



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103533269 A

(43) 申请公布日 2014.01.22

(21) 申请号 201310497238.5

H04N 1/21 (2006.01)

(22) 申请日 2007.11.07

H04N 5/76 (2006.01)

(30) 优先权数据

301486/06 2006.11.07 JP

H04N 5/77 (2006.01)

050426/07 2007.02.28 JP

H04N 7/16 (2011.01)

240663/07 2007.09.18 JP

H04N 21/41 (2011.01)

H04N 21/4363 (2011.01)

(62) 分案原申请数据

200780049420.7 2007.11.07

(71) 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 中岛康久 菊池秀和

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄剑飞

(51) Int. Cl.

H04N 5/445 (2011.01)

G09G 5/00 (2006.01)

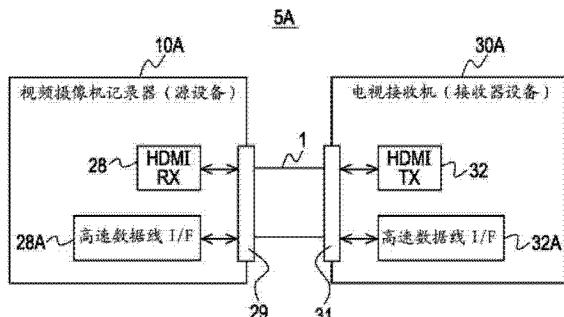
权利要求书1页 说明书37页 附图33页

(54) 发明名称

发送设备和发送方法

(57) 摘要

本发明涉及一种发送设备和发送方法。所述发送设备包括：信号发送单元，经由 HDMI 电缆使用差分信号将视频信号发送到外部设备；通信单元，经由由预留线和 HDMI 电缆中的 HPD 线构成的双向传输线与所述外部设备进行通信；其中所述 HPD 线具有通过 DC 偏压电势从所述外部设备接收连接状态通知的功能，以及所述通信单元包括两者都连接到所述双向传输线的发送电路和接收电路，并且通过从所述接收电路的输出信号中减去输入到所述发送电路的发送信号而获得接收信号。



1. 一种发送设备,包括:

信号发送单元,经由 HDMI 电缆使用差分信号将视频信号发送到外部设备;

通信单元,经由由预留线和 HDMI 电缆中的 HPD 线构成的双向传输线与所述外部设备进行通信;其中

所述 HPD 线具有通过 DC 偏压电势从所述外部设备接收连接状态通知的功能;

所述通信单元包括两者都连接到所述双向传输线的发送电路和接收电路,并且通过从所述接收电路的输出信号中减去输入到所述发送电路的发送信号而获得接收信号。

2. 一种发送设备的发送方法,所述发送设备具有经由 HDMI 电缆使用差分信号将视频信号发送到外部设备的发送单元,该方法包括步骤:

经由由预留线和 HDMI 电缆中的 HPD 线构成的双向传输线与所述外部设备进行通信;其中

所述 HPD 线具有通过 DC 偏压电势从所述外部设备接收连接状态通知的功能;

所述通信单元包括两者都连接到所述双向传输线的发送电路和接收电路,并且通过从所述接收电路的输出信号中减去输入到所述发送电路的发送信号而获得接收信号。

## 发送设备和发送方法

[0001] 本申请是申请日为 2007 年 11 月 07 日,于 2009 年 7 月 7 日进入国家阶段 PCT 申请 PCT/JP2007/071650 的、国家申请号为 200780049420.7 的、名称为“发送设备、发送设备的视频信号发送方法、接收设备、和接收设备的视频信号接受方法”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及适用于如下系统的发送设备、发送设备的视频信号发送方法、接收设备、和接收设备的视频信号接收方法：该系统由遵守被称为 HDMI（高清多媒体接口）标准的数字视频 / 音频输入 / 输出接口标准进行输出或输入的设备构成。

[0003] 具体地，本发明涉及通过使用双向通信单元向外部设备发送关于可以被发送到外部设备的各个视频信号的附加信息，来使得外部设备侧平滑地显示关于各个视频信号的附加信息的发送设备，且因此可以改进由用户选择对视频信号的操作的性能，等等。

### 背景技术

[0004] 近年来，例如，HDMI（高清多媒体接口）已经作为一种通信接口而广泛流行，通过该通信接口，以高速从 DVD（数字通用盘）记录器、机顶盒和其他 AV 源（音频视频源）向电视接收机、投影仪和其他显示器发送作为未压缩（基带）视频信号的数字视频信号（此后，被称为“图像数据”）和与该视频信号相关的数字音频信号（此后，被称为“音频数据”）。例如在专利文献 1 中描述了 HDMI 标准的细节。

[0005] 专利文献 1：W02002/078336

### 发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 在使用 HDMI 进行设备到设备连接的情况下，标准化了音频和视频发送的定义，而没有提供附加信息发送的定义。因此，在其中在一个介质上记录了多个场景的视频摄像机记录器的情况下，连接了视频摄像机记录器的电视接收机仅识别该视频摄像机记录器作为视频摄像机记录器，且难以在用户所期望的场景处开始视频信号的再现。

[0008] 本发明的目的是改进用户对视频信号的选择操作的性能。

[0009] 技术方案

[0010] 本发明的概念在于一种发送设备，其特征在于包括：

[0011] 信号发送单元，其通过使用多个信道的传输路径向外部设备发送视频信号作为差分信号；

[0012] 通信单元，其通过使用构成传输路径的具体线来进行双向通信；

[0013] 视频信号存储单元，其存储可以通过使用信号发送单元向外部设备发送的各个视频信号；

[0014] 附加信息存储单元，其存储关于在所述视频信号存储单元中存储的各个视频信号

的附加信息；以及

[0015] 通信控制单元，其以如下方式进行控制：通过使用通信单元向外部设备发送关于在所述附加信息存储单元中存储的各个视频信号的附加信息。

[0016] 根据本发明的发送设备包括通过使用多个信道的传输路径向外部设备发送视频信号作为差分信号的信号发送单元。该发送设备例如是 HDMI 源设备。在本发明中，提供通过使用构成传输信道的具体线来进行双向通信的通信单元。通过使用该通信单元，向外部设备发送可以向外部设备发送的关于各个视频信号的附加信息。

[0017] 在此，附加信息是文本信息或图像信息、或文本信息和图像信息。另外，在例如通信单元接收对于从外部设备发送的附加信息的发送请求的情况下，进行向外部设备的附加信息的发送。

[0018] 在通过使用通信单元向上述外部设备发送关于各个视频信号的附加信息的情况下，例如，从外部设备接收对于附加信息的发送请求，立即向外部设备供应关于各个视频信号的附加信息。因此，在外部设备侧上平滑地显示关于各个视频信号的附加信息，且改进由用户进行的选择操作的性能。

[0019] 另外，在本发明中，例如，通信控制单元可以进一步以如下方式控制，当通信单元接收从外部设备发送的关于具体视频信号的选择信息时，通过使用信号发送单元向外部设备发送在所述视频信号存储单元中存储的视频信号中对应于选择信息的视频信号。在这种例子中，在外部设备侧选择具体视频信号的情况下，立即向发送设备供应关于具体视频信号的选择信息，且可以从发送设备向外部设备发送对应于选择信息的视频信号。因此，外部设备侧能够立即使得在图像显示器中反映由用户对视频信号进行的选择操作。因此，改进由用户进行的操作的性能。

[0020] 另外，本发明的概念在于一种接收设备，其特征在于包括：

[0021] 信号接收单元，其通过使用多个信道的传输路径来从外部设备接收视频信号作为差分信号；

[0022] 通信单元，其通过使用构成传输路径的具体线来进行双向通信；

[0023] 图像显示单元，其处理在信号接收单元处接收的视频信号来显示图像；以及

[0024] 附加信息显示单元，其当通信单元接收可以从外部设备发送的关于各个视频信号的附加信息时显示关于各个视频信号的附加信息，其中，所述附加信息从外部设备发送。

[0025] 根据本发明的接收设备包括通过使用多个信道的传输路径从外部设备发送的视频信号作为差分信号的信号接收单元。该接收单元例如是 HDMI 接收器设备。在本发明中，提供通过使用构成传输路径的具体线进行双向通信的通信单元。通过使用通信单元，可以接收可以从外部设备发送的、关于各个视频信号的附加信息，且进行附加信息的显示。

[0026] 在此，附加信息是文本信息或图像信息、或文本信息和图像信息。另外，例如，通过使用通信单元向外部设备发送对于关于各个视频信号的附加信息的发送请求。

[0027] 在通信单元接收关于上述各个视频信号的附加信息并且例如向外部设备发送了对于附加信息的发送请求的情况下，可以立即从外部设备接收关于各个视频信号的附加信息。因此，可以平滑地显示关于各个视频信号的附加信息，且可以改进由用户对视频信号的选择操作的性能。

[0028] 另外，在本发明中，例如，可以进一步提供用户操作单元，其允许用户根据在附加

信息显示单元上显示的关于各个视频信号的附加信息来选择具体视频信号；以及通信控制单元，其以如下方式进行控制：通过使用通信单元向外部设备发送由用户操作单元选择的关于具体视频信号的选择信息。在该例子中，在用户选择了具体视频信号的情况下，立即向外部设备供应关于具体视频信号的选择信息，且可以从外部设备向接收设备发送对应于选择信息的视频信号。因此，可以立即在图像显示器中反映由用户对视频信号的选择操作，且可以改进由用户进行的操作的性能。

[0029] 有益效果

[0030] 根据本发明通过使用双向通信单元向外部设备发送可以从外部设备发送的关于各个视频信号的附加信息，可以在外部设备侧上平滑地显示关于各个视频信号的附加信息，且可以改进由用户对视频信号的选择操作的性能。另外，根据本发明，通过使用双向通信单元从外部设备接收可以从外部设备发送的关于各个视频信号的附加信息，可以平滑地显示关于各个视频信号的附加信息，且可以改进由用户对视频信号的选择操作的性能。

## 附图说明

- [0031] 图 1 是示出根据本发明的实施例的 AV 系统的配置的例子的方框图。
- [0032] 图 2 是示出构成 AV 系统的视频摄像机记录器(源设备)的配置的例子的方框图。
- [0033] 图 3 是示出构成 AV 系统的电视接收机(接收器设备)的配置的例子的方框图。
- [0034] 图 4 是示出 HDMI 发送单元(HDMI 源)和 HDMI 接收单元(HDMI 接收器)的配置的例子的方框图。
- [0035] 图 5 是示出 HDMI 发射器和 HDMI 接收机的配置的例子的方框图。
- [0036] 图 6 是示出 TMDS 发送数据的结构的图示。
- [0037] 图 7 是示出 HDMI 端的管脚布置(类型 A)的图示。
- [0038] 图 8 是示出通过 CEC 信道而发送的数据的块结构的图示。
- [0039] 图 9 是示出头块的数据结构的例子的图示。
- [0040] 图 10 是示出根据各个设备的类型而设置的逻辑地址的例子的图示。
- [0041] 图 11 是示出命令数据的结构的例子的图示。
- [0042] 图 12 是示出当发送缩略图数据时的头的数据结构的例子的图示。
- [0043] 图 13 是用于说明通过 HDMI 电缆在视频摄像机记录器的 HDMI 端和电视接收机的 HDMI 端之间进行的数据发送的例子的序列图。
- [0044] 图 14 是用于说明缩略图数据的发送的例子的图示。
- [0045] 图 15 是示出在接收器设备上的内容显示例子的图示。
- [0046] 图 16 是示出根据本发明的另一实施例的 AV 系统的配置的例子的方框图。
- [0047] 图 17 是示出构成该 AV 系统的视频摄像机记录器(源设备)的配置的例子的方框图。
- [0048] 图 18 是示出构成 AV 系统的电视接收机(接收器设备)的配置的例子的方框图。
- [0049] 图 19 是示出视频摄像机记录器和电视接收机的高速数据线接口的配置的例子的连接图。
- [0050] 图 20 是示出通过高速数据线而发送的控制命令的数据结构的例子的图示。
- [0051] 图 21 是示出控制命令和用于控制序列的发送附加信息的定义的图示。

[0052] 图 22 是用于说明通过 HDMI 电缆在视频摄像机记录器的 HDMI 端和电视接收机的 HDMI 端之间进行的数据发送的例子的序列图。

[0053] 图 23 是示出视频摄像机记录器和电视接收机的高速数据线接口的配置的例子的连接图。

[0054] 图 24 是示出视频摄像机记录器和电视接收机的高速数据线接口的配置的另一例子的连接图。

[0055] 图 25 是示出由源设备接收的 E-EDID 的结构的图示。

[0056] 图 26 是示出 E-EDID 厂商具体数据块的结构的图示。

[0057] 图 27 是用于说明由源设备进行的通信过程的流程图。

[0058] 图 28 是用于说明由接收器设备进行的通信过程的流程图。

[0059] 图 29 是用于说明由源设备进行的图像处理的流程图。

[0060] 图 30 是用于说明由接收器设备进行的通信过程的流程图。

[0061] 图 31 是示出视频摄像机记录器和电视接收机的高速数据线接口的配置的另一例子的连接图。

[0062] 图 32 是用于说明由源设备进行的图像处理的流程图。

[0063] 图 33 是用于说明由接收器设备进行的通信过程的流程图。

[0064] 图 34 是示出本发明所应用的计算机的配置的例子的方框图。

[0065] 图 35 是示出视频摄像机记录器和电视接收机的高速数据线接口的配置的再一例子的连接图。

[0066] 图 36 包括示出双向通信波形的图示。

[0067] 附图标记说明

[0068] 1HDMI 电缆, 5 和 5V, AV 系统, 10 和 10A 视频摄像机记录器, 11 成像器, 12 成像器驱动器, 13 成像信号处理电路, 14 摄像机控制 CPU, 15 静态图像信号处理电路, 16 运动图像信号处理电路, 17 存储器卡, 18 记录 / 回放电路, 19 记录介质, 20 系统控制 CPU, 21 闪存 ROM, 22SDRAM, 24 麦克风, 25 音频信号处理电路, 26LCD 控制器, 27LCD 面板, 28HDMI 发送单元 (HDMI 源), 28A 高速数据线接口, 29HDMI 端, 30 和 30A 电视接收机, 31HDMI 端, 32HDMI 接收单元 (HDMI 接收器), 32A 高速数据线接口, 35 天线端, 36 数字调谐器, 37 解复用器, 38MPEG 解码器, 39 视频信号处理电路, 40 图形生成电路, 41 面板驱动电路, 42 显示面板, 43 音频信号处理电路, 44 音频放大电路, 45 扬声器, 50 内部总线, 51CPU, 52 闪存 ROM, 53DRAM, 54 以太网接口, 55 网络端, 56 遥控接收单元, 57 遥控发射器, 81 发射器, 82 接收机, 83DDC, 84CEC 线, 85EDID ROM, 88 反向线

## 具体实施方式

[0069] 此后, 将参考附图来说明本发明的实施例。图 1 示出了根据实施例的 AV (音频视频) 系统 5 的配置的例子。

[0070] AV 系统 5 包括作为源设备的视频摄像机记录器 10 和作为接收器设备的电视接收机 30。视频摄像机记录器 10 和电视接收机 30 通过 HDMI 电缆 1 连接。在视频摄像机记录器 10 中提供连接了 HDMI 发送单元 (HDMI TX) 28 的 HDMI 端 29。在电视接收机 30 中提供连接了 HDMI 接收单元 (HDMI RX) 32 的 HDMI 端 31。HDMI 电缆 1 的一端被连接到视频摄像

机记录器 10 的 HDMI 端 29, 且 HDMI 电缆 1 的另一端被连接到电视接收机 30 的 HDMI 端 31。

[0071] 图 2 示出了视频摄像机记录器 10 的配置。视频摄像机记录器 10 包括成像器 11、成像器驱动器 12、成像信号处理电路 13、摄像机控制 CPU14、静态图像信号处理电路 15、运动图像信号处理电路 16、存储器卡 17、记录 / 回放电路 18、记录介质 19、系统控制 CPU (中央处理单元)20、闪存 ROM (只读存储器)21、SDRAM (同步动态随机存取存储器)22、键盘 23、麦克风 24、音频信号处理电路 25、LCD 控制器 26、LCD 面板 27、HDMI 发送单元 28 和 HDMI 端 29。

[0072] 成像器 11 例如由 C-MOS 成像元件或 CCD 成像元件组成。成像器驱动器 12 驱动该成像器 11。成像信号处理电路 13 处理由成像器 11 获取的成像信号, 以生成对应于对象的图像数据(捕获图像数据)。摄像机控制 CPU14 控制成像器驱动器 12 和成像信号处理电路 13 的操作。

[0073] 在捕获静态图像时, 静态图像信号处理电路 15 对由成像信号处理电路 13 获取的图像数据进行基于例如 JPEG (联合图像专家组) 方法的压缩和编码处理, 以生成静态图像数据。然后, 静态图像信号处理电路 15 将所生成的静态图像数据写入存储器卡 17, 或通过系统控制 CPU20 将所生成的静态图像数据写入闪存 ROM21。

[0074] 另外, 静态图像信号处理电路 15 生成作为稍后描述的、用于索引的静态图像数据的缩略图数据, 并在存储器卡 17 中记录该缩略图数据。与在稍后描述的记录介质 19 中记录的每个视频信号相关联地生成缩略图, 且该缩略图构成关于视频信号的附加信息(图像信息)。从这个意义上, 存储器卡 17 构成附加信息存储单元。

[0075] 音频信号处理电路 25 对由麦克风 24 获取的音频信号进行诸如 A/D 转换的处理, 以获得与所捕获的图像数据相关联的音频数据。在捕获运动图像时, 运动图像信号处理电路 16 对由成像信号处理电路 13 获取的图像数据以及由音频信号处理电路 25 获取的音频数据进行诸如符合记录介质格式的压缩和编码的处理, 以生成包括对其添加的音频数据的运动图像数据。

[0076] 在捕获运动图像时, 记录 / 回放电路 18 在所加载的记录介质 19 上记录了通过运动图像信号处理电路 16 生成的运动图像数据, 作为运动图像的视频信号。从这个意义上, 记录介质 19 构成了视频信号存储单元。记录介质 19 可以构成用于作为稍后描述的索引静态图像数据的缩略图的附加信息存储单元。另外, 在回放运动图像时, 记录 / 回放电路 18 从记录介质 35 读取运动图像数据, 并进行解码处理等来获得回放图像数据。

[0077] 例如, 作为记录介质 19, 可以使用光盘、硬盘、磁带、半导体存储器等。另外, 在记录介质 19 中, 对于所记录的视频信号的每个单元, 可以记录附加信息(文本信息)、诸如标题、所记录的(所捕获的)日期和时间、所记录的时间段、记录模式和由用户输入的评论。在此, 视频信号的单元意味着在从拍摄开始到拍摄结束的一个时间段期间记录的一个场景的视频信号、在相同日期记录的视频信号、由编辑而创建的一系列视频信号等。

[0078] 注意, 在该实施例中, 在必要时, 在记录介质 19 中记录的运动图像的视频信号被称为视频内容。在该情况下, 由上述视频信号的单元构成一段视频内容。

[0079] LCD 控制器 26 驱动 LCD (液晶显示器)面板 27, 并基于从成像信号处理电路 13 输出的图像数据或由记录 / 回放电路 18 生成的回放图像数据, 在 LCD 面板 27 上显示捕获的图像(运动图像)或回放图像(运动图像)。另外, LCD 控制器 26 驱动 LCD27, 并基于从存储器

卡 17 等获取的回放图像数据来在 LCD 面板 27 上显示回放图像(静态图像)。

[0080] 系统控制 CPU20 控制静态图像信号处理电路 15、运动图像信号处理电路 16、记录 / 回放电路 18 等的操作。闪存 ROM21、SDRAM22、和键盘 23 被连接到系统控制 CPU20。闪存 ROM21 存储用于系统控制 CPU20 的控制程序等。另外, SDRAM22 被用于对由系统控制 CPU20 进行的控制处理所需的数据的暂时存储等。另外, 闪存 ROM21 或 SDRAM22 存储稍后描述的内容列表的数据。注意, 可以在闪存 ROM21 或 SDRAM22 中存储、而不是在上述存储器卡 17 中存储缩略图图像数据。

[0081] 键盘 23 构成了用户操作单元。系统控制 CPU20 确定键盘 23 的操作状态, 且控制视频摄像机记录器 10 的操作。用户能够进行用于输入各种附加信息等的操作以及图像捕获(记录)操作和回放操作。

[0082] 系统控制 CPU20 基于在记录介质 19 中的所记录的附加信息(文本信息或图像信息)以及各段视频内容(各个视频信号)来创建内容列表, 这是各段视频内容的数据, 并在闪存 ROM21 或 SDRAM22 中存储内容列表。从这个意义上, 闪存 ROM21 或 SDRAM22 构成了附加信息存储单元。静态图像信号处理电路 15 对于一段视频内容生成至少缩略图作为附加信息(图像信息)。每个缩略图被提供了指示相对于一段视频内容的对应关系的 ID。在从每段视频内容生成缩略图的情况下, 可以应用已经传统知道的各种处理。例如, 作为最容易的处理, 进行通过使用每段视频内容的第一部分的图像数据来创建缩略图。可以在系统控制 CPU20 的控制下在 LCD 面板 27 上显示上述所生成的内容列表和缩略图。

[0083] HDMI 发送单元(HDMI 源)28 根据符合 HDMI 的通信从 HDMI 段 29 向 HDMI 电缆 1(图 2 中未示出)发送基带图像(视频)和音频数据。稍后将描述 HDMI 发送单元 28 的细节。

[0084] 将简要地说明图 2 所示的视频摄像机记录器 10 的操作。

[0085] 由成像器 11 捕获的成像信号被供应到成像信号处理电路 13, 并被处理, 且从成像信号处理电路 13 获取对应于对象的图像数据(捕获图像数据)。在捕获静态图像时, 静态图像信号处理电路 15 对从成像信号处理电路 13 输出的图像数据进行压缩和编码处理, 以生成静态图像数据。在存储器卡 17 等中记录静态图像数据。

[0086] 另外, 在捕获运动图像时, 运动图像信号处理电路 16 对从成像信号处理电路 13 输出的图像数据以及从音频信号处理电路 25 输出的音频数据进行诸如符合记录介质格式的压缩和编码的处理, 以生成包括向其添加的音频数据的运动图像数据。通过使用记录 / 回放电路 18 在记录介质 19 上记录运动图像数据。

[0087] 对于被记录的每个单元的视频信号, 根据由用户对键盘 23 的操作, 在记录介质 19 中记录诸如标题、记录(捕获)日期和时间、记录时间段、记录模式和评论的附加信息(文本信息)。然后, 由系统控制 CPU20 基于关于各段视频内容(各个视频信号)的附加信息(文本信息或图像信息), 创建作为各段视频内容的数据的内容列表, 且在闪存 ROM21 或 SDRAM22 中存储内容列表。每次在记录介质 19 中记录视频信号的新单元时添加并更新内容列表。

[0088] 另外, 每次在记录介质 19 中记录视频信号的新单元时, 静态图像信号处理电路 15 生成缩略图, 且在存储器卡 17 等中记录缩略图。当在电视接收机 30 上显示内容列表时使用上述内容列表和缩略图, 以便用户可以选择特定段的视频内容, 如稍后所述。

[0089] 在回放静态图像时, 从存储器卡 17 等记录静态图像数据, 且静态图像信号处理电路 15 进行诸如解码的处理以获得回放图像数据。通过系统控制 CPU20 和运动图像信号处

理电路 16 向 LCD 控制器 26 供应回放图像数据,且在 LCD 面板 27 上显示静态图像。

[0090] 在回放运动图像时,通过使用记录 / 回放电路 18 从记录介质 19 读取运动图像数据,且运动图像信号处理电路 16 进行诸如解码的处理以获得回放图像数据。向 LCD 控制器 26 供应回放图像数据,并在 LCD 面板 27 上显示运动图像。

[0091] 在向电视接收机 30 发送关于在记录介质 19 中记录的运动图像数据的视频和音频数据的情况下,从记录介质 19 读取并向运动图像信号处理电路 16 供应运动图像数据,对运动图像数据进行诸如解码的处理,且获得基带图像和音频数据。然后,向 HDMI 发送单元 28 供应基带图像和音频数据,并将其通过被连接到 HDMI 端 29 的 HDMI 电缆 1 向电视接收机 30 发送。

[0092] 被连接到 HDMI 端 29 的电缆 1 被提供用于控制数据的传输线(传输路径),以及用于视频数据的传输线(传输路径)。控制数据的传输线具有允许以双向方式进行数据发送的配置。因此,HDMI 发送单元 28 具有发送和接收控制数据的功能,以及发送视频信号的功能。由 HDMI 发送单元 28 接收的控制数据被供应到系统控制 CPU20。另外,从系统控制 CPU20 供应应 HDMI 发送单元 28 发送的控制数据。

[0093] 在该实施例中,上述内容列表的数据是从 HDMI 发送单元 28 发送的多段控制数据之一。系统控制 CPU20 发送响应于来自电视接收机 30 的发送请求的内容列表的数据。当发送内容列表时,系统控制 CPU20 还发送缩略图。稍后将描述用于发送内容列表和缩略图的处理的细节。

[0094] 图 3 示出了电视接收机 30 的配置的例子。该电视接收机 30 包括 HDMI 端 31、HDMI 接收单元 32、天线端 35、数字调谐器 36、解复用器 37、MPEG (运动图像专家组) 解码器 38、视频信号处理电路 39、图形生成电路 40、面板驱动电路 41、显示面板 42、音频信号处理电路 43、音频放大电路 44、扬声器 45、内部总线 50、CPU51、闪存 ROM52、DRAM (动态随机存取存储器) 53、以太网接口(以太网 I/F) 54、网络端 55、遥控接收单元 56、和遥控发射器 57。注意日文的“以太网”和“以太网”是注册商标。

[0095] 天线端 35 是接收在接收天线(未示出)处接收的电视广播信号的端。数字调谐器 36 处理被输入到天线端 35 的电视广播信号,并输出对应于由用户选择的频道的具体发送流。解复用器 37 从由数字调谐器 36 获得的发送流提取对应于用户所选的频道的部分 TS (发送流)(视频数据的 TS 分组和音频数据的 TS 分组)。

[0096] 另外,解复用器 37 从由数字调谐器 36 获得的发送流提取 PSI/SI (节目具体信息 / 服务信息),并向 CPU51 输出该 PSI/SI。在由数字调谐器 36 获得的发送流中一起复用多个频道。通过从 PSI/SI (PAT/PMT) 获得关于期望的频道的分组 ID (PID) 的信息来实现由解复用器 37 进行的、用于从发送流提取期望频道的部分 TS 的处理。

[0097] MPEG 解码器 38 对由解复用器 37 所获得的视频数据的 TS 分组构成的视频 PES(分组基本流)分组进行解码处理,以获得视频数据。另外,MPEG 解码器 38 对由解复用器 37 获得的音频数据的 TS 分组构成的音频 PES 分组进行解码处理,以获得音频数据。

[0098] 视频信号处理电路 39 和图形生成电路 40 在必要时对由 MPEG 解码器 38 获得的视频数据进行多屏幕处理、图形数据叠加处理等。图形生成电路 40 创建例如稍后描述的内容列表等的用户界面屏幕。面板驱动电路 41 根据从图形生成电路 40 输出的视频数据来驱动显示面板 42。显示面板 42 例如由 LCD (液晶显示器)、PDP (等离子显示面板) 等构成。音

频信号处理电路 43 对由 MPEG 解码器 38 获得的音频数据进行必要的处理,诸如 D/A 转换。音频放大电路 44 放大从音频信号处理电路 43 输出的音频信号,并向扬声器 45 供应放大的音频信号。

[0099] CPU51 控制电视接收机 30 的每个单元的操作。闪存 ROM52 存储控制软件并保持数据。DRAM53 形成 CPU51 的工作区域。CPU51 向 DRAM53 装载从闪存 ROM52 读取的软件和数据,启动软件,并控制电视接收机 30 的每个单元。

[0100] 遥控接收单元 56 接收从遥控发射器 57 发送的遥控信号(遥控代码),且向 CPU51 供应遥控代码。CPU51 根据遥控代码来控制电视接收机 30 的每个单元。网络端 55 是被连接到网络且被连接到以太网接口 54 的端。CPU51、闪存 ROM52、DRAM53 和以太网接口 54 被连接到内部总线 50。

[0101] 另外,DRAM53 或闪存 ROM52 存储从视频摄像机记录器 10 发送的各个视频信号的附加信息(内容列表和缩略图)。如上所述,关于被存储在 DRAM53 或闪存 ROM52 中的各个视频信号的附加信息在必要时被读取并被供应给图形生成电路 40,且被用于创建其上显示了内容列表的用户界面屏幕。

[0102] HDMI 接收单元(HDMI 接收器)32 根据符合 HDMI 的通信来接收通过 HDMI 电缆 1 向 HDMI 端 31 供应的基带视频(图像)和音频数据。稍后将描述 HDMI 接收单元 32 的细节。

[0103] 将简要地说明图 3 所示的电视接收机 30 的操作。

[0104] 向数字调谐器 36 供应被输入到天线端 35 的电视广播信号。数字调谐器 36 处理电视广播信号,输出对应于由用户选择的频道的具体发送流,并向解复用器 37 供应具体发送流。解复用器 37 从发送流提取对应于由用户选择的频道的部分 TS(视频数据的 TS 分组和音频数据的 TS 分组),并向 MPEG 解码器 38 供应部分 TS。

