



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010119506/07**, **14.11.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.11.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.11.2007 JP 2007-308087(43) Дата публикации заявки: **20.11.2011** Бюл. № 32(45) Опубликовано: **20.12.2013** Бюл. № 35(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 2006/0291569 A1**, **28.12.2006. RU**
2264048 C2, **10.11.2005. WO 2007/132877 A1**,
22.11.2007. JP 2007306052 A, **22.11.2007. EP**
1463329 A1, **29.09.2004. US 2006/0209892 A1**,
21.09.2006. RU 66644 U1, **10.09.2007.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **14.05.2010**(86) Заявка РСТ:
JP 2008/070774 (14.11.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/069482 (04.06.2009)

Адрес для переписки:

103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

МАЦУБАЯСИ Кен (JP)

(73) Патентообладатель(и):

СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)**(54) УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ, УСТРОЙСТВО ПРИЕМА, СИСТЕМА СВЯЗИ, СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ, СПОСОБ ПРИЕМА ДАННЫХ И ПРОГРАММЫ ДЛЯ НИХ**

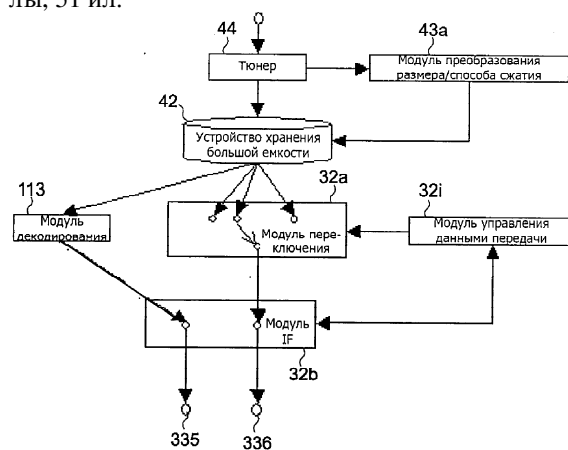
(57) Реферат:

Изобретение относится к области передачи данных, а именно к передаче несжатых (в основной полосе частот) цифровых видеоданных, и приему переданных видеоданных. Технический результат заключается в возможности эффективно одновременно передавать, по меньшей мере, множество элементов видеоданных, включенных в данные, содержащие множество элементов содержания, а также в уведомлении внешнего устройства о состоянии соединения

между устройством передачи и внешним устройством на основе постоянного потенциала смещения по меньшей мере одной из двух пар разностных каналов передачи. Для этого модуль (32a) переключения устройства передачи выбирает один из множества элементов видеоданных, подаваемых из устройства (42) хранения, в соответствии с видеоданными, назначенными модулем (32i) управления данными передачи, и подает их в модуль (32b) IF. Модуль (32b) IF передает видеоданные, декодированные модулем (113)

декодирования через вывод (335). Сжатые видеоданные, подаваемые из модуля (32a) переключения, передают через вывод (336). Вывод (335) включен в состав первого модуля канала. В случае, когда модуль (32b) IF представляет собой HDMI, например, вывод (335) представляет собой вывод для канала TMDS. Вывод (336) представляет собой вывод, который включен в состав второго модуля канала и подключен к зарезервированной линии, линии HPD и т.п. При этом модуль передачи данных осуществляет связь с внешним устройством через две пары разностных каналов передачи, включенных в канал передачи. 2 н. и 7 з.п. ф-

лы, 51 ил.



Фиг. 48



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2010119506/07, 14.11.2008**(24) Effective date for property rights:
14.11.2008

Priority:

(30) Convention priority:
28.11.2007 JP 2007-308087(43) Application published: **20.11.2011 Bull. 32**(45) Date of publication: **20.12.2013 Bull. 35**(85) Commencement of national phase: **14.05.2010**(86) PCT application:
JP 2008/070774 (14.11.2008)(87) PCT publication:
WO 2009/069482 (04.06.2009)

Mail address:

**103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent"**

(72) Inventor(s):

MATsUBAJaSI Kei (JP)

(73) Proprietor(s):

SONI KORPOREJShN (JP)**(54) TRANSMITTING DEVICE, RECEIVING DEVICE, COMMUNICATION SYSTEM, DATA TRANSMISSION METHOD, DATA RECEIVING METHOD AND PROGRAMMES THEREFOR**

(57) Abstract:

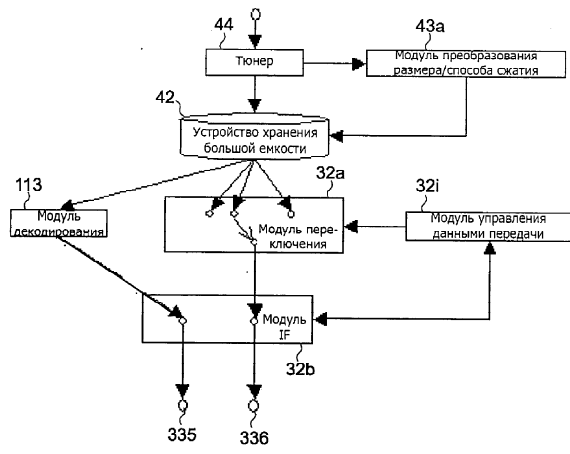
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: switching unit (32a) of a transmitting device selects one of a plurality of video data elements transmitted from a storage device (42) in accordance with video data assigned by a transmission data control unit (32i) and transmits said data to an IF unit (32b). The IF unit (32b) transmits video data decoded by a decoding unit (113) through an output (335). Compressed video data transmitted from the switching unit (32a) are transmitted through an output (336). An output (335) is included in a first channel unit. If the IF unit (32b) is HDMI, for example, the output (335) is a

TMDS channel output. The output (336) is an output which is included in a second channel unit and is connected to a backup line, an HPD line etc. The data transmission unit communicates with an external device through two pairs of difference transmission channels connected to a transmission channel.

EFFECT: efficient simultaneous transmission of multiple video data elements included in data which contain multiple content elements, notifying an external device on the status of the connection between a transmitting device and the external device based on constant bias potential of one of two pairs of difference transmission channels.

9 cl, 51 dwg



Фиг. 48

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к устройству передачи данных, которое передает по меньшей мере несжатые (в основной полосе частот) цифровые видеоданные, устройству приема данных, которое принимает переданные видеоданные, к системе связи, включающей в себя эти устройства, к способу передачи данных и к способу приема данных, которые являются способами, предназначенными для этих устройств, а также к программам для них.

Уровень техники

В прошлом при цифровой телевизионной широковещательной передаче использовалась, например, технология множественного просмотра, состоящая в отображении множества экранов видеосодержания на одном экране, отображаемом на дисплее, подключенном к приемнику, который принимает видеоданные (см., например, Патентный документ 1).

В этой технологии устройство передачи на передающей стороне, которое передает видеоданные, передает видеосигналы с уменьшенным размером для обеспечения услуги, которая соответствует множеству каналов. Приемник обеспечивает отображение на дисплее полиэкрана (13), в котором видеосигналы для услуги располагают продольно и поперечно. Пользователь использует пульт дистанционного управления или тому подобное для выбора одного из множества видеоизображений с помощью фокусирования отображения на полиэкране (13). В соответствии с этим, пользователь может просматривать программу выбранных видеоданных.

С другой стороны, в последние годы приобретает популярность HDMI (мультимедийный интерфейс высокой четкости) (зарегистрированный товарный знак (ниже обозначается как R)), используемый в качестве интерфейса передачи данных для передачи в высокой скоростью несжатых (в основной полосе частот) видеоданных и аудиоданных, ассоциированных с видеоданными. Например, HDMI (R) позволяет передавать видеоданные с высоким качеством изображения из устройства записи DVD (цифровой универсальный диск), телевизионной приставки и других AV (AB, аудиовизуальных) источников в телевизионный приемник, проектор и на другие дисплеи.

HDMI(R) включает в себя канал TMDS (дифференциальная передача сигналов с минимизацией перепадов уровней), который выполняет однонаправленную передачу с высокой скоростью видеоданных и аудиоданных из источника HDMI в потребитель HDMI. В HDMI линия CEC (управления электронными устройствами потребителя) и т.п., предназначенная для двунаправленной передачи данных между источником HDMI(R) и потребителем HDMI(R), определена в спецификациях HDMI.

Патентный документ 1: Выложенная заявка на японский патент №2002-281406 (параграф [0032], фиг.5 (A)-(C))

Сущность изобретения Задача, решаемая изобретением

В частности, предположим, что, например, имеется система, которая включает в себя устройство воспроизведения, выполненное с возможностью подачи множества элементов видеоданных, включенных в множество элементов содержания (элементы видеосодержания и т.д.) и дисплей, подключенный к устройству воспроизведения через, например, HDMI(R), для реализации полиэкрана, описанного выше в этой системе, устройство воспроизведения и дисплей должны быть соединены с помощью множества кабелей HDMI(R). Это связано с тем, что, когда выполняют передачу видеоданных в цифровой форме с использованием стандарта HDMI(R) или тому

подобного, только один элемент видеоданных может быть передан по одному кабелю. В этом случае, у пользователя, использующего эту систему, возникают неудобства.

Учитывая обстоятельства, описанные выше, цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы предоставить устройство передачи, устройство приема, систему связи, способ передачи данных, способ приема данных и программы для них, которые позволяют одновременно эффективно передавать, по меньшей мере, множество элементов видеоданных, включенных в данные множества элементов содержания.

Средство решения задачи

Для достижения описанной выше цели, в соответствии с настоящим изобретением, предложено устройство передачи, включающее в себя: интерфейс, включающий в себя первый модуль канала, выполненный с возможностью передачи первых видеоданных, находящихся в основной полосе частот, из множества элементов видеоданных, включенных в данные множества элементов содержания, и второй модуль канала, выполненный с возможностью передачи вторых видеоданных, кодированных с помощью заданного кодека, из множества частей видеоданных; и средство управления для управления передачей каждого из первых видеоданных и вторых видеоданных с использованием интерфейса.

В частности, в настоящем изобретении, первые и вторые видеоданные передают с помощью двух разных модулей канала (первого и второго модулей канала). В соответствии с этим, множество элементов видеоданных могут быть эффективно переданы одновременно.

Учитывая цель настоящего изобретения, фраза "одновременно" должна означать "одновременно" только в той степени, что первые и вторые видеоданные (включающие в себя частичные изображения этих элементов данных) могут быть отображены на одном экране в случае, когда первые и вторые видеоданные отображают с помощью устройства приема, которое их принимает.

Необходимо только выполнить управление передачей, выполняемое с помощью средства управления с использованием обработки в многозадачном режиме или обработки в многопоточном режиме. В качестве альтернативы, одна из передач первых и вторых видеоданных может представлять собой основную обработку, в то время как другая представляет собой обработку прерывания. Управление передачей с помощью средства управления включает в себя управление, например, количеством элементов видеоданных, предназначенных для передачи (количество элементов содержания), синхронизацию при передаче, объем данных, предназначенных для передачи, и другие элементы, относящиеся к передаче.

Второй модуль канала выполнен с возможностью выполнения однонаправленной передачи данных или двунаправленной передачи данных. Когда второй модуль канала выполняет двунаправленную передачу данных, в качестве системы связи может использоваться либо полудуплексная система связи, или полная дуплексная система связи. В этом случае, протокол передачи данных обычно представляет собой протокол Ethernet (зарегистрированный товарный знак), но вместо него можно использовать другие протоколы.

Первый модуль канала и/или второй модуль канала могут включать в себя множество выводов, к которым подключено множество линий.

Интерфейс представляет собой HDMI (мультимедийный интерфейс высокой четкости).

Например, средство управления передает первые видеоданные, используя

канал TMDS (дифференциальная передача сигналов с минимизацией перепадов уровней) в соответствии с HDMI в качестве первого модуля канала. Таким образом, эффективная передача становится возможной в случае передачи первых видеоданных в виде данных основной полосы частот, имеющих большой объем, при помощи

канала TMDS.

В этом случае средство управления передает вторые видеоданные, используя по меньшей мере одну линию из зарезервированной линии, линии HPD (детектирования оперативного подключения), линии SCL (последовательная передача тактовой частоты) и линии SDA (последовательная передача данных) в соответствии с HDMI, в качестве второго модуля канала.

Когда используются все линии из зарезервированной линии, линии HPD, линии SCL и линии SDA, должна быть принята, например, только система полной дуплексной передачи данных, в которой используется витая пара.

Когда используются две линии из четырех линий, из этих двух линий должна быть составлена только витая пара. В таком случае, в качестве системы связи принимается система полудуплексной передачи данных.

В качестве альтернативы, также возможно, когда используются две линии из этих четырех линий, использовать, например, одну из них для передачи и другую для приема. В этом случае используется полная дуплексная система связи.

Протокол передачи данных второго модуля канала обычно представляет собой протокол Ethernet (зарегистрированный товарный знак), но вместо него могут использоваться другие протоколы.

В качестве альтернативы, также возможно передавать вторые видеоданные, используя три линии из четырех линий. В этом случае, две линии для передачи (или приема) используются как витая пара, и одна линия для приема (или передачи) используется как одиночный провод.

Средство управления обеспечивает передачу первых аудиоданных в основной полосе частот, включенных в содержание первых видеоданных, из первого модуля канала, и обеспечивает передачу вторых аудиоданных, которые включены в содержание вторых видеоданных и кодированы с помощью заданного кодека, из второго модуля канала. При использовании такой структуры множество элементов аудиоданных, включенных во множество элементов содержания, передают одновременно. В результате устройство приема, которое приняло множество элементов аудиоданных, например, может выводить множество звуков через множество громкоговорителей одновременно. В качестве альтернативы, устройство приема может накладывать элементов или все из множества элементов принятых аудиоданных и выводить их через один громкоговоритель.

Средство управления обеспечивает передачу множества вторых видеоданных из второго модуля канала. При такой структуре устройство передачи может одновременно передавать, по меньшей мере, один элемент первых видеоданных и множество элементов вторых видеоданных.

Средство управления обеспечивает передачу сигнала управления, относящегося к передаче вторых видеоданных, из второго модуля канала. В этом случае средство управления может обеспечить передачу сигнала управления, относящегося к передаче первых видеоданных, из третьего модуля канала, отличающегося от первого модуля канала. Поскольку первые видеоданные представляют собой данные в основной полосе частот, объем данных, которые требуется передавать между устройством передачи и устройством приема через первый модуль канала, велик. Поэтому при

передаче сигнала управления из второго модуля канала такие ограничения на объем не накладываются.

Настоящее изобретение, в частности, используется, когда пользователь управляет устройством передачи через устройство приема, в случае, когда связь, выполняемая между устройством передачи и устройством приема через второй модуль канала, представляет собой двунаправленную связь. В этом случае, поскольку сигнал управления передают из устройства приема в устройство передачи через второй модуль канала, повышается удобство для пользователя

В качестве альтернативы, средство управления может обеспечить передачу сигнала управления, относящегося к передаче первых видеоданных, из второго модуля канала.

В соответствии с настоящим изобретением, предложено устройство приема, включающее в себя: интерфейс, включающий в себя первый модуль канала, выполненный с возможностью приема первых видеоданных, находящихся в основной полосе частот, из множества частей видеоданных, включенных в данные множества элементов содержания, и второй модуль канала, выполненный с возможностью приема вторых видеоданных, кодированных с использованием заданного кодека из множества частей видеоданных; и средство управления, предназначенное для управления приемом каждого из первых видеоданных и вторых видеоданных при помощи интерфейса.

Средство управления обеспечивает, когда устройство передачи обеспечивает передачу первых аудиоданных, включенных в содержание первых видеоданных, из третьего модуля канала, и передачу вторых аудиоданных, включенных в содержание вторых видеоданных, из четвертого модуля канала, прием передаваемых первых аудиоданных первым модулем канала, и прием передаваемых вторых аудиоданных вторым модулем канала. При такой структуре множество элементов аудиоданных, включенных во множество элементов содержания, передают одновременно. В результате устройство приема может выводить множество звуков из множества громкоговорителей одновременно. В качестве альтернативы, устройство приема может накладывать части или все из множества элементов принятых аудиоданных и выводить их через один громкоговоритель.

Устройство приема дополнительно включает в себя: декодер, предназначенный для декодирования принимаемых вторых видеоданных; и средство комбинирования, предназначенное для генерирования комбинированных данных экрана путем комбинирования принимаемых первых видеоданных и декодированных вторых видеоданных на одном экране. Используя такую структуру, множество видеоизображений может быть отображено на одном экране.

В соответствии с настоящим изобретением, предложена система связи, включающая в себя: устройство передачи, включающее в себя первый интерфейс, включающий в себя первый модуль канала, выполненный с возможностью передачи первых видеоданных, находящихся в основной полосе частот из множества элементов видеоданных, включенных в данные множества элементов содержания, и второй модуль канала, выполненный с возможностью передачи вторых видеоданных, кодированных с помощью заданного кодека из множества частей видеоданных, и первое средство управления, предназначенное для управления передачей каждого из первых видеоданных и вторых видеоданных, используя первый интерфейс; и устройство приема, включающее в себя второй интерфейс, включающий в себя третий модуль канала, выполненный с возможностью приема первых видеоданных, и четвертый модуль канала, выполненный с возможностью приема вторых

видеоданных, и второе средство управления, предназначенное для управления приемом каждого из первых видеоданных и вторых видеоданных с помощью первого интерфейса.

В соответствии с настоящим изобретением предложен способ передачи данных, включающий в себя этапы, на которых передают с помощью первого модуля канала первые видеоданные, находящиеся в основной полосе частот, из множества элементов видеоданных, включенных в данные множества элементов содержания; передают с помощью второго модуля канала вторые видеоданные, кодированные с помощью заданного кодека, из множества элементов видеоданных; и управляют передачей каждого из первых видеоданных и вторых видеоданных.

В соответствии с настоящим изобретением, предложен способ приема, включающий в себя этапы, на которых принимают с помощью первого модуля канала первые видеоданные, находящиеся в основной полосе частот, из множества элементов видеоданных, включенных в данные множества элементов содержания; принимают с помощью второго модуля канала вторые видеоданные, кодированные заданным кодеком, из множества элементов видеоданных; и управляют приемом каждого из первых видеоданных и вторых видеоданных.

Настоящее изобретение также применимо к программам для реализации способа передачи и способа приема.

Результат изобретения

Как описано выше, в соответствии с настоящим изобретением, по меньшей мере, множество частей видеоданных, включенных во множество элементов содержания, могут быть эффективно передаваться одновременно.

Подробное описание изобретения

Ниже будут описаны варианты выполнения настоящего изобретения со ссылкой на чертежи.

На фиг.1 показана схема, представляющая структуру общей системы передачи изображения, в качестве эталонного примера данного варианта выполнения. Далее термин "изображение" обозначает как неподвижное изображение, так и движущееся изображение, хотя в основном оно относится к каждому кадру движущегося изображения. Термин "видео" относится к движущемуся изображению. Однако при описании вариантов выполнения настоящего изобретения эти два термина не разделены четко и имеют по существу одинаковые значения.

На фиг.1 цифровой телевизионный приемник 11, АВ усилитель 12, и устройство 14 воспроизведения установлены в гостиной комнате в левой части жилища пользователя. Цифровой телевизионный приемник 11 и АВ усилитель 12, и АВ усилитель 12 и устройство 14 воспроизведения соединены с помощью кабеля 13 HDMI и кабеля 15 HDMI, соответственно.

Кроме того, в гостиной комнате установлен концентратор 16, и цифровой телевизионный приемник 11 и устройство 14 воспроизведения соединены с концентратором 16 соответственно с помощью кабеля 17 LAN (локальной вычислительной сети) и кабеля 18 LAN. Кроме того, на чертеже цифровой телевизионный приемник 19 установлен в спальне, находящейся справа от гостиной комнаты, и цифровой телевизионный приемник 19 соединен с концентратором 16 через кабель 20 LAN.

В случае, когда воспроизводится содержание, записанное в устройстве 14 воспроизведения, и отображается изображение в цифровом телевизионном приемнике 11, например, устройство 14 воспроизведения декодирует пиксельные

данные и аудиоданные для воспроизведения содержания и подает полученные в результате распакованные пиксельные данные и аудиоданные в цифровой телевизионный приемник 11 через кабель 15 HDMI, АВ усилитель 12 и кабель 13 HDMI. Затем цифровой телевизионный приемник 11 отображает изображение или выводит звук на основе пиксельных данных и аудиоданных, подаваемых из устройства 14 воспроизведения.

Кроме того, в случае, когда одновременно воспроизводят содержание, записанное в устройстве 14 воспроизведения, и отображают изображение в цифровом телевизионном приемнике 11 и в цифровом телевизионном приемнике 19, устройство 14 воспроизведения подает сжатые пиксельные данные и аудиоданные для воспроизведения содержания в цифровой телевизионный приемник 11 через кабель 18 LAN, концентратор 16 и кабель 17 LAN, а также подает их в цифровой телевизионный приемник 19 через кабель 18 LAN, концентратор 16 и кабель 20 LAN.

Затем цифровой телевизионный приемник 11 и цифровой телевизионный приемник 19 декодируют пиксельные данные и аудиоданные, передаваемые из устройства 14 воспроизведения, и отображают изображение или выводят звук на основе полученных в результате несжатых пиксельных данных и аудиоданных.

Кроме того, в случае, когда цифровой телевизионный приемник 11 принимает пиксельные данные и аудиоданные для воспроизведения телевизионной программы широковещательной передачи, при этом принятые аудиоданные представляют собой, например, данные объемного звука 5.1 каналов, и цифровой телевизионный приемник 11 поэтому не может декодировать принимаемые аудиоданные, цифровой телевизионный приемник 11 преобразует эти аудиоданные в оптический сигнал и передает его в АВ усилитель 12.

АВ усилитель 12 принимает оптический сигнал, переданный из цифрового телевизионного приемника 11, и выполняет для него фотоэлектрическое преобразование, и декодирует полученные в результате аудиоданные. Затем АВ усилитель 12 усиливает декодированные несжатые аудиоданные в соответствии с необходимостью и воспроизводит звук из громкоговорителя объемного звука, подключенного к АВ усилителю 12. Соответственно, в результате декодирования принимаемых пиксельных данных, отображающих изображение на основе декодированных пиксельных данных, и вывода звука с помощью АВ усилителя 12 на основе аудиоданных, подаваемых в АВ усилитель 12, цифровой телевизионный приемник 11 воспроизводит программу с объемным звуком 5.1 каналов.

На фиг.2 показана схема, представляющая структуру системы передачи изображения в соответствии с вариантом выполнения, к которому применимо настоящее изобретение.

Система передачи изображения состоит из цифрового телевизионного приемника 31, усилителя 32, устройства 33 воспроизведения и цифрового телевизионного приемника 34. Цифровой телевизионный приемник 31 и усилитель 32, и усилитель 32 и устройство 33 воспроизведения соответственно соединены с помощью кабеля 35 HDMI(R) и кабеля 36 HDMI(R), используемых в качестве кабелей связи, соответствующих HDMI(R). Кроме того, цифровой телевизионный приемник 31 и цифровой телевизионный приемник 34 соединены с помощью кабеля 37 LAN (локальная вычислительная сеть) для LAN, такой как Ethernet (зарегистрированный товарный знак).

В примере, показанном на фиг.2, цифровой телевизионный приемник 31, усилитель 32 и устройство 33 воспроизведения установлены в гостиной комнате в

левой части жилища пользователя, а цифровой телевизионный приемник 34 установлен в спальне справа от гостиной комнаты.

Устройство 33 воспроизведения состоит, например, из проигрывателя DVD или устройства записи на жесткий диск и декодирует пиксельные данные и аудиоданные, для воспроизведения содержания и подает полученные в результате несжатые пиксельные данные и аудиоданные в усилитель 32 через кабель 36 HDMI(R).

Усилитель 32 состоит, например, из АВ усилителя, и при подаче в него пиксельных данных и аудиоданных из устройства 33 воспроизведения, усиливает подаваемые в него аудиоданные в соответствии с необходимостью. Кроме того, усилитель 32 подает аудиоданные, усиленные в соответствии с необходимостью, и пиксельные данные, которые были переданы из устройства 33 воспроизведения, в цифровой телевизионный приемник 31 через кабель 35 HDMI(R). Цифровой телевизионный приемник 31 отображает изображение или выводит звук на основе пиксельных данных и аудиоданных, подаваемых в усилитель 32, и воспроизводит содержание.

Кроме того, цифровой телевизионный приемник 31 и усилитель 32 выполнены с возможностью двунаправленной передачи данных, такой как передача данных IP (Интернет-протокол) с высокой скоростью, используя кабель 35 HDMI(R), а усилитель 32 и устройство воспроизведения 33 также выполнены с возможностью осуществления двунаправленной связи, такой как передача данных IP с высокой скоростью, используя кабель 36 HDMI(R).

В частности, путем осуществления IP-связи с усилителем 32 устройство 33 воспроизведения может передавать сжатые пиксельные данные и аудиоданные в усилитель 32 через кабель 36 HDMI(R) в качестве данных, соответствующих IP, а усилитель 32 может принимать сжатые пиксельные данные и аудиоданные, переданные из устройства 33 воспроизведения.

Кроме того, путем осуществления IP-связи с цифровым телевизионным приемником 31 усилитель 32 может передавать сжатые пиксельные данные и аудиоданные в цифровой телевизионный приемник 31 через кабель 35 HDMI(R) в качестве данных, соответствующих IP, а цифровой телевизионный приемник 31 может принимать сжатые пиксельные данные и аудиоданные, переданные из усилителя 32.

Поэтому цифровой телевизионный приемник 31 может передавать принятые пиксельные данные и аудиоданные в цифровой телевизионный приемник 34 через кабель 37 LAN. Кроме того, цифровой телевизионный приемник 31 декодирует принятые пиксельные данные и аудиоданные и на основе полученных в результате распакованных пиксельных данных и аудиоданных отображает изображение или выводит звук и воспроизводит содержание.

Цифровой телевизионный приемник 34 принимает и декодирует пиксельные данные и аудиоданные, передаваемые из цифрового телевизионного приемника 31 через кабель 37 LAN, и на основе распакованных пиксельных данных и аудиоданных, полученных в результате декодирования, отображает изображение или выводит звук и, таким образом, воспроизводит содержание. Соответственно, в цифровом телевизионном приемнике 31 и в цифровом телевизионном приемнике 34 одно и то же содержание или разные элементы содержания могут быть воспроизведены одновременно.

Кроме того, в случае, когда цифровой телевизионный приемник 31 принял пиксельные данные и аудиоданные для воспроизведения программы в качестве содержания телевизионной широковещательной передачи, при этом принятые аудиоданные представляют собой, например, аудиоданные объемного звука 5.1

каналов, и цифровой телевизионный приемник 31 поэтому не может декодировать принятые аудиоданные, цифровой телевизионный приемник 31 передает, путем осуществления IP-связи с усилителем 32, принятые аудиоданные в усилитель 32 через кабель 35 HDMI(R).

Усилитель 32 принимает и декодирует аудиоданные, переданные из цифрового телевизионного приемника 31, и усиливает декодированные аудиоданные в соответствии с необходимостью. Затем объемный звук 5.1 каналов воспроизводит через громкоговоритель (не показан), подключенный к усилителю 32.

Цифровой телевизионный приемник 31 декодирует принятые пиксельные данные, также передает аудиоданные в усилитель 32 через кабель 35 HDMI(R), и воспроизводит программу путем отображения изображения на основе пиксельных данных, полученных в результате декодирования.

Как описано выше, поскольку электронные устройства, такие как цифровой телевизионный приемник 31, усилитель 32 и устройство 33 воспроизведения, подключенные с помощью кабеля 35 HDMI(R) и кабеля 36 HDMI(R), могут осуществлять высокоскоростную IP-связь, используя кабели HDMI(R) в системе передачи изображения, показанной на фиг.2, кабель LAN, соответствующий кабелю 17 LAN по фиг.1, становится ненужным.

Кроме того, в результате соединения цифрового телевизионного приемника 31 и цифрового телевизионного приемника 34 с помощью кабеля 37 LAN данные, принимаемые цифровым телевизионным приемником 31 из устройства 33 воспроизведения через кабель 36 HDMI(R), усилитель 32 и кабель 35 HDMI(R) могут быть дополнительно переданы в цифровой телевизионный приемник 34 через кабель 37 LAN. Поэтому кабель LAN и электронное устройство, соответствующее кабелю 18 LAN, и концентратор 16 по фиг.1 являются ненужными.

Как показано на фиг.1, в обычной системе передачи изображения требуется использовать разные типы кабелей в зависимости от передаваемых и принимаемых данных и системы связи, и при этом используется сложная разводка проводов кабелей, соединяющих электронные устройства. С другой стороны, в системе передачи изображения, показанной на фиг.2, поскольку двунаправленная связь, такая как IP-связь, может быть с высокой скоростью осуществлена между электронными устройствами, подключенными с помощью кабелей HDMI(R), становится возможным упростить соединения между электронными устройствами. Другими словами, прокладка проводов, соединяющих электронные устройства, которая была сложной в прошлом, может быть выполнена более просто.

Далее, на фиг.3 показан пример структуры источника HDMI(R) и приемника HDMI(R), встроенных в соответствующие электронные устройства, взаимно соединенные с помощью кабеля HDMI(R), например, источник HDMI(R), предусмотренный в усилителе 32 по фиг.2, и приемник HDMI(R), предусмотренный в цифровом телевизионном приемнике 31.

Источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) соединены с помощью одного кабеля 35 HDMI(R), и источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) выполнены с возможностью высокоскоростной двунаправленной IP-связи, используя кабель 35 HDMI(R), при поддержании совместимости с существующим HDMI(R).

Источник 71 HDMI(R) выполняет однонаправленную передачу к приемнику 72 HDMI(R) по множеству каналов разностного сигнала, соответствующего пиксельным данным несжатого изображения 1 экрана, в области активного видео, как период, получаемый путем вычитания периода гашения обратного хода горизонтальной

развертки (область гашения обратного хода горизонтальной развертки) и периода гашения обратного хода вертикальной развертки (область гашения обратного хода вертикальной развертки) из периода от одного сигнала вертикальной синхронизации до следующего сигнала вертикальной синхронизации, и выполняет однонаправленную передачу в источник 72 HDMI(R) по множеству каналов разностных сигналов, соответствующих по меньшей мере аудиоданным, связанным с изображением, данные управления, другие вспомогательные данные, и т.п. в период гашения обратного хода горизонтальной развертки или в период гашения обратного хода вертикальной развертки.

В частности, источник 71 HDMI(R) включает в себя передатчик 81. Передатчик 81 преобразует пиксельные данные несжатого изображения в соответствующие разностные сигналы и последовательно однонаправленно передает их в приемник 72 HDMI(R), подключенный к нему через кабель 35 HDMI(R), используя три канала №0, №1 и №2 TMDS в качестве множества каналов.

Каналы №0, №1 и №2 TMDS, предусмотренные в передатчике 81, выполняют функцию первого модуля канала. Кроме того, каналы №0, №1 и №2 TMDS, предусмотренные в приемнике 82, выполняют функцию третьего модуля канала.

Кроме того, передатчик 81 преобразует аудиоданные, ассоциированные с несжатым изображением, необходимые данные управления, другие вспомогательные данные, и т.п. в соответствующие разностные сигналы и последовательно однонаправленно передает их в приемник 72 HDMI(R), подключенный к нему через кабель 35 HDMI(R), используя три канала №0, №1 и №2 TMDS.

Кроме того, передатчик 81 передает тактовые сигналы пикселей, синхронизированные с пиксельными данными, передаваемыми по трем каналам №0, №1 и №2 TMDS в приемник 72 HDMI(R), подключенный к нему через кабель 35 HDMI(R), используя канал тактовых сигналов TMDS. Здесь, в одном канале №1 ($i=0, 1, 2$) TMDS передают 10 битов пиксельных данных во время 1 периода тактовой частоты пикселя.

Приемник 72 HDMI(R) принимает разностный сигнал, соответствующий пиксельным данным, передаваемым однонаправленно из источника 71 HDMI(R) с использованием множества каналов в период активной области, и принимает разностные сигналы, соответствующие аудиоданным и данным управления, переданным однонаправленно из источника 71 HDMI(R) с использованием множества каналов в период обратного хода горизонтальной развертки или в период обратного хода вертикальной развертки.

В частности, приемник 72 HDMI(R) включает в себя приемник 82. Приемник 82 принимает, используя каналы №0, №1 и №2 TMDS, разностный сигнал, соответствующий пиксельным данным, и разностные сигналы, соответствующие аудиоданным и данным управления, которые передают однонаправленно из источника 71 HDMI(R), подключенного к нему через кабель 35 HDMI(R), синхронно с тактовыми сигналами пикселей, аналогично передаваемыми из источника 71 HDMI(R) с использованием канала тактовых сигналов TMDS.

В качестве канала передачи в системе HDMI(R), состоящей из источника 71 HDMI(R) и приемника 72 HDMI(R), также используются каналы передачи, называемые DDC (канал данных дисплея) 83 и линия 84 CEC в дополнение к трем каналам №0 - №2 TMDS в качестве каналов передачи для последовательной передачи в одном направлении пиксельных данных и аудиоданных синхронно с тактовыми сигналами пикселей из источника 71 HDMI(R) в приемник 72 HDMI(R), и каналу тактовых

сигналов TMDS, используемому в качестве канала передачи для передачи тактовых сигналов пикселей.

DDC 83 состоит из двух сигнальных линий (не показаны), включенных в кабель 35 HDMI(R) и используемых для считывания источником 71 HDMI(R) E-EDID (улучшенные расширенные данные идентификации дисплея) из приемника 72 HDMI(R), подключенного к нему через кабель 35 HDMI(R).

В частности, в дополнение к приемнику 82 приемник 72 HDMI(R) включает в себя EDIDROM (постоянное запоминающее устройство) 85, в котором содержатся E-EDID в качестве информации о своих собственных установках и рабочих характеристиках. Источник 71 HDMI(R) считывает из приемника 72 HDMI(R), подключенного к нему через кабель 35 HDMI(R), E-EDID, сохраненные в EDIDROM 85 потребителя 72 HDMI(R) через DDC 83, и распознает, на основе E-EDID, установки и рабочие характеристики потребителя 72 HDMI(R), то есть, формат (профиль) изображения, который поддерживает (электронное устройство, включающее в себя) приемник 72 HDMI(R), такой как RGB (красный, зеленый, синий), YCbCr4:4:4, и YCbCr4:2:2.

Следует отметить, что, хотя это не показано, что аналогично приемнику 72 HDMI(R), источник 71 HDMI(R) может при необходимости сохранять E-EDID и передавать E-EDID в приемник 72 HDMI(R).

Линия 84 CEC состоит из одной сигнальной линии (не показана), включенной в кабель 35 HDMI(R) и используется для выполнения двунаправленной передачи данных управления между источником 71 HDMI(R) и приемником 72 HDMI(R).

Кроме того, источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) могут осуществлять двунаправленную IP-связь путем передачи, например, кадра, соответствующего стандарту IEEE (Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике) 802.3 в приемник 72 HDMI(R) и в источник 71 HDMI(R) через DDC 83 или линию 84 CEC.

Кроме того, кабель 35 HDMI(R) включает в себя сигнальную линию 86, подключенную к выводу, называемому Обнаружением оперативного подключения, и источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) могут использовать сигнальную линию 86 для обнаружения подключения нового электронного устройства, то есть приемника 72 HDMI(R) или источника 71 HDMI(R).

Далее, на каждой из фиг.4 и 5 показана компоновка выводов разъема (не показан), предусмотренного в источнике 71 HDMI(R) или в приемнике 72 HDMI(R), подключенного к кабелю 35 HDMI(R).

Следует отметить, что на фиг.4 и 5 номер вывода, обозначающий вывод разъема, описан в левом столбце (столбец выводов), а название сигнала, назначенного для вывода, указанного номером вывода, описанным в левом столбце, представлено в правом столбце в том же ряду (столбец назначения сигнала).

На фиг.4 показана компоновка выводов разъема, называемого Тип-А HDMI(R).

Две сигнальные линии, такие как линии разностных сигналов, через которые передают разностные сигналы данных №1+TMDS и данных №1- TMDS канала №1 TMDS соответственно подключены к выводу, для которого назначены данные -N°i+ TMDS (выводы с номерами 1, 4 и 7), и к выводу, для которого назначены данные №1- TMDS (выводы с номерами 3, 6 и 9).

Кроме того, линия 84 CEC, через которую передают сигнал CEC в качестве данных управления, подключена к выводу с номером 13, и вывод с номером 14 представляет собой зарезервированный вывод. Если может быть выполнена двунаправленная IP-связь с использованием этого зарезервированного вывода, может поддерживаться

совместимость с существующим HDMI(R). В этом отношении, для обеспечения возможности передачи разностных сигналов, используя линию 84 CEC и сигнальную линию, подключенную к выводу с номером 14, сигнальная линия, подключенная к выводу с номером 14, и линия 84 CEC соединены в виде разностной витой пары и экранированы, и заземлены на линию заземления 84 CEC и DDC 83, которая подключены к выводу с номером 17.

Кроме того, сигнальная линия, по которой передают сигнал SDA (последовательные данные), такой как E-EDID, подключена к выводу с номером 16.

Сигнальная линия, по которой передают сигнал SCL (последовательный тактовый сигнал) в качестве тактового сигнала, используемого при синхронизации во время передачи и приема сигнала SDA, подключена к выводу с номером 15. DDC 83 по фиг.3 состоит из сигнальной линии, по которой передают сигнал SDA, и сигнальной линии, по которой передают сигнал SCL.

Кроме того, так же, как и линия 84 CEC и сигнальная линия, подключенная к выводу с номером 14, сигнальная линия по которой передают сигнал SDA, и сигнальная линия, по которой передают сигнал SCL, соединены с разностной витой парой и экранированы, так что обеспечивается возможность передачи разностных сигналов, и заземлены на линию заземления, подключенную к выводу с номером 17.

Кроме того, сигнальная линия 86, по которой передают сигнал для обнаружения подключения нового электронного устройства, подключена к выводу с номером 19.

На фиг.5 показана компоновка выводов разъема, называемого типом-С или типом-мини HDMI(R).

Две сигнальные линии, используемые в качестве линий разностных сигналов, по которым передают разностные сигналы данные TMDS №1+и данные TMDS №1-канала №1 TMDS соответственно подключены к выводу, для которого назначены данные №H-TMDS (выводы с номерами 2, 5 и 8), и к выводу, для которого назначены данные №1-TMDS (выводы с номерами 3, 6 и 9).

Кроме того, линия 84 CEC, по которой передают сигнал CEC, соединена с выводом с номером 14, а вывод с номером 17 является зарезервированным выводом. Как и в случае типа-А, сигнальная линия, соединенная с выводом с номером 17, и линия 84 CEC подключены в виде разностной витой пары и экранированы, и заземлены на линию заземления линии 84 CEC и DDC 83, которая подключена к выводу с номером 13.

Кроме того, сигнальная линия, по которой передают сигнал SDA, подключена к выводу с номером 16, а сигнальная линия, по которой передают сигнал SCL, соединена с выводом с номером 15. Как и в случае Типа-А, сигнальная линия, по которой передают сигнал SDA и сигнальная линия, по которой передают сигнал SCL, подключены в виде разностной витой пары и экранированы так, что обеспечивается возможность передачи разностных сигналов, и заземлены на линию заземления, подключенную к выводу с номером 13. Кроме того, сигнальная линия 86, по которой передают сигнал для обнаружения подключения нового электронного устройства, соединена с выводом с номером 19.

Далее на фиг.6 показана схема, представляющая структуру источника 71 HDMI(R) и приемника 72 HDMI(R), которые осуществляют IP-связь, используя систему полудуплексной связи с использованием линии 84 CEC и сигнальной линии, подключенной к зарезервированному выводу разъема HDMI(R). Следует отметить, что на фиг.6 показан структурный пример элементов, относящихся к полудуплексной передаче данных в источнике 71 HDMI(R) и в приемнике 72 HDMI(R). Кроме того, на

фиг.6, элементы, соответствующие показанным на фиг.3, обозначены теми же номерами ссылочных позиций, и их описание здесь будет, соответственно, исключено.

Источник 71 HDMI(R) состоит из передатчика 81, модуля 121 управления переключением и модуля 122 управления синхронизацией. Кроме того, в передатчике 81 предусмотрен модуль 131 преобразования, модуль 132 декодирования и переключатель 133.

В модуль 131 преобразования подают данные Tx (передатчика) в качестве данных, передаваемых из источника 71 HDMI(R) в приемник 72 HDMI(R), используя двустороннюю IP-связь, поддерживаемую между источником 71 HDMI(R) и приемником 72 HDMI(R). Данные Tx представляют собой, например, сжатые пиксельные данные и аудиоданные.

Модуль 131 преобразования содержит, например, дифференциальный усилитель, и преобразует подаваемые данные Tx в разностный сигнал, состоящий из двух частичных сигналов. Кроме того, модуль 131 преобразования передает в приемник 82 разностный сигнал, полученный в результате преобразования, через линию 84 СЕС и сигнальную линию 141, подключенную к зарезервированному выводу разъема (не показан), предусмотренному в передатчике 81. Другими словами, модуль 131 преобразования подает один из частичных сигналов, составляющих разностный сигнал, полученный в результате преобразования, в переключатель 133 через линию 84 СЕС, более конкретно, в сигнальную линию, которая предусмотрена в передатчике 81, и подключенную к линии 84 СЕС кабеля 35 HDMI(R), и подает другой один из частичных сигналов, составляющих разностный сигнал, в приемник 82 через сигнальную линию 141, более конкретно, сигнальную линию, предусмотренную в передатчике 81 и подключенную к сигнальной линии 141 кабеля 35 HDMI(R), и сигнальную линию 141.

Модуль 132 декодирования содержит, например, дифференциальный усилитель, и его входные выводы подключены к линии 84 СЕС и к сигнальной линии 141. Под управлением модуля 122 управления синхронизацией модуль 132 декодирования принимает разностный сигнал, переданный из приемника 82 по линии 84 СЕС и сигнальной линии 141, то есть разностный сигнал, состоящий из частичного сигнала линии 84 СЕС и частичного сигнала сигнальной линии 141, декодирует его в данные Rx (приема) как исходные данные и выводит их. Здесь данные Rx представляют собой данные, переданные из приемника 72 HDMI(R) в источник 71 HDMI(R) через двустороннюю IP-связь, установленную между источником 71 HDMI(R) и приемником 72 HDMI(R), такую как команда, которая запрашивает передачу пиксельных данных и аудиоданных.

Сигнал СЕС из источника 71 HDMI(R) или частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Tx из модуля 131 преобразования, подают в переключатель 133 в момент времени передачи данных, а сигнал СЕС из приемника 82 или частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx из приемника 82, подают во время приема данных. Под управлением модуля 121 управления переключением переключатель 133 выбирает и выводит сигнал СЕС из источника 71 HDMI(R) или сигнал СЕС из приемника 82, или частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Tx, или частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx.

Другими словами, в момент времени, в который источник 71 HDMI(R) передает данные в приемник 72 HDMI(R), переключатель 133 выбирает либо сигнал СЕС,

переданный из источника 71 HDMI(R), или частичный сигнал, подаваемый из модуля 131 преобразования, и передает выбранный сигнал СЕС или частичный сигнал в приемник 82 через линию 84 СЕС.

Кроме того, в момент времени, в который источник 71 HDMI(R) принимает данные, переданные из приемника 72 HDMI(R), переключатель 133 принимает сигнал СЕС, переданный из приемника 82, через линию СЕС 84, или частичный сигнал разностного сигнала, соответствующего данным Rx, и передает принятый сигнал СЕС или частичный сигнал в источник 71 HDMI(R) или в модуль 132 декодирования.

Модуль 121 управления переключением управляет переключателем 133 и переключает переключатель 133 так, что выбирают любой из сигналов, подаваемых в переключатель 133. Модуль 122 управления синхронизацией управляет моментами времени, в которые модуль 132 декодирования принимает разностный сигнал.

