおける増幅率を設定してもよいし、放音部20にイコライザが設けられている場合には、イコライザの周波数特性を設定してもよい。

【0040】

なお、設定部50は、合成部15L、15R、122L、122Rにおけるオーディオ信号の合成比率(加算の割合など)などを設定してもよい。合成比率を同比率以外にする場合には、それぞれのオーディオ信号の信号経路上に増幅部などを設けて、合成比率に応じた増幅率で各信号経路上のオーディオ信号を増幅すればよい。

【0041】

このように、本発明の実施形態におけるスピーカ装置1は、モノラル入力端子3から入力されたモノラルのオーディオ信号(楽器音)に対してステレオエフェクトの音響効果および音像拡張効果を付与する信号処理を施したオーディオ信号と、音像拡張効果を付与する信号処理を施していないオーディオ信号とを、スピーカユニット2L、2Rに供給して放音する。また、スピーカ装置1は、ステレオ入力端子4から入力されたステレオのオーディオ信号(楽曲の音)に対して音像拡張効果を付与する信号処理を施したオーディオ信号を、スピーカユニット2L、2Rに供給して放音する。

【0042】

このように構成されたスピーカ装置1に、ギター70およびオーディオプレイヤー80を

10

20

30

40

50

ケーブル 9 1、9 2 を介して接続して放音させると、オーディオプレーヤ 8 0 において再生された楽曲の音と、ステレオエフェクトがかけられたギター 7 0 の楽器音とについては、音像拡張効果が付与されているため、聴取者 1 0 0 0 は、仮想スピーカ 2 L S、2 R S (図 2 参照) から放音されるように知覚し、音像拡張効果が付与されていない場合よりも音場の広がりを感じることができる。

【 0 0 4 3 】

一方、楽器音については、音像拡張効果が付与されていないものについてもスピーカ 2 L、2 R から放音されるため、音像の定位感が失われにくい。そのため、聴取者 1 0 0 0 は、明瞭に楽器音を聴取することができる。このとき、オーディオ信号 L 2、R 2 が同じ信号である場合には、聴取者 1 0 0 0 は、スピーカユニット 2 L とスピーカユニット 2 R との間の一点の方向 (オーディオ信号 L 2、R 2 の合成比率が同じ場合には中点 C (図 2 参照)) に楽器音の音像が定位するように知覚するため、より明瞭に聴取することができる。

10

【 0 0 4 4 】

さらに、楽曲の音については、音像拡張効果が付与されたものしか放音されないため、聴取者 1 0 0 0 は、楽曲の音により邪魔されずに、楽器音を明瞭に聴取することができる。

【 0 0 4 5 】

< 変形例 >

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は以下のように、さまざまな態様で実施可能である。また、実施形態における構成、変形例における構成を組み合わせることも可能である。

20

【 0 0 4 6 】

[変形例 1]

上述した実施形態において、拡張効果付与部 1 2 は、楽曲の音を示すオーディオ信号 L 1、R 1 と、楽器音を示すオーディオ信号 L 3、R 3 とをチャンネル毎に合成してから拡張処理部 1 2 1 において音像拡張効果を付与していたが、それぞれに対して異なる音像拡張効果を付与できる構成としてもよい。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、本発明の変形例 1 における拡張効果付与部 1 2 a の構成を説明するブロック図である。拡張効果付与部 1 2 a は、拡張処理部 1 2 1 - 1、1 2 1 - 2、および合成部 1 2 3 L、1 2 3 R を有する。拡張処理部 1 2 1 - 1、1 2 1 - 2 は、実施形態における拡張処理部 1 2 1 と同様であり、音像拡張効果を付与する信号処理を施す対象となるオーディオ信号が異なるのみである。すなわち、拡張処理部 1 2 1 - 1 は、オーディオ信号 L 3、R 3 に対して音像拡張効果を付与する信号処理を施して出力する一方、拡張処理部 1 2 1 - 2 は、オーディオ信号 L 1、R 1 に対して音像拡張効果を付与する信号処理を施して出力する。

30

【 0 0 4 8 】

合成部 1 2 3 L、1 2 3 R は、拡張処理部 1 2 1 - 1、1 2 1 - 2 から出力されたオーディオ信号をチャンネル毎に加算して合成し、オーディオ信号 L 4、R 4 として出力する。