[0105] MPEG 解码器 38 对由视频数据的 TS 分组构成的视频 PES 分组进行解码处理,以获得视频数据。在视频数据在必要时经过在视频信号处理电路 39 和图形生成电路 40 中的多屏幕处理、图形数据叠加处理等之后,处理的视频数据被供应到面板驱动电路 41。因此,在显示面板 42 上显示对应于用户所选的频道的图像。

[0106] 另外,MPEG 解码器 38 对由音频数据的 TS 分组构成的音频 PES 分组进行解码处理,以获得音频数据。在音频数据经过在音频信号处理电路 43 中的诸如 D/A 转换的必要处理,且在音频放大电路 44 中进一步放大之后,音频数据被供应给扬声器 45。因此,从扬声器 45 输出对应于由用户选择的频道的声音。

[0107] 另外,HDMI 接收单元 32 获取从通过 HDMI 电缆 1 连接到 HDMI 端 31 的视频摄像机记录器 10 发送的视频(图像)数据和音频数据。该视频数据和音频数据被分别供应给视频信号处理电路 39 和音频信号处理电路 43。随后,进行与在前述接收电视广播信号时的操作类似的操作。在显示面板 42 上显示图像,且从扬声器 45 输出声音。

[0108] 如上所述,被连接到 HDMI 端 31 的 HDMI 电缆 1 被提供用于控制数据的传输线(传输路径),以及用于视频数据的传输线(传输路径)。控制数据的传输线具有允许以双向方式进行数据发送的配置。因此,HDMI 接收单元 32 具有发送和接收控制数据的功能,以及接收视频信号的功能。由 HDMI 接收单元 32 接收的控制数据被供应给 CPU51。另外,从 CPU51 供应给 HDMI 接收单元 32 发送的控制数据。在该实施例中,上述内容列表的数据是由 HDMI 接收单元 32 接收的多段控制数据之一。

[0109] 图 4 示出了图 1 中的 AV 系统 5 中的视频摄像机记录器 10 的 HDMI 发送单元 (HDMI 源) 28 和电视接收机 30 的 HDMI 接收单元 (HDMI 接收器) 32 的配置的例子。

[0110] 在有效 (effective) 图像周期 (此后, 在必要时还被称为有效 (active) 视频周期) 期间, 这是通过从特定垂直同步信号向下一垂直同步信号的周期中消去水平消隐周期和垂直消隐周期而获得的周期, HDMI 源 28 以单向方式通过多个信道向 HDMI 接收器 32 发送对应于一个屏幕的未压缩图像的像素数据的差分信号, 且在水平消隐周期和垂直消隐周期期间, 以单向方式通过多个信道向 HDMI 接收器 32 发送对应于至少与图像关联的音频数据、控制数据、其他辅助数据等的差分信号。

[0111] 也就是说, HDMI 源 28 包括发射器 81。例如, 发射器 81 将未压缩图像的像素数据转换为对应的差分信号, 并以单向方式通过三个 TMDS 信道、#0、#1 和 #2 (这是多个信道) 向通过 HDMI 电缆 1 连接的 HDMI 接收器 32 串行地发送该差分信号。

[0112] 另外, 发射器 81 将与未压缩图像相关的音频数据以及进一步的必要控制数据、其他辅助数据等转换为对应的差分信号, 并以单向方式通过三个 TMDS 信道、#0、#1 和 #2 向通过 HDMI 电缆 1 连接的 HDMI 接收器 32 串行地发送该差分信号。

[0113] 另外, 发射器 81 通过 TMDS 时钟信道向通过 HDMI 电缆 1 连接的 HDMI 接收器 32 发送像素时钟, 该像素时钟与通过三个 TMDS 信道、#0、#1 和 #2 发送的像素数据同步。在此, 在一个像素时钟期间通过一个 TMDS 信道 #i ( $i=0,1,2$ ) 发送 10 比特像素数据。

[0114] HDMI 接收器 32 在有源视频周期期间, 通过多个信道从 HDMI 源 28 以单向方式接收被发送的对应于像素数据的差分信号, 并在水平消隐周期或垂直消隐周期期间通过多个信道从 HDMI 源 28 以单向方式接收被发送的对应于音频数据和控制数据的差分信号。

[0115] 也就是说, HDMI 接收器 32 包括接收机 82。接收机 82 与也通过 TMDS 时钟信道从 HDMI 源 28 发送的像素时钟同步地, 通过 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 从通过 HDMI 电缆 1 连接的 HDMI 源 28, 以单向方式接收被发送的对应于像素数据的差分信号和对应于音频数据和控制数据的差分信号。

[0116] 用于由 HDMI 源 28 和 HDMI 接收器 32 构成的 HDMI 系统的传输信道包括称为 DDC (显示数据信道) 83 和 CEC 线 84 的传输信道、以及三个 TMDS 信道 #0 到 #2 作为通过其与像素时钟同步地以单向方式从 HDMI 源 28 向 HDMI 接收器 32 串行发送像素数据和音频数据的传输信道、和 TMDS 时钟信道作为通过其发送像素时钟的传输信道。

[0117] DDC83 由未示出的被包括在 HDMI 电缆 1 中的两个信号线组成。由 HDMI 源 28 使用 DDC83 来从通过 HDMI 电缆 1 连接的 HDMI 接收器 32 读取 E-EDID (增强扩展显示标识数据)。

[0118] 也就是说, HDMI 接收器 32 包括存储 E-EDID 的 EDID ROM(只读存储器) 85 以及 HDMI 接收机 81, 该 EDID 是关于 HDMI 接收器 32 本身的性能 (配置 / 能力) 的性能信息。HDMI 源 28 通过 DDC83 从通过 HDMI 电缆 1 连接的 HDMI 接收器 32 读取 HDMI 接收器 32 的 E-EDID, 并根据该 E-EDID 来标识 HDMI 接收器 32 的性能的设置, 即例如由包括 HDMI 接收器 32 的电子设备支持的图像格式 (简档 (profile)), 诸如 RGB、YCbCr4 :4 :4 和 YCbCr4 :4 :2。

[0119] CEC 线 84 由未示出的被包括在 HDMI 电缆 1 中的单个信号线组成。CEC 线 84 用于在 HDMI 源 28 和 HDMI 接收器 32 之间进行的控制数据的双向通信。

[0120] 另外, 被连接到称为 HPD (热插拔检测) 的管脚的线 86 被包括在 HDMI 电缆 1 中。

通过使用线 86, 源设备能够检测接收器设备的连接。另外, 还在 HDMI 电缆 1 中包括了用于从源设备向接收器设备供电的线 87。另外, 预留线 88 被包括在 HDMI 电缆 1 中。

[0121] 图 5 示出了在图 4 中的 HDMI 发射器 81 和 HDMI 接收机 82 的配置的例子。

[0122] 发射器 81 包括分别对应于三个TMDS 信道 #0、#1 和 #2 的三个编码器 / 串行器 81A、81B 和 81C。编码器 / 串行器 81A、81B 和 81C 分别编码被供应到编码器 / 串行器 81A、81B 和 81C 的图像数据、辅助数据和控制数据, 将并行数据转换为串行数据, 并发送所转换的数据作为差分信号。在此, 在图像数据包括三个分量、诸如 R (红色)、G (绿色) 和 B (蓝色) 的图像数据的情况下, B 分量被供应到编码器 / 串行器 81A, G 分量被供应到编码器 / 串行器 81B, 且 R 分量被供应到编码器 / 串行器 81C。

[0123] 另外, 辅助数据包括, 例如音频数据和控制分组。控制分组被供应到例如编码器 / 串行器 81A, 且音频数据被供应到编码器 / 串行器 81B 和 81C。

[0124] 另外, 控制数据包括 1 比特垂直同步信号 (VSYNC)、1 比特水平同步信号 (HSYNC) 和其每个是一比特的控制比特 CTL0、CTL1、CTL2 和 CTL3。垂直同步信号和水平同步信号被供应到编码器 / 串行器 81A。控制比特 CTL0 和 CTL1 被供应到编码器 / 串行器 81B, 且控制比特 CTL2 和 CTL3 被供应到编码器 / 串行器 81C。

[0125] 编码器 / 串行器 81A 以时分方式发送被供应给编码器 / 串行器 81A 的图像数据的 B 分量、垂直同步信号、水平同步信号和辅助数据。也就是说, 编码器 / 串行器 81A 将被供应到编码器 / 串行器 81A 的图像数据的 B 分量转换为以 8 比特为单位的并行数据, 其对应于固定数量的比特。另外编码器 / 串行器 81A 编码该并行数据, 将该编码的数据转换为串行数据, 并通过 TMDS 信道 #0 发送转换后的数据。

[0126] 另外, 编码器 / 串行器 81A 编码被供应到编码器 / 串行器 81A 的垂直同步信号和水平同步信号的 2 比特并行数据, 将编码的数据转换为串行数据, 并通过 TMDS 信道 #0 发送转换后的数据。另外, 编码器 / 串行器 81A 将被供应到编码器 / 串行器 81A 的辅助数据转换为 4 比特为单位的并行数据。然后, 编码器 / 串行器 81A 编码该并行数据, 转换编码后的数据为串行数据, 并通过 TMDS 信道 #0 发送转换后的数据。

[0127] 编码器 / 串行器 81B 以时分方式发送被供应给编码器 / 串行器 81B 的图像数据的 G 分量、控制比特 CTL0 和 CTL1 和辅助数据。也就是说, 编码器 / 串行器 81B 将被供应到编码器 / 串行器 81B 的图像数据的 G 分量转换为以 8 比特为单位的并行数据, 其对应于固定数量的比特。另外编码器 / 串行器 81B 编码该并行数据, 将该编码的数据转换为串行数据, 并通过 TMDS 信道 #1 发送转换后的数据。

[0128] 另外, 编码器 / 串行器 81B 编码被供应到编码器 / 串行器 81B 的控制比特 CTL0 和 CTL1 的 2 比特并行数据, 将编码后的数据转换为串行数据, 并通过 TMDS 信道 #1 发送转换后的数据。另外, 编码器 / 串行器 81B 将被供应到编码器 / 串行器 81B 的辅助数据转换为 4 比特为单位的并行数据。然后, 编码器 / 串行器 81B 编码并行数据, 将编码后的数据转换为串行数据, 并通过 TMDS 信道 #1 发送转换后的数据。

[0129] 编码器 / 串行器 81C 以时分方式发送被供应给编码器 / 串行器 81C 的图像数据的 R 分量、控制比特 CTL2 和 CTL3 和辅助数据。也就是说, 编码器 / 串行器 81C 将被供应到编码器 / 串行器 81C 的图像数据的 R 分量转换为以 8 比特为单位的并行数据, 其对应于固定数量的比特。另外编码器 / 串行器 81C 编码该并行数据, 将该编码的数据转换为串行数据,

并通过 TMDS 信道 #2 发送转换后的数据。

[0130] 另外,编码器 / 串行器 81C 编码被供应到编码器 / 串行器 81C 的控制比特 CTL2 和 CTL3 的 2 比特并行数据,将编码后的数据转换为串行数据,并通过 TMDS 信道 #2 发送转换后的数据。另外,编码器 / 串行器 81C 将被供应到编码器 / 串行器 81C 的辅助数据转换为 4 比特为单位的并行数据。然后,编码器 / 串行器 81C 编码并行数据,将编码后的数据转换为串行数据,并通过 TMDS 信道 #2 发送转换后的数据。

[0131] 接收机 82 包括分别对应于三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 的三个恢复 / 解码器 82A、82B 和 82C。恢复 / 解码器 82A、82B 和 82C 分别通过 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 接收被发送作为差分信号的图像数据、辅助数据和控制数据。另外,恢复 / 解码器 82A、82B 和 82C 分别将图像数据、辅助数据和控制数据从串行数据转换为并行数据,解码转换后的数据,并输出解码后的数据。

[0132] 也就是,恢复 / 解码器 82A 通过 TMDS 信道 #0 接收被发送作为差分信号的图像数据的 B 分量、垂直同步信号、水平同步信号和辅助数据。然后,恢复 / 解码器 82A 将图像数据的 B 分量、垂直同步信号、水平同步信号和辅助数据从串行数据转换为并行数据,解码转换后的数据,并输出解码的数据。

[0133] 恢复 / 解码器 82B 通过 TMDS 信道 #1 接收被发送作为差分信号的图像数据的 G 分量、控制比特 CTL0 和 CTL1 和辅助数据。然后,恢复 / 解码器 82B 将图像数据的 G 分量、控制比特 CTL0 和 CTL1 和辅助数据从串行数据转换为并行数据,解码转换后的数据,并输出解码的数据。

[0134] 恢复 / 解码器 82C 通过 TMDS 信道 #2 接收被发送作为差分信号的图像数据的 R 分量、控制比特 CTL2 和 CTL3 和辅助数据。然后,恢复 / 解码器 82C 将图像数据的 R 分量、控制比特 CTL2 和 CTL3 和辅助数据从串行数据转换为并行数据,解码转换后的数据,并输出解码的数据。

[0135] 图 6 示出了通过 HDMI 的三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 发送各种发送数据的发送周期(持续时间)的例子。注意,图 6 示出了在通过 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 发送具有 720 水平像素和 480 垂直像素的逐行(progressive)图像的情况下的各种发送数据的周期。

[0136] 在通过 HDMI 的三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 发送发送数据的视频场(Video Field)中,根据发送数据的类型,存在三种周期、视频数据(Video Data)周期、数据岛(Data Island)周期、和控制(Control)周期。

[0137] 在此,视频场周期是从特定垂直同步信号的上升沿(有效边缘)到下一垂直同步信号的上升沿的周期。视频场周期被划分为水平消隐时间(水平消隐)、垂直消隐时间(垂直消隐),和有效视频周期(有效视频(Active Video)),这是通过从视频场周期中消除水平消隐时间和垂直消隐时间而获得的周期。

[0138] 视频数据周期被分配到有效视频周期。在视频数据周期期间,发送构成一个屏幕的未压缩图像数据的 720 像素 × 480 线的有效(effectice)像素(有效(Active)像素)的数据。

[0139] 数据岛周期和控制周期被应用于水平消隐时间和垂直消隐时间。在数据岛周期和控制周期,发送辅助数据。

[0140] 也就是说,数据岛周期对应于水平消隐时间和垂直消隐时间的一个部分。在数据

岛周期期间,在辅助数据之间,发送不涉及控制的数据,例如,音频数据的分组。

[0141] 控制周期被分配给水平消隐时间和垂直消隐时间的另一部分。在控制周期期间,在辅助数据之间,发送涉及控制的数据,例如水平同步信号、水平同步信号和控制分组。

[0142] 在此,根据当前 HDMI,通过 TMDS 时钟信道发送的像素时钟的频率是例如 165MHz。在该情况下,在数据岛周期中的发送速率是大约 500Mbps。在该实施例中,通过使用数据岛周期,从视频摄像机记录器 10 向电视接收机 30 发送缩略图数据,即索引视频数据。

[0143] 图 7 示出了 HDMI 端 29 和 31 的管脚布置。该管脚布置被称为类型 -A。

[0144] 用作通过其发送作为 TMDS 信道 #i 的差分信号的 TMDS 数据 #i+ 和 TMDS 数据 #i- 的差分线的两条线被连接到被分配了 TMDS 数据 #i+ 的管脚(其管脚号为 1、4 或 7 的管脚)和被分配了 TMDS 数据 #i- 的管脚(其管脚号为 3、6 或 9 的管脚)。

[0145] 另外,通过其发送作为控制数据的 CEC 信号的 CEC 线 84 被连接到其管脚号为 13 的管脚和作为空(预留)管脚的其管脚号为 14 的管脚。另外,通过其发送诸如 E-EDID 的 SDA(串行数据)信号的线被连接到其管脚号为 16 的管脚。通过其发送作为用于在发送和接收 SDA 信号时同步的时钟信号的 SCL(串行时钟)信号的线被连接到其管脚号为 15 的管脚。上述 DDC83 由通过其发送 SDA 信号的线和通过其发送 SCL 信号的线构成。

[0146] 另外,由源设备用于检测上述接收器设备的连接的线 86 被连接到其管脚号为 19 的管脚。另外,被用于如上述通电的线 87 被连接到其管脚号为 18 的管脚。

[0147] 将参考图 8 到 11 说明通过图 4 中所示的 CEC 信道发送的数据的结构。图 8 是示出通过 CEC 信道发送的数据的块结构的图示。以如下方式配置 CEC 信道:在 4.5 毫秒中发送一个块。在数据发送的开始时,排列开始比特。然后,在开始比特后排列头块。在头块之后,排列包含了实际期望发送的数据的期望数量(n)的数据块。

[0148] 图 9 是示出了头块的数据结构的例子的图示。在头块中,排列了源设备的地址(源地址)和接收器设备的地址(接收器地址)。根据设备的类型来设置每个地址。

[0149] 图 10 示出了根据各个设备的种类而设置的逻辑地址的例子。如图 10 所示,对于各种类型的设备,设置从“0”到“15”的 16 种地址值。在构成图 9 所示的头块的源地址和接收器地址中,根据源设备和接收器设备来排列对应的地址值作为 4 比特数据。例如,在图 1 所示的 AV 系统 5 的情况下,其中通过 HDMI 电缆 1 连接了视频摄像机记录器 10 和电视接收机 30,源地址表示视频摄像机的地址值“10”,且接收器地址表示电视接收机(TV)的地址值“0”。

[0150] 另外,为了使用 CEC 信道发送控制命令,提供图 11 所示的命令。虽然在图 11 中省略了,但对于各个命令确定了值。接收侧通过确定发送的值来确定命令的指令。在此,仅示出涉及视频摄像机记录器 10 的控制的控制命令。

[0151] <give Contents List (给出内容列表)> 命令是用于发出用于发送内容列表的请求的命令。接收了该命令的接收侧发回稍后描述的<set Content Number(设置内容数量)>命令作为响应。<set Content Number>命令是用于发出指示在被存储在自身设备中的内容列表中所示的内容段的数量的通知的命令。<set Content Info (设置内容信息)>命令是用于发送内容列表的数据的命令。

[0152] <Thumb Nail ID(缩略图 ID)> 命令是用于发出指示用于发送缩略图数据的 ID(标识号)的通知的命令。<Play Content (播放内容)> 命令是用于发出回放内容的指令的命

令。当接收该命令时,发回指示设备的状态(无论是否进入回放状态)的响应。*<Image View On (图像浏览打开)>*命令是用于发出指示设备已经进入了回放状态的通知的命令。

[0153] 图 12 示出了在发送缩略图的数据的情况下头的数据结构的例子。在图 12 中,示出了 8 比特作为一个单元。在前 8 比特中排列指示缩略图数据的分组类型的数据。在一 8 比特中排列指示该缩略图属于的内容的内容号的数据。在一 8 比特中排列指示缩略图数据的数据长度的数据。然后,在头之后排列缩略图数据。

[0154] 缩略图数据可以是已经进行了某种压缩处理的图像数据(静态图像数据)。例如以在图 6 所示的视频数据的垂直消隐时间和水平消隐时间之间排列的数据岛周期中按顺序排列多段缩略图数据。

[0155] 接下来,将参考图 13 描述通过该实施例中的 HDMI 电缆 1 在视频摄像机记录器 10 的 HDMI 端 29 和电视接收机 30 的 HDMI 端 31 之间进行的数据发送的例子。

[0156] 该数据发送例子是进行如下处理的情况下的例子:其中,用户操作在电视接收机 30 侧上的遥控发射器 57 (见图 3)以获得在视频摄像机记录器 10 中的记录介质 19 中记录的各段视频内容的列表(内容列表),由视频摄像机记录器 10 回放由用户根据该显示而选择的视频内容段,且在电视接收机 30 上显示该视频内容。

[0157] 首先,用户操作在遥控发射器 57 上排列的键,以使得在电视接收机 30 的显示面板 42 上显示菜单屏幕(步骤 S11)。由图形生成电路 40 在电视接收机 30 的 CPU51 的控制下生成该菜单屏幕。然后,当用户根据菜单屏幕进行用于从被连接到 HDMI 端 31 的设备获取内容列表的操作时,CPU51 通过 CEC 信道向通过 HDMI 端 31 而连接的视频摄像机记录器 10 发送命令(步骤 S12)。在此发送的命令是用于发出发送内容列表的请求的*<give Content List>*命令。

[0158] 当视频摄像机记录器 10 的系统控制 CPU20 确定已经接收了命令时,系统控制 CPU20 发回在视频摄像机记录器 10 内部准备的内容列表中所示的内容段的数量(步骤 S13)。通过将内容段的数量的数据添加到用于发出指示内容段的数量的通知的*<set Content Number>*命令来获得在此发送的命令。

[0159] 在发送了内容段的数量之后,CPU20 发送用于发送内容列表的数据的*<set Content Info>*命令(步骤 S14)。在该命令之后,CPU20 发送通过将 ID 添加到用于发出指示缩略图的 ID 的通知的*<Thumb Nail ID>*而获得的数据(步骤 S15)。在通过 CEC 信道发送*<set Content Info>*命令和*<Thumb Nail ID>*命令时,给其提供了 ID 的缩略图的数据被排列在每个消隐时间中排列的数据岛周期中,且通过视频数据的传输信道(TMDS 信道 #0、#1 和 #2)而发送。

[0160] 也就是说,例如,在通过图 14(a)所示的 CEC 线来发送包含了*<set Content Info>*命令和*<Thumb Nail ID>*命令的控制数据 d1 时,给其提供了 ID 的缩略图的数据 d2 被排列在用于视频数据的传输信道的数据岛周期中,且被发送。

[0161] 注意在根据该实施例的视频摄像机记录器 10 中,即使在不进行记录操作或内容回放操作的情况下,如果接收器设备被连接到 HDMI 端 29,则从 HDMI 端 29 输出用于全屏白显示的视频数据等。

[0162] 返回参考图 13 的说明,重复其数量等于由*<set Content Number>*命令通知的内容段的数量的数据发送单元,其中*<set Content Info>*命令、*<Thumb Nail ID>*命令和数

据岛周期的缩略图数据被设置为数据发送单元,且发送各段视频内容的缩略图视频等。也就是说,在图 13 的例子中,发送内容数据的最后单元作为步骤 S16 和 S17。

[0163] 电视接收机 30 的 CPU51 在 DRAM53 等中存储了在从视频摄像机记录器 10 发送的列表中的内容列表的数据和多段视频内容的缩略图数据。然后,CPU51 使得图形生成电路 40 根据该内容列表和缩略图数据来生成内容列表的显示屏幕,并使得显示面板 42 显示该显示屏幕(步骤 S18)。

[0164] 当用户操作遥控发射器 57 并从在显示面板 42 上显示的内容列表中选择具体视频内容段时(步骤 S19),电视接收机 30 的 CPU51 将所选的视频内容段的编号添加到用于发出回放一段视频内容的指令的〈Play Content〉命令,并向视频摄像机记录器 10 发送包括向其添加的所选的视频内容段的编号的〈Play Content〉命令(步骤 S20)。

[0165] 接收了回放指令命令的视频摄像机记录器 10 的系统控制 CPU20 回放来自记录介质 19 的对应的视频内容段,经由 HDMI 端 29 输出回放的视频内容的数据,并向电视接收机 30 发送数据(步骤 S21)。通过使用视频数据的传输信道(TMDS 信道 #0、#1 和 #2)来进行视频内容的数据的发送。

[0166] 如上所述,当开始发送回放的视频内容的数据时,电视接收机 30 进行对于经由 HDMI 段 31 而接收的视频(图像)和音频数据的输出处理,并进行对于视频内容的回放处理(步骤 S22)。

[0167] 图 15 示出了在电视接收机 30 上的内容列表的显示的例子。在该例子中,在屏幕上显示四个标题,且在标题的一侧显示缩略图。例如,通过在屏幕上的滚动操作,可以滚动显示标题。除了缩略图以外,在每个标题的显示部分中显示诸如记录的日期和时间和内容的长度(记录的时间段)的附加信息。用户能够在从这种内容列表的显示中参考标题和缩略图的同时选择要回放的视频内容段,并进行对所选视频的回放操作。

[0168] 如上所述,在图 1 所示的 AV 系统 5 中,仅通过用单个 HDMI 电缆 1 连接视频摄像机记录器 10 和电视接收机 30,可以向电视接收机 30 发送在视频摄像机记录器 10 侧中准备的内容列表和缩略图数据,且可以在电视接收机 30 侧上显示内容列表。因此,用户能够理解在视频摄像机记录器 10 中的记录介质 19 中记录的视频内容的细节,而无需操作视频摄像机记录器 10,可以轻易地从视频摄像机记录器 10 回放需要的视频内容段,且可以进行回放的视频内容等的显示。

[0169] 在该情况下,由于在电视接收机 30 侧上生成了用于显示图 15 所示的列表的屏幕,因此视频摄像机记录器 10 侧仅需要创建内容列表等。因此,不在视频摄像机记录器 10 上施加沉重的负担。另外,可以通过使用被附接于电视接收机 30 的遥控发射器 57 来进行操作本身。因此,可以实现用户友好性。

[0170] 注意,示出了上述实施例中说明的命令配置作为例子,且本发明不局限于此。另外,虽然在上述实施例中在视频数据的传输线的消隐时间排列缩略图(索引视频)且发送,但可以在不同的时间中排列缩略图并发送。例如,可以通过使用符合 HDMI 标准而准备的 CEC 或 DDC 线来发送缩略图。

[0171] 接下来,将描述本发明的另一实施例。图 16 示出了根据本发明的另一实施例的 AV(音视频)系统 5A 的配置的例子。

[0172] AV 系统 5A 包括作为源设备的视视频摄像机记录器 10A 和作为接收器设备的电视

接收机 30A。视视频摄像机记录器 10A 和电视接收机 30A 通过 HDMI 电缆 1 连接。在视视频摄像机记录器 10A 中提供向其连接了构成通信单元的 HDMI 发送单元(HDMI TX) 28 和高速数据线接口(I/F) 28A 的 HDMI 端 29。

[0173] 另外,在电视接收机 30A 中提供向其连接了构成通信单元的 HDMI 接收单元(HDMI RX) 32 和高速数据线接口(I/F) 32A 的 HDMI 端 31。HDMI 电缆 1 的一端被连接到视视频摄像机记录器 10A 的 HDMI 端 29,且 HDMI 电缆 1 的另一端被连接到电视接收机 30A 的 HDMI 端 31。

[0174] 在上述图 1 所示的 AV 系统 5 中,当从视频摄像机记录器 10 向电视接收机 30 发送内容列表和缩略图数据时,使用 CEC 信道和用于视频数据的传输信道(TMDS 信道 #0、#1 和 #2)。在图 16 所示的 AV 系统 5A 中,通过使用由构成 HDMI 电缆 1 的具体线组成的高速数据项,从视视频摄像机记录器 10A 向电视接收机 30A 高速发送内容列表和缩略图数据。

[0175] 图 17 示出了视频摄像机记录器 10A 的配置的例子。在图 17 中,对应于图 2 中的那些的部件由相同的标记来表示,且将以适当的方式省略那些部件的详细描述。

[0176] 视频摄像机记录器 10A 包括成像器 11、成像器驱动器 12、成像信号处理电路 13、摄像机控制 CPU14、静态图像信号处理电路 15、运动图像信号处理电路 16、存储器卡 17、记录 / 回放电路 18、记录介质 19、系统控制 CPU20、闪存 ROM21、SDRAM22、键盘 23、麦克风 24、音频信号处理电路 25、LCD 控制器 26、LCD 面板 27、HDMI 发送单元 28、高速数据线接口(I/F) 28A 和 HDMI 端 29。

[0177] 该高速数据线接口 28A 是用于使用构成 HDMI 电缆 1 的具体线来双向通信的接口。在系统控制 CPU20 和 HDMI 端 29 之间插入高速数据线接口 28A。高速数据线接口 28A 经由 HDMI 端 29 通过 HDMI 电缆 1 向对立设备发送从系统控制 CPU20 供应的发送数据。另外,高速数据线接口 28A 向系统控制 CPU20 供应从对立设备经由 HDMI 端 29 通过 HDMI 电缆 1 接收的接收数据。稍后将描述高速数据线接口 28A 的细节。

[0178] 虽然将省略详细描述,但在图 17 中所示的视频摄像机记录器 10A 的其他配置和操作与之前描述的图 2 所示的视频摄像机记录器 10 的那些类似。

[0179] 图 18 示出了电视接收机 30A 的配置的例子。电视接收机 30A 包括 HDMI 端 31、HDMI 接收单元 32、高速数据线接口(I/F) 32A、天线端 35、数字调谐器 36、解复用器 37、MPEG(运动图像专家组)解码器 38、视频信号处理电路 39、图形生成电路 40、面板驱动电路 41、显示面板 42、音频信号处理电路 43、音频放大电路 44、扬声器 45、内部总线 50、CPU(中央处理单元) 51、闪存 ROM(只读存储器) 52、DRAM(动态随机存取存储器) 53、以太网接口(以太网 I/F) 54、网络端 55、遥控接收单元 56、和遥控发射器 57。