Приемник 72 HDMI(R) содержит приемник 82, модуль 123 управления синхронизацией и модуль 124 управления переключением. Кроме того, в приемнике 82 предусмотрены модуль 134 преобразования, переключатель 135 и модуль 136 декодирования.

Модуль 134 преобразования содержит, например, дифференциальный усилитель, и в него подают данные Rx. Под управлением модуля 123 управления синхронизацией модуль 134 преобразования преобразует подаваемые в него данные Rx в разностный сигнал, состоящий из двух частичных сигналов, и передает в передатчик 81 разностный сигнал, полученный путем преобразования, через линию 84 СЕС и сигнальную линию 141. Другими словами, модуль 134 преобразования подает один из частичных сигналов, входящих в состав разностного сигнала, полученного в результате преобразования, в переключатель 135 через линию 84 СЕС, более конкретно, сигнальную линию, которая предусмотрена в приемнике 82 и подключена к линии 84 СЕС кабеля 35 HDMI(R), и подает другой из частичных сигналов, составляющих разностный сигнал, в передатчик 81 через сигнальную линию 141, более конкретно, сигнальную линию, которая предусмотрена в приемнике 82 и подключена к сигнальной линии 141 кабеля 35 HDMI(R), и сигнальную линию 141.

Сигнал СЕС из передатчика 81 или частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующий данным Tx, из передатчика 81 подают в переключатель 135 в момент времени приема данных, и частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx, из модуля 134 преобразования или сигнал СЕС из приемника 72 HDMI(R) подают во время передачи данных. Под управлением модуля 124 управления переключением переключатель 135 выбирает и выводит сигнал СЕС из передатчика 81 или сигнал СЕС из приемника 72 HDMI(R), или частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Tx, или частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx.

Другими словами, в моменты времени, в которые приемник 72 HDMI(R) передает данные в источник 71 HDMI(R), переключатель 135 выбирает либо сигнал СЕС, подаваемый от приемника 72 HDMI(R), либо частичный сигнал, подаваемый из модуля 134 преобразования, и передает выбранный сигнал СЕС или частичный сигнал в передатчик 81 через линию 84 СЕС.

Кроме того, в моменты времени, в которые приемник 72 HDMI(R) принимает данные, переданные из источника 71 HDMI(R), переключатель 135 принимает сигнал СЕС, переданный из передатчика 81, через линию 84 СЕС, или частичный сигнал разностного сигнала, соответствующего данным Tx, и подает принятый сигнал СЕС

или частичный сигнал в приемник 72 HDMI(R) или в модуль 136 декодирования.

Модуль 136 декодирования содержит, например, дифференциальный усилитель, и его входные разъемы подключены к линии 84 СЕС и к сигнальной линии 141.

5 Модуль 136 декодирования принимает разностный сигнал, переданный из передатчика 81 через линию 84 СЕС и сигнальную линию 141, а именно, разностный сигнал, состоящий из частичного сигнала, передаваемого по линии СЕС 84, и частичного сигнала, передаваемого по сигнальной линии 141, декодирует его в данные Тх в качестве исходных данных и выводит его.

10 Модуль 124 управления переключением управляет переключателем 135 и переключает переключатель 135 так, чтобы выбрать один из сигналов, подаваемых в переключатель 135. Модуль 123 управления синхронизацией управляет моментами времени, в которые модуль 134 преобразования передает разностный сигнал.

15 Кроме того, в случае, когда источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) осуществляют IP-связь посредством системы полной дуплексной связи с использованием линии 84 СЕС, сигнальной линии 141, соединенной с зарезервированным выводом, сигнальной линии, через которую передают сигнал SDA, и сигнальной линии, по которой передают сигнал SCL, источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) выполнены так, как, например, показано на фиг.7. Следует отметить, что на фиг.7, элементы, соответствующие показанным на фиг.6, обозначены теми же номерами ссылочных позиций, и их описание будет, соответственно, исключено.

25 Источник 71 HDMI(R) содержит передатчик 81, модуль 121 управления переключением и модуль 124 управления переключением. Кроме того, в передатчике 81 предусмотрен модуль 131 преобразования, переключатель 133, переключатель 181, переключатель 182 и модуль 183 декодирования.

30 Сигнал SDA из источника 71 HDMI(R) подают в переключатель 181 во время передачи данных, и сигнал SDA из приемника 82 или частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx, подают из приемника 82 во время приема данных. Под управлением модуля 971 управления переключением переключатель 181 выбирает и выводит сигнал SDA из источника 71 HDMI(R), сигнал SDA из приемника 82 или частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx.

35 Другими словами, во время, когда источник 71 HDMI(R) принимает данные, переданные из приемника 72 HDMI(R), переключатель 181 принимает либо сигнал SDA, переданный из приемника 82, через линию 191 SDA, используемую в качестве сигнальной линии, по которой передают сигнал SDA, или частичный сигнал разностного сигнала, соответствующего данным Rx, и подает принятый сигнал SDA или частичный сигнал в источник 71 HDMI(R) или в модуль 183 декодирования.

40 Кроме того, во время, когда источник 71 HDMI(R) передает данные в приемник 72 HDMI(R), переключатель 181 передает сигнал SDA, поданный из источника 71 HDMI(R) в приемник 82 через линию 191 SDA, или не передает ничего в приемник 82.

45 Сигнал SCL из источника 71 HDMI(R) подают в переключатель 182 во время передачи данных, а частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx подают из приемника 82 во время приема данных. Под управлением модуля 971 управления переключением переключатель 182 выбирает и выводит либо сигнал SCL, либо частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx.

Другими словами, во время, когда источник 71 HDMI(R) принимает данные,

переданные из приемника 72 HDMI(R), переключатель 182 принимает частичный сигнал разностного сигнала, соответствующего данным Rx, которые были переданы из приемника 82 через линию 192 SCL в качестве сигнальной линии, по которой передают сигнал SCL, и подает принятый частичный сигнал в модуль 183 декодирования, или не принимает ничего.

Кроме того, во время, когда источник 71 HDMI(R) передает данные в приемник 72 HDMI(R), переключатель 182 передает сигнал SCL, поданный из источника 71 HDMI(R), в приемник 82 через линию 192 SCL или не передает ничего.

Модуль 183 декодирования содержит, например, дифференциальный усилитель, и его входные выводы соединены с линией 191 SDA и линией 192 SCL. Модуль 183 декодирования принимает разностный сигнал, переданный из приемника 82 через линию 191 SDA и линию 192 SCL, а именно разностный сигнал, состоящий из частичного сигнала по линии 191 SDA и частичного сигнала по линии 192 SCL, декодирует их в данные Rx в качестве исходных данных и выводит их.

Модуль 971 управления переключением управляет переключателем 181 и переключателем 182, и переключает переключатель 181 и переключатель 182 таким образом, что для каждого из переключателя 181 и переключателя 182 выбирается один из подаваемых сигналов.

Приемник 72 HDMI(R) содержит приемник 82, модуль 124 управления переключением и модуль 972 управления переключением. Кроме того, в приемнике 82 предусмотрен переключатель 135, модуль 136 декодирования, модуль 184 преобразования, переключатель 185 и переключатель 186.

Модуль 184 преобразования содержит, например, дифференциальный усилитель, и в него подают данные Rx. Модуль 184 преобразования преобразует переданные в него данные Rx в разностный сигнал, состоящий из двух частичных сигналов, и передает в передатчик 81 разностный сигнал, полученный в результате преобразования, через линию 191 SDA и линию 192 SCL. Другими словами, модуль 184 преобразования передает один из частичных сигналов, составляющих разностный сигнал, полученный в результате преобразования, в передатчик 81 через переключатель 185, и передает другой частичный сигнал, составляющий разностный сигнал, в передатчик 81 через переключатель 186.

Частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx, из модуля 184 преобразования, или сигнал SDA из приемника 72 HDMI(R), подают в переключатель 185 во время передачи данных, а сигнал SDA из передатчика 81 подают во время приема данных. Под управлением модуля 972 управления переключением переключатель 185 выбирает и выводит сигнал SDA из приемника 72 HDMI(R), сигнал SDA из передатчика 81 или частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx.

Другими словами, в момент времени, в который приемник 72 HDMI(R) принимает данные, переданные из источника 71 HDMI(R), переключатель 185 принимает сигнал SDA, переданный из передатчика 81, через линию 191 SDA, и подает принятый сигнал SDA в приемник 72 HDMI(R), или не принимает ничего.

Кроме того, в момент времени, в который приемник 72 HDMI(R) передает данные в источник 71 HDMI(R), переключатель 185 передает сигнал SDA, поданный из приемника 72 HDMI(R), или частичный сигнал, поданный из модуля 184 преобразования, в передатчик 81 через линию 191 SDA.

Частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx, из модуля 184 преобразования подают в переключатель 186 во время

передачи данных, а сигнал SCL из передатчика 81 подают во время приема данных. Под управлением модуля 972 управления переключением переключатель 186 выбирает и выводит либо частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Rx, либо сигнал SCL.

Другими словами, в момент времени, в который приемник 72 HDMI(R) принимает данные, переданные из источника 71 HDMI(R), переключатель 186 принимает сигнал SCL, переданный из передатчика 81 через линию 192 SCL, и подает принятый сигнал SCL в приемник 72 HDMI(R) или не принимает ничего.

Кроме того, в момент времени, в который приемник 72 HDMI(R) передает данные в источник 71 HDMI(R), переключатель 186 передает частичный сигнал, поданный из модуля 184 преобразования, в передатчик 81 через линию 192 SCL или не передает ничего.

Модуль 972 управления переключением управляет переключателем 185 и переключателем 186 и переключает переключатель 185 и переключатель 186 таким образом, что выбирают один из поданных сигналов для каждого из переключателя 185 и переключателя 186.

В частности, возможна ли полудуплексная связь и полная дуплексная связь для IP-связи осуществляют между источником 71 HDMI(R) и приемником 72 HDMI(R), зависит от структуры источника 71 HDMI(R) и приемника 72 HDMI(R). В этом отношении источник 71 HDMI(R) обращается к E-EDID, принятым из приемника 72 HDMI(R), для определения, какую связь из полудуплексной связи и полной дуплексной связи следует осуществлять, или следует ли осуществлять двунаправленную связь путем обмена сигналами CEC.

E-EDID, принятые источником 71 HDMI(R), состоят из основного блока и блока расширения, как показано, например, на фиг.8.

В заголовке основного блока E-EDID расположены данные, названные "E-EDID 1.3 Basic structure", определенные стандартом E-EDID 1.3, после которых следует информация синхронизации, названная "Предпочтительная синхронизация", для поддержания совместимости с обычными EDID, и информация синхронизации, названная "2-ая синхронизация", отличающаяся от "Предпочтительной - синхронизации", используемая для поддержания совместимости с обычными EDID.

Кроме, того, в основном блоке, после "2-ой синхронизации", последовательно расположена информация, названная "название монитора", которая указывает название устройства дисплея, и информация, названная "рабочие пределы монитора", которая обозначает количество пикселей, которые могут быть отображены, когда соотношения размеров составляют 4:3 и 16:9.

С другой стороны, после информации, названной "назначение громкоговорителей", которая относится к громкоговорителям с обеих сторон и которая расположена в начале блока расширения, последовательно расположены данные, названные "КОРОТКОЕ ОПИСАНИЕ ВИДЕО", которые описывают информацию, обозначающую отображаемый размер изображения, частоту кадров и одну из информации о чересстрочной и построчной развертке, а также информацию о соотношении размеров изображения и т.п., данные, названные "КОРОТКОЕ ОПИСАНИЕ АУДИО", которые описывают информацию о воспроизводимой системе аудиокодека, частоте выборки, полосе среза, величине подсчета битов кодека и т.п., и информация, названная как "назначение громкоговорителя", относящаяся к громкоговорителям, расположенным с обеих сторон.

В дополнение к этому, в блоке расширения после "назначения громкоговорителей"

расположены данные, названные "специфичные для поставщика", уникально определенные для каждого производителя, информация о синхронизации, названная "3-я синхронизация", предназначенная для поддержания совместимости с обычными EDID, и информация о синхронизации, названная "4-я синхронизация", предназначенная для поддержания совместимости с обычными EDID.

Кроме того, данные, названные "специфичные для поставщика", имеют структуру данных, показанную на фиг.9. В частности, в данных, названных "специфичные для поставщика", предусмотрены с 0-ого по N-ый блок, каждый из которых состоит из блока размером 1 байт.

В компоновке 0-ого блока, который расположен вначале данных, названных "Специфичные для поставщика", расположены заголовок, названный "код тега данных, специфичных для поставщика (=3)", который обозначает область данных для данных, "специфичных для поставщика", и информация, названная "длина (=N)", которая обозначает длину данных, "специфичных для поставщика".

Кроме того, в первом - третьем блоках расположена информация, названная "24-битный идентификатор регистрации IEEE (0x000C03), младшие значащие биты первыми", который указывает номер "0x000C03", зарегистрированный для HDMI(R). Кроме того, в четвертом блоке и в пятом блоке расположена 24-битная информация, названная "A", "B", "C" и "D", которая обозначает физические адреса устройств-приемников.

В шестом блоке расположены флаг, названный "поддерживает-AI", который обозначает функцию, поддерживаемую устройством-приемником, информация, соответственно названная "ПС-48бит", "DC-36бит" и "DC-30бит", которая указывает величину подсчета битов на пиксель, флаг, названный "DC-Y444", который указывает, поддерживает ли устройство-приемник передачу изображения YCbCr4:4:4, и флаг, названный как "D VI-Dual", который указывает, поддерживает ли устройство потребитель двойной DVI (цифровой визуальный интерфейс).

Кроме того, в седьмом блоке расположена информация, названная "Max-TMDS-Clock", которая указывает максимальную частоту тактовых импульсов TMDS. Кроме того, в восьмом блоке расположен флаг, названный "Latency" (задержка), который указывает наличие/отсутствие информации о задержке видео- и аудиоданных, флаг полной дуплексной передачи, названный "Full Duplex", который указывает, возможна ли полная дуплексная связь, и флаг, названный "Half Duplex", который указывает, возможна ли полудуплексная связь.

В данном случае установленный флаг полной дуплексной связи (например, установленный в "1") указывает, что приемник 72 HDMI(R) имеет функцию осуществления полной дуплексной связи, то есть имеет структуру, показанную на фиг.7, а сброшенный флаг полной дуплексной связи (например, установленный в "0") указывает, что приемник 72 HDMI(R) не имеет функции осуществления полной дуплексной связи.

Аналогично, установленный флаг полудуплексной связи (например, установленный в "1") указывает, что приемник 72 HDMI(R) имеет функцию осуществления полудуплексной связи, то есть имеет структуру, показанную на фиг.6, а сброшенный флаг полудуплексной связи (например, установленный в "0") указывает, что приемник 72 HDMI(R) не имеет функции осуществления полудуплексной связи.

Кроме того, в девятом блоке данных, названных "Специфичные для поставщика", расположены данные о времени задержки построчно отображаемого видеоизображения, которые названы "Video Latency". В десятом блоке расположены

данные о времени задержки аудиоданных, ассоциированных с построчно отображаемыми видеоданными, которые названы "Audio Latency". Кроме того, в одиннадцатом блоке расположены данные о времени задержки для видеоизображения, отображаемого. чересстрочно, которые названы "Interlaced Video Latency". В
 5 двенадцатом блоке расположены данные о времени задержки аудиоданных, ассоциированных с видеоизображением, отображаемым чересстрочно, которые названы "Interlaced Audio Latency".

На основе флага полной дуплексной передачи и флага полудуплексной передачи, содержащихся в E-EDID, принятых из приемника 72 HDMI(R), источник 71 HDMI(R) определяет, какую связь из полудуплексной связи и полной дуплексной связи следует осуществлять, или следует ли осуществлять двунаправленную связь путем обмена сигналами CEC, и осуществляет двунаправленную связь с приемником 72 HDMI(R) на
 10 основе результата этого определения.

Например, когда источник 71 HDMI(R) имеет структуру, показанную на фиг.6, то хотя источник 71 HDMI(R) может осуществлять полудуплексную связь с приемником 72 HDMI(R), показанным на фиг.6, он не может осуществлять полудуплексную связь с приемником 72 HDMI(R), показанным на фиг.7.

В этом отношении, после включения питания электронного устройства, в котором предусмотрен источник 71 HDMI(R), источник 71 HDMI(R) начинает обработку связи и осуществляет двунаправленную связь, соответствующую функции приемника 72 HDMI(R), подключенного к источнику 71 HDMI(R).

Ниже, со ссылкой на блок-схему последовательности операций по фиг.10, будет описана обработка связи, выполняемая источником 71 HDMI(R), показанным на фиг.6.

На этапе S11, источник 71 HDMI(R) определяет, было ли подключено новое электронное устройство к источнику 71 HDMI(R). Например, источник 71 HDMI(R) определяет, было ли подключено новое электронное устройство, в котором
 30 предусмотрен приемник 72 HDMI(R), на основе величины напряжения, приложенного к выводу, называемому оперативным обнаружением подключения, с которым соединена сигнальная линия 86.

Когда на этапе S11 определяют, что новое электронное устройство не было подключено, передачу данных не выполняют, и поэтому обработка связи
 35 заканчивается.

С другой стороны, когда на этапе S11 определяют, что новое электронное устройство было подключено, на этапе S12 модуль 121 управления переключением управляет переключателем 133 и переключает переключатель 133 таким образом, что
 40 выбирают сигнал CEC из приемника 71 HDMI(R) во время передачи данных и выбирают сигнал CEC из приемника 82 во время приема данных.

На этапе S13, источник 71 HDMI(R) принимает E-EDID, переданные из приемника 72 HDMI(R), через DDC 83. Другими словами, приемник 72 HDMI(R) считывает E-EDID из EDIDROM 85 после обнаружения подключения источника 71
 45 HDMI(R) и передает считанные E-EDID в источник 71 HDMI(R) через DDC 83. Таким образом, источник 71 HDMI(R) принимает E-EDID, переданные из приемника 72 HDMI(R).

На этапе S14, источник 71 HDMI(R) определяет, возможна ли полудуплексная связь с приемником 72 HDMI(R). Другими словами, источник 71 HDMI(R) обращается к E-EDID, принятым из приемника 72 HDMI(R), для определения, установлен ли флаг полудуплексной связи "Half Duplex" по фиг.9, и когда, например, флаг полудуплексной связи установлен, определяет, что возможна двунаправленная IP-связь с

использованием полудуплексной системы связи, то есть возможна полудуплексная связь.

Когда на этапе S14 определяют, что полудуплексная связь возможна, на этапе S15 источник 71 HDMI(R) передает, в качестве информации канала, указывающей канал, используемый для двунаправленной связи, сигнал, уведомляющий о том, что должна быть осуществлена IP-связь с использованием полудуплексной системы связи, для которой используют линию 84 СЕС и сигнальную линию 141, в приемник 82 через переключатель 133 и линию 84 СЕС.

Другими словами, когда флаг полудуплексной передачи данных установлен, источник 71 HDMI(R) может определить, что приемник 72 HDMI(R) имеет структуру, показанную на фиг.6, и возможна полудуплексная связь, при которой используется линия 84 СЕС и сигнальная линия 141. Поэтому, передают информацию канала в приемник 72 HDMI(R) для уведомления о том, что будет осуществлена полудуплексная связь.

На этапе S16 модуль 121 управления переключением управляет переключателем 133 и переключает переключатель 133 таким образом, что выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Tx из модуля 131 преобразования, во время передачи данных, и выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Rx из приемника 82, во время приема данных.

На этапе S 17 соответствующие модули источника 71 HDMI(R) осуществляют двунаправленную IP-связь с приемником 72 HDMI(R), используя полудуплексную систему связи, и обработка связи, таким образом, заканчивается. В частности, во время передачи данных модуль 131 преобразования преобразует данные Tx, передаваемые из источника 71 HDMI (R), в разностный сигнал, подает один из частичных сигналов, составляющих разностный сигнал, полученный в результате преобразования, в переключатель 133, и передает другой частичный сигнал в приемник 82 через сигнальную линию 141. Переключатель 133 передает частичный сигнал, подаваемый из модуля 131 преобразования, в приемник 82 через линию 84 СЕС. В результате разностный сигнал, соответствующий данным Tx, передают из источника 71 HDMI(R) в приемник 72 HDMI(R).

Кроме того, во время приема данных модуль 132 декодирования принимает разностный сигнал, соответствующий данным Rx, переданным из приемника 82. В частности, переключатель 133 принимает частичный сигнал разностного сигнала, соответствующего данным Rx, которые были переданы из приемника 82 через линию 84 СЕС, и подает принятый частичный сигнал в модуль 132 декодирования. Модуль 132 декодирования декодирует разностный сигнал, состоящий из частичного сигнала, подаваемого из переключателя 133, и частичного сигнала, подаваемого из приемника 82 через сигнальную линию 141, в данные Rx, используемые в качестве исходных данных, под управлением модуля 122 управления синхронизацией, и выводит их в источник 71 HDMI(R).

Соответственно, источник 71 HDMI(R) передает и принимает различные типы данных, такие как данные управления, пиксельные данные, и аудиоданные в/из приемника 72 HDMI(R).

Кроме того, когда на этапе S14 определяют, что полудуплексная связь невозможна, то на этапе S 18 соответствующие модули источника 71 HDMI(R) передают и принимают сигналы СЕС для выполнения двунаправленной связи с приемником 72 HDMI(R), и обработка связи, таким образом, заканчивается.

В частности, при передаче сигнала СЕС в приемник 82 через переключатель 133 и

линию 84 СЕС во время передачи данных и приема сигнала СЕС, передаваемого из приемника 82 через переключатель 133 и линию 84 СЕС, во время приема данных, источник 71 HDMI(R) передает и принимает данные управления в/из приемника 72 HDMI(R).

Таким образом, источник 71 HDMI(R) обращается к флагу полудуплексной связи и осуществляет полудуплексную связь с приемником 72 HDMI(R), который может осуществлять полудуплексную связь, используя линию 84 СЕС и сигнальную линию 141.

Переключая, таким образом, переключатель 133 для выбора данных, предназначенных для передачи, и данных, предназначенных для приема, и осуществляя полудуплексную связь, а именно IP-связь, при которой используется система полудуплексной связи с приемником 72 HDMI(R) при помощи линии 84 СЕС и сигнальной линии 141, можно осуществить высокоскоростную двунаправленную связь при поддержании совместимости с обычным HDMI(R).

Кроме того, аналогично источнику 71 HDMI(R), приемник 72 HDMI(R) начинает обработку передачи данных после включения электронного устройства, в котором предусмотрен приемник 72 HDMI(R), и осуществляет двунаправленную связь с источником 71 HDMI(R).

Далее, со ссылкой на блок-схему последовательности операций на фиг.11, будет описана обработка связи, выполняемая приемником 72 HDMI(R), показанным на фиг.6.

На этапе S41 приемник 72 HDMI(R) определяет, было ли подключено новое электронное устройство к приемнику 72 HDMI(R). Например, приемник 72 HDMI(R) определяет, было ли подключено новое электронное устройство, в котором предусмотрен источник 71 HDMI(R), на основе величины напряжения, прикладываемого к выводу, называемому оперативным обнаружением подключения, с которым соединена сигнальная линия 86.

Когда на этапе S41 определяют, что новое электронное устройство не было подключено, связь не осуществляет, и обработка связи, таким образом, заканчивается.

С другой стороны, когда на этапе S41 определяют, что новое электронное устройство было подключено, на этапе S42 модуль 124 управления переключением управляет переключателем 135 и переключает переключатель 135 таким образом, что выбирают сигнал СЕС из приемника 72 HDMI(R) во время передачи данных и выбирают сигнал СЕС из передатчика 81 во время приема данных.

На этапе S43 приемник 72 HDMI(R) считывает E-EDID из EDIDROM 85 и передает считанные E-EDID в источник 71 HDMI(R) через DDC 83.

На этапе S44 приемник 72 HDMI(R) определяет, была ли принята информация канала, переданная из источника 71 HDMI(R).

В частности, информацию канала, указывающий канал для двунаправленной связи, передают из источника 71 HDMI(R) в соответствии с функциями источника 71 HDMI(R) и приемника 72 HDMI(R). Когда источник 71 HDMI(R), например, имеет структуру, показанную на фиг.6, то поскольку источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) могут осуществлять полудуплексную связь, используя линию 84 СЕС и сигнальную линию 141, информацию канала, уведомляющую о том, что должна быть осуществлена IP-связь, в которой используется линия 84 СЕС и сигнальная линия 141, передают из источника 71 HDMI(R) в приемник 72 HDMI(R). Приемник 72 HDMI(R) принимает информацию канала, переданную из источника 71 HDMI(R) через переключатель 135 и линию 84 СЕС, и определяет, что информация канала была

принята.

С другой стороны, когда источник 71 HDMI(R) не имеет функции осуществления полудуплексной связи, информацию канала не передают из источника 71 HDMI(R) в приемник 72 HDMI(R). Таким образом, приемник 72 HDMI(R) определяет, что информация канала не была принята.

Когда на этапе S44 определяют, что информация канала была принята, обработка переходит на этап S45, на котором модуль 124 управления переключением управляет переключателем 135 и переключает переключатель 135 таким образом, что выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Rx, из модуля 134 преобразования во время передачи данных, и выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Tx, из передатчика 81 во время приема данных.

На этапе S46 соответствующие модули приемника 72 HDMI(R) осуществляют двунаправленную IP-связь с источником 71 HDMI(R), используя систему полудуплексной передачи данных, и обработка связи, таким образом, заканчивается. В частности, во время передачи данных модуль 134 преобразования преобразует данные Rx, подаваемые из приемника 72 HDMI(R), в разностный сигнал под управлением модуля 123 управления синхронизацией, подает один из частичных сигналов, входящих в состав разностного сигнала, полученного в результате преобразования, в переключатель 135, и передает другой частичный сигнал в передатчик 81 через сигнальную линию 141. Переключатель 135 передает частичный сигнал, подаваемый из модуля 134 преобразования, в передатчик 81 через линию 84 СЕС. В результате, разностный сигнал, соответствующий данным Rx, передают из приемника 72 HDMI(R) в источник 71 HDMI(R).

Кроме того, во время приема данных модуль 136 декодирования принимает разностный сигнал, соответствующий данным Tx, передаваемым из передатчика 81. В частности, переключатель 135 принимает частичный сигнал разностного сигнала, соответствующего данным Tx, который был передан из передатчика 81 через линию 84 СЕС, и подает принятый частичный сигнал в модуль 136 декодирования. Модуль 136 декодирования декодирует разностный сигнал, состоящий из частичного сигнала, поданного из переключателя 135, и частичного сигнала, переданного из передатчика 81 через сигнальную линию 141, в данные Tx в качестве исходных данных и выводит их в приемник 72 HDMI(R).

Соответственно приемник 72 HDMI(R) передает и принимает различные типы данных, такие как данные управления, пиксельные данные и аудиоданные в/из источника 71 HDMI(R)..

Кроме того, когда на этапе S44 определяют, что информация канала не была принята, то на этапе S47 соответствующие модули приемника 72 HDMI(R) передают и принимают сигналы СЕС для осуществления двунаправленной связи с источником 71 HDMI(R), и обработка связи, таким образом, заканчивается.

В частности, посредством передачи сигнала СЕС в передатчик 81 через переключатель 135 и линию 84 СЕС во время передачи данных и приема сигнала СЕС, переданного из передатчика 81 через переключатель 135 и линию 84 СЕС во время приема данных, приемник 72 HDMI(R) передает и принимает данные управления в/из источника 71 HDMI(R).

Таким образом, при приеме информации канала приемник 72 HDMI(R) использует линию 84 СЕС и сигнальную линию 141 для выполнения полудуплексной связи с приемником 72 HDMI(R).

При переключении, таким образом, переключателя 135 для выбора данных,

предназначенных для передачи, и данных, предназначенных для приема, и осуществления полудуплексной связи с источником 71 HDMI(R), используя линию 84 СЕС и сигнальную линию 141, приемник 72 HDMI(R) может осуществлять высокоскоростную двунаправленную связь при поддержании совместимости с обычным HDMI(R).

Кроме того, когда источник 71 HDMI(R) имеет структуру, показанную на фиг.7, источник 71 HDMI(R) определяет при обработке связи, имеет ли приемник 72 HDMI(R) функцию осуществления полной дуплексной связи на основе флага полной дуплексной связи, содержащегося в E-EDID, и осуществляет двунаправленную связь, соответствующую результату определения.

Ниже, со ссылкой на блок-схему последовательности операций, показанную на фиг.12, будет описана обработка связи, выполняемая источником 71 HDMI(R), показанным на фиг.7.

На этапе S71 источник 71 HDMI(R) определяет, было ли подключено новое электронное устройство к источнику 71 HDMI(R). Когда на этапе S71 определяют, что новое электронное устройство не было подключено, передачу данных не выполняют, и обработка связи, таким образом, заканчивается.

С другой стороны, когда на этапе S71 определяют, что новое электронное устройство было подключено, на этапе S72 модуль 971 управления переключением управляет переключателем 181 и переключателем 182, и переключает переключатель 181 и переключатель 182 для выбора с помощью переключателя 181 сигнала SDA из источника 71 HDMI(R) и для выбора с помощью переключателя 182 сигнала SCL из источника 71 HDMI(R) во время передачи данных, и для выбора с помощью переключателя 181 сигнала SDA из приемника 82 во время приема данных.

На этапе S73 модуль 121 управления переключением управляет переключателем 133 и переключает переключатель 133 таким образом, что выбирают сигнал СЕС из источника 71 HDMI(R) во время передачи данных и выбирают сигнал СЕС из приемника 82 во время приема данных.

На этапе S74 источник 71 HDMI(R) принимает E-EDID, переданные из приемника 72 HDMI(R) через линию 191 SDA канала DDC 83. В частности, приемник 72 HDMI(R) считывает E-EDID из EDIDROM 85 при обнаружении подключения источника 71 HDMI(R) и передает считанные E-EDID в источник 71 HDMI(R) через линию 191 SDA канала DDC 83. Таким образом, источник 71 HDMI(R) принимает E-EDID, переданные из приемника 72 HDMI(R).

На этапе S75 источник 71 HDMI(R) определяет, возможна ли полная дуплексная связь с приемником 72 HDMI(R). В частности, источник 71 HDMI(R) обращается к E-EDID, принятым из приемника 72 HDMI(R), для определения, установлен ли флаг полной дуплексной связи "Full Duplex», показанный на фиг.9, и когда флаг полной дуплексной связи установлен, определяет, что возможна двунаправленная IP-связь с использованием полной дуплексной системы связи, то есть, полная дуплексная связь.

Когда на этапе S75 определяют, что полная дуплексная связь возможна, на этапе S76 модуль 971 управления переключением управляет переключателем 181 и переключателем 182, и переключает переключатель 181 и переключатель 182 таким образом, что выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Rx, из приемника 82 во время приема данных.

Другими словами, модуль 971 управления переключением переключает переключатель 181 и переключатель 182 таким образом, что из частичных сигналов, составляющих разностный сигнал, соответствующий данным Rx, передаваемым из

приемника 82, выбирают частичный сигнал, передаваемый через линию 191 SDA, с помощью переключателя 181 и выбирают частичный сигнал, передаваемый через линию 192 SCL, с помощью переключателя 182 во время приема данных.

Поскольку линия 191 SDA и линия 192 SCL, составляющие DDC 83, не используются после передачи E-EDID из приемника 72 HDMI(R) в источник 71 HDMI(R), то есть, сигнал SDA и сигнал SCL не передают и не принимают через линию 191 SDA и линию 192 SCL, переключатель 181 и переключатель 182 переключают так, чтобы использовать линию 191 SDA и линию 192 SCL в качестве каналов передачи данных Rx при полной дуплексной передаче данных.

На этапе S77 источник 71 HDMI(R) передает в качестве информации канала, указывающей канал для двунаправленной связи, сигнал, уведомляющий о том, что должна быть осуществлена IP-связь с использованием системы полной дуплексной связи, в которой используется линия 84 CEC и сигнальная линия 141, линия 191 SDA и линия 192 SCL, с приемником 82 через переключатель 133 и линию CEC 84.

Другими словами, когда флаг полной дуплексной связи установлен, источник 71 HDMI(R) может определить, что приемник 72 HDMI(R) имеет структуру, показанную на фиг.7, и возможна полная дуплексная связь, при которой используется линия 84 CEC и сигнальная линия 141, линия 191 SDA и линия 192 SCL. Поэтому информацию канала передают в приемник 72 HDMI(R) для уведомления о том, что следует выполнить полную дуплексную передачу данных.

На этапе S78 модуль 121 управления переключением управляет переключателем 133 и переключает переключатель 133 так, что выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Tx из модуля 131 преобразования, во время передачи данных. Другими словами, модуль 121 управления переключением переключает переключатель 133 так, что выбирают частичный сигнал, входящий в состав разностного сигнала, соответствующего данным Tx, которые были поданы из модуля 131 преобразования в переключатель 133.

На этапе S79 соответствующие модули источника 71 HDMI(R) осуществляют двунаправленную IP-связь с приемником 72 HDMI(R), используя систему полной дуплексной связи, и обработка связи, таким образом, заканчивается. В частности, во время передачи данных модуль 131 преобразования преобразует данные Tx, передаваемые из источника 71 HDMI(R), в разностный сигнал, подает один из частичных сигналов, составляющих разностный сигнал, полученный в результате преобразования, в переключатель 133, и передает другой из частичных сигналов в приемник 82 через сигнальную линию 141. Переключатель 133 передает частичный сигнал, подаваемый из модуля 131 преобразования, в приемник 82 через линию 84 CEC. В результате, разностный сигнал, соответствующий данным Tx, передают из источника 71 HDMI(R) в приемник 72 HDMI(R).

Кроме того, во время приема данных модуль 183 декодирования принимает разностный сигнал, соответствующий данным Rx, которые были переданы из приемника 82. В частности, переключатель 181 принимает частичный сигнал разностного сигнала, соответствующего данным Rx, который был передан из приемника 82 через линию 191 SDA, и подает принятый частичный сигнал в модуль 183 декодирования. Кроме того, переключатель 182 принимает другой из частичных сигналов разностного сигнала, соответствующего данным Rx, который был передан из приемника 82 через линию 192 SCL, и подает принятый частичный сигнал в модуль 183 декодирования. Модуль 183 декодирования декодирует разностный сигнал, состоящий из частичных сигналов, подаваемых из

переключателя 181 и переключателя 182, в данные Rx в качестве исходных данных и выводит его в источник 71 HDMI(R).

Соответственно, источник 71 HDMI(R) передает и принимает различные типы данных, такие как данные управления, пиксельные данные и аудиоданные в/из приемника 72 HDMI(R).

Кроме того, когда на этапе S75 определяют, что полная дуплексная связь невозможна, на этапе S80, соответствующие модули источника 71 HDMI(R) передают и принимают сигналы CEC для осуществления двунаправленной связи с приемником 72 HDMI(R), и обработка связи, таким образом, заканчивается.

В частности, путем передачи сигнала CEC в приемник 82 через переключатель 133 и линию 84 CEC во время передачи данных и приема сигнала CEC, переданного из приемника 82 через переключатель 133 и линию 84 CEC, во время приема данных, источник 71 HDMI(R) передает и принимает данные управления в/из приемника 72 HDMI(R).

Таким образом, источник 71 HDMI(R) обращается к флагу полной дуплексной связи и осуществляет полную дуплексную связь с приемником 72 HDMI(R), который осуществляет полную дуплексную связь, используя линию 84 CEC и сигнальную линию 141, линию 191 SDA и линию 192 SCL.

Таким образом, путем переключения переключателя 133, переключателя 181 и переключателя 182 для выбора данных, предназначенных для передачи, и данных, предназначенных для приема, и осуществления полной дуплексной связи с приемником 72 HDMI(R), используя линию 84 CEC и сигнальную линию 141, линию 191 SDA и линию 192 SCL, может быть осуществлена высокоскоростная двунаправленная связь при поддержании совместимости с обычным HDMI(R).

Кроме того, когда приемник 72 HDMI(R) имеет структуру, показанную на фиг.7, приемник 72 HDMI(R) выполняет обработку связи, как и в случае приемника 72 HDMI(R), показанного на фиг.6, и осуществляет двунаправленную связь с источником 71 HDMI(R).

Ниже, со ссылкой на блок-схему последовательности операций, показанную на фиг.13, будет описана обработка связи, выполняемая приемником 72 HDMI(R), показанным на фиг.7.

На этапе S 111 приемник 72 HDMI(R) определяет, было ли подключено новое электронное устройство к приемнику 72 HDMI(R). Когда на этапе S111 определяют, что новое электронное устройство не было подключено, связь не осуществляют, и обработка связи, поэтому, заканчивается.

С другой стороны, когда на этапе S111 определяют, что новое электронное устройство было подключено, на этапе S112 модуль 972 управления переключением управляют переключателем 185 и переключателем 186 и переключают переключатель 185 и переключатель 186 таким образом, что выбирают сигнал SDA из приемника 72 HDMI(R) с помощью переключателя 185 во время передачи данных, и выбирают сигнал SDA из передатчика 81 с помощью переключателя 185 и выбирают сигнал SCL из передатчика 81 с помощью переключателя 186 во время приема данных.

На этапе S113 модуль 124 управления переключением управляет переключателем 135 и переключает переключатель 135 таким образом, что выбирают сигнал CEC из приемника 72 HDMI(R) во время передачи данных, и выбирают сигнал CEC из передатчика 81 во время приема данных..

На этапе S114 приемник 72 HDMI(R) считывает E-EDID из EDIDROM 85 и передает считанные E-EDID в источник 71 HDMI(R) через переключатель 185 и линию 191 SDA

DDC 83.

На этапе S115 приемник 72 HDMI(R) определяет, была ли принята информация канала, переданная из источника 71 HDMI(R).

В частности, информация канала, указывающую канал, используемый для двуправленной связи, передают из источника 71 HDMI(R) в соответствии с функциями источника 71 HDMI(R) и приемника 72 HDMI(R). Когда источник 71 HDMI(R) имеет структуру, показанную, например, на фиг.7, то поскольку источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) могут осуществлять полную дуплексную связь, информацию канала, обозначающую, что должна быть осуществлена IP-связь с использованием системы полной дуплексной связи, при которой используется линия 84 CEC и сигнальная линия 141, линия 191 SDA и линия 192 SCL, передают из источника 71 HDMI(R) в приемник 72 HDMI(R). Таким образом, приемник 72 HDMI(R) принимает информацию канала, переданную из источника 71 HDMI(R) через переключатель 135 и линию 84 CEC, и определяет, что информация канала была принята.

С другой стороны, когда источник 71 HDMI(R) не имеет функции осуществления полной дуплексной связи, информацию канала не передают из источника 71 HDMI(R) в приемник 72 HDMI(R). Таким образом, приемник 72 HDMI(R) определяет, что информация канала не была принята.

Когда на этапе S115 определяют, что информация канала была принята, обработка переходит на этап S116, на котором модуль 972 управления переключением управляет переключателем 185 и переключателем 186 и переключает переключатель 185 и переключатель 186 таким образом, что выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Rx из модуля 184 преобразования, во время передачи данных.

На этапе S117 модуль 124 управления переключением управляет переключателем 135 и переключает переключатель 135 таким образом, что выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Tx из передатчика 81, во время приема данных.

На этапе S118 соответствующие модули приемника 72 HDMI(R) осуществляют двуправленную передачу IP-связи с источником 71 HDMI(R), используя полную дуплексную систему связи, и обработка связи, таким образом, заканчивается. В частности, во время передачи данных модуль 184 преобразования преобразует данные Rx, поданные из приемника 72 HDMI(R), в разностный сигнал, подает один из частичных сигналов, составляющих этот разностный сигнал, полученный в результате преобразования, в переключатель 185, и подает другой из частичных сигналов в переключатель 186. Переключатель 185 и переключатель 186 передают частичные сигналы, поданные из модуля 184 преобразования, в передатчик 81 через линию 191 SDA и линию 192 SCL. В результате, разностный сигнал, соответствующий данным Rx, передают из приемника 72 HDMI(R) в источник 71 HDMI(R).

Кроме того, во время приема данных, модуль 136 декодирования принимает разностный сигнал, соответствующий данным Tx, переданным из передатчика 81. В частности, переключатель 135 принимает частичный сигнал разностного сигнала, соответствующего данным Tx, которые были переданы из передатчика 81 через линию 84 CEC, и подает принятый частичный сигнал в модуль 136 декодирования. Модуль 136 декодирования декодирует разностный сигнал, состоящий из частичного сигнала, переданного из переключателя 135, и частичного сигнала, переданного из передатчика 81 через сигнальную линию 141, в данные Tx в качестве исходных

данных, и выводит их в приемник 72 HDMI(R).

Соответственно, приемник 72 HDMI(R) передает и принимает различные типы данных, такие как данные управления, пиксельные данные и аудиоданные в/из источника 71 HDMI(R).

Кроме того, когда на этапе S115 определяют, что информация канала не была принята, на этапе S119 соответствующие модули приемника 72 HDMI(R) передают и принимают сигналы CEC для осуществления двунаправленной связи с источником 71 HDMI(R), и обработка связи, таким образом, заканчивается.

Как описано выше, после приема информации канала приемник 72 HDMI(R) осуществляет полную дуплексную связь с приемником 72 HDMI(R), используя линию 84 CEC и сигнальную линию 141, линию 191 SDA и линию 192 SCL.

В результате такого переключения переключателя 135, переключателя 185 и переключателя 186 для выбора данных, предназначенных для передачи, и данных, предназначенных для приема, и осуществления полной дуплексной связи с источником 71 HDMI(R), используя линию 84 CEC и сигнальную линию 141, линию 191 SDA и линию 192 SCL, приемник 72 HDMI(R) может осуществлять высокоскоростную двунаправленную связь при поддержании совместимости с обычным HDMI(R).

Следует отметить, что в примере, показанном на фиг.7, источник 71 HDMI(R) имеет структуру, в которой модуль 131 преобразования подключен к линии 84 CEC и сигнальной линии 141, а модуль 183 декодирования соединен с линией 191 SDA и линией 192 SCL. Однако также возможна структура, в которой модуль 183 декодирования подключен к линии 84 CEC и сигнальной линии 141, а модуль 131 преобразования подключен к линии 191 SDA и линии 192 SCL.

В таком случае переключатель 181 и переключатель 182 подключены к модулю 183 декодирования, а также к линии 84 CEC и сигнальной линии 141, а переключатель 133 подключен к модулю 131 преобразования, а также к линии 191 SDA.

Кроме того, приемник 72 HDMI(R), показанный на фиг.7, также может иметь структуру, в которой модуль 184 преобразования подключен к линии 84 CEC, а сигнальная линия 141 модуля 136 декодирования подключена к линии 191 SDA и к линии 192 SCL. В таком случае переключатель 185 и переключатель 186 подключены к модулю 184 преобразования, а также к линии 84 CEC и сигнальной линии 141, а переключатель 135 подключен к модулю 136 декодирования, а также к линии 191 SDA.

Кроме того, также возможно, чтобы линия CEC 84 и сигнальная линия 141 были заменены линией 191 SDA и линией 192 SCL на фиг.6. Другими словами, модуль 131 преобразования и модуль 132 декодирования источника 71 HDMI(R), и модуль 134 преобразования и модуль 136 декодирования приемника 72 HDMI(R) могут быть подключены к линии 191 SDA и линии 192 SCL так, что источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) осуществляют IP-связь, используя систему полудуплексной связи. Кроме того, в этом случае зарезервированный вывод разъема, к которому подключена сигнальная линия 141, можно использовать для обнаружения подключения электронного устройства.

