

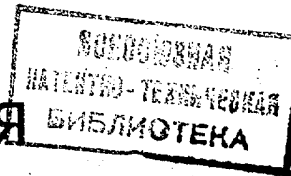


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1753489 A1

(51)5 G 11 B 7/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4847200/10
(22) 07.05.90
(46) 07.08.92. Бюл. № 29
(71) Институт проблем регистрации информации АН УССР
(72) А.А.Антонов, В.В.Петров и О.И.Антонова
(56) Патент Великобритании № 2165064, кл. G 11 B 7/00, 1979.
(54) ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКОЕ ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Изобретение относится к устройствам записи и/или воспроизведения информации с взаимным относительным перемещением оптического носителя и оптической головки и может быть использовано в информационных технике, например в устройствах цифровой видеозаписи, в устройствах цифровой звукозаписи, в оптических внешних запоминающих устройствах ЭВМ.

Известно устройство считывания с оптического носителя записи, содержащее оптически связанные источник излучения, светодетектор, с вторым оптическим выходом которого сопряжен оптический вход фотоприемного узла, и фокусирующий объектив, а также приводы фокусировки и слежения за дорожкой, к электрическим входам которых подключены узлы управления соответственно автофокусировкой и автотрекингом. С целью повышения точности и надежности записи и/или воспроизведения при наличии на носителе дефектов сигналы рассогласования систем автофокусировки и автотрекинга ограничивают.

Недостатком аналога являются невысокие точность и надежность записи и/или воспроизведения информации, обусловлен-

2

- (57) Изобретение относится к приборостроению, в частности к устройствам записи или воспроизведения информации. С целью повышения точности и надежности записи-воспроизведения в устройство введены селектор по уровню, три аналоговых ключа, три разностных усилителя и аналоговый сумматор, при этом фотоприемный узел выполнен в виде расположенных на одной прямой и смещенных относительно друг друга фотоприемников. 4 з.п. ф-лы, 7 ил.

ные тем, что при ограничении сигналов рассогласования систем автофокусировки и автотрекинга в них размыкается петля обратной связи и соответственно прекращается слежение.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является метод подавления ошибки слежения в устройстве воспроизведения с диска, согласно которому в устройстве, содержащем оптически связанные трехлучевой источник излучения, светодетектор, с вторым оптическим выходом которого сопряжен фотоприемный узел на базе шестиплощадочного фотоприемника, и фокусирующий объектив, а также приводы фокусировки и слежения за дорожкой, к электрическим входам которых подключены узлы управления соответственно автофокусировкой и автотрекингом. При этом шестиплощадочный фотоприемник выполнен в виде расположенных на одной прямой трех фотоприемников, на каждый из которых проектируется свой отраженный луч. Крайние фотоприемники выполнены одноплощадочными, а центральный - четырехплощадочным. С целью повышения устойчивости работы систем автофокусировки и

(19) SU (11) 1753489 A1

автотрекинга петлевое усиление в них уменьшается при возрастании величины суммарного сигнала с четырех площадок центрального фотоприемника.

Недостатком прототипа являются невысокие точность и надежность записи и/или воспроизведения, обусловленные тем, что при появлении дефектов регистрирующего слоя уменьшается точность слежения в системах автофокусировки и автотрекинга.

Целью изобретения является повышение точности и надежности записи и/или воспроизведения информации.

На фиг. 1 одна система автофокусировки; на фиг. 2 – система автотрекинга; на фиг. 3 – то же, первый вариант; на фиг. 4 – то же, второй вариант; на фиг. 5 – селектор по уровню; на фиг. 6 – то же, вариант; на фиг. 7 – размещения проекций четырехплощадочных фотоприемников на дорожках оптического носителя информации.

Система автофокусировки (фиг. 1) включает в себя оптически связанные трехлучевой источник 1 излучения (например, лазер с дифракционной решеткой или линейку полупроводниковых лазеров), светоделитель 2, с вторым оптическим выходом которого сопряжены расположенные на одной прямой три четырехплощадочных фотоприемника 3–5, фокусирующий объектив 6 и подвижный оптический носитель 7 информации (дисковый, цилиндрический, ленточный или иной). Диагонально расположенные первая 8 и третья 9 площадки первого четырехплощадочного фотоприемника 3 подключены к входам первого аналогового сумматора 10, а диагонально расположенные вторая 11 и четвертая 12 площадки того же фотоприемника 3 подключены к входам второго сумматора 13. Диагонально расположенные первая 14 и третья 15 площадки второго четырехплощадочного фотоприемника 4 подключены к входам третьего аналогового сумматора 16, а вторая 17 и четвертая 18 площадки того же четырехплощадочного фотоприемника 4 подключены к входам четвертого аналогового сумматора 19. Диагонально расположенные первая 20 и третья 21 площадки третьего четырехплощадочного фотоприемника 5 подключены к входам пятого аналогового сумматора 22, а вторая 23 и четвертая 24 площадки того же фотоприемника 5 подключены к входам шестого аналогового сумматора 25. Первый 10, второй 13, третий 16, четвертый 19, пятый 22 и шестой 25 аналоговые сумматоры могут быть выполнены по схеме преобразователя ток-на-