[0180] 该高速数据线接口 32A 是用于使用构成 HDMI 电缆 1 的具体线来双向通信的接口,类似于上述视频摄像机记录器 10A 的高速数据线接口 28A。在以太网接口 54 和 HDMI 端 31 之间插入高速数据线接口 32A。高速数据线接口 32A 经由 HDMI 端 31 通过 HDMI 电缆 1 向对立设备发送从 CPU51 经由以太网接口 54 供应的发送数据。另外,高速数据线接口 32A 经由以太网接口 54 向 CPU51 供应从对立设备经由 HDMI 端 31 通过 HDMI 电缆 1 接收的接收数据。稍后将描述高速数据线接口 32A 的细节。

[0181] 虽然将省略详细描述,但在图 18 中所示的电视接收机 30A 的其他配置和操作与之前描述的图 3 所示的电视接收机 30 的那些类似。

[0182] 图 19 示出了在图 16 的 AV 系统 5A 中的视频摄像机记录器 10A 的高速数据线接口 28A 和电视接收机 30A 的高速数据线接口的配置的例子。接口 28A 和 32A 构成进行 LAN(局域网)通信的通信单元。在该实施例中,该通信单元通过在构成 HDMI 电缆 1 的多条线之间使用一对差分线、对应于空(预留)管脚(14-管脚)的预留线(Ether- 线)、和对应于 HPD 管脚(19-管脚)的 HPD 线(Ether+ 线)来进行通信。

[0183] 视频摄像机记录器 10A 包括 LAN 信号发送电路 411、终止电阻器 412、AC 耦合电容器 413 和 414、LAN 信号接收电路 415、减法电路 416、上拉电阻器 421、构成低通滤波器的电阻器 422 和电容器 423、比较器 424、下拉电阻器 431、构成低通滤波器的电阻器 432 和电容器 433、以及比较器 434。在此,高速数据线接口 28A 由 LAN 信号发送电路 411、终止电阻器 412、AC 耦合电容器 413 和 414、LAN 信号接收电路 415、和减法电路 416 构成。

[0184] 在电源线(+5.0V)和地线之间连接上拉电阻器 421、AC 耦合电容器 413、终止电阻器 412、AC 耦合电容器 414 和下拉电阻器 431 的串联电路。在 AC 耦合电容器 413 和终止电阻器 412 之间的连接点 P1 被连接到 LAN 信号发送电路 411 的正输出侧,且被连接到 LAN 信号接收电路 415 的正输入侧。另外,在 AC 耦合电容器 414 和终止电阻器 412 之间的连接点 P2 被连接到 LAN 信号发送电路 411 的负输出侧,且被连接到 LAN 信号接收电路 415 的负输入侧。从 CPU20 向 LAN 信号发送电路 411 的输入侧供应发送信号(发送数据)SG411。

[0185] 另外,LAN 信号接收电路 415 的输出信号 SG412 被供应到减法电路 416 的正侧端,且从 CPU20 向减法电路 416 的负侧端供应发送信号(发送数据)SG411。在减法电路 416 中,从 LAN 信号接收电路 415 的输出信号 SG412 减去发送信号 SG411,且获得接收信号(接收数据)SG413。接收信号 SG413 被供应到 CPU20。

[0186] 另外,在上拉电阻器 421 和 AC 耦合电容器 413 之间的连接点 Q1 通过电阻器 422 和电容器 423 的串联电路被连接到地线。在电阻器 422 和电容器 423 之间的连接点处获得的低通滤波器的输出信号被供应到比较器 424 的一个输入端。在该比较器 424 中,低通滤波器的输出信号与被供应到另一输入端的参考电压 Vref1 (+3.75V) 比较。比较器 424 的输出信号 SG414 被供应到 CPU20。

[0187] 另外,在 AC 耦合电容器 414 和下拉电阻器 431 之间的连接点 Q2 通过电阻器 432 和电容器 433 的串联电路被连接到地线。在电阻器 432 和电容器 433 之间的连接点处获得的低通滤波器的输出信号被供应到比较器 434 的一个输入端。在比较器 434 中,低通滤波器的输出信号与被供应到另一输入端的参考电压 Vref2 (+1.4V) 比较。比较器 434 的输出信号 SG415 被供应到 CPU20。

[0188] 电视接收机 30A 包括 LAN 信号发送电路 441、终止电阻器 442、AC 耦合电容器 443 和 444、LAN 信号接收电路 445、减法电路 446、上拉电阻器 451、构成低通滤波器的电阻器 452 和电容器 453、比较器 454、扼流圈 461、电阻器 462 和电阻器 463。在此,高速数据线接口 32A 由 LAN 信号发送电路 441、终止电阻器 442、AC 耦合电容器 443 和 444、LAN 信号接收电路 445、和减法电路 446 构成。

[0189] 在电源线(+5.0V)和地线之间连接电阻器 462 和电阻器 463 的串联电路。在电阻器 462 和电阻器 463 之间的连接点 P1 与地线之间连接扼流圈 461、AC 耦合电容器 444、终止电阻器 442、AC 耦合电容器 443 和下拉电阻器 451 的串联电路。

[0190] 在 AC 耦合电容器 443 和终止电阻器 442 之间的连接点 P3 被连接到 LAN 信号发送

电路 441 的正输出侧,且被连接到 LAN 信号接收电路 445 的正输入侧。另外,在 AC 耦合电容器 444 和终止电阻器 442 之间的连接点 P4 被连接到 LAN 信号发送电路 441 的负输出侧,且被连接到 LAN 信号接收电路 445 的负输入侧。从以太网接口 54 向 LAN 信号发送电路 441 的输入侧供应发送信号(发送数据) SG417。

[0191] 另外,LAN 信号接收电路 445 的输出信号 SG418 被供应到减法电路 446 的正侧端,且从以太网接口 54 向减法电路 446 的负侧端供应发送信号 SG417。在减法电路 446 中,从 LAN 信号接收电路 445 的输出信号 SG418 减去发送信号 SG417,且获得接收信号(接收数据) SG419。接收信号(接收数据) SG419 被供应到以太网接口 54。

[0192] 另外,在下拉电阻器 451 和 AC 耦合电容器 443 之间的连接点 Q3 通过电阻器 452 和电容器 453 的串联电路被连接到地线。在电阻器 452 和电容器 453 之间的连接点处获得的低通滤波器的输出信号被供应到比较器 454 的一个输入端。在比较器 454 中,低通滤波器的输出信号与被供应到另一输入端的参考电压 Vref3 (+1.25V) 比较。比较器 454 的输出信号 SG416 被供应到 CPU51 (未示出)。

[0193] 在 HDMI 电缆 1 中包含的预留线 501 和 HPD 线 502 构成差分双绞线。预留线 501 的源侧端 511 被连接到 HDMI 端 29 的 14- 管脚,且预留线 501 的接收器侧端 521 被连接到 HDMI 端 31 的 14- 管脚。另外,HPD 线 502 的源侧端 512 被连接到 HDMI 端 29 的 19- 管脚,且 HPD 线 502 的接收器侧端 522 被连接到 HDMI 端 31 的 19- 管脚。

[0194] 在视频摄像机记录器 10A 中,在上述上拉电阻器 421 和 AC 耦合电容器 413 之间的连接点 Q1 被连接到 HDMI 端 29 的 14- 管脚。另外,在上述下拉电阻器 431 和 AC 耦合电容器 414 之间的连接点 Q2 被连接到 HDMI 端 29 的 19- 管脚。同时,在电视接收机 30A 中,在上述下拉电阻器 451 和 AC 耦合电容器 443 之间的连接点 Q3 被连接到 HDMI 端 31 的 14- 管脚。另外,在上述扼流圈 461 和 AC 耦合电容器 444 之间的连接点 Q4 被连接到 HDMI 端 31 的 19- 管脚。

[0195] 接下来,将说明由如上配置的高速数据线接口 28A 和 32A 进行的 LAN 通信的操作。

[0196] 在视频摄像机记录器 10A 中,从系统控制 CPU20 输出的发送信号(发送数据) SG411 被供应到 LAN 信号发送电路 411 的输入侧,且从 LAN 信号发送电路 411 输出对应于发送信号 SG411 的差分信号(正输出信号和负输出信号)。从 LAN 信号发送电路 411 输出的差分信号被供应到连接点 P1 和 P2,并通过 HDMI 电缆 1 的一对线(预留线 501 和 HPD 线 502)向电视接收机 30A 发送。

[0197] 另外,在电视接收机 30A 中,从 CPU51 通过以太网接口 54 输出的发送信号(发送数据) SG417 被供应到 LAN 信号发送电路 441 的输入侧,且 LAN 信号发送电路 441 输出对应于发送信号 SG417 的差分信号(正输出信号和负输出信号)。从 LAN 信号发送电路 441 输出的差分信号被供应到连接点 P3 和 P4,并通过 HDMI 电缆 1 的一对线(预留线 501 和 HPD 线 502)向视视频摄像机记录器 10A 发送。

[0198] 另外,在视频摄像机记录器 10A 中,由于 LAN 信号接收单元 415 的输入侧被连接到连接点 P1 和 P2,因此通过将对应于从 LAN 信号发送电路 411 输出的差分信号(电流信号)的发送信号加到对应于上述从电视接收机 30A 发送的差分信号的接收信号而获得的相加信号,被获得作为 LAN 信号接收电路 415 的输出信号 SG412。在减法电路 416 中,从 LAN 信号电路 415 的输出信号 SG412 中减去发送信号 SG411。因此,减法电路 416 的输出信号 SG413

对应于电视接收机 30A 的发送信号(发送数据) SG417。

[0199] 另外在电视接收机 30A 中,由于 LAN 信号接收单元 445 的输入侧被连接到连接点 P3 和 P4,因此通过将对应于从 LAN 信号发送电路 441 输出的差分信号(电流信号)的发送信号加到对应于上述从视频摄像机记录器 10A 发送的差分信号的接收信号而获得的相加信号,被获得作为 LAN 信号接收电路 445 的输出信号 SG418。在减法电路 446 中,从 LAN 信号电路 445 的输出信号 SG418 中减去发送信号 SG417。因此,减法电路 446 的输出信号 SG419 对应于视频摄像机记录器 10A 的发送信号(发送数据) SG411。

[0200] 如上所述,可以在视频摄像机记录器 10A 的高速数据线接口 28A 和电视接收机 30A 的高速数据线接口 32A 之间进行双向 LAN 通信。

[0201] 根据图 19 所示的配置例子,在通过使用单个 HDMI 电缆 1 实现视频和音频数据的发送、连接的设备信息的交换和验证、设备控制数据的通信和 LAN 通信的接口中,由于通过差分传输路径进行 LAN 通信作为双向通信,且根据至少一个传输路径的 DC 偏压来发出该接口的连接状态的通知,因此,可以实现其中既不物理地使用 SCL 线、也不物理地使用 SDA 线来用于 LAN 通信的空间分离。因此,由于这种划分,可以与为 DDC 定义的电子规范独立地形成用于 LAN 通信的电路。因此,可以以低成本来实现稳定且可靠的 LAN 通信。

[0202] 另外,在图 19 中,与上述 LAN 通信分离地,根据 DC 偏压电平通过 HPD 线 502 向视频摄像机记录器 10A 发送 HDMI 电缆 1 被连接到电视接收机 30A 的事实。也就是说,当 HDMI 电缆 1 被连接到电视接收机 30A 时,在电视接收机 30A 中的电阻器 462 和 463 和扼流圈 461 使得 HPD 线 502 通过 HDMI 端 31 的 19- 管脚而偏压大约 4V。视频摄像机记录器 10A 通过使用由电阻器 432 和电容器 433 组成的低通滤波器来提取 HPD 线 502 的 DC 偏压,并通过使用比较器 434 来比较 DC 偏压与参考电压 Vref2 (例如 1.4V)。

[0203] 由于下拉电阻器 431 存在,因此当 HDMI 电缆 1 不被连接到电视接收机 30A 时,HDMI 端 29 的 19- 管脚的电压低于参考电压 Vref2。同时,当 HDMI 电缆 1 被连接到电视接收机 30A 时,19- 管脚的电压高于参考电压 Vref2。因此,当 HDMI 电缆 1 被连接到电视接收机 30A 时,比较器 434 的输出信号 SG415 处于高电平。同时,当 HDMI 电缆 1 不连接到电视接收机 30A 时,输出信号 SG415 处于低电平。因此,视频摄像机记录器 10A 的 CPU20 能够根据比较器 434 的输出信号 SG415 来标识 HDMI 电缆 1 是否被连接到电视接收机 30A。

[0204] 另外,在图 19 中,提供如下功能 :其根据预留线 501 的 DC 偏压电势而相互标识在 HDMI 电缆 1 的端处连接的设备是能够进行 LAN 通信的设备(此后,称为“e-HDMI 兼容设备”)还是不能进行 LAN 通信的设备(此后,称为“e-HDMI 不兼容设备”)。

[0205] 如上所述,视频摄像机记录器 10A 通过使用电阻器 421 来上拉(+5V)预留线 501,且电视接收机 30A 通过使用下拉电阻器 451 来下拉预留线 501。电阻器 421 和 451 不存在于 e-HDMI 不兼容设备中。

[0206] 视视频摄像机记录器 10A 如上所述通过使用比较器 424 来比较流经由电阻器 422 和电容器 423 组成的低通滤波器的预留线 501 的 DC 电势与参考电压 Vref1。在电视接收机 30A 是 e-HDMI 兼容设备且下拉电阻器 451 存在的情况下,预留线 501 的电压是 2.5V。但是,在电视接收机 30A 是 e-HDMI 不兼容设备且下拉电阻器 451 不存在的情况下,由于上拉电阻器 421 的存在,预留线 501 的电压是 5V。

[0207] 因此,通过将参考电压 Vref1 设置为例如 3.75V,比较器 424 的输出信号 SG414 在

电视接收机 30A 是 e-HDMI 兼容设备的情况下处于低电平, 而输出信号 SG414 在电视接收机 30A 不是 e-HDMI 兼容设备的情况下处于高电平。因此, 视频摄像机记录器 10A 的 CPU20 能够根据比较器 424 的输出信号 SG414 来标识电视接收机 30A 是否是 e-HDMI 兼容设备。

[0208] 类似地, 电视接收机 30A 如上所述通过使用比较器 454 来比较流经由电阻器 452 和电容器 453 组成的低通滤波器的预留线 501 的 DC 电势与参考电压 Vref3。在视频摄像机记录器 10A 是 e-HDMI 兼容设备且上拉电阻器 421 存在的情况下, 预留线 501 的电压是 2.5V。但是, 在视频摄像机记录器 10A 是 e-HDMI 不兼容设备且上拉电阻器 421 不存在的情况下, 由于下拉电阻器 451 的存在, 预留线 501 的电压是 0V。

[0209] 因此, 通过将参考电压 Vref3 设置为例如 1.25V, 比较器 454 的输出信号 SG416 在视频摄像机记录器 10A 是 e-HDMI 兼容设备的情况下处于高电平, 而输出信号 SG416 在视频摄像机记录器 10A 不是 e-HDMI 兼容设备的情况下处于低电平。因此, 电视接收机 30A 的 CPU51 能够根据比较器 454 的输出信号 SG416 来标识视频摄像机记录器 10A 是否是 e-HDMI 兼容设备。

[0210] 注意可以在 HDMI 电缆 1 中提供图 19 所示的上拉电阻器 421, 而不在视频摄像机记录器 10A 中提供。在这种情况下, 上拉电阻器 421 的各个端被连接到在 HDMI 电缆 1 中提供的线之间的、预留线 501 和被连接到电源(电源电势)的线(信号线)。

[0211] 另外, 可以在 HDMI 电缆 1 中提供图 19 所示的下拉电阻器 451 和电阻器 463, 而不在电视接收机 30A 中提供。在这种情况下, 下拉电阻器 451 的各个端被连接到在 HDMI 电缆 1 中提供的线之间的、预留线 501 和被连接到地(参考电势)的线(地线)。另外, 电阻器 363 的各个端被连接到在 HDMI 电缆 1 中提供的线之间的、HPD 线 502 和被连接到地(参考电势)的线(地线)。

[0212] 图 20 示出了通过上述高速数据线而发送的控制命令的数据结构的例子。通过该高速数据线, 可以对任何数据结构进行控制。但是期望具有符合已经在近年来作为网络通信的标准的 IP(因特网协议)的数据结构。最后, 配置图 20 所示的控制命令以便满足 IP 分组的有效负载部分的数据结构。也就是说, 控制命令由表示控制命令的“Opcode(操作码)”、表示数据的整个长度的“Length (长度)”和数据本身的“Data (数据)”构成。

[0213] 图 21 示出了在稍后描述的实施例中控制命令和用于控制序列的发送附加信息的定义。“Request Contents List (请求内容列表)”命令指示用于发出对内容列表的请求的命令, 该命令从电视接收机(接收器设备)30A 向视频摄像机记录器(源设备)10A 发送。在要被发送的附加信息相对于“Request Contents List”而存在的情况下, 从视频摄像机记录器(源设备)10A 向电视接收机(接收器设备)30A 发送“Thumb Nail (缩略图)”命令。

[0214] 作为“Thumb Nail”命令, Thumb Nail 的 ID 号和附加信息(内容列表和缩略图数据)被发送作为数据部分。“Play Content”命令发出回放由用户选择的内容段的指令, 且发送该内容段的编号作为数据部分。“Select Input”命令是用于切换到与输出由用户选择的内容段的视频摄像机记录器(源设备)10A 连接的 HDMI 端 31 的命令, 且 HDMI 物理地址被发送作为数据部分。电视接收机(接收器设备)30A 根据所发送的 HDMI 物理地址和当进行 HDMI 连接时读取的物理地址来标识 HDMI 端, 且进行向 HDMI 输入的切换。

[0215] 接下来, 将参考图 22 说明在该实施例中通过 HDMI 电缆 1 在视频摄像机记录器 10A 的 HDMI 端 29 和电视接收机 30A 的 HDMI 端 31 之间进行的数据发送的例子。

[0216] 该数据发送例子是进行如下处理的情况的例子：在该处理中，用户操作在电视接收机 30A 侧上的遥控发射器 57(见图 18)以获取在视频摄像机记录器 10A 中的记录介质 19 中记录的各个视频内容段的列表，由视频摄像机记录器 10A 回放由用户根据该显示而选择的视频内容段，且在电视接收机 30A 上显示该视频内容。

[0217] 首先，用户操作在遥控发射器 57 上排列的键，以使得在电视接收机 30A 的显示面板 42 上显示菜单屏幕(步骤 S45)。由图形生成电路 40 在电视接收机 30A 的 CPU51 的控制下生成该菜单屏幕。然后，当用户根据菜单屏幕进行用于从被连接到 HDMI 端 31 的设备获取内容列表的操作时，CPU51 通过使用高速数据线向作为通过 HDMI 端 31 而连接的设备的视频摄像机记录器 10A 发送〈Request Contents List〉命令(步骤 S46)。

[0218] 当视频摄像机记录器 10A 的系统控制 CPU20 确定已经接收了〈Request Contents List〉命令时，系统控制 CPU20 对于在视频摄像机记录器 10A 的记录介质 19 中记录的每段视频内容创建“Thumb Nail”命令，在该“Thumb Nail”命令中，数据部分包括缩略图的 ID 号和附加信息(内容列表和缩略图数据)，并通过高速数据线重复地向电视接收机 30A 发送“Thumb Nail”命令(步骤 S47-1 到步骤 S47-n)。

[0219] 电视接收机 30A 的 CPU51 在 DRAM53 等中存储从视频摄像机记录器 10A 发送的内容列表的数据和在列表中的各段视频内容的缩略图数据。然后，CPU51 通过使用图形生成电路 40 根据该内容列表和缩略图数据来生成用于内容列表的显示屏幕，并在显示面板 41 上显示该内容列表(步骤 S48)。在该情况下，在电视接收机 30A 的显示面板 42 上进行与上述在图 1 的 AV 系统 5 的电视接收机 30 中的内容列表的显示类似的显示(见图 15)。

[0220] 当用户操作遥控发射器 57 以从在显示面板 42 上显示的内容列表中选择具体的视频内容段时(步骤 S49)，电视接收机 30A 的 CPU51 通过使用高速数据线向视频摄像机记录器 10A 发送用于发出回放视频内容的指令的“Play Content”命令(步骤 ST50)。在“Play Content”命令中，数据部分包括对应于由用户选择的视频内容段的缩略图的 ID 号。

[0221] 接收了“Play Content”命令的视频摄像机记录器 10A 的系统控制 CPU20 通过使用高速数据线向电视接收机 30A 发送“Select Input(选择输入)”命令(步骤 S51)，从记录介质 19 回放对应的视频内容段，通过 HDMI 端 29 输出回放的视频内容的数据，并向电视接收机 30A 发送该数据(步骤 S52)。通过使用用于视频数据的传输信道(TMDS 信道 #0、#1 和 #2)来进行视频内容的数据的发送。

[0222] 接收了“Select Input”命令的电视接收机 30A 进行向与视频摄像机记录器 10A 连接的 HDMI 端 31 的切换(步骤 S53)。因此，电视接收机 30A 进行对经由 HDMI 端 31 接收的视频(图像)和音频数据的输出处理，并进行对由用户选择的具体视频内容段的回放处理。

[0223] 如上所述，如在上述图 1 中所示的 AV 系统 5 中，在图 16 所示的 AV 系统 5A 中，仅通过经由单个 HDMI 电缆 1 来连接视频摄像机记录器 10A 和电视接收机 30A，可以向电视接收机 30A 发送在视频摄像机记录器 10A 侧中准备的内容列表和缩略图数据，且可以在电视接收机 30A 侧上显示内容列表。因此，用户能够理解在视频摄像机记录器 10A 中的记录介质 19 中记录的视频内容的细节，而无需操作视频摄像机记录器 10A，可以轻易地从视频摄像机记录器 10A 回放需要的视频内容段，且可以进行回放的视频内容等的显示。

[0224] 另外，在图 16 所示的 AV 系统 5A 中，通过使用由组成 HDMI 电缆 1 的预留线(Ether- 线)和 HPD 线(Ether+ 线)构成的高速数据线，进行从视频摄像机记录器 10A 向电

视接收机 30A 的内容列表和缩略图数据的发送、以及在视频摄像机记录器 10A 和电视接收机 30A 之间的命令的发送和接收。

[0225] 因此,例如,在用户从电视接收机 30A 侧发出请求内容列表的情况下,电视接收机 30A 侧能够立即从视频摄像机记录器 10A 接收内容列表和缩略图数据。因此,可以平滑地进行内容列表的显示,且可以高进由用户进行的选择操作的性能。

[0226] 另外,例如在用户从显示的内容列表中选择了具体的视频内容段的情况下,立即向视频摄像机记录器 10A 供应关于该具体的视频内容段的选择信息,且从视频摄像机记录器 10A 向电视接收机 30A 发送对应于该选择信息的视频内容段。因此,可以立即在图像显示中反映选择视频内容段的用户操作,且可以改进用户操作的性能。

[0227] 注意,虽然在图 16 所示的 AV 系统 5A 中示出了通过使用 HDMI 电缆 1 的预留线 (Ether- 线)和 HPD 线 (Ether+ 线)来构成进行双向通信的通信单元的情况,但进行双向通信的通信单元的配置不局限于此。然后,将说明另一配置例子。在以下例子中,将提供说明,其中,视频摄像机记录器 10A 用作源设备,且电视接收机 30A 用作接收器设备。

[0228] 图 23 示出了其中通过使用 CEC 线 84 和预留线 88 来进行基于半双工通信方法的 IP 通信的例子。注意,在图 23 中,由相同的标记来表示对应于图 4 中那些的部件,且以适当的方式省略那些部件的说明。

[0229] 源设备的高速数据线接口 28A 包括转换单元 131、解码单元 132、开关 133、开关控制单元 121、和时序控制单元 122。通过在源设备和接收器设备之间的双向 IP 通信,向转换单元 131 供应作为从源设备向接收器设备发送的数据的 TX 数据。

[0230] 转换单元 131 由例如差分放大器构成。转换单元 131 将所供应的 Tx 数据转换为由两个部分信号构成的差分信号。另外,转换单元 131 通过 CEC 线 84 和预留线 88 向接收器设备发送通过转换而获得的差分信号。也就是说,转换单元 131 通过 CEC 线 84、更具体地、在源设备中提供且被连接到 HDMI 电缆 1 的 CEC 线 84 的信号线,向开关 133 供应构成通过转换而获得的差分信号的一个部分信号。转换单元 131 还通过预留线 88、更具体地、在源设备中提供且被连接到 HDMI 电缆 1 的预留线 88 的信号线,向接收器设备供应构成差分信号的另一部分信号。

[0231] 解码单元 132 是由例如差分放大器构成。差分放大器的输入端被连接到 CEC 线 84 和预留线 88。解码单元 132 在时序控制单元 122 的控制下接收从接收器设备通过 CEC 线 84 和预留线 88 发送的差分信号,即,由在 CEC 线 84 上的部分信号和在预留线 88 上的部分信号构成的差分信号,将差分信号解码成作为原始数据的 Rx 数据,并输出该 Rx 数据。在此,Rx 数据是通过在源设备和接收器设备之间的双向 IP 通信从接收器设备向源设备发送的数据。

[0232] 在数据发送时,向开关 133 供应来自源设备的控制单元 (CPU) 的 CEC 信号或来自转换单元 131 的构成对应于 Tx 数据的差分信号的部分信号。在数据接收时,向开关 133 供应来自接收器设备的 CEC 信号或来自接收器设备的构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号。在开关控制单元 121 的控制下,开关 133 选择来自控制单元 (CPU) 的 CEC 信号、来自接收器设备的 CEC 信号、构成对应于 Tx 数据的差分信号的部分信号、或构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号,并输出所选择的信号。

[0233] 也就是说,在源设备向接收器设备发送数据时,开关 133 选择从控制单元 (CPU) 供

应的 CEC 信号或从转换单元 131 供应的部分信号，并通过 CEC 线 84 向接收器设备发送所选 CEC 信号或部分信号。另外，在源设备接收从接收器设备发送的数据时，开关 133 接收从接收器设备通过 CEC 线 84 发送的 CEC 信号、或对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号，并向控制单元(CPU)或解码单元 132 供应所接收的 CEC 信号或部分信号。

[0234] 开关控制单元 121 控制该开关 133 并以如下方式进行开关 133 的切换：选择被供应给开关 133 的信号中任何一个。时序控制单元 122 控制由解码单元 132 进行的差分信号的接收的时序。

[0235] 另外，接收器设备的高速数据线接口 32A 包括转换单元 134、解码单元 136、开关 135、开关控制单元 124、和时序控制单元 123。转换单元 134 由例如差分放大器构成。Rx 数据被供应给转换单元 134。在时序控制单元 123 的控制下，转换单元 134 将所供应的 Rx 数据转换为由两个部分信号构成的差分信号，并通过 CEC 线 84 和预留线 88 向源设备发送通过转换而获得的差分信号。

[0236] 也就是说，转换单元 134 通过 CEC 线 84、更具体地、在接收器设备中提供且被连接到 HDMI 电缆 1 的 CEC 线 84 的信号线，向开关 135 供应构成通过转换而获得的差分信号的一个部分信号。转换单元 134 还通过预留线 88、更具体地、在接收器设备中提供且被连接到 HDMI 电缆 1 的预留线 88 的信号线，向源设备供应构成差分信号的另一部分信号。

[0237] 在数据接收时，向开关 135 供应来自源设备的控制单元的 CEC 信号或来自源设备的构成对应于 Tx 数据的差分信号的部分信号。在数据发送时，向开关 135 供应来自转换单元 134 的构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号或来自接收器设备的控制单元(CPU)的 CEC 信号。在开关控制单元 124 的控制下，开关 135 选择来自源设备的 CEC 信号、来自控制单元(CPU)的 CEC 信号、构成对应于 Tx 数据的差分信号的部分信号、或构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号，并输出所选择的信号。

[0238] 也就是说，在接收器设备向源设备发送数据时，开关 135 选择从接收器设备的控制单元(CPU)供应的 CEC 信号或从转换单元 134 供应的部分信号，并通过 CEC 线 84 向源设备发送所选 CEC 信号或部分信号。

[0239] 另外，在接收器设备接收从源设备发送数据时，开关 135 接收从源设备通过 CEC 线 84 发送的 CEC 信号、或对应于 Tx 数据的差分信号的部分信号，并向控制单元(CPU)或解码单元 136 供应所接收的 CEC 信号或部分信号。

[0240] 解码单元 136 是由例如差分放大器构成。差分放大器的输入端被连接到 CEC 线 84 和预留线 88。解码单元 136 接收从源设备通过 CEC 线 84 和预留线 88 发送的差分信号，即，由在 CEC 线 84 上的部分信号和在预留线 88 上的部分信号构成的差分信号，将差分信号解码成作为原始数据的 Tx 数据，并输出该 Tx 数据。

[0241] 开关控制单元 124 控制该开关 135 并以如下方式进行开关 135 的切换：选择被供应给开关 135 的信号中任何一个。时序控制单元 123 控制由转换单元 134 进行的差分信号的发送的时序。

[0242] 图 24 示出了其中通过使用 CEC 线 84、预留线 88、信号线(SDA 线)(通过其发送 SDA 信号)和信号线(SCL 线)(通过其发送 SCL 信号)来进行基于全双工通信方法的 IP 通信的例子。注意，在图 24 中，由相同的标记来表示对应于在图 23 中的那些的部件，且将以适当的方式来省略那些部件的说明。

[0243] 源设备的高速数据线接口 28A 包括转换单元 131、开关 133、开关 181、开关 182、解码单元 183、开关控制单元 121、和开关控制单元 171。