Кроме того, источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) могут каждый иметь как функцию осуществления полудуплексной связи, так и функцию осуществления полной дуплексной связи. В таком случае источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) могут осуществлять IP-связь, используя систему полудуплексной связи или систему полной дуплексной связи в соответствии с функцией электронного устройства, подключенного к ним.

В случае, когда каждый из источника 71 HDMI(R) и приемника 72 HDMI(R) одновременно имеют функцию осуществления полудуплексной связи и функцию осуществления полной дуплексной связи, источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) имеют, например, такую структуру, как показана на фиг.14. Следует отметить, что на фиг.14, элементы, соответствующие элементам, представленным на фиг.6 и 7, обозначены теми же номерами ссылочных позиций, и их описания здесь, соответственно, не приведены.

Источник 71 HDMI(R), показанный на фиг.14, содержит передатчик 81, модуль 121 управления переключением, модуль 122 управления синхронизацией и модуль 971 управления переключением. В передатчике 81 предусмотрен модуль 131 преобразования, модуль 132 декодирования, переключатель 133, переключатель 181, переключатель 182 и модуль 183 декодирования. Другими словами, источник 71 HDMI(R) по фиг.14 имеет структуру, в которой модуль 122 управления синхронизацией и модуль 132 декодирования по фиг.6 добавлены к источнику 71 HDMI(R), показанному на фиг.7.

Кроме того, приемник 72 HDMI(R), показанный на фиг.14, содержит приемник 82, модуль 123 управления синхронизацией, модуль 124 управления переключением и модуль 972 управления переключением. В приемнике 82 предусмотрен модуль 134 преобразования, переключатель 135, модуль 136 декодирования, модуль 184 преобразования, переключатель 185 и переключатель 186. Другими словами, приемник 72 HDMI(R) по фиг.14 имеет структуру, в который модуль 123 управления синхронизацией и модуль 134 преобразования по фиг.6 добавлены к приемнику 72 HDMI(R), показанному на фиг.7.

Далее будет описана обработка связи, выполняемая источником 71 HDMI(R) и приемником 72 HDMI(R), показанными на фиг.14.

Вначале, как показано в блок-схеме последовательности операций, представленной на фиг.15, будет описана обработка связи, выполняемая источником 71 HDMI(R), показанным на фиг.14. Следует отметить, что поскольку обработка, выполняемая на этапах S151 - S154 представляет собой то же самое, что и обработка, выполняемая на этапах S71 - S74 по фиг.12, ее описание здесь будет опущено.

На этапе S155 источник 71 HDMI(R) определяет, возможна ли полная дуплексная связь с приемником 72 HDMI(R). Другими словами, источник 71 HDMI(R) обращается к E-EDID, принятым из приемника 72 HDMI(R), для определения, установлен ли флаг полной дуплексной связи "Full Duplex" по фиг.9.

Когда на этапе S155 определяют, что возможна полная дуплексная связь, то есть приемник 72 HDMI(R) 72, показанный на фиг.14 или 7, подключен к источнику 71 HDMI(R), то на этапе S156 модуль 971 управления переключением управляет переключателем 181 и переключателем 182 и переключает переключатель 181 и переключатель 182 таким образом, что выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Rx из приемника 82, во время приема данных.

С другой стороны, когда на этапе S155 определяют, что полная дуплексная связь невозможна, то на этапе S157 источник 71 HDMI(R) определяет, возможна ли полудуплексная связь. В частности, источник 71 HDMI(R) обращается к принятым E-EDID, для определения, установлен ли флаг полудуплексной связи "Half Duplex" по фиг.9. Другими словами, источник 71 HDMI(R) определяет, подключен ли приемник 72 HDMI(R) по фиг.6 к источнику 71 HDMI(R).

Когда на этапе S157 определяют, что полудуплексная передача данных возможна, или когда переключатель 181 и переключатель 182 были переключены на этапе S156,

то на этапе S158 источник 71 HDMI(R) передает информацию канала в приемник 82. через переключатель 133 и линию 84 СЕС.

В данном случае, поскольку приемник 72 HDMI(R) имеет функцию осуществления 5 полной дуплексной связи, то когда на этапе S155 определяют, что полная дуплексная связь возможна, источник 71 HDMI(R) передает в приемник 82 через переключатель 133 и линию 84 СЕС в качестве информации канала сигнал, уведомляющий о том, что требуется осуществить IP-связь, используя линию 84 СЕС и сигнальную линию 141, линию 191 SDA и линию 192 SCL.

Кроме того, поскольку приемник 72 HDMI(R) имеет функцию осуществления 10 полудуплексной связи, хотя и не имеет функции осуществления полной дуплексной связи, то когда на этапе S157 определяют, что возможна полудуплексная связь, источник 71 HDMI(R) передает в приемник 82 через переключатель 133 и линию 84 СЕС в качестве информации канала сигнал, уведомляющий о том, что требуется 15 осуществить IP-связь, используя линию 84 СЕС и сигнальную линию 141.

На этапе S159 модуль 121 управления переключением управляет переключателем 133 и переключает переключатель 133 так, что выбирают разностный 20 сигнал, соответствующий данным Tx из модуля 131 преобразования, во время передачи данных, и выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Rx, передаваемым из приемника 82, во время приема данных. Следует отметить, что, когда источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) осуществляют полную дуплексную связь во время приема данных из источника 71 HDMI(R), разностный 25 сигнал, соответствующий данным Rx, не передают из приемника 82 через линию 84 СЕС и сигнальную линию 141. Поэтому в модуль 132 декодирования не подают разностный сигнал, соответствующий данным Rx.

На этапе S160 соответствующие модули источника 71 HDMI(R) осуществляют 30 двунаправленную IP-связь с приемником 72 HDMI(R), и обработка связи, таким образом, заканчивается...

В частности, когда источник 71 HDMI(R) осуществляет полную дуплексную связь с 35 приемником 72 HDMI(R) и осуществляет полудуплексную связь с ним во время передачи данных, модуль 131 преобразования преобразует данные Tx, подаваемые из источника 71 HDMI(R), в разностный сигнал, передает один из частичных сигналов, составляющих разностный сигнал, полученный в результате преобразования, в 40 приемник 82 через переключатель 133 и линию 84 СЕС, и передает другой из частичных сигналов в приемник 82 через сигнальную линию 141.

Кроме того, когда источник 71 HDMI(R) осуществляет полную дуплексную связь с 45 приемником 72 HDMI(R) во время приема данных, модуль 183 декодирования принимает разностный сигнал, соответствующий данным Rx, которые были переданы из приемника 82, декодирует принятый разностный сигнал в данные Rx в качестве исходных данных и выводит их в источник 71 HDMI(R).

С другой стороны, когда источник 71 HDMI(R) выполняет полудуплексную 50 передачу данных с приемником 72 HDMI(R) во время приема данных, модуль 132 декодирования принимает разностный сигнал, соответствующий данным Rx, которые были переданы из приемника 82, под управлением модуля 122 управления синхронизацией, декодирует принятый разностный сигнал в данные Rx в качестве исходных данных и выводит их в источник 71 HDMI(R).

Соответственно, источник 71 HDMI(R) передает и принимает различные типы 55 данных, такие как данные управления, пиксельные данные и аудиоданные, в/из приемника 72 HDMI(R).

Кроме того, когда на этапе S157 определяют, что полудуплексная связь невозможна, то на этапе S161 соответствующие модули источника 71 HDMI(R) передают и принимают сигналы СЕС через линию 84 СЕС для осуществления двупольного связи с приемником 72 HDMI(R), и обработка связи, таким образом, заканчивается.

Как описано выше, источник 71 HDMI(R) проверяет флаг полной дуплексной связи и флаг полудуплексной связи и осуществляет полную дуплексную связь или полудуплексную связь в соответствии с функцией приемника 72 HDMI(R), используемого в качестве устройства, с которым осуществляется связь.

В результате такого переключения переключателя 133, переключателя 181 и переключателя 182 для выбора данных, которые должны быть переданы, и данных, которые должны быть приняты, и осуществления полной связи или полудуплексной связи в соответствии с функцией приемника 72 HDMI(R), используемого в качестве устройства, с которым осуществляется связь, может быть осуществлена высокоскоростная двупольная связь путем выбора оптимального способа связи данных при поддержании совместимости с обычным HDMI(R).

Далее, со ссылкой на блок-схему последовательности операций, показанную на фиг.16, будет описана обработка связи, выполняемая приемником 72 HDMI(R), показанным на фиг.14. Следует отметить, что поскольку обработка, выполняемая на этапах S191 - S194, представляет собой такую же обработку, что и обработка, выполняемая на этапах S 111-S114 на фиг.13, ее описание здесь будет опущено.

На этапе S195 приемник 72 HDMI(R) принимает информацию канала, переданную из источника 71 HDMI(R) через переключатель 135 и линию 84 СЕС. Следует отметить, что, когда источник 71 HDMI(R), подключенный к приемнику 72 HDMI(R), не имеет ни функции осуществления полной дуплексной связи, ни функции осуществления полудуплексной связи, информацию канала не передают из источника 71 HDMI(R) в приемник 72 HDMI(R). Таким образом, приемник 72 HDMI(R) не принимает информацию канала.

На этапе S196 приемник 72 HDMI(R) определяет, следует ли осуществить полную дуплексную связь, на основе принятой информации канала. При приеме информации канала, которая уведомляет, что следует осуществить IP-связь, используя, например, линию 84 СЕС и сигнальную линию 141, линию 1.91 SDA и линию 192 SCL, приемник 72 HDMI(R) определяет, что следует осуществить полную дуплексную связь.

Когда на этапе S196 определяют, что следует осуществить полную дуплексную связь, то на этапе S197 модуль 972 управления переключением управляет переключателем 185 и переключателем 186 и переключает переключатель 185 и переключатель 186 так, что во время передачи данных выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Rx из модуля 184 преобразования.

Кроме того, когда на этапе S196 определяют, что полную дуплексную связь не следует осуществлять, то на этапе S198 приемник 72 HDMI(R) определяет, следует ли осуществить полудуплексную связь, на основе принятой информации канала. После приема информации канала, которая уведомляет, что следует осуществить IP-связь с использованием линии 84 СЕС и сигнальной линии 141, приемник 72 HDMI(R) определяет, что следует осуществить полудуплексную связь.

Когда на этапе S198 определяют, что следует осуществить полудуплексную связь или когда переключатель 185 и переключатель 186 переключают на этапе S197, то на этапе S199 модуль 124 управления переключением управляет переключателем 135 и переключает переключатель 135 так, что выбирают разностный сигнал,

соответствующий данным Rx из модуля 134 преобразования, во время передачи данных, и выбирают разностный сигнал, соответствующий данным Tx из передатчика 81, во время приема данных..

Следует отметить, что, когда источник 71 HDMI(R) и приемник 72 HDMI(R) осуществляют полную дуплексную связь во время передачи данных в приемник 72 HDMI(R), разностный сигнал, соответствующий данным Rx, не передают из модуля 134 преобразования в передатчик 81. Таким образом, в переключатель 135 не подают разностный сигнал, соответствующий данным Rx.

На этапе S200 соответствующие модули приемника 72 HDMI(R) осуществляют двунаправленную IP-связь с источником 71 HDMI(R), и обработка передачи данных, таким образом, заканчивается.

В частности, когда приемник 72 HDMI(R) осуществляет полную дуплексную связь с источником 71 HDMI(R) во время передачи данных, модуль 184 преобразования преобразует данные Rx, подаваемые из приемника 72 HDMI(R), в разностный сигнал, передает один из частичных сигналов, составляющих разностный сигнал, полученный в результате преобразования, в передатчик 81 через переключатель 185 и линию 191 SDA, и передает другой из частичных сигналов в передатчик 81 через переключатель 186 и линию 192 SCL.

Кроме того, когда приемник 72 HDMI(R) осуществляет полудуплексную связь с источником 71 HDMI(R) во время передачи данных, модуль 134 преобразования преобразует данные Rx, подаваемые из приемника 72 HDMI(R), в разностный сигнал, передает один из частичных сигналов, составляющих разностный сигнал, полученный в результате преобразования, в передатчик 81 через переключатель 135 и в линию 84 CEC, и передает другой из частичных сигналов в передатчик 81 через сигнальную линию 141.

Кроме того, когда приемник 72 HDMI(R) осуществляет полную дуплексную связь с источником 71 HDMI(R) и осуществляет полудуплексную связь с ним во время приема данных, модуль 136 декодирования принимает разностный сигнал, соответствующий данным Tx, которые были переданы из передатчика 81, декодирует принятый разностный сигнал в данные Tx в качестве исходных данных и выводит его в приемник 72 HDMI(R).

Кроме того, когда на этапе S198 определяют, что полудуплексная связь не должна осуществляться, то есть когда информация канала не была принята на этапе S201, соответствующие модули приемника 72 HDMI(R) передают и принимают сигналы CEC для осуществления двунаправленной связи с источником 71 HDMI(R), и обработка связи, таким образом, заканчивается.

Как описано выше, приемник 72 HDMI(R) осуществляет полную дуплексную связь или полудуплексную связь в соответствии с принятой информацией канала, то есть с функцией источника 71 HDMI(R) в качестве устройства, с которым осуществляется связь.

В результате такого переключения переключателя 135, переключателя 185 и переключателя 186. для выбора данных, предназначенных для передачи, и данных, предназначенных для приема, и осуществления полной дуплексной связи или полудуплексной связи в соответствии с функцией источника 71 HDMI(R), используемого в качестве устройства, с которым осуществляется связь, может быть осуществлена высокоскоростная двунаправленная связь путем выбора оптимального способа связи при поддержании совместимости с обычным HDMI(R).

Кроме того, путем соединения источника 71 HDMI(R) и приемника 72 HDMI(R) с

помощью кабеля 35 HDMI(R), включающего в себя линию 84 CEC и сигнальную линию 141, которые взаимно соединены в виде дифференциальной витой пары, экранированы и заземлены на линию заземления, и линию 191 SDA и линию 192 SCL, которые взаимно соединены в виде дифференциальной витой пары, экранированы и заземлены на линию заземления, может быть осуществлена высокоскоростная двуправленная IP-связь, в которой используется система полудуплексной связи или система полной дуплексной связи при поддержании совместимости с обычным кабелем HDMI(R).

Как описано выше, путем выбора данных, которые должны быть переданы, из одного или множества элементов данных, которые должны быть переданы, и передачи выбранных данных в ответное устройство связи через заданную сигнальную линию, и путем выбора данных, которые должны быть приняты, из одного или множества элементов данных, которые должны быть приняты, которые передают из ответного устройства связи, и приема выбранных данных может быть осуществлена высокоскоростная двуправленная IP-связь между источником 71 HDMI(R) и приемником 72 HDMI(R) через кабель 35 HDMI(R) при поддержании совместимости с HDMI(R), то есть при обеспечении возможности однонаправленной передачи пиксельных данных несжатого изображения с высокой скоростью из источника 71 HDMI(R) в приемник 72 HDMI(R).

В результате, в случае, когда устройство-источник, такое как электронное устройство, в котором установлен источник 71 HDMI(R), например, устройство 33 воспроизведения, показанное на фиг.2, имеет функцию сервера DLNA (Альянс цифровых сетей для дома) или тому подобное, и устройство-приемник, такое как электронное устройство, в которое встроен приемник 72 HDMI(R), например, цифровой телевизионный приемник 31, показанный на фиг.2, имеет интерфейс передачи данных для LAN, такой как Ethernet (зарегистрированный товарный знак), становится возможным передавать посредством двуправленной IP-связи через электронное устройство, такое как усилитель 32, подключенный непосредственно или через кабель HDMI(R), содержание из устройства-источника в устройство-приемник по кабелю HDMI(R) и также передавать содержание из устройства-источника, из устройства-приемника в другое устройство (например, в цифровой телевизионный приемник 34, показанный на фиг.2), подключенное к интерфейсу передачи данных LAN устройства-приемника.

Кроме того, путем двуправленной IP-связи между источником 71 HDMI(R) и приемником 72 HDMI(R) можно выполнять обмен командами управления и ответами с высокой скоростью между устройством-источником, в которое встроен источник 71 HDMI(R), и устройством-приемником, в которое встроен приемник 72 HDMI(R), которые соединены с помощью кабеля 35 HDMI(R), и, таким образом, становится возможным выполнять управление с быстрым откликом между устройствами.

Последовательности процессов, описанные выше, могут быть реализованы с помощью специализированных аппаратных средств или программных средств. Когда последовательности обработки реализованы с помощью программных средств, программа, составляющая эти программные средства, установлена, например, в микрокомпьютере, который управляет источником 71 HDMI(R) и приемником 72 HDMI(R).

В этом отношении, на фиг.17 показан пример конструкции варианта выполнения компьютера, в котором установлена программа, предназначенная для выполнения последовательности процессов, описанной выше.

Программа может быть записана заранее в EEPROM (ЭСППЗУ, электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство) 305 или в ПЗУ 303, используемые как встроенный носитель записи компьютера.

В качестве альтернативы, программа может быть сохранена (записана) временно или постоянно на съемный носитель записи, такой как гибкий диск, CD-ROM (постоянное запоминающее устройство на компакт-диске), диск MO (магнитооптический диск), диск DVD (цифровой универсальный диск), магнитный диск и полупроводниковое запоминающее устройство. Такой съемный носитель записи может быть предоставлен в виде так называемого коробочного программного обеспечения.

Следует отметить, что помимо установки в компьютере со съемного носителя записи, как описано выше, программа может быть передана по беспроводному каналу передачи данных в компьютер с сайта загрузки через спутник для цифровой спутниковой широковещательной передачи или может быть передана в компьютер по проводам через сеть, такую как LAN и Интернет так, что компьютер может принимать переданную таким образом программу, используя интерфейс 306 ввода/вывода и устанавливать ее во встроенное ЭСППЗУ 305.

Компьютер включает в себя встроенное ЦПУ (центральное процессорное устройство) 302. Интерфейс 306 ввода/вывода подключен к ЦПУ 302 через шину 301, и ЦПУ 302 загружает программу, сохраненную в ПЗУ (постоянное запоминающее устройство) 303 или ЭСППЗУ 305 в ОЗУ (оперативное запоминающее устройство) 304, и выполняет ее. В соответствии с этим, ЦПУ 302 осуществляет обработку в соответствии с блок-схемами последовательности операций, описанными выше, или обработку, осуществляемую структурными элементами в блок-схемах, описанных выше.

Здесь, в описании, этапы процесса, которые описывают программу, обеспечивающую выполнение компьютером различных типов обработки, не обязательно должны быть обработаны во временной последовательности, соответствующей последовательности, описанной со ссылкой на блок-схему последовательности операций, и обработка, которая выполняется параллельно или по отдельности (например, параллельный процесс или процесс по объекту), также включена в описание.

Кроме того, программа может быть обработана с помощью одного компьютера или может быть обработана способом распределенной обработки с использованием множества компьютеров.

В данном варианте выполнения двунаправленную IP-связь осуществляют между источником 71 HDMI(R) и приемником 72 HDMI(R) путем управления временем выбора данных, временем приема и временем передачи разностного сигнала в соответствии с необходимостью. Однако двунаправленная связь, вместо этого, может быть осуществлена с использованием другого протокола, отличного от IP.

Следует отметить, что вариант выполнения настоящего изобретения не ограничивается описанным выше вариантом выполнения, и различные модификации могут быть выполнены без выхода за пределы сущности настоящего изобретения.

В соответствии с описанным выше вариантом выполнения может быть осуществлена двунаправленная связь. В частности, возможно осуществление высокоскоростной двунаправленной связи при поддержании совместимости в интерфейсе передачи данных, который, например, выполнен с возможностью однонаправленной передачи пиксельных данных несжатого изображения и

аудиоданных, ассоциированных с этим изображением, с высокой скоростью.

В частности, хотя некоторые элементы пересекаются с описанной выше технологией, множество аудио/видеоустройств реализованы с функцией связи по LAN с целью двунаправленного просмотра программы, дистанционного управления на

высоком уровне, приема электронной программы передач и т.п.

В качестве средства формирования сети между аудио/видеоустройствами, существуют такие варианты, как прокладка специального кабеля, такого как кабель CAT5, беспроводной канал связи и оптическая связь.

Однако специализированный кабель делает соединение между устройствами сложным, а беспроводная или оптическая связь имеет недостаток, состоящий в том, что сложна схема, модуляции и приемопередатчики являются дорогостоящими.

В этом отношении, в описанном выше варианте выполнения раскрыта технология добавления функции передачи данных по LAN без добавления нового соединительного электрода в HDMI.

Поскольку HDMI представляет, собой интерфейс, предназначенный для выполнения передачи видео- и аудиоданных, замены и аутентификации информации о подключенном устройстве и передачи данных управления устройством, используя один кабель, может быть достигнуто существенное преимущество при обеспечении связи по LAN в результате добавления функции LAN без использования специального кабеля или беспроводного канала передачи данных.

В частности, в технологии, раскрытой в соответствии с описанным выше вариантом выполнения, разностный канал передачи, используемый при связи по LAN, используется для замены и аутентификации информации о подключенном устройстве и передачи данных управления устройством.

В HDMI электрические характеристики подключенного устройства строго ограничены в том, что касается паразитной емкости и импеданса, как в отношении DDC, по которому выполняют замену и аутентификацию информации о подключенном устройстве, так и в отношении CEC, которое выполняет передачу данных управления устройством.

В частности, паразитная емкость вывода DDC устройства должна составлять 50 пФ или меньше. Соединительный вывод должен быть заземлен на заземление GND с сопротивлением 200 Ом или менее во время вывода сигнал с НИЗКИМ уровнем и должен быть подключен с использованием нагрузочного резистора к источнику питания с сопротивлением приблизительно 2 кОм в состоянии ВЫСОКОГО уровня сигнала.

С другой стороны, выводы передачи/приема должны быть завершены сопротивлением, по меньшей мере, около 100 Ом в высокочастотном диапазоне для стабилизации передачи данных при передаче данных по LAN для высокоскоростной передачи сигнала.

На фиг.19 показано состояние, в котором передатчик 404 и передатчик 405, предназначенный для передачи данных по LAN, которые постоянно подключены к линиям DDC существующего устройства-источника 401 HDMI и устройства-приемника 402, связаны по переменному току...

Для удовлетворения ограничений по паразитной емкости DDC требуется, чтобы схема передатчика/приемника LAN, добавленная к линиям DDC, имела связь по переменному току через достаточно малую емкость. Поскольку сигнал LAN в значительной степени затухает, и в нем возникают искажения, существует опасность того, что схема передатчика/приемника для компенсации этого явления может стать

сложной и дорогостоящей.

Переход между ВЫСОКИМ И НИЗКИМ состояниями во время передачи данных DDC может затруднять передачу данных по LAN. Другими словами, существует опасность того, что LAN не будет функционировать во время периода
5 передачи данных по DDC.

В этом отношении, ниже в качестве более предпочтительного варианта выполнения будет приведено описание системы связи, имеющей такие характеристики, что в интерфейсе, который выполняет передачу видео- и аудиоданных, замену и
10 аутентификацию информации о подключенном устройстве, передачу данных управления устройством и передачу данных по LAN с использованием в основном одного кабеля, передачу данных по LAN выполняют, используя двунаправленную связь через пару каналов разностной передачи, и о состоянии подключения
15 интерфейса уведомляют на основе постоянного потенциала смещения, по меньшей мере, одного из каналов передачи.

Описанная ниже технология не обязательно должна иметь модуль выбора, как в описанном выше варианте выполнения.

На фиг.18 показана принципиальная схема, представляющая первый
20 конструктивный пример системы связи, в которой о состоянии подключения интерфейса уведомляют на основе постоянного потенциала смещения, по меньшей мере, в одном из каналов передачи данных.

На фиг.19 показана схема, представляющая структурный пример системы в случае, когда используется Ethernet (зарегистрированный товарный знак).

Как показано на фиг.18, система 400 связи состоит из устройства-источника 401 с расширением HDMI для функции LAN (ниже сокращенное называется ЕН), устройства-
25 приемника 402 ЕН, кабеля 403 ЕН для подключения устройства источника ЕН и устройства потребителя ЕН, передатчика 404 Ethernet (зарегистрированный товарный знак) и приемника 405 Ethernet (зарегистрированный товарный знак).
30

Устройство-источник 401 ЕН включает в себя схему 411 передатчика сигнала LAN, оконечный резистор 412, конденсаторы 413 и 414 связи по переменному току, схему 415 приемника сигнала LAN, схему 416 вычитания, нагрузочный резистор 421, резистор 422 и конденсатор 423, формирующие фильтр низкой частоты,
35 компаратор 424, резистор 431 утечки, резистор 432 и конденсатор 433, формирующие фильтр низкой частоты, и компаратор 434.

Устройство-приемник 402 ЕН включает в себя схему 441 передатчика сигнала LAN, оконечный резистор 442, конденсаторы 443 и 444 связи по переменному току,
40 схему 445 приемника сигнала LAN, схему 446 вычитания, резистор 451 утечки, резистор 452 и конденсатор 453, формирующие фильтр низкой частоты, компаратор 454, дроссельную катушку 461 и резисторы 462 и 463, последовательно соединенные между потенциалом источника питания и опорным потенциалом.

В кабеле 403 ЕН предусмотрены каналы разностной передачи, состоящие из
45 зарезервированной линии 501 и линии 502 HPD, и сформированы вывод 511 на стороне источника зарезервированной линии 501, вывод 512 на стороне источника линии 502 HPD, вывод 521 на стороне приемника зарезервированной линии 501, и вывод 522 на стороне приемника линии HPD. Зарезервированная линия 501 и линия 502 HPD
50 соединены как дифференциальная витая пара.

В этом случае вывод 511 на стороне источника зарезервированной линии 501 и вывод 512 на стороне источника линии 502 HPD выполняют функцию второго модуля канала. Кроме того, вывод 521 на стороне потребителя зарезервированной линии 501

и вывод 522 на стороне потребителя линии HPD выполняют функцию четвертого модуля канала.

В системе 400 связи, имеющей описанную выше структуру, выводы 511 и 512 соединены с оконечным резистором 412, схемой 411 передатчика сигнала LAN и схемой 415 приемника сигнала LAN через конденсаторы 413 и 414 связи по переменному току в устройстве-источнике 401.

Схема 416 вычитания принимает суммарный сигнал SG417 напряжения сигнала передачи, генерируемого током, выводимым из схемы 411 передатчика сигнала LAN с оконечным резистором 412 и каналами 501 и 502 передачи в качестве нагрузки, и напряжение принимаемого сигнала как сигнала, передаваемого из устройства 402 потребителя ЕН.

В схеме 416 вычитания, сигнал SG413, полученный путем вычитания сигнала SG411 передачи из суммарного сигнала SG412, представляет собой результирующий сигнал, передаваемый из приемника.

Устройство-приемник 402 имеет аналогичную схему, и с помощью этих схем устройство-источник 401 и устройство-приемник 402 выполняют двунаправленную передачу данных LAN.

В дополнение к описанной выше связи по LAN линия 502 HPD уведомляет устройство-источник 401 о том, что кабель 403 был подключен к устройству 402 потребителю, используя уровень смещения постоянного напряжения в линии.

Резисторы 462 и 463 и дроссельная катушка 461 устройства-приемника 402 прикладывают смещение к линии 502 HPD на уровне приблизительно 4 В через вывод 522, когда кабель 403 подключен к устройству-приемнику 402.

Устройство-источник 401 извлекает смещение постоянного напряжения линии 502 HPD с помощью фильтра низкой частоты, состоящего из резистора 432 и конденсатора 433, и компаратор 434 выполняет сравнение его с опорным потенциалом Vref2 (например, 1,4 В).

Если кабель 403 не подключен к устройству 402 источнику, потенциал на выводе 512 ниже опорного потенциала Vref2 на резисторе 431 утечки, а в случае его подключения - выше.

Поэтому, если выходной сигнал SG415 компаратора 434 ВЫСОКИЙ, это означает, что кабель 403 подключен к устройству 402 потребителю.

С другой стороны, если выходной сигнал SG415 компаратора 434 НИЗКИЙ, это означает, что кабель 403 не подключен к устройству-приемнику 402.

В первом конструктивном примере дополнительно предусмотрена функция взаимного распознавания по постоянному потенциалу смещения зарезервированной линии 501, какое из ЕН совместимого устройства и ЕН не совместимого устройства HDMI представляют собой устройства, подключенные к обоим концам кабеля 403.

Устройство-источник 401 ЕН поднимает на (+5 В) напряжение в зарезервированной линии 501 через резистор 421, а устройство-приемник 402 ЕН осуществляет утечку этого напряжения через резистор 451.

Эти резисторы 421 и 451 отсутствуют в ЕН не совместимом устройстве.

Компаратор 424 устройства-источника 401 ЕН выполняет сравнение постоянного потенциала зарезервированной линии 501, который был пропущен через фильтр низкой частоты, состоящий из резистора 422 и конденсатора 423, с опорным напряжением Vref1.

Если устройство-приемник 402 поддерживает ЕН и имеет утечку, потенциал

зарезервированной линии 501 становится равным 2,5 В, и если он не поддерживает ЕН, и его цепь разорвана, потенциал становится равным 5 В. Поэтому, если опорный потенциал V_{ref1} будет установлен равным 3,75 В, становится возможным распознавать совместимые устройства-приемники и несовместимые устройства-приемники.

Компаратор 454 устройства-приемника 402 выполняет сравнение постоянного потенциала зарезервированной линии 501, который был пропущен через фильтр низкой частоты, состоящий из резистора 452 и конденсатора 453, с опорным напряжением V_{ref3} .

Если устройство 402 источник поддерживает ЕН и имеет функцию подъема напряжения, потенциал становится равным 2,5 В, и если не поддерживает ЕН, потенциал становится равным 0 В. Поэтому, если опорный потенциал будет установлен равным 1,25 В, становится возможным различать между ЕН совместимым устройством и ЕН не совместимым устройством.

Как описано выше, в соответствии с первым конструктивным примером, в интерфейсе, который выполняет передачу видео- и аудиоданных, выполняют замену и аутентификацию информации о подключенном устройстве, передачу данных управления устройства и связь по LAN с использованием одного кабеля 403, связь по LAN выполняют путем двунаправленной связи паре разностных каналов передачи данных, а о состоянии подключения интерфейса уведомляют с помощью постоянного потенциала смещения по меньшей мере в одном из каналов передачи. Поэтому, становится возможным выполнять пространственное разделение, в котором линия SCL и линия SDA физически не используются при передаче данных по LAN.

В результате, благодаря такому разделению, схема передачи данных по LAN может быть сформирована независимо от электрических характеристик, определенных для DDC, в результате чего может быть реализована стабильная и надежная передача данных по LAN с низкими затратами.

Следует отметить, что также возможно предусмотреть нагрузочный резистор 421, показанный на фиг.18 в кабеле 403 ЕН, вместо устройства-источника 401 ЕН. В таком случае выводы нагрузочного резистора 421 будут соответственно подключены к зарезервированной линии 501 и к линии (сигнальной линии), подключенной к источнику питания (потенциалу источника питания), из линий, предусмотренных в кабеле 403 ЕН.

Кроме того, также возможно предусмотреть резистор 451 утечки и резистор 463, показанные на фиг.18 в кабеле 403 ЕН, вместо устройства-приемника 402 ЕН. В таком случае выводы резистора 451 утечки подключены соответственно к зарезервированной линии 501 и к линии, подключенной к заземлению (опорному потенциалу) (линии заземления), из линий, предусмотренных в кабеле 403 ЕН. Кроме того, выводы резистора 463 подключены соответственно к линии 502 HPD и к линии, подключенной к заземлению (опорному потенциалу) (линии заземления), из линий, предусмотренных в кабеле 403 ЕН.

На фиг.20 показана принципиальная схема, представляющая второй конструктивный пример системы связи, в которой о состоянии соединения интерфейса уведомляют с помощью постоянного потенциала смещения по меньшей мере в одном из каналов передачи.

В принципе, аналогично первому конструктивному примеру, система 600 связи отличается тем, что она имеет структуру, в которой в интерфейсе, который выполняет передачу видео- и аудиоданных, замену и аутентификацию информации о

подключенном устройстве, передачу данных управления устройством и связь по LAN, используя один кабель, связь по LAN выполняют путем однонаправленной передачи данных по двум парам разностных каналов передачи данных, и о подключенном состоянии интерфейса уведомляют с помощью постоянного потенциала смещения, по меньшей мере, одного из каналов передачи, и, что, по меньшей мере, два канала передачи используют с разделением по времени при связи по LAN для связи для замены и аутентификации информации о подключенном устройстве.

Как показано на фиг.20, система 600 связи состоит из устройства-источника 601 расширения HDMI функции LAN (ниже сокращенно обозначается ЕН), устройства-приемника 602 ЕН и кабеля 603 ЕН для соединения устройства источника ЕН и устройства-приемника ЕН.

Устройство-источник 601 ЕН включает в себя схему 611 передатчика сигнала по LAN, оконечные резисторы 612 и 613, конденсаторы 614-617 связи по переменному току, схему 618 приемника сигнала по LAN, инвертор 620, резистор 621, резистор 622 и конденсатор 623, формирующие фильтр низкой частоты, компаратор 624, резистор 631 утечки, резистор 632 и конденсатор 633, формирующие фильтр низкой частоты, компаратор 634, логический элемент 640 ИЛИ-НЕ, аналоговые переключатели 641-644, инвертор 635, аналоговые переключатели 646 и 747, приемопередатчики 651 и 652 DDC и нагрузочные резисторы 653 и 654.

Устройство-приемник 602 ЕН включает в себя схему 661 передатчика сигнала по LAN, оконечные резисторы 662 и 663, конденсаторы 664-667 связи по переменному току, схему 668 приемника сигнала по LAN, резистор 671 утечки, резистор 672 и конденсатор 673, формирующие фильтр низкой частоты, компаратор 674, дроссельную катушку 681, резисторы 682 и 683, последовательно подключенные между потенциалом источника питания и опорным потенциалом, аналоговые переключатели 691-694, инвертор 695, аналоговые переключатели 696 и 697, приемопередатчики 701 и 702 DDC, и нагрузочный резистор 703.

В кабеле 603 ЕН предусмотрены каналы дифференциальной передачи, состоящие из зарезервированной линии 801 и линии 803 SCL, и каналы дифференциальной передачи, состоящие из линии 804 SDA и линии 802 HPD, и сформированы их выводы 811-814 на стороне источника, и их выводы 821-824 на стороне приемника.

Зарезервированная линия 801 и линия 803 SCL, и линия 804 SDA и линия 802 HPD соединены в виде дифференциальных витых паров. Выводы 811-814, подключенные к ним, выполняют функцию второго модуля канала.

В системе 600 связи, выполненной, как описано выше, выводы 811 и 813 подключены к схеме 611 передатчика для передачи сигнала SG611 передачи по LAN в приемник и к оконечному резистору 612 через конденсаторы 614 и 615 связи по переменному току и аналоговые переключатели 641 и 642 в устройстве-источнике 601.

Выводы 814 и 812 подключены к схеме 618 приемника для приема сигнала по LAN из устройства-приемника 602 и к оконечному резистору 613 через конденсаторы 616 и 617 связи по переменному току и аналоговые переключатели 643 и 644.

В устройстве-приемнике 602 выводы 821-824 подключены к схемам 668 и 661 передатчика и приемника и к оконечным резисторам 662 и 663 через конденсаторы 664, 665, 666 и 667 связи по переменному току и аналоговые переключатели 691-694.

Аналоговые переключатели 641-644 и 691-694 замыкают, когда выполняют передачу данных по LAN, и размыкают, когда выполняют передачу данных по DDC.

Устройство-источник 601 подключает выводы 813 и 814 к приемопередатчикам 651

и 652 DDC и к нагрузочным резисторам 653 и 654 через другие аналоговые переключатели 646 и 647.

Устройство-приемник 602 соединяет выводы 823 и 824 с приемопередатчиками 701 и 702 DDC и нагрузочным резистором 703 через аналоговые переключатели 696 и 697.

Аналоговые переключатели 646, 647, 696 и 697 замыкают, когда выполняют передачу данных по DDC, и размыкают, когда выполняют передачу данных по LAN.

Механизм распознавания ЕН совместимого устройства на основе потенциала зарезервированной линии 801 в основном работает так же, как и в соответствии с первым конструктивным примером, за исключением того, что напряжение на резистор 62 устройства 601 источника подают через инвертор 620.

Когда входной сигнал инвертора 620 имеет ВЫСОКИЙ уровень, резистор 621 становится резистором утечки, обеспечивая, таким образом, состояние 0 В, которое является таким же, как и в случае, когда подключено ЕН не совместимое устройство с точки зрения устройства-приемника 602.

Следовательно, сигнал SG623, указывающий ЕН совместимый результат идентификации устройства-приемника 602 принимает НИЗКИЙ уровень, аналоговые переключатели 691-694, управляемые сигналом SG623, размыкаются, и аналоговые переключатели 696 и 697, управляемые сигналом, полученным в результате инверсии сигнала SG623 с помощью инвертора 695, замыкаются.

В результате, устройство-приемник 602 переходит в состояние, в котором линия 803 SCL и линия 804 SDA отсоединяются от приемопередатчика LAN и подключаются к приемопередатчику DDC.

С другой стороны, в устройстве-источнике 601 вход в инвертор 620 представляет собой также вход для логического элемента 640 ИЛИ-НЕ, и его выходной сигнал SG614 устанавливается в НИЗКОЕ состояние.

Аналоговые переключатели 641-644, управляемые выходным сигналом SG614 логического элемента 640 ИЛИ-НЕ, размыкаются, а аналоговые переключатели 646 и 647, управляемые сигналом, полученным в результате инверсии сигнала SG614 инвертором 645, замыкаются..

В результате, устройство-источник 601 также переходит в состояние, в котором линия 803 SCL и линия 804 SDA отключены от приемопередатчика LAN и подключены к приемопередатчику DDC.

И, наоборот, когда входной сигнал инвертора 620 имеет НИЗКИЙ уровень, как устройство-источник 601, так и устройство-приемник 602 переходят в состояние, в котором линия 803 SCL и линия 804 SDA отключены от приемопередатчика DDC и подключены к приемопередатчику LAN.

Схемы 631-634 и 681-683, предназначенные для подтверждения подключения на основе постоянного потенциала смещения линии 802 HPD, имеют такие же функции, как и в первом конструктивном примере.

Другими словами, в дополнение к описанной выше передаче данных по LAN, линия 802 HPD уведомляет устройство-источник 601 о том, что кабель 803 был подключен к устройству-приемнику 602, с помощью уровня смещения постоянного напряжения.

Резисторы 682 и 683 и дроссельная катушка 681 устройства-приемника 602 осуществляют смещение в линии 802 HPD до уровня приблизительно 4 В через вывод 822, когда кабель 603 соединен с устройством-приемником 602.

Устройство-источник 601 выделяет постоянное напряжение смещения линии 802 HPD с помощью фильтра низкой частоты, состоящего из резистора 632 и

конденсатора 633, и компаратор 634 выполняет сравнение его с опорным потенциалом V_{ref2} (например, 1,4 В).

Если кабель 603 не подключен к устройству-источнику 602, потенциал вывода 812 будет ниже, чем опорный потенциал V_{ref2} на резисторе 631 утечки, и будет выше, если он подключен.

Поэтому, если выходной сигнал SG613 компаратора 634 имеет **ВЫСОКОЕ** значение, это означает, что кабель 803 подключен к устройству-приемнику 602.

С другой стороны, если выходной сигнал SG613 компаратора 634 имеет **НИЗКИЙ** уровень, это означает, что кабель 603 не подключен к устройству-приемнику 602.

Как описано выше, в соответствии со вторым конструктивным примером в интерфейсе, который выполняет передачу видео- и аудиоданных, замену и аутентификацию информации о подключенном устройстве, передачу данных управления устройством и связь по LAN с использованием одного кабеля, передачу данных по LAN выполняют путем однонаправленной передачи данных через две пары разностных каналов передачи данных, а о состоянии подключения интерфейса уведомляют с помощью постоянного потенциала смещения по меньшей мере в одном из каналов передачи, и кроме того, по меньшей мере два канала передачи используют с разделением, по времени со связью по LAN для передачи информации о замене и аутентификации подключенного устройства. Поэтому становится возможным выполнить разделение по времени для получения временного интервала, в который линия SCL и линия SDA подключены к схеме связи по LAN, и временного интервала, в котором они подключены к схеме DDC с помощью переключателя, и сформировать схему передачи данных по LAN независимо от электрических характеристик, определенных для DDC, с помощью такого разделения, в результате чего может быть реализована стабильная и надежная передача данных по LAN с низкими затратами.

Следует отметить, что также возможно предусмотреть резистор 621, показанный на фиг.20 в кабеле 603 ЕН, вместо устройства-источника 601 ЕН. В таком случае выводы резистора 621 соответственно подключены к зарезервированной линии 801 и линии (сигнальной линии), подключенной к источнику питания (потенциалу источника питания), из линий, предусмотренных в кабеле 603 ЕН.

Кроме того, также возможно предусмотреть резистор 671 утечки и резистор 683, показанные на фиг.20 в кабеле 603 ЕН, вместо устройства-приемника 602 ЕН. В таком случае выводы резистора 671 утечки подключены соответственно к зарезервированной линии 801 и линии, подключенной к заземлению (опорному потенциалу) (линии заземления), из линий, предусмотренных в кабеле 603 ЕН. Кроме того, выводы резистора 683 подключены соответственно к линии 802 HPD и к линии, соединенной с заземлением (опорный потенциал) (линией заземления), из линий, предусмотренных в кабеле 603 ЕН.

Как описано выше, в варианте выполнения, связанном с фиг.2-17, из 19 выводов HDMI, выводы SDA и SCL используют в качестве первой дифференциальной пары, а СЕС и зарезервированная линия используются в качестве второй дифференциальной пары, для реализации, таким образом, полной дуплексной связи, при которой осуществляют однонаправленную связь по каждой паре.

Однако для SDA и SCL, состояние Н представляет высокое состояние, благодаря подъему напряжения через сопротивление 1,5 кОм, и состояние L (низкое состояние) получают через низкий импеданс. Также для СЕС, состояние Н осуществляют через сопротивление 27 кОм, и состояние L получают в результате утечки через низкий импеданс.

Поддержка этих функций для обеспечения совместимости с существующими HDMI может вызвать опасение, что станет трудно совместно использовать функцию LAN для осуществления высокоскоростной связи, при которой требуется, чтобы оба конца каналов передачи данных были согласованы и нагружены.

В этом отношении, в первом конструктивном примере полная дуплексная связь реализуется путем двунаправленной связи по одной паре с использованием зарезервированной линии и линии HPD в качестве дифференциальной пары, исключая при этом использование линий SDA, SCL и CEC.

Поскольку HPD представляет собой сигнал - флаг, основанный на уровне постоянного напряжения, добавка сигнала LAN через связь по переменному току и передача информации о подключении на основе уровня постоянного напряжения являются совместимыми. При этом зарезервированной линии вновь добавлена функция взаимного распознавания вывода, имеющего функцию LAN, по уровню постоянного напряжения, используя способ, аналогичный HPD.

Во втором конструктивном примере HPD и SDA, и SCL и зарезервированная линия составляют две пары дифференциальных пар для реализации полной дуплексной связи по двум парам проводников, при которой по каждой паре выполняют однонаправленную передачу данных.

Временными характеристиками связи по DDC, подобной пакетной связи, в которой используется SDA и SCL в HDMI, управляют с помощью передатчика, который всегда представляет собой ведущее устройство.

В этом примере аналоговыми переключателями оперируют таким образом, что, когда передатчик осуществляет связь по DDC, линии SDA и SCL соединены с приемопередатчиком DDC, и когда связь по DDC не выполняют, линии подключены к приемопередатчику LAN.

Эти сигналы операции переключателей также передают в приемник на уровне постоянного напряжения зарезервированной линии, и аналогичное управление переключателем SW выполняют на стороне приемника.