пряжение. Выходы первого 10 и второго 13 аналоговых сумматоров через седьмой аналоговый сумматор 26 подключены к первому входу селектора 27 по уровню (фиг. 5 и 6).

5 Выходы третьего 16 и четвертого 19 аналоговых сумматоров через восьмой аналоговый сумматор 28 подключены к второму входу селектора 27 по уровню. Выходы пятого 22 и шестого 25 аналоговых сумматоров
10 через девятый аналоговый сумматор 29 подключены к третьему входу селектора 27 по уровням. Кроме того, выход первого аналогового сумматора 10 подключен к одному входу первого разностного усилителя 30, к
15 другому входу которого подключен выход второго аналогового сумматора 13. Выход третьего аналогового сумматора 16 подключен к одному входу второго разностного усилителя 31, к
20 другому входу которого подключен выход четвертого аналогового сумматора 19. Выход пятого аналогового сумматора 22 подключен к одному входу третьего разностного усилителя 32, к
25 другому входу которого подключен выход шестого аналогового сумматора 25. Выходы первого 30, второго 31 и третьего 32 разностных усилителей подключены к сигнальным входам соответственно первого 33, второго 34 и третьего 35 аналоговых ключей.
30 К управляющим входам первого 33, второго 34 и третьего 35 аналоговых ключей подключены соответственно первый, второй и третий выходы селектора 27 по уровню. Выходы первого 33, второго 34 и третьего 35
35 аналоговых ключей подключены к трем входам десятого аналогового сумматора 36.

Система автотрекинга (фиг. 2) включает в себя оптически связанные трехлучевой источник 37 излучения, светоделитель 38, с вторым оптическим выходом которого сопряжены первый 39, второй 40 и третий 41
40 четырехплощадочные фотоприемники, фокусирующий объектив 42 и подвижный оптический носитель 43 информации. Все четыре выхода первого четырехплощадочного фотоприемника 39 и смежных с ним
45 двух площадок второго четырехплощадочного фотоприемника 40 подключены к шести входам первого аналогового сумматора 44. Четыре выхода третьего четырехплощадочного фотоприемника 41 и двух смежных с ним площадок второго четырехплощадочного фотоприемника 40 подключены к шести
50 входам второго аналогового сумматора 45. Выходы первого 44 и второго 45 аналоговых сумматоров подключены к двум входам разностного усилителя 46.

Система автотрекинга (фиг. 3) включает в себя оптически связанные трехлучевой источник 47 излучения, светоделитель 48, с

вторым оптическим выходом которого сопряжены расположенные на одной прямой первый 49, второй 50 и третий 51 четырехплощадочные фотоприемники, фокусирующий объектив 52 и подвижный оптический носитель 53 информации. Попарно объединенные параллельно дорожкам на носителе 53 площадки первого четырехплощадочного фотоприемника 49 подключены соответственно к первому 54 и второму 55 аналоговым сумматорам. Попарно объединенные параллельно дорожкам на носителе 53 площадки второго четырехплощадочного фотоприемника 50 подключены соответственно к третьему 56 и четвертому 57 аналоговым сумматорам. Первый 54, второй 55, третий 56, четвертый 57, пятый 58 и шестой 59 аналоговые сумматоры могут быть выполнены по схеме преобразователя ток-напряжение. Попарно объединенные параллельно дорожкам на носителе 53 площадки третьего четырехплощадочного фотоприемника 51 подключены соответственно к пятому 58 и шестому 59 аналоговым сумматорам. Выходы первого 54 и шестого 59 аналоговых сумматоров подключены к двум входам первого разностного усилителя 60. Выходы второго 55 и пятого 58 аналоговых сумматоров подключены к двум входам второго разностного усилителя 61. Выходы третьего 56 и четвертого 57 аналоговых сумматоров подключены к двум входам третьего разностного усилителя 62. Выходы первого 60, второго 61 и третьего 62 разностных усилителей подключены к входам пятого аналогового сумматора 63.