40

このようにして、拡張効果付与部 1 2 a においては、楽器音と楽曲の音とに別々の音像拡張効果を付与することができるから、楽器音と楽曲の音との音像定位範囲を異ならせることもできる。どのように異ならせるかについては、聴取者が操作部 5 を操作することによって、設定部 5 0 に設定させるようにすればよい。

【 0 0 4 9 】

[変形例 2]

上述した実施形態において、スピーカ装置 1 は、楽曲の音、および、音像拡張効果付与の有無にかかわらず、オーディオ信号をチャンネル毎に電氣的に合成して、L c h 用のオーディオ信号をスピーカユニット 2 L から放音し、R c h 用のオーディオ信号をスピーカ

50

ユニット 2 R から放音していたが、別の態様で合成して放音されるようにしてもよい。例えば、さらに多くのスピーカユニットを有するようにして、各音が放音された空間において合成されるようにしてもよい。この場合のスピーカ装置 1 b について説明する。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、本発明の変形例 2 におけるスピーカ装置 1 b の外観を説明する図である。スピーカ装置 1 b は、スピーカ部 2 b が実施形態におけるスピーカ部 2 と異なっている。スピーカ部 2 b は、スピーカユニット 2 L とスピーカユニット 2 R との間に位置するスピーカユニット 2 M をさらに有している。スピーカユニット 2 M は、スピーカユニット 2 L、2 R に比べて、図 7 に示すようにコーン紙の径が大きくてもよいし、同じであってもよいし、小さくてもよい。

10

【 0 0 5 1 】

図 8 は、本発明の変形例 2 におけるスピーカ装置 1 b の構成を説明するブロック図である。スピーカ装置 1 b においては、実施形態における構成と比べて、信号処理部 1 0 b および放音部 2 0 b の構成が異なり、また、合成部 1 5 L、1 5 R に相当する構成が存在しない。以下の説明においては、スピーカ装置 1 b において実施形態における構成と異なる部分のみ説明する。

ステレオ効果付与部 1 1 b は、ステレオ効果付与部 1 1 において出力されるオーディオ信号 L 2、R 2 の代わりに、オーディオ信号 M 2 を出力する。

【 0 0 5 2 】

図 9 は、本発明の変形例 2 におけるステレオ効果付与部 1 1 b の構成を説明するブロック図である。全体音響効果付与部 1 1 1 b は、実施形態における全体音響効果付与部 1 1 1 のようにオーディオ信号 L 2、R 2 に分配するという構成ではなく、モノラルのままオーディオ信号 M 2 を出力する。そのため、実施形態においてステレオ音響効果付与部 1 1 2 に入力されるオーディオ信号 L 2、R 2 は、変形例 2 の構成においてはオーディオ信号 M 2 として入力されることになる。

20

【 0 0 5 3 】

図 8 に戻って説明を続ける。放音部 2 0 b は、実施形態における放音部 2 0 に加えて、D A コンバータ 2 1 M、増幅部 2 2 M、およびスピーカユニット 2 M を有する。各構成については、スピーカユニット 2 M に供給されるオーディオ信号 M 2 の経路上にある構成であること以外は、他のオーディオ信号の経路上の構成と同様であるから説明を省略する。

30

【 0 0 5 4 】

このように、変形例 2 におけるスピーカ装置 1 b においては、楽器音のうち音像拡張効果が付与されていない音については、スピーカユニット 2 L、2 R から放音されるのではなく、スピーカユニット 2 M から放音される。そのため、スピーカ装置 1 b においては、スピーカユニット 2 M からの放音と、スピーカユニット 2 L、2 R からの放音とが、空間において合成され、聴取者に到達する構成となる。この構成によっても、実施形態と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 5 5 】

なお、さらに多くのスピーカユニットを筐体 9 に設けることで、例えば、変形例 1 における拡張効果付与部 1 2 a は、拡張処理部 1 2 1 - 1、1 2 1 - 2 から出力されるオーディオ信号を合成部 1 2 3 L、1 2 3 R で合成せずに、それぞれ別のスピーカユニットの信号経路に出力するようにしてもよい。そして、各音については、放音された空間において合成されるようにしてもよい。