Благодаря использованию описанной выше конструкции, в качестве первого результата на связь по SCL, SDA и CEC не влияют шумы при связи по LAN, и может постоянно обеспечиваться стабильная передача данных по DDC и CEC..

Это достигается путем физического отделения LAN от этих линий в первом конструктивном примере и путем отсечения сигнала LAN от этих линий с помощью переключателей во время передачи данных по DDC во втором конструктивном примере.

В качестве второго результата становится возможным осуществлять стабильную связь, имеющую большой запас, поскольку связь по LAN выполняют по линиям, имеющим идеальные оконечные сопротивления.

Это связано с тем, что в первом конструктивном примере, поскольку сигнал LAN накладывается на линии, такие как зарезервированная линия и HPD, по которым передают сигнал только на уровне постоянного напряжения, можно поддерживать идеальное значение выходного импеданса в существенно широком частотном диапазоне, необходимом для связи по LAN, а во втором конструктивном примере оконечные схемы для LAN, не разрешенные для связи по DDC, подключают с помощью переключателей только во время передачи данных по LAN.

На фиг.21А - 21Е показаны схемы, представляющие формы сигналов при двунаправленной связи в системе связи в соответствии с конструктивными примерами.

На фиг.21А показана форма сигнала, передаваемого из устройства-приемника ЕН,

на фиг.21В показана форма сигнала, принимаемого устройством-приемником ЕН, на фиг.21С показана форма сигнала, прошедшего через кабель, на фиг.21D показан сигнал, принятый устройством-источником ЕН, и на фиг.21Е показана форма сигнала, переданного из устройства-источника ЕН.

На фиг.22 показана схема, представляющая структуру системы просмотра видеопрограммы в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

Такая система просмотра видеопрограммы включает в себя устройство 10 отображения и устройство 30 записи/воспроизведения, выполненное с возможностью, например, передачи видеоданных в устройство 10 отображения. Устройство 10 отображения обычно представляет собой телевизионный приемник и подключено к устройству 30 записи/воспроизведения с помощью линии 1 передачи, соответствующей стандарту HDMI(R).

На фиг.23 показана схема, представляющая конструктивный пример устройства 10 отображения. Устройство 10 отображения, выполненное в виде телевизионного приемника, включает в себя разъем 91 HDMI, предназначенный для подключения к нему кабеля 1 HDMI (фиг.22). Разъем 91 HDMI представляет собой разъем, в который подают видеоданные, или тому подобное, и выполняет, по меньшей мере, входную обработку видеоданных, вводимых из модуля 92 обработки приема HDMI. Устройство, в которое подают видеоданные с использованием HDMI, иногда может называться устройством-приемником. Входную обработку в модуле 92 обработки приема HDMI выполняют под управлением модуля 93 управления приемом HDMI. Частичные данные, состоящие из данных управления или тому подобное, могут быть переданы из модуля 92 обработки приема HDMI в кабель 1, подключенный к разъему 91 HDMI под управлением модуля 93 управления приемом HDMI.

Передачей с использованием разъема 91 HDMI управляют с помощью модуля 97 управления который управляет общей работой устройства 10 отображения. Модуль 98 обработки отображения видеоизображения обрабатывает видеоданные, принятые с помощью разъема 91 HDMI, или видеоданные, принятые с помощью тюнера 27, для их отображения, и отображает их на панели 99 отображения. Различные средства отображения видеоизображения, такие как панель жидкокристаллического дисплея, могут применяться в качестве панели отображения.

В таком варианте выполнения тюнер 27 может быть такого типа, который позволяет принимать содержание множества каналов. Другими словами, тюнер 27 может состоять из множества тюнеров.

Содержание относится к данным, включающим в себя, по меньшей мере, видеоданные. Ниже содержание, включающее в себя, по меньшей мере, видеоданные, может называться видеосодержанием. Хотя содержание обычно представляет собой содержание программы широковещательной передачи, оно не ограничивается этим, и включает в себя аудиоданные, текстовые данные, данные, связанные с этими элементами данных, и т.п., в дополнение к видеоданным.

Устройство 10 отображения также включает в себя модуль 94 обработки аудиоданных. Модуль 94 обработки аудиоданных подвергает аудиоданные, принятые через разъем 91 HDMI, или аудиоданные, принятые тюнером 27, обработке аудиоданных для получения преобразованного в аналоговую форму звукового сигнала. Звуковой сигнал, полученный в результате преобразования, подвергают выходной обработке, такой как усиление, в модуле 21 выходной обработки, и выводят через громкоговорители 22L и 22R, подключенные к модулю 21 выходной обработки.

Список элементов видео содержания, которые могут быть приняты через разъем 91

HDMI устройства 10 отображения, содержится в модуле 25 сохранения списка содержания HDMI, под управлением модуля 97 управления. На этапе обмена данными управления с устройством, подключенным к разъему 91 HDMI, модуль 97 управления получает список содержания из этого устройства, представляющего собой ответное устройство связи, и сохраняет данные, принятые модулем 92 обработки приема в модуле 25 сохранения списка содержания HDMI. Кроме того, статус передачи данных через разъем 91 HDMI сохраняют в модуле 26 сохранения статуса HDMI. Статус, сохраненный в модуле 26 сохранения статуса HDMI, обычно представляет собой данные, необходимые для указания, когда принимают видеосодержание, содержание, которое принимают, и данные о принимаемой (воспроизводимой) части видеосодержания.

Устройство 10 отображения не ограничено телевизионным приемником и может, вместо этого, представлять собой, например, устройство отображения, которое не включает в себя тюнер 27.

Вместо устройства 30 записи/воспроизведения можно использовать устройство, которое не включает в себя тюнер 44, если только оно представляет собой устройство, выполненное с возможностью сохранения содержания.

Модуль 28 сохранения положения воспроизведения содержания сохраняет положение воспроизведения видеосодержания, принимаемого и воспроизводимого (просматриваемого) через разъем 91 HDMI устройства 10 отображения. Модуль 97 управления различает положение воспроизведения, сохраненное в модуле 28 сохранения.

На фиг.24 показана схема, представляющая конструктивный пример устройства 30 записи/воспроизведения. Устройство 30 записи/воспроизведения, выполненное в виде устройства видеозаписи, которое принимает и записывает видеосодержание (видеопрограмму) и воспроизводит записанное видеосодержание, включает в себя разъем 101 HDMI для подключения к кабелю 1 HDMI (фиг.22). Разъем 101 HDMI представляет собой разъем, через который выводят видеоданные и т.п., а модуль 102 обработки передачи HDMI осуществляет выходную обработку видеоданных и/или аудиоданных. Устройство, которое выводит видеоданные посредством HDMI, иногда может называться устройством-источником. Входная обработка, выполняемая модулем 102 обработки передачи HDMI, выполняется под управлением модуля 103 управления передачей HDMI. Частичные данные для данных управления или тому подобное передают в ответное устройство (входное устройство), подключенное с помощью кабеля, под управлением модуля 103 управления передачей HDMI. Данные, такие как данные управления, передаваемые из ответного устройства, различают с помощью модуля 103 управления передачей HDMI.

Передачей, в которой используется разъем 101 HDMI, управляют с помощью модуля 104 управления, который управляет общей работой устройства 30 записи/воспроизведения. Устройство 30 записи/воспроизведения включает в себя модуль 42 хранения содержания, в котором содержится видеосодержание (видеопрограммы программ ширококонтинентальной передачи, кинофильмы и т.д.). Модуль 42 хранения содержания обычно содержит жесткий диск большой емкости, но вместо него можно использовать такие устройства, как полупроводниковое запоминающее устройство и оптический носитель записи. Обработка сохранения (записи) видеосодержания в модуле 42 хранения содержания и воспроизведение сохраненного содержания выполняются с помощью модуля 43 записи/воспроизведения содержания. Видеосодержание, подвергнутое обработке

воспроизведения модулем 43 записи/воспроизведения содержания, выводят через разъем 101 HDMI.

Список элементов содержания, хранящихся в модуле 42 хранения содержания, хранят в модуле 41 хранения списка содержания. В качестве модуля 41 хранения списка содержания можно использовать такие носители записи, как жесткий диск, оптический диск, магнитооптический диск и полупроводниковое запоминающее устройство.

Список содержания, содержащийся в модуле 42 хранения содержания, представляет собой список, который содержит, в случае, когда видеосодержание представляет собой программу широковещательной передачи, название программы, дату и время широковещательной передачи, длительность (время записи), состав исполнителей, содержание программы и т.п., с использованием EPG (электронная программа передач), относящейся к программе широковещательной передачи. Когда видеосодержание представляет собой видеосодержание, снятое с помощью устройства видеокамеры, список содержания представляет собой список, в котором содержится дата и время съемки, название, длительность и т.п.

Кроме того, в случае данного примера, в списке видеосодержания подготавливают видеоиндекс, и этот видеоиндекс передают на сторону устройства 10 отображения. Видеоиндекс обычно представляет собой изображение, которое включает в себя изображение, полученное в результате уменьшения, сжатия или прореживания (ниже называется уменьшением размера и т.д.) видеоданных видеосодержания. Пример изображений с уменьшенным размером включает в себя, так называемые, миниатюрные изображения. Пример обработки передачи видеоиндекса будет описан ниже.

Далее будет описан пример структуры данных каждого канала, передаваемых между разъемом 101 HDMI устройства 30 записи/воспроизведения и разъемом 91 HDMI устройства 10 отображения через кабель 1 HDMI. Как показано на фиг.25, в стандарте HDMI три канала: канал 0, канал 1 и канал 2 предусмотрены в качестве каналов, предназначенных для передачи видеоданных, и также предусмотрен канал тактовых сигналов для передачи пиксельных тактовых сигналов. Кроме того, также предусмотрены линия передачи источника питания, линия DDC (канал данных дисплея) и линия CEC (управления электронными устройствами потребителя). Например, запрос списка содержания, инструкция о положении воспроизведения и ответы на эти инструкции, которые также будут описаны ниже, передают через канал CEC как канал передачи данных управления.

На стороне передачи (устройство 30 записи/воспроизведения) модули 32А, 32В и 32С комбинирования данных предусмотрены внутри модуля 102 обработки передачи для соответствующих каналов, которые передают видеоданные, и также на стороне приема (устройство 10 отображения) предусмотрены модули 12А, 12В и 12С разделения данных внутри модуля 92 обработки приема по соответствующим каналам, по которым передают видеоданные.:

Структура каждого канала будет описана ниже. Через канал 0 передают пиксельные данные для данных В (данные синего цвета), данные вертикальной синхронизации, данные горизонтальной синхронизации и вспомогательные данные. Через канал 1 передают пиксельные данные для данных G (данные зеленого цвета), два типа данных управления (CTL0 и CTL1) и вспомогательные данные. Через канал 2 передают пиксельные данные для данных R (данные красного цвета), два типа данных управления (CTL2 и CTL3) и вспомогательные данные.

На фиг.26 показана схема, представляющая структуру строки и пиксельную структуру одного кадра, которые передают с помощью структуры передачи в соответствии с данным вариантом выполнения. Видеоданные, предназначенные для передачи (основные видеоданные), представляют собой несжатые данные, к которым добавлены область периода гашения обратного хода вертикальной развертки и область периода гашения обратного хода горизонтальной развертки. В примере, показанном на фиг.26, пиксельные данные, состоящие из 480 строк x 720 пикселей, показаны в качестве примера отображаемой видеообласти (область, обозначенная как активная видеообласть), и количество строк и количество пикселей, включающих в себя области периода гашения обратного хода развертки, составляют 525 строк и 858 пикселей, соответственно. Каждая из областей с двойной штриховкой в областях периода гашения обратного хода развертки представляет собой период, называемый островом данных, к которому могут быть добавлены вспомогательные данные.

Далее будут описана структура и обработка передачи видеоданных из устройства 30 записи/воспроизведения в устройство 10 отображения с использованием кабеля 1 HDMI. Здесь будет описан пример, в котором множество элементов видеоданных передают из устройства 30 записи/воспроизведения в устройство 10 отображения через один кабель 1 HDMI. В приведенном ниже описании в основном будет описана обработка передачи множества элементов видеоданных. Кроме того, описания со ссылкой на фиг.27-30 практически представлены для того, чтобы помочь пониманию четвертого варианта выполнения (будет описан ниже) как типичного варианта выполнения настоящего изобретения.

Блок-схема для реализации обработки передачи видеоданных с помощью устройства 30 записи/воспроизведения будет описана со ссылкой на фиг.27. Схема, показанная на 59 фиг.27, работает под управлением модуля 104 управления, показанного на фиг.24.

Например, устройство 30 записи/воспроизведения заранее принимает сигнал ширококвещательной передачи с помощью модуля 44 тюнера через входной антенный разъем 44а и сохраняет его в устройстве 42 хранения большой емкости, являющегося типичным примером модуля 42 хранения содержания.

Модуль 45 преобразования размера/способа сжатия уменьшает размер видеоданных, принятых модулем 44 тюнера, или преобразует способ сжатия (кодирования) видеоданных в заданный способ сжатия. Например, при сохранении данных с использованием способа сжатия (кодека), отличающегося от кода сигнала ширококвещательной, передачи, такого как MPEG (Экспертная группа по вопросам движущегося изображения), модуль 45 преобразования размера/способа сжатия преобразует этот способ сжатия. Когда способ сжатия не преобразуют с помощью модуля 45 преобразования размера/способа сжатия, требуется только сохранить видеоданные, сжатые с помощью способа сжатия сигнала ширококвещательной передачи, в том виде, как он и есть, в устройстве 42 хранения большой емкости. Кроме MPEG, можно использовать любой кодек, такой как WMV (мультимедийные данные Windows (зарегистрированный товарный знак)) и DivX.

Сжатые видеоданные, сохраненные в устройстве 42 хранения большой емкости, преобразуют в распакованные видеоданные с помощью модулей 111a, 111b...111n декодирования индивидуально для каждого видеоданных.

Каждый из модулей 112a, 112b...112n преобразования размера преобразует данные, которые были преобразованы в распакованные видеоданные, с получением необходимого размера для передачи и подачи их в модуль 32а переключателя внутри

модуля 102 обработки передачи HDMI (фиг.24). Как правило, модули 112a-112n преобразования размера уменьшают размер данных или тому подобное.

Модуль 32a переключателя выбирает один из множества элементов видеоданных. Кроме того, модуль 32a переключателя выбирает пиксель, выделенный модулем 32d различения пикселей, и передает его в модуль 32b интерфейса (IF).

Модуль 32c генерирования тактовых сигналов подает тактовые сигналы в модуль 32b интерфейса (IF) и в модуль 32d различения пикселя. Здесь модуль 32c генерирования тактовых сигналов генерирует по меньшей мере пиксельные тактовые сигналы,

Модуль 32b IF выполняет функцию, -присущую модулю 102 обработки передачи HDMI, и передает видеоданные, переданные из модуля 32a переключателя, в разъем 101 HDMI в соответствии с подаваемыми тактовыми сигналами.

Модуль 32d различения пикселя различает, какой пиксель должен быть выбран модулем 32b переключения, из всех частей пиксельных данных одного кадра в одной части видеоданных, выбранных модулем 32a переключателя. Соответственно, модуль 32a переключателя передает пиксельные данные по одному для каждого канала в порядке множества элементов видеоданных, вместо последовательной передачи пиксельных данных одного кадра в одной части видеоданных.

Например, как показано на фиг.33, когда передают три элемента видеоданных: кадра J, кадра K и кадра L, модуль 32d различения пикселя обеспечивает последовательную передачу пикселя 0 в порядке кадров J, K и L, а после этого аналогично обрабатывают пиксель 1. Затем модуль 32d различения пикселя аналогично обрабатывает пиксель 2 и повторяет эти операции и далее. Поэтому модуль 32 с генерирования тактовых сигналов подает сгенерированные пиксельные тактовые сигналы в модуль 32b IF и в модуль 32d различения пикселя. В результате синхронизируют моменты времени передачи данных из модуля 32b IF и моменты времени переключения.

Сторона приема (сторона устройства 10 отображения) сжимает и выстраивает, например, кадр J, кадр K и кадр L, которые были приняты одновременно, на одном экране для отображения. Например, в случае миниатюрных изображений движущихся изображений, когда список содержания отображают в устройстве 10 отображения, модуль 97 управления выстраивают движущиеся изображения для их отображения и предлагает пользователю выбирать содержание для воспроизведения из отображаемых движущихся изображений.

На фиг.28 показана схема, представляющая блок-схему для реализации обработки для устройства 10 отображения для приема видеоданных, передаваемых из устройства 30 записи/воспроизведения в кабель 1 HDMI, как показано на фиг.27. Схема, показанная на фиг.28, работает под управлением модуля 97 управления, показанного на фиг.23.

Устройство 10 отображения принимает видеоданные с помощью модуля 12a интерфейса синхронно с пиксельными тактовыми сигналами, принимаемыми модулем 12 с тактовых сигналов, и подает их в модуль 12b переключателя. Модуль 12d различения пикселя различает, каким видеоданным принадлежат принятые пиксельные данные и какому положению (x, y) координат в кадре он соответствует. Модуль 12b переключателя разделяет по категориям множество частей видеоданных в модуле пикселя и подает их в запоминающие устройства 121a, 121b...121n изображения, в которых по отдельности сохраняют видеоданные на основе различения, выполненного в модуле 12d различения пикселя. Модуль 222

комбинирования изображения комбинирует видеоданные, сохраненные в запоминающих устройствах 121a, 121b...121n, и видеоданные, полученные из модуля 223 генерирования дополнительного изображения, которое генерирует дополнительное изображение, такое как текст, если это необходимо. Соответственно,

Комбинированное изображение отображают на панели 99 отображения. Другими словами, устройство 10 отображения выполнено с возможностью отображения множества видеоизображений с уменьшенным размером на одном экране.

Далее будет описана работа, выполняемая структурой, показанной на фиг.27, со ссылкой на блок-схему последовательности операций, показанную на фиг.29.

Модуль 104 управления преобразует множество элементов видеоданных, предназначенных для передачи, в соответствующий размер (этап S11). Модуль 104 управления передает сигнал синхронизации для синхронизации с устройством 10 отображения, являющегося стороной приема, в отношении передачи и приема (этап S12). Модуль 104 управления проверяет, протекает ли в данный момент период гашения обратного хода развертки (этап S13), передает, когда в данный момент протекает период гашения обратного хода развертки, данные управления или тому подобное, передаваемые в период гашения обратного хода развертки (этап S14), и повторяет обработку, начиная с этапа S12.

Когда период гашения обратного хода луча в данный момент не протекает на этапе S13, модуль 104 управления передает видеоданные. Затем модуль 104 управления иницирует координаты (x, y) пикселя в кадре и номер кадра (этапы S15HS16) и передает пиксельные данные с координатами (x0, y0) в кадре, обозначенном модулем 32d различения пикселя (этап S17). Номер кадра обычно представляет собой последовательный номер, присвоенный каждому кадру. Затем модуль 104 управления изменяет кадр видеоданных, предназначенных для передачи (или их номер кадра), с помощью модуля 32b переключателя (этап S18). Затем передают пиксельные данные, имеющие координаты (x0, y0), которые совпадают с координатами пикселя, переданного на этапе S17 (x0, y0) в измененном кадре.

Модуль 104 управления проверяет, были ли переданы пиксельные данные одного кадра для каждого элемента видеоданных, которая имеет те же координаты (x0, y0), (этап S19). Когда имеются еще не переданные пиксельные данные с координатами (x0, y0) в кадре, модуль 104 управления возвращается на этап S17 и передает пиксельные данные кадра видеоданных, который имеет те же координаты (x0, y0).

Когда передают пиксельные данные одного кадра каждой части видеоданных, которые имеют координаты (x0, y0), модуль 104 управления перемещает координаты по одному в горизонтальном направлении (этап S20). Другими словами, после координат (x0, y0) следуют координаты (x1, y0), после чего следуют координаты (x2, y0) и так далее, в результате чего координаты пиксельных данных, предназначенных для передачи, перемещаются в горизонтальном направлении.

Модуль 104 управления проверяет, достигнут ли конец одной строки в горизонтальном направлении координат (x, y) пиксельных данных, предназначенных для передачи (этап S21), и если конец еще не достигнут, возвращается на этап S16, для выбора кадра, предназначенного для передачи, и повторяет ту же обработку.

Кроме того, когда пиксельные данные одной строки передаются при горизонтальном перемещении до конца строки, модуль 104 управления перемещает координаты в вертикальном направлении (этап S22). Модуль 104 управления

проверяет, была ли закончена передача пиксельных данных для всех строк (этап S23), и если она не закончена, повторяет процессы, начиная с этапа S12.

Далее, со ссылкой на блок-схему последовательности операций по фиг.30 будет описана операция, выполняемая схемой, показанной на фиг.28. Модуль 97 управления выполняет синхронизацию после ожидания сигнала синхронизации (пиксельного тактового сигнала) (этап S31) и проверяет, протекает ли в данный момент период гашения обратного хода развертки (этап S32). Когда период гашения обратного хода развертки имеет место в данный момент, модуль 97 управления принимает сигнал периода гашения обратного хода развертки через разъем 91 HDMI и модуль 12a IF (этап S33).

Когда период гашения обратного хода развертки не протекает в данный момент, модуль 97 управления иницирует координаты (x, y) пикселя в кадре и номер кадров (этапы S34 и S35). Затем модуль 97 управления принимает пиксельные данные, которые имеют координаты (x0, y0), обозначенные модулем 12d различения пикселя, в кадре, соответствующем номеру кадра видеоданных, выбранных модулем 12b переключателя (этап S36). Модуль 97 управления сохраняет принятые пиксельные данные в одном запоминающем устройстве изображения (например, 121a) из запоминающих устройств 121a, 121b, ..., 121n изображения.

Модуль 97 управления изменяет кадр видеоданных (или их номер кадра) с помощью модуля 12b переключателя (этап S37). Принимают пиксельные данные, имеющие координаты (x0, y0), которые представляют собой те же координаты, что и координаты пикселя, который был принят ранее (x0, y0) в измененном кадре. Принятые пиксельные данные сохраняют в запоминающем устройстве 121b следующего изображения.

Модуль 97 управления проверяет, были ли приняты пиксельные данные одного кадра для каждой части видеоданных, которые имеют те же координаты (x0, y0), (этап S38). Когда пиксельные данные с координатами (x0, y0) в кадре еще не были приняты, модуль 97 управления возвращается на этап S36, и передает пиксельные данные с теми же координатами (x0, y0) в кадре видеоданных.

Когда приняты пиксельные данные одного кадра для каждого элемента видеоданных, которые имеют координаты (x0, y0), модуль 97 управления перемещает координаты на одну позицию за раз в горизонтальном направлении (этап S39). Другими словами, после координат (x0, y0) следуют координаты (x1, y0), после чего следуют координаты (x2, y0), и так далее, в результате чего координаты пиксельных данных, предназначенных для приема, перемещают в горизонтальном направлении.

Модуль 97 управления проверяет, достигли ли конца строки в горизонтальном направлении координаты (x, y) пиксельных данных, предназначенных для приема, (этап S40), и если они не достигли конца, возвращается на этап S36 для выбора кадра, предназначенного для приема, и повторяет те же процессы.

Кроме того, когда пиксельные данные одной строки переданы при горизонтальном перемещении до конца строки, модуль 97 управления перемещает координаты в вертикальном направлении (этап S41). Модуль 97 управления проверяет, был ли закончен прием пиксельных данных для всех строк (этап S42), и если он не был закончен, повторяет обработку с этапа S31.

Следует отметить, что в случае передачи множества элементов видеоданных в пиксельном модуле, в соответствии с данным вариантом выполнения, устройство передачи видеосигнала (устройство 30 записи/воспроизведения) уведомляет устройство приема видеоданных (устройство 10 отображения) о том, что данные,

предназначенные для передачи, имеют такую структуру данных, как описано выше, с использованием канала передачи данных управления (например, канала DDC, показанного на фиг.25) в кабеле 1 HDMI. В частности, передают уведомление, например о том, что данные, предназначенные для передачи, представляют собой
 5 данные, составленные из заголовка пакета, состоящего из InfoFrame AVI (вспомогательная видео информация) (см. фиг.31) и пакета, следующего после заголовка пакета (см. фиг.32), который представляет собой один из пакетов, передаваемых как данные управления. Как показано на фиг.32, передают подробные
 10 данные о месте расположения каждого видеоданных, и данные различают и точно разделяют на стороне приема.

Здесь на фиг.45 показана схема, представляющая обычный общий пример случая, когда данные первичных цветов (данные R, данные G и данные B) передают с помощью интерфейса в соответствии со стандартом HDMI. Данные B, данные G и
 15 данные R видеоданных передают по отдельности, используя три канала: канал 0, канал 1 и канал 2. Например, на фиг.45 показаны периоды, в течение которых передают данные из 5 пикселей, таких как пиксель 0, пиксель 1, пиксель 2, пиксель 3 и пиксель 4, и данные 1-го пикселя для каждого канала состоят из 8 битов.

В частности, что касается данных B (данные синего цвета), используют канал 0 для передачи 8 битов данных B0 во время периода пикселя 0, после чего следуют 8 битов данных B1, данных B2, данных B3 и данных B4, которые последовательно передают синхронно с пиксельными тактовыми сигналами (не показана). Что касается
 20 данных G (данные зеленого цвета), то используют канал 1 для передачи 8 битов данных G0 во время периода пикселя 0, после чего следуют 8-битные данные G1, данные G1, данные G2, данные G3 и данные G4, которые последовательно передают синхронно с пиксельными тактовыми сигналами. Что касается данных R (данные красного цвета), то используют канал 2 для передачи 8-битных данных R0 во время
 25 периода пикселя 0, после чего следуют 8-битные данные R1, данные R2, данные R3 и данные R4, которые последовательно передают синхронно с пиксельными тактовыми сигналами. Фаза 0, фаза 1, ..., показанные на фиг.45 каждая обозначает один цикл пиксельных тактовых сигналов.

На фиг.46 показана схема, представляющая обычный общий пример для случая, когда передают компонентный видеосигнал через интерфейс в соответствии со стандартом HDMI. На фиг.46 показан пример для случая данных YCbCr, в которых
 35 используется система выборки 4:2:2. В этом случае из 8-битных данных, передаваемых на пиксельный тактовый сигнал по каналу 0, 4 бита выделяют для данных Y (данные яркости) и 4 бита выделяют для данных C (данные цветности). Кроме того, 8 битов канала 1 выделяют для данных Y, и 8 битов канала 2 выделяют для данных C. В такой
 40 структуре становится возможной передача 12 битов данных Y и 12 битов данных C (6 битов данных Cb и 6 битов данных Cr) на пиксельный тактовый сигнал.

На фиг.47 показана схема, представляющая обычный пример для случая, когда компонентный видеосигнал данных YCbCr, в которых система выборки представляет собой 4:4:4, передают с помощью интерфейса в соответствии со стандартом HDMI. В
 45 этом случае, канал 0 выделяют для данных Cb размером 8 битов на пиксельный тактовый сигнал. Кроме того, канал 1 выделяют для данных Y размером 8 битов, на пиксельный тактовый сигнал, а канал 2 выделяют для данных Cr, состоящий из 8
 50 битов на пиксельный тактовый сигнал. В такой структуре становится возможной передача 8. битов данных Y и 16 битов данных C на пиксельный тактовый сигнал.

На фиг.33-35 показаны схемы, представляющие пример передачи по кабелю 1 HDMI

в соответствии с данным вариантом выполнения. На фиг.33 показан пример для случая, когда три части видеоданных кадра J, кадра K и кадра L осуществляют передачу, как описано выше. На фиг.33 показан пример передачи данных первичных цветов (данных R, данных G и данных B), и данные B, данные G и данные R передают по отдельности, используя три канала: канал 0, канал 1 и канал 2. Данные 1 пикселя для каждого канала состоят из 8 битов, и 8-битные данные (в сумме 24 бита данных в трех каналах) передают в циклах тактовых сигналов 1 пикселя.

В этом случае, период пикселя 0 продолжается в течение 3 периодов пиксельных тактовых сигналов. 24-битные данные кадра J передают в первом одном цикле длительностью 3 периода пиксельных тактовых сигналов, 24-битные данные кадра K передают в следующем одном цикле, а 24-битные данные кадра L передают в последнем одном цикле. После этого для передачи: каждого из периодов пиксельных тактовых сигналов-аналогично устанавливают циклы из 3 периодов тактовой частоты.

Следует отметить, что когда количество пикселей в случае, когда передают только пиксельные данные одного кадра, как показано в фиг.45, равно количеству пикселей кадра, который состоит из трех элементов видеоданных, как показано на фиг.33, необходимо только установить пиксельные тактовые сигналы устройства 30 записи/воспроизведения на частоту, увеличенную приблизительно в три раза. Когда пиксельные тактовые сигналы не изменяются, количество передаваемых пикселей в одном кадре становится 1/3.

На фиг.34 и 35 показаны схемы, каждая из которых представляет пример случая, когда компонентный видеосигнал передают с помощью кабеля 1 HDMI в соответствии с данным вариантом выполнения.

На каждой из фиг.34 и 35 показан пример случая, когда передают два элемента видеоданных кадра а и кадра b. Как показано на фиг.34 и 35, которые соответствуют обработке передачи, показанной на фиг.46 и 47, два элемента видеоданных для кадра а и кадра b передают для каждого пикселя в порядке: кадр а и кадр b, в результате чего два элемента видеоданных передают одновременно; Также в этом случае, когда количество пикселей видеоданных совпадает, требуется только установить более высокую частоту для пиксельных тактовых сигналов.

Следует отметить, что в случае этого примера, пиксельные данные для каждого пикселя передают для всех кадров. Поэтому, также возможно унифицировать количество пикселей, то есть размер экрана для всех кадров. Однако размеры экрана могут отличаться для множества, элементов видеоданных, передаваемых одновременно. В этом случае требуется только определить количество пикселей в соответствии с наибольшим экраном, и тогда, даже когда остаются данные с большим размером экрана, не возникает никаких проблем. Поскольку передача данных экрана с малыми размерами заканчивается до передачи данных экрана с большими размерами, требуется только задержать передачу данных во время периода передачи для пикселя с малыми размерами.

Как описано выше, в соответствии с данным вариантом выполнения, множество видеоданных может быть передано по одному кабелю одновременно. Поэтому не требуется обеспечивать множество кабелей, в результате чего структура подключения устройства становится простой.

Кроме того, в данном варианте выполнения становится возможным отображение индексного изображения, такого как миниатюрное отображение, в котором используется движущееся изображение, и пользователь может легко выбрать множество элементов содержания устройства-источника через устройство-приемник.

Кроме того, когда устройство-приемник не поддерживает обработку в соответствии с данным вариантом выполнения, должен отображаться только один элемент видеоданных, выбранный пользователем или выбранный устройством-приемником из множества элементов передаваемых видеоданных. Такая обработка представляет собой ту же обработку, что и обработка дублирования пикселей, состоящая в выполнении двойной передачи каждого пиксельных данных. В частности, в случае устройства потребителя в соответствии со стандартом HDMI обработка этого варианта выполнения может быть легко выполнена, и видеоданные не будут нарушены. Кроме того, поскольку структура обработки в соответствии с данным вариантом выполнения имеет определенную степень свободы при выборе количества наложений пикселей, множество элементов содержания может быть передано экономным образом.

Далее будет описан второй вариант выполнения настоящего изобретения со ссылкой на фиг.36-40. Основная структура системы передачи в соответствии с данным вариантом выполнения является той же, что и в первом варианте выполнения, описанном со ссылкой на фиг.22-26, и основная структура для подключения устройства 30 записи/воспроизведения и устройства 10 отображения с помощью кабеля 1 HDMI является такой же. Специфика обработки при одновременной передаче множества элементов видеоданных в данном варианте выполнения отличается от представленной в первом варианте выполнения. В приведенных ниже описаниях будут описаны в основном отличающиеся моменты, и описание блоков, которые являются теми же, что показаны на фиг.27 и 28, будет, упрощено или исключено. Кроме того, описания, приведенные со ссылкой на фиг.36-40, фактически приведены для того, чтобы помочь в понимании четвертого варианта выполнения (который будет описан ниже) в качестве типичного варианта выполнения настоящего изобретения.

На фиг.36 показана схема, представляющая блок-схему для реализации обработки передачи видеоданных в устройстве 30 записи/воспроизведения. Структура, показанная на фиг.36, работает под управлением модуля 104 управления, показанного на фиг.24.

Структура данных одного кадра будет описана со ссылкой на фиг.40. На фиг.40 показана схема, представляющая структуру передачи, в соответствии с данным вариантом выполнения, то есть, схема, представляющая структуру передачи одного кадра в соответствии со стандартом HDMI.

В данном варианте выполнения описан пример, в котором 9 типов видеоданных для кадров J, K, L, M, O, P, Q и R передают по одному кабелю 1 HDMI. 9 областей передачи из областей J-R установлены так, что область активных видеоданных, в которой первоначально размещены пиксельные видеоданные для видеоданных одного кадра, разделена на 9 частей. Области J-R представляют собой области соответствующие кадрам J-R, и области, в которых передают изображения, полученные в результате сжатия кадров J-R. В примере, показанном на фиг.40, вся область активного видео состоит из 480 строк $\times$ 720 пикселей, и одна выделенная область состоит из 160 строк $\times$ 240 пикселей.

Рассмотрим теперь фиг.36: для разделения областей передачи, как описано выше, модуль 32 с генерирования тактовых сигналов также подает пиксельные тактовые сигналы, которые передают в модуль 32b интерфейса, который передает видеоданные в модуль 32e различения области внутри кадра. Модуль 32e различения области внутри кадра различает, передача какой из областей одного кадра выполняется в текущее время, то есть какие видеоданные кадров J-R следует передавать. Модуль 104

управления управляет переключением, выполняемым модулем 32а переключателя, на основе такого различия, и модуль 32а переключателя выбирает видеоданные, предназначенные для передачи.

На фиг.37 показана схема, представляющая блок-схему для реализации обработки в устройстве 10 отображения, предназначенного для приема видеоданных, передаваемых в кабель 1 HDMI, как описано выше. Структура, показанная на фиг.37, работает под управлением модуля 97 управления, показанного на фиг.23.

Устройство 10 отображения принимает данные с помощью модуля 12а интерфейса синхронно с пиксельными тактовыми сигналами, принимаемыми модулем 12с тактовых сигналов, и передает их в модуль 12b переключателя. Модуль 12j различения области внутри кадра различает, какой из выделенных областей принадлежат кадры J-R. Модуль 12b переключателя подает данные в запоминающие устройства 121а, 121b, ..., 121n изображения, которые по отдельности хранят множество элементов видеоданных на основе различения, выполняемого модулем 12j различения области внутри кадра. Модуль 222 комбинирования изображения комбинирует видеоданные, сохраненные в запоминающих устройствах 121а, 121b, ..., 121n изображения, и видеоданные, полученные из модуля генерирования 223 дополнительного изображения, который генерирует дополнительное изображение, такое как текст, в случае необходимости. Соответственно, на панели 99 отображения отображают комбинированное изображение. Другими словами, устройство 10 отображения выполнено с возможностью отображения на одном экране множества видеоизображений с уменьшенным размером.

Далее будет описана операция, выполняемая структурой, показанной на фиг.36, со ссылкой на блок-схему последовательности операций по фиг.38. Здесь будут в основном описаны процессы, отличающиеся от представленных в блок-схеме последовательности операций, показанной на фиг.29, и описание одинаковых процессов будет упрощено или исключено.

После этапа S56 модуль 104 управления передает пиксельные данные с координатами в пределах области (например, области J), соответствующей кадру, обозначенному модулем 32е различения области внутри кадра (например, кадра J) (этап S57). Модуль 104 управления выполняет горизонтальное перемещение координат пиксельных данных, предназначенных для передачи в кадре (этап S58). Модуль 104 управления проверяет с помощью модуля 32е различения области внутри кадра, переместились ли координаты до границы области (например, области J), соответствующей видеоданным, передаваемым в данный момент времени (например, кадр J) (этап S59).

Если координаты пиксельных данных, предназначенных для передачи, не достигли границы, модуль 104 управления повторяет процессы с этапа S57. Если координаты достигли границы, модуль 104 управления проверяет, была ли закончена передача пиксельных данных одной строки (этап S60). Когда на этапе S60 определяют, что передача не была закончена, модуль 104 управления изменяет кадр, предназначенный для передачи, на другой кадр (этап S61) и повторяет процессы с этапа S57.

Когда передача одной строки была закончена, модуль 104 управления перемещает координаты в вертикальном направлении (этап S62) и проверяет, достигли ли они границы области (этап S63). Если координаты не находятся на границе, процессы повторяют с этапа S52. Если координаты находятся на границе области, модуль 104 управления подтверждает, были ли переданы пиксельные данные для всех строк (этап S64). Если обработка на этапе S64 не закончена, модуль 104 управления

изменяет кадр, предназначенный для передачи, на другой кадр (этап S65) (например, меняет кадр L на кадр M) и повторяет процессы с этапа S52.

Далее операция, выполняемая структурой, показанной на фиг.37, будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций, показанную на фиг.39. Здесь в основном будут описаны процессы, отличающиеся от представленных в блок-схеме последовательности операций, показанной на фиг.30, и описание одинаковых процессов будет упрощено или исключено.

После этапа S165 модуль 97 управления принимает пиксельные данные с координатами в пределах области (например, области J), соответствующей кадру, обозначенному модулем 12j различения области внутри кадра (например, кадра J) (этап S166). Модуль 97 управления сохраняет принятые пиксельные данные в одном из запоминающих устройств 121a, 121b, ..., 121n изображения (например, 121a).

Модуль 97 управления выполняет горизонтальное перемещение координат области, соответствующей кадру, предназначенному для приема (этап S167). Модуль 97 управления проверяет с помощью модуля 12j различения области внутри кадра переместились ли координаты до границы области (этап S168). Если координаты не достигли границы области, модуль 97 управления повторяет процессы с этапа S166. И, наоборот, если координаты достигли границы области, модуль 97 управления проверяет, был ли закончен прием пиксельных данных одной строки (этап S169).

Если прием не был закончен на этапе S169, модуль 97 управления меняет кадр, предназначенный для приема (этап S170), и повторяет процессы с этапа S166. Когда прием пиксельных данных одной строки закончен, модуль 97 управления перемещает координаты в вертикальном направлении (этап S171) и проверяет, находятся ли они на границе области (этап S172).

Если координаты не находятся на границе области на этапе S172, модуль 97 управления повторяет процессы, начиная с этапа S161. Если координаты находятся на границе области на этапе S 172, модуль 97 управления проверяет, были ли приняты пиксельные данные для всех строк (этап S173). Когда на этапе S173 определяют, что обработка не закончилась, модуль 97 управления меняет кадр для передачи на другой кадр (этап S174) (например, меняет кадр L на кадр M) и повторяет процессы, начиная с этапа S161.

Следует отметить, что способ секционирования целого кадра, показанного на фиг.40, представляет собой просто пример. Также возможно выполнять такое разделение, при котором размеры областей становятся равными, как показано на фиг.40, или размеры областей отличаются друг от друга. В этом случае устройство 30 записи/воспроизведения выполнено с возможностью передачи видеоизображения с разными размерами.

Кроме того, область, не выделенная для видеоданных, может присутствовать в одном кадре после выделения различных областей для этого кадра. В этом случае, хотя при этом эффективность передачи снижается, степень свободы установки размеров экрана улучшается.

Кроме того, кадры, полученные путем уменьшения размера множества последовательных кадров в одном элементе видеоданных, могут быть отнесены к множеству областей в одном кадре, как показано на фиг.40. В этом случае пользователь имеет возможность выполнять трюковое воспроизведение, такое как ускоренная перемотка вперед и ускоренная перемотка назад, в пределах диапазона данных множества последовательных кадров.

Как описано выше, путем разделения области данных одного кадра на множество областей и передачи множества элементов видеоданных по областям, множество видеоданных может быть передано по одному кабелю, как в случае первого варианта выполнения.

Также в случае данного варианта выполнения, устройство 10 отображения как устройство-приемник может отображать миниатюрные изображения с движущимся изображением и т.п., так что можно легко выбрать множество элементов содержания, которые имеет устройство-источник.

Кроме того, даже когда устройство-приемник не поддерживает обработку приема в соответствии с данным вариантом выполнения, поддерживается структура кадра в соответствии со стандартом HDMI, как показано на фиг.40. Поэтому устройство 10 отображения, как устройство потребитель, может отображать экран, на котором выстроено множество видеоизображений, и не происходит нарушение отображаемых видеоизображений. На фиг.40 показан просто пример, и путем подразделения областей экрана, можно передавать большое количество видеоизображений.

Далее со ссылкой на фиг.41-44 будет описан третий вариант выполнения настоящего изобретения. Основная структура системы передачи в соответствии с данным вариантом выполнения является той же, что и в первом варианте выполнения, описанном со ссылкой на фиг.22-26, и основная структура для подключения устройства 30 записи/воспроизведения, и устройства 10 отображения с помощью кабеля 1 HDMI будет такой же. Кроме того, описание, приведенное со ссылкой на фиг.41-44, на практике помогает понять четвертый вариант выполнения (который будет описан ниже) как типичный вариант выполнения настоящего изобретения.

Специфика обработки одновременной передачи множества частей видеоданных в данном варианте выполнения отличается от специфики первого и второго вариантов выполнения. В данном варианте выполнения основные видеоданные (несжатые видеоданные) передают в секции видеоданных (область активного видео на фиг.26), определенную в соответствии со стандартом HDMI. Другие части видеоданных передают в секциях острова данных в пределах областей периода гашения обратного хода развертки, как видеоданные, сжатые (кодированные) с использованием заданного кодека. В приведенном ниже описании в основном будут описаны отличающиеся моменты.

На фиг.41 показана схема, представляющая блок-схему для реализации обработки передачи видеоданных в устройстве 30 записи/воспроизведения. Структура, показанная на фиг.41, работает под управлением модуля 104 управления, показанного на фиг.24.

Из множества частей сжатых видеоданных, содержащихся в устройстве 42 хранения большой емкости, видеоданные, переданные в виде несжатых видеоданных, декодируют с помощью модуля 113 декодирования и выводят из модуля 32b интерфейса через модуль 32f наложения.

Модуль 32h различения периода гашения обратного хода развертки различает период гашения обратного хода развертки в несжатых видеоданных на основе тактовых сигналов, подаваемых из модуля 32 с генерирования тактовых сигналов, и подает их в модуль 32f наложения. Соответственно, модуль 32h различения области периода гашения обратного хода развертки накладывает сигнал видеоданных из модуля 32a переключателя на область периода гашения обратного хода развертки.

Следует отметить, что в данном варианте выполнения модули 112a - 112n преобразования размера, показанные на фиг.27 и 36, не предусмотрены. Модули

112a - 112n преобразования размера были представлены на фиг.27 и 36, поскольку модули 111a - 111n декодирования были предусмотрены на этапе перед ними. Однако, даже без модулей 112a - 112n преобразования размера в структуре, показанной на фиг.41, размер сжатых видеоданных уменьшают заранее с помощью модуля 45 преобразования размера/способа сжатия и сохраняют в устройстве 42 хранения большой емкости. Поэтому, не возникает проблемы в отношении отображения индексных видеоданных.

Модуль 32g выделения области периода гашения обратного хода развертки выделяет сжатые видеоданные в областях периода гашения обратного хода развертки с помощью модуля 32h различения области периода гашения обратного хода развертки на основе номеров кадров, подаваемых из модуля 104 управления. В этом случае обычно выделяют множество элементов сжатых видеоданных. Однако один кадр одного элемента сжатых видеоданных может быть выделен для области периода гашения обратного хода развертки в одном кадре. Кроме того, модуль 32g выделения в области периода гашения обратного хода развертки выделяет номер кадра сжатых видеоданных, данные, относящиеся к видеоданным, и т.п. в области периода гашения обратного хода развертки.

