



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106464967 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(21)申请号 201580023746.7

(74)专利代理机构 北京正理专利代理有限公司
11257

(22)申请日 2015.02.13

代理人 付生辉 张雪梅

(30)优先权数据

2014-101704 2014.05.15 JP

(51)Int.Cl.

H04N 21/436(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04N 21/4402(2006.01)

2016.11.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/054037 2015.02.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/174108 JA 2015.11.19

(71)申请人 索尼公司

地址 日本国东京都港区港南1-7-1

(72)发明人 中嶋康久

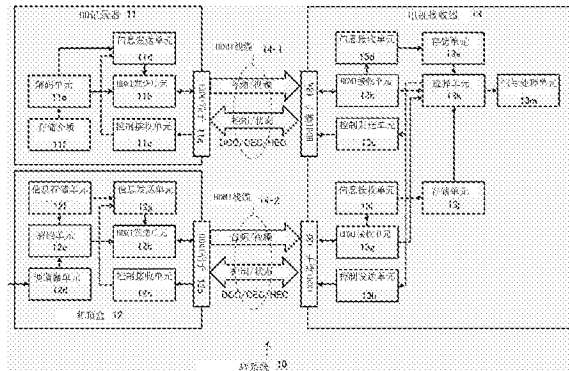
权利要求书2页 说明书31页 附图21页

(54)发明名称

通信装置、通信方法和计算机程序

(57)摘要

将进行了动态范围处理的未压缩图像数据由HDMI源装置经由HDMI发送,并在HDMI接收装置内以合适的亮度进行显示。当进行HDMI输入切换时,TV接收器(13)向输入已被切换至其上的HDMI源装置发送发送请求信息,并在所期望的定时获得未压缩图像数据的动态范围转换定义信息。当成功地获得该动态范围转换定义信息时,TV接收器(13)用接收识别信息进行响应,从而将来自蓝光记录器(11)的动态范围转换定义信息的发送最小化。



1. 一种通信装置,包括:
数据发送单元,其通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据;
信息发送单元,其通过所述发送路径向所述外部装置发送所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;和
控制接收单元,其通过所述发送路径从所述外部装置接收所述动态范围转换定义信息的发送控制信息。
2. 根据权利要求1所述的通信装置,其中所述控制接收单元通过线路从所述外部装置接收所述发送控制信息,所述线路根据所述发送路径的DC偏置电位来接收所述外部装置的通知。
3. 根据权利要求1所述的通信装置,其中所述控制接收单元通过所述发送路径中包括的预定控制数据线路从所述外部装置接收所述发送控制信息。
4. 根据权利要求1所述的通信装置,其中所述控制接收单元通过包括所述发送路径中包括的预定线路的双向通信路径从所述外部装置接收所述发送控制信息。
5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的通信装置,其中基于所述控制接收单元从所述外部装置接收的所述发送控制信息来控制从所述信息发送单元向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息。
6. 一种通信方法,其包括:
数据发送步骤,通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据;
信息发送步骤,通过所述发送路径向所述外部装置发送所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;
控制接收步骤,通过所述发送路径从所述外部装置接收所述动态范围转换定义信息的发送控制信息;和
发送控制步骤,基于在所述控制接收步骤从所述外部装置接收的所述发送控制信息控制向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息。
7. 一种计算机可读格式的计算机程序,所述程序使得计算机用作数据发送单元,其通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据,
信息发送单元,其通过所述发送路径向所述外部装置发送所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息,和
控制接收单元,其通过所述发送路径从所述外部装置接收所述动态范围转换定义信息的发送控制信息。
8. 一种通信装置,其包括:
数据接收单元,其通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据;
信息接收单元,其通过所述发送路径从所述外部装置接收所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;
和控制发送单元,其通过所述发送路径向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息的发送控制信息。
9. 根据权利要求8所述的通信装置,其中所述控制发送单元通过线路向所述外部装置发送所述发送控制信息,所述线路根据所述发送路径的DC偏置电位来接收所述外部装置的通知。

10. 根据权利要求8所述的通信装置,其中所述控制发送单元通过所述发送路径中包括的预定控制数据线路向所述外部装置发送所述发送控制信息。

11. 根据权利要求8所述的通信装置,其中所述控制发送单元通过包括所述发送路径中包括的预定线路的双向通信路径向所述外部装置发送所述发送控制信息。

12. 一种通信方法,包括:

数据接收步骤,通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据;

信息接收步骤,通过所述发送路径从所述外部装置接收所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;和

控制发送步骤,通过所述发送路径向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息的发送控制信息。

13. 一种计算机可读格式的计算机程序,所述程序使得计算机用作数据接收单元,其通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据,

信息接收单元,其通过所述发送路径从所述外部装置接收所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息,和

控制发送单元,其通过所述发送路径向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息的发送控制信息。

通信装置、通信方法和计算机程序

技术领域

[0001] 本说明书中公开的技术涉及一种传送/接收数据的通信装置、通信方法和计算机程序,并涉及例如发送/接收由数字接口(例如HDMI)发送的未压缩图像数据的通信装置、通信方法和计算机程序。

背景技术

[0002] 近来,高清晰度多媒体接口(HDMI)(注册商标)作为高速发送未压缩(基带)图像信号(图像数据)和与图像信号关联的数字音频信号(音频数据)的通信接口变得越来越受欢迎。通过HDMI接口连接的数据发送侧为HDMI源装置,数据接收侧为HDMI接收装置。例如,考虑了一种AV系统,该系统中的蓝光光盘(BD)记录器、机顶盒(STB)或作为HDMI源装置的不同音频/视频源(AV源),和电视接收器、投影仪或作为HDMI接收装置的不同显示器通过HDMI接口彼此连接。

[0003] 例如,已知了一种HDMI接收装置,其包括多个HDMI输入且根据用户的操作具有输入源切换功能(参见例如专利文献1和2)。HDMI源装置检测HDMI端子的热插拔信号并控制图像音频信号的输出以检测用户切换的HDMI输入。

[0004] 存在这样一种情况,即从HDMI源装置输出的未压缩图像数据在相对于动态范围等于或高于标准亮度的原始图像进行动态范围转换并压缩成标准亮度动态范围之后发送。

[0005] 此外,近来,随着显示技术的进步,市面上供应一种可显示例如大约 $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 且比标准亮度更亮的图像的显示装置,例如有机电致发光(有机)显示器或液晶显示器(LCD)。在HDMI接收装置为具有这种宽动态范围的显示装置的情况下,针对图像数据进行了动态范围逆转换,对图像数据进行了一次动态范围至标准亮度的转换,因此具有原始高亮度动态范围的图像数据得以恢复,由此利用其配置能力的图像显示器便成为可能。

[0006] 然而,当在HDMI接收装置内进行HDMI输入切换时,且在未压缩图像数据的动态范围转换定义信息在切换之前和之后在HDMI源装置内发生变化的情况下,HDMI接收装置可基于不同的动态范围转换定义信息对未压缩图像数据进行动态范围逆转换并可将其转换成动态范围与所期望的动态范围不同的图像。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题

[0008] 本说明书中公开的技术的目的是提供一种优良的通信装置、通信方法和计算机程序,利用其可以适当地通过数字接口(例如HDMI)发送/接收接受动态范围处理的未压缩图像数据。

[0009] 本说明书中公开的技术的目的是提供一种优良的通信装置、通信方法和计算机程序,利用其可以通过数字接口(例如HDMI)发送接受动态范围处理的未压缩图像数据,并在HDMI接收装置内以合适的亮度进行显示。

[0010] 问题的解决方案

[0011] 鉴于上述问题提供了本申请。权利要求1中描述的技术是一种通信装置,包括:数据发送单元,其通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据;信息发送单元,其通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;和控制接收单元,其通过发送路径从外部装置接收动态范围转换定义信息的发送控制信息。

[0012] 根据本申请的权利要求2中描述的技术,根据权利要求1所述的通信装置的控制接收单元配置成通过线路从外部装置接收发送控制信息,线路根据发送路径的DC偏置电位来接收外部装置的连接状态的通知。

[0013] 根据本申请的权利要求3中描述的技术,根据权利要求1所述的通信装置的控制接收单元配置成通过发送路径中包括的预定控制数据线路从外部装置接收发送控制信息。

[0014] 根据本申请的权利要求4中描述的技术,根据权利要求1所述的通信装置的控制接收单元配置成通过包括发送路径中包括的预定线路的双向通信路径从外部装置接收发送控制信息。

[0015] 根据本申请的权利要求5中描述的技术,根据权利要求1至4中的任一项所述的通信装置配置成基于控制接收单元从外部装置接收的发送控制信息控制从信息发送单元向外部装置发送动态范围转换定义信息。

[0016] 此外,根据本申请的权利要求6所述的技术为一种通信方法,包括:数据发送步骤,通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据;信息发送步骤,通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;控制接收步骤,通过发送路径从外部装置接收动态范围转换定义信息的发送控制信息;和发送控制步骤,基于在控制接收步骤从外部装置接收的发送控制信息控制向外部装置发送动态范围转换定义信息。

[0017] 此外,根据本申请的权利要求7所述的技术为一种计算机可读格式的计算机程序,其使得计算机用作通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据的数据发送单元、通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据的动态范围转换定义信息的信息发送单元,以及通过发送路径从外部装置接收动态范围转换定义信息的发送控制信息的控制接收单元。

[0018] 根据本申请的权利要求7所述的计算机程序将描述的计算机可读格式的计算机程序定义为该计算机程序使得可在计算机上实现预定处理。换言之,通过将根据本发明的权利要求7所述的计算机程序安装入计算机,在计算机上发挥了协作作用,且可以获得与根据本申请的权利要求1所述的通信装置相似的效果。

[0019] 此外,根据本申请的权利要求8所述的技术为一种通信装置,包括:数据接收单元,其通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据;信息接收单元,其通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;和控制发送单元,其通过发送路径向外部装置发送动态范围转换定义信息的发送控制信息。

[0020] 根据本申请的权利要求9中描述的技术,根据权利要求8所述的通信装置的控制发送单元配置成通过线路向外部装置发送发送控制信息,线路根据发送路径的DC偏置电位来接收外部装置的连接状态的通知。

[0021] 根据本申请的权利要求10中描述的技术,根据权利要求8所述的通信装置的控制发送单元配置成通过发送路径中包括的预定控制数据线路向外部装置发送发送控制信息。

[0022] 根据本申请的权利要求11中描述的技术,根据权利要求8所述的通信装置的控制发送单元配置成通过包括发送路径中包括的预定线路的双向通信路径向外部装置发送发

送控制信息。

[0023] 此外,根据本申请的权利要求12所述的技术为一种通信方法,包括:数据接收步骤,通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据;信息接收步骤,通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据动态范围转换定义信息;和控制发送步骤,通过发送路径向外部装置发送动态范围转换定义信息的发送控制信息。

[0024] 此外,根据本申请的权利要求13所述的技术为一种计算机可读格式的计算机程序,其使得计算机用作通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据的数据接收单元、通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据的动态范围转换定义信息的信息接收单元,以及通过发送路径向外部装置发送动态范围转换定义信息的发送控制信息的控制发送单元。

[0025] 根据本发明的权利要求13所述的计算机程序将描述的计算机可读格式的计算机程序定义为该计算机程序使得可在计算机上实现预定处理。换言之,通过将根据本申请的权利要求13所述的计算机程序安装入计算机,在计算机上发挥了协作作用,且可以获得与根据本申请的权利要求8所述的通信装置相似的效果。

[0026] 本发明的有益效果如下:

[0027] 根据本说明书中公开的技术,可以提供一种优良的通信装置、通信方法和计算机程序,利用其可以通过数字接口(例如HDMI)发送接受动态范围处理的未压缩图像数据,并在HDMI接收装置内以合适的亮度进行显示。

[0028] 应注意,本说明书中描述的效果仅仅是实例,因此本发明的效果并不限于此。此外,除了上述效果之外,本发明可具有其它效果。

[0029] 基于稍后描述的实施方案或基于附图,结合详细描述,本说明书中公开的技术的不同目的、特征和优点将变得显而易见。

附图说明

[0030] 图1是图示应用了本说明书中公开的技术的银频/视频(AV)系统10的功能配置实例的视图。

[0031] 图2是图示图1所图示的AV系统10中的BD记录器11的HDMI发送单元11b和电视接收器13的HDMI接收单元13b的视图。

[0032] 图3是图示在边×长度为1920像素×1080行的图像数据在TDMS通道#0、#1和#2中发送的情况下各种TDMS发送数据的周期的视图。

[0033] 图4是图示BD记录器11的配置实例的视图。

[0034] 图5是图示电视接收器13的配置实例的视图。

[0035] 图6是图示动态范围转换定义信息“knee_function_info”的语法实例。

[0036] 图7是图示动态范围转换定义信息的发送方法的实例的视图。

[0037] 图8是图示对动态范围转换定义信息进行抽稀发送的方法的实例的视图。

[0038] 图9是描述在对动态范围转换定义信息进行抽稀发送的情况下产生的问题的视图。

[0039] 图10是图示应用了本说明书中公开的技术的动态范围转换定义信息发送方法的实例的视图。

[0040] 图11是图示应用了本说明书中公开的技术的动态范围转换定义信息发送方法的

不同实例的视图。

[0041] 图12是图示应用了本说明书中公开的技术的动态范围转换定义信息发送方法的不同实例的视图。

[0042] 图13是图示CEC包的数据结构实例的视图。

[0043] 图14是图示双向通信路径的数据结构实例的视图。

[0044] 图15是图示在BD记录器11中对动态范围转换定义信息进行发送控制的处理程序的流程图。

[0045] 图16是图示在电视接收器13中对动态范围转换定义信息进行发送控制的处理程序的流程图。

[0046] 图17是图示使用DP接口的DP系统1700的配置实例的视图。

[0047] 图18是图示在DP接口中包括的AUX通道1705上发送的包1800的结构实例的视图。

[0048] 图19是图示使用MHL接口的MHL系统1900的配置实例的视图。

[0049] 图20是图示在CBUS通道1906上发送的包20000的结构实例的视图。

[0050] 图21是描述动态范围转换定义信息的视图。

具体实施方式

[0051] 在下文中,将参考附图对本说明书中公开的技术的实施方案进行详细描述。

[0052] [系统配置实例]