[0244] 在数据发送时,向开关 181 供应来自源设备的控制单元(CPU)的 SDA 信号。在数据接收时,向开关 181 供应来自接收器设备的 SDA 信号或来自接收器设备的构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号。在开关控制单元 171 的控制下,开关 181 选择来自控制单元(CPU)的 SDA 信号、来自接收器设备的 SDA 信号、或构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号,并输出所选择的信号。

[0245] 也就是说,在源设备接收从接收器设备发送的数据时,开关 181 接收从接收器设备通过 SDA 线 191(这是通过其发送 SDA 信号的信号线)发送的 SDA 信号、或对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号,并向控制单元(CPU)或解码单元 183 供应所接收的 SDA 信号或部分信号。

[0246] 另外,在源设备向接收器设备发送数据时,开关 181 通过 SDA 线 191 向接收器设备发送从控制单元(CPU)供应的 SDA 信号或不向接收器设备发送信号。

[0247] 在数据发送时,向开关 182 供应来自源设备的控制单元(CPU)的 SCL 信号。在数据接收时,向开关 182 供应来自接收器设备的构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号。在开关控制单元 171 的控制下,开关 182 选择 SCL 信号、或构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号,并输出所选择的信号。

[0248] 也就是说,在源设备接收从接收器设备发送的数据时,开关 182 接收对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号,其中,该部分信号通过 SCL 线 192 从接收器设备发送,且 SCL 线 192 是通过其发送 SCL 信号的信号线,并向解码单元 183 供应所接收的部分信号,或不接收信号。

[0249] 另外,在源设备向接收器设备发送数据时,开关 182 通过 SCL 线 192 向接收器设备发送从源设备的控制单元(CPU)供应的 SCL 信号或不发送信号。

[0250] 解码单元 183 是由例如差分放大器构成。差分放大器的输入端被连接到 SDA 线 191 和 SCL 线 192。解码单元 183 接收从接收器设备通过 SDA 线 191 和 SCL 线 192 发送的差分信号,即,由在 SDA 线 191 上的部分信号和在 SCL 线 192 上的部分信号构成的差分信号,将差分信号解码成作为原始数据的 Rx 数据,并输出该 Rx 数据。

[0251] 开关控制单元 171 控制该开关 181 和开关 182 并以如下方式进行开关 181 和开关 182 的切换:开关 181 和开关 182 的每个选择被供应的信号的任何一个。

[0252] 另外,构成接收器设备的高速数据线接口 32A 包括转换单元 184、开关 135、开关 185、开关 186、解码单元 136、开关控制单元 172、和开关控制单元 124。

[0253] 转换单元 184 由例如差分放大器构成。Rx 数据被供应给转换单元 184。转换单元 184 将所供应的 Rx 数据转换为由两个部分信号构成的差分信号,并通过 SDA 线 191 和 SCL 线 192 向源设备发送通过转换而获得的差分信号。也就是说,转换单元 184 通过开关 185 向源设备发送构成通过转换而获得的差分信号的一个部分信号并通过开关 186 向源设备发送构成差分信号的另一部分信号。

[0254] 在数据发送时,向开关 185 供应来自转换单元 184 的构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号或来自接收器设备的控制单元(CPU)的 SDA 信号。在数据接收时,向开关 185 供应来自源设备的 SDA 信号。在开关控制单元 172 的控制下,开关 185 选择来自控制单元

(CPU) 的 SDA 信号、或构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号，并输出所选择的信号。

[0255] 也就是说，在接收器设备接收从源设备发送的数据时，开关 185 接收通过 SDA 线 191 从源设备发送的 SDA 信号，且向控制单元(CPU)供应所接收的 SDA 信号，或不接收信号。

[0256] 另外，在接收器设备向源设备发送数据时，开关 185 通过 SDA 线 191 向源设备发送从控制单元(CPU) 供应的 SDA 信号或从转换单元 184 供应的部分信号。

[0257] 在数据发送时，向开关 186 供应来自转换单元 184 的构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号或来自接收器设备的控制单元(CPU)的 SDA 信号。在数据接收时，向开关 186 供应来自源设备的 SCL 信号。在开关控制单元 172 的控制下，开关 186 选择构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号或 SCL 信号，并输出所选择的信号。

[0258] 也就是说，在接收器设备接收从源设备发送的数据时，开关 186 接收通过 SCL 线 192 从源设备发送的 SCL 信号，且向控制单元(CPU)供应所接收的 SCL 信号，或不接收信号。

[0259] 另外，在接收器设备向源设备发送数据时，开关 186 通过 SCL 线 192 向源设备发送从转换单元 184 供应的部分信号，或不发送信号。

[0260] 开关控制单元 172 控制开关 185 和开关 186 且以如下方式进行开关 185 和开关 186 的切换：开关 185 和开关 186 的每个选择被供应的信号的任何一个。

[0261] 顺带提及，在源设备和接收器设备进行 IP 通信的情况下，根据源设备和接收器设备的每个的配置确定是否可以进行半双工通信和是否可以进行全双工通信。因此，通过参考从接收器设备接收的 E-EDID，源设备基于 CEC 信号的发送和接收来确定进行半双工通信、全双工通信还是双向通信。

[0262] 由源设备接收的 E-EDID 由例如图 25 所示的基本块和扩展块构成。

[0263] 在 E-EDID 的基本块的第一部分中，排列由以“E-EDID1.3 基本结构”为代表的 E-EDID1.3 的标准所定义的数据。然后，排列由用于维持与传统 EDID 的兼容性的“优选时序(Preferred timing)”表示的时序信息和由用于维持与传统 EDID 的兼容性的、不同于“优选时序”的“第二时序”所表示的时序信息。

[0264] 另外，在基本块中，在“第二时序”之后，按顺序排列由“监视器名称(Monitor NAME)”所表示的、用于指示显示设备的名称的信息和由“监视器范围限制”表示的、用于指示在宽高比为 4:3 和 16:9 的情况下可以显示的像素的数量的信息。

[0265] 同时，在扩展块的第一部分中，排列由关于左右扬声器的“扬声器配置”所表示的信息。然后，按顺序排列由描述关于可以显示的图像的尺寸的信息的“VIDEO SHORT(视频简介)”所表示的数据、帧速率和隔行或逐行、以及关于宽高比等的信息、由描述关于可以回放的音频编解码方法的信息的“AUDIO SHORT(音频简介)”所表示的数据、采样频率、截止(cutoff)频率、数字(number)编解码比特等以及由关于左右扬声器的“扬声器配置”所表示的信息。

[0266] 另外，在扩展块中，在“扬声器配置”之后，排列了由对每个制造商唯一地定义的“厂商专用”所表示的数据、由用于维持与传统 EDID 的兼容性的“第三时序”所表示的时序信息、和由用于维持与传统 EDID 的兼容性的“第四时序”所表示的时序信息。

[0267] 另外，由“厂商专用”表示的数据具有在图 26 中示出的数据结构。也就是说，在由“厂商专用”表示的数据中，提供第 0 到第 N 块，其每个是 1 字节的块。

[0268] 在由“厂商专用”表示的数据的第一部分中放置的第 0 块中，排列由用于指示数据

“厂商专用”的数据域的“厂商专用标记码(=3)”所表示的头、和用于指示数据“厂商专用”的长度的“长度(=N)”所表示的信息。

[0269] 另外,在第 1 到第 3 块中,排列由用于指示为 HDMI (R) 而注册的号“0x000C03”的“24 比特 IEEE 注册标识符(0x000C03)”所表示的信息。另外,在第 4 到第 5 块中,排列由用于指示接收器设备的 24 比特物理地址的“A”、“B”、“C”和“D”分别表示的信息。

[0270] 在第 6 块中,排列由用于指示由接收器设备支持的功能的“支持 -AI”所表示的标记、由用于指定每个像素的比特数的“DC-48 比特”、“DC-36 比特”和“DC-30 比特”所分别表示的信息、由用于指示接收器设备是否支持 YCbCr4 :4 :4 的图像的发送的“DC-Y444”所表示的标记、和由指示接收器设备是否支持双(dual) DVI (数字视觉接口) 的“DVI- 双”所表示的标记。

[0271] 另外,在第 7 块中,排列由用于指示 TMDS 的像素时钟的最大频率的“Max-TMDS-Clock (最大 TMDS 时钟)”所表示的信息。另外,在第 8 块中,排列由用于指示视频和音频延迟信息的存在或不存在的“反应时间(Latency)”所表示的标记、由用于指示是否可以进行全双工通信的“全双工”所表示的全双工标记、和由用于指示是否可以进行半双工通信的“半双工”所表示的半双工标记。

[0272] 在此,例如,设置全双工标记(例如,设置为“1”)指示接收器设备具有进行全双工通信,即接收器设备具有图 24 所示的配置。复位全双工标记(例如,设置为“0”)指示接收器设备不具有进行全双工通信的功能。

[0273] 类似地,设置半双工标记(例如,设置为“1”)指示接收器设备具有进行半双工通信,即接收器设备具有图 23 所示的配置。复位半双工标记(例如,设置为“0”)指示接收器设备不具有进行半双工通信的功能。

[0274] 另外,在由“厂商专用”所表示的数据的第 9 块中,排列由“视频反应时间”表示的逐行视频的延迟时间数据。在第 10 块中,排列由“音频反应时间”所表示的与逐行视频相关的音频的延迟时间数据。另外,在第 11 块中,排列由“隔行视频反应时间”所表示的隔行视频的延迟时间数据。在第 12 块中,排列由“隔行音频反应时间”所表示的与隔行视频相关的音频的延迟时间数据。

[0275] 源设备根据在从接收器设备接收的 E-EDID 中包含的全双工标记和半双工标记,基于 CEC 信号的发送和接收来确定是进行半双工通信、全双工通信还是双向通信。然后,根据确定结果,源设备进行与接收器设备的双向通信。

[0276] 例如,在源设备具有图 23 所示的配置的情况下,源设备能够与图 23 所示的接收器设备进行半双工通信,而源设备不能与图 24 所示的接收器设备进行半双工通信。然后,当源设备的电源接通时,源设备开始通信过程,且进行对应于被连接到源设备的接收器设备的功能的双向通信。

[0277] 然后,将参考图 27 的流程图来说明由图 23 所示的源设备进行的通信过程。

[0278] 在步骤 S11 中,源设备确定新的电子设备是否连接到源设备。例如,源设备根据被施加到与 HPD 线 86 相连接的、被称为热插拔检测的管脚的电压的量值来确定是否连接了新的电子设备(接收器设备)。

[0279] 在步骤 S11 中确定未连接新的电子设备的情况下,由于未进行通信,因此通信过程结束。同时,在步骤 S11 确定连接了新的电子设备的情况下,在步骤 S12 中,开关控制单

元 121 控制开关 133，并以如下方式进行开关 133 的切换：在数据发送时选择来自源设备的控制单元(CPU)的 CEC 信号且在数据接收时选择来自接收器设备的 CEC 信号。

[0280] 在步骤 S13 中，源设备接收从接收器设备通过 DDC83 发送的 E-EDID。也就是说，当检测到源设备的连接时，接收器设备从 EDID ROM85 读取 E-EDID，并通过 DDC83 向源设备发送所读取的 E-EDID。因此，源设备接收从接收器设备发送的 E-EDID。

[0281] 在步骤 S14 中，源设备确定是否可以进行与接收器设备的半双工通信。也就是说，通过参考从接收器设备接收的 E-EDID，源设备确定是否设置了图 26 所示的半双工标记“半双工”。例如，在设置了半双工标记的情况下，源设备确定可以进行基于半双工通信方法的双向 IP 通信，也就是说半双工通信。

[0282] 在步骤 S14 中确定可以进行半双工通信的情况下，在步骤 S15 中，源设备通过开关 133 和 CEC 线 84 向接收器设备发送指示将进行使用 CEC 线 84 和预留线 88 的基于半双工通信方法的 IP 通信的信号，作为指示要用于双向通信的信道的信道信息。

[0283] 也就是说，在设置了半双工标记的情况下，源设备理解，接收器设备具有图 23 所示的配置，且能够使用 CEC 线 84 和预留线 88 进行半双工通信。因此，源设备向接收器设备传输信道信息，并通知接收器设备将进行半双工通信。

[0284] 在步骤 S16 中，开关控制单元 121 控制开关 133 并以如下方式进行开关 133 的切换：在数据发送时选择来自转换单元 131 的、对应于 Tx 数据的差分信号且在数据接收时选择来自接收器设备的对应于 Rx 数据的差分信号。

[0285] 在步骤 S17 中，源设备的每个单元根据半双工通信方法来进行与接收器设备的双向 IP 通信。然后，通信过程结束。也就是说，在数据发送时，转换单元 131 将从控制单元(CPU)供应的 Tx 数据转换为差分信号，向开关 133 供应构成通过转换而获得的差分信号的一个部分信号，并通过预留线 88 向接收器设备供应另一部分信号。开关 133 通过 CEC 线 84 向接收器设备发送从转换单元 131 供应的部分信号。因此，从源设备向接收器设备发送对应于 Tx 数据的差分信号。

[0286] 另外，在数据接收时，解码单元 132 接收从接收器设备发送的对应于 Rx 数据的差分信号。也就是说，开关 133 接收对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号，其中该差分信号通过 CEC 线 84 从接收器设备发送，且开关 133 向解码单元 132 供应所接收的部分信号。在时序控制单元 122 的控制下，解码单元 132 将由从开关 133 供应的部分信号和从接收器设备通过预留线 88 供应的部分信号所构成的差分信号解码为作为原始数据的 Rx 数据，并向控制单元(CPU)输出 Rx 数据。

[0287] 因此，源设备向接收器设备发送且从接收器设备接收诸如控制数据、像素数据和音频数据的各种数据。

[0288] 同时，在步骤 S14 中确定不能进行半双工通信的情况下，源设备在步骤 S18 中通过进行 CEC 信号的发送和接收来进行与接收器设备的双向通信。然后，通信过程结束。

[0289] 也就是说，源设备通过在数据发送时通过开关 133 和 CEC 线 84 向接收器设备发送 CEC 信号并在数据接收时接收通过开关 133 和 CEC 线 84 从接收器设备发送的 CEC 信号，来向接收器设备发送和从接收器设备接收控制数据。

[0290] 如上所述，由于以选择要发送的数据和要接收的数据方式进行开关 133 的切换，且通过使用 CEC 线 84 和预留线来进行与接收器设备的半双工通信、即基于半双工通信方法

的 IP 通信,因此在维持与传统 HDMI 的兼容性的同时可以进行高速双向通信。

[0291] 另外,如在源设备中一样,当接收器设备的电源接通时,接收器设备开始通信过程并进行与源设备的双向通信。

[0292] 然后,将参考图 28 的流程图说明由图 23 所示的接收器设备进行的通信过程。

[0293] 在步骤 S41 中,接收器设备确定新的电子设备(源设备)是否连接到接收器设备。例如,接收器设备根据被施加到与 HPD 线 86 相连接的、被称为热插拔检测的管脚的电压的量值来确定是否连接了新的电子设备。

[0294] 在步骤 S41 中确定未连接新的电子设备的情况下,由于未进行通信,因此通信过程结束。同时,在步骤 S41 确定连接了新的电子设备的情况下,在步骤 S42 中,开关控制单元 124 控制开关 135,并以如下方式进行开关 135 的切换:在数据发送时选择来自接收器设备的控制单元(CPU)的 CEC 信号且在数据接收时选择来自源设备的 CEC 信号。

[0295] 在步骤 S43 中,接收器设备从 EDID ROM85 读取 E-EDID,并通过 DDC83 向源设备发送所读取的 E-EDID。

[0296] 在步骤 S44 中,源设备确定是否接收了从源设备发送的信道信息。

[0297] 也就是说,根据源设备和接收器设备的功能来从源设备发送指示用于双向通信的信道的信道信息。例如,在如图 23 所示地配置源设备的情况下,源设备和接收器设备能够使用 CEC 线 84 和预留线 88 进行半双工通信。因此,从源设备向接收器设备发送指示将进行使用 CEC 线 84 和预留线 88 的 IP 通信的信道信息。接收器设备接收从源设备通过开关 135 和 CEC 线 84 发送的信道信息,并确定接收了该信道信息。

[0298] 同时,在源设备不具有进行半双工通信的功能的情况下,由于没有从源设备向接收器设备传输信道信息,因此接收器设备确定还没有接收信道信息。

[0299] 在步骤 S44 中确定接收了信道信息的情况下,处理继续到步骤 S45。开关控制单元 124 控制开关 135 并以如下方式进行开关 135 的切换:在数据发送时选择来自转换单元 134 的对应于 Rx 数据的差分信号,且在数据接收时选择来自源设备的对应于 Tx 数据的差分信号。

[0300] 在步骤 S46 中,源设备根据半双工通信方法进行与源设备的双向 IP 通信。然后,通信过程结束。也就是说,在时序控制单元 123 的情况下,在数据发送时,转换单元 134 将从接收器设备的控制单元(CPU)供应的 Rx 数据转换为差分信号,向开关 135 供应构成通过转换而获得的差分信号的一个部分信号,并通过预留线 88 向源设备供应另一部分信号。开关 135 通过 CEC 线 84 向源设备发送从转换单元 134 供应的部分信号。因此,从接收器设备向源设备发送对应于 Rx 数据的差分信号。

[0301] 另外,在数据接收时,解码单元 136 接收从源设备发送的对应于 Tx 数据的差分信号。也就是说,开关 135 接收对应于 Tx 数据的差分信号的部分信号,其中该差分信号通过 CEC 线 84 从源设备发送,且开关 135 向解码单元 136 供应所接收的部分信号。解码单元 136 将由从开关 135 供应的部分信号和从源设备通过预留线 88 供应的部分信号所构成的差分信号解码为作为原始数据的 Tx 数据,并向控制单元(CPU)输出 Tx 数据。

[0302] 因此,接收器设备向源设备发送且从源设备接收诸如控制数据、像素数据和音频数据的各种数据。

[0303] 同时,在步骤 S44 中确定没有接收信道信息的情况下,接收器设备在步骤 S47 中通

过进行 CEC 信号的发送和接收来进行与源设备的双向通信。然后,通信过程结束。

[0304] 也就是说,接收器设备通过在数据发送时通过开关 133 和 CEC 线 84 向源设备发送 CEC 信号并在数据接收时接收通过开关 133 和 CEC 线 84 从源设备发送的 CEC 信号,来向源设备发送和从源设备接收控制数据。

[0305] 因此,当接收信道信息时,接收器设备通过使用 CEC 线 84 和预留线 88 进行与接收器设备的半双工通信。

[0306] 如上所述,由于接收器设备以如下方式进行开关 135 的切换:选择要发送的数据和要接收的数据,且接收器设备通过使用 CEC 线 84 和预留线 88 进行与源设备的半双工通信,因此可以在维持与传统 HDMI 的兼容性的同时进行高速双向通信。

[0307] 另外,在如图 24 所示地配置源设备的情况下,在通信过程中,源设备根据在 E-EDID 中包含的全双工标记来确定接收器设备是否具有进行全双工通信的功能,并进行对应于确定结果的双向通信。

[0308] 然后,将参考图 29 的流程图说明由图 24 所示的源设备进行的通信过程。

[0309] 在步骤 S71 中,源设备确定新的电子设备是否连接到源设备。在步骤 S71 中确定未连接新的电子设备的情况下,由于未进行通信,因此通信过程结束。

[0310] 同时,在步骤 S71 确定连接了新的电子设备的情况下,在步骤 S72 中,开关控制单元 171 控制开关 181 和开关 182,并以如下方式进行开关 181 和开关 182 的切换:在数据发送时由开关 181 选择来自源设备的控制单元(CPU)的 SDA 信号且由开关 182 选择来自源设备的控制单元(CPU)的 SCL 信号,且在数据接收时由开关 181 选择来自接收器设备的 SDA 信号。

[0311] 在步骤 S73 中,开关控制单元 121 控制开关 133 并以如下方式进行开关 133 的切换:在数据发送时选择来自源设备的控制单元(CPU)的 CEC 信号,且在数据接收时选择来自接收器设备的 CEC 信号。

[0312] 在步骤 S74 中,源设备接收从接收器设备通过 DDC83 的 SDA 线 191 发送的 E-EDID。也就是说,当检测到源设备的连接时,接收器设备从 EDID ROM85 读取 E-EDID,并通过 DDC83 的 SDA 线 191 向源设备发送所读取的 E-EDID。因此,源设备接收从接收器设备发送的 E-EDID。

[0313] 在步骤 S75 中,源设备确定是否可以进行与接收器设备的全双工通信。也就是说,源设备参考从接收器设备接收的 E-EDID,并确定是否设置了图 26 所示的全双工标记“全双工”。例如,在设置了全双工标记的情况下,源设备确定可以进行基于全双工通信方法的双向 IP 通信,也就是说全双工通信。

[0314] 在步骤 S76 中确定可以进行全双工通信的情况下,在步骤 S76 中,开关控制单元 171 控制开关 181 和开关 182,并以如下方式进行开关 181 和开关 182 的切换:在数据接收时选择来自接收器设备的对应于 Rx 数据的差分信号。

[0315] 也就是说,开关控制单元 171 以下方式进行开关 181 和开关 182 的切换:在数据接收时,从构成对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号中,由开关 181 选择通过 SDA 线 191 发送的部分信号,且由开关 182 选择通过 SCL 线 192 发送的部分信号。

[0316] 由于在从接收器设备向源设备发送 E-EDID 之后不使用构成 DDC83 的 SDA 线 191 和 SCL 线 192,即由于不进行通过 SDA 线 191 和 SCL 线 192 进行的 SDA 信号和 SCL 信号的发

送和接收,因此进行开关 181 和开关 182 的切换,以便 SDA 线 191 和 SCL 线 192 可以被用作在全双工通信中的 Rx 数据的传输路径。

[0317] 在步骤 S77 中,源设备通过开关 133 和 CEC 线 84 向接收器设备发送指示将进行使用 CEC 线 84 和预留线 88 ;以及 SDA 线 191 和 SCL 线 192、基于全双工通信方法的 IP 通信,作为指示用于双向通信的信道的信道信息。

[0318] 也就是说,在设置了全双工标记的情况下,源设备理解,接收器设备具有图 24 所示的配置,且能够使用 CEC 线 84 和预留线 88 ;以及 SDA 线 191 和 SCL 线 192 进行全双工通信。因此,源设备向接收器设备传输信道信息,并通知接收器设备将进行全双工通信。

[0319] 在步骤 S78 中,开关控制单元 121 控制开关 133 并以如下方式进行开关 133 的切换:在数据发送时选择来自转换单元 131 的、对应于 Tx 数据的差分信号。即开关控制单元 121 以如下方式进行开关 133 的切换:选择对应于 Tx 数据的差分信号的部分信号,其中该部分信号从转换单元 131 向开关 133 供应。

[0320] 在步骤 S79 中,源设备根据全双工通信方法来进行与接收器设备的双向 IP 通信。然后,通信过程结束。也就是说,在数据发送时,转换单元 131 将从控制单元(CPU)供应的 Tx 数据转换为差分信号,向开关 133 供应构成通过转换而获得的差分信号的一个部分信号,并通过预留线 88 向接收器设备供应另一部分信号。开关 133 通过 CEC 线 84 向接收器设备发送从转换单元 131 供应的部分信号。因此,从源设备向接收器设备发送对应于 Tx 数据的差分信号。

[0321] 另外,在数据接收时,解码单元 183 接收从接收器设备发送的对应于 Rx 数据的差分信号。也就是说,开关 181 接收对应于 Rx 数据的差分信号的部分信号,其中该部分信号通过 SDA 线 191 从接收器设备发送,且开关 181 向解码单元 183 供应所接收的部分信号。另外,开关 182 接收对应于 Rx 数据的差分信号的另一部分信号,其中该部分信号从接收器设备通过 SCL 线 192 发送,并向解码单元 183 供应所接收的部分信号。解码单元 183 将由从开关 181 和开关 182 供应的部分信号所构成的差分信号转换为作为原始数据的 Rx 数据,并向控制单元(CPU)输出 Rx 数据。

[0322] 因此,源设备向接收器设备发送且从接收器设备接收诸如控制数据、像素数据和音频数据的各种数据。

[0323] 另外,在步骤 S75 中确定不能进行全双工通信的情况下,源设备在步骤 S80 中通过进行 CEC 信号的发送和接收来进行与接收器设备的双向通信。然后,通信过程结束。

[0324] 也就是说,源设备通过在数据发送时通过开关 133 和 CEC 线 84 向接收器设备发送 CEC 信号并在数据接收时接收通过开关 133 和 CEC 线 84 从接收器设备发送的 CEC 信号,来向接收器设备发送和从接收器设备接收控制数据。

[0325] 因此,源设备参考全双工标记,并通过使用 CEC 线 84 和预留线 88 ;以及 SDA 线 191 和 SCL 线 192 与能够进行全双工通信的接收器设备进行全双工通信。

[0326] 如上所述,以选择要发送的数据和要接收的数据的方式进行开关 133、开关 181 和开关 182 的切换,且通过使用 CEC 线 84 和预留线 88 ;以及 SDA 线 191 和 SCL 线 192 来进行与接收器设备的全双工通信。因此,可以在维持与传统 HDMI 的兼容性的同时进行高速双向通信。

[0327] 另外,还在如图 24 所示地配置接收器设备的情况下,接收器进行通信过程且进行

与源设备的双向通信,如在图 23 所示的接收器设备中一样。

[0328] 然后,将参考图 30 的流程图说明由图 24 所示的接收器设备进行的通信过程。

[0329] 在步骤 S111 中,接收器设备确定新的电子设备(源设备)是否连接到接收器设备。在步骤 S111 中确定了未连接新的电子设备的情况下,由于未进行通信,因此通信过程结束。

[0330] 同时,在步骤 S111 中确定连接了新的电子设备的情况下,在步骤 S112 中,开关控制单元 172 控制开关 185 和开关 186,并以如下方式进行开关 185 和开关 186 的切换:在数据发送时由开关 185 选择来自接收器设备的控制单元(CPU)的 SDA 信号且在数据接收时由开关 185 选择来自源设备的 SDA 信号且由开关 186 选择来自源设备的 SCL 信号。

[0331] 在步骤 S113 中,开关控制单元 124 控制开关 135 并以如下方式进行开关 135 的切换:在数据发送时,选择来自接收器设备的控制单元(CPU)的 CEC 信号,且在数据接收时选择来自源设备的 CEC 信号。

[0332] 在步骤 S114 中,接收器设备从 EDID ROM85 读取 E-EDID,且通过开关 185 和 DDC83 的 SDA 线 191 向源设备发送所读取的 E-EDID。

[0333] 在步骤 S115 中,接收器设备确定是否接收了从源设备发送的信道信息。

[0334] 也就是说,根据源设备和接收器设备的功能来从源设备发送指示用于双向通信的信道的信道信息。例如,在如图 24 所示地配置源设备的情况下,源设备和接收器设备能够进行全双工通信。因此,从源设备向接收器设备发送指示将进行使用 CEC 线 84 和预留线 88;以及 SDA 线 191 和 SCL 线 192 的基于全双工通信方法的 IP 通信的信道信息。因此,接收器设备接收从源设备通过开关 135 和 CEC 线 84 发送的信道信息,并确定接收了该信道信息。

[0335] 同时,在源设备不具有进行全双工通信的功能的情况下,不从源设备向接收器设备传输信道信息。因此,接收器设备确定未接收信道信息。

[0336] 在步骤 S115 中确定接收了信道信息的情况下,处理继续到步骤 S116。开关控制单元 172 控制开关 185 和开关 186,且以如下方式进行开关 185 和开关 186 的切换:在数据发送时选择来自转换单元 184 的对应于 Rx 数据的差分信号。

[0337] 在步骤 S117 中,开关控制单元 124 控制开关 135 并以如下方式进行开关 135 的切换:在数据接收时选择来自源设备的对应于 Tx 数据的差分信号。

[0338] 在步骤 S118 中,接收器设备根据全双工通信方法来进行与源设备的双向 IP 通信。然后,通信过程结束。也就是说,在数据发送时,转换单元 184 将从接收器设备的控制单元(CPU)供应的 Rx 数据转换为差分信号,向开关 185 供应构成通过转换而获得的差分信号的一个部分信号,并向开关 186 供应另一部分信号。开关 185 和开关 186 通过 SDA 线 191 和 SDA 线 191 向源设备发送从转换单元 184 供应的部分信号。因此,从接收器设备向源设备发送对应于 Rx 数据的差分信号。

[0339] 另外,在数据接收时,解码单元 136 接收从源设备发送的对应于 Tx 数据的差分信号。也就是说,开关 135 接收对应于 Tx 数据的差分信号的部分信号,其中该差分信号通过 CEC 线 84 从源设备发送,且开关 135 向解码单元 136 供应所接收的部分信号。解码单元 136 将由从开关 135 供应的部分信号和通过预留线 88 从源设备供应的部分信号构成的差分信号解码为作为原始数据的 Tx 数据,且向控制单元(CPU)输出 Tx 数据。

[0340] 因此,接收器设备向源设备发送且从源设备接收诸如控制数据、像素数据和音频数据的各种数据。

[0341] 同时,在步骤 S115 中确定未接收信道信息的情况下,在步骤 S119 中,接收器设备通过进行 CEC 信号的发送和接收来进行与源设备的双向通信。然后,该通信过程结束。

[0342] 因此,当接收信道信息时,接收器设备通过使用 CEC 线 84 和预留线 88;以及 SDA 线 191 和 SCL 线 192 来进行与接收器设备的双工通信。