Модуль 32a переключателя выбирает сжатые видеоданные из множества элементов сжатых видеоданных, сохраненных в устройстве 42 хранения большой емкости на основе инструкции из модуля 32g выделения в области периода гашения обратного хода развертки и выводит их в модуль 32f наложения.

На фиг.42 показана схема, представляющая блок-схему для реализации обработки для устройства 10 отображения для приема видеоданных, переданных в кабель 1 HDMI, как описано выше. Структура, показанная на фиг.42, работает под управлением модуля 97 управления, показанного на фиг.23.

Устройство 10 отображения принимает данные с помощью модуля 12a интерфейса синхронно с пиксельными тактовыми сигналами, принятыми модулем 12 с тактовых сигналов, и подает их в модуль 12e разделения. Сигнал синхронизации принятых данных подают в модуль 12h различения области периода гашения обратного хода развертки. Соответственно, модуль 12h различения области периода гашения обратного хода развертки различает, протекает ли в данный момент период гашения обратного хода развертки.

На основе различения, выполненного модулем 12h различения области периода гашения обратного хода развертки, модуль 12e разделения подает несжатые видеоданные в запоминающее устройство 126 изображения из наложенных видеосигналов, подаваемых из модуля 12a IF. Модуль 12e разделения также подает, на основе различения, выполняемого модулем 12h различения периода гашения обратного хода развертки, сжатые видеоданные в модуль 12b переключателя из наложенных видеосигналов, подаваемых из модуля 12a IF.

Модуль 12g выделения области периода гашения обратного хода развертки различает, например, номер кадра, выделенного в области периода гашения обратного хода развертки, что подтверждается модулем 12h различения области периода гашения обратного хода развертки. На основе различения номера кадра модуль 12b переключателя разделяет по категориям множество элементов сжатых видеоданных, подаваемых из модуля 12e разделения. Разделенные на категории видеоданные вводят в модули 124a, 124b, ..., 124n декодирования (декодеры) и декодируют с получением несжатых видеоданных. Декодированные несжатые видеоданные вводят в запоминающие устройства 125a, 125b, ..., 125n изображения.

Модуль 222 комбинирования изображения (средство комбинирования) комбинирует видеоданные, сохраненные в запоминающих устройствах 125a, 125b, ..., 125n изображения, и видеоданные, полученные из модуля 223 генерирования дополнительного изображения, который, в случае необходимости, генерирует
 5 дополнительное изображение, такое как текст. Комбинированное изображение отображают на панели 99 отображения. Другими словами, устройство 10 отображения может отображать множество видеоизображений с уменьшенным размером на одном экране.

10 Далее будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций, показанную на фиг.43, операция, выполняемая структурой, показанной на фиг.4.1. Здесь, в основном, будут описаны процессы, отличающиеся от показанной в блок-схеме последовательности операций, представленной на фиг.29, и описание одинаковых процессов будет упрощено или исключено.

15 Модуль 104 управления передает сигнал синхронизации для синхронизации с устройством 10 отображения как стороной приема в отношении передачи и приема (этап S91). Модуль 104 управления инициализирует номер кадра, подлежащего передаче в период гашения обратного хода развертки (этап S92), и проверяет,
 20 протекает ли в данный момент времени период гашения обратного хода развертки (этап S93). Если в данный момент времени протекает период гашения обратного хода развертки, модуль 104 управления выполняет процессы этапов S101 - S106, а если нет, выполняет процессы этапов S94 - S100.

25 Обработка, выполняемая в случае, когда в данный момент не протекает период гашения обратного хода развертки, будет описана первой. Модуль 104 управления проверяет, имеются ли несжатые видеоданные, предназначенные для передачи в период видеосигнала, который не является областью периода гашения обратного хода развертки (было ли выполнено назначение) (этап S94). Когда несжатые видеоданные
 30 отсутствуют, модуль 104 управления повторяет процессы, начиная с этапа S93, а когда они присутствуют, инициализирует координаты внутри кадра, предназначенного для передачи (этап S95).

Модуль 104 управления передает пиксельные данные для каждой координат (этап S96). Модуль 104 управления перемещает координаты в горизонтальном
 35 направлении (этап S97), проверяет, была ли закончена передача пиксельных данных для одной строки (этап S98), и если она не закончена, повторяет процессы, начиная с этапа S96. Когда передача пиксельных данных одной строки была закончена, модуль 104 управления перемещает координаты в вертикальном направлении
 40 (этап S99). Модуль 104. управления проверяет, была ли закончена передача пиксельных данных для всех строк (этап S100) и повторяет процессы, начиная с этапа S91, до тех пор, пока она не будет закончена.

С другой стороны, когда в данный момент протекает период гашения обратного хода развертки на этапе S93, модуль 104 управления передает заданный объем сжатых
 45 видеоданных (например, видеоданных 0), которые соответствуют номеру кадра (например, номеру 0), назначенному модулем 12g выделения "в области периода гашения обратного хода развертки" (этап S101).

50 Заданный объем данных представляет собой пиксельные данные, соответствующие заданному количеству пикселей в пределах одного кадра видеоданных 0, причем данные соответствуют заданному количеству строк, находящихся в пределах одного кадра видеоданных 0, или тому подобное.

Модуль 104 управления проверяет, была ли закончена передача одного кадра

видеоданных 0 (этап S102), и если она не закончена, проверяет, закончилась ли область периода гашения обратного хода развертки (этап S103). Когда область периода гашения обратного хода развертки еще не закончилась, модуль 104 управления повторяет процессы, начиная с этапа S101, и продолжает передавать данные, а когда область периода гашения обратного хода развертки закончилась, возвращается на этап S91.

Когда передача одного кадра видеоданных 0 закончилась, модуль 104 управления проверяет, была ли закончена передача всех кадров видеоданных 0 (этап S104). Когда передача всех кадров закончена, модуль 104 управления передает другие сигналы, предназначенные для передачи, в область периода гашения обратного хода развертки (этап S105) и возвращается на этап S91. Когда передача всех кадров не закончена, модуль 104 управления меняет номер кадра (изменяет его на номер 1) (этап S106), и передает заданный объем данных кадра 1 (соответствующий кадру номер 1) сжатых видеоданных 0 (этап S101).

Далее будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций, показанную на фиг.44, операция, выполняемая структурой, представленной на фиг.42

Модуль 97 управления выполняет синхронизацию после ожидания сигнала синхронизации (этап S211) и инициализирует номер кадра, принятый от области периода гашения обратного хода развертки (этап S212). Модуль 97 управления проверяет, протекает ли в данный момент область периода гашения обратного хода развертки, с помощью модуля различения периода гашения обратного хода развертки (этап S213). Когда в данный момент протекает период гашения обратного хода развертки, модуль 97 управления выполняет процессы этапов S221 - S226, а если нет, выполняет процессы этапов S214 - S220.

Когда в данный момент не протекает область периода гашения обратного хода развертки на этапе S213, модуль 97 управления проверяет, поступают ли несжатые видеоданные из модуля 12а IF (этап S214). Когда несжатые видеоданные не поступают, модуль 97 управления повторяет процессы с этапа S211. Когда несжатые видеоданные поступают, модуль 97 управления инициализирует координаты пикселя кадра несжатых видеоданных и номер кадра (этап S215). Затем модуль 97 управления принимает пиксельные данные принятых видеоданных (этап S216), перемещает координаты в горизонтальном направлении (этап S217), и проверяет, была ли закончена запись пиксельных данных, одной строки (этап S218).

Когда прием одной строки не закончен, модуль 97 управления повторяет процессы с этапа S216, и когда он закончен, перемещает координаты в вертикальном направлении (этап S219) и проверяет, был ли закончен прием пиксельных данных всех строк (этап S220). Когда прием всех строк не закончен, процессы повторяются, начиная с этапа S211.

С другой стороны, когда в данный момент протекает область периода гашения обратного хода развертки, на этапе S213, модуль 97 управления принимает номер кадра (например, номер 0) одного кадра сжатых видеоданных (например, видеоданных 0), принимаемых в области периода гашения обратного хода развертки, и пиксельные данные этого одного кадра (этап S221). Модуль 97 управления проверяет, был ли закончен прием данных одного кадра сжатых видеоданных 0 (этап S222). Когда прием данных одного кадра не закончен, модуль 97 управления проверяет, закончилась ли область периода гашения обратного хода развертки (этап S223), и если она не закончилась, возвращается к этапу S221 для дополнительного приема пиксельных данных. Когда область периода гашения

обратного хода развертки закончилась, модуль 97 управления повторяет процессы, начиная с этапа S211.

Когда прием пиксельных данных одного кадра закончен, модуль 97 управления проверяет, был ли закончен прием всех кадров видеоданных 0 (этап S224). Когда прием данных закончен, модуль 97 управления принимает другие сигналы, предназначенные для передачи в области периода гашения обратного хода развертки (этап S225), и повторяет процессы, начиная с этапа S211. Когда прием всех кадров видеоданных 0 не закончен, модуль 97 управления изменяет номер кадра на номер кадра, обозначенный модулем 12g выделения области периода гашения обратного хода развертки (меняет его на номер 1) (этап S226) и повторяет процессы, начиная с этапа S221.

На фиг.43 сжатые видеоданные, передаваемые в области периода гашения обратного хода развертки, могут иметь разные частоты кадров. В этом случае могут быть переданы видеоизображения с различным размером. Количество элементов сжатых видеоданных, передаваемых в областях периода гашения обратного хода развертки, может быть равно либо одному, либо множеству.

Могут быть переданы сжатые видеоданные, соответствующие множеству кадров, а не одному кадру, при передаче несжатых видеоданных, соответствующих одному кадру. Объем данных, который должен быть передан, может изменяться для каждого видеоданных. В этом случае, количество отображаемых кадров для конкретного видеоизображения может меняться, и пользователь может выполнять трюковое воспроизведение, такое как ускоренная перемотка вперед и ускоренная перемотка назад, в пределах диапазона количества кадров.

Поскольку множество элементов видеоданных передают и принимают, используя области периода гашения обратного хода развертки, как описано выше, множество видеоизображений может быть передано по одному кабелю, как и в первом, так и во втором вариантах выполнения, в результате чего не требуется обеспечивать множество кабелей.

В данном варианте выполнения становится возможным отображение миниатюрных изображений, и пользователь может легко выбирать множество элементов содержания в устройстве-источнике через устройство-приемник. Кроме того, поскольку требуется всего лишь подавлять обнаружение видеоданных в островах данных в областях периода гашения обратного хода развертки, только когда устройство-приемник представляет собой неподдерживаемое устройство, отображение видеоизображения не нарушается даже при подключении такого устройства. Кроме того, поскольку также передают несжатые видеоданные, становится возможным выполнять переключение с чрезвычайно высокой скоростью в отношении наибольшего видеоизображения, определенного в канале передачи.

Следует отметить, что в вариантах выполнения, описанных выше, был описан пример, в котором несжатые видеоданные передают однонаправлено в канале передачи в соответствии со стандартом HDMI. Однако эти варианты выполнения также применимы для случая, когда сторона передачи и сторона приема аналогично соединены с помощью других линий передачи для передачи несжатых видеоданных синхронно с пиксельными тактовыми сигналами.

Далее, со ссылкой на фиг.48-52, будет описан четвертый вариант выполнения в качестве типичного варианта выполнения настоящего изобретения.

В приведенном ниже описании будут в основном описаны моменты, отличающиеся от описанных в первом, втором или третьем вариантах выполнения.

На фиг.48 показана схема, представляющая блок-схему, предназначенную для реализации обработки передачи видеоданных в устройстве 30 записи/воспроизведения. Структура, показанная на фиг.48, работает под управлением модуля 104 управления, который показан на фиг.3. Описание структуры, показанной на фиг.48 в основном
 5 будет приведено для моментов, которые отличаются от представленных на фиг.41.

Из множества элементов сжатых видеоданных, сохраненных в устройстве 42 сохранения большой емкости, видеоданные, передаваемые как несжатые видеоданные, декодируют с помощью модуля 113 декодирования и выводят из модуля 32b IF.

Модуль 32i управления данными передачи осуществляет связь с модулем 12i управления данными приема, который будет описан ниже, который показан на фиг.49. Как правило, модуль 32i управления данными передачи передает в модуль 12i управления данными приема данные, включающие в себя информацию о том, следует
 10 ли передавать какие-либо из множества элементов сжатых видеоданных, содержащихся в устройстве 42 сохранения большой емкости, информацию об объеме видеоданных, предназначенных для передачи, и т.п. Данные об этих элементах информации также подают в модуль 32b IF.

Сигнал управления, включающий в себя данные этих элементов информации, выводимый из модуля 32i управления данными передачи (сигнал управления, относящийся к передаче), обычно передают в модуль 12i управления данными приема через выходы 336 и 338. Однако сигнал управления может быть передан с использованием другой линии, такой как линия СЕС.

Модуль 32i управления данными передачи или модуль 32i управления данными передачи и модуль 104 управления функционирует/функционируют в качестве
 25 средства управления.

Модуль 32a переключателя выбирает один из множества элементов видеоданных, подаваемых из устройства 42 хранения большой емкости, в соответствии с видеоданными, обозначенными модулем 32i управления данными передачи (или их
 30 идентификационным номером), и подает их в модуль 32b IF.

Модуль 32b IF передает видеоданные, декодированные модулем 113 декодирования через вывод 335. Кроме того, сжатые видеоданные, подаваемые из модуля 32a переключателя, передают через вывод 336. Вывод 335 включен в состав первого модуля канала, описанного выше. Например, когда модуль 32b IF представляет собой HDMI, вывод 335 представляет собой вывод для канала TMDS. Вывод 336
 35 включен в состав второго модуля канала. Например, когда модуль 32b IF представляет собой HDMI, вывод 336 представляет собой, по меньшей мере, один из выводов, подключенных к зарезервированной линии, линии HPD, линии SCL и
 40 линии SDA.

На фиг.49 показана схема, представляющая блок-схему для реализации обработки для устройства 10 отображения для приема видеоданных, передаваемых в кабель 1 HDMI, как описано выше. Структура, показанная на фиг.49, работает под
 45 управлением модуля 97 управления, показанного на фиг.2..

Несжатые видеоданные, передаваемые из устройства 30 записи/воспроизведения через вывод 335, подают в модуль 32b IF через вывод 337. Затем сжатые видеоданные, передаваемые из устройства 30 записи/воспроизведения через вывод 336, подают в
 50 модуль 32b IF через вывод 338.

Модуль 12i управления данными приема осуществляет связь с модулем 32i управления данными передачи, как описано выше. Как правило, модуль 12i управления данными приема принимает данные, включающие в себя информацию о

том, следует ли передавать какие-либо из множества элементов сжатых видеоданных, переданных из модуля 32i управления данными передачи, информацию об объеме видеоданных, предназначенных для передачи, и т.п. Модуль 12i управления данными приема передает ответные данные, которые принимает модуль 32i управления данными передачи. Эти элементы информации также подают в модуль 12a IF.

Сигнал управления, включающий в себя данные этих элементов информации, выводимых из модуля 12i управления данными приема (сигнал управления, относящийся к приему), обычно передают в модуль 32i управления данными передачи через выходы 338 и 336. Однако сигнал управления может быть передан по другой линии, такой как линия СЕС.

Модуль 12i управления данными приема или модуль 12i управления данными приема и модуль 97 управления функционирует/функционируют в качестве средства управления.

Модуль 12b переключателя выбирает один из модулей декодирования из модулей 124a, 124b, ..., 124n декодирования в соответствии с видеоданными, обозначенными модулем 12i управления данными приема (или их идентификационный номер), и передает эти видеоданные, переданные из модуля 12a IF, в выбранный модуль декодирования.

Несжатые видеоданные, подаваемые в модуль 12a IF через вывод 337, подают в запоминающее устройство 126 изображения.

Далее, со ссылкой на блок-схему последовательности операций, показанную на фиг.50, будет описана операция, выполняемая структурой, представленной на фиг.48.

Модуль 32i управления данными передачи начинает два потока обработки (этап S131). Эти два потока обработки представляют собой обработку передачи несжатых видеоданных на этапах S231 - S233, и обработку передачи сжатых видеоданных на этапах S241 - S244.

Модуль 32i управления данными передачи проверяет, была ли подана команда передачи несжатых видеоданных из модуля 104 управления (или находятся ли несжатые видеоданные в запоминающем устройстве - буфере (не показан) или тому подобном) (этап S231). В случае, если поступила команда передачи, модуль 32i управления данными передачи передает несжатые видеоданные из модуля 32b IF через вывод 335 (этап S232), а если команда на передачу не поступила, повторяет процессы, начиная с этапа S232. Модуль 32i управления данными передачи проверяет, выполняется ли обработка передачи сжатых видеоданных другим потоком обработки (этап S233), и если она не выполняется, заканчивает эти два потока обработки.

В другом потоке обработки модуль 32i управления данными передачи проверяет наличие предназначенных для передачи сжатых видеоданных, их объем и т.п. путем осуществления связи с модулем 12i управления данными приема (этап S241). Когда определяют, что видеоданные, предназначенные для передачи, присутствуют, в результате осуществления связи с модулем 12i управления данными приема (ДА на этапе S242), модуль 32i управления данными передачи передает эти видеоданные (этап S243). Когда видеоданные, предназначенные для передачи, отсутствуют (НЕТ на этапе S242), модуль 32i управления данными передачи повторяет процессы, начиная с этапа S241.

Модуль 32i управления данными передачи проверяет, выполняется ли обработка передачи несжатых видеоданных в другом потоке обработки (этап S244), и если она не выполняется, заканчивает оба эти потока обработки.

Как описано выше, поскольку первые и вторые видеоданные передают по двум разным линиями (линия, соединяющая выводы 335 и 337, и линия, соединяющая выводы 336 и 338), множество элементов видеоданных можно эффективно передавать одновременно.

Далее будет описана операция, выполняемая структурой, представленной на фиг.49, со ссылкой на блок-схему последовательности операций, представленную на фиг.51.

Модуль 97 управления начинает два потока обработки (этап S151). Два потока обработки представляют собой обработку передачи несжатых видеоданных на этапах S251 - S253 и обработку передачи сжатых видеоданных на этапах S261 - S264.

Модуль 12i управления данными приема проверяет, поступила ли команда на прием несжатых видеоданных из модуля 97 управления (или присутствуют ли несжатые видеоданные в запоминающем устройстве - буфере (не показано) или тому подобном) (этап S251). Когда команда на передачу поступила, модуль 12i управления данными приема принимает несжатые видеоданные из модуля 32b IF и через вывод 335 (этап S252), а когда команда на передачу не поступила, повторяет процессы, начиная с этапа S252. Модуль 12i управления данными приема проверяет, выполняется ли обработка приема сжатых видеоданных в другом потоке обработки (этап S253), и если она не выполняется, заканчивает эти два потока обработки.

В другом потоке обработки модуль 12i управления данными приема проверяет наличие предназначенных для приема сжатых видеоданных, их объем и т.п. путем осуществления связи с модулем 32i управления данными передачи (этап S261). Когда в результате осуществления связи с модулем 32i управления данными передачи определяют, что видеоданные, предназначенные для приема, присутствуют (ДА на этапе S262), модуль 12i управления данными приема принимает эти видеоданные (этап S263). Когда видеоданные, предназначенные для приема, отсутствуют (НЕТ на этапе S262), модуль 12i управления данными приема повторяет процессы, начиная с этапа S261.

Модуль 12i управления данными приема проверяет, выполняется ли обработка передачи несжатых видеоданных другим потоком обработки (этап S264), и если она не выполняется, заканчивает эти два потока обработки.

Как описано выше, поскольку первые и вторые видеоданные передают по двум различным линиям (по линиям, соединяющим выводы 335 и 337, и по линиям, соединяющим выводы 336 и 338), множество элементов видеоданных могут быть эффективно переданы одновременно.

Кроме того, поскольку данные передают с высокой скоростью, используя линию, соединяющую выводы 336 и 338, отсутствует большинство ограничений по количеству элементов сжатых видеоданных, предназначенных для передачи, или по объему этих данных. Поэтому устройство 30 записи/воспроизведения, как устройство-источник, не должно изменять объем данных для миниатюрных изображений, необходимых в устройстве 10 отображения. Другими словами, устройство 30 записи/воспроизведения может также передавать большой объем видеоданных в устройство 10 отображения, в том виде, как они есть, и обеспечивать изменение размера видеоданных в устройстве 10 отображения.

Модуль 32i управления данными передачи обычно передает аудиоданные, включенные в содержание несжатых видеоданных (первые аудиоданные) через линию, соединяющую выводы 335 и 337.

Кроме того, модуль 32i управления данными передачи должен передавать только аудиоданные, включенные в содержание сжатых видеоданных (вторые аудиоданные)

через линию, соединяющую выводы 336 и 338. Соответственно, множество элементов аудиоданных, включенных в множество элементов содержания, передают одновременно. В результате устройство-приемник, которое приняло множество элементов аудиоданных, может выводить это множество аудиоданных, например, через множество громкоговорителей. В качестве альтернативы, устройство-приемник может накладывать друг на друга части множества частей принимаемых аудиоданных и выводить их через один громкоговоритель.

Например, если предположить, что когда воспроизводят одно видеосодержание с помощью устройства 10 отображения в качестве устройства-приемника, пользователь выполнил переключение на другое видеосодержание при просмотре GUI (графический интерфейс пользователя), когда видеоизображение индекса отображается в устройстве 10 отображения, устройство 10 отображения постепенно уменьшает громкость выводимого звука так, что аудиоданные, включенные в содержание, воспроизводившееся до переключения, постепенно стихают. Устройство 10 отображения выполнено с возможностью обеспечения нарастания аудиоданных, включенных в переключенное содержание таким образом, что громкость выводимого звука постепенно становится больше одновременно со стиханием.

В качестве альтернативы, модуль 32i управления данными передачи может передавать несжатые аудиоданные, включенные в содержание несжатых видеоданных через линию, соединяющую выводы 336 и 338.

В данном варианте выполнения сигнал управления, обмен которым выполняют между модулем 32i управления данными передачи и выводами 335 и 337, двуправленно передают с помощью линий, соединяющих выводы 336 и 338. Поэтому, ограничение по объему в малой степени влияет на сигнал управления. Таким образом, модуль 32i управления данными передачи может подробно определять объем данных в соответствии с количеством данных UI (интерфейс пользователя), таких как миниатюрное изображение, на экране устройства 10 отображения или объем данных, передаваемых в модули 124a -124п декодирования (например, в соответствии с рабочими характеристиками устройства 10 отображения). В результате, обеспечивается преимущество, состоящее в том, что не требуется дополнительно предусматривать буфер в устройстве 10 отображения, или запрос на изменение IF от пользователя может мгновенно отображаться в устройстве 10 отображения.

В данном варианте выполнения множество элементов сжатых видеоданных было передано через линию, соединяющую выводы 336 и 338. Однако множество элементов сжатых видеоданных не всегда требуется передавать, и может быть передан вместо этого один элемент сжатых видеоданных (один элемент содержания). Другими словами, в этом случае, несжатые видеоданные, передаваемые через линию, соединяющую выводы 335 и 337, и один элемент сжатых видеоданных передают одновременно..

В данном варианте выполнения модуль 104 управления может передавать сигнал управления, относящийся к передаче несжатых видеоданных, через линию, соединяющую выводы 336 и 338.

Как описано выше, с первого по четвертый варианты выполнения имеют следующие уникальные преимущества.

Поскольку множество элементов видеоданных передают одновременно, предпочтительно также иметь множество устройств 10 отображения. Другими словами, такая передача эффективна для применения на полиэкране.

В качестве альтернативы, также становится возможным отображать на одном устройстве 10 отображения трехмерное видеоизображение путем передачи множества элементов видеоданных одновременно.

Поскольку видеоизображение высокой четкости передают по одному кабелю, для пользователя также становится возможным просматривать отдельные видеоизображения с нормальным размером, когда устройство 10 отображения включает в себя огромный модуль дисплея, имеющий разрешающую способность, превышающую нормальное разрешение, и множество миниатюрных изображений отображают в модуле дисплея.

Кроме того, в качестве GUI, доступного для устройства 10 отображения, используется мультимедийная линейка крестовидной формы, в которой множество различных миниатюрных изображений расположены в форме креста. В качестве альтернативы, возможно также использовать простую компоновку в форме матрицы. Кроме того, по меньшей мере, одно из миниатюрных изображений может представлять собой движущееся изображение.

В качестве альтернативы также возможно устанавливать один из множества элементов видеоданных в качестве видеоданных, просматриваемых пользователем в режиме реального времени, и устанавливать другой один или более элементов видеоданных в качестве записанного видеоизображения. Устройство-приемник при этом должно быть просто оборудовано устройством хранения, позволяющим записывать данные записи, таким как жесткий диск, твердотельное запоминающее устройство и оптический диск. Как правило, видеоданные, предназначенные для просмотра в режиме реального времени, представляют собой несжатые видеоданные, а другие видеоданные представляют собой сжатые видеоданные. Однако обратное также возможно.

Технологию, в которой используется линия, соединяющая выводы 336 и 338 для передачи и приема сжатых видеоданных, можно применять для второго или третьего вариантов выполнения. Во втором варианте выполнения в дополнение к сжатым данным с сегментированной областью, дополнительные один или множество различных элементов сжатых видеоданных могут быть переданы с использованием линии, соединяющей выводы 336 и 338. В третьем варианте выполнения в дополнение к множеству частей сжатых видеоданных, выделенных для областей периода гашения обратного хода развертки, дополнительный один или множество различных элементов сжатых видеоданных могут быть переданы с использованием линии, соединяющей выводы 336 и 338.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 - схема, представляющая структуру общей системы передачи изображения.

Фиг.2 - схема, представляющая структуру системы передачи изображения в соответствии с вариантом выполнения, который относится к настоящему изобретению.

Фиг.3 - схема, представляющая пример структуры источника HDMI(R) и потребителя HDMI(R).

Фиг.4 - схема, представляющая назначение выводов разъема типа-A HDMI(R).

Фиг.5 - схема, представляющая назначение выводов соединения разъема типа-C HDMI(R).

Фиг.6 - схема, представляющая более конкретный пример структуры источника HDMI(R) и приемника HDMI(R).

Фиг.7 - схема, представляющая другой, более частный пример структуры источника HDMI(R) и приемника HDMI(R).

Фиг.8 - схема, представляющая структуру данных E-EDID.

Фиг.9 - схема, представляющая структуру данных, специфичных для поставщика.

Фиг.10 - блок-схема последовательности операций, предназначенная для пояснения обработки связи, выполняемой источником HDMI(R).

5 Фиг.11 - блок-схема последовательности операций, предназначенная для пояснения обработки связи, выполняемой приемником HDMI(R).

Фиг.12 - блок-схема последовательности операций, предназначенная для пояснения обработки связи, выполняемой источником HDMI(R).

10 Фиг.13 - блок-схема последовательности операций, предназначенная для пояснения обработки связи, выполняемой приемником HDMI(R).

Фиг.14 - схема, поясняющая другой, более частный конструктивный пример источника HDMI(R) и приемника HDMI(R).

15 Фиг.15 - блок-схема последовательности операций, предназначенная для пояснения обработки связи, выполняемой источником HDMI(R).

Фиг.16 - блок-схема последовательности операций, предназначенная для пояснения обработки связи, выполняемой приемником HDMI(R).

20 Фиг.17 - блок-схема, представляющая конструктивный пример компьютера в соответствии с вариантом выполнения, который относится к настоящему изобретению.

Фиг.18 - блок-схема, представляющая первый конструктивный пример системы связи, в которой о состоянии соединения интерфейса уведомляют на основе постоянного потенциала смещения по меньшей мере одного из каналов передачи.

25 Фиг.19 - схема, представляющая конструктивный пример системы при использовании Ethernet (зарегистрированный товарный знак).

Фиг.20 - блок-схема, представляющая второй конструктивный пример системы связи, в которой о состоянии соединения интерфейса уведомляют на основе постоянного потенциала смещения по меньшей мере одного из каналов передачи
30 данных.

Фиг.21 - схема, представляющая форму сигнала, при двунаправленной связи в системе связи в соответствии с конструктивным примером.

Фиг.22 - блок-схема, представляющая конструктивный пример системы в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

35 Фиг.23 - блок-схема, представляющая конструктивный пример устройства отображения, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

40 Фиг.24 - блок-схема, представляющая конструктивный пример устройства записи/воспроизведения в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.25 - пояснительная схема, представляющая конструктивный пример канала передачи в кабеле в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

45 Фиг.26 - пояснительная схема, представляющая структурный пример данных одного кадра во время передачи по кабелю в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

50 Фиг.27 - блок-схема, представляющая конструктивный пример на стороне передачи видеоданных в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.28 - блок-схема, представляющая конструктивный пример на стороне приема видеоданных в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего

изобретения.

Фиг.29 - блок-схема последовательности операций, представляющая пример обработки на стороне передачи видеоданных в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

5 Фиг.30 - блок-схема последовательности операций, представляющая пример обработки на стороне приема видеоданных в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

10 Фиг.31 - пояснительная схема, представляющая структурный пример пакета в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.32 - пояснительная схема, представляющая структурный пример пакета в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

15 Фиг.33 - пояснительная схема, представляющая пример передачи (Пример 1) в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.34 - пояснительная схема, представляющая пример передачи (Пример 2) в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.35 - пояснительная схема, представляющая пример передачи (Пример 3) в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

20 Фиг.36 - блок-схема, представляющая конструктивный пример на стороне передачи видеоданных в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения.

25 Фиг.37 - блок-схема, представляющая конструктивный пример на стороне приема видеоданных в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.38 - блок-схема последовательности операций, представляющая пример обработки на стороне передачи видеоданных в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения.

30 Фиг.39 - блок-схема последовательности операций, представляющая пример обработки на стороне приема видеоданных в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.40 - пояснительная схема, представляющая структурный пример передачи 1 кадра в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения.

35 Фиг.41 - блок-схема, представляющая конструктивный пример на стороне передачи видеосигнала в соответствии с третьим вариантом выполнения настоящего изобретения.

40 Фиг.42 - блок-схема, представляющая конструктивный пример на стороне приема видеоданных в соответствии с третьим вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.43 - блок-схема последовательности операций, представляющая пример обработки на стороне передачи видеосигнала в соответствии с третьим вариантом выполнения настоящего изобретения.

45 Фиг.44 - блок-схема последовательности операций, представляющая пример обработки на стороне приема видеоданных в соответствии с третьим вариантом выполнения настоящего изобретения.

50 Фиг.45 - пояснительная схема, представляющая пример передачи видеоданных на основе стандарта HDMI.

Фиг.46 - пояснительная схема, представляющая пример передачи видеоданных на основе стандарта HDMI.

Фиг.47 - пояснительная схема, представляющая пример передачи видеоданных на

основе стандарта HDMI.

Фиг.48 - блок-схема, представляющая конструктивный пример на стороне передачи видеоданных в соответствии с четвертым вариантом выполнения настоящего изобретения.

5 Фиг.49 - блок-схема, представляющая конструктивный пример на стороне приема видеоданных в соответствии с четвертым вариантом выполнения настоящего изобретения.

10 Фиг.50 - блок-схема последовательности операций, представляющая пример обработки на стороне передачи видеоданных в соответствии с четвертым вариантом выполнения настоящего изобретения.

Фиг.51 - блок-схема последовательности операций, представляющая пример обработки на стороне приема видеоданных в соответствии с четвертым вариантом выполнения настоящего изобретения..

15 Описание номеров ссылочных позиций

35 кабель HDMI(R)

71 источник HDMI(R)

72 приемник HDMI(R)

20 81 передатчик

82 приемник 83DDC

84 линия CEC

85 EDIDROM

121 модуль управления переключением

25 124 модуль управления переключением

131 модуль преобразования

132 модуль декодирования

133 переключатель

30 134 модуль преобразования

135 переключатель

136 модуль декодирования 141 сигнальная линия

171 модуль управления переключением

172 модуль управления переключением

35 181 переключатель

182 переключатель

183 модуль декодирования

184 модуль преобразования

40 185 переключатель

186 переключатель

191 линия SDA

192 линия SCL

222 модуль комбинирования изображения

45 335-338 вывод

400 система связи

401 устройство источник HDMI (EH) с функцией расширения до LAN

411 схема передатчика сигнала по LAN

50 412 оконечный резистор

88 413, 414 конденсатор связи по переменному току

415 схема приема сигнала по LAN

416 схема вычитания

	421 нагрузочный резистор
	422 резистор
	423 конденсатор
	424 компаратор
5	431 резистор утечки
	432 резистор
	433 конденсатор
	434 компаратор
10	402 устройство потребитель ЕН
	441 схема передатчика сигнала по LAN
	442 оконечный резистор
	443, 444 конденсатор связи по переменному току
	445 схема приемника сигнала по LAN
15	446 схема вычитания
	451 резистор утечки
	452 резистор
	453 конденсатор
20	454 компаратор
	461 дроссельная катушка
	462, 463 резистор
	403 кабель ЕН
	501 зарезервированная линия
25	502 линия HPD
	511, 512 вывод на стороне источника
	521, 522 вывод на стороне потребителя
	600 система связи
30	601 устройство источник HDMI (ЕН) с расширением функции до LAN
	611 схема передатчика сигнала по LAN
	612, 613 оконечный резистор
	614-617 конденсатор связи по переменному току
	618 схема приемника сигнала по LAN
35	620 инвертор
	621 резистор
	622 резистор
	623 конденсатор
40	624 компаратор
	631 резистор утечки
	632 резистор
	633 конденсатор
	634 компаратор
45	640 логический элемент исключаящее ИЛИ
	641 -644 аналоговый переключатель
	645 инвертор
	646, 647 аналоговый переключатель
50	651, 652 приемопередатчик DDC
	653, 654 нагрузочный резистор
	602 устройство потребитель ЕН
	661 схема передатчика сигнала по LAN

662, 663 оконечный резистор
 664-667 конденсатор связи по переменному току
 668 схема приемника сигнала по LAN
 671 резистор утечки
 672 резистор
 673 конденсатор
 674 компаратор
 681 дроссельная катушка
 682, 683 резистор
 691-694 аналоговый переключатель
 695 инвертор
 696, 697 аналоговый переключатель
 701, 702 приемопередатчик DDC
 703 нагрузочный резистор
 803 кабель EH
 801 зарезервированная линия
 802 линия HPD
 803 линия SCL
 804 линия SDA
 811-814 вывод на стороне источника
 821-824 вывод на стороне потребителя

Формула изобретения

1. Устройство передачи, содержащее:

первый модуль канала, выполненный с возможностью передачи первых видеоданных, находящихся в основной полосе частот, из множества элементов видеоданных, включенных в данные, содержащие множество элементов содержания, во внешнее устройство через канал передачи с использованием разностного сигнала;
 второй модуль канала, выполненный с возможностью передачи вторых видеоданных, кодированных заданным кодеком, из указанного множества элементов видеоданных во внешнее устройство через канал передачи;
 модуль передачи данных, выполненный с возможностью осуществления связи с внешним устройством через две пары разностных каналов передачи, включенных в канал передачи, и уведомления внешнего устройства о состоянии соединения между устройством передачи и внешним устройством на основе постоянного потенциала смещения по меньшей мере в одной из двух пар разностных каналов передачи; и
 средство управления для управления передачей первых видеоданных и вторых видеоданных первым модулем канала и вторым модулем канала.

2. Устройство передачи по п.1,

в котором средство управления передает вторые видеоданные, используя зарезервированную линию и линии HPD (обнаружение оперативного подключения), включенные в состав кабеля HDMI (мультимедийный интерфейс высокой четкости) в качестве второго модуля канала.

3. Устройство передачи по п.1,

в котором средство управления выполнено с возможностью обеспечивать передачу первых аудиоданных основной полосы частот, включенных в содержание первых видеоданных, из первого модуля канала, и обеспечивать передачу вторых аудиоданных, включенных в содержание вторых видеоданных и кодированных с

использованием заданного кодека, из второго модуля канала.

4. Устройство передачи по п.1,

в котором средство управления выполнено с возможностью обеспечения передачи вторых видеоданных, предоставленных во множественном числе, из второго модуля

5. Устройство передачи по п.1,

в котором средство управления выполнено с возможностью обеспечения передачи сигнала управления, связанного с передачей вторых видеоданных, из второго модуля

6. Устройство передачи по п.1,

в котором средство управления выполнено с возможностью обеспечения передачи сигнала управления, связанного с передачей первых видеоданных, из второго модуля

7. Устройство приема, содержащее:

первый модуль канала, выполненный с возможностью приема первых видеоданных, находящихся в основной полосе частот, из множества элементов видеоданных, включенных в данные, содержащие множество элементов содержания, из внешнего устройства через канал передачи с использованием разностного сигнала;

второй модуль канала, выполненный с возможностью приема вторых видеоданных, кодированных заданным кодеком, из множества элементов видеоданных из внешнего устройства через канал передачи;

модуль передачи данных, выполненный с возможностью осуществления связи с внешним устройством через две пары разностных каналов передачи, включенных в канал передачи, и приема уведомления о состоянии соединения между устройством приема и внешним устройством от внешнего устройства на основе постоянного потенциала смещения по меньшей мере в одной из двух пар разностных каналов

передачи; и средство управления для управления приемом первых видеоданных и вторых видеоданных первым модулем канала и вторым модулем канала.

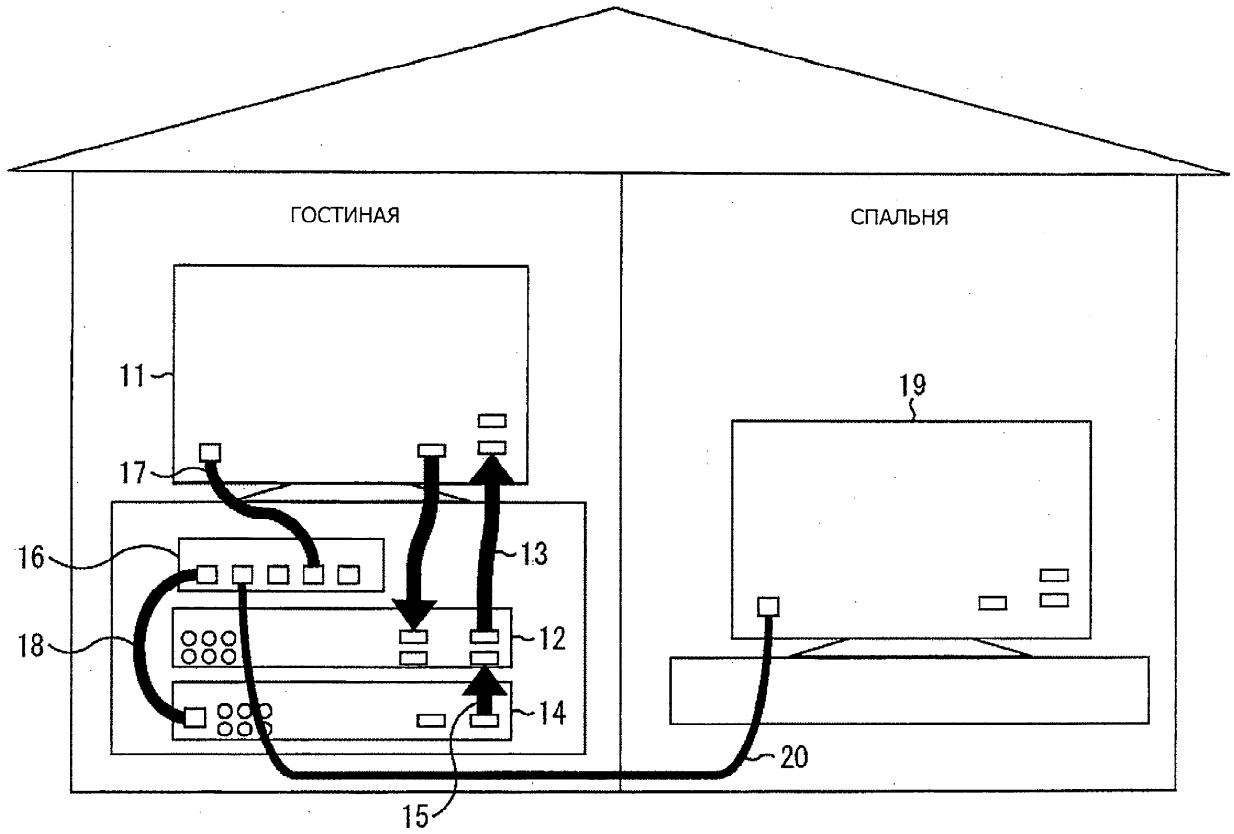
8. Устройство приема по п.7,

в котором, когда устройство передачи обеспечивает передачу первых аудиоданных, включенных в содержание первых видеоданных, из третьего модуля канала, и передачу вторых аудиоданных, включенных в содержание вторых видеоданных, из четвертого модуля канала, средство управления выполнено с возможностью обеспечивать прием переданных первых аудиоданных с помощью первого модуля канала и прием переданных вторых аудиоданных с помощью второго модуля канала.