[0053] 图1图示了应用本说明书中公开的技术的音频/视频(AV)系统10的功能配置实例。图示的AV系统10包括作为HDMI源装置的蓝光光盘(BD)记录器11和机顶盒(STB)12以及作为HDMI接收装置的电视接收器13。BD记录器11和电视接收器13通过作为发送路径的HDMI线缆14-1彼此连接。同样,STB12和电视接收器13通过作为发送路径的HDMI线缆14-2彼此连接。

[0054] BD记录器11包括解码单元11e,其从存储介质11f读取编码数据并将其解码成未压缩图像;信息发送单元11d,其从在解码单元11e中解码的数据获得高动态范围图像的转换定义信息并通过HDMI线缆14-1将其发送至电视接收器13;HDMI发送单元(HDMI TX)11b,其通过HDMI线缆14-1将在解码单元11e中解码的数据发送至电视接收器13;控制接收单元11c,其从电视接收器13接收发送控制信息;HDMI端子11a,HDMI发送单元11b和控制接收单元连接至其上。存在控制接收单元11c的功能嵌入HDMI发送单元11b或通过利用高速总线接口(稍后描述)实现的情况。

[0055] 例如,信息发送单元11d将动态范围转换定义信息插入从HDMI发送单元11b发送的未压缩图像数据的消隐期间(稍后描述),或通过使用包括HDMI线缆14-1中包括的预定线路的双向通信路径(稍后描述)发送存储动态范围转换定义信息的包。此外,控制接收单元11c从电视接收器13接收动态范围转换定义信息的发送控制信息(发送请求信息或接收识别信息;稍后描述)。

[0056] 应注意,BD记录器11具有对未压缩图像数据进行编码的功能以及将图像数据(已编码并压缩或未压缩)写入存储介质11f的功能,但此处省略了对它的说明。

[0057] HDMI线缆14-1的一端连接至BD记录器11的HDMI端子11a,HDMI线缆14-1的另一端连接至电视接收器13的HDMI端子13a。

[0058] STB12包括调谐器单元12d,其接收数字广播流的通道选择;解码单元12e,其从调

谐器单元12d内接收的数字广播流读取编码数据并将其解码成未压缩图像;信息存储单元12f,其从在解码单元12e中解码的数据获得动态范围转换定义信息并存储该信息;信息发送单元12g,其通过HDMI线缆14-2向电视接收器13发送动态范围转换定义信息;HDMI发送单元(HDMI TX)12b,其通过HDMI线缆14-2将在解码单元12e中解码的数据发送至电视接收器13;控制接收单元12c,其从电视接收器13接收发送控制信息;和HDMI端子12a,HDMI发送单元12b和控制接收单元12c连接至其上。存在控制接收单元12c的功能嵌入HDMI发送单元12b或通过利用高速总线接口(稍后描述)实现的情况。

[0059] 例如,信息发送单元12g将动态范围转换定义信息插入从HDMI发送单元12b发送的未压缩图像数据的消隐期间(稍后描述),或通过使用包括HDMI线缆14-2中包括的预定线路的双向通信路径(稍后描述)发送存储动态范围转换定义信息的包。此外,控制接收单元12c从电视接收器13接收动态范围转换定义信息的发送控制信息(发送请求信息或接收识别信息稍后描述)。

[0060] HDMI线缆14-2的一端连接至STB12的HDMI端子12a,HDMI线缆14-2的另一端连接至电视接收器13的HDMI端子13f。

[0061] 应注意,互联网协议电视(IPTV)的STB包括以太网(注册商标)电路,其从内容服务器获得数据(例如互联网上的内容),区别于图1图示的STB12的接收数字广播流的通道选择的调谐器单元12d,该STB可包括与STB12的配置相似的配置,且可作为HDMI源装置之一应用于AV系统10。

[0062] 电视接收器13中设有:HDMI端子13a,从BD记录器11接收未压缩图像数据的HDMI接收单元13b和向BD记录器11发送发送控制信息的控制发送单元13c连接至其上;信息接收单元13d,其通过发送路径14-1获得未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;存储单元13e,其存储信息接收单元13d内接收的动态范围转换定义信息;HDMI端子13f,从STB12接收未压缩数据的HDMI接收单元13g和向STB12发送发送控制信息的控制发送单元13h连接至其上;信息接收单元13i,其通过发送路径14-2获得未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;存储单元13j,其存储信息接收单元13i内接收的动态范围转换定义信息;选择单元13k,其选择多个HDMI端子13a至13f之一作为HDMI输入;和信号处理单元13m,其对选择的未压缩图像数据进行动态范围转换处理。此外,选择单元13k根据用户相对于例如用户操作单元(未图示)的操作执行HDMI输入的切换。存在控制接收单元11c的功能嵌入HDMI发送单元11b或通过利用高速总线接口(稍后描述)实现的情况。

[0063] 信息接收单元13d/13i通过HDMI线缆14-1/14-2接收插入发送的未压缩图像数据的消隐期间的动态范围转换定义信息,或通过包括HDMI线缆14-1/14-2中包括的预定线路的双向通信路径(稍后描述)接收动态范围转换定义信息。此外,控制发送单元13c/13h向BD记录器11或STB12发送动态范围转换定义信息的发送控制信息(发送请求信息或接收识别信息:稍后描述)。例如,控制发送单元13c/13h可通过用于检测装置连接的线路、控制数据线路或包括预定线路的双向通信路径(这些线路中的每一个均包括在HDMI线缆14-1/14-2中)发送发送控制信息(稍后描述)。

[0064] 应注意,BD记录器11的HDMI发送单元11b、控制接收单元11c和信息发送单元11d可处于一个芯片中,或可包括多个内核。此外,控制接收单元11c和信息发送单元11d可以是包括HDMI线缆14-1中包括的预定线路的高速总线接口120(HEC线路:稍后描述)。

[0065] 此外,STB12的HDMI发送单元12b、控制接收单元12c、信息接收单元12g和信息存储单元12f可处于一个芯片中,或可包括多个内核。此外,控制接收单元12c和信息发送单元12g可以是包括HDMI线缆14-2中包括的预定线路的高速总线接口。

[0066] 此外,电视接收器13的HDMI接收单元13b/13g、控制发送单元13c/13h、存储单元13e/13j和选择单元13k可处于一个芯片中,或可包括多个内核。此外,控制发送单元13c/13h和信息接收单元13d/13i可以是包括HDMI线缆14-1中包括的预定线路的高速总线接口120(稍后描述)。

[0067] 从BD记录器11中的存储介质11f读取的并在解码单元11e中解码的未压缩图像数据为最初具有宽亮度动态范围但被转换成标准亮度动态范围的未压缩图像数据。即,相对于动态范围等于或高于标准亮度的原始图像被转换成标准亮度动态范围的图像数据从作为HDMI源装置的BD记录器11发送至电视接收器13。类似地,STB12中的调谐器单元12d内接收的并在解码单元12e中解码的未压缩图像数据为最初具有宽亮度动态范围但被转换成标准亮度动态范围的未压缩图像数据。即,相对于动态范围等于或高于标准亮度的原始图像被转换成标准亮度动态范围的图像数据从作为HDMI源装置的STB12发送至电视接收器13。

[0068] 另一方面,电视接收器13包括显示装置(例如有机显示器或LCD),其可显示大约 1000cd/m^2 且比标准亮度更亮的图像。在这种情况下,优选在作为HDMI接收装置的电视接收器13一侧利用其配置能力通过针对动态范围转换成标准亮度的图像数据进行动态范围逆转转换并通过恢复具有原始高亮度动态范围的图像数据来进行图像显示。

[0069] 在根据本实施方案的AV系统10中,在从HDMI发送单元11b和12b发送未压缩图像数据的情况下,作为HDMI源装置的BD记录器11和STB12分别从信息发送单元11d和12g发送其动态范围转换定义信息。在这种情况下,可以在HDMI接收装置一侧通过基于动态范围转换定义信息针对接收的未压缩图像数据进行动态范围逆转换来对原始动态范围等于或高于标准亮度的图像进行屏幕显示。

[0070] 一种众所周知的图像数据动态范围转换方法是拐点转换(参见例如专利文献3)。在压缩动态范围的情况下,进行拐点压缩。在恢复原始高动态范围的情况下,进行拐点扩展。在进行拐点压缩时,使输入/输出特性的倾斜度相对于超过预定亮度水平(称为拐点)的亮度信号很小,并压缩动态范围。将拐点设定为低于所期望的最大亮度水平。此外,输入/输出特性减小的倾斜度称作拐点斜率。在进行拐点扩展时,进行与上述处理相反的处理。动态范围转换定义信息为包括进行动态范围转换(例如拐点转换)所必需的参数的信息。

[0071] 例如,已转让给本申请人的日本专利申请号2013-246876中公开了一种AV系统,其将接受动态范围转换的未压缩图像数据连同动态范围转换定义信息从HDMI源装置发送至HDMI接收装置。

[0072] [HDMI发送路径的配置实例]

[0073] 图2图示了图1所图示的AV系统10中的BD记录器11的HDMI发送单元11b和电视接收器13的HDMI接收单元13b的配置实例。应注意,在图2中,已利用BD记录器11与电视接收器13之间的HDMI发送单元11b和HDMI接收单元13b的实例对配置进行了描述。然而,STB12的HDMI发送单元12b以及HDMI接收单元13g作为HDMI源装置与HDMI接收装置的其它组合,其内部配置是相似的。

[0074] HDMI为在物理层使用最小化传输差分信号(TMDS)的高速数字数据发送接口。在图

2图示的实例中,HDMI线缆14总共包括四个通道,其中三个通道为用于发送三种图像信号红色(R)/绿色(G)/蓝色(B)的TMDS通道#0、#1和#2,另一条通道为用于发送基准时钟信号的TMDS时钟通道。此外,图3图示了在边×长度为1920像素×1080行的图像数据在TMDS通道#0、#1和#2中发送的情况下各种TMDS发送数据的周期。

[0075] 在水平消隐间隔22和垂直消隐间隔23从自一个垂直同步信号至下一个垂直同步信号的周期中被移除的有效图像周期21(以下,也称为活动视频周期)中,HDMI发送单元11b沿一个方向在多条通道中向HDMI接收单元13b发送与一个屏幕内的未压缩图像的像素数据对应的差分信号。此外,在水平消隐间隔22或垂直消隐间隔23中,HDMI发送单元11b沿一个方向在多条通道中向HDMI接收单元13b发送差分信号,差分信号至少对应于与图像关联的音频数据、控制数据、不同辅助数据等。

[0076] 在水平消隐间隔22和垂直消隐间隔23从自一个垂直同步信号至下一个垂直同步信号的周期中被移除的有效图像周期21(以下,也称为活动视频周期)中,HDMI发送单元11b沿一个方向在多条TMDS通道#0至#2中向HDMI接收单元13b发送与一个屏幕内的未压缩图像的像素数据对应的差分信号。此外,在水平消隐间隔22或垂直消隐间隔23中,HDMI发送单元11b沿一个方向在多条TMDS通道#0至#2中向HDMI接收单元13b发送差分信号,差分信号至少对应于与图像关联的音频数据、控制数据、不同辅助数据等。

[0077] HDMI发送单元11b包括HDMI发送器31。例如,HDMI发送器31将未压缩图像的像素数据转换成相应的差分信号,并沿一个方向在三条TMDS通道#0、#1和#2(多条通道)内将其串行发送至HDMI接收单元13b。

[0078] 此外,HDMI发送器31将未与未压缩图像关联的音频数据、必要的控制数据、不同辅助数据等转换成相应的差分信号,并沿一个方向在三条TMDS通道#0、#1和#2内将其串行发送至HDMI接收单元13b。此外,HDMI发送器31在TMDS时钟通道中向HDMI接收单元13b发送与在三条TMDS通道#0、#1和#2中发送像素数据同步的像素时钟。在文中,在一条TMDS通道#i(i=0、1或2)中,10位像素的数据在像素时钟的一个时钟内发送。