Система автотрекинга (фиг. 4) включает в себя оптически связанные трехлучевой источник 64 излучения, светоделитель 65, с вторым оптическим выходом которого сопряжены расположенные на одной прямой первый 66, второй 67 и третий 68 четырехплощадочные фотоприемники, фокусирующий объектив 69 и подвижный оптический носитель 70 информации. Выходы всех четырех площадок первого четырехплощадочного фотоприемника 66 подключены к четырем входам первого аналогового сумматора 71. Выходы всех четырех площадок третьего четырехплощадочного фотоприемника 68 подключены к четырем входам второго аналогового сумматора 72. Попарно объединенные параллельно дорожкам на носителе 70 площадки второго фотоприемника 67 подключены соответственно к третьему 73 и четвертому 74 аналоговым сумматорам. Первый 71, второй 72, третий 73 и четвертый 74 аналоговые сумматоры могут быть выполнены по схеме преобразователя ток-напряжение. Выходы первого 71

и второго 72 аналоговых сумматоров подключены к входу первого разностного усилителя 75. Выходы третьего 73 и четвертого 74 аналоговых сумматоров подключены к входам второго разностного усилителя 76 и пятого аналогового сумматора 77. Выходы первого 71, второго 72 и пятого 77 аналоговых сумматоров подключены к трем входам селектора 78 по уровню. Два выхода селектора 7, 8 по уровню через логическую схему ИЛИ 79 подключены к управляющему входу первого аналогового ключа 80, к сигнальному входу которого подключен выход первого разностного усилителя 75. Третий выход селектора 78 по уровню подключен к управляющему входу второго аналогового ключа 81, к сигнальному входу которого подключен выход второго разностного усилителя 76. Выходы первого 80 и второго 81 аналоговых ключей подключены к входам шестого аналогового сумматора 82.

Селектор по уровню (27) 78 (фиг. 5) включает в себя первый 83, второй 84 и третий 85 компараторы с подключенными к их выходам соответственно первой 86, второй 87 и третьей 88 логическими схемами НЕ. К неинвертирующему входу первого компаратора 83 подключен первый вход селектора (27) 78, а к инвертирующему входу — второй вход селектора (27) 78. К неинвертирующему входу второго компаратора 84 подключен второй вход селектора (27) 78, а к инвертирующему входу — третий вход селектора (27) 78. К неинвертирующему входу третьего компаратора 85 подключен третий вход селектора (27) 78, а к инвертирующему входу — первый вход селектора (27) 78. К первому входу селектора (27) 78 через первую логическую схему И 89 подключены выходы первого компаратора 83 и третьей логической схемы НЕ 88. К второму выходу селектора (27) 78 через вторую логическую схему 88. К второму выходу селектора (27) 78 через вторую логическую схему И 90 подключены выходы второго компаратора 87 и первой логической схемы НЕ 86. К третьему выходу селектора (27) 78 через третью логическую схему И 91 подключены выходы третьего компаратора 85 и второй логической схемы НЕ.

Селектор по уровню (27) 78 (фиг. 6) включает в себя первый 92 и второй 93 компараторы, к выходам которых подключены соответственно первая 94 и вторая 95 логические схемы НЕ. К неинвертирующему входу первого компаратора 92 подключен первый вход селектора (27) 78, а к инвертирующему его входу — второй вход селектора (27) 78. К неинвертирующему входу второго компаратора 93 подключен второй вход се-

лектора (27) 78, а к инвертирующему его входу – третий вход селектора (27) 78. К первому выходу селектора (27) 78 через первую логическую схему И подключены выходы первого 92 и второго 93 компараторов. К третьему выходу селектора (27) 78 через третью логическую схему И 97 подключены выходы первой 94 и второй 95 логических схем НЕ. К второму выходу селектора (27) 78 подключен выход второй логической схемы И 98, к одному входу которого через третью логическую схему НЕ 99 подключен выход первой логической схемы И 96, а к другому входу четвертую логическую схему НЕ 100 подключен выход третьей логической схемы И 97.

Оптико-механическое запоминающее устройство работает следующим образом.