40

また、実施形態と同様に、オーディオ信号 M 2 をスピーカユニット 2 M だけでなく、オーディオ信号 L 2、R 2 として、スピーカユニット 2 L、2 R にも供給されるようにしてもよい。

【 0 0 5 6 】

[変形例 3]

上述した実施形態においては、L c h 用のオーディオ信号はスピーカユニット 2 L に供給され、R c h 用のオーディオ信号はスピーカユニット 2 R に供給されていたが、ツイー

50

タ、サブウーファなどを設けることにより、これらのオーディオ信号を周波数帯域毎に分割してツイータ、サブウーファなどに供給するようにしてもよい。なお、サブウーファについては、Lch用、Rch用と分かれている必要がないため、Lch用のオーディオ信号とRch用のオーディオ信号とが合成されてサブウーファに供給されるようにしてもよい。

【0057】

また、変形例2に示すように、スピーカユニット2Mなどスピーカユニット2L、2Rとは別のスピーカユニットが設けられている場合には、一部のオーディオ信号についてのみ周波数帯域毎に分割して、各スピーカユニットに割り当てられるようにしてもよい。この場合のスピーカ装置1cについて図10を用いて説明する。

10

【0058】

図10は、本発明の変形例3におけるスピーカ装置1cの構成を説明するブロック図である。スピーカ装置1cは、変形例2におけるスピーカ装置1bに加えて、分割部16および合成部17を具備する信号処理部10cを有している構成である。その他の構成については、スピーカ装置1bと同様であるため説明を省略する。

【0059】

分割部16は、オーディオ信号L4、R4について、周波数帯域に応じて分割して、オーディオ信号M3およびオーディオ信号L5、R5を出力する。オーディオ信号M3は、予め決められた遮断周波数 f_c のローパスフィルタを通過させたオーディオ信号L4およびオーディオ信号R4を加算することにより合成した低周波数帯域を成分に持つオーディオ信号である。オーディオ信号L5、R5は、遮断周波数 f_c のハイパスフィルタを通過させたオーディオ信号L4、R4に相当し、高周波数帯域を成分に持つオーディオ信号である。なお、ハイパスフィルタは用いずに、オーディオ信号L5、R5は、オーディオ信号L4、R4と同じでもよい。また、設定部50は、分割部16において分割するオーディオ信号の周波数帯域について設定できるように構成されていてもよい。

20

【0060】

合成部17は、オーディオ信号M2とオーディオ信号M3とを加算することにより合成し、オーディオ信号M4として、スピーカユニット2Mへ供給する信号経路に出力する。

このように、スピーカユニットに供給されるオーディオ信号は、周波数帯域成分により様々な組み合わせが可能である。

30

【0061】

なお、この分割部16における処理については、例えば、拡張効果付与部12に入力されるオーディオ信号に対して行ってもよい。その場合には、オーディオ信号L1、R1、L3、R3の全ての低周波数帯域成分が合成されたオーディオ信号がオーディオ信号M3となる。また、拡張効果付与部12に入力されるオーディオ信号は、オーディオ信号L1、R1、L3、R3の高周波数帯域成分となる。また、この処理を、オーディオ信号L1、R1、L3、R3に対して行うのではなく、オーディオ信号L1、R1のみに行ってもよい。

また、この例においては、周波数帯域に応じて分割されたオーディオ信号は、拡張効果付与部12において信号処理が施されたオーディオ信号であったが、拡張効果付与部12において信号処理が施されていないオーディオ信号M2について、周波数帯域に応じて分割し、高域部分をスピーカユニット2L、2Rから放音されるようにしてもよい。

40

【0062】

[変形例4]

上述した実施形態においては、ステレオ入力端子4に入力されるオーディオ信号は、ステレオの2chであったが、より多くのチャンネルであってもよい。この場合には、ステレオ入力部40において、ダウンミックスして2chにしてもよいし、一部のチャンネルのみを使用して2chとして扱ってもよい。

【0063】

[変形例5]