[0079] 在有效视频周期21中,HDMI接收单元13b接收从HDMI发送单元11b沿一个方向在多条通道内发送并与像素数据对应的差分信号。此外,在水平消隐间隔22或垂直消隐间隔23中,HDMI接收单元13b接收从HDMI发送单元11b沿一个方向在多条通道中发送并与音频数据或控制数据对应的差分信号。

[0080] 即,HDMI接收单元13b包括HDMI接收器32。HDMI接收器32从通过HDMI线缆15连接的HDMI发送单元11b接收沿一个方向在TMDS通道#0、#1和#2中发送的与像素数据对应的差分信号和与音频数据或控制数据对应的差分信号。在文中,接收与同样在TMDS时钟通道中从HDMI发送单元11b发送的像素时钟同步。

[0081] 作为包括HDMI发送单元11b和HDMI接收单元13b的HDMI系统的发送通道,除了作为发送通道发送像素数据和音频数据的三条TMDS通道#0、#1和#2以及作为发送通道发送像素时钟的TMDS时钟通道之外,还存在被称为显示数据通道(DDC)33或消费电子控制(CEC)线路34的发送通道。包括HDMI发送单元12b和HDMI接收单元13g的HDMI系统的发送通道的情况相似。

[0082] DDC33包括HDMI线缆14中包括的一条信号线,并供HDMI发送单元11b用于从通过HDMI线缆14连接的HDMI接收单元13b读取增强扩展显示标识数据(E-EDID)。即,HDMI接收单

元13b包括存储E-EDID的EDID只读存储器(ROM),E-EDID为除HDMI接收器32外,还与其自身的配置能力有关的配置能力信息。

[0083] HDMI发送单元11b通过DDC33从通过HDMI线缆14连接的HDMI接收单元13b读取HDMI接收单元13b的E-EDID。然后,HDMI发送单元11b基于E-EDID识别出HDMI接收单元13b的配置能力设置,即图像的格式(剖面),包括HDMI接收单元13b的HDMI接收装置13与之对应,例如RGB,YCbCr4:4:4或YCbCr4:2:2。

[0084] CEC线路34包括HDMI线缆14中包括的一条信号线,并用于在HDMI发送单元11b与HDMI接收单元13b之间进行数据双向通信以进行控制。

[0085] 此外,HDMI线缆14包括HPD/Ether+线路35,其连接至被称为热插拔检测(HPD)的插头19。BD记录器11(HDMI源装置)可利用HPD/Ether+线路35检测HDMI接收装置(例如电视接收器13)与DC偏置电位的连接。在这种情况下,当从HDMI源装置侧看时,HPD线路/Ether+35具有根据DC偏置电位从HDMI接收装置接收连接状态的通知的功能。另一方面,当从HDMI接收装置侧看时,HPD线路35具有通知HDMI源装置与DC偏置电位的连接状态的功能。

[0086] 此外,HDMI线缆14-1包括用于从HDMI源装置向HDMI接收装置供电的供电线路36。

[0087] 此外,HDMI线缆14包括连接至空闲(备用)插头14的备用/Ether-线路37。存在以下情况,即一对差分发送路径配置有HPD/Ether+线路35和备用/Ether-线路37,并用作能够进行高速局域网(LAN)通信的双向通信路径,即高速总线(高速以太通道:HEC)。可以通过这种高速总线(HEC线路)在BD记录器11侧的高速总线接口(稍后描述)与电视接收器13侧的相应高速总线接口(稍后描述)之间进行高速数据通信。类似地,可以通过这种高速总线(HEC线路)在STB12侧的高速总线接口(稍后描述)与电视接收器13侧的相应高速总线接口(稍后描述)之间进行高速数据通信。

[0088] [TMD5通道的配置实例]

[0089] 此处,将详细描述图3中图示的TMD5发送数据的周期。在发送数据以HDMI的三条TMD5通道#0、#1和#2发送的视频场中,根据发送数据的种类存在三种周期,即填充在附图中向右倾斜的斜线的视频数据周期24、填充向左倾斜的斜线的数据岛周期25,和填充点的控制周期26。

[0090] 此处,视频场周期为从垂直同步信号的上升沿(有效沿)至下一个垂直同步信号的上升沿,并分成水平消隐间隔22(水平消隐)、垂直消隐间隔23(垂直消隐)和有效像素周期21(有效视频)的周期,在有效像素周期21中,水平消隐间隔和垂直消隐间隔从视频场周期移除。

[0091] 视频数据周期24分配给有效像素周期21。在该视频数据周期24中,发送一个屏幕内的未压缩图像数据中包括的1920像素×1080行有效像素的数据。另一方面,数据岛周期25和控制周期26分配给水平消隐间隔22和垂直消隐间隔23。在数据岛周期25和控制周期26中,发送辅助数据。

[0092] 即,数据岛周期25分配给水平消隐间隔22和垂直消隐间隔23的一部分。在该数据岛周期25中,发送与辅助数据控制无关的数据,例如音频包等。此外,控制周期26分配给水平消隐间隔22和垂直消隐间隔23的其它部分。在该控制周期26中,发送与辅助数据控制有关的数据,例如垂直同步信号、水平同步信号、控制包等。

[0093] [BD记录器的配置实例]

[0094] 在图4中,图示了作为HDMI源装置的BD记录器11的配置实例。图示的BD记录器11包括HDMI端子11a、HDMI发送单元119和高速总线接口120。此处,HDMI发送单元119可包括与图1中图示的HDMI发送单元11b对应的配置,或可包括控制接收单元11c包括在发送单元11b中的配置。

[0095] 此外,BD记录器11包括中央处理器(CPU)101、内部总线102、闪速只读存储器(ROM)103、同步随机存取存储器(SDRAM)104、遥控接收单元105和遥控发送器106。

[0096] 此外,BD记录器11包括存储介质控制接口107和蓝光光盘(BD)驱动器108、硬盘驱动器(HDD)109和固态硬盘(SSD)118这些记录介质中的至少其中之一。在安装BD驱动器108或HDD109作为记录介质的情况下,包括串行高级技术附件(SATA)接口作为记录介质控制接口107。此外,在安装SSD118作为记录介质的情况下,外围组件快速互联(PCI-Express)可用作记录介质接口107。

[0097] 此外,BD记录器11包括运动图像专家组(MPEG)解码器110、图形生成电路111、图像输出端子112和音频输出端子113。

[0098] 此外,BD记录器11可包括显示控制单元114、面板驱动电路115、显示面板116和电源单元117。高速总线接口120、CPU101、闪速ROM103、SDRAM104、遥控接收单元105、存储介质控制接口107和MPEG解码器110连接至内部总线102。HDM发送单元119和高速总线接口120连接至HDMI端子11a。

[0099] CPU101控制BD记录器11的每一个单元的操作。闪速ROM103存储控制软件并保留数据。SDRAM104对CPU101的工作区域进行配置。CPU101通过扩展从SDRAM104上的闪速ROM103读取的软件或数据来激活软件,并控制BD记录器11的每一个单元。

[0100] 遥控接收单元105接收从遥控发送器106发送的遥控信号(遥控代码)并将信号提供给CPU101。CPU101根据遥控代码控制BD记录器11的每一个单元。应注意,在图示的实例中,BD记录器11包括遥控发送器106,作为用户指令输入单元。然而,BD记录器11的用户指令输入单元可包括不同配置,例如触控面板单元,在该单元中利用开关、滚轮或接触/触摸来输入指令;手势输入单元,其利用鼠标、键盘或相机检测指令输入;或音频输入单元,其利用音频进行指令输入(均未图示)。

[0101] BD驱动器108将内容数据记录在作为盘状记录介质的BD盘(未图示)内,或从该BD再现内容数据。BD驱动器通过记录介质控制接口107连接至内部总线102。此外,HDD驱动器109将内容数据记录在HDD内或从该HDD再现内容数据。HDD驱动器109通过记录介质控制接口107连接至内部总线102。此外,SSD118记录内容数据,或从该SSD118再现内容数据。该SSD118通过记录介质控制接口107连接至内部总线102。MPEG解码器110针对在BD驱动器108、HDD驱动器109或SSD118内再现的MPEG2流进行解码处理,并获得图像或音频的数据。

[0102] 必要时,图形生成电路111相对于图像数据对在MPEG解码器110内获得的图形数据进行叠加处理等。图像输出端子112输出从图形生成电路111输出的图像数据。音频输出端子113输出在MPEG解码器110内获得的音频数据。

[0103] 面板驱动电路115基于从图形生成电路111输出的图像数据驱动显示面板116。显示控制单元114控制图形生成电路111或面板驱动电路115,并控制在显示面板116上的显示。显示面板116包括例如液晶显示器(LCD)或有机电致发光(有机EL)面板。

[0104] 应注意,图4图示了除了CPU101还包括显示控制单元114的配置实例。然而,CPU101

可直接控制显示面板116上的显示。此外,CPU101和显示控制单元114可处于一个芯片内,或可包括多个内核。电源单元117为BD记录器11的每一个单元供电。该电源单元117可以是AC电源或电池(蓄电池或干电池)。

[0105] HDMI发送单元(HDMI源装置)119通过与HDMI兼容的通信将基带图像和音频的数据从HDMI端子11a发送至电视接收器13(HDMI接收装置)。

[0106] 高速总线接口120为通过包括HDMI线缆14-1中包括的预定线路的双向通信路径(HEC线路包括利用本实施方案的图2中图示的HPD/Ether+线路35和备用/Ether-线路37的一对差分发送路径)在电视接收器13(HDMI接收装置)一侧与高速总线接口13c进行高速数据通信的双向通信路径的接口。

[0107] 该高速总线接口120插在内部总线102与HDMI端子11a之间。该高速总线接口11c通过HDMI线缆14向另一侧的装置(HDMI接收装置)发送从CPU101提供的发送数据。此外,该高速总线接口11c通过HDMI端子11a将从另一侧的装置(HDMI接收装置)接收的接收数据从HDMI线缆14-1提供给CPU101。存在高速总线接口120用作图1中的控制接收单元的情况。

[0108] 以下将简要描述图4中图示的BD记录器11的操作。记录时,待记录内容数据通过数字调谐器(未图示)获得或通过高速总线接口120从HDMI端子11a获得。该内容数据被输入记录介质控制接口107,并由BD驱动器108记录入BD介质,或记录入HDD驱动器109或SSD118。

[0109] 另一方面,再现时,由BD驱动器108从BD介质再现或从HDD驱动器109或SSD118再现的内容数据(MPEG流)通过记录介质控制接口107提供给MPEG解码器110。在MPEG解码器110中,针对再现的内容数据进行解码处理,并获得基带内的图像或音频的数据。图像数据通过图形生成电路111从图像输出端子112输出至外部。此外,音频数据从音频输出端子113输出至外部。

[0110] 此外,再现时,在MPEG解码器110中获得的图像数据根据用户操作通过图形生成电路111提供给面板驱动电路115,且再现图像显示于显示面板116上。此外,在MPEG解码器110中获得的音频数据根据用户操作被提供给扬声器(未图示),并输出与再现图像对应的音频。

[0111] 此外,在进行该再现时图像和音频的数据(该数据在MPEG解码器110内获得)在HDMI的TMDS通道内发送的情况下,图像或音频的数据提供给HDMI发送单元119,进行打包,并从HDMI发送单元119输出至HDMI端子11a。

[0112] 应注意,在从BD驱动器108、HDD驱动器109或SSD118读取的压缩内容数据发送至HDMI线缆14-1的双向通信路径的情况下,压缩内容数据通过高速总线接口120输出至HDMI端子119。此处,在输出之前,可利用版权保护技术来加密压缩内容数据,例如利用高带宽数字内容保护(HDCP)、数字传输内容保护(DTCP),或DTCP+。

[0113] 在本说明书中,已将BD记录器11或STB12描述为可在应用了本说明书中公开的技术的AV系统中使用的HDMI源装置。然而,还可使用各种不同类型的与HDMI对应的装置来发送未压缩图像数据,例如磁盘记录器而非BD、磁盘播放器、游戏装置、网络附加存储(NAS)和数码摄像机。

[0114] [电视接收器的配置实例]

[0115] 在图5中,图示了作为HDMI接收装置的电视接收器13的配置实例。该电视接收器13包括HDMI端子13a和13f、HDMI接收单元220和222,以及高速总线接口221和223。

[0116] 此外,电视接收器13包括天线端子201、数字调谐器202、MPEG解码器203、图像信号处理电路204、图形生成电路205、面板驱动电路206和显示面板207。

[0117] 此外,电视接收器13包括音频信号处理电路208、音频放大电路209、扬声器210、内部总线211、CPU212、闪存ROM213和SDRAM214。此外,电视接收器13包括无线发送/接收单元217、遥控接收单元215和遥控发送器216。此外,电视接收器13包括显示控制单元218和电源单元219。