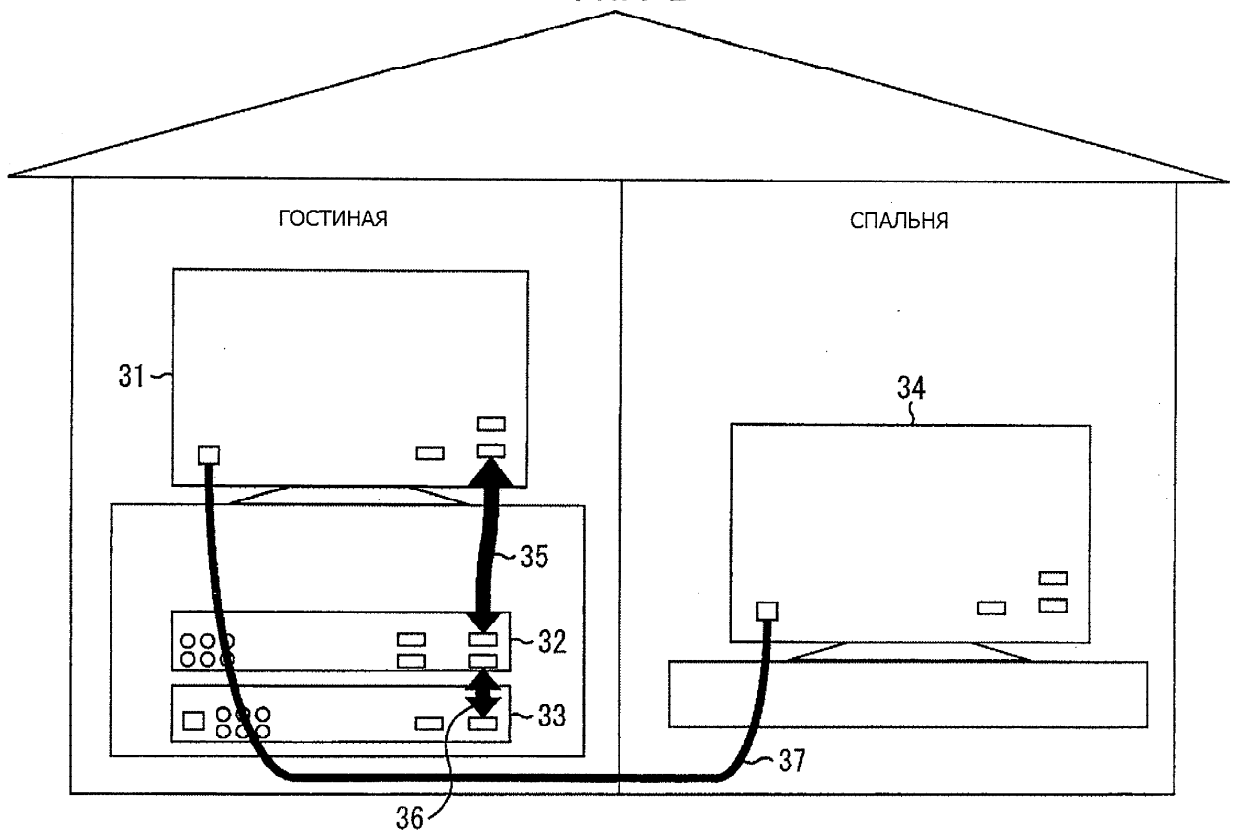
9. Устройство приема по п.7, дополнительно содержащее:

декодер для декодирования принимаемых вторых видеоданных; и

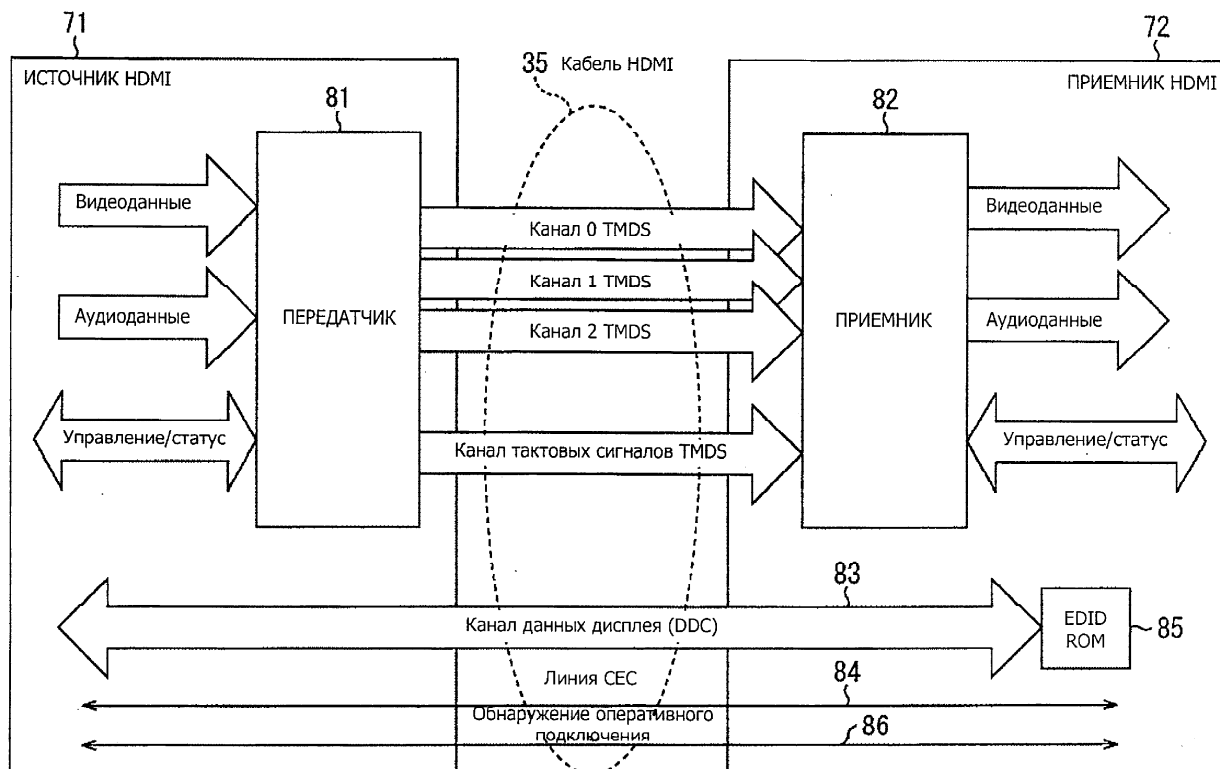
средство комбинирования для генерирования комбинированных данных экрана путем комбинирования принятых первых видеоданных и декодированных вторых видеоданных на одном экране.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

ВЫВОД	Назначение сигнала
1	TMDS Data2+
3	TMDS Data2—
5	Экран TMDS Data1
7	TMDS Data0+
9	TMDS Data0—
11	Экран тактовых сигналов TMDS
13	CEC
15	SCL
17	Заземление DDC/CEC
19	Обнаружение оперативного подключения

ВЫВОД	Назначение сигнала
2	Экран TMDS Data2
4	TMDS Data1+
6	TMDS Data1—
8	Экран TMDS Data0
10	Тактовые сигналы+TMDS
12	Тактовые сигналы- TMDS
14	Зарезервировано (N. C. на устройстве)
16	SDA
18	Питание +5В

1. Схема выводов разъема HDMI (случай Типа-A)

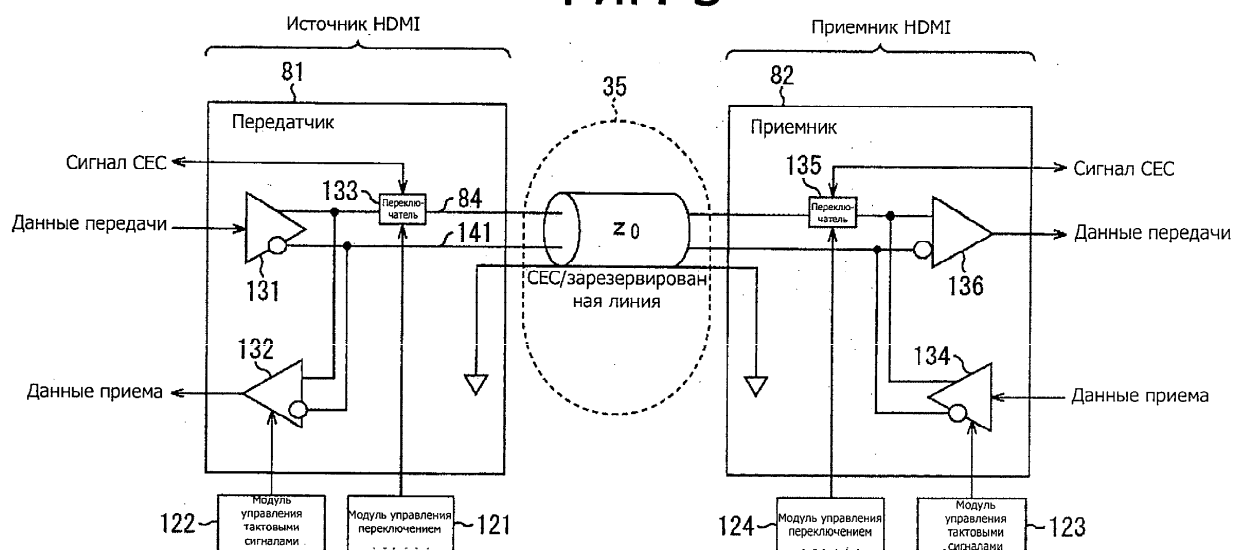
Фиг. 4

ВЫВОД	Назначение сигнала
1	Экран TMDS Data2
3	TMDS Data2—
5	TMDS Data1+
7	Экран TMDS Data0
9	TMDS Data0—
11	Тактовые сигналы+ TMDS
13	Заземление DDC/CEC
15	SCL
17	Зарезервировано
19	Обнаружение оперативного подключения

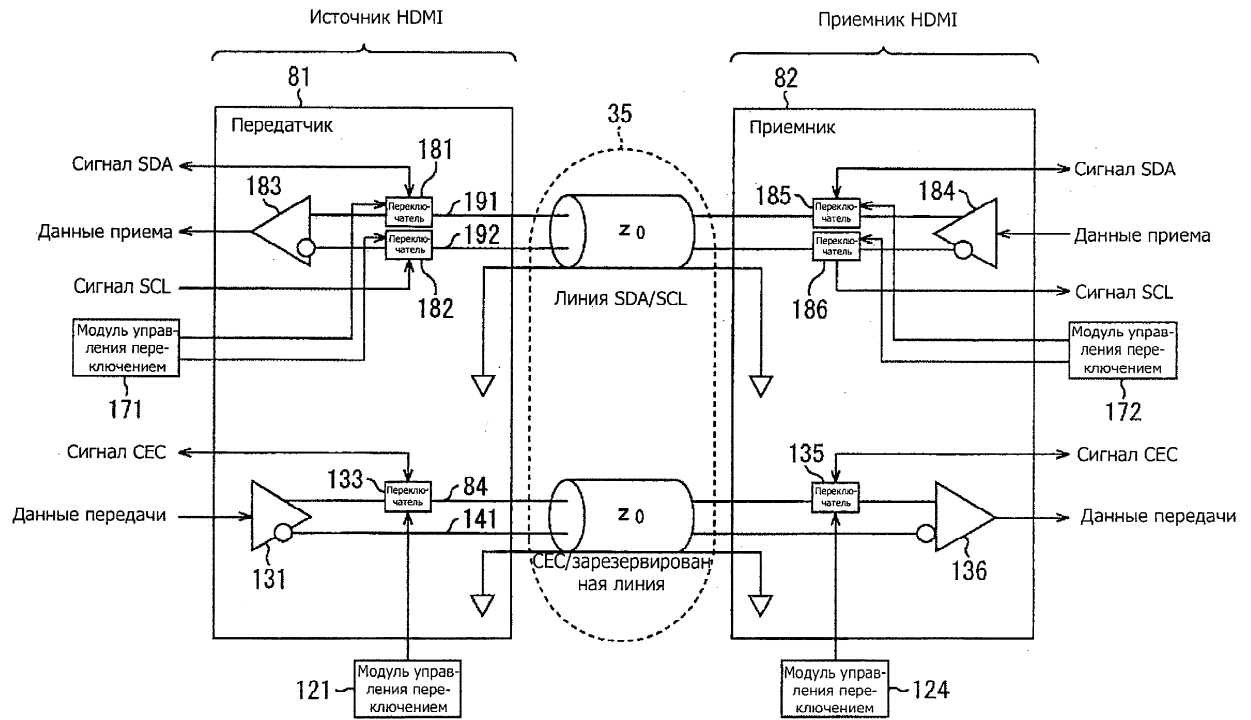
ВЫВОД	Назначение сигнала
2	TMDS Data2+
4	Экран TMDS Data1
6	TMDS Data1—
8	TMDS Data0+
10	Экран тактовых сигналов TMDS
12	Тактовые сигналы - TMDS
14	CEC
16	SDA
18	Питание +5В

Схема выводов HDMI (случай Типа-С)

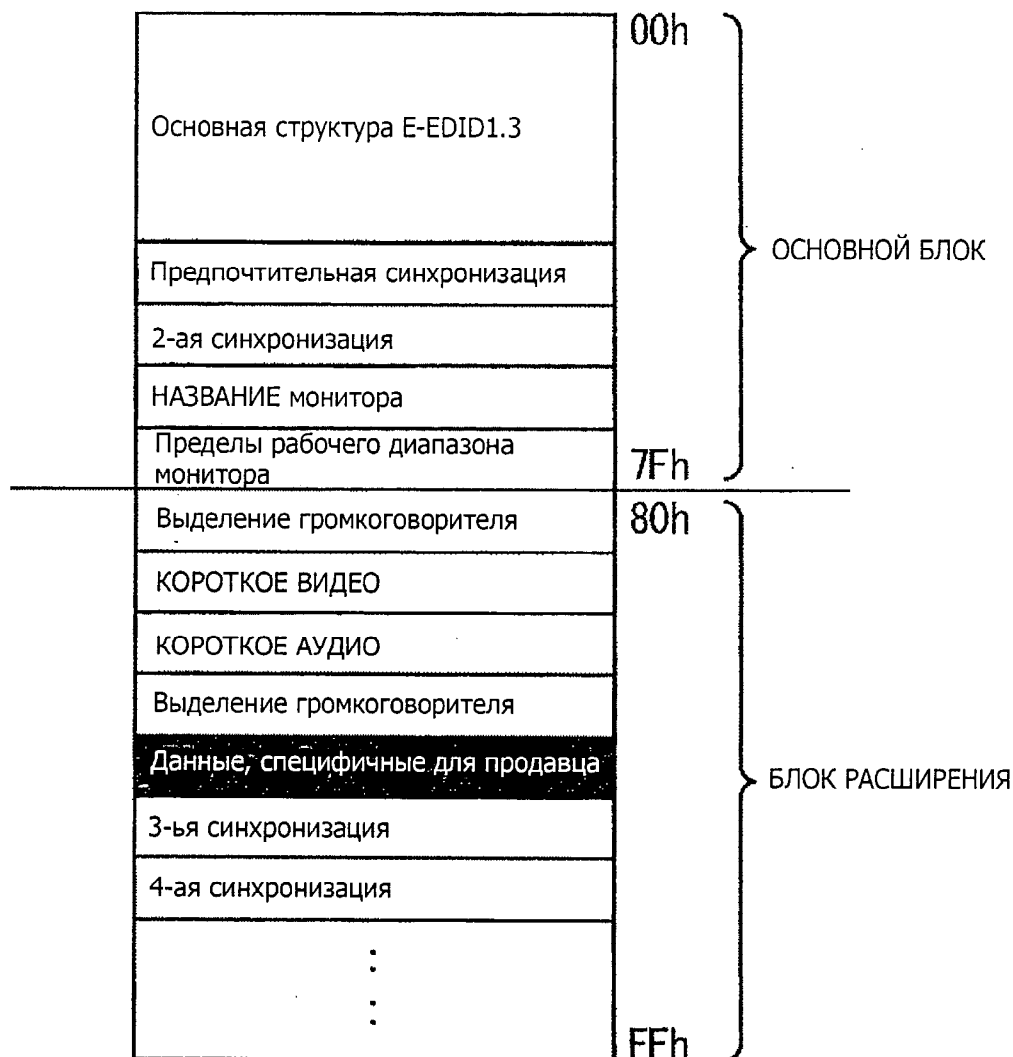
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



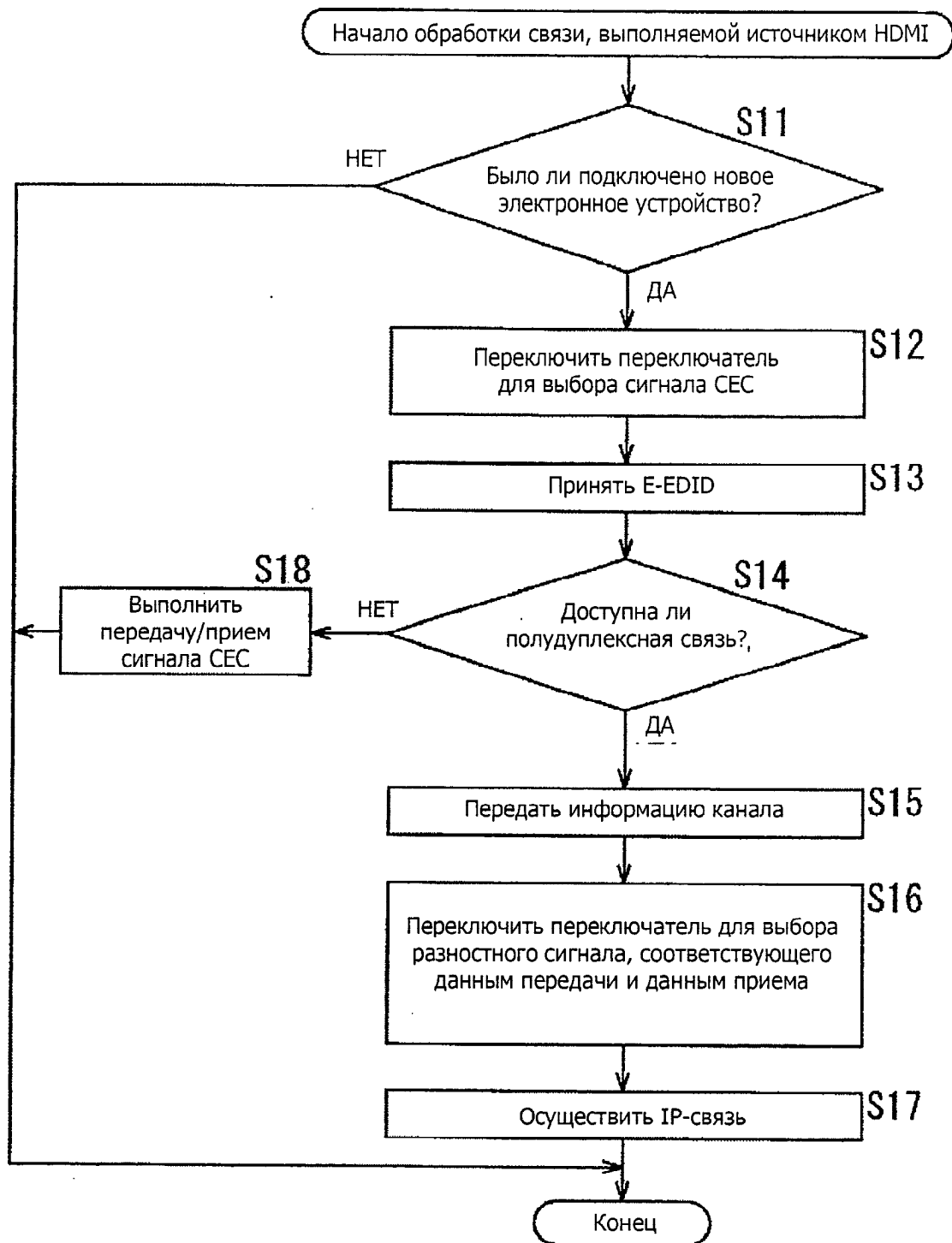
СТРУКТУРА ДАННЫХ E-EDID

Фиг. 8

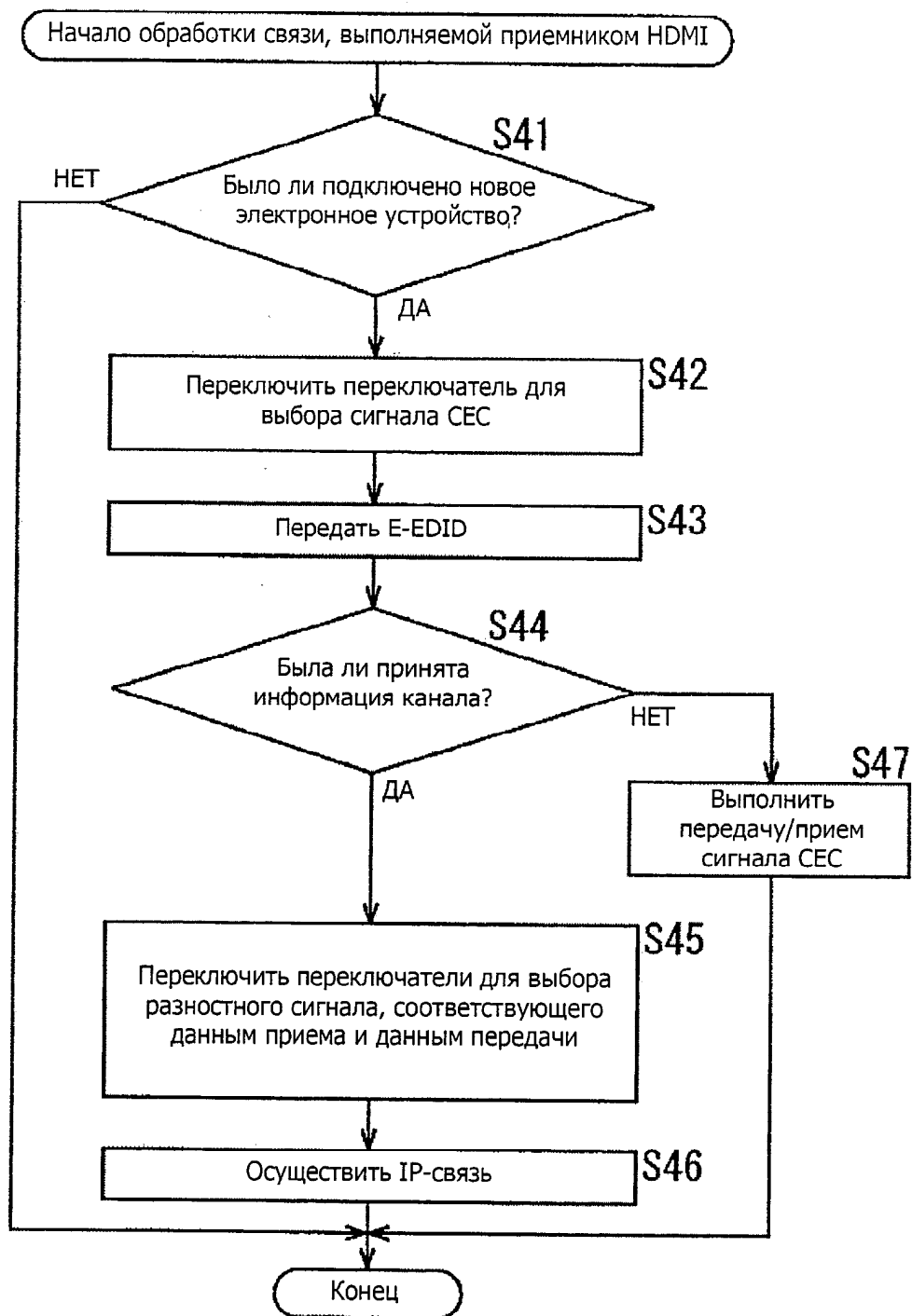
Байт №	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Код тега, специфичный для продавца (=3)				Длина (=N)			
1...3	24-битный регистрационный идентификатор IEEE (0x000C03) младшие значимые биты первыми							
4	A				B			
5	C				D			
6	Поддерживает AT	DC_48 битов	DC_36 битов	DC_30 битов	DC_Y444	Зарезервировано (0)		DVI-двойной
7	Max_TMDS_Clock							
8	Скрытый режим		Полный дуплексный режим	Полудуплексный режим	Зарезервировано (0)			
9	Режим скрытого видео							
10	Режим скрытого аудио							
11	Чересстрочный режим скрытого видео							
12	Чересстрочный режим скрытого аудио							
13...N	Зарезервировано (0)							