50

上述した実施形態において、スピーカ装置 1 は、楽器用アンプを例として説明したが、ギター 70 などの楽器と一体の装置であってもよいし、オーディオプレーヤ 80 と一体の装置であってもよいし、全体が一体の装置であってもよい。一体の装置であれば、ケーブルは不要であり入力端子がなくてもよい。

【0064】

[変形例 6]

上述した実施形態において、ステレオ効果付与部 11 からオーディオ信号 L2、R2 のいずれかが一方が出力されないようにしてもよい。この場合、音像拡張効果が付与されていない楽器音はスピーカユニット 2L、2R のいずれかからのみ出力されることになる。このように、音像拡張効果が付与されていない楽器音については、いずれか一つのスピーカ

10

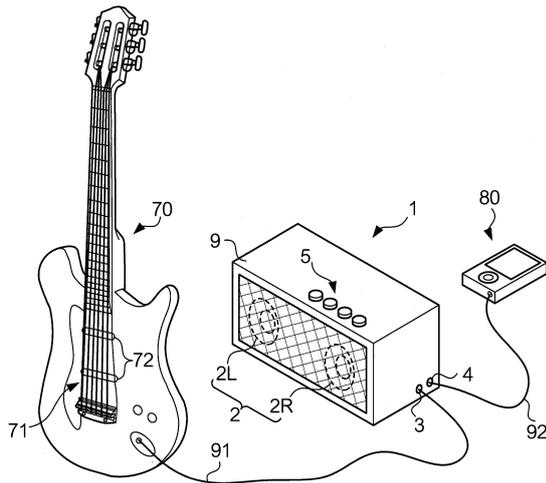
【符号の説明】

【0065】

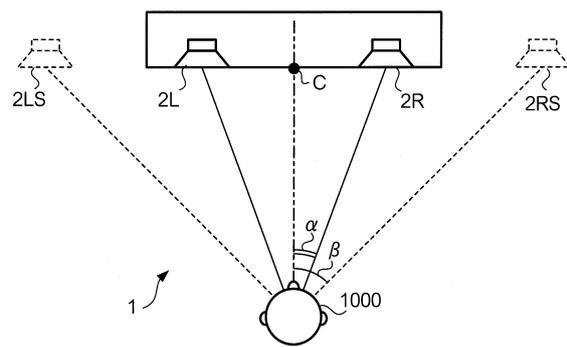
1, 1b, 1c...スピーカ装置、2, 2b...スピーカ部、2L, 2R, 2M...スピーカユニット、2LS, 2RS...仮想スピーカ、3...モノラル入力端子、4...ステレオ入力端子、5...操作部、9...筐体、10, 10b, 10c...信号処理部、11, 11b...ステレオ効果付与部、12, 12a...拡張効果付与部、15L, 15R...合成部、16...分割部、17...合成部、20, 20b...放音部、21L, 21R, 21M...デジタルアナログ変換部、22L, 22R, 21M...増幅部、30...モノラル入力部、40...ステレオ入力部、50...設定部、70...ギター、71...弦、72...ピックアップ、80...オーディオプレーヤ、91, 92...ケーブル、111, 111b...全体音響効果付与部、112...ステレオ音響効果付与部、121, 121-1, 121-2...拡張処理部、122L, 122R, 123L, 123R...合成部、1000...聴取者