[0118] 天线端子201为输入由接收天线(未图示)接收的电视广播信号的端子。数字调谐器202对在端子201输入的电视广播信号进行处理并从与用户选择的通道对应的预定传输流中提取部分传输流(TS)(图像数据的TS包和音频数据的TS包)。

[0119] 此外,数字调谐器202从获得的传输流中提取节目特定信息/服务信息(PSI/SI)并输出至CPU212。当从PSI/SI(PAT/PMT)获得任意通道的包ID(PID)的信息时,便可以进行从数字调谐器202中获得的多个传输流中提取任意通道的部分TS的处理。

[0120] MPEG解码器203对包括数字调谐器202中获得的图像数据的TS包的图像打包基本流(PES)包进行解码处理,并获得图像数据。此外,MPEG解码器203对包括数字调谐器202中获得的音频数据的TS包的音频PES包进行解码处理,并获得音频数据。

[0121] 必要时,图像信号处理电路204和图形生成电路205针对MPEG解码器203中获得的图像数据或HDMI接收单元220或222中接收的图像数据进行缩放处理(分辨率转换处理)、动态范围调节处理、图形数据叠加处理等。在进行动态范围调节处理的情况下,基于从作为图像数据发送源的HDMI源装置(BD记录器11或STB12)、数字调谐器202或无线发送/接收单元217接收的图像数据和动态范围转换定义信息进行动态范围逆转换。

[0122] 应注意,例如,根据用户对用户操作单元(未图示)的操作,CPU212向图像信号处理电路204发出指示HDMI接收单元220和222中的哪一个将成为图像信号处理电路204的输入的操作,即HDMI输入切换指令(与图1中的选择单元13k对应的处理操作)。

[0123] 面板驱动电路206基于从图形生成电路205输出的图像数据驱动显示面板207。显示控制单元218控制图形生成电路205或面板驱动电路206,并控制显示面板207上的显示。显示面板207包括例如LCD或有机EL面板。

[0124] 应注意,图5图示了除了CPU212还包括显示控制单元218的配置实例。然而,CPU212可直接控制显示面板207上的显示。此外,CPU212和显示控制单元218可处于一个芯片内,或可包括多个内核。电源单元219为电视接收器13的每一个单元供电。该电源单元219可以是AC电源或电池(蓄电池或干电池)。

[0125] 音频信号处理电路208针对MPEG解码器203中获得的音频数据进行必要的处理,例如D/A转换。音频放大电路209放大从音频信号处理电路208输出的音频信号并将信号提供给扬声器210。应注意,扬声器210可以是单声道或立体声扬声器。此外,可具有一个或多个扬声器210。此外,扬声器210可以是耳机或头戴式耳机。此外,扬声器210可对应于2.1声道或5.1声道。此外,扬声器210可以无线方式连接至电视接收器13。此外,扬声器210可以是连接至电视接收器13的不同外部装置。

[0126] CPU212控制电视接收器13的每一个单元的操作。闪存ROM213存储控制软件并保留数据。SDRAM214对CPU212的工作区域进行配置。CPU212通过扩展从SDRAM214上的闪存ROM213读取的软件或数据来激活软件,并控制电视接收器13的每一个单元。

[0127] 遥控接收单元215接收从遥控发送器216发送的遥控信号(遥控代码)并将信号提供给CPU 212。CPU212基于该遥控代码控制电视接收器13的每一个单元。应注意,在图5图示的实例中,遥控发送器216图示为用户指令输入单元。然而,电视接收器13的用户指令输入单元可包括不同配置,例如触控面板单元,在该单元中利用接触/触摸进行指令输入;手势输入单元,其利用鼠标、键盘或相机检测指令输入;或音频输入单元,其利用音频进行指令输入(均未图示)。

[0128] 高速总线接口221和223、CPU212、闪存ROM213、SDRAM214、无线发送/接收电路217、MPEG解码器203和显示控制单元218连接至内部总线211。此外,高速总线接口221和HDMI接收单元220连接至HDMI端子13a,高速总线接口223和HDMI接收单元222连接至HDMI端子13f。

[0129] 通过与HDMI兼容的通信,HDMI接收单元(HDMI接收装置)220和222分别通过HDMI线缆14-1和14-2接收提供给HDMI端子13a和13f的未压缩图像音频数据。此处,HDMI接收单元220可包括与图1中图示的HDMI接收单元13b对应的配置,或可包括HDMI接收单元13b中包括控制发送单元13c的配置。此外,HDMI接收单元222可包括与图1中图示的HDMI接收单元13g对应的配置,或可包括HDMI接收单元13g中包括控制发送单元13h的配置。

[0130] 与BD记录器11的高速总线接口120相似,每一个高速总线接口221和223均为通过包括HDMI线缆14-1和14-2的每一个中包括的预定线路的双向通信路径(HEC线路包括利用本实施方案的图2中图示的HPD/Ether+线路35和备用/Ether-线路37的一对差分发送路径)在STB12侧在BD记录器11与高速总线接口11c和12c的每一个之间进行高速数据通信的双向通信路径的接口。这些高速总线接口221和223分别插在内部总线211与HDMI端子13a和13f之间。存在以下情况,即高速总线接口221和223分别用作图1中的控制发送单元13c和13h。

[0131] 这些高速总线接口221和223分别通过HDMI线缆14-1和14-2将从CPU212提供的发送数据从HDMI端子13a和13f发送至另一侧的装置(HDMI源装置)。此外,这些高速总线接口221和223分别通过HDMI线缆14-1和14-2将从另一侧的装置(HDMI源装置)接收的发送数据从HDMI端子13a和13f提供给CPU212。

[0132] 应注意,例如,在接收的压缩内容数据通过HDMI线缆14-1/14-2的双向通信路径发送/接收的情况下,压缩内容数据通过高速总线接口221或223在HDMI端子13a或13f输入/输出。此处,在输出之前,可利用版权保护技术来加密压缩内容数据,例如利用 HDCP、DTCP或 DTCP+。

[0133] 无线发送/接收单元217通过内部总线211在CPU212与外部装置之间进行无线通信。无线发送/接收单元217根据无线通信标准进行无线通信,例如无线保真(Wi-Fi)(注册商标)、蓝牙(注册商标)通信,或蓝牙(注册商标)低能(BLE)通信。

[0134] 应注意,存在电视接收器13接收由IPTV等传送的图像音频数据的情况。例如,即便当电视接收器13包括以太网(注册商标)电路和以太网(注册商标)端子而非无线发送/接收单元217(或除了无线发送/接收单元217之外)时,也可实现相似功能。

[0135] 以下将简要描述图5中图示的电视接收器13的操作。输入天线端子201的电视广播信号被提供给数字调谐器202。在数字调谐器202中,电视广播信号接受处理,输出与用户选择的通道对应的预定传输流,从传输流提取部分TS(图像数据的TS包和音频数据的TS包),且部分TS被提供给MPEG解码器203。

[0136] 在MPEG解码器203中,针对包括图像数据的TS包的图像PES包进行解码处理,并获

得图像数据。必要时在图像信号处理电路204和图形生成电路205中进行了缩放处理(分辨率转换处理)、动态范围调节处理、图形数据叠加处理等之后,该图像数据被提供给面板驱动电路206。因此,与用户选择的通道对应的图像显示在显示面板207上。

[0137] 此外,在MPEG解码器203中,针对包括音频数据的TS包的音频PES包进行解码处理,并获得图像数据。在音频信号处理电路208中接受了必要处理例如D/A转换并在音频放大电路209中接受了放大之后,该音频数据被提供给扬声器210。因此,与用户选择的通道对应的音频从扬声器210输出。

[0138] 此外,通过高速总线接口221或223从HDMI端子13a或13f提供的压缩内容数据通过内部总线211提供给MPEG解码器203。以下,操作与上述接收电视广播信号的情况相似。在显示面板207上显示图像,且从扬声器210输出音频。

[0139] 此外,在HDMI接收单元220或222中,获得了从通过HDMI线缆14-1或14-2连接至HDMI端子13a或13f的HDMI源装置(例如BD记录器11或STB12)发送的未压缩图像音频数据。接收的图像数据被提供给图像信号处理电路204。此外,接收的音频数据被直接提供给音频信号处理电路208。以下,操作与上述接收电视广播信号的情况相似。在显示面板207上显示图像,且从扬声器210输出音频。

[0140] [动态范围转换定义信息]

[0141] 存在以下情况,即从HDMI源装置输出的未压缩图像数据为相对于动态范围等于或高于标准亮度的原始图像通过动态范围转换被压缩成标准亮度动态范围的图像数据。在这种情况下,HDMI源装置发送动态范围转换定义信息连同未压缩数据,其中动态范围转换定义信息用于处理原始未压缩图像数据的动态范围转换。另一方面,在HDMI接收装置为可显示比标准亮度更亮的图像的情况下,可通过基于动态范围转换定义信息针对接收的图像数据进行动态范围逆转换来利用其配置能力进行图像显示。

[0142] 一种众所周知的图像数据动态范围转换方法是拐点转换(参见例如专利文献3)。在对动态范围进行压缩的情况下,进行拐点压缩。在恢复原始高动态范围的情况下,进行拐点扩展。在进行拐点压缩时,使输入/输出特性的倾斜度相对于超过预定亮度水平(称为拐点)的亮度信号很小,并压缩动态范围。将拐点设定为低于所期望的最大亮度水平。此外,输入/输出特性减小的倾斜度称作拐点斜率。在进行拐点扩展时,进行与上述处理相反的处理。动态范围转换定义信息为包括进行动态范围转换(例如拐点转换)所必需的参数的信息。

[0143] 在图1图示的AV系统10中,从由BD记录器11的存储介质11f或STB12接收的数字广播流中读取未压缩图像数据的动态范围转换定义信息。图6图示的语法实例“knee_function_info补充增强信息(SEI)”600为未压缩图像数据的动态范围转换定义信息,其由MPEG定义。

[0144] 在knee_function_info600中,设定了拐点转换ID(knee_function_id)601和拐点转换取消标记(knee_function_cancel_flag)602。

[0145] 拐点转换ID601是为了进行拐点转换(即拐点压缩或拐点扩展)而设定的独特ID。此外,拐点转换取消标记602为指出是否取消之前的knee_function_info的连续性的标记。在取消之前的knee_function_info的连续性的情况下将拐点转换取消标记602设定为高电平“1”,在不进行取消的情况下将拐点转换取消标记602设定为低电平“0”。

[0146] 此外,在拐点转换取消标记602为低电平“0”的情况下,在knee_function_info600中设定动态范围转换定义信息。在该动态范围转换定义信息中,设定了持续标记(knee_function_persistence_flag)603、压缩/扩展标记(mapping_flag)604、输入图像动态范围信息(input_d_range)605、显示输入图像的显示器的最大亮度信息(input_disp_luminance)606、输出图像动态范围信息(output_d_range)607、显示输出的显示器的最大亮度信息(output_disp_luminance)608和拐点位置数量信息(num_knee_point_minus1)609。此外,在拐点位置数量信息609中布置了多个每一个拐点位置处的信息的循环610,且为每一个拐点位置设定了每一个拐点位置处的转换前位置信息(input_knee_point)611和转换后位置信息(output_knee_point)612。

[0147] 持续标记603指示发送一次的knee_function_info200是此后一直有效,还是仅一次有效。在有效性局限于添加了knee_function_info600的画面的情况下,将持续标记603设定为低电平“0”。在有效性一直持续至进行了流切换或达到新的拐点转换ID601的情况下,将持续标记603设定为高电平“1”。

[0148] 压缩/扩展标记604指示拐点转换是否是拐点压缩。即,在拐点位置数量为1的情况下,当转换前位置信息等于或大于转换后位置信息时,可确定拐点转换为拐点扩展。在转换前位置信息小于转换后位置信息的情况下,可确定拐点转换为拐点压缩。

[0149] 然而,在存在多个拐点位置的情况下,不可能基于转换前位置信息与转换后位置信息之间的大小关系准确地确定拐点转换是拐点扩展还是拐点压缩。因此,设定了压缩/扩展标记604。应注意,即便当拐点的数量为1时,也可设定压缩/扩展标记604。在拐点转换为拐点压缩的情况下,将压缩/扩展标记604设定为高电平“1”。在为拐点扩展的情况下,将压缩/扩展标记604设定为低电平“0”。

[0150] 拐点位置数量信息609为拐点位置数量减去1的值。应注意,其中设定了拐点位置的转换前位置信息611和转换后位置信息612的顺序*i* (*i*为等于或大于0的整数)为转换前位置信息611的升序。在以下拐点位置数量的每一个循环中,拐点位置*i*处的转换前位置信息611和转换后位置信息612被存储。

[0151] 转换前位置信息611是指示进行动态范围转换时待编码图像在转换前的拐点位置的信息,并且在待编码图像的亮度的最大值为1000‰的情况下,以拐点位置的千分率表达。拐点位置为亮度范围内的亮度,将在待编码图像的动态亮度范围内以相同转换速率对该亮度范围进行拐点转换,起始点的0除外。