В системе автофокусировки (фиг. 1) за счет наличия в оптическом тракте цилиндрической линзы (не показана) биения оптического носителя 7 информации в процессе его перемещения при записи или воспроизведения информации сопровождаются изменением формы падающих на первый 3, второй 4 и третий 5 четырехплощадочные фотоприемники лучей. Изменяется соотношение полуосей эллипса светового пятна в направлениях, соответствующих диагоналям четырехплощадочных фотоприемников 3–5. Поэтому сигналы, соответствующие величинам полуосей эллипсов, формируются первым 10, вторым 13, третьим 16, четвертым 19, пятым 22 и шестым 25 аналоговыми сумматорами, подключенным к соответствующим диагонально объединенным площадкам четырехплощадочных фотоприемников 3–5. А в первом 30, втором 31 и третьем 32 разностных усилителях формируются сигналы, соответствующие разностям полуосей эллипсов светового пятна на первом 3, втором 4 и третьем 5 фотоприемниках, т.е. соответствующие первому, второму и третьему лучу сигналы рассогласования. При этом в седьмом 26, восьмом 28 и девятом 29 аналоговых сумматорах формируются сигналы, соответствующие суммарной освещенности первого 3, второго 4 и третьего 5 фотоприемников. Из этих сигналов селектор 27 по уровню определяет наибольший и подает на управляющий вход одного из аналоговых ключей 33–35 сигнал отпираания. Поэтому на узел (не показан) управления автофокусировкой через десятый аналоговый сумматор 36 проходит сигнал рассогласования, соответствующий тому из трех лучей, падающих на фотоприемника 3–5, который соответствует максимальной чувствительности фотодатчика сигнала рассогласования, а следовательно, макси-

мальной величине петлевого усиления и на наибольшей точности автофокусировки.

Система автотрекинга (фиг. 2) работает следующим образом. Из-за биений вращающегося при записи или считываний информации оптического носителя 43 информации излучаемые трехлучевым источником 37 излучения сфокусированные лучи относительно информационных и опорных дорожек могут занимать различное положение (фиг. 7 а, б). Сигнал рассогласования, определяющий положение центрального луча относительно отслеживаемой информационной дорожки формируется в разностном усилителе 46, к входам которого подключены выходы аналоговых сумматоров 44 и 45. Таким образом, в формировании сигнала рассогласования по данному варианту постоянно участвуют все три луча. Достоинством этого варианта является наибольшая чувствительность фотодатчика сигнала рассогласования, недостатком – зависимость чувствительности фотодатчика под любым из трех лучей.

Система автотрекинга (фиг. 3) реализует тот же, что и на фиг. 2, алгоритм формирования сигнала рассогласования, только с использованием иных электронных компонентов. Поэтому этот вариант обладает теми же, что и предыдущий, достоинствами и недостатками.

Система автотрекинга (фиг. 4) работает следующим образом. В первом разностном усилителе 75 формируется сигнал рассогласования, соответствующий разности освещенностей крайних фотоприемников (фиг. 7). Во втором разностном усилителе 76 формируется сигнал рассогласования, соответствующий разности освещенности площадок центрального фотоприемника, прилегающих к левому и правому краям информационной дорожки (фиг. 7). А в селекторе 78 по уровню выбирается один из этих двух сигналов рассогласования. Причем выбор делается по результатам сравнения величины сигналов на выходе первого 71, второго 72 и пятого 77 сумматоров, соответствующих суммарной освещенности первого 66, второго 67 и третьего 68 фотоприемников, на каждый из которых падает свой отраженный луч. И если наибольшую интенсивность имеет один из крайних лучей, то селектор 78 по уровню отпирает первый аналоговый ключ 80 и, следовательно, пропускает на выход через шестой аналоговый сумматор 82 сигнал рассогласования с выхода первого разностного усилителя 75. Если же наибольшую интенсивность имеет центральный луч, то по сигналу, формируемому в селекторе 78 по

уровню, отпирается второй аналоговый ключ 81 и, следовательно, на выход проходит сигнал рассогласования, формируемый вторым разностным усилителем 76.

Селекторы 27 и 78 по уровню (фиг. 5) работают следующим образом. В первом компараторе 83 сравниваются уровни униполярных сигналов на первом и втором входе. Во втором компараторе 84 сравниваются уровни униполярных сигналов на втором и третьем входах. В третьем компараторе 85 сравниваются уровни униполярных сигналов на первом и третьем входах. На выходе же первой логической схемы И 89 формируется сигнал, соответствующий условию

$$V1 = (U1 > U2) \wedge (\overline{U3 > U1}),$$

которое выполняется тогда, когда наибольшим является сигнал на первом входе. На выходе второй логической схемы "И" формируется сигнал, соответствующий условию

$$V2 = (U1 > U2) \wedge (U2 > U3),$$

которое выполняется в случае, когда наибольшим является сигнал на втором входе. На выходе третьей логической схемы И формируется сигнал, соответствующий условию

$$V3 = (\overline{U2 > U3}) \wedge (U3 > U1),$$

которое выполняется в случае, когда наибольшим является сигнал на третьем входе.