[0343] 如上所述,接收器设备以选择要被发送的数据和要被接收的数据的方式进行开关 135、开关 185 和开关 186 的切换,并通过使用 CEC 线 84 和预留线 88;以及 SDA 线 191 和 SCL 线 192 来进行与源设备的双工通信。因此,在维持了与传统 HDMI 的兼容性的同时可以进行高速双向通信。

[0344] 注意,虽然在图 24 的例子中的源设备具有如下配置:转换单元 131 被连接到 CEC 线 84 和预留线 88 且解码单元 183 被连接到 SDA 线 191 和 SCL 线 192,但源设备可以具有如下配置:转换单元 183 被连接到 CEC 线 84 和预留线 88,且转换单元 131 被连接到 SDA 线 191 和 SCL 线 192。

[0345] 在这种情况下,开关 181 和开关 182 被连接到解码单元 183 以及 CEC 线 84 和预留线 88,且开关 133 被连接到转换单元 131 以及 SDA 线 191。

[0346] 另外,类似地,图 24 的接收器设备可以具有如下配置:转换单元 184 被连接到 CEC 线 84 和预留线 88,且解码单元 136 被连接到 SDA 线 191 和 SCL 线 192。在这种情况下,开关 185 和开关 186 被连接到转换单元 184 以及 CEC 线 84 和预留线 88,且开关 135 被连接到解码单元 136 以及 SDA 线 191。

[0347] 另外,在图 23 中,CEC 线 84 和预留线 88 可以是 SDA 线 191 和 SCL 线 192。也就是说,源设备的转换单元 131 和解码单元 132 和接收器设备的转换单元 134 和解码单元 136 可以被连接到 SDA 线 191 和 SCL 线 192 以便源设备和接收器设备可以基于半双工通信方法进行 IP 通信。另外,在该情况下,可以通过使用预留线 88 来检测电子设备的连接。

[0348] 另外,源设备和接收器设备的每个可以具有进行半双工通信和进行全双工通信的两种功能。在该情况下,源设备和接收器设备能够根据被连接的电子设备的功能来进行基于半双工通信方法或全双工通信方法的 IP 通信。

[0349] 在源设备和接收器设备每个具有进行半双工通信的功能和进行全双工通信的功能的情况下,例如,源设备和接收器设备如图 31 被配置。注意,在图 31 中,由相同的标记来标示与在图 23 或图 24 中的那些相对应的部件,且以适当的方式省略那些部件的说明。

[0350] 源设备的高速数据线接口 28A 包括转换单元 131、解码单元 132、开关 133、开关 181、开关 182、解码单元 183、开关控制单元 121、时序控制单元 122 和开关控制单元 171。也就是说,图 31 中的源设备的高速数据线接口 28A 具有如下配置:在图 24 所示的源设备的高速数据线接口 28A 中进一步提供在图 23 中的时序控制单元 122 和解码单元 132。

[0351] 另外,图 31 中所示的接收器设备的高速数据线接口 28A 包括转换单元 134、开关 135、解码单元 136、转换单元 184、开关 185、开关 186、时序控制单元 123、开关控制单元 124 和开关控制单元 172。也就是说,图 31 所示的接收器设备具有如下配置:在图 24 所示的接收器设备中进一步提供图 23 中的时序控制单元 123 和转换单元 134。

[0352] 接下来,将说明由图 31 中的源设备和接收器设备进行的通信过程。

[0353] 首先,将参考图 32 的流程图来说明在图 31 中的源设备进行的通信过程。注意,由于步骤 S151 到 S154 的处理分别类似于图 29 中步骤 S71 到 S74 的处理,因此将省略步骤 S151 到 S154 的处理的说明。

[0354] 在步骤 S155 中,源设备确定是否可以进行与接收器设备的全双工通信。也就是说,通过参考从接收器设备接收的 E-EDID,源设备确定是否设置了在图 26 中的全双工标记“全双工”。

[0355] 在步骤 S155 中确定可以进行全双工通信的情况下,也就是说,在图 31 或图 24 中所示的接收器设备被连接到源设备的情况下,在步骤 S156 中,开关控制单元 171 控制开关 181 和开关 182 并以如下方式进行开关 181 和开关 182 的切换:在数据接收时接收来自接收器设备的对应于 Rx 数据的差分信号。

[0356] 同时,在步骤 S155 中无法进行全双工通信的情况下,在步骤 S157 中,源设备确定是否可以进行半双工通信。也就是说,通过参考所接收的 E-EDID,源设备确定是否设置了在图 26 中的半双工标记“半双工”。换句话说,源设备确定图 23 所示的接收器设备是否连接到了源设备。

[0357] 在步骤 S157 中确定可以进行半双工通信的情况下或在步骤 S156 中进行了开关 181 和开关 182 的切换的情况下,源设备在步骤 S158 中通过开关 133 和 CEC 线 84 向接收器设备传输信道信息。

[0358] 在此,在步骤 S155 中确定可以进行全双工通信的情况下,由于接收器设备具有进行全双工通信的功能,因此源设备通过开关 133 和 CEC 线 84 向接收器设备发送指示将进行使用 CEC 线 84 和预留线 88;以及 SDA 线 191 和 SCL 线 192 的 IP 通信的信号,作为信道信息。

[0359] 另外,在步骤 S157 中确定可以进行半双工通信的情况下,由于接收器设备不具有进行全双工通信的功能而具有进行半双工通信的功能,因此源设备通过开关 133 和 CEC 线 84 向接收器设备发送指示将进行使用 CEC 线 84 和预留线 88 的 IP 通信的信号,作为信道信息。

[0360] 在步骤 S159 中,开关控制单元 121 控制开关 133 并以如下方式进行开关 133 的切换:在数据发送时选择来自转换单元 131 的对应于 Tx 数据的差分信号,且在数据接收时选择从接收器设备发送的、对应于 Rx 数据的差分信号。注意,在源设备和接收器设备进行全双工通信的情况下,由于当源设备接收数据时不通过 CEC 线 84 和预留线 88 从接收器设备发送对应于 Rx 数据的差分信号,因此不向解码单元 132 供应对应于 Rx 数据的差分信号。

[0361] 在步骤 S160 中,源设备进行与接收器设备的双向 IP 通信。然后,通信过程结束。

[0362] 也就是说,在源设备进行与接收器设备的全双工通信的情况下,且在源设备进行与接收器设备的半双工通信的情况下,在数据发送时,转换单元 131 将从源设备的控制单元(CPU) 供应的 Tx 数据转换为差分信号,通过开关 133 和 CEC 线 84 向接收器设备发送构成通过转换而获得的差分信号的一个部分信号,并通过预留线 88 向接收器设备发送另一部分信号。

[0363] 另外,在源设备进行与接收器设备的全双工通信的情况下,在数据接收时,解码单元 183 接收从接收器设备发送的、对应于 Rx 数据的差分信号,将所接收的差分信号解码为作为原始数据的 Rx 数据,并向控制单元(CPU) 输出该 Rx 数据。

[0364] 同时,在源设备进行与接收器设备的半双工通信的情况下,在数据接收时,在时序控制单元 122 的控制下,解码单元 132 接收从接收器设备发送的对应于 Rx 数据的差分信号,将所接收的差分信号解码为作为原始数据的 Rx 数据,并向控制单元(CPU)输出 Rx 数据。

[0365] 因此,源设备向接收器设备发送且从接收器设备接收诸如控制数据、像素数据和音频数据的各种数据。

[0366] 同时,在步骤 S157 中确定不能进行半双工通信的情况下,在步骤 S161 中,源设备通过进行通过 CEC 线 84 进行 CEC 信号的发送和接收来进行与接收器设备的双向通信。然后,通信过程结束。

[0367] 因此,源设备参考全双工标记和半双工标记,并根据源设备与之通信的接收器设备的功能来进行全双工通信或半双工通信。

[0368] 如上所述,根据通过其进行通信的接收器设备的功能,以选择要发送的数据和要接收的数据的方式来进行开关 133、开关 181 和开关 182 的切换,且进行全双工通信或半双工通信。因此,在维持与传统 HDMI 的兼容性且选择了更好的通信方法的同时可以进行高速双向通信。

[0369] 接下来,将参考图 33 的流程图来说明由图 31 中的接收器设备进行的通信过程。注意,由于步骤 S191 到 S194 的处理分别类似于在图 30 中步骤 S111 到 S114 的处理,因此将省略步骤 S191 到 S194 的处理的说明。

[0370] 在步骤 S195 中,接收器设备接收从源设备通过开关 135 和 CEC 线 84 发送的信道信息。注意,在被连接到接收器设备的源设备既不具有进行全双工通信的功能也不具有进行半双工通信的功能的情况下,由于不从源设备向接收器设备传输信道信息,因此接收器设备不接收信道信息。

[0371] 在步骤 S196 中,接收器设备根据所接收的信道信息确定是否要进行全双工通信。例如,在接收了指示将进行使用 CEC 线 84 和预留线 88;以及 SDA 线 191 和 SCL 线 192 的 IP 通信的信道信息的情况下,接收器设备确定要进行全双工通信。

[0372] 在步骤 S196 中确定要进行全双工通信的情况下,在步骤 S197 中,开关控制单元 172 控制开关 185 和开关 186,并以如下方式进行开关 185 和开关 186 的切换:在数据发送时选择来自转换单元 184 的、对应于 Rx 数据的差分信号。

[0373] 同时,在步骤 S196 中确定不进行全双工通信的情况下,在步骤 S198 中,接收器设备根据所接收的信道信息确定是否要进行半双工通信。例如,在接收了指示将进行使用 CEC 线 84 和预留线 88 的 IP 通信的信道信息的情况下,接收器设备确定要进行半双工通信。

[0374] 在步骤 S198 中确定要进行半双工通信的情况下或在步骤 S197 中进行开关 185 和开关 186 的切换的情况下,在步骤 S199 中,开关控制单元 124 控制开关 135,并以如下方式进行开关 135 的切换:在数据发送时选择来自转换单元 134 的对应于 Rx 数据的差分信号,且在数据接收时选择来自源设备的对应于 Tx 数据的差分信号。

[0375] 注意,在源设备和接收器设备进行全双工通信的情况下,由于当接收器设备发送数据时不从转换单元 134 向发射器 81 发送对应于 Rx 数据的差分信号,因此不向开关 135 供应对应于 Rx 数据的差分信号。

[0376] 在步骤 S200 中,接收器设备进行与源设备的双向 IP 通信。然后,通信过程结束。

[0377] 也就是说,在接收器设备进行与源设备的全双工通信的情况下,在数据发送时,转

换单元 184 将从接收器设备的控制单元(CPU) 供应的 Rx 数据转换为差分信号, 通过开关 185 和 SDA 线 191 向源设备发送构成通过转换而获得的差分信号的一个部分信号, 并通过开关 186 和 SCL 线 192 向源设备发送另一部分信号。

[0378] 同时, 在接收器设备进行与源设备的半双工通信的情况下, 在数据发送时, 转换单元 134 将从接收器设备的控制单元(CPU) 供应的 Rx 数据转换为差分信号, 通过开关 135 和 CEC 线 84 向发射器 81 发送构成通过转换而获得的差分信号的一个部分信号, 并通过预留线 88 向源设备发送另一部分信号。

[0379] 另外, 在接收器设备进行与源设备的全双工通信的情况下, 且在接收器设备进行与源设备的半双工通信的情况下, 在数据接收时, 解码单元 136 接收从源设备发送的对应于 Tx 数据的差分信号, 将所接收的差分信号解码为作为原始数据的 Tx 数据, 并向控制单元(CPU) 输出 Tx 数据。

[0380] 另外, 在步骤 S198 中确定不进行半双工通信的情况下, 也就是说, 例如在不传输信道信息的情况下, 在步骤 S201 中, 接收器设备通过进行 CEC 信号的发送和接收来进行与源设备的双向通信。然后, 通信过程结束。

[0381] 因此, 接收器设备根据所接收的信道信息、即接收器设备与其通信的源设备的功能, 来进行全双工通信或半双工通信。

[0382] 如上所述, 根据通过其进行通信的源设备的功能, 以选择要发送的数据和要接收的数据的方式进行开关 135、开关 185 和开关 186 的切换, 且进行全双工通信或半双工通信。因此, 在维持与传统 HDMI (R) 的兼容性且选择了更好的通信方法的同时可以进行高速双向通信。

[0383] 另外, 通过用包含 CEC 线 84 和预留线 88 以及 SDA 线 191 和 SCL 线 192 的 HDMI 电缆 1 连接源设备和接收器设备, 其中 CEC 线 84 和预留线 88 被连接作为差分双绞线, 且被屏蔽和接地到地线, 且 SDA 线 191 和 SCL 线 192 被连接作为差分双绞线, 被屏蔽且被接地到地线, 可以在维持了与传统 HDMI 电缆的兼容性的同时进行基于半双工通信方法或全双工通信方法的高速双向 IP 通信。

[0384] 接下来, 可以通过专用硬件或软件进行上述一系列处理。在通过软件进行一系列处理的情况下, 向控制源设备和接收器设备的微型计算机等中安装构成软件的程序。

[0385] 现在, 图 34 示出了在其中安装了进行上述系列处理的程序的计算机的实施例的配置的例子。

[0386] 可以预先在作为在计算机中包含的记录介质的 EEPROM(电可擦除可编程只读存储器) 305 或 ROM303 中记录该程序。

[0387] 或者, 可以在可移动记录介质、诸如软盘、CD-ROM (紧凑型光盘只读存储器)、MO (磁光) 盘、DVD (数字通用盘)、磁盘或半导体存储器中暂时或永久地存储(记录)程序。这种可移动记录介质可以被提供作为所谓的封装软件。

[0388] 在此, 除了从上述可移动介质向计算机安装以外, 可以以无线方式从下载站点通过用于数字卫星广播的人造卫星向计算机发送程序, 或可以以有线方式通过诸如 LAN 或因特网的网络向计算机发送程序, 且计算机可以经由计算机的输入 / 输出接口 306 接收上述发送的程序, 并向在计算机中包含的 EEPROM305 中安装该程序。

[0389] 计算机包含 CPU (中央处理单元) 302。输入 / 输出接口 306 通过总线 301 被连接

到 CPU302。CPU302 将在 ROM (只读存储器)303 或 EEPROM305 中存储的程序装载到 RAM (随机存取存储器)304，并执行该程序。因此，CPU302 进行基于上述流程图的处理，或根据上述方块图的配置而进行的处理。

[0390] 在此，在该说明书中，不一定按时间顺序根据被描述为流程图的顺序来处理描述用于使得计算机进行各种处理的程序的处理步骤。该处理步骤包括并行或独立(例如，并行处理或基于对象的处理)进行的处理。另外，可以由单个计算机处理程序，或可以由多个计算机以分布式方式处理程序。

[0391] 在上述图 19 所示的配置例子中，用于 LAN 通信的电路可以与被定义用于 DDC 的电子规范无关地形成。图 35 示出了具有类似效果的另一配置例子。

[0392] 该例子具有如下特征：其中，在通过使用单个电缆实现视频和音频数据的发送、被连接的设备信息的交换和验证、设备控制数据的通信和 LAN 通信的接口中，提供如下配置：其中，通过差分传输路径的两对进行 LAN 通信作为单向通信，且根据传输路径的至少一个的 DC 偏压电势来发出该接口的连接状态的通知，且另外，相对于 LAN 通信，以时分方式，在用于被连接的设备信息的交换和验证的通信中使用至少两条传输路径。

[0393] 源设备包括 LAN 信号发送电路 611、终止电阻器 612 和 613、AC 耦合电容器 614 到 617、LAN 信号接收电路 618、反相器 620、电阻器 621、形成低通滤波器的电阻器 622 和电容器 623、比较器 624、下拉电阻器 631、形成低通滤波器的电阻器 632 和电容器 633、比较器 634、NOR 门 640、模拟开关 641 到 644、反相器 645、模拟开关 646 和 747、DDC 收发器 651 和 652、和上拉电阻器 653 和 654。

[0394] 另外，接收器设备 602 包括 LAN 信号发送电路 661、终止电阻器 662 和 663、AC 耦合电容器 664 到 667、LAN 信号接收电路 668、下拉电阻器 671、形成低通滤波器的电阻器 672 和电容器 673、比较器 674、扼流圈 681、在电源电势和参考电势之间串联连接的电阻器 682 和 683、模拟开关 691 到 694、反相器 695、模拟开关 696 和 697、DDC 收发器 701 和 702、和上拉电阻器 703 和 704。

[0395] HDMI 电缆 1 包含由预留线 801 和 SCL 线组成的差分传输路径；以及由 SDA 线 804 和 HPD 线 802 组成的差分传输路径。形成用于那些线的源侧终端 811 到 814 和接收器侧终端 821 到 824。

[0396] 预留线 801 和 SCL 线 803；以及 SDA 线 804 和 HPD 线 802 被连接作为差分双绞线。

[0397] 在源设备中，终端 811 和 813 通过 AC 耦合电容器 614 和 605 以及模拟开关 641 和 642 被连接到向接收器发送 LAN 发送信号 SG611 的发送电路 611 和终止电阻器 612。终端 814 和 812 通过 AC 耦合电容器 616 和 617 以及模拟开关 643 和 644 被连接到从接收器设备接收 LAN 信号的接收电路 618 和终止电阻器 613。

[0398] 在接收器设备中，终端 821 到 824 通过 AC 耦合电容器 664、665、666 和 667 以及模拟开关 691 到 694 被连接到发送电路、接收电路 668 和终止电阻器 662 和 663。模拟开关 641 到 644 和 691 到 694 是当进行 LAN 通信时导电且当进行 DDC 通信时断开。

[0399] 源设备通过差分模拟开关 646 和 647 将终端 813 和终端 814 连接到 DDC 收发器 651 和 652 以及上拉电阻器 653 和 654。

[0400] 接收器设备通过模拟开关 696 和 697 将终端 823 和终端 824 连接到 DDC 收发器 701 和 702 以及上拉电阻器 703。模拟开关 646 和 647 当进行 DDC 通信时导电，且当进行 LAN 通

信时断开。

[0401] 根据预留线 801 的电势来标识 e-HDMI 兼容设备的机制基本上类似于图 19 所示的例子中的机制,除了由反相器 620 来驱动源设备 601 的电阻器 62。

[0402] 当对反相器 620 的输入是高时,电阻器 621 用作下拉电阻器。因此,当从接收器设备看去时,获得与当连接 e-HDMI 不兼容设备时的状态想爱你钙通道 0-V 状态。因此,指示接收器设备的 e-HDMI 兼容性标识结果的信号 SG623 是低。根据信号 SG623 而控制的模拟开关 691 到 694 断开,且根据通过由反相器 695 反相该信号 SG623 而获得的信号来控制的模拟开关 696 和 697 被置于导电。因此,接收器设备 602 将 SCL 线 803 和 SDA 线 804 从 LAN 发射器 / 接收器断开,且到达其中接收器设备 602 被连接到 DDC 发射器 / 接收器的状态。

[0403] 同时,在源设备中,对反相器 620 的输入也是对 NOR 门 640 的输入,且 NOR 门 640 的输出 SG614 是低。根据 NOR 门 640 的输出信号 SG614 而控制的模拟开关 641 到 644 断开,且根据通过由反相器 645 反相该信号 SG614 而获得的信号而控制的模拟开关 646 和 647 被置于导电。因此,源设备 601 还将 SCL 线 803 和 SDA 线 804 从 LAN 发射器 / 接收器断开,并到达其中源设备 601 被连接到 DDC 发射器 / 接收器的状态。

[0404] 相反,当对反相器 620 的输入低时,源设备和接收器设备都将 SCL 线 803 和 SDA 线 804 从 DDC 发射器 / 接收器断开,并进入其中源设备和接收器设备被连接到 LAN 发射器 / 接收器的状态。

[0405] 改进用户对视频信号的选择操作的性能源设备通过使用由电阻器 632 和电容器 633 组成的低通滤波器来提取 HPD 线 802 的 DC 偏压,并通过使用比较器 634 来比较 DC 偏压与参考电势 Vref2(例如 1.4V)。当电缆 1 不被连接到接收器设备时,由于下拉电阻器 631,终端 812 的电势低于参考电势 Vref2。当电缆 1 被连接到接收器设备时,终端 812 的电势高于参考电势 Vref2。因此,其中比较器 634 的输出信号 SG613 的是高的状态指示连接了电缆 1 和接收器设备。同时,其中比较器 634 的输出信号 SG613 是低的状态指示了未连接电缆 1 和接收器设备。

[0406] 如上所述,根据图 35 所示的配置例子,在通过使用单个电缆实现视频和音频数据的发送、被连接的设备信息的交换和验证、设备控制数据的通信和 LAN 通信的接口中,提供如下配置:通过差分传输路径的两对进行 LAN 通信作为单向通信,且根据传输路径的至少一个的 DC 偏压电势发出接口的连接状态的通知,且另外,相对于 LAN 通信,以时分方式,在用于被连接的设备信息的交换和验证的通信中使用至少两条传输路径。因此,以如下方式进行时分:通过使用开关来分配 SCL 线和 SDA 线给用于与 LAN 通信电路连接的时间段和用于与 DDC 电路连接的时间段。通过该划分,可以与被定义用于 DDC 的电子规范独立地形成用于 LAN 通信的电路。因此,可以低成本地实现稳定且可靠的 LAN 通信。

[0407] 注意,可以在 HDMI 电缆 1 提供而不是在源设备中提供图 35 所示的电阻器 621。在这种情况下,电阻器 621 的各个端被连接到在 HDMI 电缆 1 中提供的线中的预留线 801 和被连接到电源(电源电势)的线(信号线)。

[0408] 另外,可以在 HDMI 电缆 1 中提供、而在接收器设备中提供图 35 所示的上拉电阻器 671 和电阻器 683。在这种情况下,下拉电阻器 671 的各个端被连接到在 HDMI 电缆 1 中提供的线中的预留线 801 和被连接到地(参考电势)的线(地线)。另外,电阻器 683 的各个端被连接到在 HDMI 电缆 1 中提供的线中的 HPD 线 802 和被连接到地(参考电势)的线(地

线)。

[0409] 在此,通过 SDA 和 SCL 用在 H 处的  $1.5k\Omega$  上拉和在 L 处的低阻抗下拉来实现通信,且还通过 CEC 用在 H 处的  $27k\Omega$  上拉和在 L 处的低阻抗下拉来实现通信。具有用于实现其中需要匹配和终止传输线的终止的高速数据通信的 LAN 功能,同时维持上述功能以便实现与现有 HDMI 的兼容性可能是难的。

[0410] 图 19 和 35 的配置例子可以避免这种问题。也就是说,在图 19 的配置例子中,提供如下配置:通过使用预留线和 HPD 线作为差分对来进行基于单向通信操作的对的全双工通信,同时避免使用 SDA、SCL 和 CEC 线。另外,在图 35 的配置例子中,提供如下配置:进行全双工通信操作的两对,其中通过 HPD 线和 SDA 线的对和 SCL 线和预留线的对来形成两个差分对,且通过使用两个差分对的每个来进行单向通信。

[0411] 图 36 (A) 到(E) 示出了在图 19 或图 35 的配置例子中的双向通信波形。

[0412] 图 36 (A)示出了从源设备发送的信号的波形,图 36(B) 示出了在接收器设备处接收的信号的波形,图 36 (C)示出了流过电缆的信号的波形,图 36 (D)示出了在源设备处接收的信号,且图 36 (E)示出了从源设备发送的信号的波形。如从图 36 中清楚的,通过图 19 或图 35 的配置例子,可以实现极佳的双向通信。

[0413] 注意,虽然已经基于使用符合 HDMI 标准的接口作为用于连接源设备和接收器设备的传输路径的假设来提供了在上述实施例中的说明,其他类似的发送标准也是可用的。另外,虽然提供了其中使用视频摄像机记录器作为源设备且使用电势接收机作为接收器设备的例子,但可以使用其他发送设备和接收设备。

[0414] 另外,虽然在上述实施例中在源设备和接收器设备之间进行双向 IP 通信,但可以通过使用与 IP 不同的协议来进行双向通信。另外,虽然在上述实施例中示出了通过 HDMI 电缆连接电子设备的情况,但本发明类似地可用于以无线方式进行在电子设备之间的连接的情况。

[0415] 工业适用性

[0416] 本发明允许在外部设备侧上平滑地显示关于各个视频信号的附加信息,并改进了由用户对视频信号进行选择操作的性能。本发明可用于例如通过 HDMI 接口连接视频摄像机记录器和电视接收机的 AV 系统。