[0152] 此外,转换后位置信息612为指示亮度范围起始点的信息,该亮度范围与进行动态范围转换时转换后的图像的待进行拐点转换的亮度范围对应,该拐点转换以拐点位置作为起始点。更具体地,在转换后的图像的亮度的最大值为1000‰的情况下,转换后位置信息(output_knee_point)由转换后的图像的亮度的千分率表达,该亮度与拐点位置对应。

[0153] 图21图示了动态范围转换定义信息的实例。在图中,水平轴线为转换前的动态范围,垂直轴线为转换后的动态范围。用户将由于分别对高动态范围图像的0%至40%、40%至100%、100%至180%以及180%至400%的亮度进行拐点转换将其转换成0%至60%、60%至80%、80%至90%以及90%至100%的亮度而获得的第二动态范围图像设定为所期望的转换图像。

[0154] 在这种情况下,在knee_function_info SEI中,将100设定为第一拐点位置2101的

转换前位置信息 (input_knee_point [0]), 将600设定为第一拐点位置2101的转换后位置信息 (output_knee_point [0])。此外, 将250设定为第二拐点位置2102的转换前位置信息 (input_knee_point [1]), 将800设定为第二拐点位置2102的转换后位置信息 (output_knee_point [1])。此外, 将450设定为第三拐点位置2103的转换前位置信息 (input_knee_point [2]), 将900设定为第三拐点位置2103的转换后位置信息 (output_knee_point [2])。

[0155] 此外, 在图21图示的实例中, 作为knee_function_info SEI的不同参数, 假设输入图像动态范围信息 (input_d_range) 为4000, 显示输入图像的显示器的最大亮度信息 (input_disp_luminance) 为800 (cd/m²), 且压缩标记 (mapping_flag) 为1。

[0156] 因此, 当接收图21图示的动态范围转换定义信息时, 电视接收器13识别出第一拐点位置至第三拐点位置output_knee_point处的亮度分别为60%、80%和90%。此外, 电视接收器13基于输入图像动态范围信息 (input_d_range) 605识别出待编码图像的亮度的最大值为400%。

[0157] 然后, 电视接收器13通过按照设定顺序连接拐点位置分别对由于解码而获得的高动态范围图像的0%至40%、40%至100%、100%至180%以及180%至400%的亮度进行拐点转换将其转换成0%至60%、60%至80%、80%至90%以及90%至100%的亮度。结果, 电视接收器13可将由于解码而获得的高动态范围图像转换成所期望的第二动态范围图像。

[0158] 例如, HDMI源装置 (例如BD记录器11) 可将动态范围转换定义信息插入未压缩图像数据的消隐期间 (数据岛周期25或控制周期26), 并可将其发送至HDMI接收装置 (例如电视接收器13)。替代地, BD记录器11可通过包括HPD/Ether+线路35和备用/Ether-线路37的双向通信路径 (HEC线路) 向电视接收器13发送动态范围转换定义信息。

[0159] [动态范围转换定义信息的发送方法]

[0160] 在图7中, 图示了在BD记录器11 (HDMI源装置) 与电视接收器13 (HDMI接收装置) 之间发送动态范围转换定义信息的方法的实例。将参考图7描述动态范围转换定义信息的发送方法。

[0161] 当BD记录器11向发送路径 (HDMI线缆14-1) 发送再现图像时, 存在以一定间隔发送再现图像的动态范围转换定义信息的方法。以像点701 (未压缩图像数据的动态范围在此处改变) 作为起始点, 在从像点701至像点703 (未压缩图像数据的动态范围在此处之后随即改变) 期间, BD记录器11的信息发送单元11d重复发送相同动态范围转换定义信息 (HDR元1), 如附图标记702所指示。

[0162] 类似地, 在从像点703至像点705期间, BD记录器11的信息发送单元11d重复发送相同动态范围转换定义信息 (HDR元2), 如附图标记704指示。此外, 在从像点705至下一个像点 (未图示) 期间, BD记录器11的信息发送单元11d重复发送相同动态范围转换定义信息 (HDR元3), 如附图标记706指示。

[0163] 在图7图示的发送方法中, 动态范围转换定义信息不断发送至发送路径。因此, 在电视接收器13侧, 当在任意定时获得动态范围转换定义信息时, 可以进行正确的动态范围转换。

[0164] 此处, 描述将建立在保持在电视接收器13侧从BD记录器11 (称为“HDMI输入#1”) 固定至HDMI输入的假设之上, 如附图标记710指示。在从像点701至像点703期间, 信息接收单元13d在任意定时从BD记录器11接收动态范围转换定义信息 (HDR元1), 且图像信号处理电

路204和图形生成电路205可正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换并可再现原始高亮度图像(HDR1),如附图标记711所指示。

[0165] 随后,在从像点703至像点705期间,在任意定时从BD记录器11接收动态范围转换定义信息(HDR元2),且正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,由此可以再现原始高亮度图像(HDR2),如附图标记712所指示。

[0166] 然后,在从像点705至下一个像点期间,在任意定时从BD记录器11接收动态范围转换定义信息(HDR元3),且正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,由此可以再现原始高亮度图像(HDR3),如附图标记713所指示。

[0167] 然而,如图7所图示,利用不断发送动态范围转换定义信息的方法,假设了由于发送路径的发送容量限制而经常无法发送动态范围转换定义信息的情况。因此,定义了抽稀和发送动态范围转换定义信息的方法。更具体地,在图6图示的语法实例“knee_function_info补充增强信息(SEI)”600中,设置了持续标记(knee_function_persistence_flag)603。持续标记603指示发送一次的knee_function_info200是此后一直有效,还是仅一次有效。即,当将持续标记603设定为高电平“1”时,指示动态范围转换定义信息一直有效,直至进行了流切换或达到新的拐点转换ID601(如上所述)。

[0168] 在图8中,图示了在BD记录器11(HDMI源装置)与电视接收器13(HDMI接收装置)之间进行动态范围转换定义信息抽稀发送的方法的实例。将参考图8描述动态范围转换定义信息的抽稀发送方法。

[0169] 当未压缩图像数据的动态范围在像点801改变时,会从BD记录器11的信息发送单元11d发送相应的动态范围转换定义信息(HDR元1),如附图标记802所指示。类似地,当未压缩图像数据的动态范围在像点803改变时,会从BD记录器11的信息发送单元11d发送与像点803对应的动态范围转换定义信息(HDR元2),如附图标记804所指示,而当未压缩图像数据的动态范围在像点805改变时,会从BD记录器11的信息发送单元11d发送与像点805对应的动态范围转换定义信息(HDR元3),如附图标记806所指示。

[0170] 针对在每一个像点801、803和805发送的动态范围转换定义信息,可通过将持续标记603设定为高电平“1”(如在图6中描述的那样)来省去重复发送动态范围转换定义信息的处理。在电视接收器13侧,在将信息接收单元13d内接收的动态范围转换定义信息的持续标记603设定为高电平“1”的情况下,动态范围转换定义信息保存在存储单元13e中,直至接收到下一个动态范围转换定义信息。

[0171] 此处,对电视接收器13侧的处理的描述将建立在保持在电视接收器13侧从BD记录器11(称为“HDMI输入#1”)固定至HDMI输入的假设之上,如附图标记810指示。在像点801,当信息接收单元13d从BD记录器11接收新的动态范围转换定义信息(HDR元1)时,由于新动态范围转换定义信息的持续标记被设定为高电平“1”,因此信息保存在存储单元13e内,直至接收到下一个动态范围转换定义信息。此外,图像信号处理电路204和图形生成电路205基于保存的动态范围转换定义信息(HDR元1)正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,并再现原始高亮度图像(HDR1),如附图标记811所指示。

[0172] 然后,在像点803,当从BD记录器11接收新的动态范围转换定义信息(HDR元2)时,由于新动态范围转换定义信息的持续标记被设定为高电平“1”,因此信息被保存,直至接收到下一个动态范围转换定义信息,基于保存的动态范围转换定义信息(HDR元2)正确地对从

BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,并再现原始高亮度图像(HDR2),如附图标记812所指示。

[0173] 然后,在像点805,当从BD记录器11接收新的动态范围转换定义信息(HDR元3)时,由于新动态范围转换定义信息的持续标记被设定为高电平“1”,因此信息被保存,直至接收到下一个动态范围转换定义信息,正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,并再现原始高亮度图像(HDR3),如附图标记813所指示。

[0174] 然后,将描述对动态范围转换定义信息进行抽稀发送时产生的问题。在图9中,图示了在动态范围改变的像点之间进行电视接收器13的HDMI输入切换操作时的实例。

[0175] 当动态范围在像点(分别由附图标记901、903和905指示)改变时,会从BD记录器11的信息发送单元11d发送动态范围转换定义信息HDR元1、HDR元2和HDR元3以响应每一个像点,如由附图标记902、904和906所指示。

[0176] 在电视接收器13侧,在像点901的时间点进行从BD记录器11(称为“HDMI输入#1”)至HDMI输入的切换,如附图标记910所指示。在像点901,当信息接收单元13d从BD记录器11接收新的动态范围转换定义信息(HDR元1)时,由于持续标记(knee_function_persistence_flag)被设定为高电平“1”,因此电视接收器13将信息在存储单元13e内,直至接收到下一个动态范围转换定义信息。此外,图像信号处理电路204和图形生成电路205基于存储单元13e内保存的动态范围转换定义信息(HDR元1)正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,并再现原始高亮度图像(HDR1),如附图标记911所指示。

[0177] 然后,在像点903,当从BD记录器11接收新的动态范围转换定义信息(HDR元2)时,由于新动态范围转换定义信息的持续标记被设定为高电平“1”,因此电视接收器13将信息保存,直至接收到下一个动态范围转换定义信息。此外,由于HDMI输入保持切换至HDMI输入#1(BD记录器11),因此电视接收器13基于保存的动态范围转换定义信息(HDR元2)正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,并再现原始高亮度图像(HDR2),如附图标记912所指示。

[0178] 然后,假设在像点903与像点905之间进行从HDMI输入#1(BD记录器11)至不同HDMI输入#2(STB12)的HDMI输入切换,如附图标记913所指示。在切换至HDMI输入#2时,未在电视接收器13侧对来自BD记录器11的图像数据进行信号处理,如附图标记914所指示(N/A)。

[0179] 然后,在像点905,会从BD记录器11的信息发送单元11d发送新的动态范围转换定义信息(HDR元3),如附图标记906所指示。然而,电视接收器13侧正处于对来自HDMI输入#2(STB12)的图像数据执行信号处理的时期,因此不可能接收新的动态范围转换定义信息(HDR元3)。因此,之前的动态范围转换定义信息HDR2得以保存。

[0180] 然后,如附图标记915所指示,假设进行HDMI输入切换,并切换回来自HDMI输入#1(BD记录器11)的图像数据。在电视接收器13侧,如附图标记916所指示,利用在像点903发送的动态范围转换定义信息HDR2进行动态范围处理,且显示不同的动态范围图像。

[0181] 然后,在本说明书中公开的技术中,引入控制从HDMI接收装置向HDMI源装置发送动态范围转换定义信息的机构。在进行HDMI输入切换并进行新的动态范围转换处理的情况下,电视接收器13可通过在输入切换的目的地向HDMI源装置发出对动态范围转换定义信息的发送请求的简单方法,在所期望的定时获得未压缩图像数据的动态范围转换定义信息。因此,电视接收器13可以很好地对未压缩图像数据进行动态范围转换并不断以合适的亮度

显示图像。此外,当获得了未压缩图像数据的动态范围转换定义信息时,电视接收器13通过向HDMI接收装置发出停止发送动态范围转换定义信息的指令来使动态范围转换定义信息的发送最小化。

[0182] 图10图示了应用了本说明书中公开的技术的动态范围转换定义信息发送方法的实例。在电视接收器13中,在进行HDMI输入切换时向HDMI源装置发送对动态范围转换定义信息的发送请求信息。

[0183] 当动态范围在像点(分别由附图标记1001、1003和1005指示)改变时,会从BD记录器11的信息发送单元11d发送动态范围转换定义信息HDR元1、HDR元2和HDR元3以响应每一个像点,如由附图标记1002、1004和1006所指示。

[0184] 在电视接收器13侧,在像点1001的时间点进行从BD记录器11(称为“HDMI输入#1”)至HDMI输入的切换,如附图标记1010所指示。如附图标记1002所指示,在像点1001,当信息接收单元13d从BD记录器11接收新的动态范围转换定义信息(HDR元1)时,由于持续标记(knee_function_persistence_flag)被设定为高电平“1”,因此信息将保存在存储单元13e内,直至接收到下一个动态范围转换定义信息。此外,图像信号处理电路204和图形生成电路205基于存储单元13e内保存的动态范围转换定义信息(HDR元1)正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,并再现原始高亮度图像(HDR1),如附图标记1011所指示。