Селекторы 27 и 28 по уровню (фиг. 6) работают следующим образом. В первом компараторе 92 сравниваются по величине униполярные сигналы на первом и втором входах. Во втором компараторе сравниваются по величине сигналы на втором и третьем входах. На выходе первой логической схемы И 96 формируется сигнал, соответствующий условию

$$V1 = (U1 > U2) \wedge (U2 > U3),$$

которое выполняется в случае, когда сигнал на первом входе является наибольшим. На выходе второй логической схемы И 98 формируется сигнал, соответствующий условию

$$V2 = (U1 > U2) \wedge (U2 > U3) \wedge (U1 > U2) \wedge (U2 > \overline{U3}),$$

которое выполняется в случае, когда наибольшим является сигнал на втором входе. И, наконец, на выходе третьей логической схемы И 97 формируется сигнал, соответствующий условию

$$V3 = (\overline{U1 > U2}) \wedge (\overline{U2 > U3}),$$

которое выполняется в случае, когда наибольшим является сигнал на третьем входе.

Формула изобретения

1. Оптико-механическое запоминающее устройство, содержащее оптически связанные трехлучевой источник излучения, светоделитель, с вторым оптическим выходом которого сопряжен оптический вход фото-

приемного узла, и фокусирующий объектив, а также приводы фокусировки и слежения за дорожкой, к электрическим входам которых подключены узлы управления соответственно автофокусировкой и автотрекингом, отличающиеся тем, что, с целью повышения точности и надежности записи-воспроизведения информации, в него введены селектор по уровню, три аналоговых ключа, три разностных усилителя и аналоговый сумматор, при этом фотоприемный узел выполнен в виде расположенных на одной прямой и смещенных друг относительно друга поперек дорожек на половину шага записи трех четырехплощадочных фотоприемников, а диагонально объединенные фоточувствительные площадки каждого четырехплощадочного фотоприемника подключены соответственно к трем разностным усилителям, которые через три аналоговых ключа подключены к аналоговому сумматору, подключенному к входу узла управления автофокусировкой, причем к управляющим входам аналоговых ключей подключены три выхода селектора по уровню, к трем входам которого подключены три аналоговых сумматора, каждый из которых подключен к четырем фоточувствительным площадкам своего фотоприемника.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что к входу узла управления автотрекингом подключен разностный усилитель, к двум входам которого подключены аналоговые сумматоры, к каждому из которых подключены выходы четырех фоточувствительных площадок одного из крайних четырехплощадочных фотоприемников и двух смежных фоточувствительных площадок центрального четырехплощадочного фотоприемника.

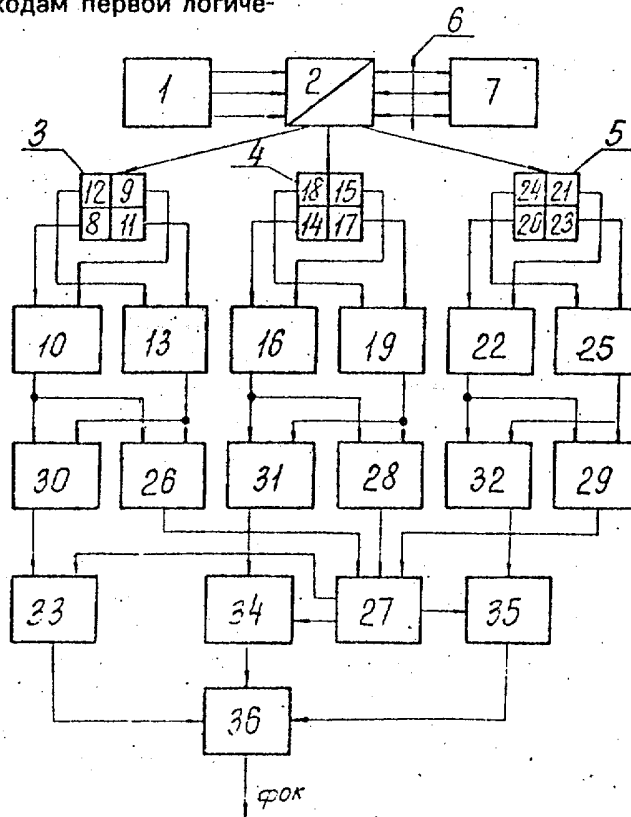
3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что четыре фоточувствительные площадки каждого из крайних четырехплощадочных фотоприемников подключены соответственно к входам первого и второго аналоговых сумматоров, выходы которых подключены к входу первого разностного усилителя, а попарно объединенные смежные с крайними четырехплощадочными фотоприемниками фоточувствительные площадки центрального четырехплощадочного фотоприемника подключены соответственно к третьему и четвертому аналоговым сумматорам, выходы которых подключены к входам пятого аналогового сумматора и второго разностного усилителя, выходы первого, второго и пятого аналоговых сумматоров подключены к трем входам селектора по уровню, два выхода которого через логическую схему ИЛИ под-

ключены к управляющему входу первого аналогового ключа, а третий выход селектора по уровню подключен к управляющему входу второго аналогового ключа, к сигнальному входу первого аналогового ключа подключен выход первого разностного усилителя, к сигнальному входу второго аналогового ключа подключен выход второго разностного усилителя, выходы первого и второго аналоговых ключей подключены к двум входам шестого аналогового сумматора, а выход последнего подключен к входу узла управления автотрекингом.