Структура блока данных E-EDID, специфичных для поставщика

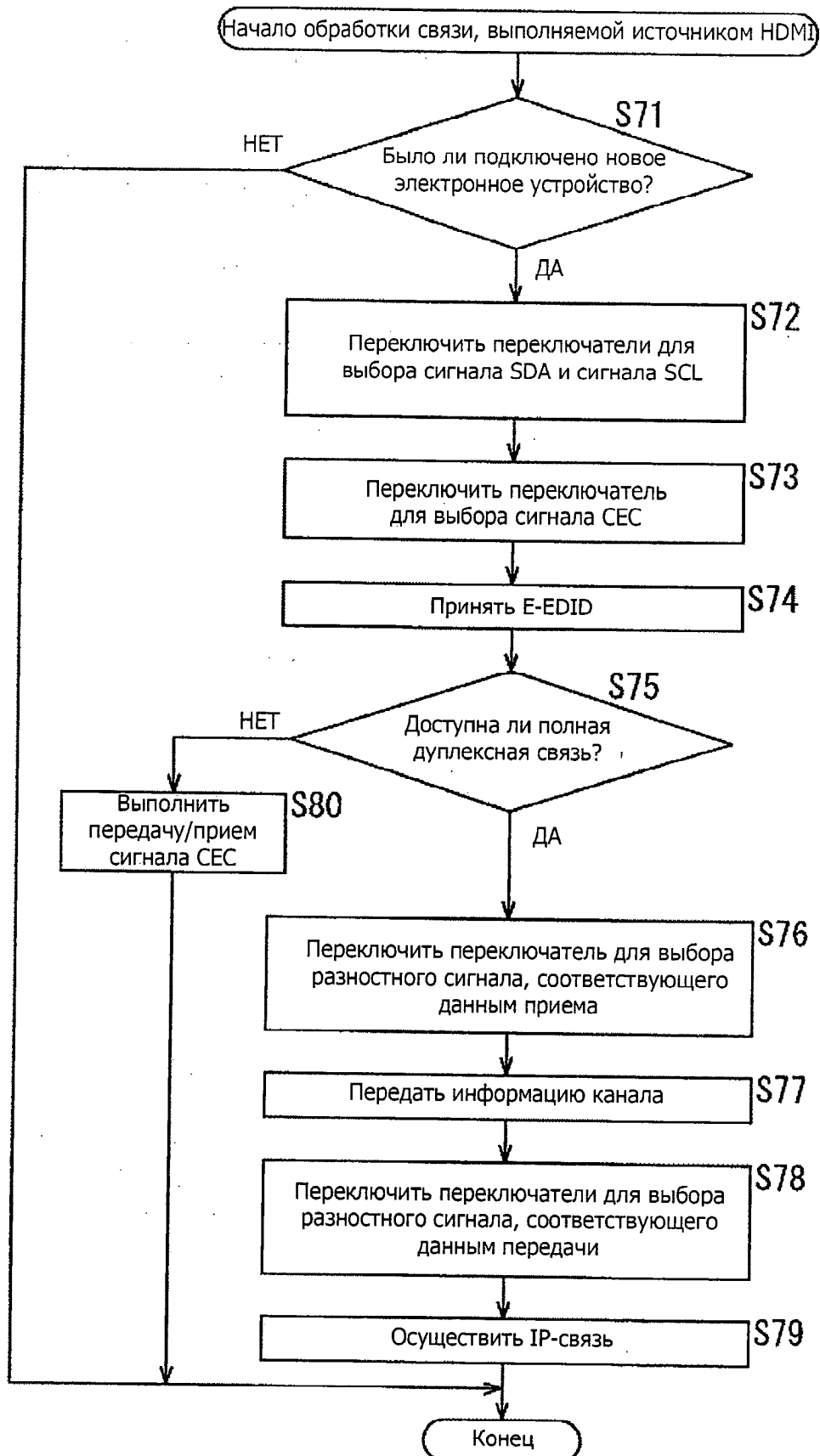
Фиг. 9



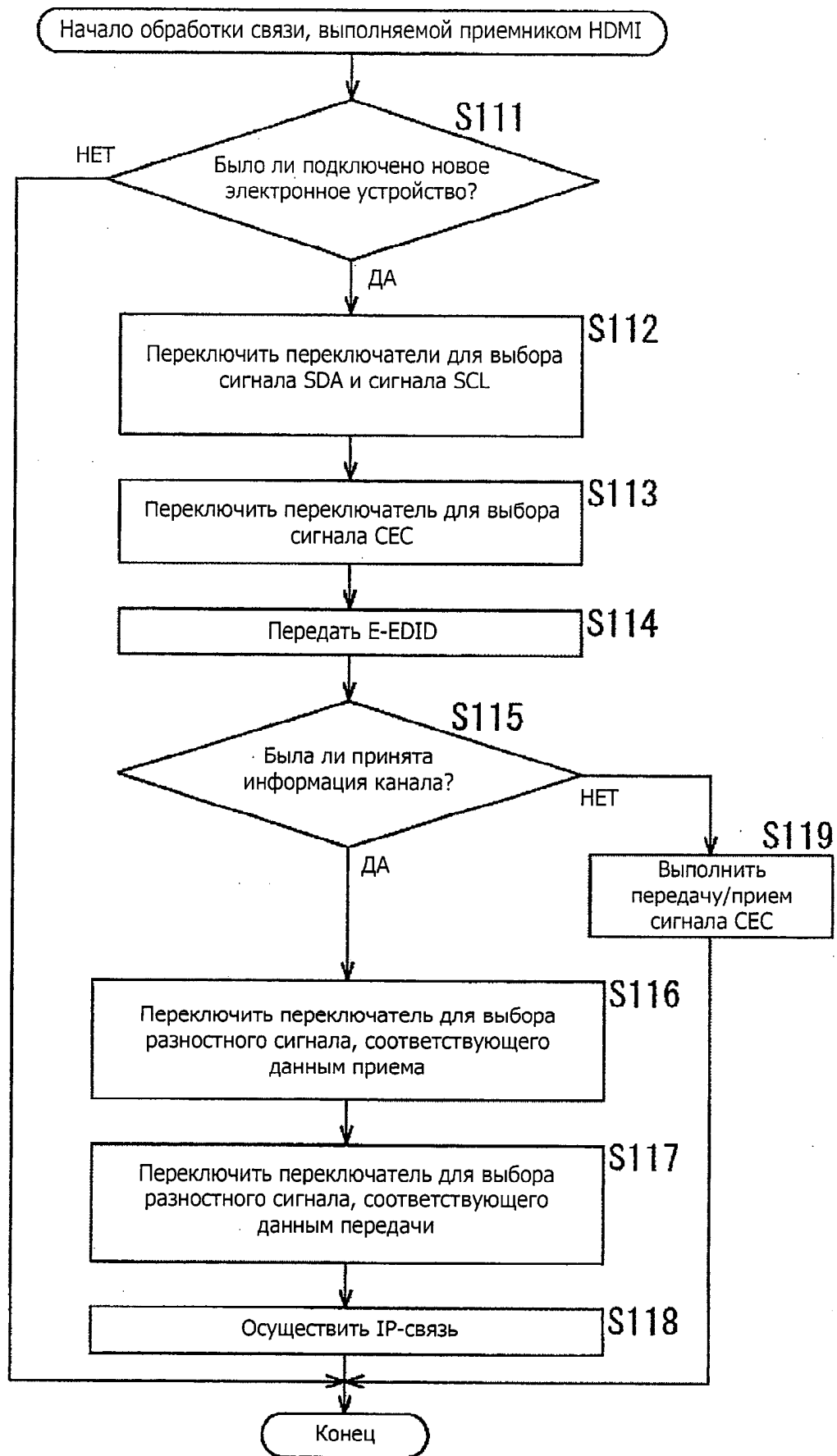
Фиг. 10



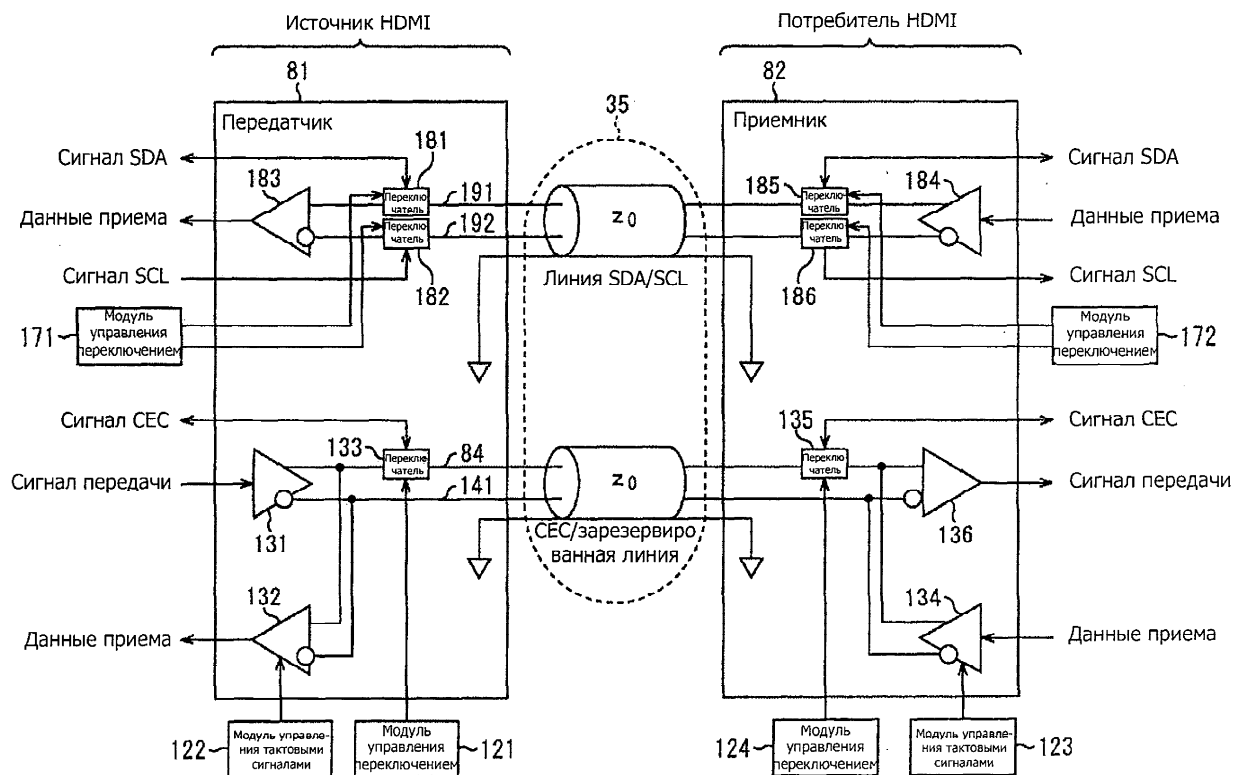
Фиг. 11



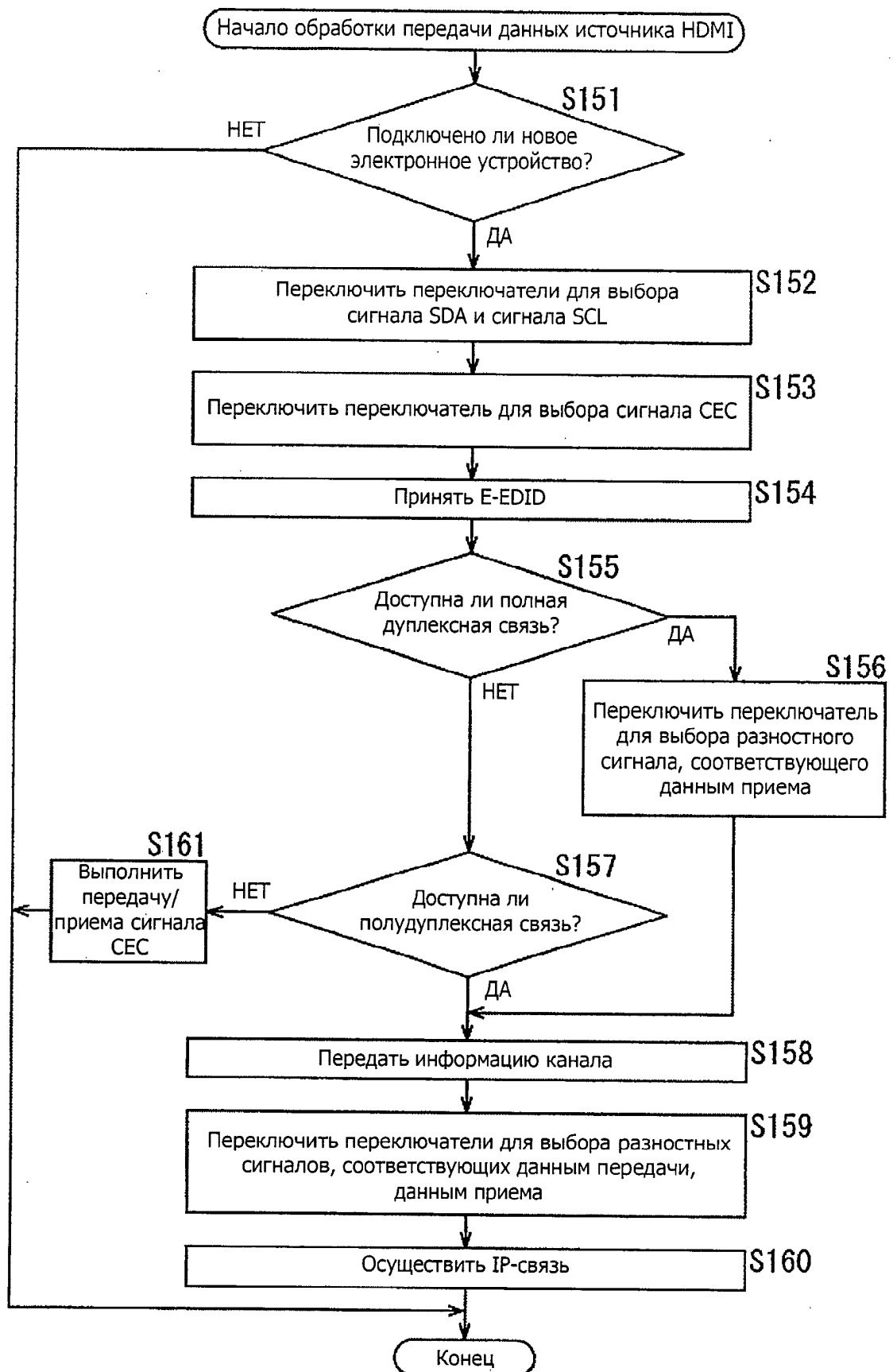
Фиг. 12



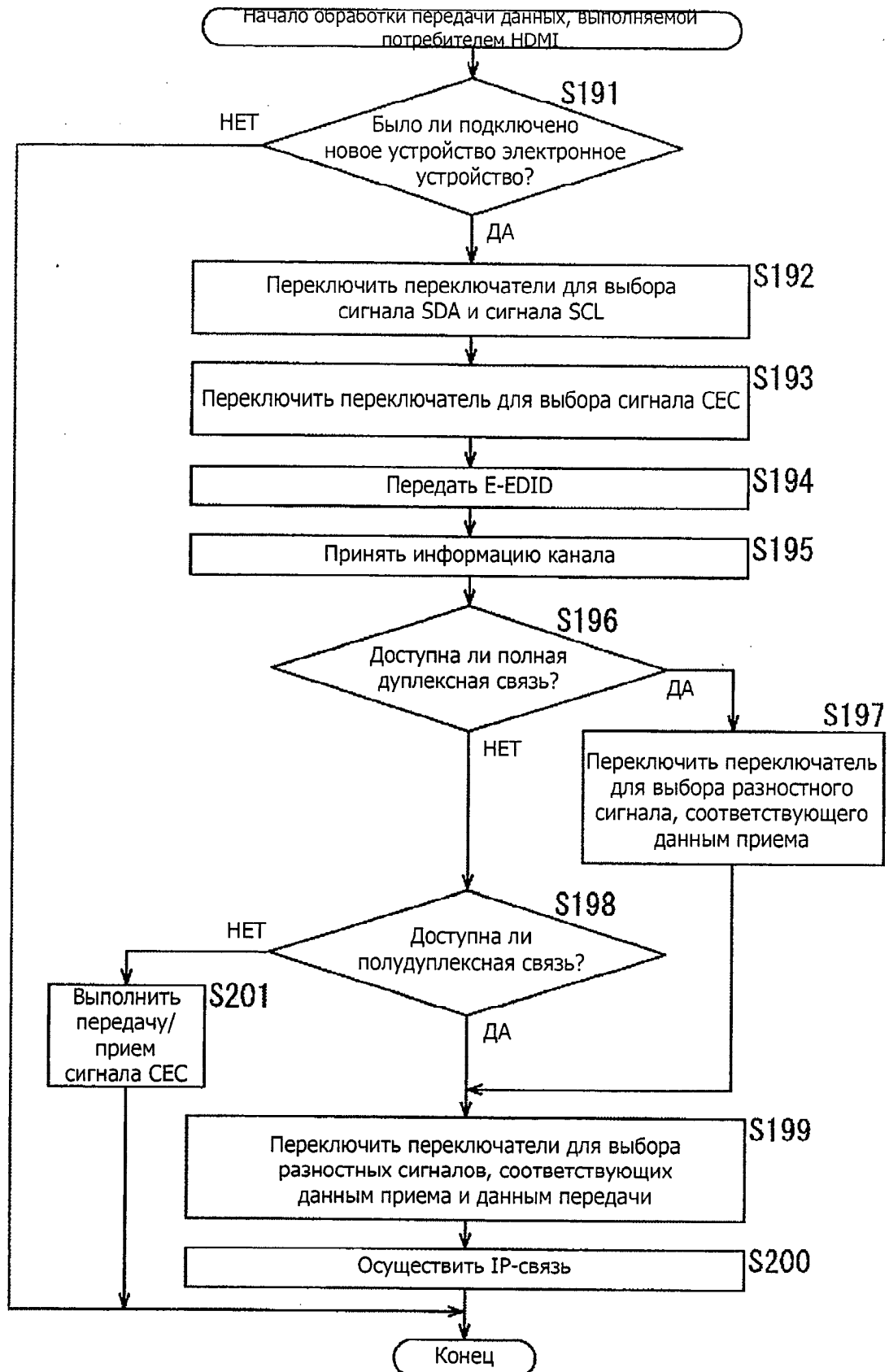
Фиг. 13



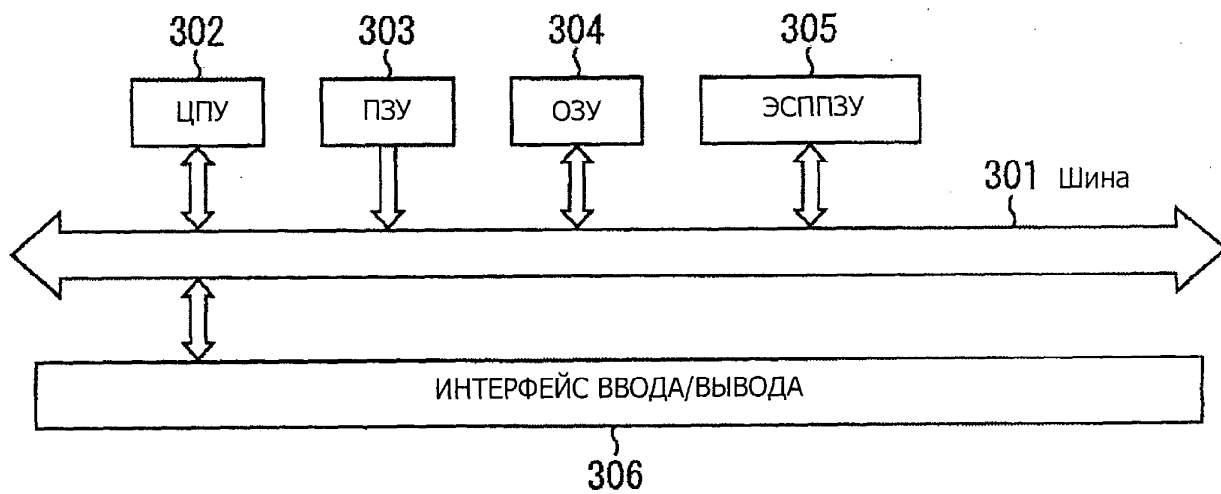
Фиг. 14



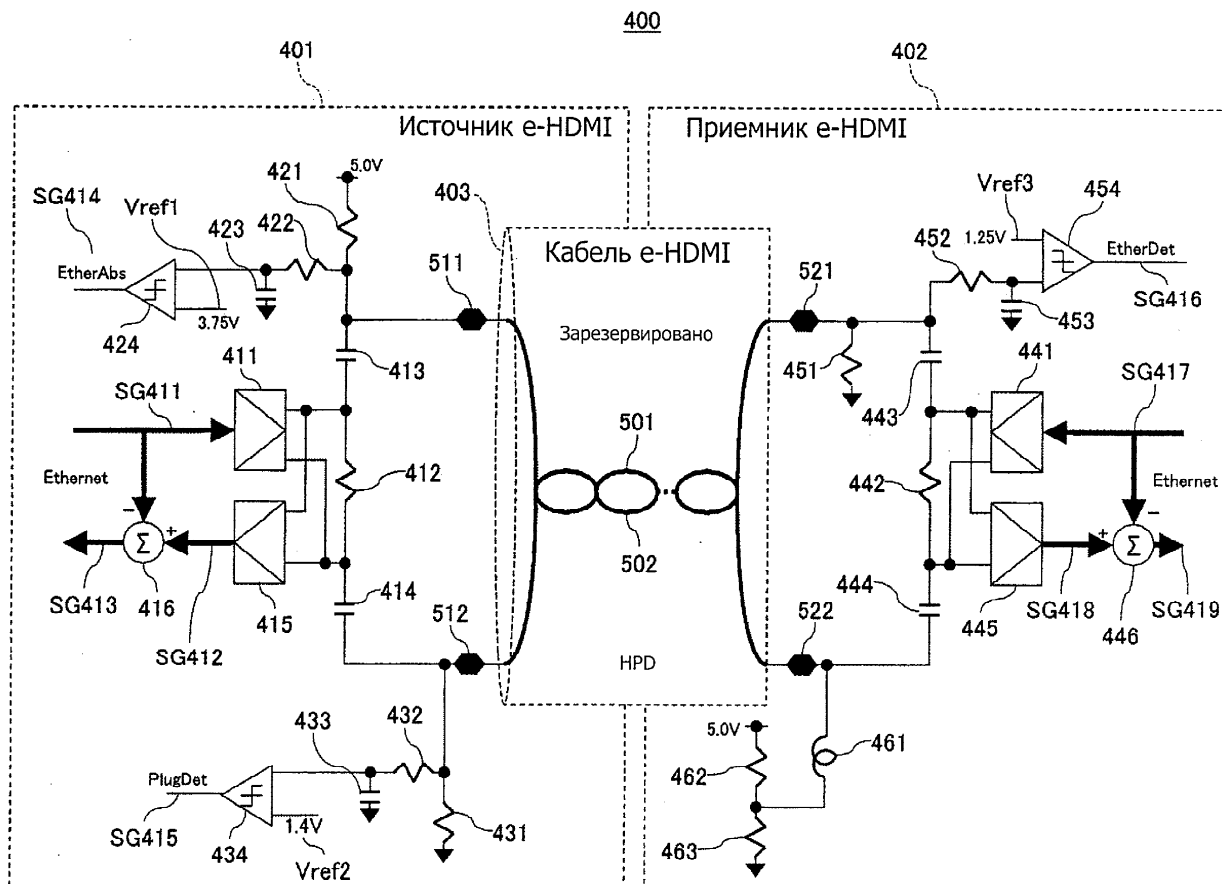
Фиг. 15



Фиг. 16

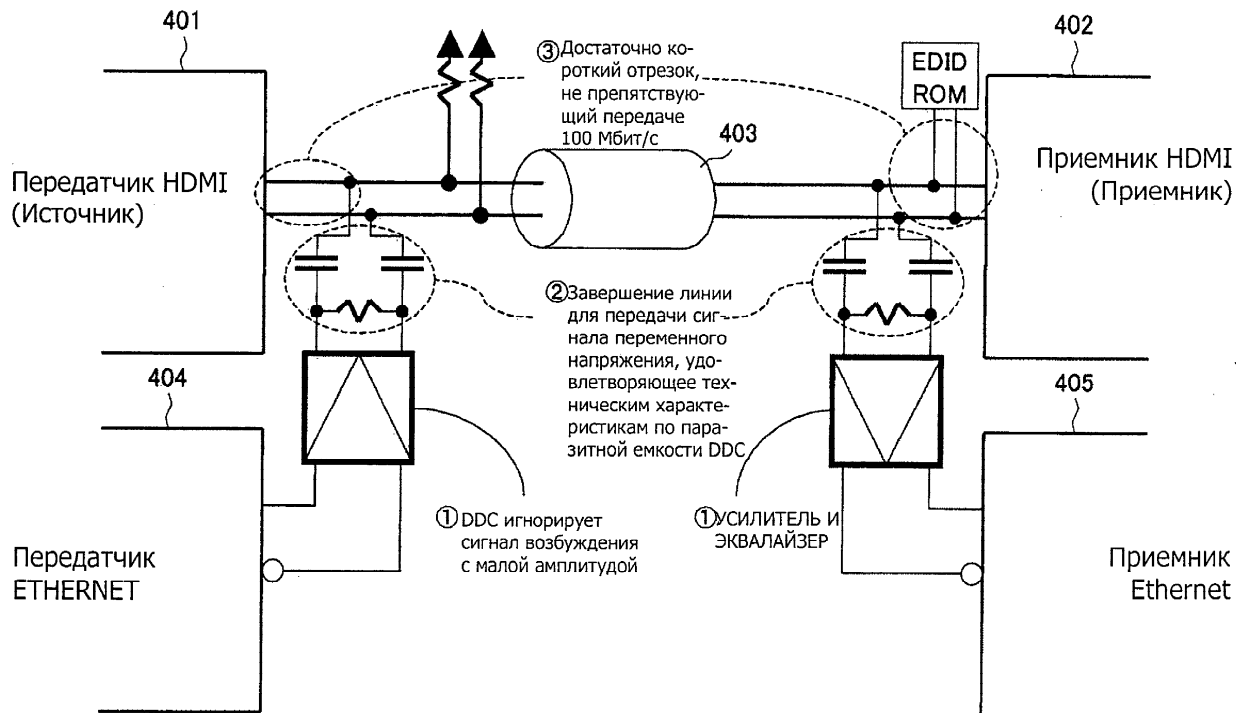


Фиг. 17

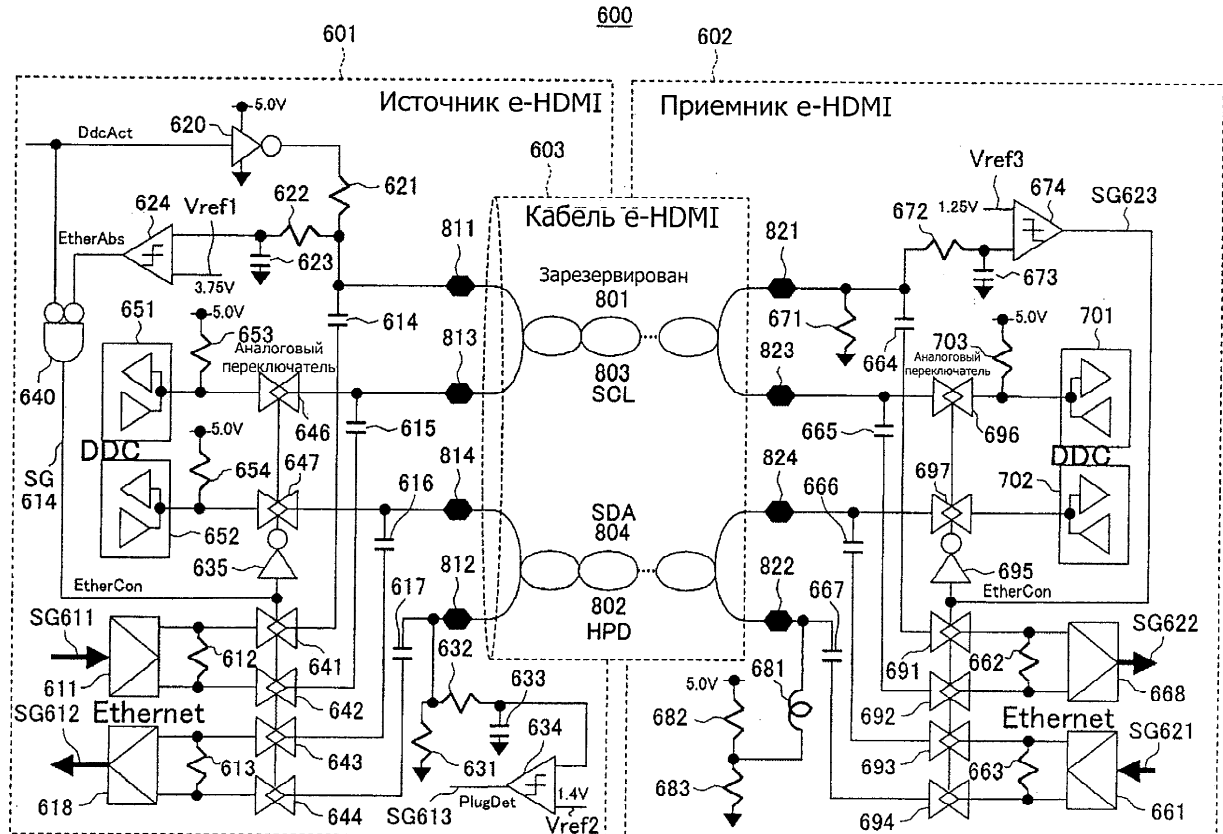


Фиг. 18

400

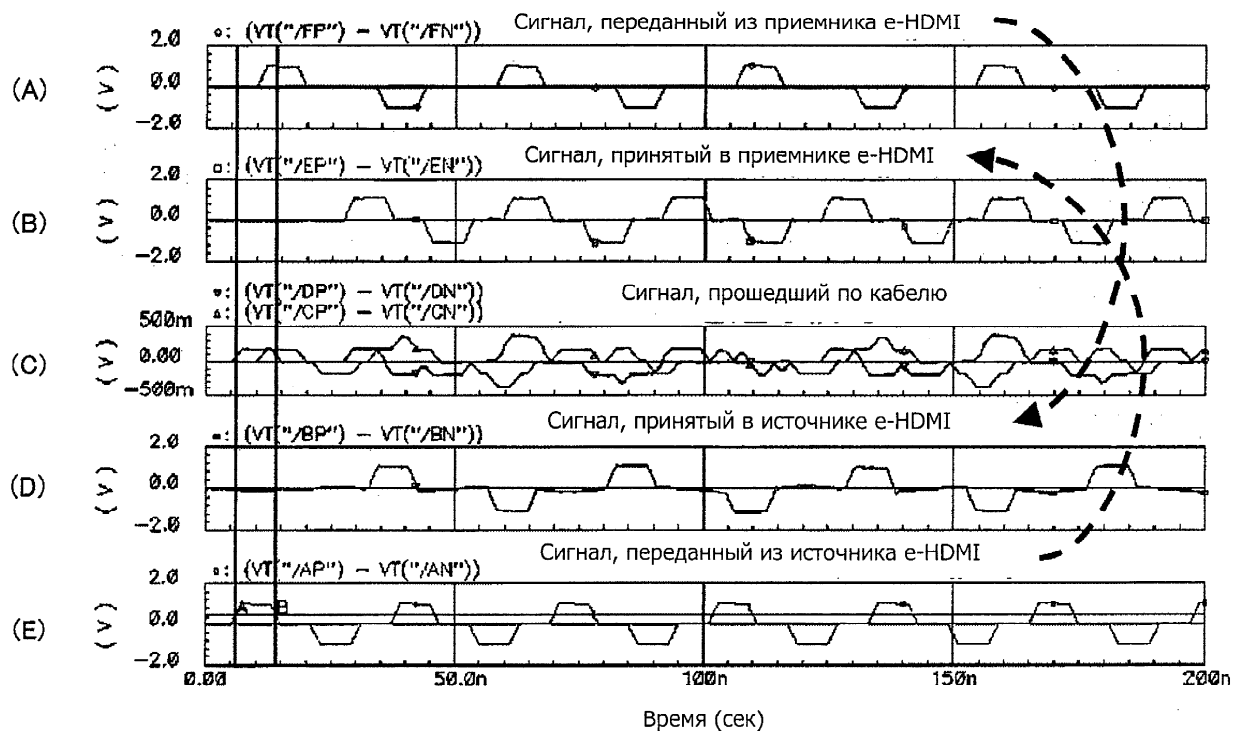


Фиг.19

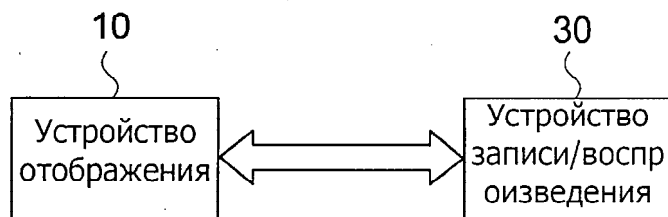


Фиг. 20

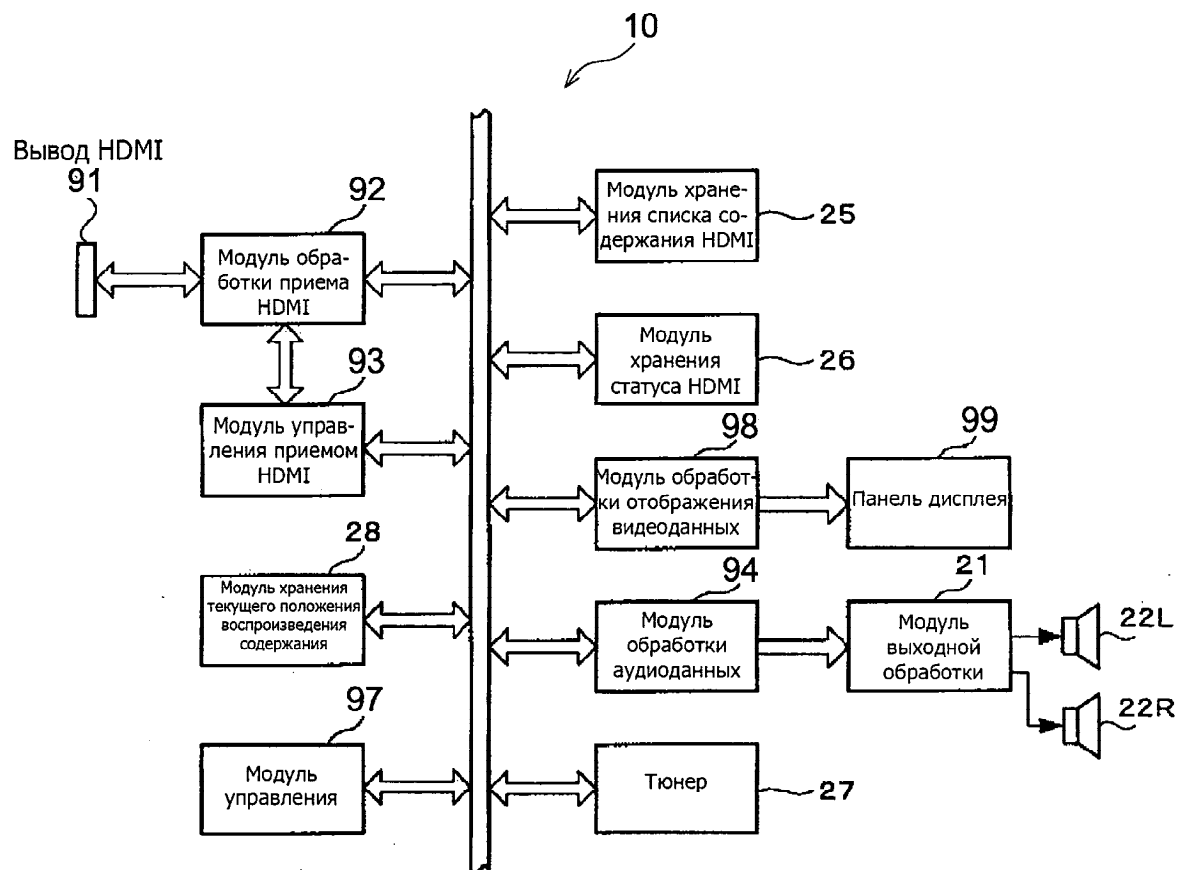
$Z_0 = 90$



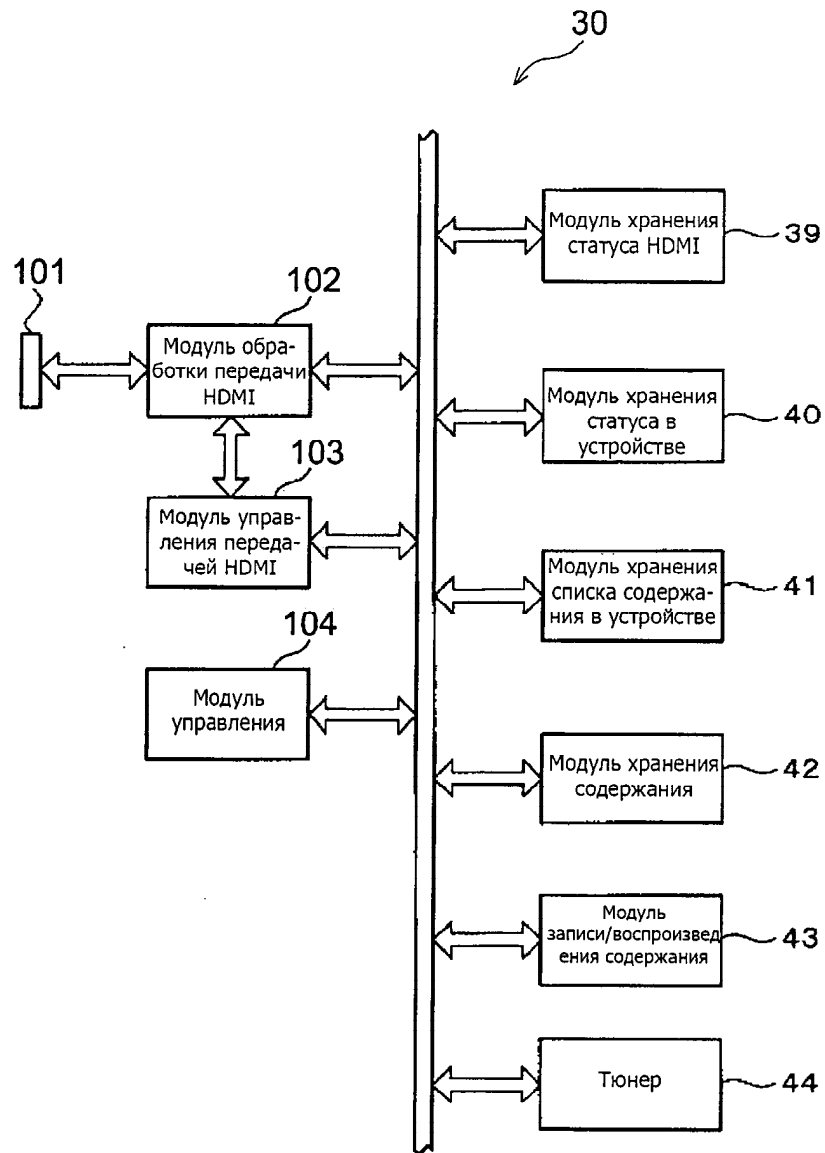
Фиг. 21



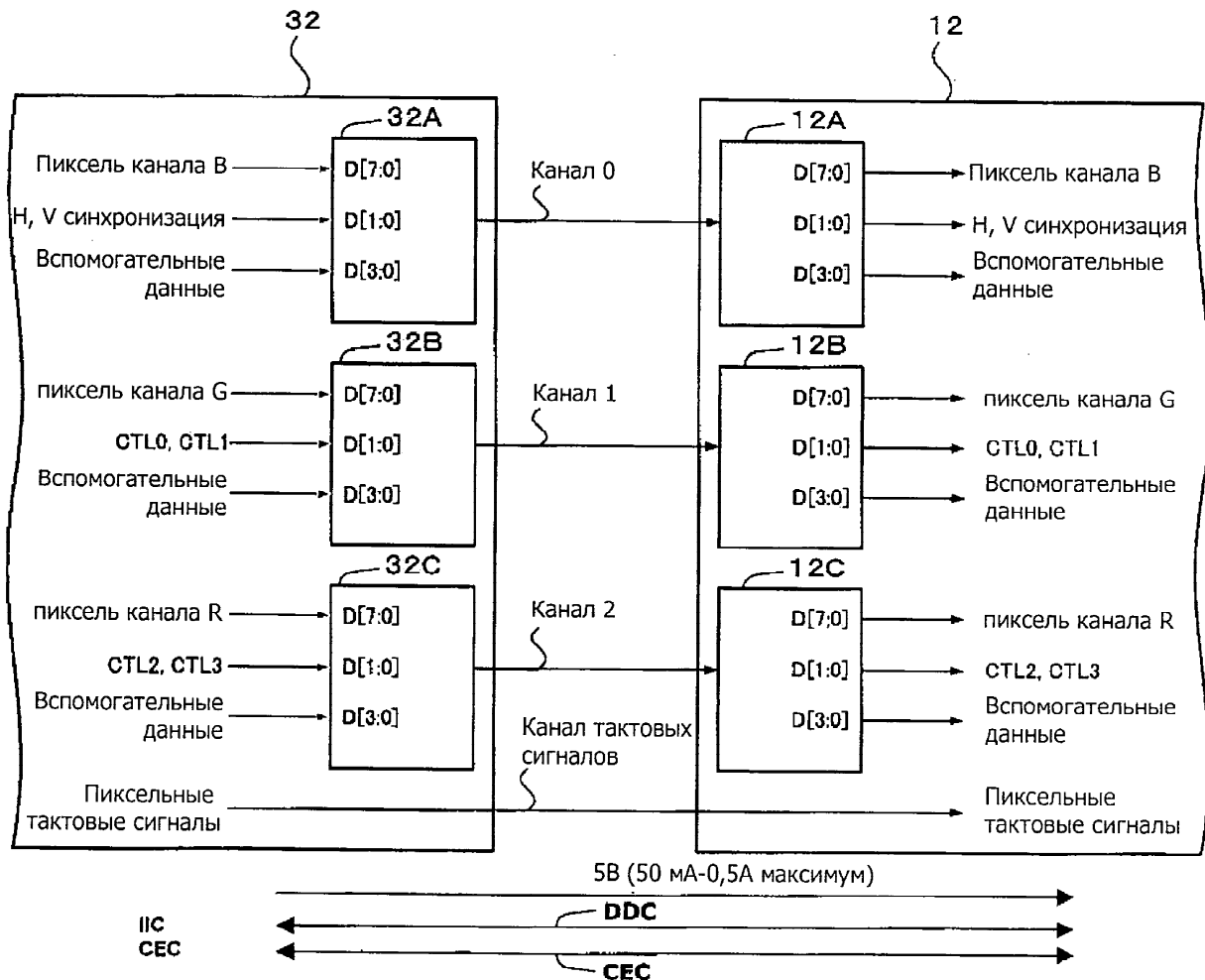
Фиг. 22



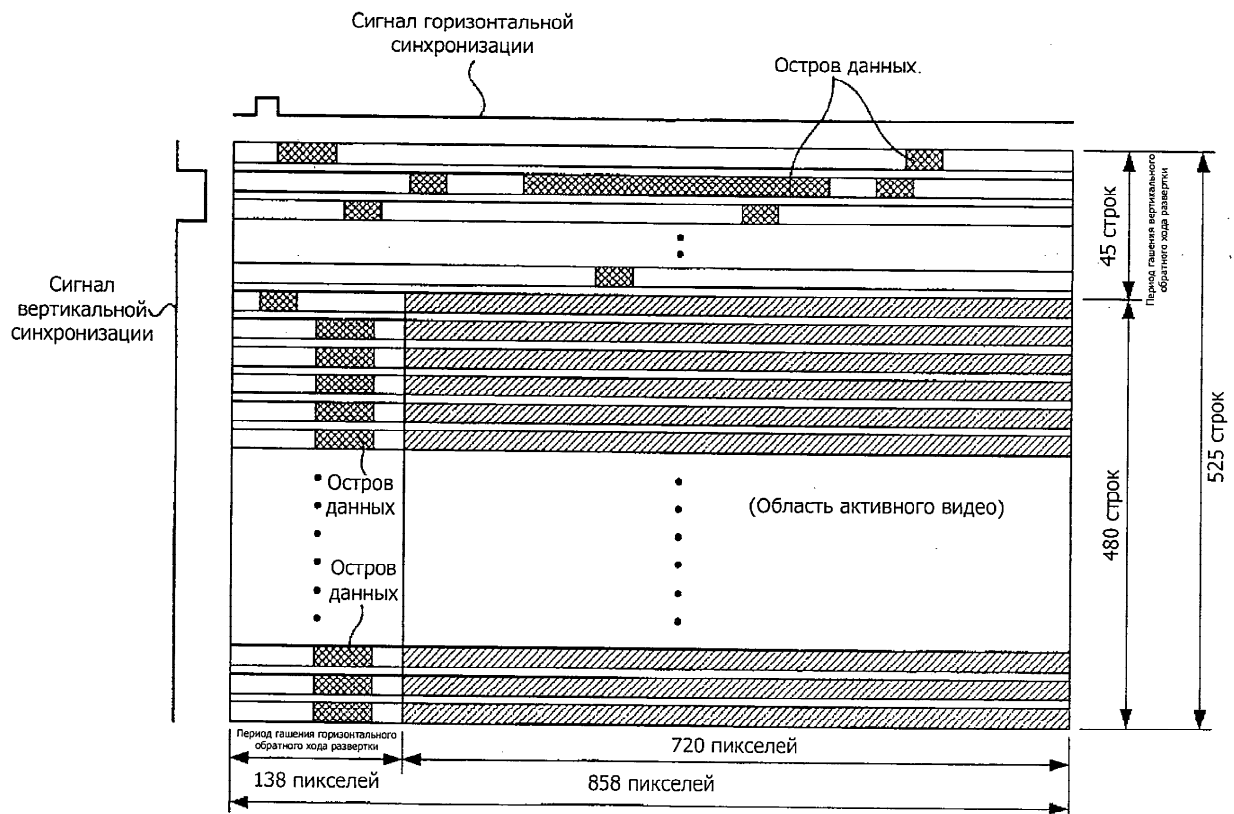
Фиг. 23



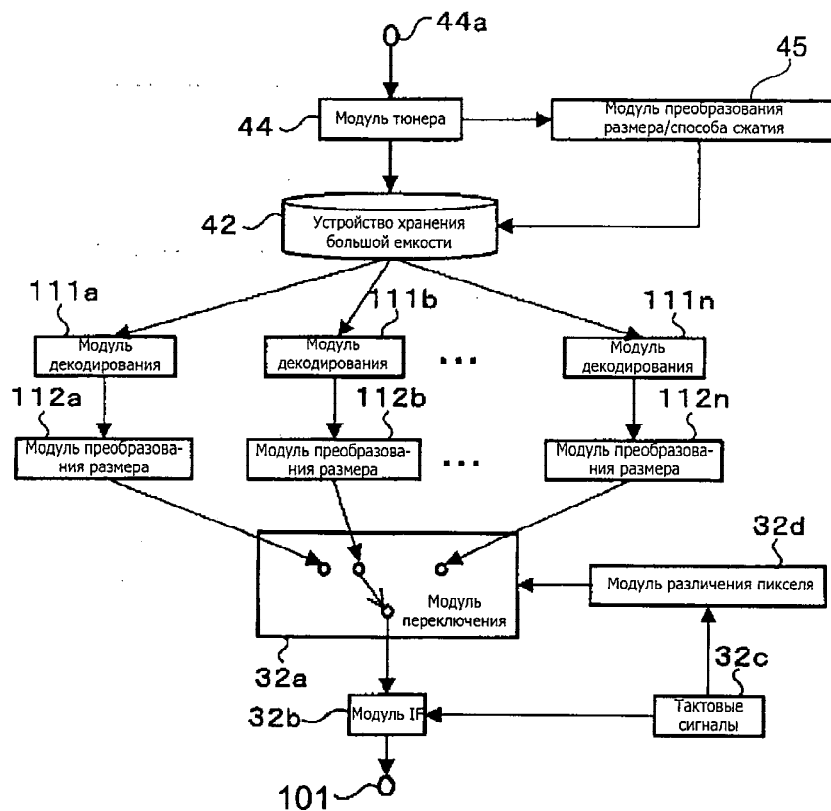
Фиг. 24



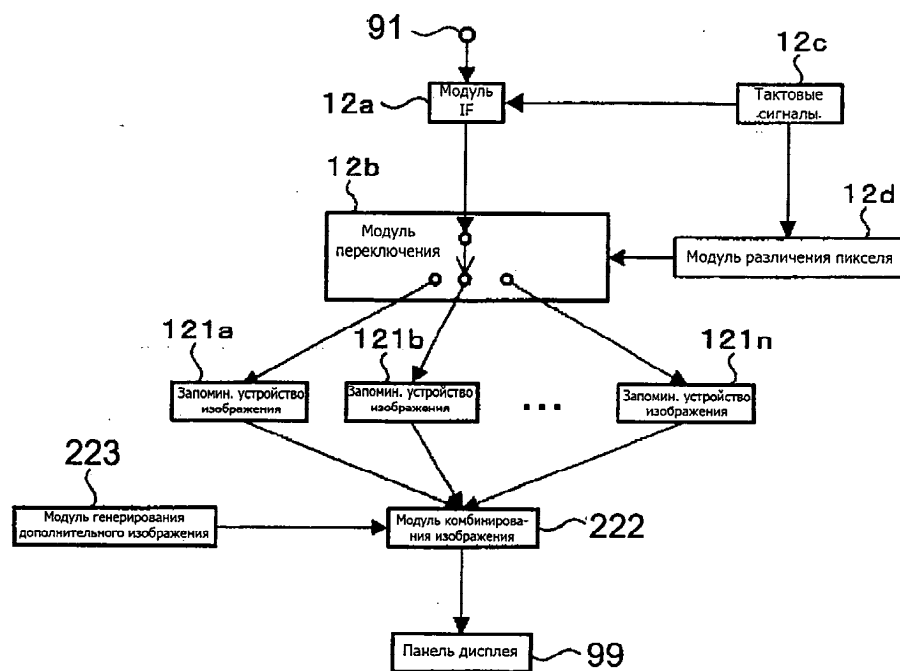
Фиг. 25



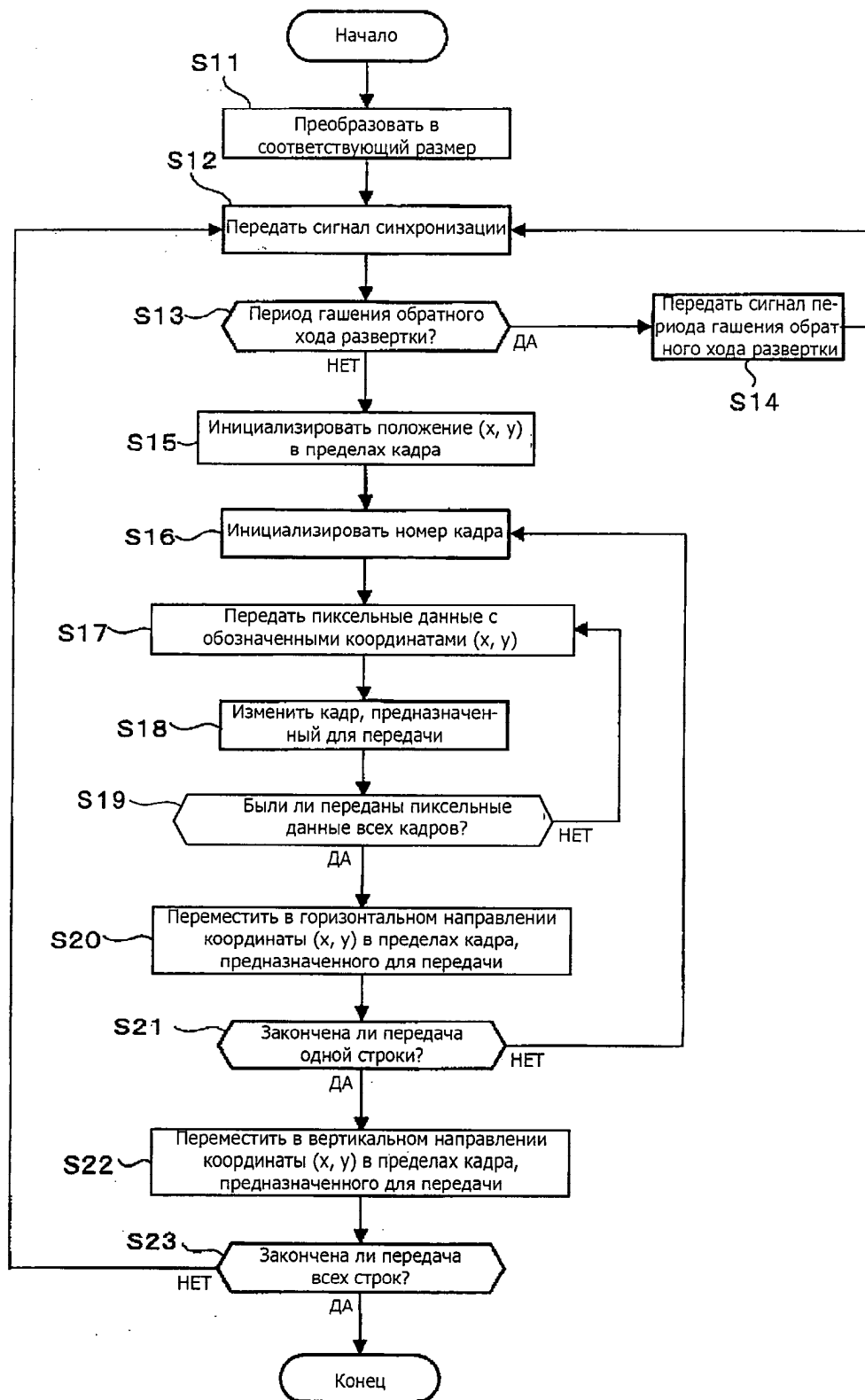
Фиг. 26



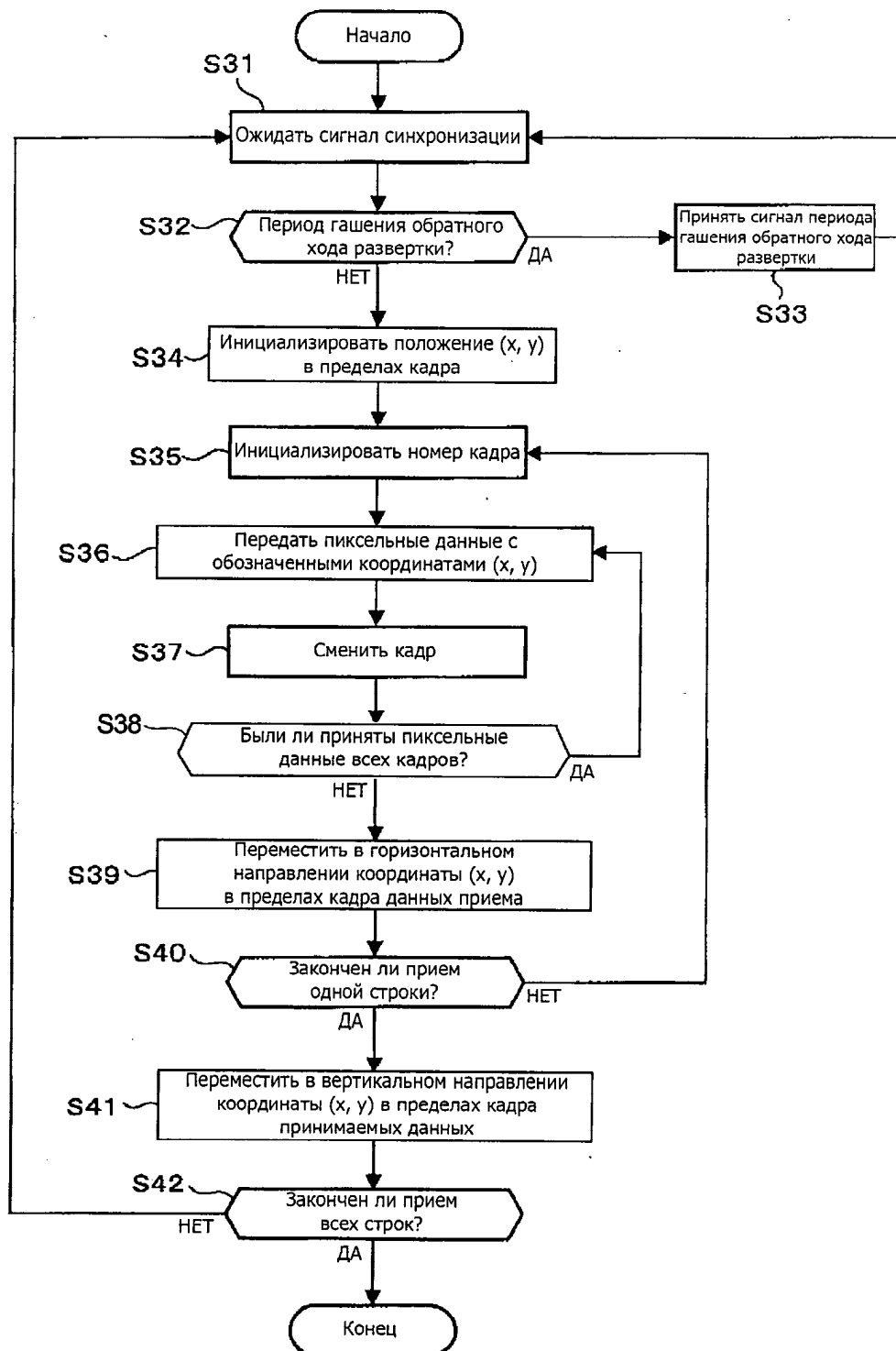
Фиг. 27



Фиг. 28



Фиг. 29



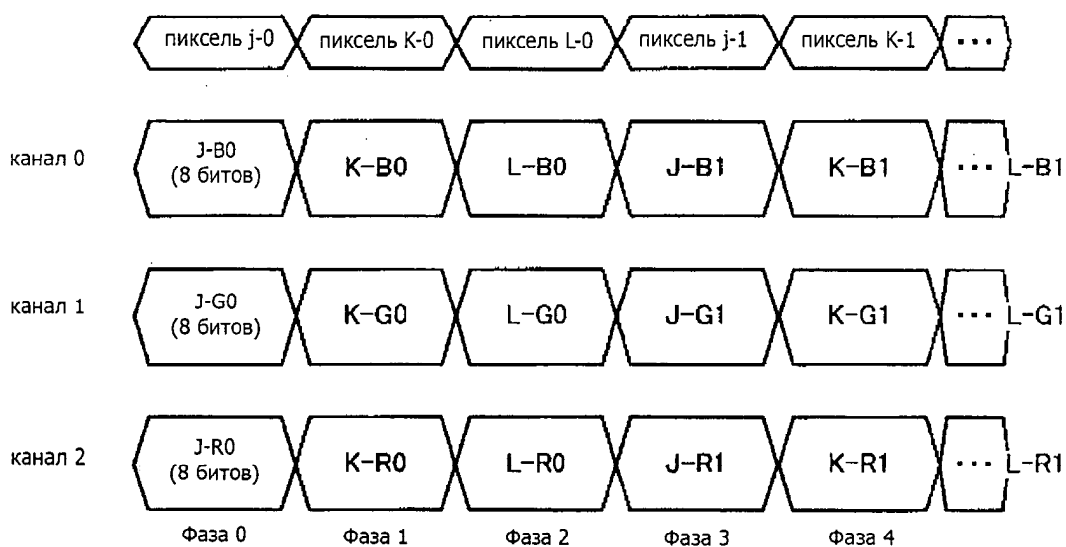
Фиг. 30

№ Байта/Бита	7	6	5	4	3	2	1	0
НВ0	Тип пакета = 0 x AA							
НВ1	Версия = 0 x BB							
НВ2	0	0	0	Длина данных = 13(0x0D)				

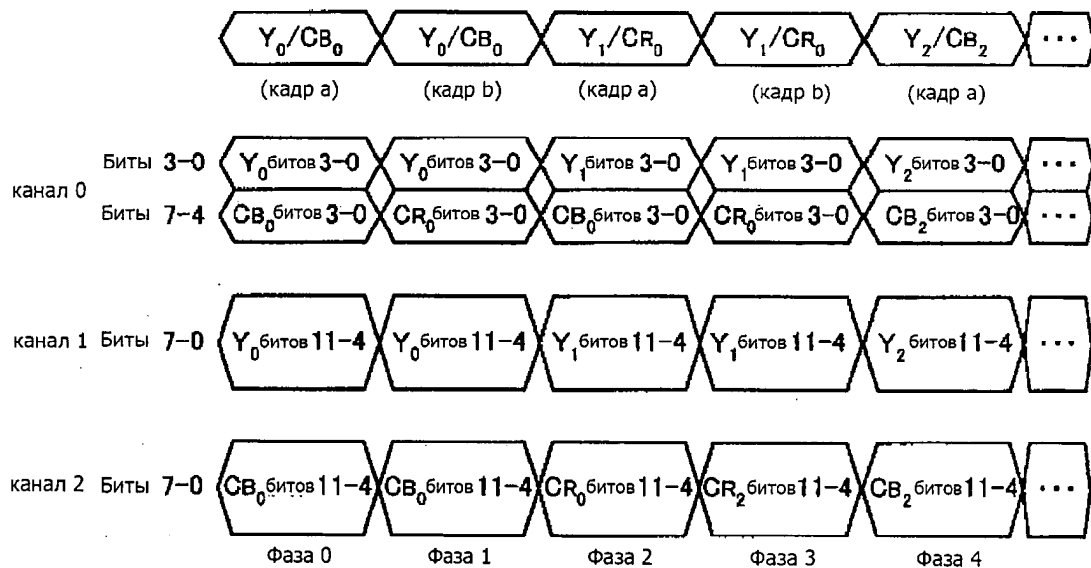
Фиг. 31

№ Пакета/Байта	7	6	5	4	3	2	1	0
PB0	Проверочная сумма							
PB1		Y1	Y0	A0	B1	B0	S1	S0
PB2	C1	C0	M1	M0	R3	R2	R1	R0
PB3	Не определены						SC1	SC0
PB4		VIC6	VIC5	VIC4	VIC3	VIC2	VIC1	VIC0
PB5	Не определены				PR3	PR2	PR1	PR0
PB6	Количество строк на верхнем конце (Нижние 8 битов)							
PB7	Количество строк на верхнем конце (Верхние 8 битов)							
PB8	Количество строк на нижнем конце (Нижние 8 битов)							
PB9	Количество строк на нижнем конце (Верхние 8 битов)							
PB10	Количество строк на левом конце (Нижние 8 битов)							
PB11	Количество строк на левом конце (Верхние 8 битов)							
PB12	Количество строк на правом конце (Нижние 8 битов)							
PB13	Количество строк на правом конце (Верхние 8 битов)							
PB14—PB27	Не определены							