[0185] 然后,如附图标记1004所指示,在像点1003,当信息接收单元13d从BD记录器11接收新的动态范围转换定义信息(HDR元2)时,由于新动态范围转换定义信息的持续标记被设定为高电平“1”,因此信息将保存在存储单元13e内,直至接收到下一个动态范围转换定义信息。此外,由于HDMI输入保持切换至HDMI输入#1(BD记录器11),因此图像信号处理电路204和图形生成电路205基于存储单元13e中保存的动态范围转换定义信息(HDR元2)正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,并再现原始高亮度图像(HDR2),如附图标记1012所指示。

[0186] 然后,假设在电视接收器13侧在像点1003与像点1005之间进行从HDMI输入#1(BD记录器11)至不同HDMI输入#2(STB12)的HDMI输入切换,如附图标记1013所指示。在切换至HDMI输入#2时,未在电视接收器13侧对来自BD记录器11的图像数据进行信号处理,如附图标记1014所指示(N/A)。

[0187] 然后,在像点1005,会从BD记录器11发送新的动态范围转换定义信息(HDR元3),如附图标记1006所指示。然而,电视接收器13侧正处于对来自HDMI输入#2(STB12)的图像数据执行信号处理的时期,因此不可能接收新的动态范围转换定义信息(HDR元3)。因此,之前的动态范围转换定义信息HDR2便保存在存储单元13e内。

[0188] 然后,如附图标记1015所指示,假设进行HDMI输入切换,并切换回来自HDMI输入#1(BD记录器11)的图像数据。此处,电视接收器13向BD记录器11(其为HDMI输入切换的目的地)发出对动态范围转换定义信息的发送请求。更具体地,如附图标记1016所指示,在电视接收器13侧,控制发送单元13c使HDMI端子13a的HPD线路35仅在一段时间处于低电平“L”,随后控制其进入高电平“H”。另一方面,在BD记录器11侧,当利用控制接收单元11c检测HPD线路35的上升沿时,在确定动态范围转换定义信息的发送控制在电视接收器13内进行的情况下,从信息发送单元11d发送动态范围转换定义信息(HDR元3),其与在像点1015发送的内

容相同,如附图标记1008所指示。然后,在电视接收器13侧,通过利用再次发送的动态范围转换定义信息(HDR元3)进行动态范围转换处理,如附图标记1017所指示。

[0189] 如此,通过对HPD线路35进行控制,该控制由附图标记1016指示,利用控制发送单元13c,电视接收器13可在进行HDMI输入切换1015之后获得合适的动态范围转换定义信息(HDR元3),可针对输入图像正确地进行动态范围逆转换,且可很好地再现原始高亮度图像(HDR3)。

[0190] 此外,图11图示了应用了本说明书中公开的技术的动态范围转换定义信息发送方法的不同实例。在图中,电视接收器13也在进行HDMI输入切换时向HDMI源装置发送对动态范围转换定义信息的发送请求信息。在图10图示的实例中,电视接收器13的控制发送单元13c通过控制HDMI端子13a的HPD线路35发送对动态范围转换定义信息的发送请求信息。另一方面,在图11图示的实例中,电视接收器13的控制发送单元13c通过HDMI端子13a的CEC线路34或双向通信路径(HEC线路)控制动态范围转换定义信息的发送请求,双向通信路径(HEC线路)包括使用HPD/Ether+线路35和备用/Ether-线路37的一对差分发送路径。

[0191] 当动态范围在像点(分别由附图标记1101、1103和1105指示)改变时,会从BD记录器11的信息发送单元11d发送动态范围转换定义信息HDR元1、HDR元2和HDR元3以响应每一个像点,如由附图标记1102、1104和1106所指示。

[0192] 在电视接收器13侧,在像点1101的时间点进行从BD记录器11(称为“HDMI输入#1”)至HDMI输入的切换,如附图标记1110所指示。如附图标记1102所指示,在像点1101,当信息接收单元13d从BD记录器11接收新的动态范围转换定义信息(HDR元1)时,由于新动态范围转换定义信息的持续标记(knee_function_persistence_flag)被设定为高电平“1”,因此信息将保存在存储单元13e内,直至接收到下一个动态范围转换定义信息。此外,图像信号处理电路204和图形生成电路205基于存储单元13e内保存的动态范围转换定义信息(HDR元1)正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,并再现原始高亮度图像(HDR1),如附图标记1111所指示。

[0193] 然后,如附图标记1104所指示,在像点1103,当从BD记录器11接收新的动态范围转换定义信息(HDR元2)时,由于新动态范围转换定义信息的持续标记被设定为高电平“1”,因此电视接收器13会保存信息,直至接收到下一个动态范围转换定义信息。此外,由于HDMI输入保持切换至HDMI输入#1(BD记录器11),因此电视接收器13基于保存的动态范围转换定义信息(HDR元2)正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换,并再现原始高亮度图像(HDR2),如附图标记1112所指示。

[0194] 然后,假设在电视接收器13侧在像点1103与像点1105之间进行从HDMI输入#1(BD记录器11)至不同HDMI输入#2(STB12)的HDMI输入切换,如附图标记1113所指示。在切换至HDMI输入#2时,未在电视接收器13侧对来自BD记录器11的图像数据进行信号处理,如附图标记1114所指示(N/A)。

[0195] 然后,在像点1105,会从BD记录器11发送新的动态范围转换定义信息(HDR元3),如附图标记1106所指示。然而,电视接收器13侧正处于对来自HDMI输入#2(STB12)的图像数据执行信号处理的时期,因此不可能接收新的动态范围转换定义信息(HDR元3)。因此,之前的动态范围转换定义信息HDR2便保存在存储单元13e内。

[0196] 然后,如附图标记1115所指示,假设进行HDMI输入切换,并切换回来自HDMI输入#1

(BD记录器11)的图像数据。此处,电视接收器13向BD记录器11(其为HDMI输入切换的目的地)发出对动态范围转换定义信息的发送请求。更具体地,如附图标记1116所指示,在电视接收器13侧,控制发送单元13c通过HDMI端子13a的CEC线路34或包括HPD/Ether+线路35和备用/Ether-线路37的双向通信路径发送对动态范围转换定义信息的发送请求命令。当控制接收单元11c通过CEC线路34或双向通信路径接收到对动态范围转换定义信息的发送请求命令时,BD记录器11发送动态范围转换定义信息(HDR元3),其与在像点1015从信息发送单元11d发送的内容相同,如附图标记1108所指示。电视接收器13可通过利用再次发送的动态范围转换定义信息(HDR元3)正确地进行动态范围转换处理,如附图标记1117所指示。

[0197] 如此,通过对命令进行发送控制,该控制由附图标记1116指示,电视接收器13可在进行HDMI输入切换1115之后获得合适的动态范围转换定义信息(HDR元3),可针对输入图像正确进行动态范围逆转换,且可很好地再现原始高亮度图像(HDR3)。

[0198] 此外,图12图示了应用了本说明书中公开的技术的动态范围转换定义信息发送方法的不同实例。在图7中,图示了以一定间隔不断发送动态范围转换定义信息的方法。另一方面,在图12中,为了减少发送路径的发送容量,通过利用电视接收器35的HDMI端子13a的CEC线路34或包括HPD/Ether+线路35和备用/Ether-线路37的双向通信路径发送动态范围转换定义信息的接收识别信息,对动态范围转换定义信息进行了发送控制。

[0199] 此处,描述将建立在保持在电视接收器13侧从BD记录器11(称为“HDMI输入#1”)固定至HDMI输入的假设之上,如附图标记1210指示。在再现图像发送至发送路径(HDMI线缆14-1)的同时,BD记录器11开始重复发送相应的动态范围转换定义信息(HDR元1),如附图标记1202所指示,其中以像点1201(未压缩图像数据的动态范围在此处改变)作为起始点。

[0200] 在电视接收器13侧,当动态范围转换定义信息(HDR元1)被信息接收单元13d正确接收时,图像信号处理电路204和图形生成电路205正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换并再现原始高亮度图像(HDR1),如附图标记1211所指示。

[0201] 此外,在电视接收器13侧,当动态范围转换定义信息(HDR元1)被正确接收时,控制发送单元13c通过HDMI端子13a的CEC线路34或包括HPD/Ether+线路35和备用/Ether-线路37的双向通信路径(HEC线路)发送动态范围转换定义信息的接收识别信息,如附图标记1221所指示。

[0202] 然后,在BD记录器11侧,当动态范围转换定义信息的接收识别信息被控制接收单元11c接收时,信息发送单元11d停止发送动态范围转换定义信息(HDR元1)。

[0203] 此外,如附图标记1204所指示,BD记录器11开始重复发送相应的动态范围转换定义信息(HDR元2),其中以像点1203(未压缩图像数据的动态范围在此处之后随即改变)作为起始点。

[0204] 在电视接收器13侧,当动态范围转换定义信息(HDR元2)被信息接收单元13d正确接收时,会正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换并再现原始高亮度图像(HDR2),如附图标记1212所指示。

[0205] 此外,如附图标记1222所指示,在电视接收器13侧,控制发送单元13c通过CEC线路34或双向通信路径(HEC线路)发送动态范围转换定义信息的接收识别信息。然后,在BD记录器11侧,当动态范围转换定义信息的接收识别信息被控制接收单元11c接收时,信息发送单元11d停止发送动态范围转换定义信息(HDR元2)。

[0206] 此外,如附图标记1206所指示,BD记录器11开始重复发送相应的动态范围转换定义信息(HDR元3),其中以像点1205(未压缩图像数据的动态范围在此处之后随即改变)作为起始点。

[0207] 在电视接收器13侧,当动态范围转换定义信息(HDR元3)被信息接收单元13d正确接收时,会正确地对从BD记录器11输入的图像数据进行动态范围逆转换并再现原始高亮度图像(HDR3),如附图标记1213所指示。

[0208] 此外,如附图标记1223所指示,在电视接收器13侧,控制发送单元13c通过CEC线路34或双向通信路径(HEC线路)发送动态范围转换定义信息的接收识别信息。然后,在BD记录器11侧,当动态范围转换定义信息的接收识别信息被控制接收单元11c接收时,信息发送单元11d停止发送动态范围转换定义信息(HDR元3)。

[0209] 如此,通过基于电视接收器13的接收识别信息发送对动态范围转换定义信息进行发送控制,可以省去在HDMI源装置(例如BD记录器11)发送不必要的动态范围转换定义信息,并减少发送路径的发送容量。

[0210] [CEC包的数据结构实例]

[0211] 在CEC线路34中,可以在HDMI源装置与HDMI接收装置之间发送动态范围转换定义信息的发送控制信息例如发送请求信息或接收识别信息,但是由于发送速率低,无法与未压缩图像数据同步。

[0212] 在图13中,图示了通过CEC线路34在HDMI源装置与HDMI接收装置之间发送的CEC包1300的数据结构实例。如图13的上部所示,CEC包1300包括10位CEC报头1310和长度可变的CEC数据1320。在图1图示的AV系统10中,电视接收器13侧的控制发送单元13c发送CEC包,而BD记录器11侧的控制接收单元11c进行接收。

[0213] CEC报头1310包括发送源(始发端)1311的4位CEC地址、发送目的地(目的地)1312的4位CEC地址、1位信息结束(EOM)1313和1位确认(ACK)1314。在CEC报头1310之后,CEC数据1320配置有1字节控制码(操作码)1321和最多具有14字节的控制数据部分(操作数)1322。

[0214] CEC包1300的控制数据部分(操作数)1322内存储有HDMI-CEC命令。图13的下部图示了HDMI-CEC命令的扩展实例1330。在本实施方案中,在“0xC8”新分配给CEC的控制码(操作码)作为元数据的发送控制命令(如附图标记1331所指示),且请求动态范围转换定义信息的情况下,“0x01”设定为操作数(类型)。此外,在本实施方案中,如附图标记1332所指示,“0xC9”新分配为元数据的接收识别命令。当针对发送至BD记录器11的发送控制命令返回响应命令为“中止”的控制数据部分时,电视接收器13确定无动态范围转换定义信息,且不进行动态范围转换处理。

[0215] [HEC线路包的数据结构实例]

[0216] 如上所述,可以通过在HDMI源装置与HDMI接收装置之间使用包括HPD/Ether+线路35和备用/Ether-线路37的一对差分发送路径对可进行高速LAN通信的双向通信路径(即,HEC线路)进行配置。通过该HEC线路,可以在HDMI源装置与HDMI接收装置之间发送动态范围转换定义信息的发送控制信息,例如发送请求信息或接收识别信息。此外,HEC线路为高速线路,且可发送与未压缩图像数据同步的动态范围转换定义信息。

[0217] 在图14中,图示了通过HEC线路在HDMI源装置与HDMI接收装置之间发送的IP1300的数据结构实例。如图14的上部所示,IP包1400包括26个八位字节MAC报头1410和长度可变

的数据区1420。在图1图示的AV系统10中,电视接收器13侧的控制发送单元13c发送IP包,而BD记录器11侧的控制接收单元11c进行接收。

[0218] MAC报头1410包括7个八位字节前导部分((前导)1411、1个八位字节起始帧定界符(SFD)1412、发送目的地的6个八位字节地址(目的地MAC地址)1413、发送源的6个八位字节地址(源MAC地址)1414、2个八位字节标签协议标识符(TPID)1415、2个八位字节标签控制信息(TCI)1416和2个八位字节数据长度类型(Len类型)1417。在MAC报头1410之后,数据区1420配置有具有42至1500个八位字节的有效负载部分(有效负载)1421和4个八位字节帧校验顺序(FCS)1422。