20

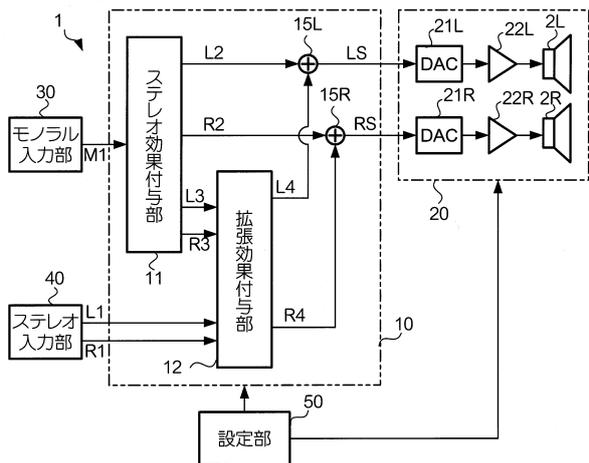
【図 1】



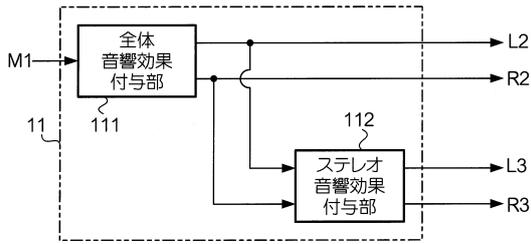
【図 2】



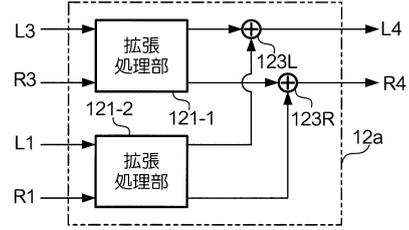
【図 3】



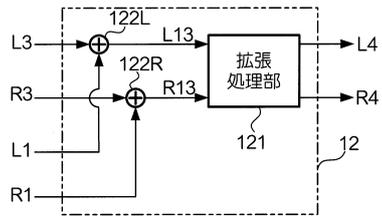
【図4】



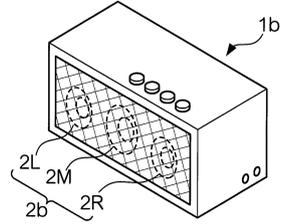
【図6】



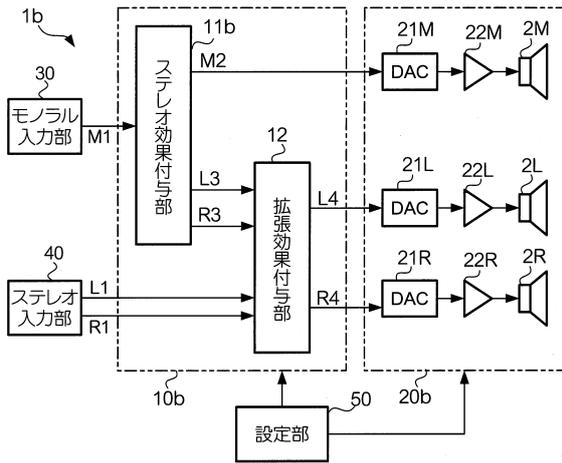
【図5】



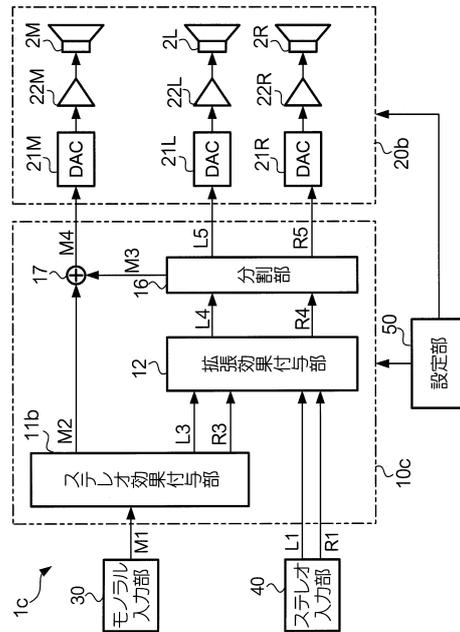
【図7】



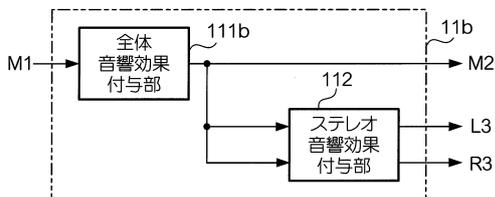
【図8】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

審査官 菊池 充

- (56)参考文献 特開平11-150799(JP,A)
特開2010-034755(JP,A)
特開2004-266604(JP,A)
特開平10-336800(JP,A)
特開平06-121394(JP,A)
特表2009-540686(JP,A)
特開平07-319487(JP,A)
米国特許第05732142(US,A)
米国特許出願公開第2004/0175001(US,A1)
米国特許第05974153(US,A)
米国特許第06067360(US,A)
特開平08-023595(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04S 1/00 - 7/00
G10H 1/00 - 7/00
G10K 15/06 - 15/06
H04R 3/00 - 3/14