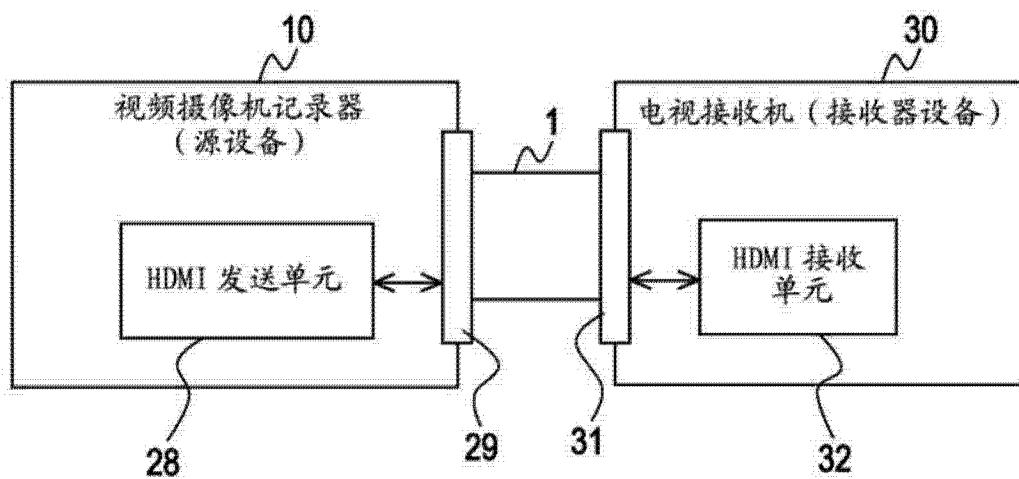
5

图 1

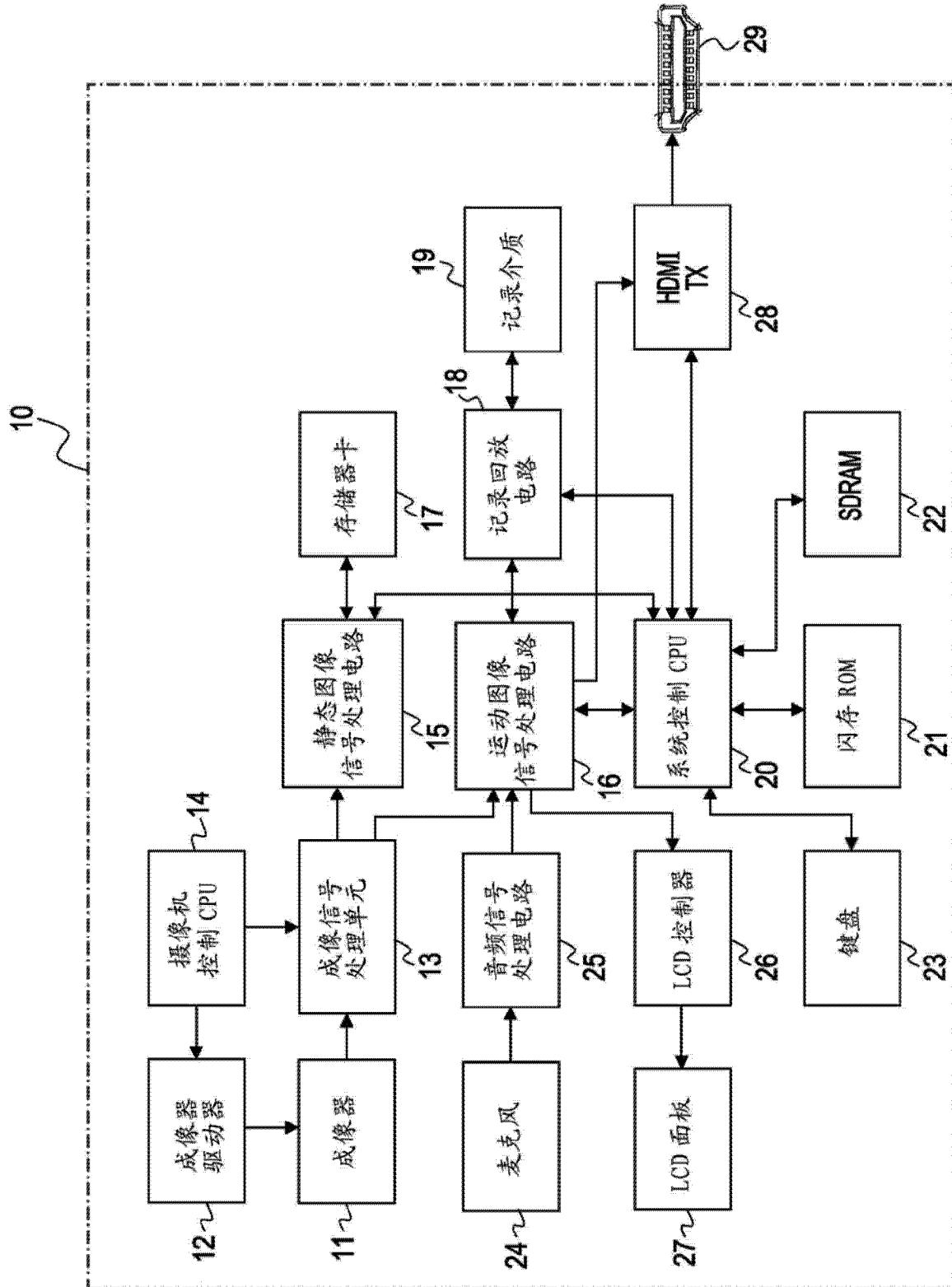


图 2

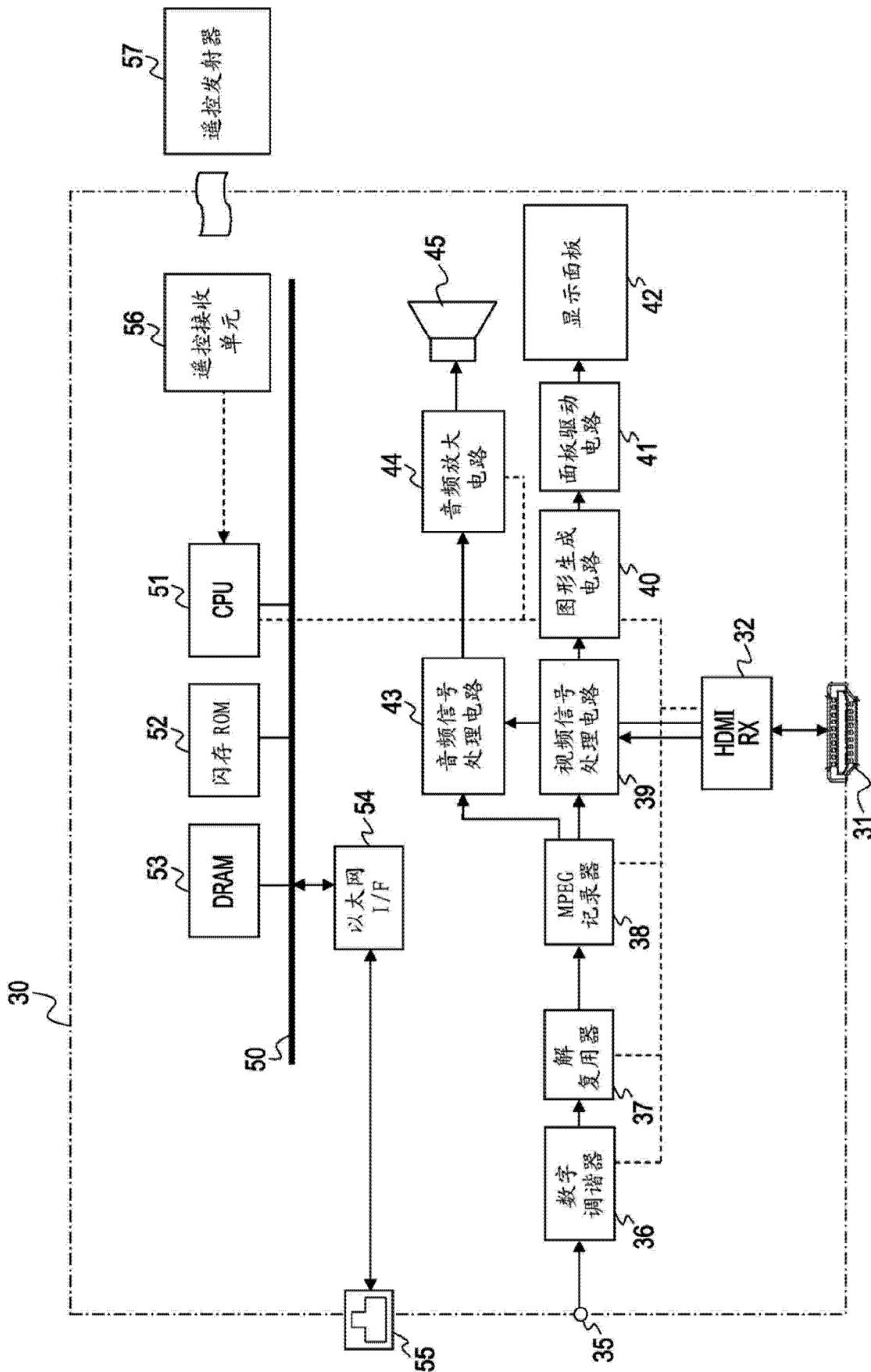


图 3

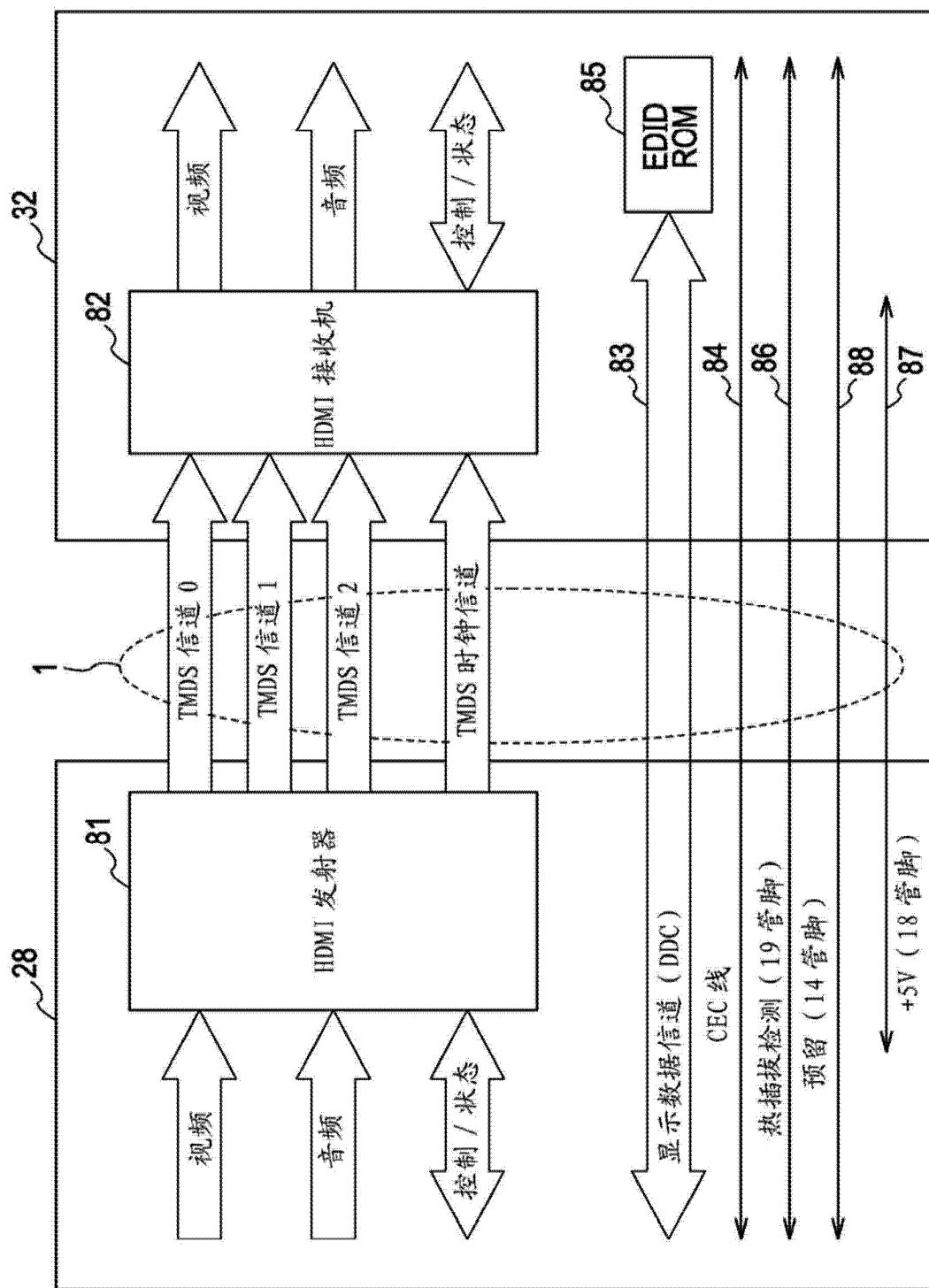
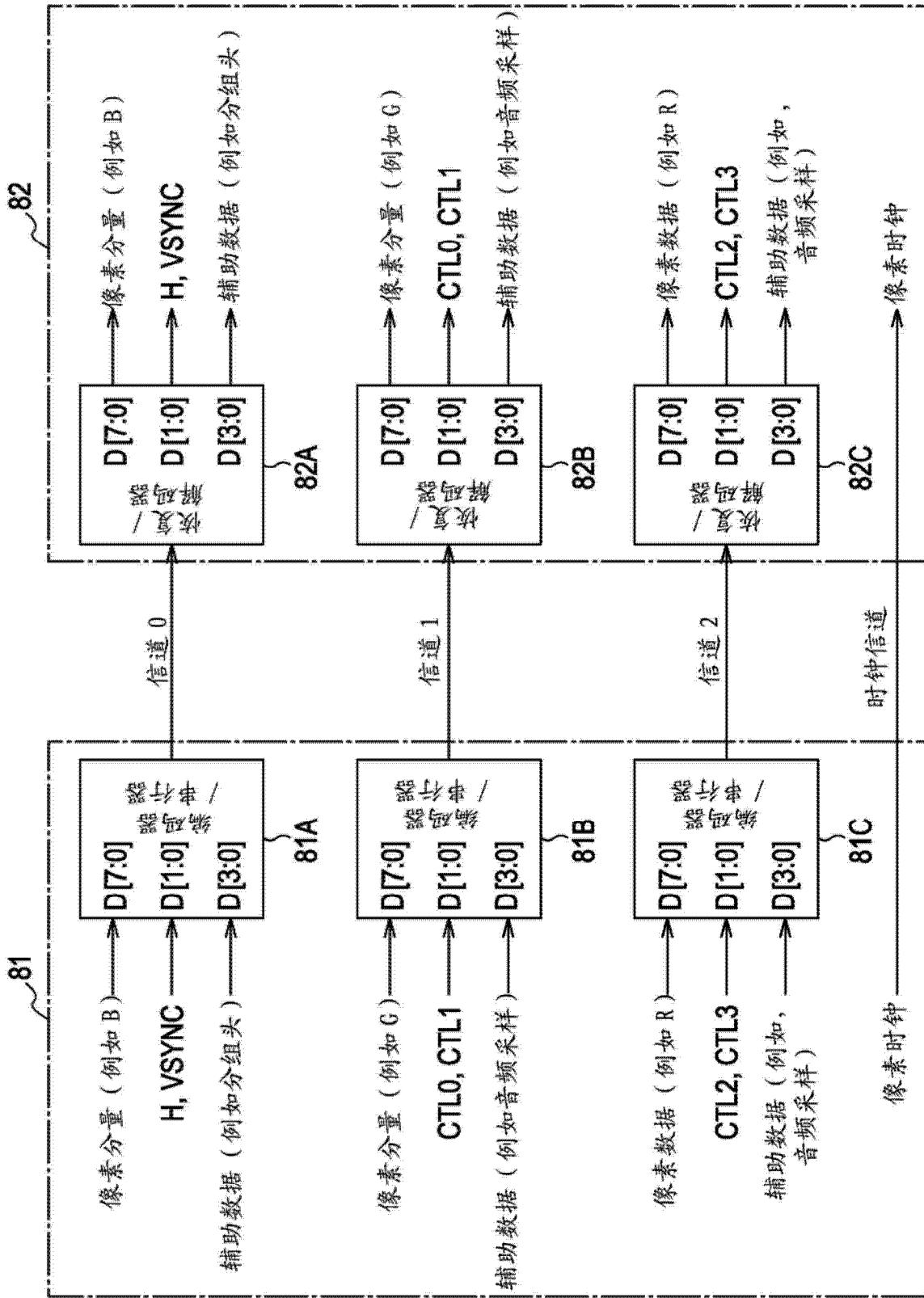


图 4



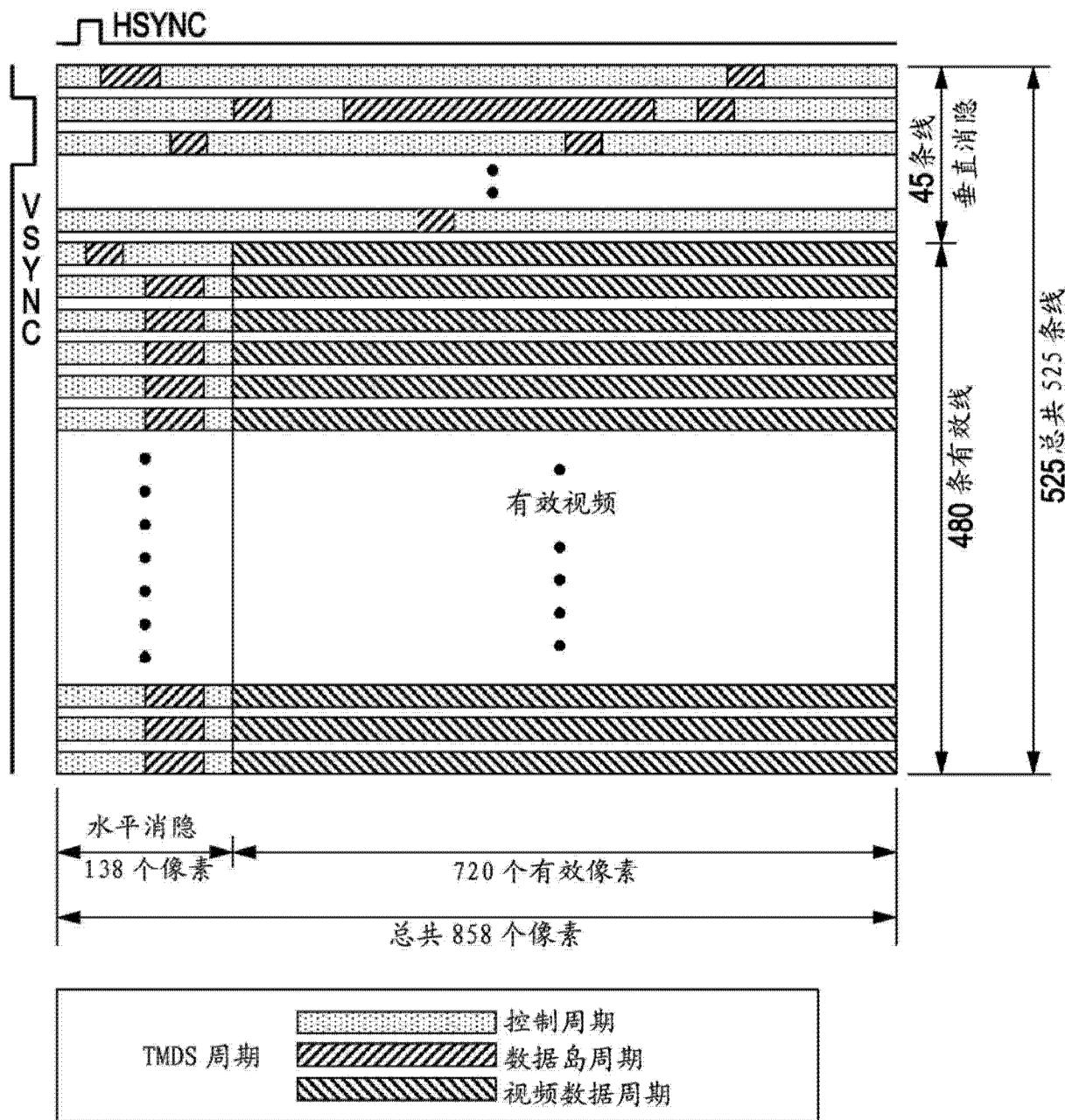


图 6

管脚	信号分配	管脚	信号分配
1	TMDS 数据 2+	2	TMDS 数据 2 屏蔽
3	TMDS 数据 2-	4	TMDS 数据 1+
5	TMDS 数据 1 屏蔽	6	TMDS 数据 1-
7	TMDS 数据 0+	8	TMDS 数据 0 屏蔽
9	TMDS 数据 0-	10	TMDS 时钟 +
11	TMDS 时钟屏蔽	12	TMDS 时钟 -
13	CEC	14	预留 (在设备上的 N.C.)
15	SCL	16	SDA
17	DDC/CEC 地	18	+5V 电源
19	热插拔检测		

图 7



图 8

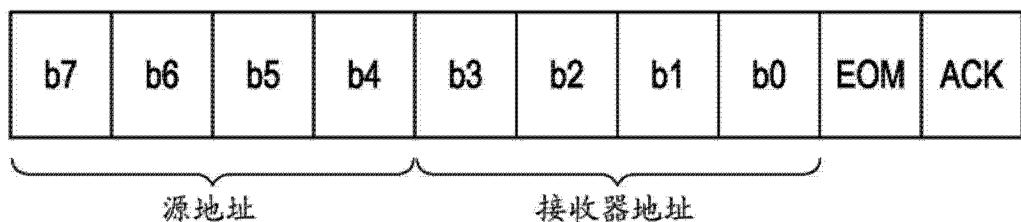


图 9

地址	设备
0	TV
1	记录设备 1
2	记录设备 2
3	STB1
4	DVD1
5	音频
6	STB2
7	STB3
8	DVD2
9	记录设备 3
10	视频摄像机
11	未定义
12	未定义
13	未定义
14	开放使用
15	广播

图 10

操作码	响应	内容
<give Contents List>	<set Contents Number>	对于内容列表的请求
<set Contents Number>	空	内容段的数量
<set Contents Info>	空	内容信息
<Thumb Nail ID>	空	缩略图 ID
<Play Content>	<Status>	回放指令
<Image View On>	空	开始视频发送

图 11

	7	6	5	4	3	2	1	0
HB0	分组类型							
HB1	内容数量							
HB2	分组长度							

图 12

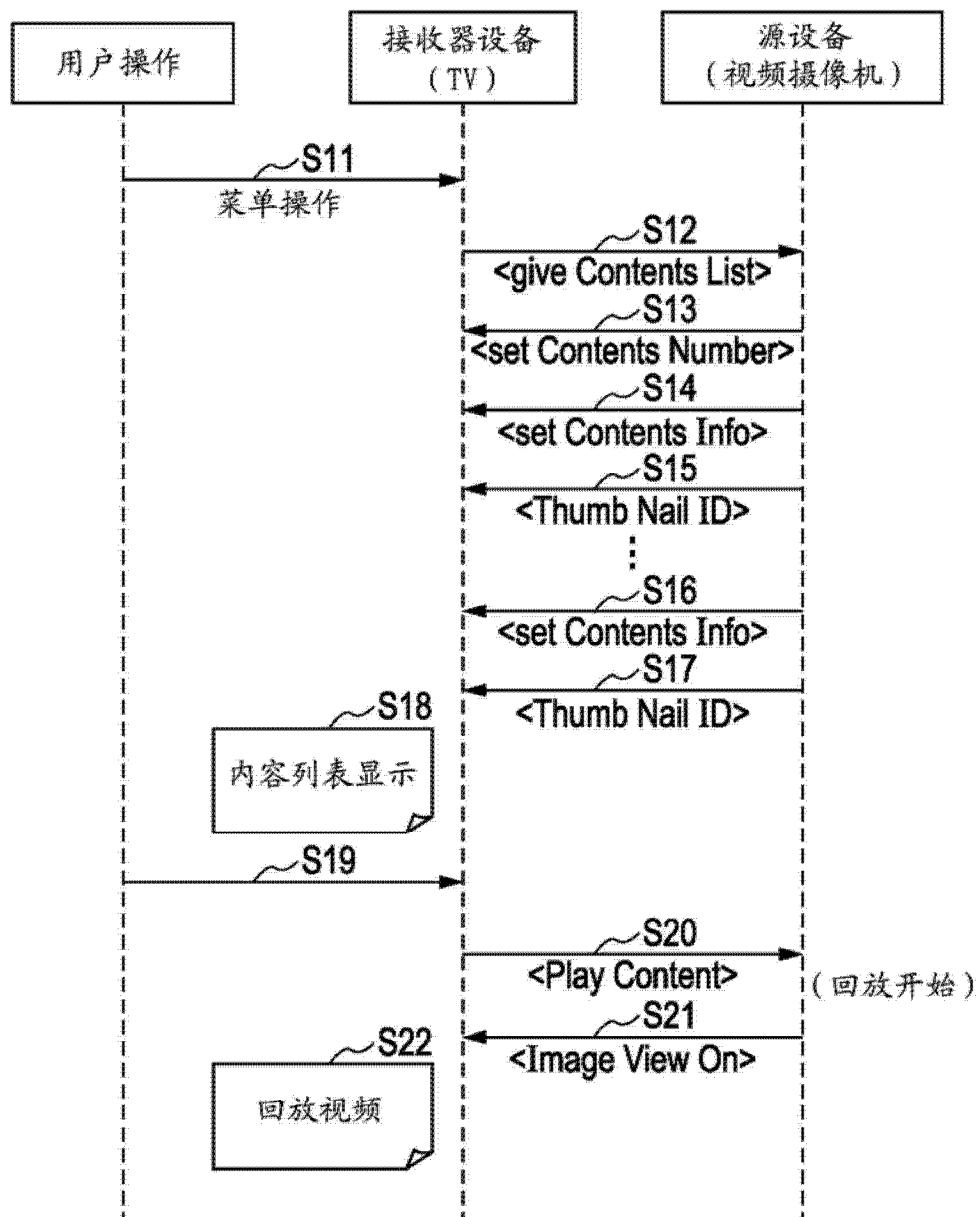


图 13

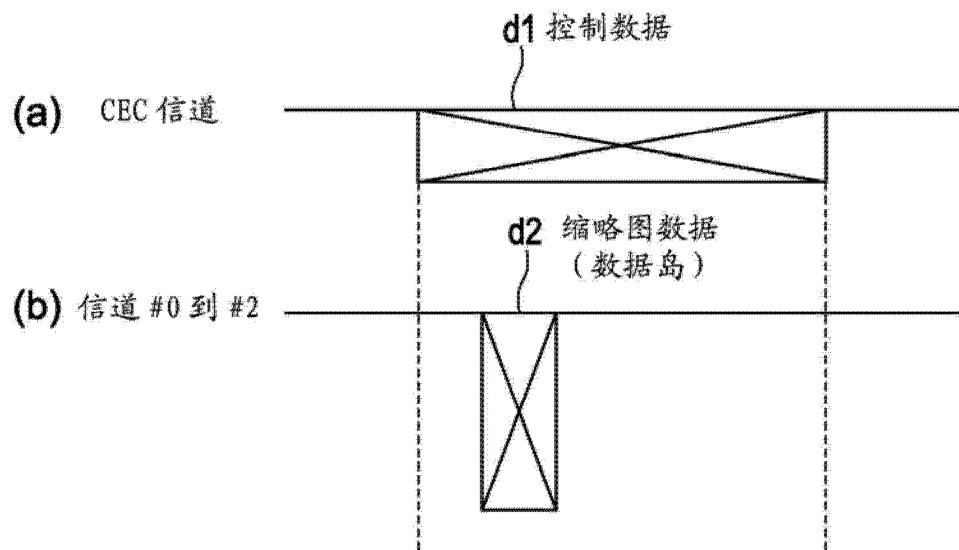


图 14

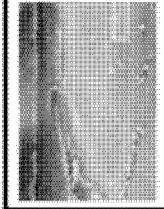
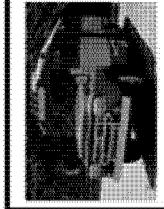
场景列表			
10	我们的 TAMA 05/07/2005 (Wed) 07:00PM (00H54M)		
9	TARO 的足球比赛 05/07/2005 (Wed) 08:00PM (02H15M)		
8	家庭旅游 04/10/2005 (Thu) 00:54AM (00H06M)		
7	HANAKO 的父母亲日 03/18/2005 (Sat) 09:00PM (02H05M)		