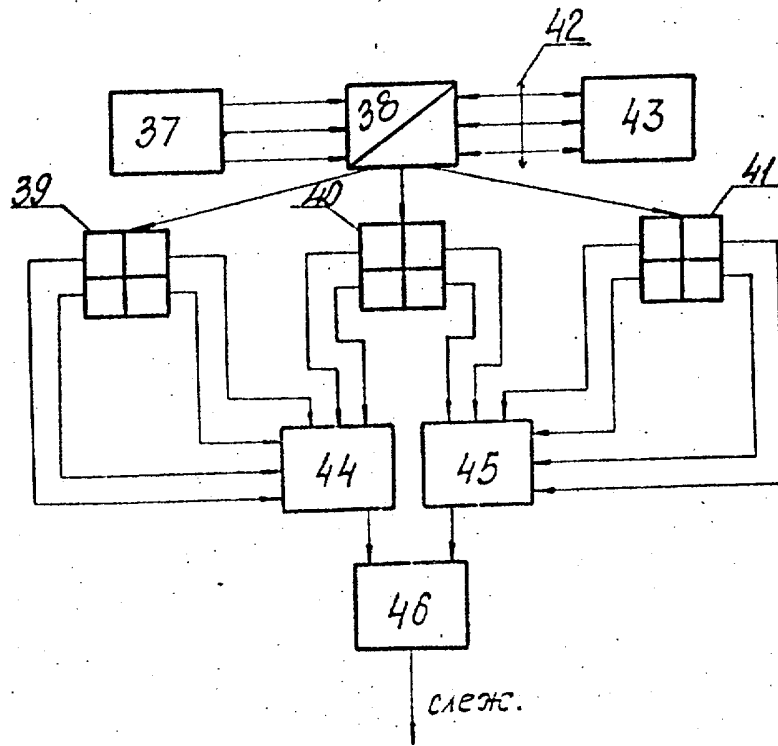
4. Устройство по пп. 1 и 3, отличающееся тем, что селектор по уровню содержит три компаратора, неинвертирующий вход первого из которых объединен с первым входом селектора, а инвертирующий вход объединен с вторым входом селектора, неинвертирующий вход второго компаратора объединен с вторым входом селектора, а инвертирующий вход объединен с третьим входом селектора, неинвертирующий вход третьего компаратора объединен с третьим входом селектора, а инвертирующий вход объединен с первым входом селектора, первую, вторую и третью логические схемы НЕ, подключенные соответственно к выходам первого, второго, третьего компараторов, а также первую, вторую и третью логические схемы И, причем к входам первой логиче-

ской схемы 4 подключены выходы первого компаратора и третьей логической схемы НЕ, к входам второй логической схемы И подключены выходы второго компаратора и первой логической схемы НЕ, к входам третьей логической схемы И подключены выходы третьего компаратора и второй логической схемы НЕ.