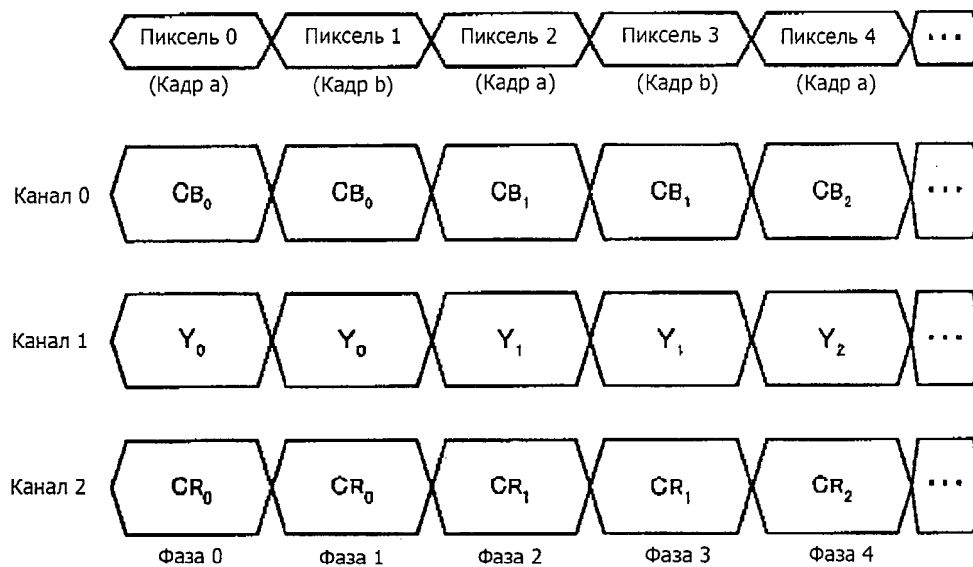
Фиг. 32



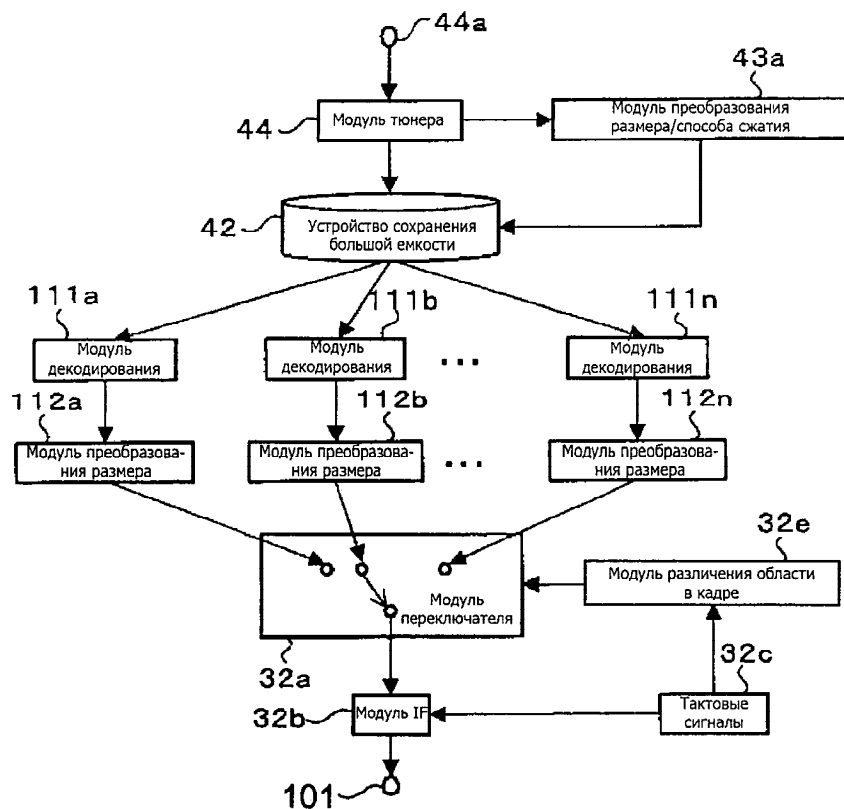
Фиг. 33



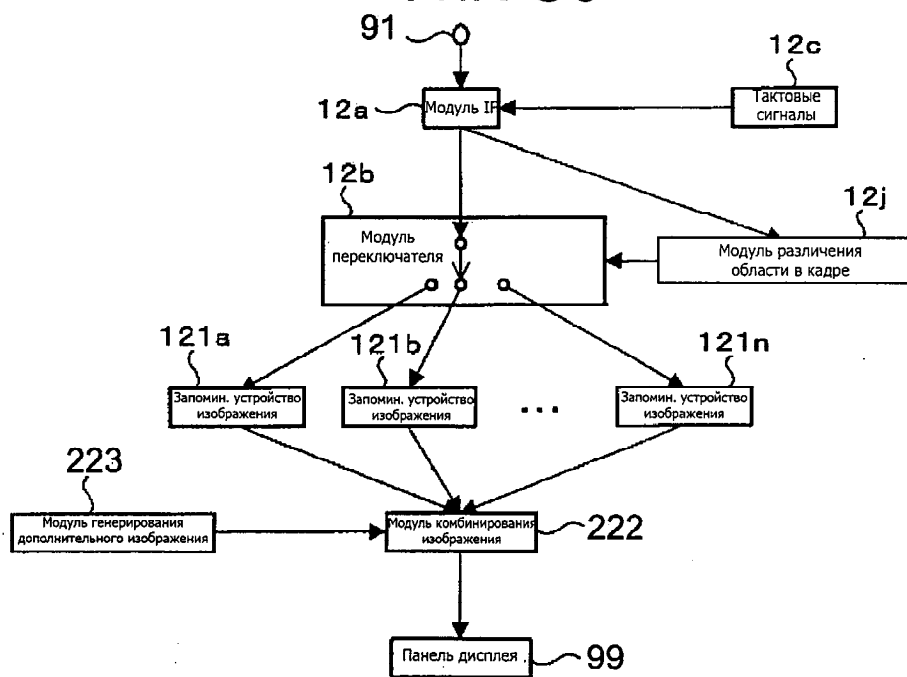
Фиг. 34



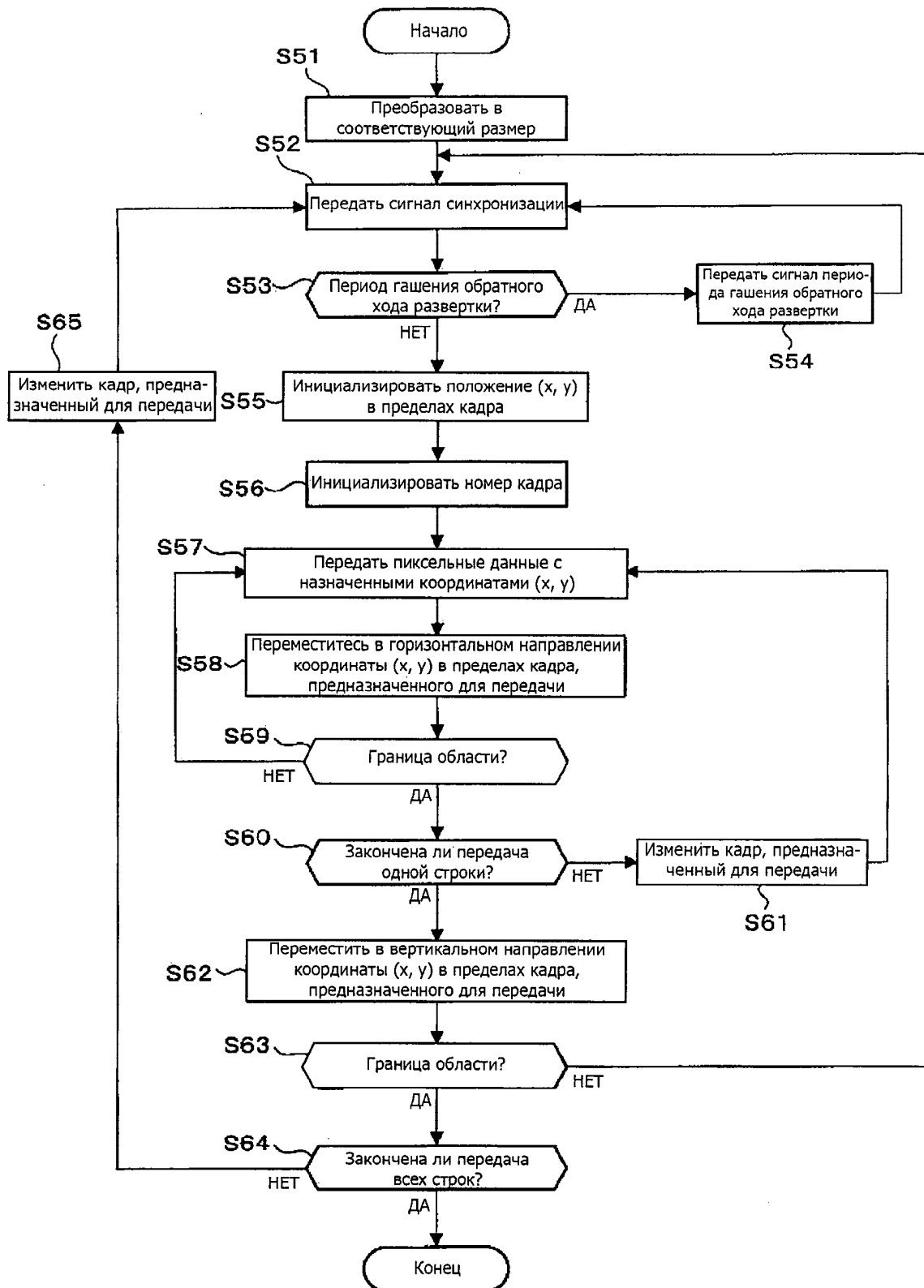
Фиг. 35



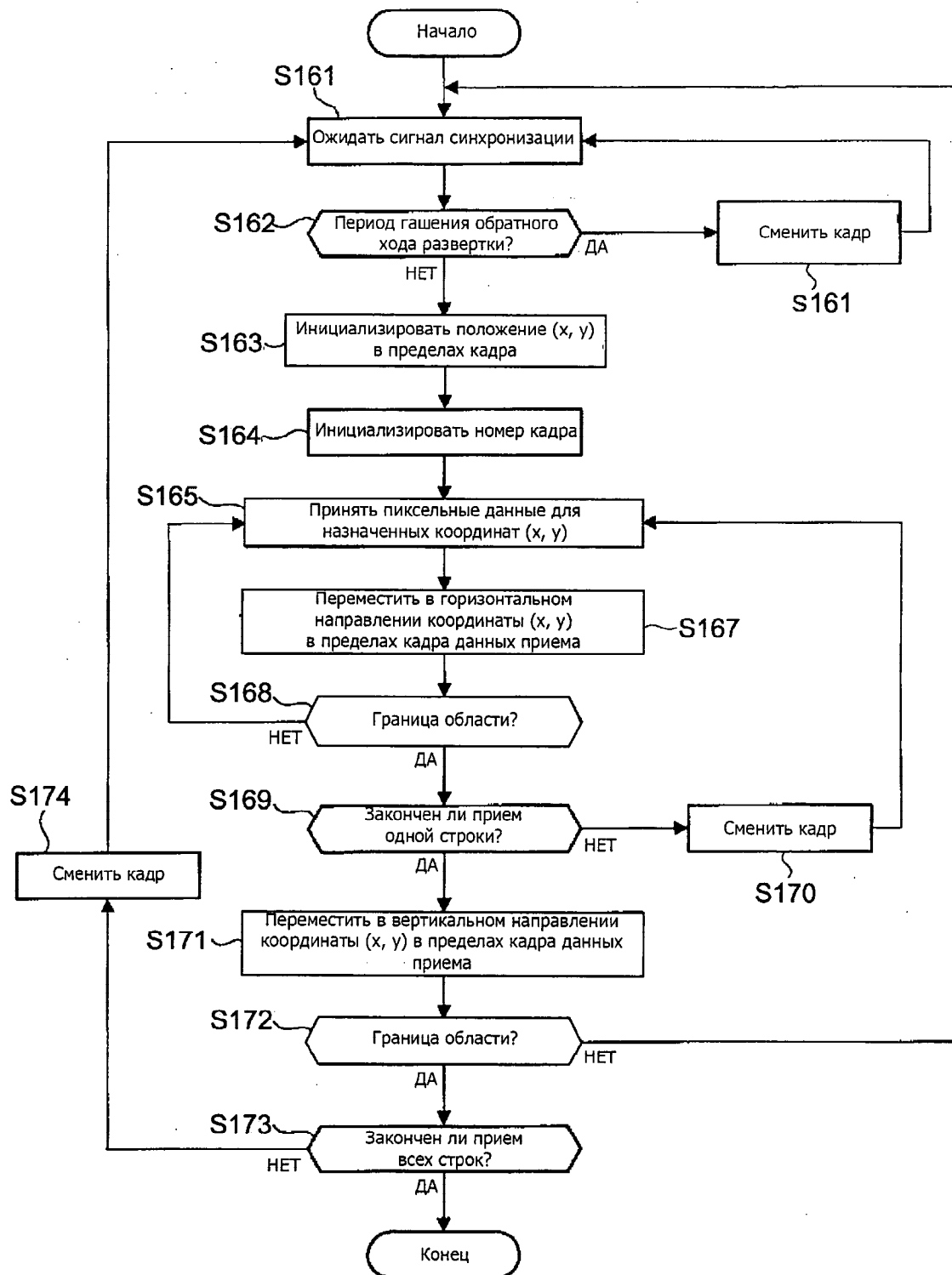
Фиг. 36



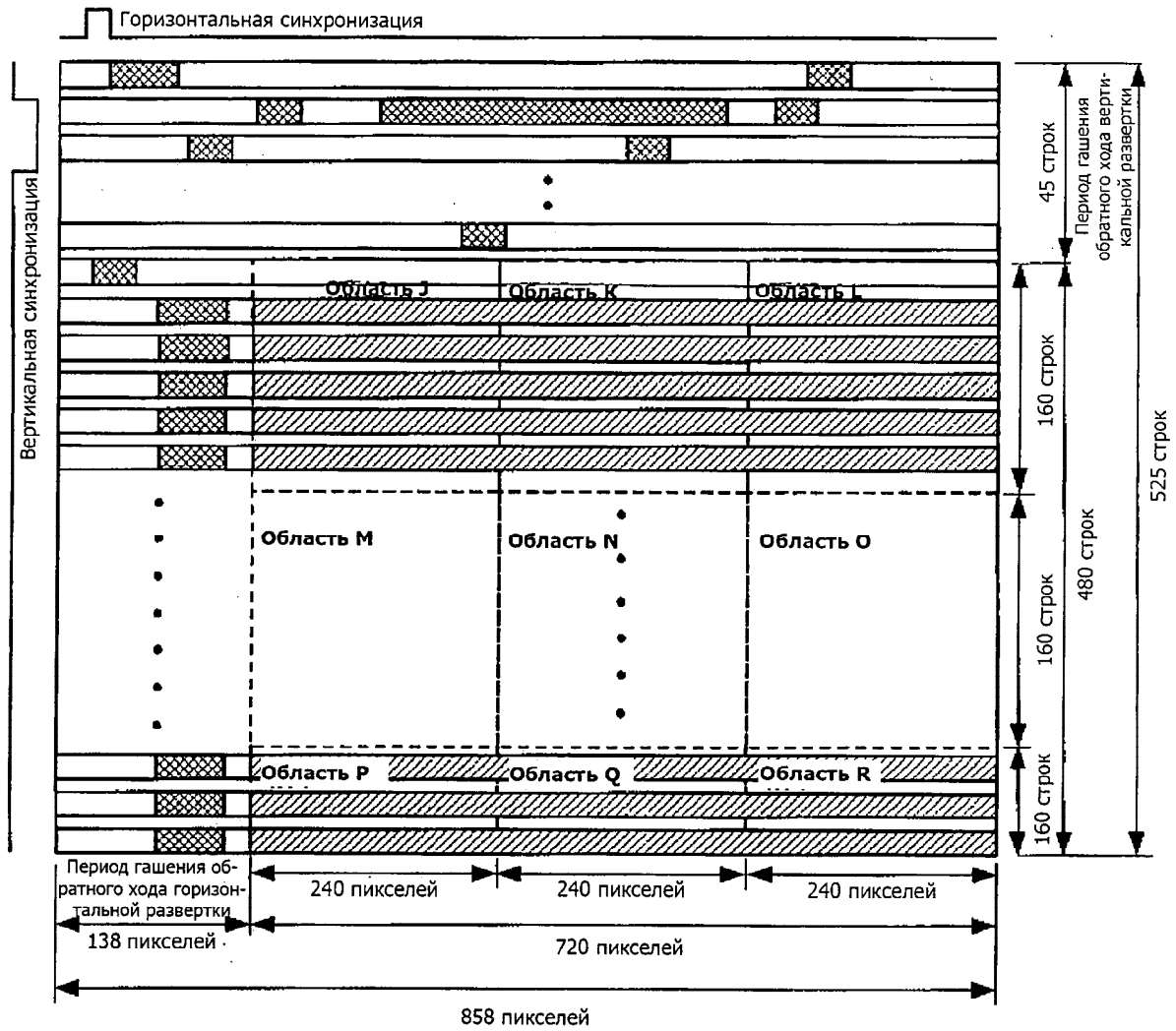
Фиг. 37



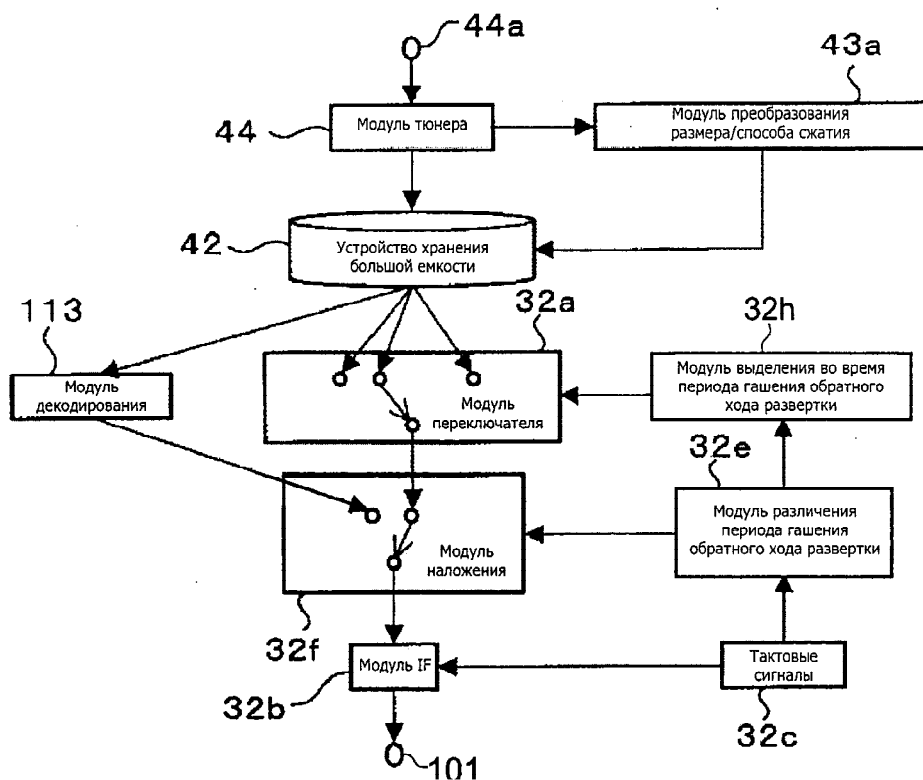
Фиг.38



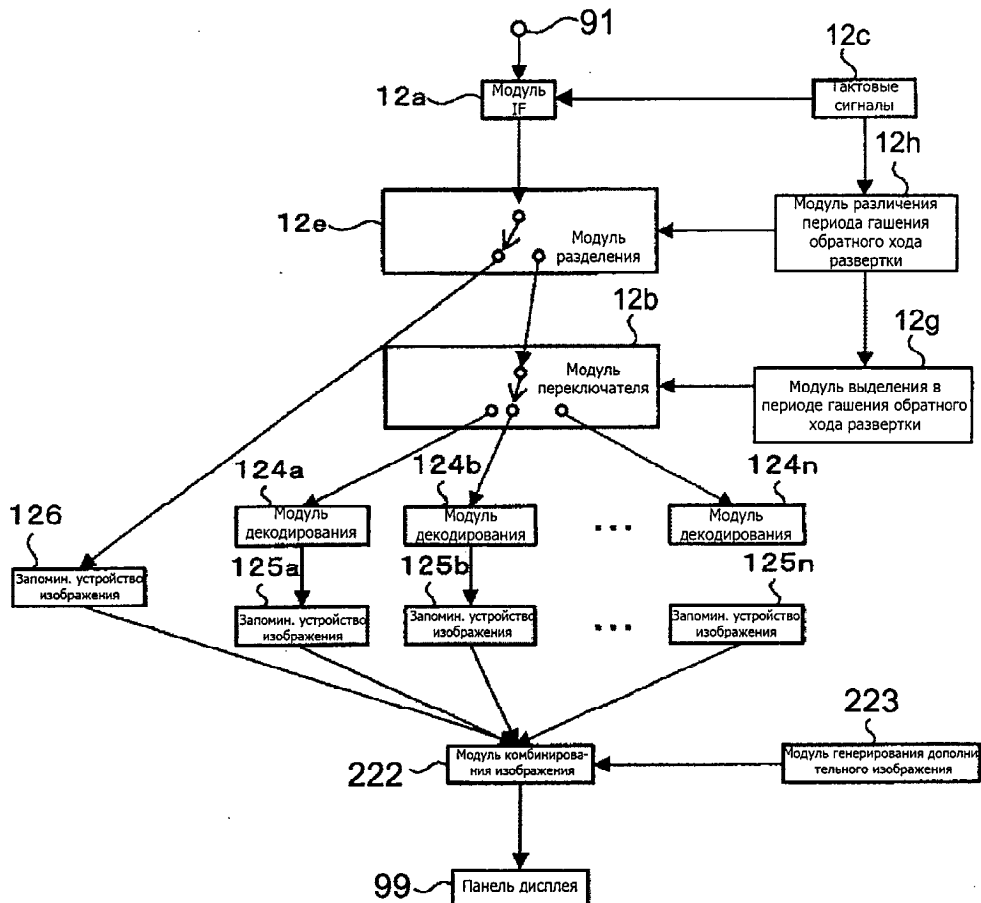
Фиг. 39



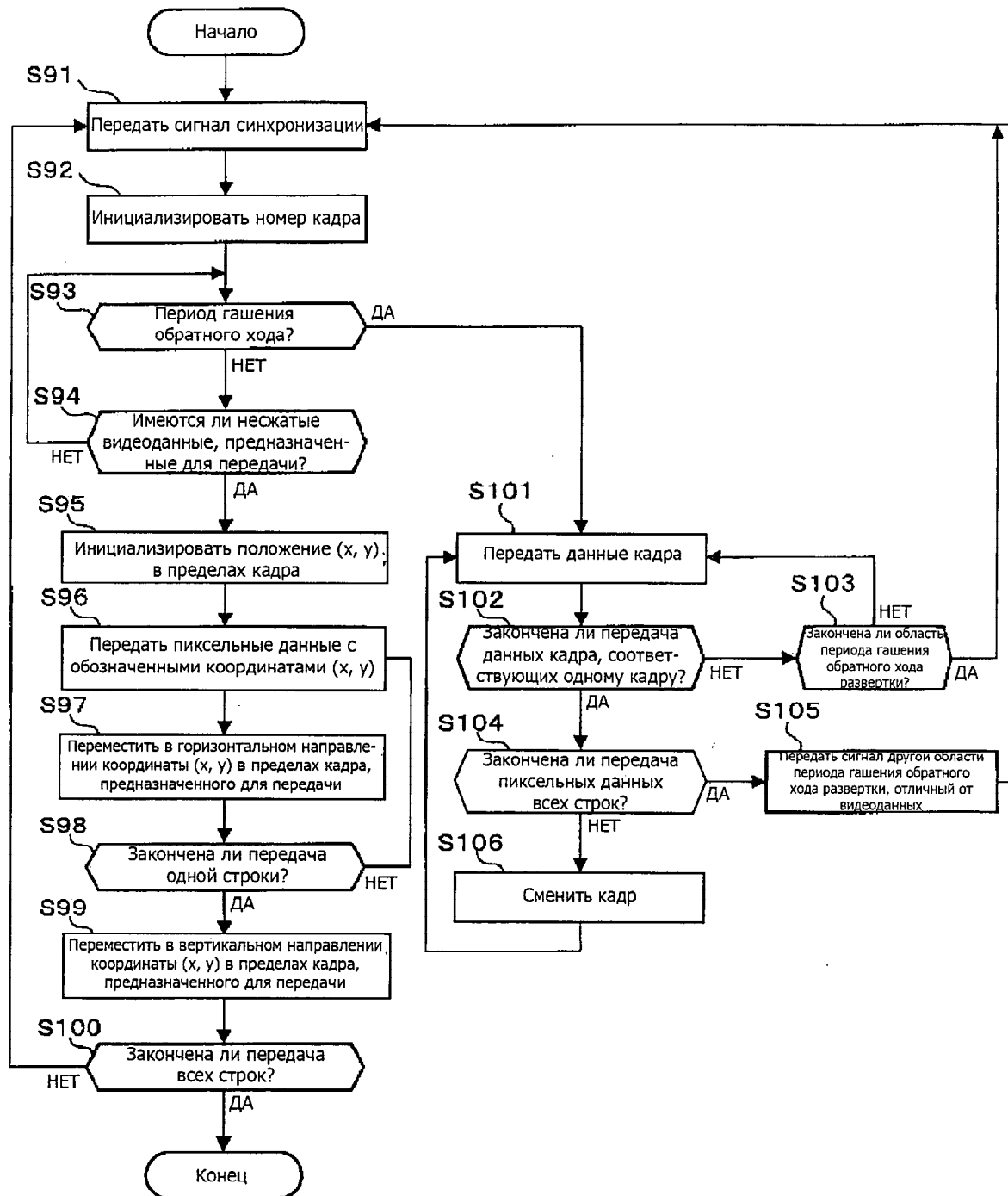
Фиг. 40



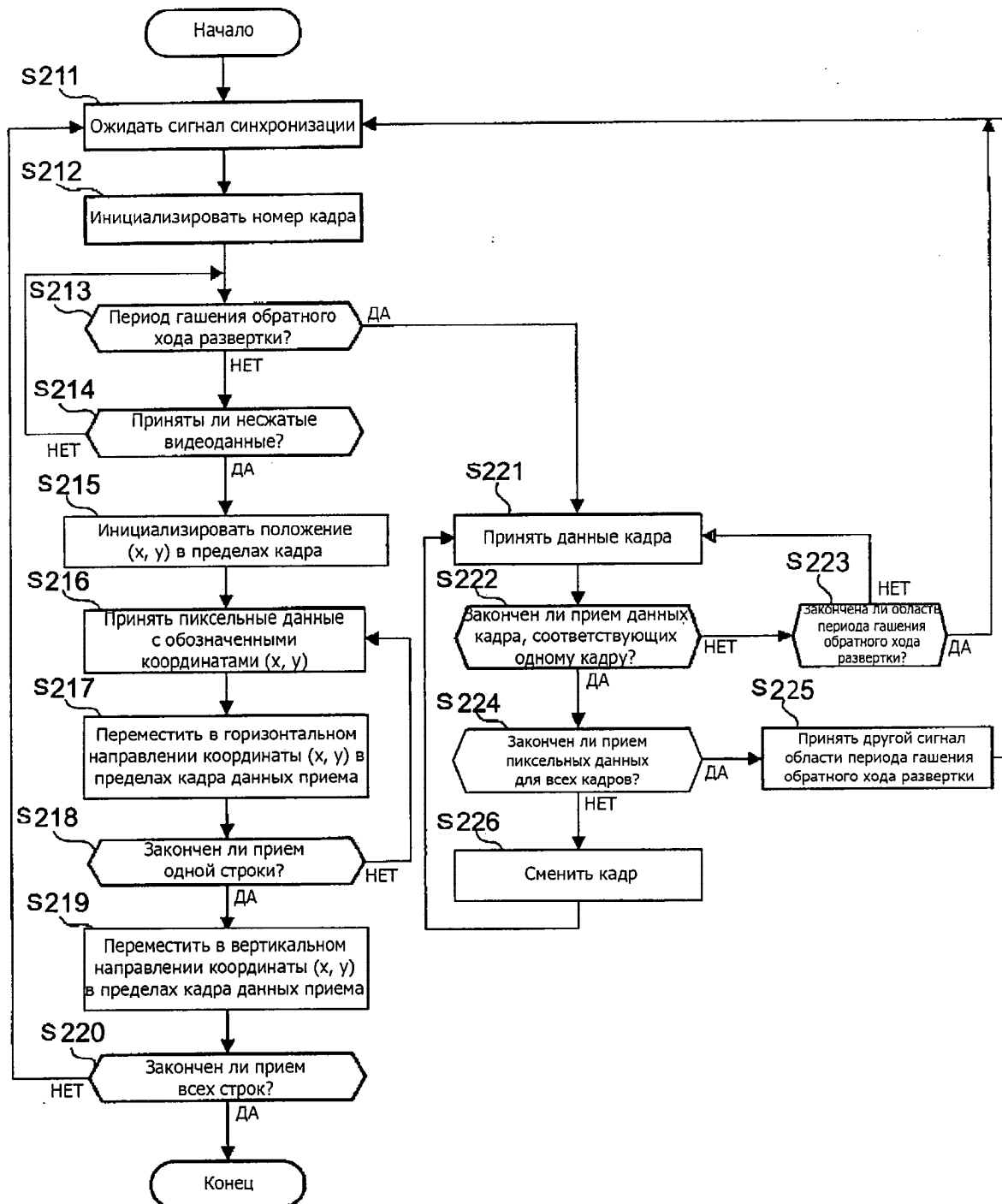
Фиг. 41



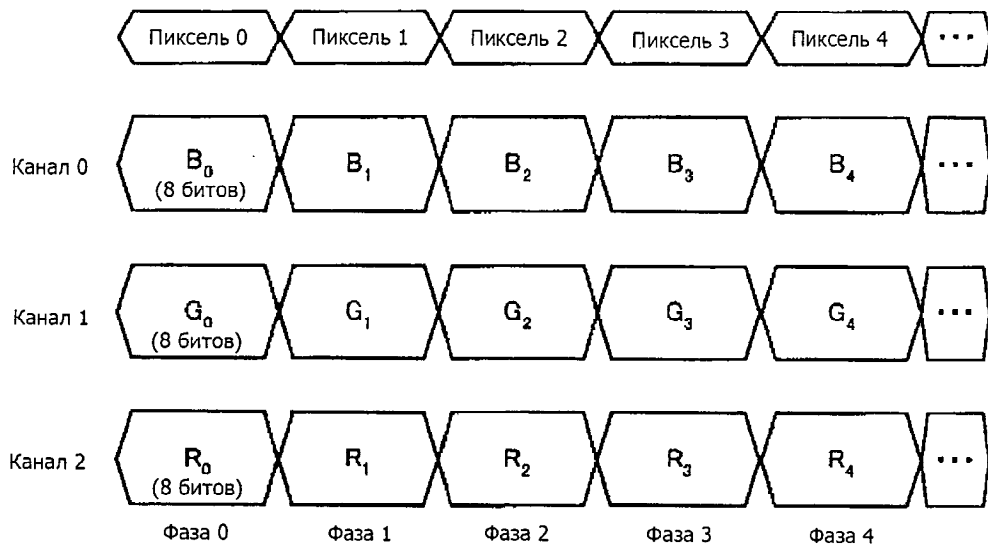
Фиг. 42



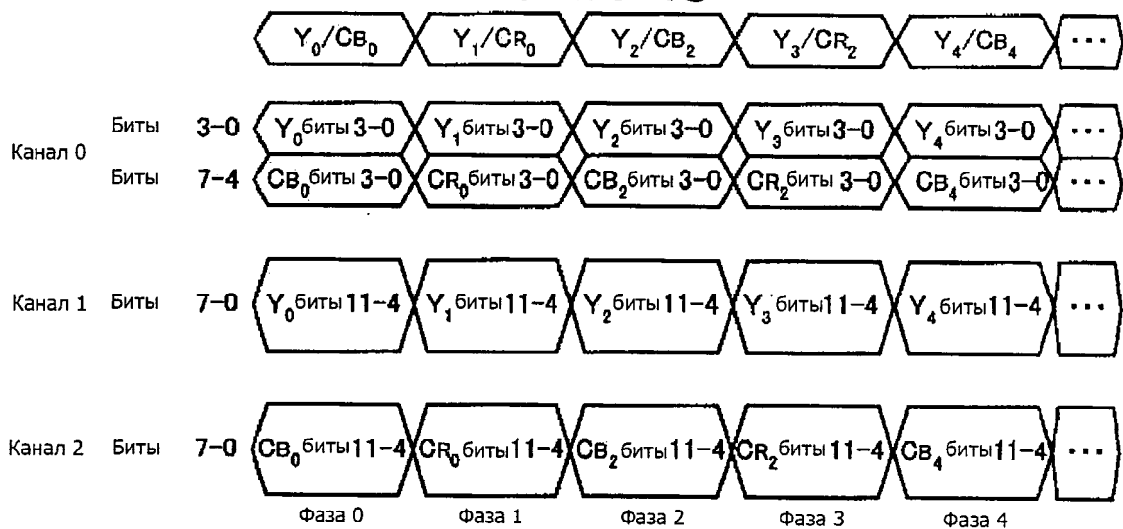
Фиг. 43



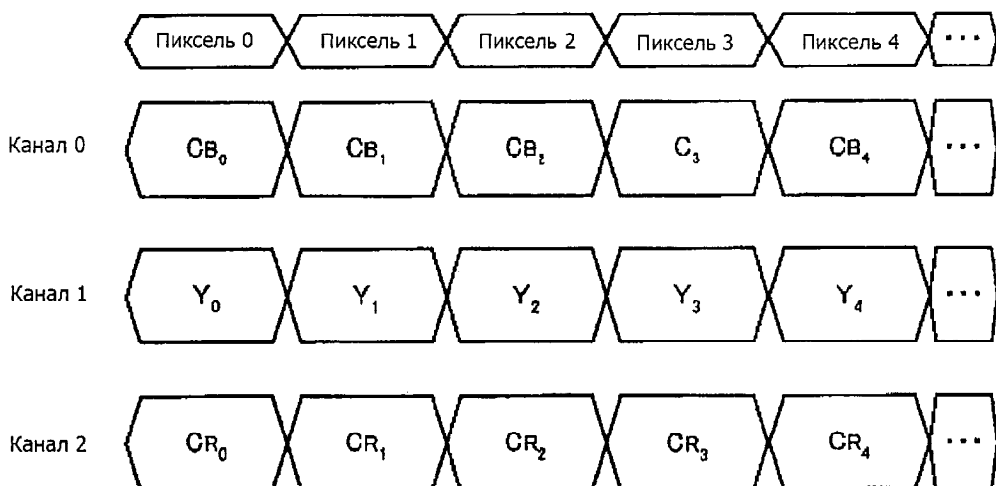
Фиг. 44



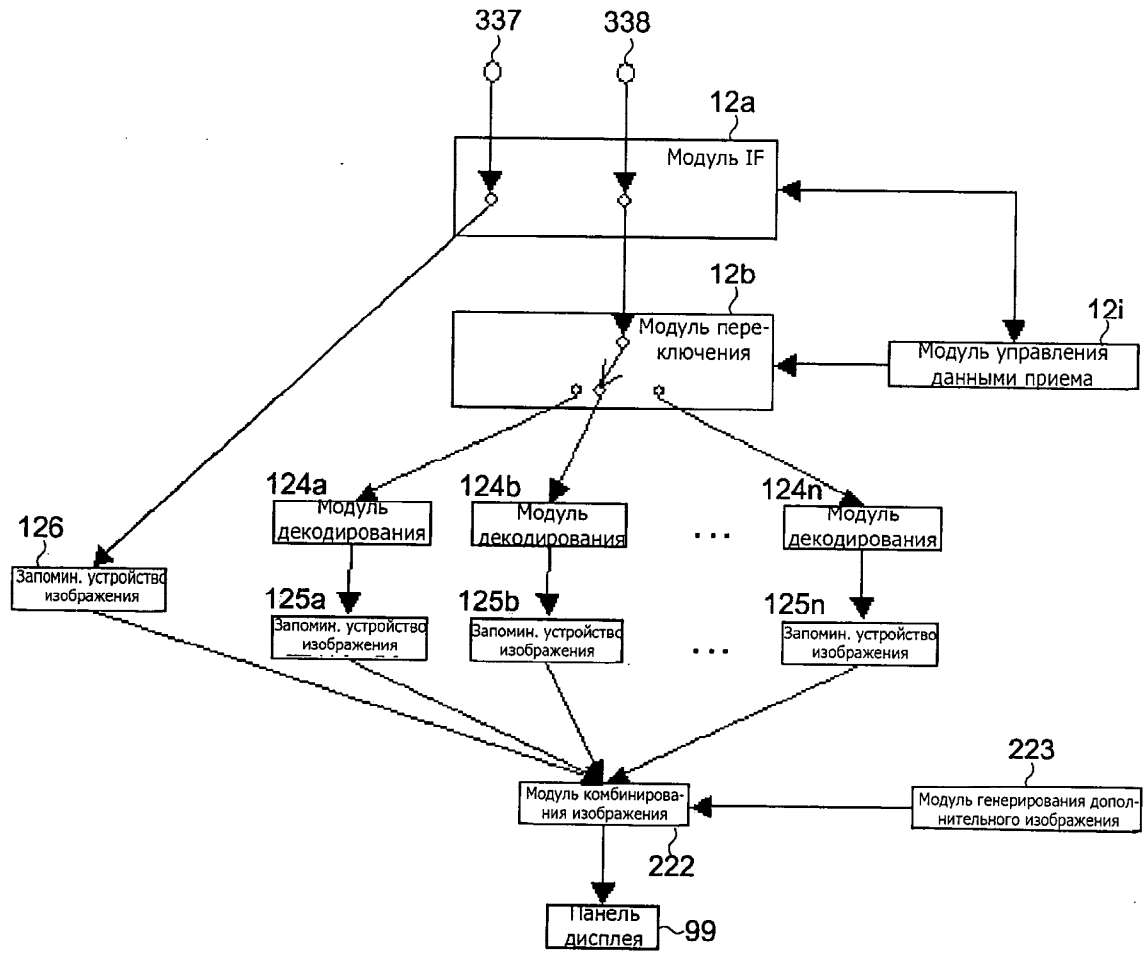
Фиг. 45



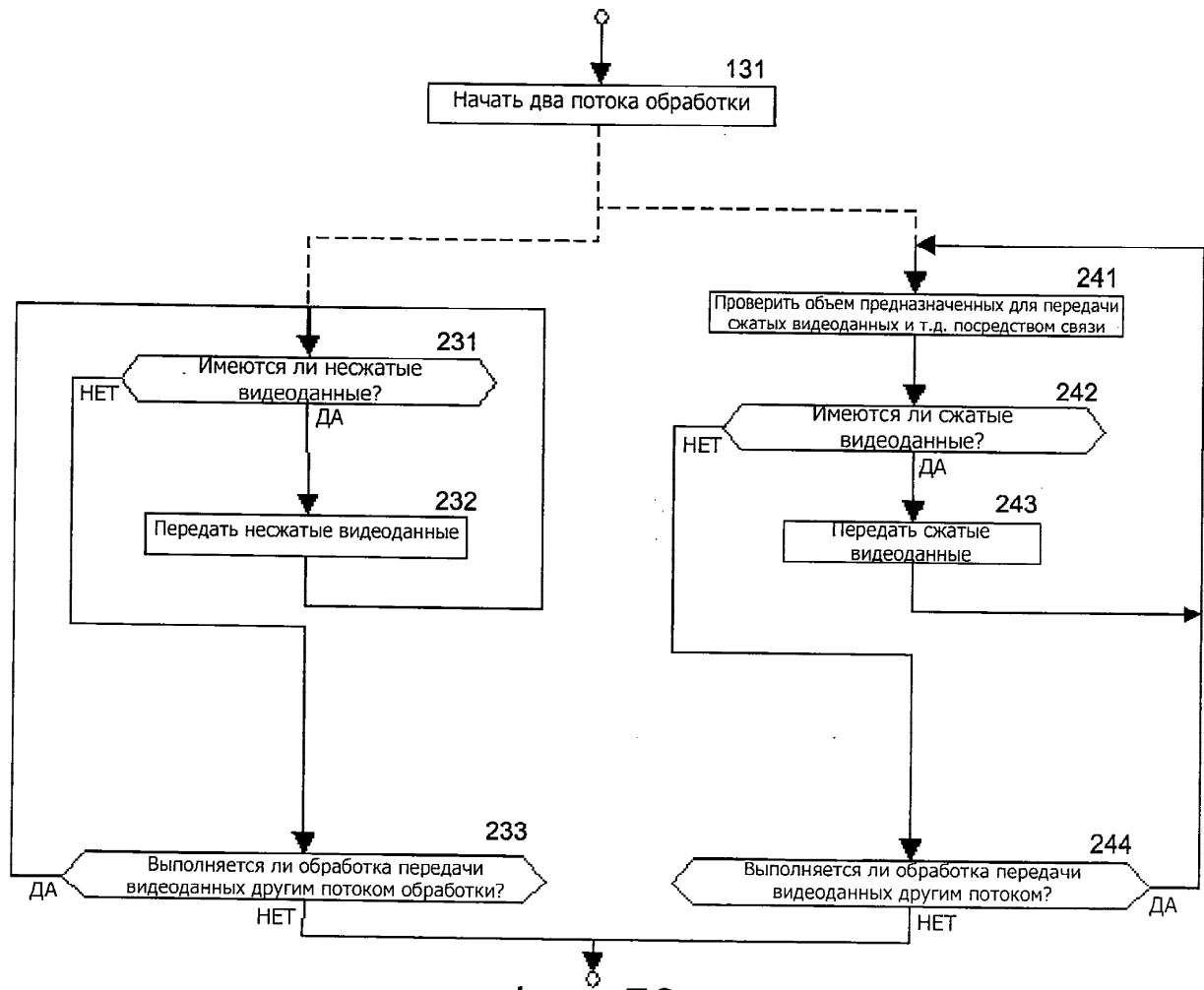
Фиг. 46



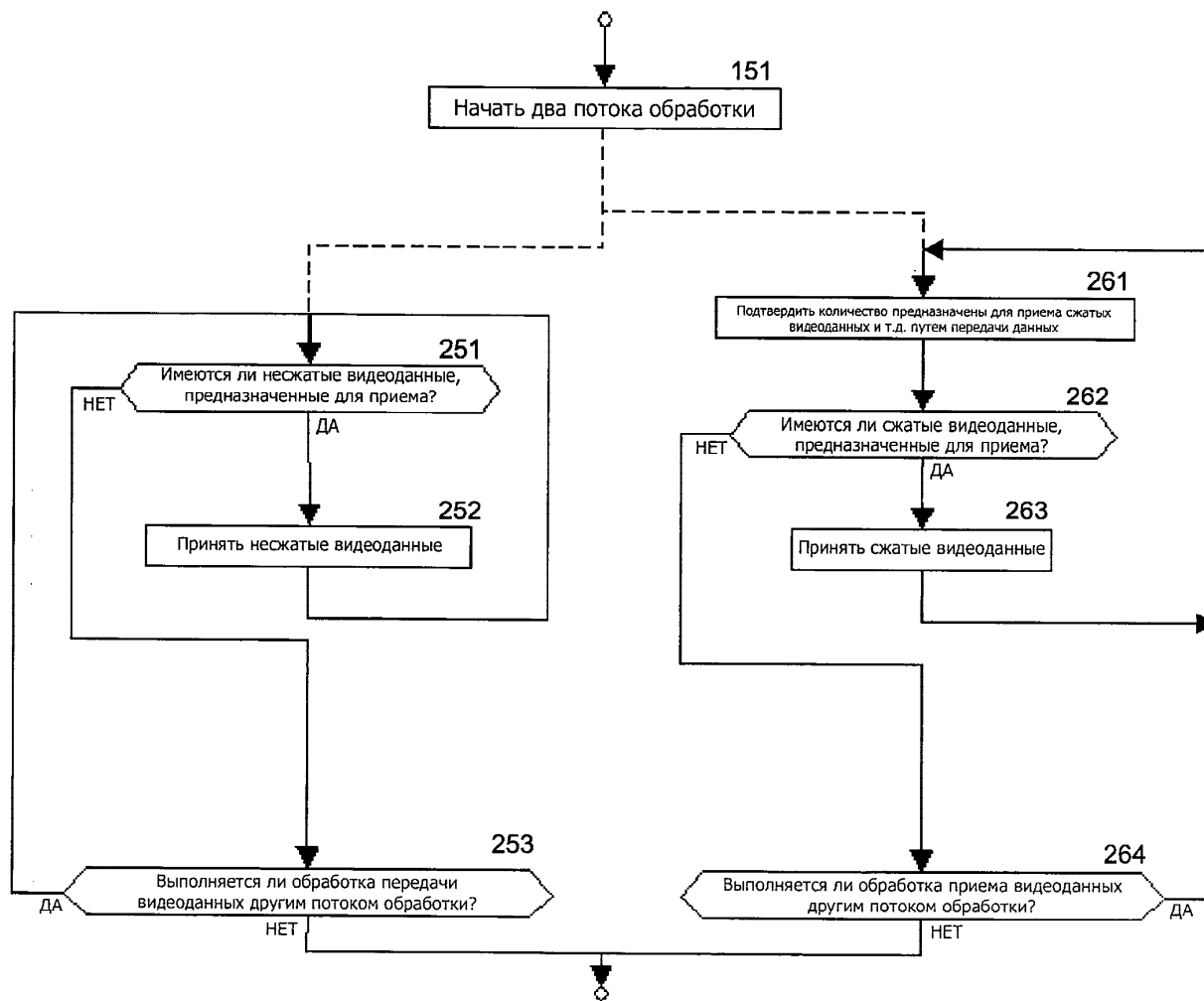
Фиг. 47



Фиг. 49



Фиг. 50



Фиг. 51