图 15

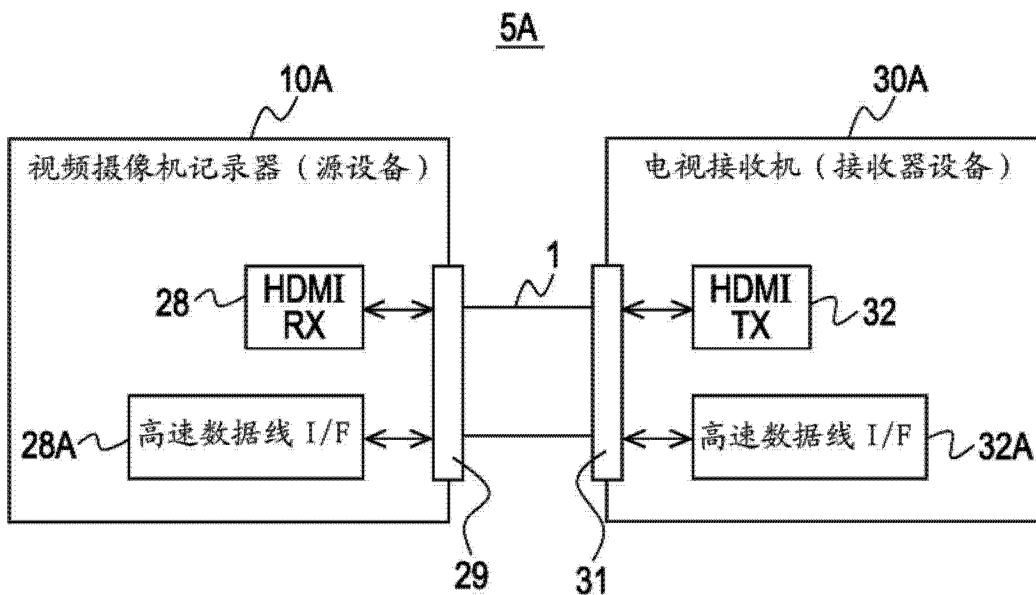


图 16

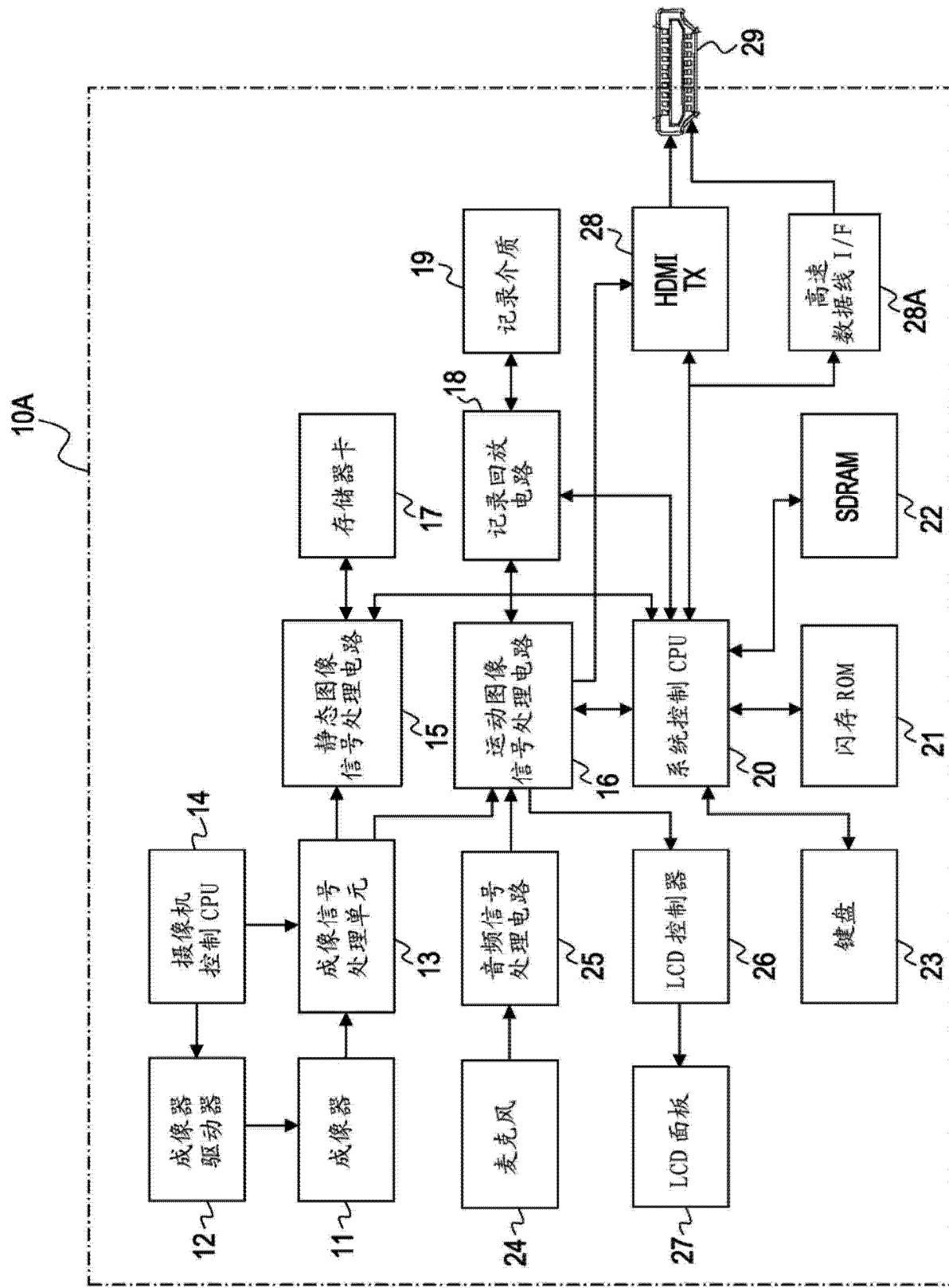


图 17

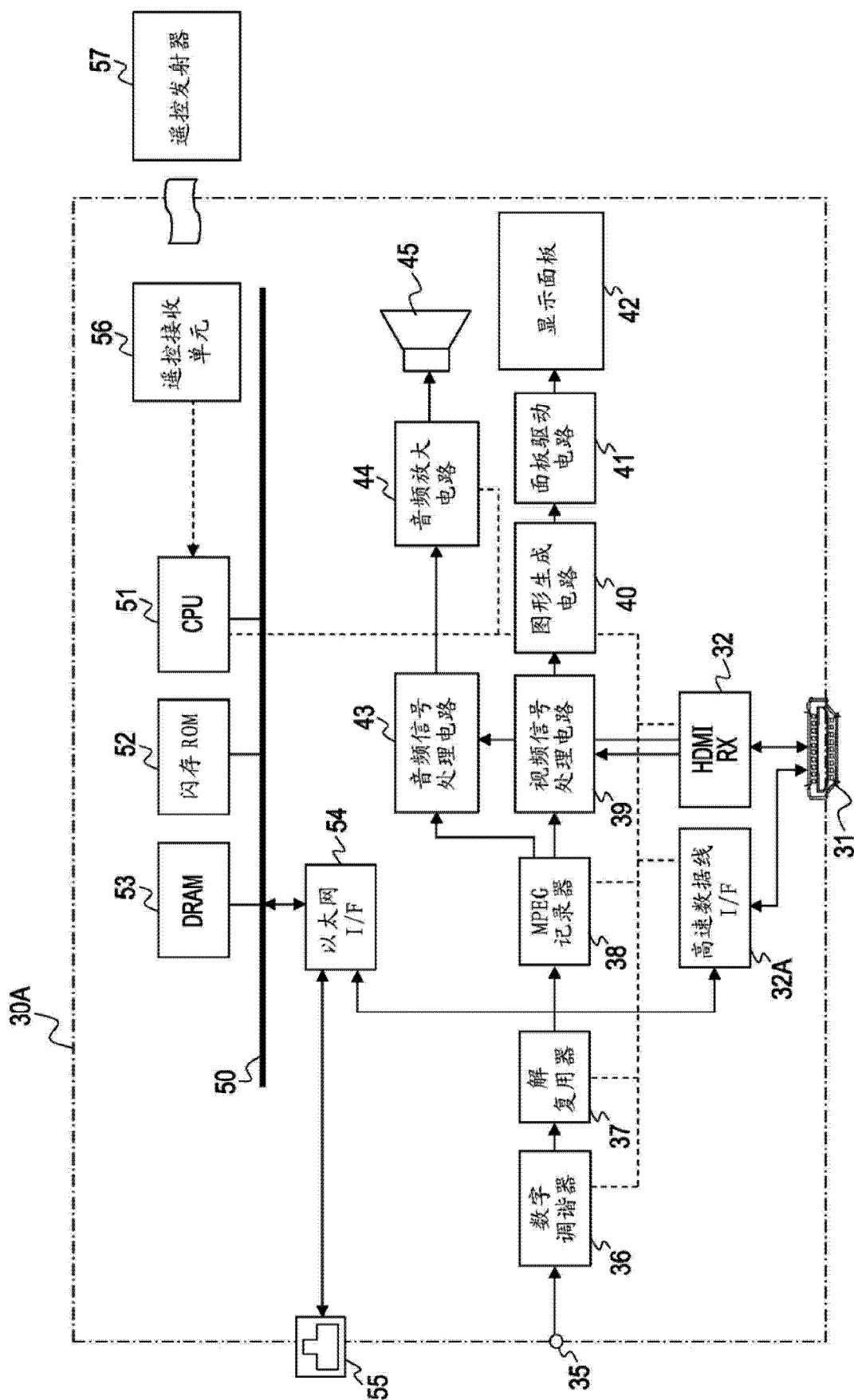


图 18

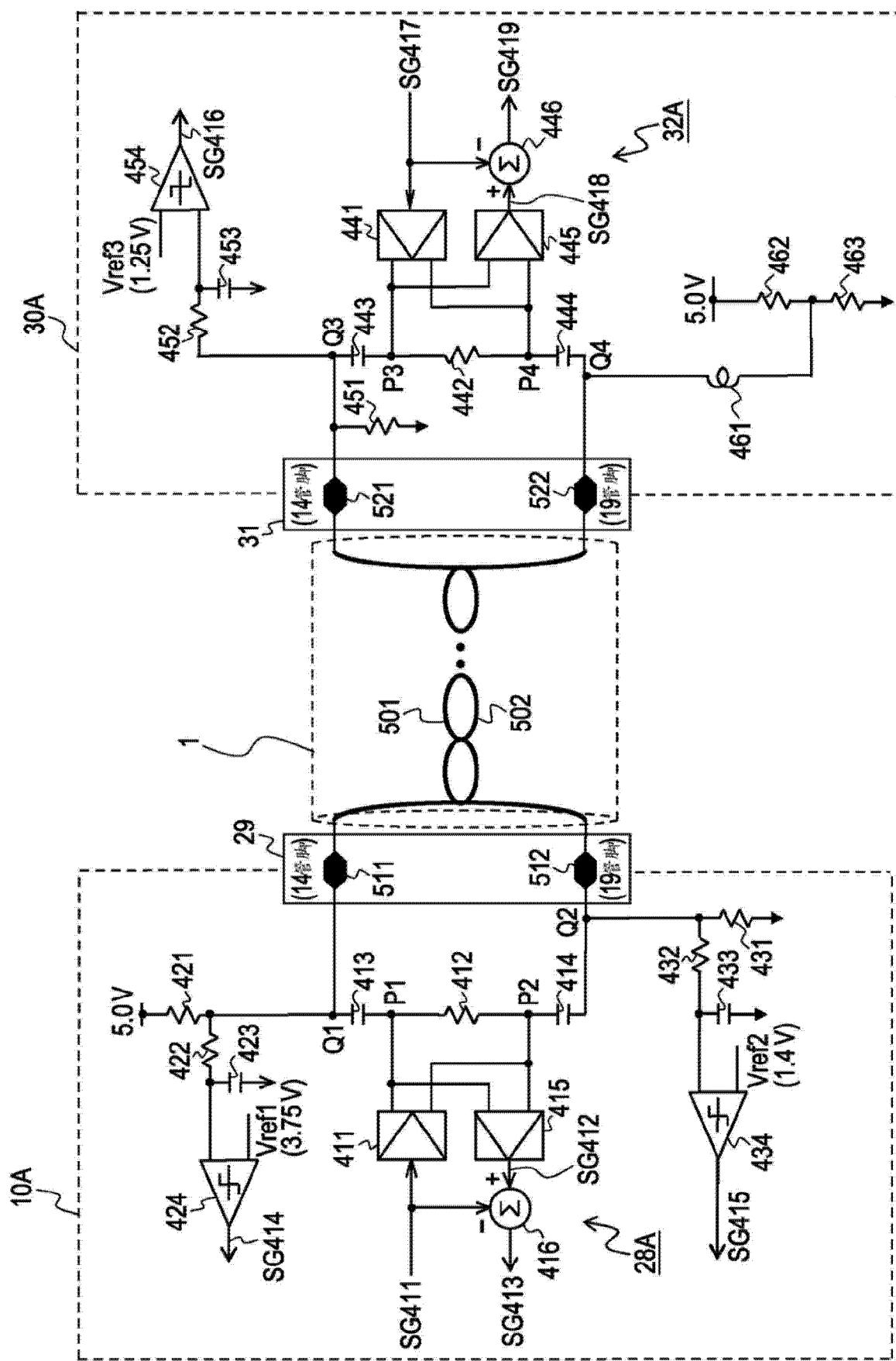


图 19

操作码	长度	数据
-----	----	----

图 20

操作码	长度(字节)	数据
请求内容列表：0x9A	0	无
缩略图：0x6B	n	缩略图 ID, 图片数据
播放内容：0x4A	1	缩略图 ID
选择输入：0x04	1	HDMI 物理地址

图 21

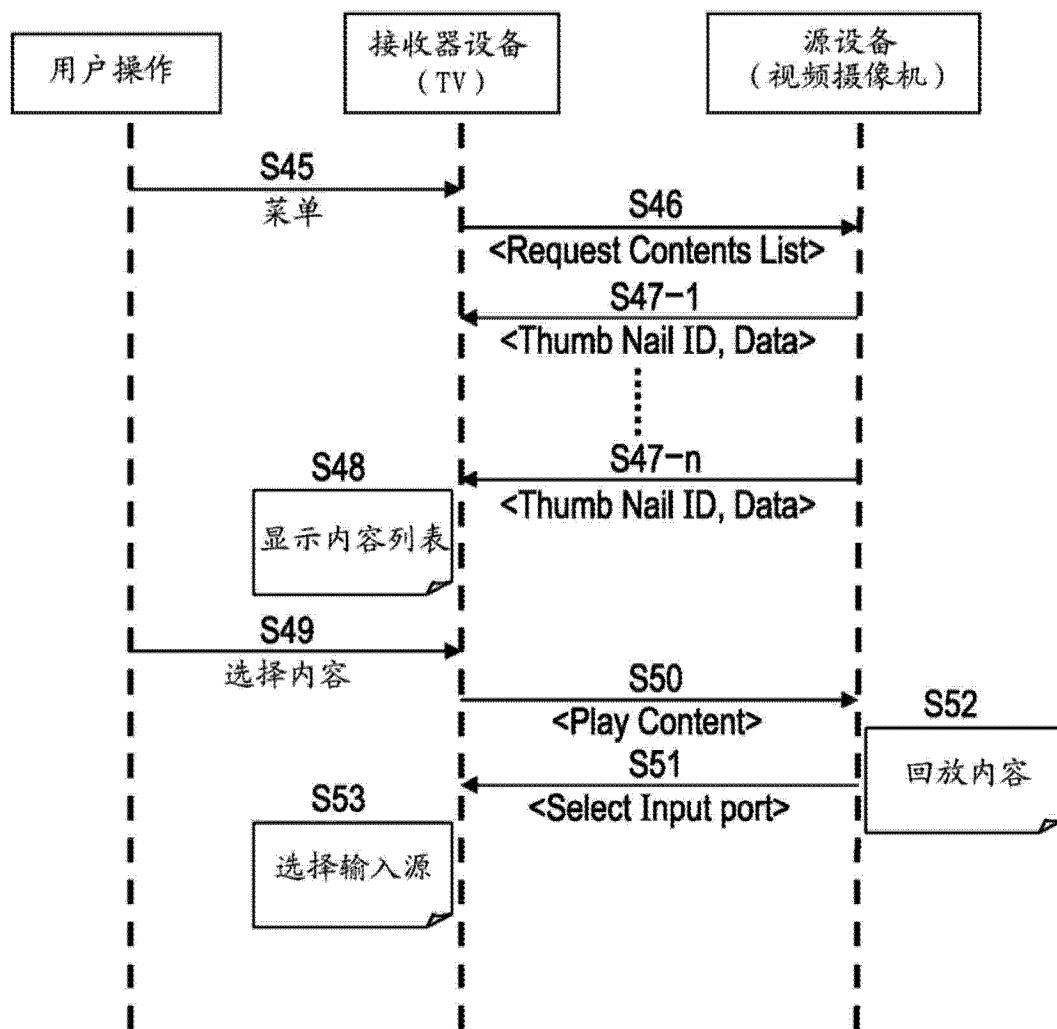


图 22

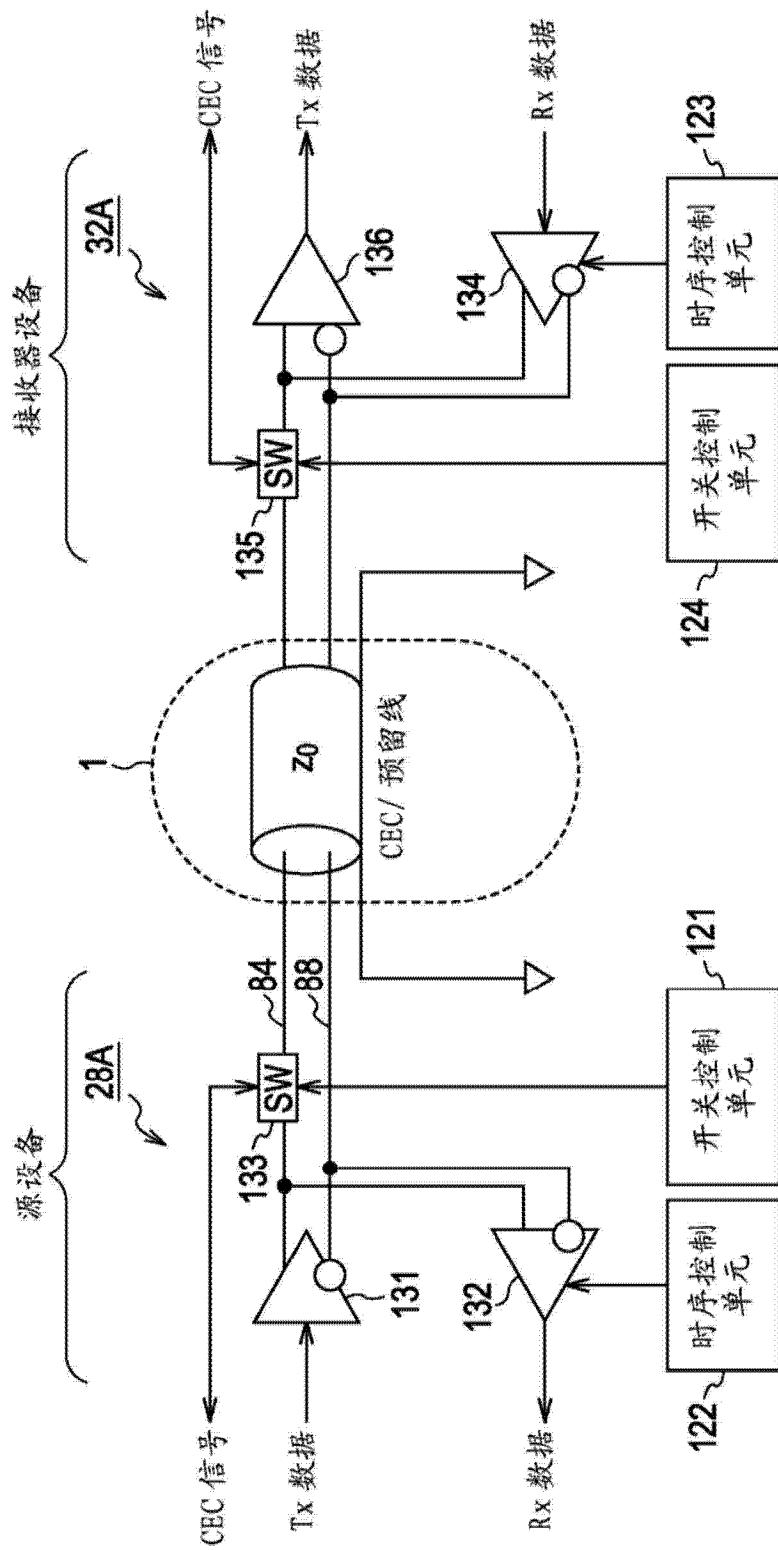


图 23

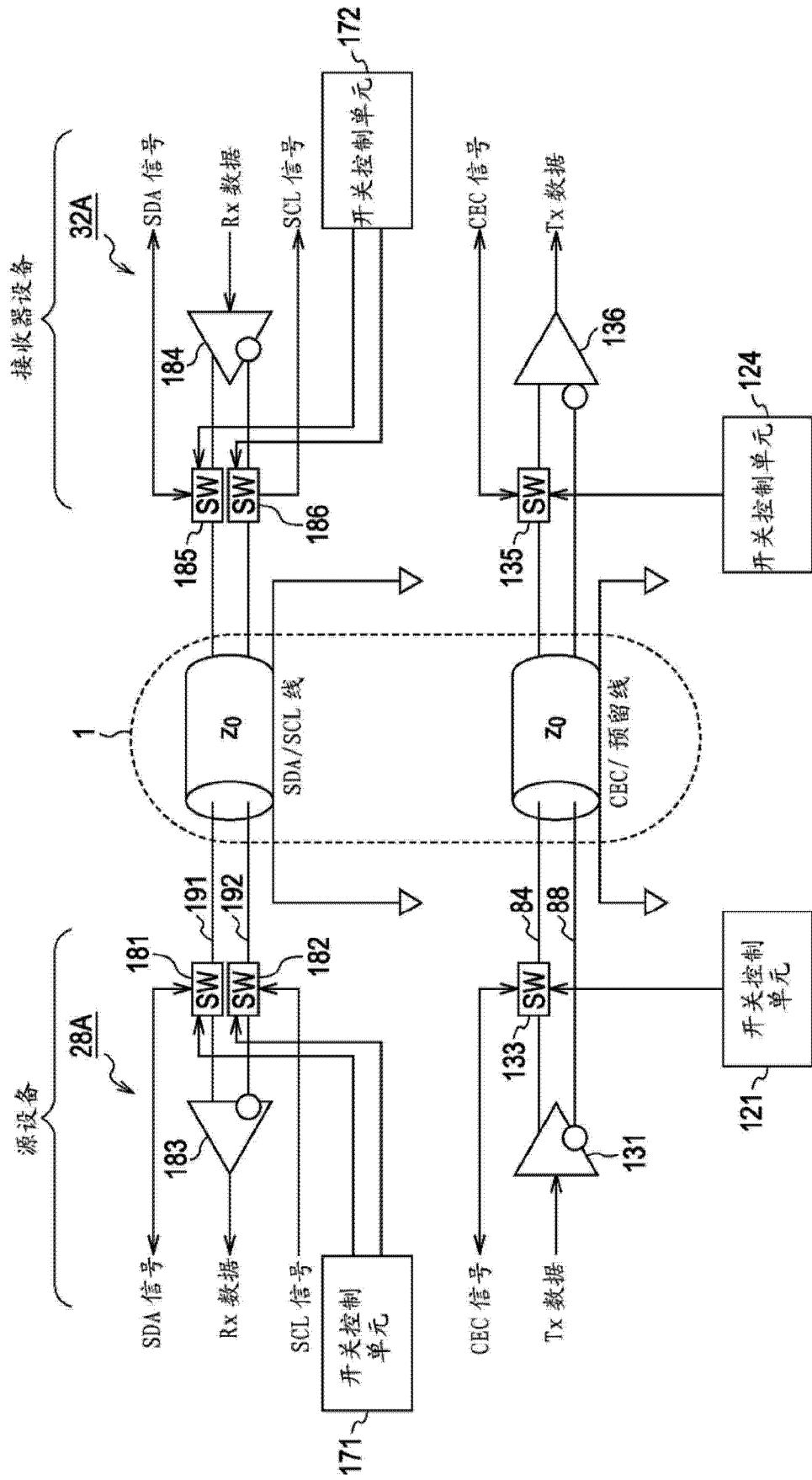


图 24

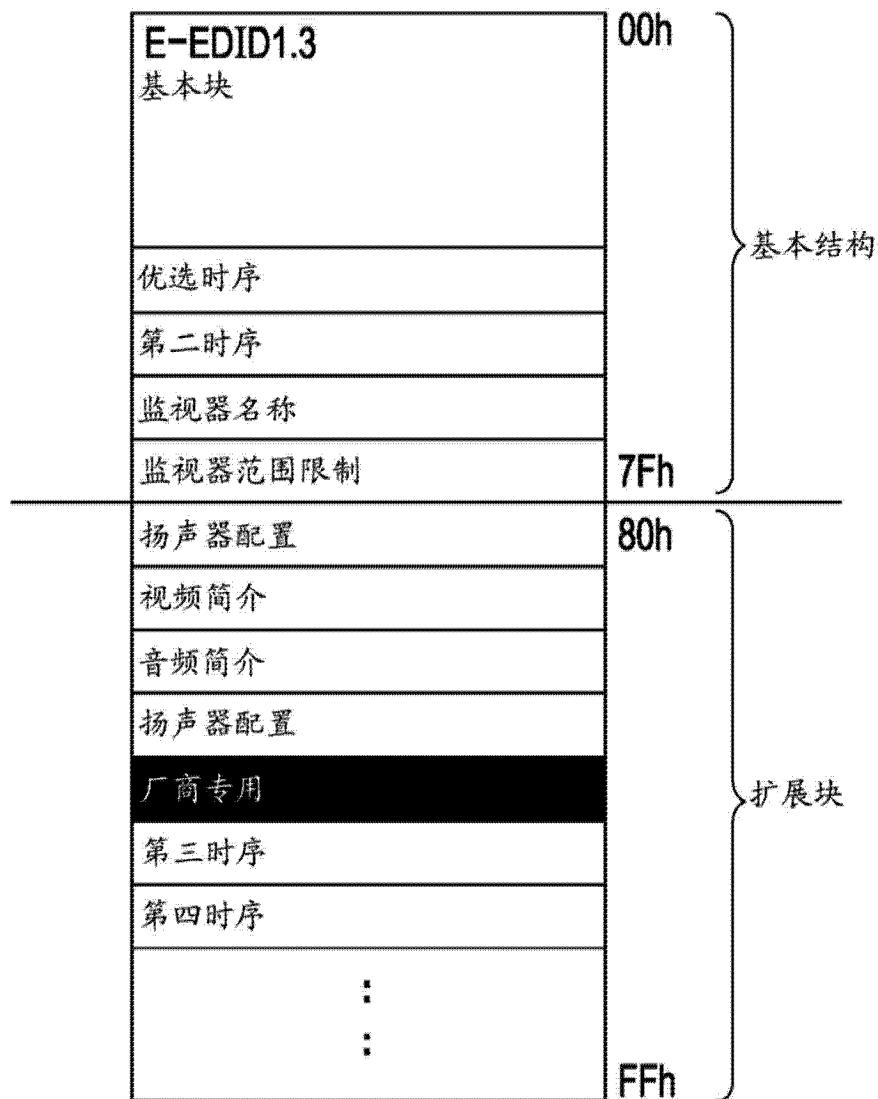


图 25

字节 #	7	6	5	4	3	2	1	0
0	厂商专用标记码 ( =3 )							长度 ( =N )
1...3	24 比特 IEEE 注册标识符 ( 0x000C03 ) LSB 首先							
4	A				B			
5	C				D			
6	支持 -AI	DC_48 比特	DC_36 比特	DC_30 比特	DC_Y444		预留 ( 0 )	DVI- 双
7	<b>Max_TMDS_Clock</b>							
8	反应时间	全双工	半双工					
9				视频反应时间				
10				音频反应时间				
11				隔行视频反应时间				
12				隔行音频反应时间				
13...N				预留 ( 0 )				