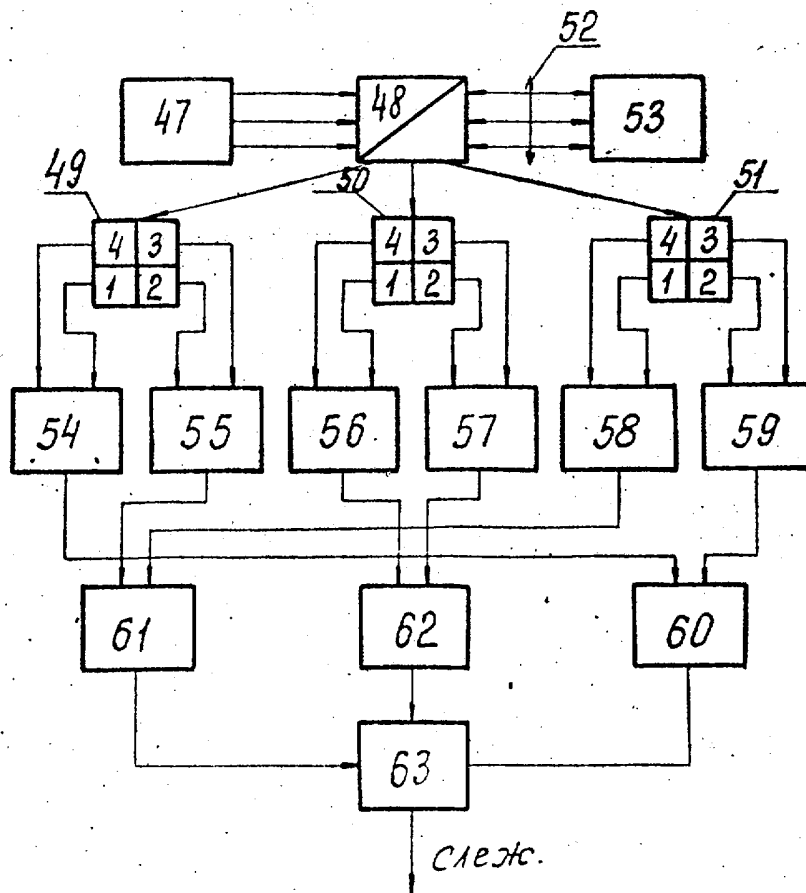
5. Устройство по пп. 1 и 3, отличающееся тем, что селектор по уровню содержит первый и второй компараторы, неинвертирующий вход первого из которых объединен с первым входом селектора, а инвертирующий вход объединен с вторым входом селектора, неинвертирующий вход второго компаратора объединен с вторым входом селектора, а инвертирующий вход объединен с третьим входом селектора, первую и вторую логические схемы НЕ, подключенные соответственно к выходам первого и второго компараторов, а также первую, вторую и третью логические схемы И, причем к входам первой логической схемы И подключены выходы первого и второго компараторов, к входам третьей логической схемы И подключены выходы первой и второй логических схем НЕ, а к входам второй логической схемы И выходы первой и третьей логических схем И подключены соответственно через третью и четвертую логические схемы НЕ.