[0219] 动态范围转换定义信息的发送控制信息(例如发送请求信息或接收识别信息)插入有效负载部分1420的数据区1421。图14的下部图示了根据IP包的发送控制信息1430的数据结构实例。发送控制信息1430的第一字节为指示发送控制信息的识别信息(id)。例如,设定指示发送请求命令的识别信息。然后,设定请求的发送控制的一种元数据(元数据类型)。可以将动态范围转换定义信息的元数据设定为0x01,并通过使用IP包发出对元数据而非动态范围转换定义信息(例如伽马定义信息)的发送请求。此外,可利用与发送请求命令的识别信息不同的识别信息(id)设定动态范围转换定义信息的接收识别命令,或可使用通过利用与发送控制命令的识别信息相同的识别信息(id)设定不同类型的元数据(元数据类型)(例如0xFF)的方法。

[0220] [HDMI源装置内的动态范围转换定义信息传送处理]

[0221] 图15图示了在作为HDMI源装置的BD记录器11中对动态范围转换定义信息进行发送控制的处理程序的流程图。该处理程序可以以例如CPU101执行预定程序代码的形式实现。

[0222] 当用户通过操作给出开始内容再现的指令时,BD记录器11开始本处理。首先,BD记录器11确定从其存储介质11f解码的未压缩图像数据中是否存在动态范围转换定义信息(DR元)(步骤S1501)。

[0223] 此处,当无动态范围转换定义信息时(在步骤S1501中确定为否),BD记录器11跳过以下处理并进行至步骤S1507。

[0224] 另一方面,当存在动态范围转换定义信息时(在步骤S1501中确定为是),BD记录器11确定动态范围转换定义信息的发送方法是否为重复发送方法(步骤S1502)。

[0225] 此处,当动态范围转换定义信息的发送方法为单次发送方法时(在步骤S1502中确定为否),BD记录器11进行至步骤S1508。然后,BD记录器11从信息发送单元11d向作为HDMI接收装置的电视接收器13发送持续标记(knee_function_persistence_flag)被设定为高电平“1”的动态范围转换定义信息(步骤S1508)并进行至步骤S1506。

[0226] 此外,当动态范围转换定义信息的发送方法为重复发送方法时(在步骤S1502中确定为是),BD记录器11从信息发送单元11d向电视接收器13发送持续标记(knee_function_persistence_flag)被设定为低电平“0”的动态范围转换定义信息。

[0227] 然后,BD记录器11确定控制接收单元11c是否从电视接收器13接收了接收识别信息(ACK)(步骤S1504)。当未从电视接收器13接收接收识别信息时(在步骤S1504中确定为否),BD记录器11返回步骤S1503并重复发送动态范围转换定义信息。

[0228] 当控制接收单元11c从电视接收器13接收了接收识别信息时(在步骤S1504中确定

为是),BD记录器11确定电视接收器13正确接收了动态范围转换定义信息,并停止发送动态范围转换定义信息(步骤S1505)。

[0229] 然后,BD记录器11确定控制接收单元11c是否从电视接收器13接收了发送请求信息(步骤S1506)。当接收了发送请求信息时(在步骤S1504中确定为是),BD记录器11返回步骤S1502并再次向电视接收器13发送动态范围转换定义信息。

[0230] 此外,当BD记录器11未从电视接收器13接收到发送请求信息时(在步骤S1506中确定为否),BD记录器11确定用户是否通过操作停止了内容再现(步骤S1507)。当未停止再现时(在步骤S1507中确定为否),BD记录器11返回步骤S1501并重复确定是否存在新的动态范围转换定义信息。此外,当再现停止时(在步骤S1507中确定为是),BD记录器11立即结束本处理例程。

[0231] 如此,由于BD记录器11响应于从电视接收器13接收到发送请求信息而发送动态范围转换定义信息,因此可以在所期望的定时获得动态范围转换定义信息以很好地对未压缩图像数据进行动态范围转换,并可以在电视接收器13侧不断地以合适的亮度显示图像。

[0232] 此外,当从电视接收器13接收到接收识别信息时,BD记录器11可省去发送不必要的动态范围转换定义信息,且可减少发送路径的发送容量。

[0233] [HDMI接收装置内的动态范围转换定义信息传送处理]

[0234] 图16图示了在作为HDMI接收装置的电视接收器13中对动态范围转换定义信息进行发送控制的处理程序的流程图。

[0235] 电视接收器13响应于检测到执行了HDMI输入切换而开始本处理例程。首先,电视接收器13确定在输入切换操作中切换的输入是否为HDMI输入(步骤S1601)。当输入不是HDMI输入时(在步骤S1601中确定为否),电视接收器13立即结束本处理例程。

[0236] 另一方面,当切换的输入为HDMI输入时(在步骤S1601中确定为是),电视接收器13从控制发送单元13c向作为HDMI输入的BD记录器11发送对动态范围转换定义信息的发送请求信息(步骤S1602)。此处,电视接收器13任意选择HPD线路35、CEC线路34和包括HPD/Ether+线路35和备用/Ether-线路37的双向通信路径(HEC线路)中的任何一个作为发送请求的发送方法。

[0237] 然后,电视接收器13等待一段时间以从BD记录器11接收动态范围转换定义信息(步骤S1603)。

[0238] 当在一段时间内未从BD记录器11接收到动态范围转换定义信息时(在步骤S1603中确定为否),由于无法接收到动态范围转换定义信息,因此电视接收器13确定无需进行动态范围转换,针对从BD记录器11接收的未压缩图像数据进行不进行动态范围转换的处理(步骤S1606),并立即结束本处理例程。

[0239] 此外,当信息接收单元13d在一段时间内可以从BD记录器11接收到动态范围转换定义信息时(在步骤S1603中确定为是),电视接收器13从控制发送单元13c向BD记录器11发送动态范围转换定义信息的接收识别信息(步骤S1604)。

[0240] 然后,在基于接收的动态范围转换定义信息针对从BD记录器11接收的未压缩图像数据进行动态范围转换处理(步骤S1605)之后,电视接收器13立即结束本处理例程。

[0241] 如此,当进行HDMI输入切换并进行新的动态范围转换处理时,电视接收器13可通过在输入切换的目的地向HDMI源装置发送发送请求信息的简单方法,在所期望的定时获得

未压缩图像数据的动态范围转换定义信息。因此,电视接收器13可以很好地对未压缩图像数据进行动态范围转换并不断以合适的亮度显示图像。

[0242] 此外,根据本说明书中公开的技术,当可以获得未压缩图像数据的动态范围转换定义信息时,电视接收器13可通过将接收识别信息发送回控制发送单元使BD记录器11的动态范围转换定义信息发送最小化。

[0243] 即,根据本说明书中公开的技术,电视接收器13通过向BD记录器11发送动态范围转换定义信息的发送控制信息可在所期望的定时获得未压缩图像数据的动态范围转换定义信息,并且通过省去从BD记录器11发送不必要的动态范围转换定义信息可减少发送路径的发送容量。

[0244] [修改实例]

[0245] 已以包括AV系统10的实施方案为例描述了本说明书中公开的技术,其中在AV系统10中,作为HDMI源装置的BD记录器11和作为HDMI接收装置的电视接收器13通过每一个HDMI线缆14-1(参见图1)彼此连接,然而,本技术中公开的技术的精神并不限于此。类似地,电视接收器13通过向通过HDMI线缆14-2连接的STB12发送动态范围转换定义信息的发送控制信息(发送请求信息或接收识别信息)可在所期望的定时获得未压缩图像数据的动态范围转换定义信息,并且通过省去从STB12发送不必要的动态范围转换定义信息可减少发送路径的发送容量。

[0246] 此外,类似地,就通过无线发送/接收单元217连接的互联网上的内容而言,电视接收器13通过根据图14的下部图示的IP数据结构发送动态范围转换定义信息的发送控制信息(发送请求信息和接收识别信息)可在所期望的定时获得未压缩图像数据的动态范围转换定义信息,且通过省去从互联网上的内容服务器发送不必要的动态范围转换定义信息可减少无线发送路径的发送容量。

[0247] 此外,类似地,代替HDMI源装置(例如BD记录器11或STB12),就设置在电视接收器13与HDMI源装置之间的HDMI中继器装置(例如AV放大器:未图示)而言,作为HDMI接收装置的电视接收器13可通过发送动态范围转换定义信息的发送控制信息在所期望的定时获得未压缩图像数据的动态范围转换定义信息,并可控制不必要的动态范围转换定义信息的发送。

[0248] [DP系统的结构实例]

[0249] 图17图示了使用DP接口的DP系统1700的配置实例。图示的DP系统1700包括DP发送装置1701和DP接收装置1707。DP发送装置1701包括DP发送单元1702。DP接收装置1707包括DP接收单元。DP发送单元1702和DP接收单元1708通过DP线缆1703彼此连接。

[0250] DP线缆1703包括主链路1704、AUX通道1705和热插拔检测线路1706。DP发送装置1701通过主链路1704向DP接收装置1707发送打包数据。此外,DP接收装置1707针对DP发送装置1701通过AUX通道1705进行连接控制或设备控制。此外,DP接收装置1701可通过使用热插拔检测线路1706检测DP发送装置1701与DC偏置电位的连接。主链路1704包括一个、两个,或四个双端子差分信号对(成对通路),且不包括特殊时钟信号。替代地,时钟嵌入8B/10B编码数据流内。

[0251] 在该DP接口内,与HDMI不同的是,发送速度和像素频率是独立的。可自由调节附加数据的存在/不存在以及量,例如像素深度或分辨率、帧频以及传输流中的音频数据或数字

版权管理 (DRM) 信息。利用DP接口的主链路1704来发送未压缩图像数据和未压缩图像数据的动态范围转换定义信息。

[0252] 此外,DP接口内还包括与主链路1704分开的半双工双向AUX通道1705,其频带宽度为1Mbps,最大延迟为500毫秒。通过使用AUX通道1705的双向通信,得以在DP发送装置1701与DP接收装置1701之间进行与功能有关的信息交换。通过使用该AUX通道1705,可以发送未压缩图像数据的动态范围转换定义信息的发送控制信息(发送请求信息和接收识别信息)。此外,包括了热插拔检测线路1706以检测连接目的地的变化,且类似于AUX通道1705,其可发送未压缩图像数据的动态范围转换定义信息的发送控制信息(发送请求信息和接收识别信息)。

[0253] 由于DP接收装置1707通过使用AUX通道1705或热插拔检测线路1706向DP发送装置1701发送发送控制信息,因此可以在DP系统1700中实现对动态范围转换定义信息的发送控制,该控制与图11或图12中图示的控制相似。

[0254] [AUX通道的数据结构实例]

[0255] 图18图示了在DP接口中包括的AUX通道1705上发送的包1800的结构实例。如图18的上部所示,包1800包括报头1810和数据区1820。报头1810包括用于同步的SYNC部分1811、4位命令部分(Com)1812和发送目的地的20位地址(地址)1813。在报头1810之后,数据区1820配置有具有8至128位长度的有效负载部分(有效负载)1821和STOP位1822。

[0256] 动态范围转换定义信息的发送控制信息(例如发送请求信息或接收识别信息)插入包1800的有效负载部分1821。图18的下部图示了插入有效负载部分1821发送控制信息的数据结构实例1830。在设定了指示发送控制请求(“Retransmit_request”)的位并设定了高电平“1”的情况下,第七位指示包1800为发送控制请求。然后,在将高电平“1”设定在第七位的情况下,第六位至第四位中的每一个指示发送控制请求的数据类型(“Metadata_type”)。0b001指示动态范围转换定义信息,而0b010指示伽马定义信息。0b011至0b111被保留(“Reserved”)以供将来进行扩展。在设定了指示接收识别信息(“Metadata_receipt”)的位并设定了高电平“1”的情况下,第零位指示接收了动态范围转换定义信息。

[0257] [MHL系统的结构实例]

[0258] 图19图示了使用MHL接口的MHL系统1900的配置实例。图示的MHL系统1900包括MHL发送装置1901和MHL接收装置1908。MHL发送装置1901包括TDMS发送单元1902和存储单元1903。此外,MHL接收装置1908包括TDMS接收单元1909、存储单元1910和EDID-ROM1911。然后,TDMS发送单元1902和TDMS接收单元1909通过MHL线缆1904彼此连接。

[0259] MHL线缆1904包括TMDS通道1905、CBUS线路或eCBUS线路1906,以及用于供电的VBUS线路1907。TMDS通道1905包括一对差分信号对,以及发送未压缩图像数据的动态范围转换定义信息。通过使用CBUS线路或eCBUS线路1906,可以发送未压缩图像数据的动态范围转换定义信息的发送控制信息(发送请求信息和接收识别信息)。