图 26

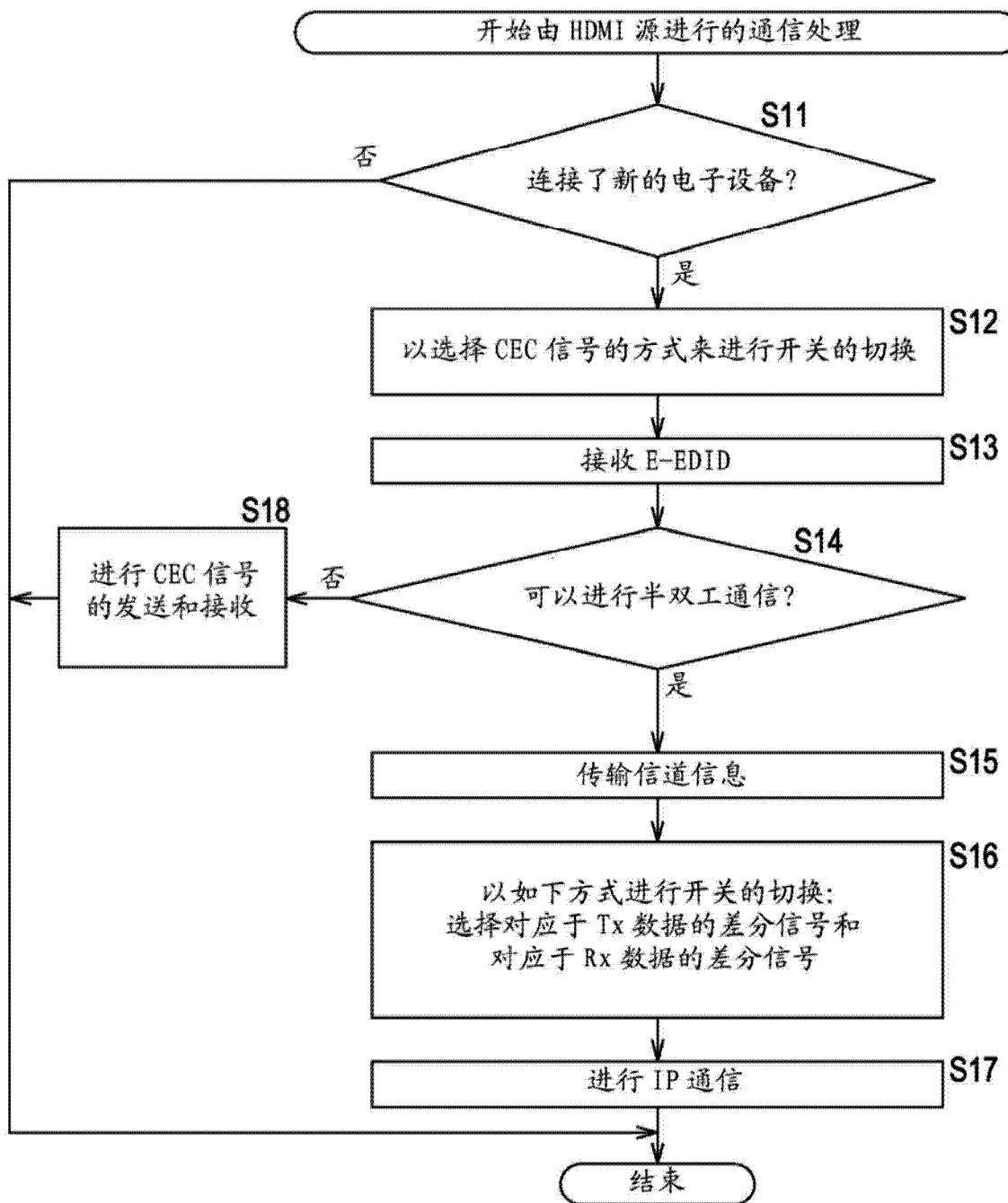


图 27

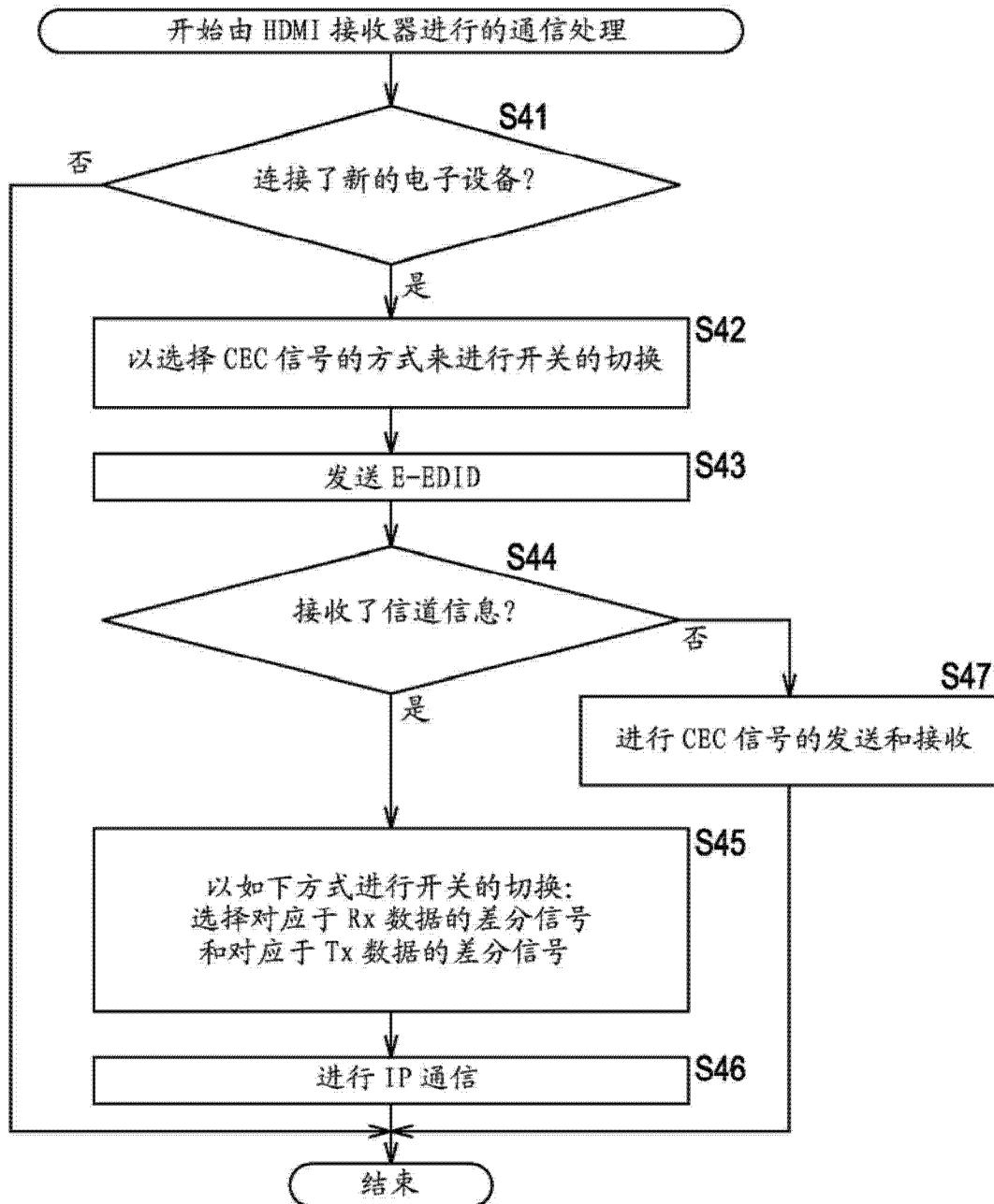


图 28

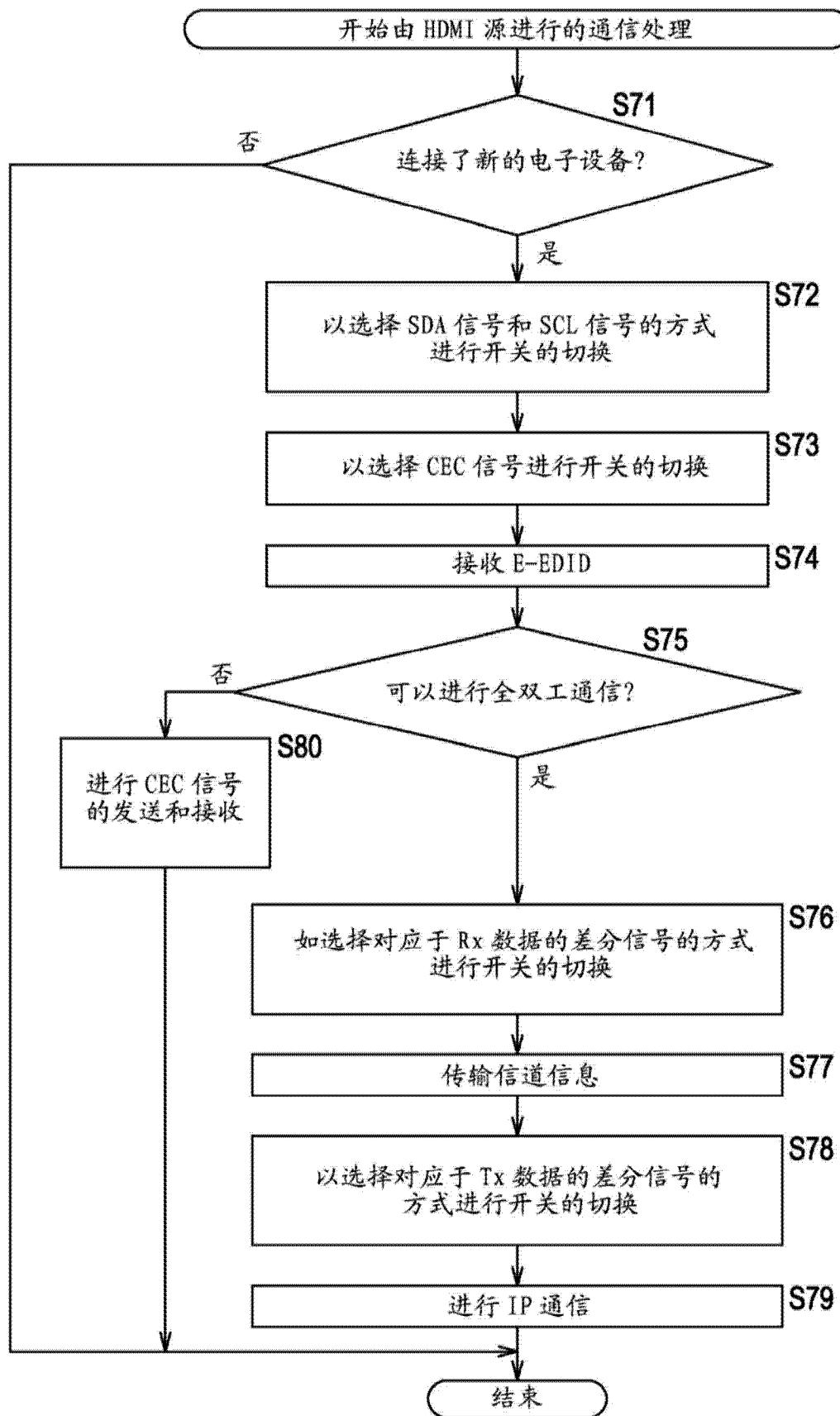


图 29

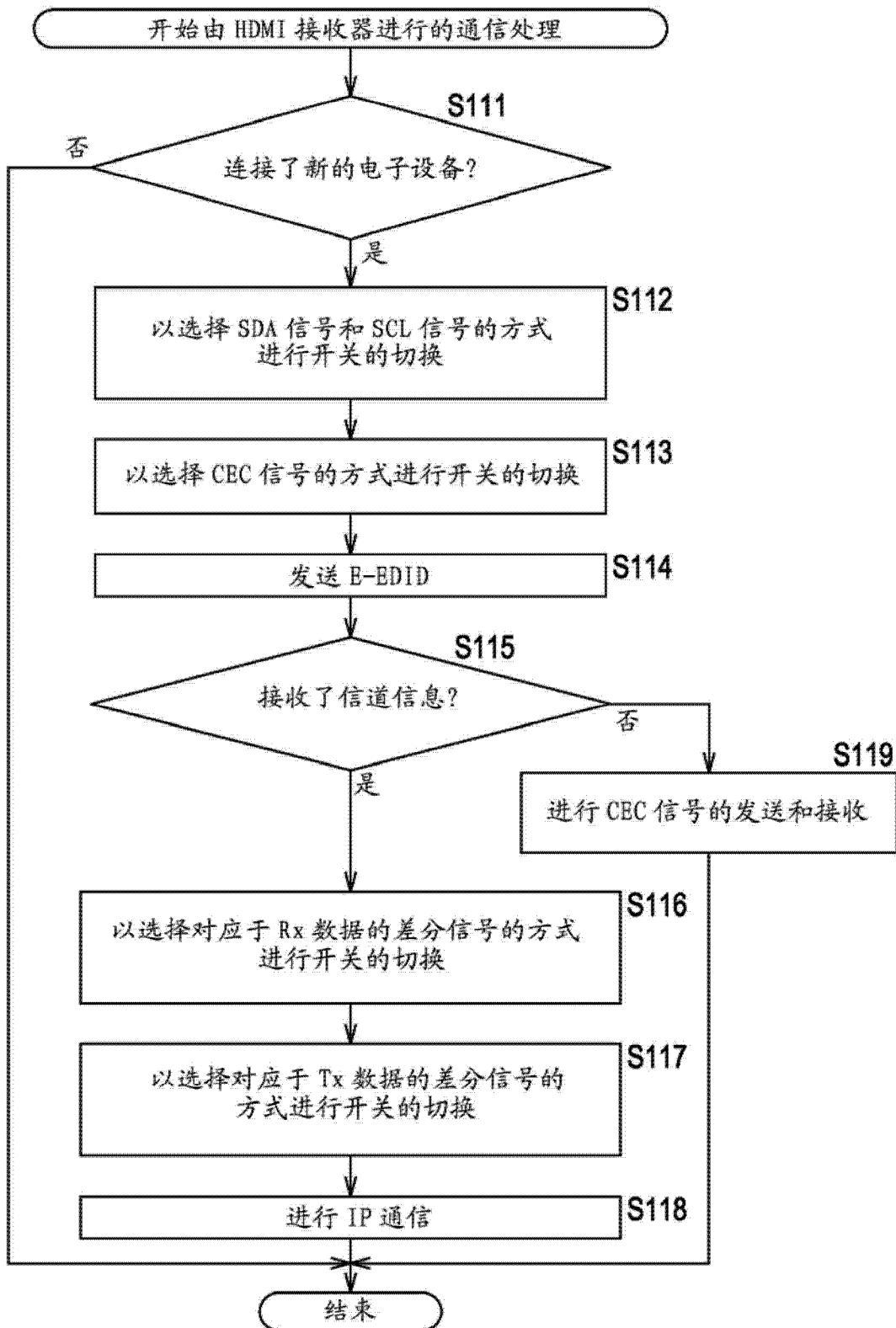


图 30

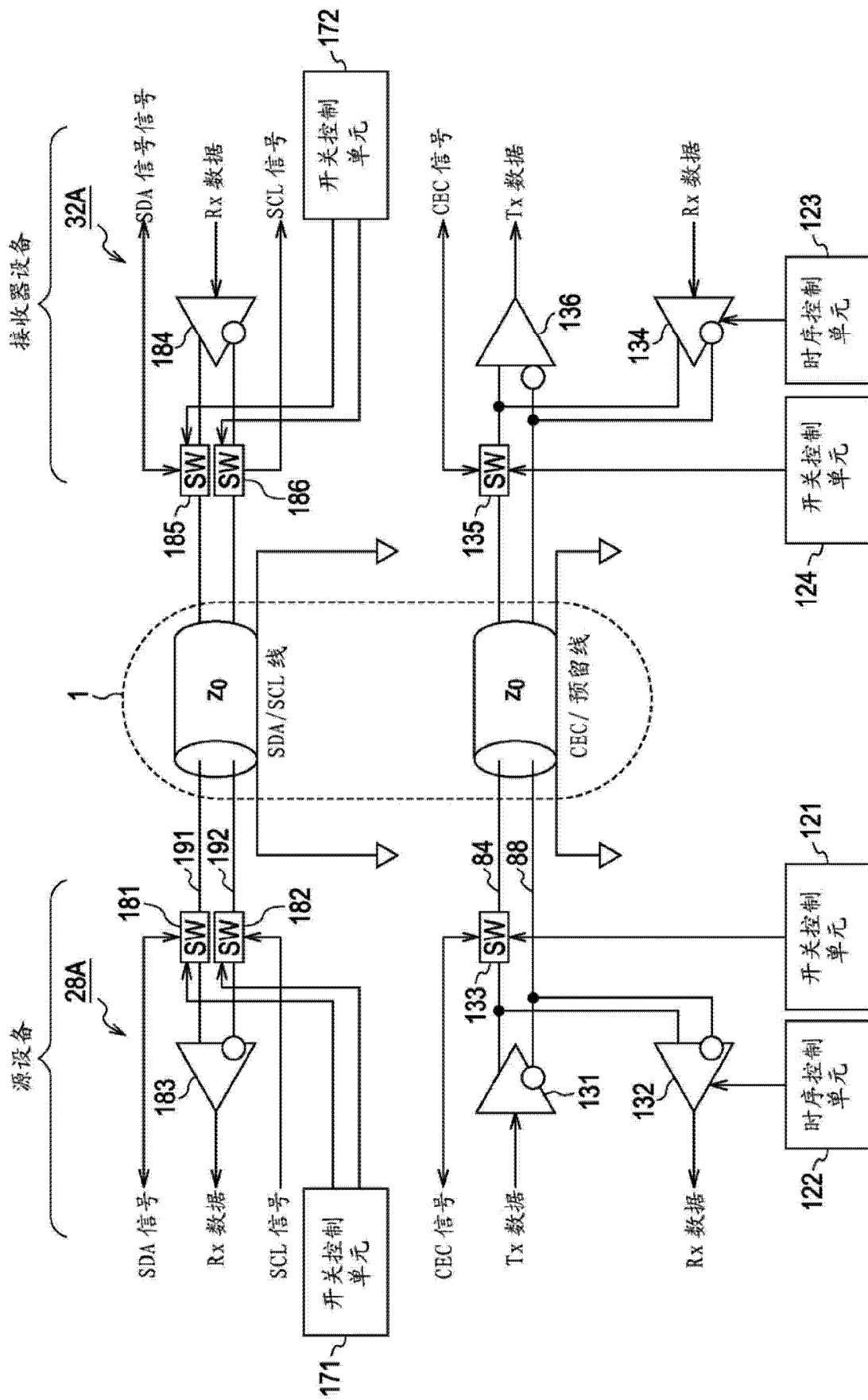


图 31

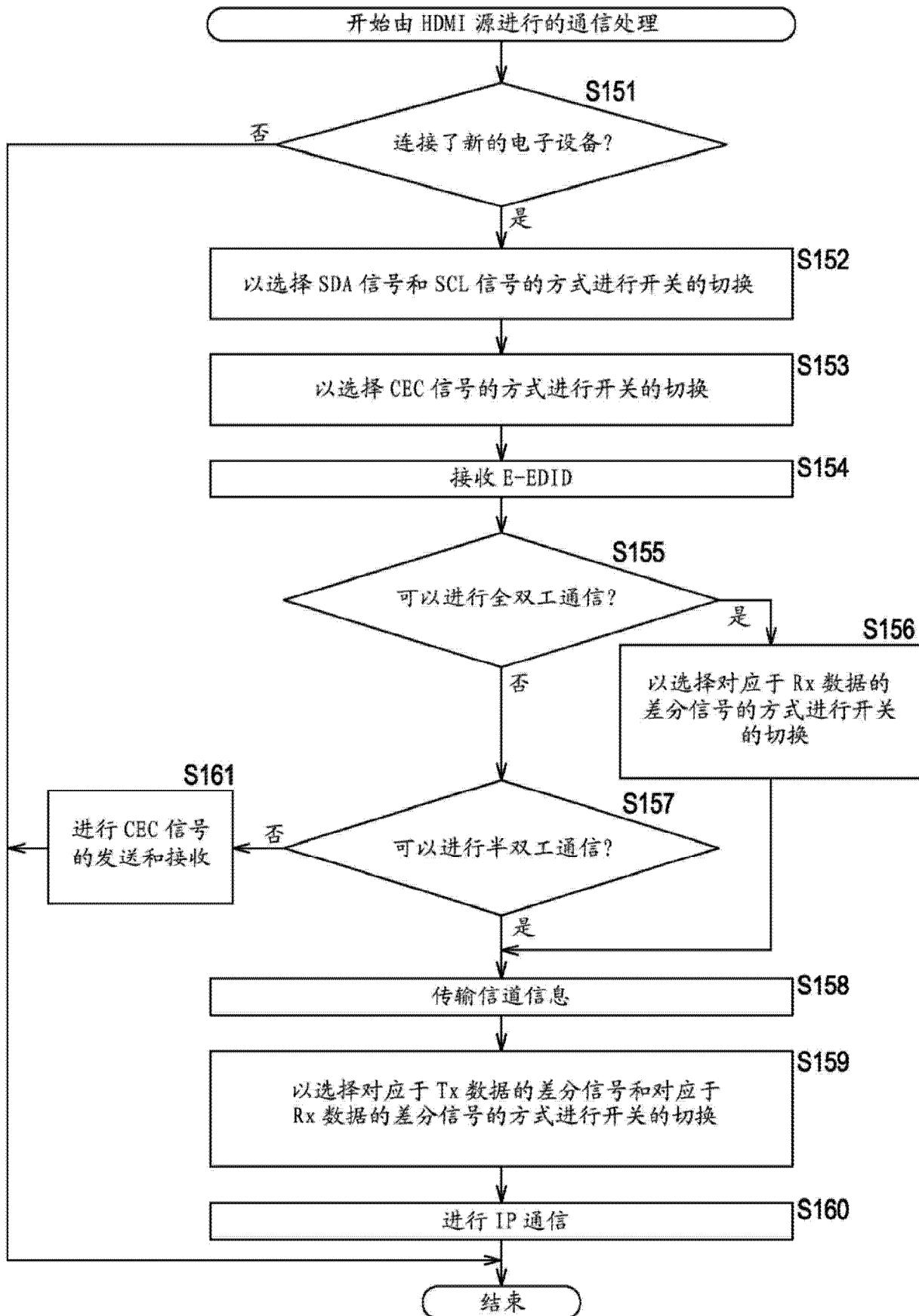


图 32

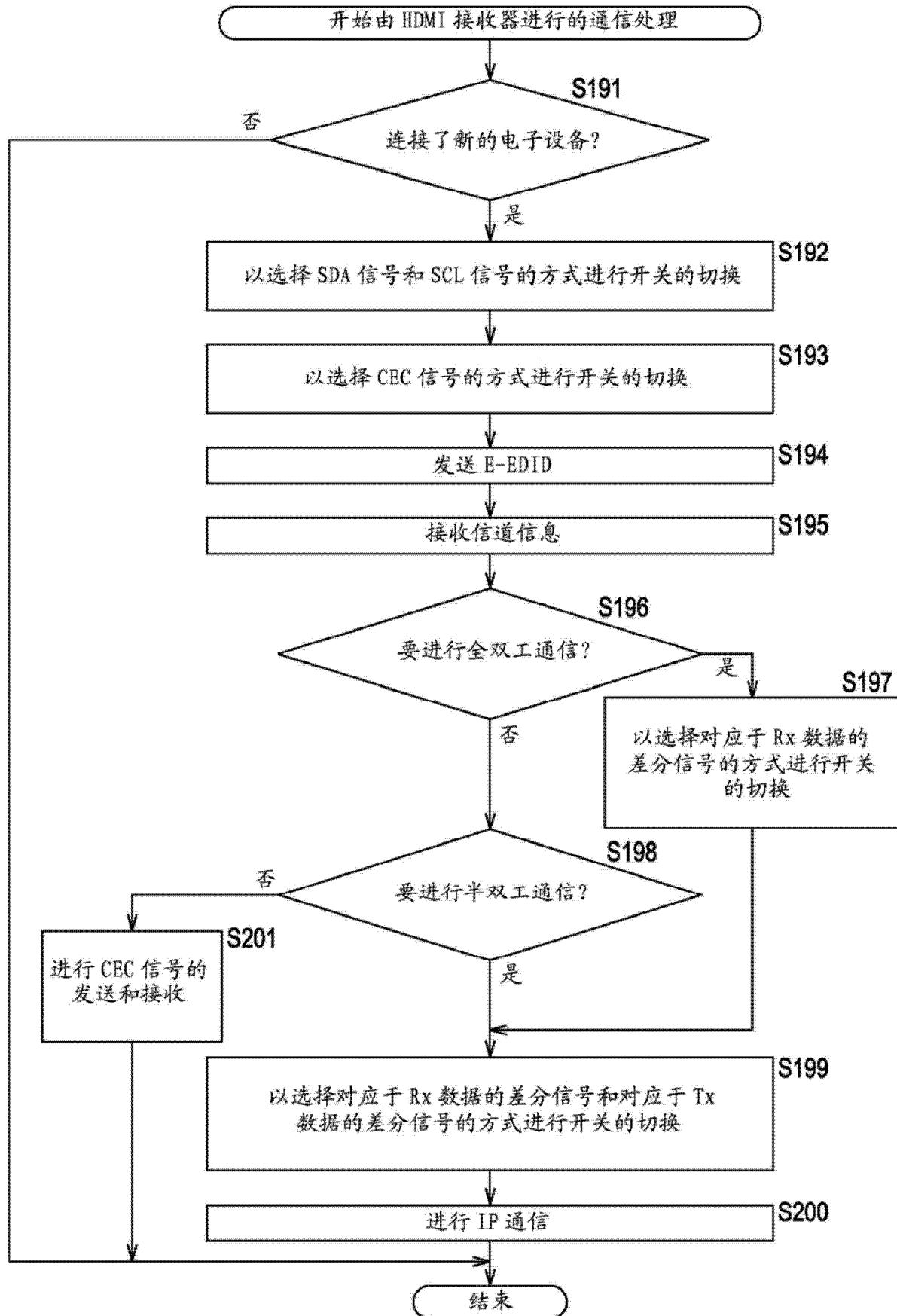


图 33

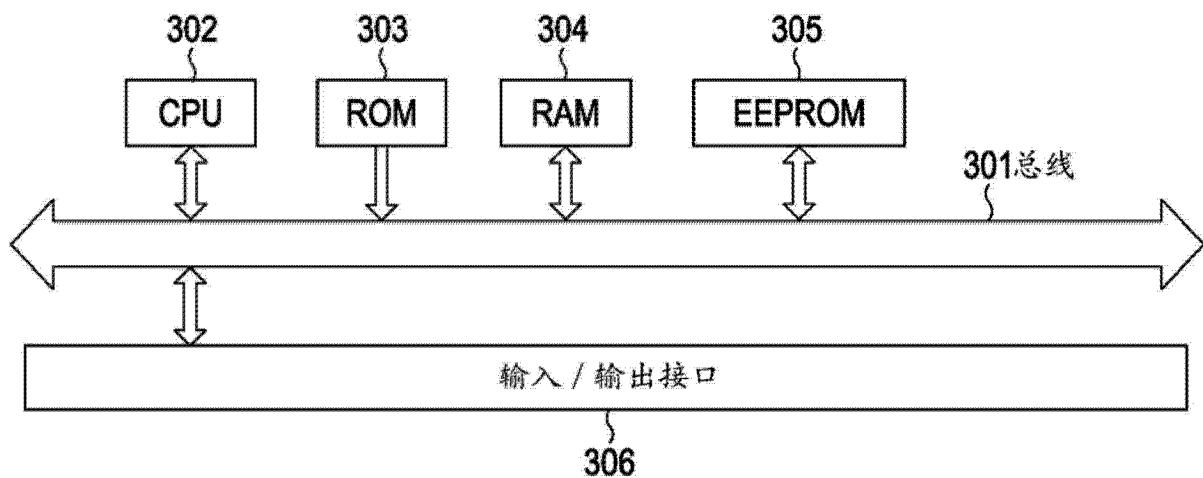


图 34

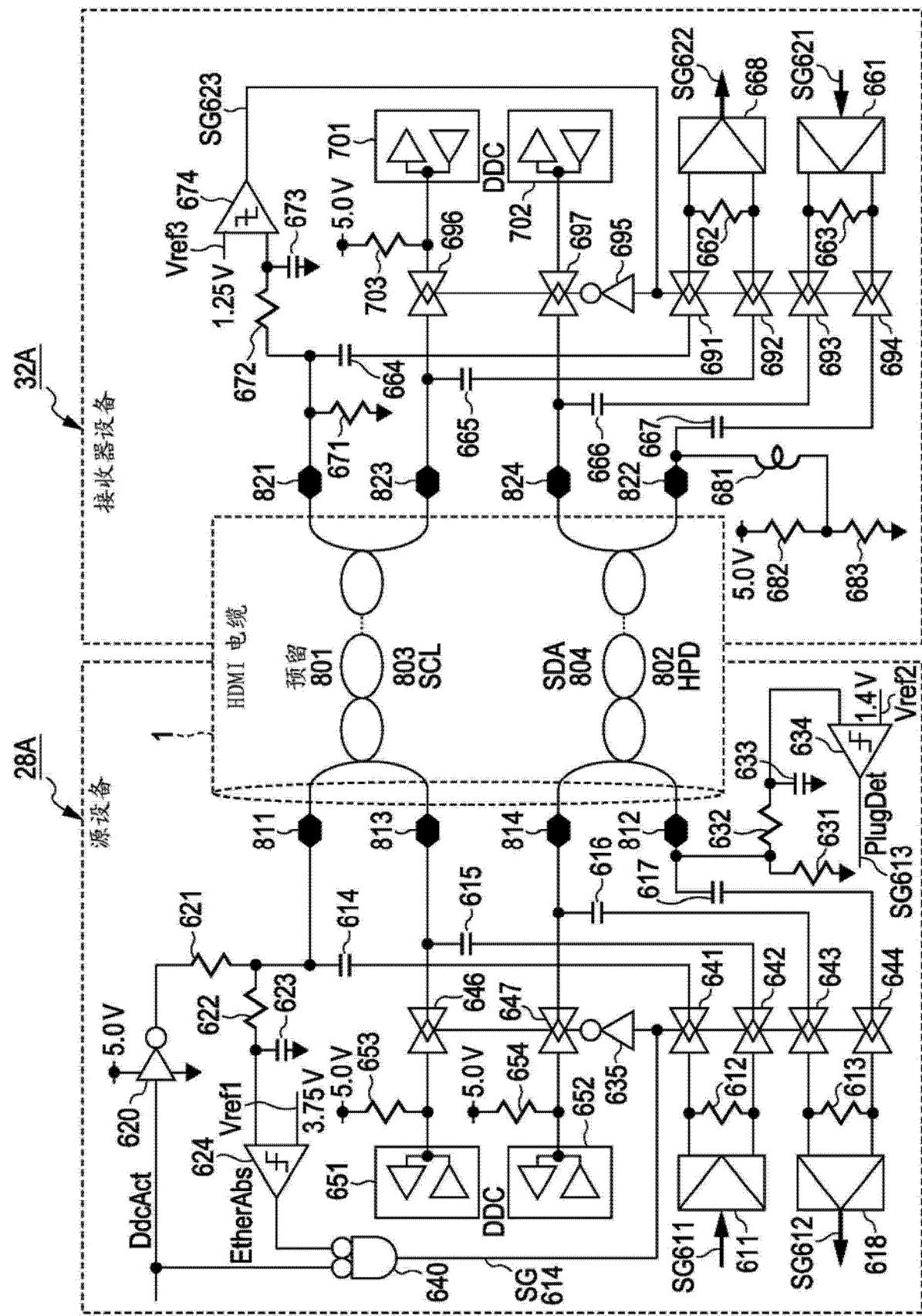


图 35

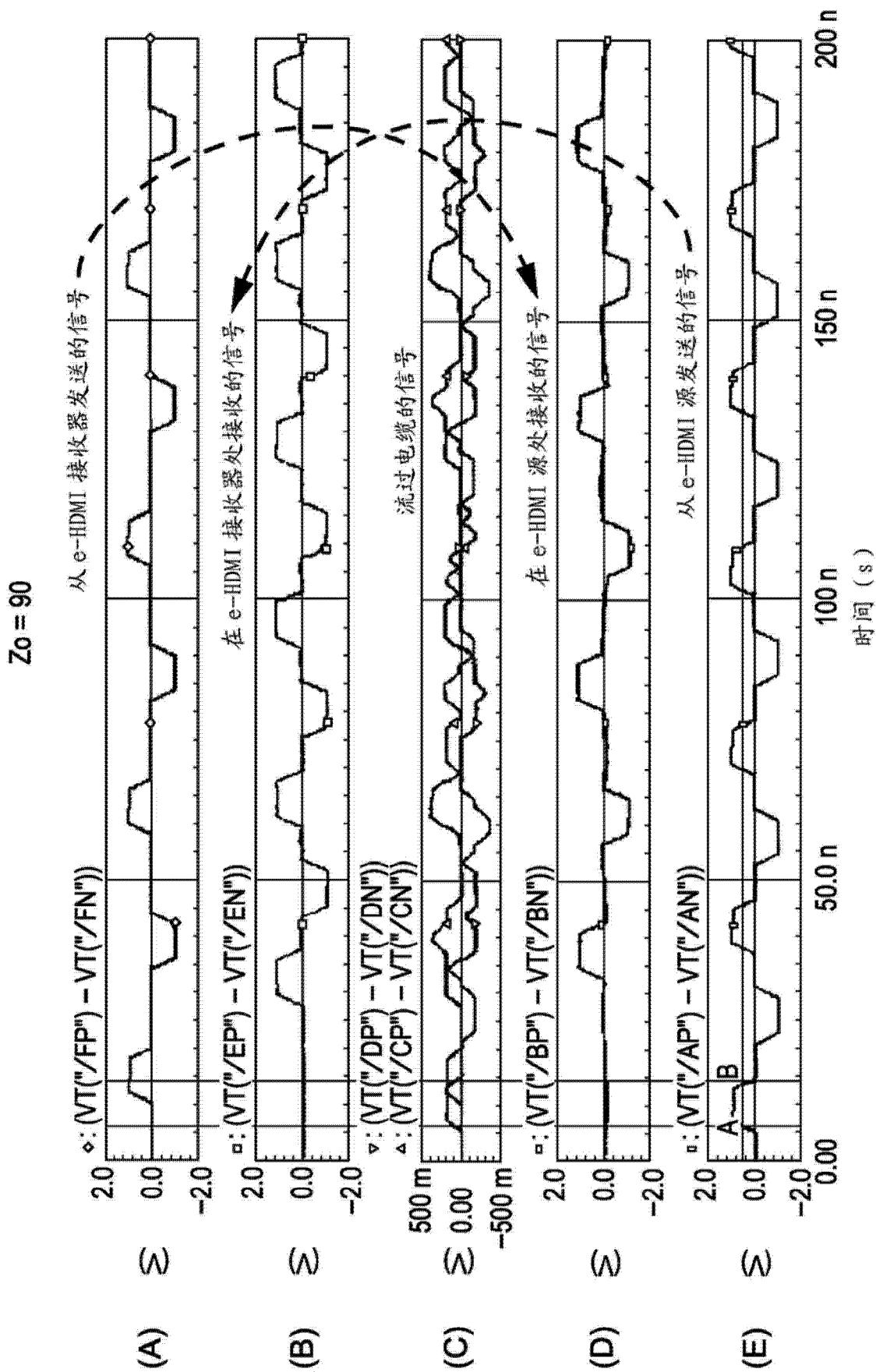


图 36