Фиг. 1

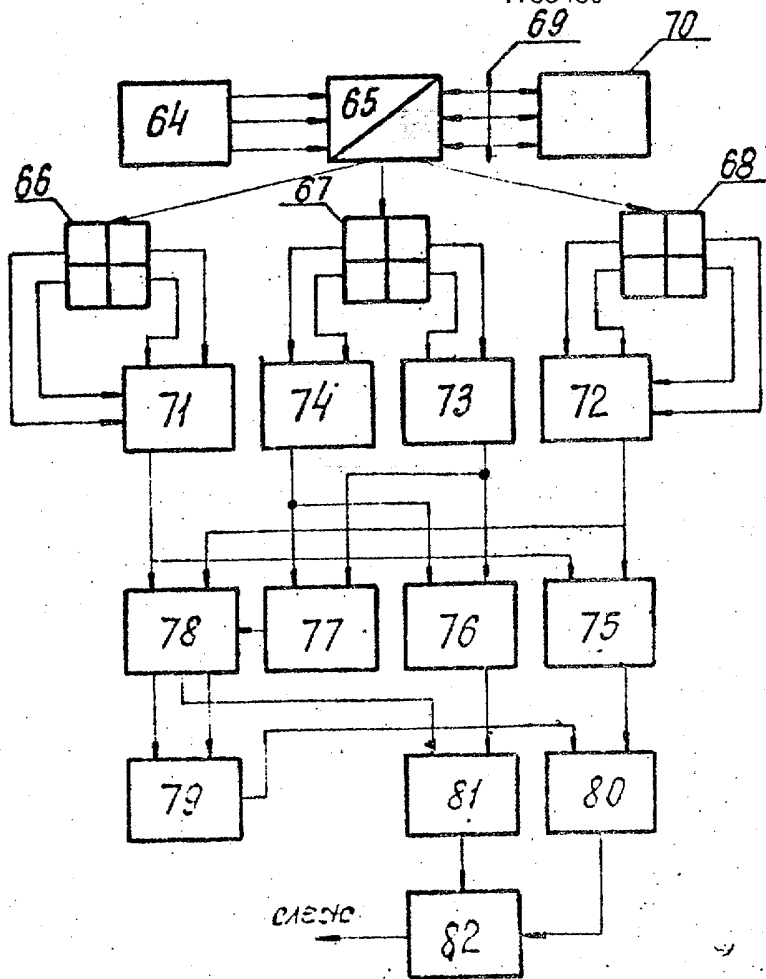


Фиг. 2

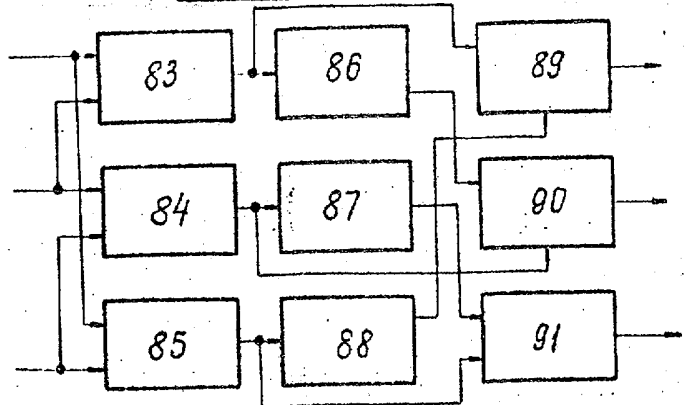


Фиг. 3

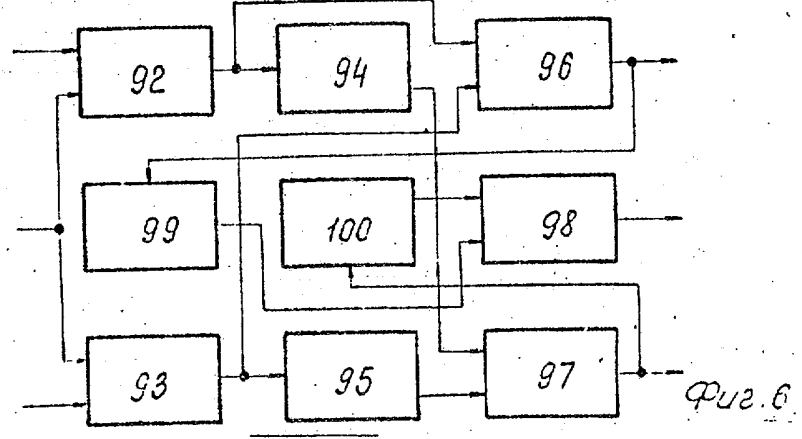
1753489

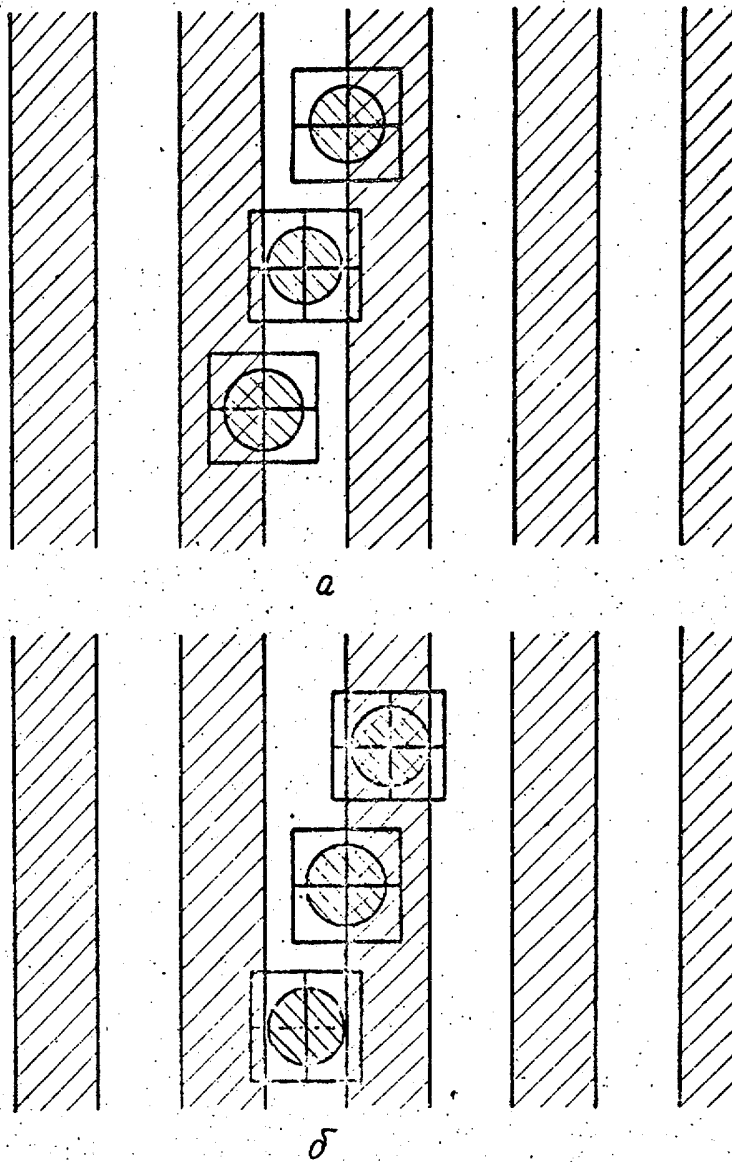


Фиг. 4



Фиг. 5





Фиг. 7.

Редактор Л.Гратилло

Составитель С.Ботуз
Техред М.Моргентал

Корректор Н.Милюкова

Заказ 2769

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101