[0260] 当MHL接收装置1908通过使用CBUS线路或线路1906向MHL发送装置1901发送发送控制信息时,可以在MHL系统1900内实现对动态范围转换定义信息的发送控制,该控制与图11或图12中图示的控制相似。

[0261] [CBUS线路包的数据结构实例]

[0262] 图20图示了在CBUS通道1906上发送的数据包20000的结构实例。如图20的上部所

示,包2000包括两个时钟的SYNC脉冲部分 (SYNC) 2001、2位报头部分 (报头) 2002、1位控制部分 (CTL) 2003、8位数据部分 (数据) 2004、1位奇偶校验部分 (奇偶校验) 2005,和两个时钟的ACK部分 (ACK) 2006。

[0263] 动态范围转换定义信息的发送控制信息 (例如发送请求信息或接收识别信息) 插入包2000的数据部分2004。图20的下部图示了插入数据部分2004的发送控制信息的数据结构实例2010。在设定了指示发送控制请求 (“Retransmit_request”) 的位并设定了高电平“1”的情况下,第七位指示包2000为发送控制请求。然后,在高电平“1”设定在第七位的情况下,第六位至第四位中的每一个指示发送控制请求的数据类型 (“Metadata_type”)。0b001指示动态范围转换定义信息,而0b010指示伽马定义信息。0b011至0b111被保留 (“Reserved”) 以供将来进行扩展。在设定了指示接收识别信息 (“Metadata_receipt”) 的位并设定了高电平“1”的情况下,第零位指示接收了动态范围转换定义信息。

[0264] 将通过与HDMI接口中的HPD35线路进行比较来描述通过MHL接口的CBUS线路1906对动态范围转换定义信息进行的发送控制。在CBUS线路中,当将图20中图示的包200的数据部分2004设定为0x64时,HPD指示高电平“1”。此外,当将数据部分2004设定为0x65时,HPD指示低电平“0”。因此,可以通过CBUS线路1906发送发送控制请求。

[0265] 引文列表

[0266] 专利文献

[0267] 专利文献1:日本专利申请公开号2009-3882

[0268] 专利文献2:日本专利申请公开号2008-276067

[0269] 专利文献3:日本专利申请公开号2006-211095

[0270] 工业实用性

[0271] 在上文,已结合特定实施方案详细描述了本说明书中公开的技术。然而,很明显,在本说明书中公开的技术的精神和范围内,本领域的技术人员可对实施方案进行修改或替换。

[0272] 在本说明书中,已描述了使用HDMI的发送路径的AV系统 (参见图1) 的实施方案。然而,作为基带数字接口,除了HDMI之外,还存在移动高清链接 (MHL)、光纤接口、数字视频接口 (DVI)、显示端口 (DP) 接口、使用60GHz毫米波的无线接口等。本说明书中公开的技术还可以相似方式应用于利用这些数字接口发送未压缩图像数据的动态范围转换定义信息的发送控制信息的情况。

[0273] 即,已利用实例描述了本说明书中公开的技术,且不应以限制性的方式解释本说明书中描述的内容。应认为权利要求用于确定本说明书中公开的技术的精神。

[0274] 应注意,本说明书中公开的技术可包括以下配置 (1) 至 (13)。

[0275] (1) 一种通信装置,包括:数据发送单元,其通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据;信息发送单元,其通过所述发送路径向所述外部装置发送所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;和控制接收单元,其通过所述发送路径从所述外部装置接收所述动态范围转换定义信息的发送控制信息。

[0276] (1-1) 根据 (1) 所述的通信装置,其中所述信息发送单元将所述未压缩图像数据的所述动态范围转换定义信息插入由所述数据发送单元发送的所述未压缩图像数据的消隐期间,并发送至所述外部装置。

[0277] (1-2) 根据(1)所述的通信装置,其中所述信息发送单元通过包括所述发送路径中包括的预定线路的双向通信路径向所述外部装置发送所述未压缩图像数据的所述动态范围转换定义信息。

[0278] (1-3) 根据(1-2)所述的通信装置,其中所述双向通信路径包括一对差分发送路径,且所述一对差分发送路径中的至少一个具有通知所述外部装置的连接状态的功能。

[0279] (1-4) 根据(1)所述的通信装置,其中所述通信路径包括一对差分发送路径,且所述一对差分发送路径中的至少一个具有通知所述外部装置的连接状态的功能。

[0280] (2) 根据(1)所述的通信装置,其中所述控制接收单元通过线路从所述外部装置接收所述发送控制信息,所述线路根据所述发送路径的DC偏置电位来接收外部装置的连接状态的通知。

[0281] (3) 根据(1)所述的通信装置,其中所述控制接收单元通过所述发送路径中包括的预定控制数据线路从所述外部装置接收所述发送控制信息。

[0282] (4) 根据(1)所述的通信装置,其中所述控制接收单元通过包括所述发送路径中包括的预定线路的双向通信路径从所述外部装置接收所述发送控制信息。

[0283] (5) 根据(1)至(4)中的任一项所述的通信装置,其中基于所述控制接收单元从所述外部装置接收的所述发送控制信息来控制所述信息发送单元向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息。

[0284] (5-1) 根据(5)所述的通信装置,其中所述信息发送单元响应于所述控制接收单元从所述外部装置接收到对所述动态范围转换定义信息的发送请求信息而发送所述动态范围转换定义信息。

[0285] (5-2) 根据(5)所述的通信装置,其中所述信息发送单元响应于所述控制接收单元从所述外部装置接收到对所述动态范围转换定义信息的接收识别信息而停止发送所述动态范围转换定义信息。

[0286] (6) 一种通信方法,包括:数据发送步骤,通过所述发送路径将未压缩图像数据发送至外部装置;信息发送步骤,通过所述发送路径将所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息发送至所述外部装置;控制接收步骤,通过所述发送路径从所述外部装置接收所述动态范围转换定义信息的发送控制信息;和发送控制步骤,基于在所述控制接收步骤从所述外部装置接收的所述发送控制信息控制向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息。

[0287] (7) 一种计算机可读格式的计算机程序,所述程序使得计算机用作通过发送路径向外部装置发送未压缩图像数据的数据发送单元、通过所述发送路径向所述外部装置发送所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息的信息发送单元,以及通过所述发送路径从所述外部装置接收所述动态范围转换定义信息的发送控制信息的控制接收单元。

[0288] (8) 一种通信装置,包括:数据接收单元,其通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据;信息接收单元,其通过所述发送路径从所述外部装置接收所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息;和控制发送单元,其通过所述发送路径向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息的发送控制信息。

[0289] (8-1) 根据(8)所述的通信装置,其中所述信息接收单元接收插入所述数据接收单元中接收的所述未压缩图像数据的消隐期间的动态范围转换定义信息。

[0290] (8-2) 根据 (8) 所述的通信装置,其中所述信息发送单元通过包括所述发送路径中包括的预定线路的双向通信路径从所述外部装置接收所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息。

[0291] (8-3) 根据 (8-2) 所述的通信装置,其中所述双向通信路径包括一对差分发送路径,且所述一对差分发送路径中的至少一个具有通知所述外部装置的连接状态的功能。

[0292] (8-4) 根据 (8) 所述的通信装置,其中所述通信路径包括一对差分发送路径,且所述一对差分发送路径中的至少一个具有通知所述外部装置的连接状态的功能。

[0293] (8-5) 根据 (8) 所述的通信装置,其中根据所述信息接收单元对所述动态范围转换定义信息的接收状态来控制所述控制发送单元对所述发送控制信息的发送。

[0294] (8-6) 根据 (8) 所述的通信装置,其中所述控制发送单元向所述外部装置发送作为所述发送控制信息的发送请求信息,所述发送请求信息请求发送所述动态范围转换定义信息。

[0295] (8-7) 根据 (8) 所述的通信装置,其中所述控制发送单元响应于从所述外部装置切换至输入而通过所述发送路径向所述外部装置发送请求发送所述动态范围转换定义信息的发送请求信息。

[0296] (8-8) 根据 (8) 所述的通信装置,其中所述控制发送单元向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息的作为所述发送控制信息的接收识别信息。

[0297] (8-9) 根据 (8) 所述的通信装置,其中所述控制发送单元响应于所述信息接收单元从所述外部装置接收到所述动态范围转换定义信息而向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息的接收识别信息。

[0298] (9) 根据 (8) 所述的通信装置,其中所述控制发送单元通过线路向所述外部装置发送所述发送控制信息,所述线路根据所述发送路径的DC偏置电位来接收所述外部装置的连接状态的通知。

[0299] (10) 根据 (8) 所述的通信装置,其中所述控制发送单元通过所述发送路径中包括的预定控制数据线路向所述外部装置发送所述发送控制信息。

[0300] (11) 根据 (8) 所述的通信装置,其中所述控制发送单元通过包括所述发送路径中包括的预定线路的双向通信路径向所述外部装置发送所述发送控制信息。

[0301] (12) 一种通信方法,包括:数据接收步骤,通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据;信息接收步骤,通过所述发送路径从所述外部装置接收所述未压缩图像数据动态范围转换定义信息;和控制发送步骤,通过所述发送路径向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息的发送控制信息。

[0302] (13) 一种计算机可读格式的计算机程序,所述程序使得计算机用作通过发送路径从外部装置接收未压缩图像数据的数据接收单元、通过所述发送路径从所述外部装置接收所述未压缩图像数据的动态范围转换定义信息的信息接收单元,以及通过所述发送路径向所述外部装置发送所述动态范围转换定义信息的发送控制信息的控制发送单元。

[0303] 附图标记列表

[0304] 10 AV系统

[0305] 11 BD记录器

[0306] 11a HDMI端子

- [0307] 11b HDMI发送单元
- [0308] 11c 控制接收单元
- [0309] 11d 信息发送单元
- [0310] 11e 解码单元
- [0311] 11f 存储介质
- [0312] 12 机顶盒 (STB)
- [0313] 12a HDMI端子
- [0314] 12b HDMI发送单元
- [0315] 12c 控制接收单元
- [0316] 12d 调谐器单元
- [0317] 12e 解码单元
- [0318] 12f 信息存储单元
- [0319] 12g 信息发送单元
- [0320] 13 电视接收器
- [0321] 13a HDMI端子
- [0322] 13b HDMI接收单元
- [0323] 13c 控制发送单元
- [0324] 13d 信息接收单元
- [0325] 13e 存储单元
- [0326] 13f HDMI端子
- [0327] 13g HDMI接收单元
- [0328] 13h 控制发送单元
- [0329] 13i 信息接收单元
- [0330] 13j 存储单元
- [0331] 13k 选择单元
- [0332] 13m 信号处理单元
- [0333] 14-1、14-2 HDMI线缆
- [0334] 101 CPU
- [0335] 102 内部总线
- [0336] 103 闪速ROM
- [0337] 104 SDRAM
- [0338] 105 遥控接收单元
- [0339] 106 遥控发送器
- [0340] 107 记录介质控制接口
- [0341] 108 BD驱动器
- [0342] 109 HDD
- [0343] 110 MPEG解码器
- [0344] 111 图形生成电路
- [0345] 112 图像输出端子

- [0346] 113 音频输出端子
- [0347] 114 显示控制单元
- [0348] 115 面板驱动电路
- [0349] 116 显示面板
- [0350] 117 电源单元
- [0351] 118 SSD
- [0352] 119 HDMI发送单元
- [0353] 120 高速总线接口
- [0354] 201 天线端子
- [0355] 202 数字调谐器
- [0356] 203 MPEG解码器
- [0357] 204 图像信号处理电路
- [0358] 205 图形生成电路
- [0359] 206 面板驱动电路
- [0360] 207 显示面板
- [0361] 208 音频信号处理电路
- [0362] 209 音频放大电路
- [0363] 210 扬声器
- [0364] 211 内部总线
- [0365] 212 CPU
- [0366] 213 闪存ROM
- [0367] 214 SDRAM
- [0368] 215 遥控接收单元
- [0369] 216 遥控发送器
- [0370] 217 无线发送/接收单元
- [0371] 218 显示控制单元
- [0372] 219 电源单元
- [0373] 220 HDMI接收单元
- [0374] 221 高速总线接口
- [0375] 222 HDMI接收单元
- [0376] 223 高速总线接口
- [0377] 1700 DP系统
- [0378] 1701 DP发送装置
- [0379] 1702 DP发送单元
- [0380] 1703 DP线缆
- [0381] 1704 主链路
- [0382] 1705 AUX通道
- [0383] 1706 热插拔检测线路
- [0384] 1707 DP接收装置

- [0385] 1708 DP接收单元
- [0386] 1900 MHL系统
- [0387] 1901 MHL发送装置
- [0388] 1902 TDMS发送单元
- [0389] 1903 存储单元
- [0390] 1904 MHL线缆
- [0391] 1905 TDMS通道
- [0392] 1906 CBUS线路或eCBUS线路
- [0393] 1907 VBUS线路
- [0394] 1908 MHL接收装置
- [0395] 1909 TDMS接收单元
- [0396] 1910 存储单元
- [0397] 1911 EDID-ROM。

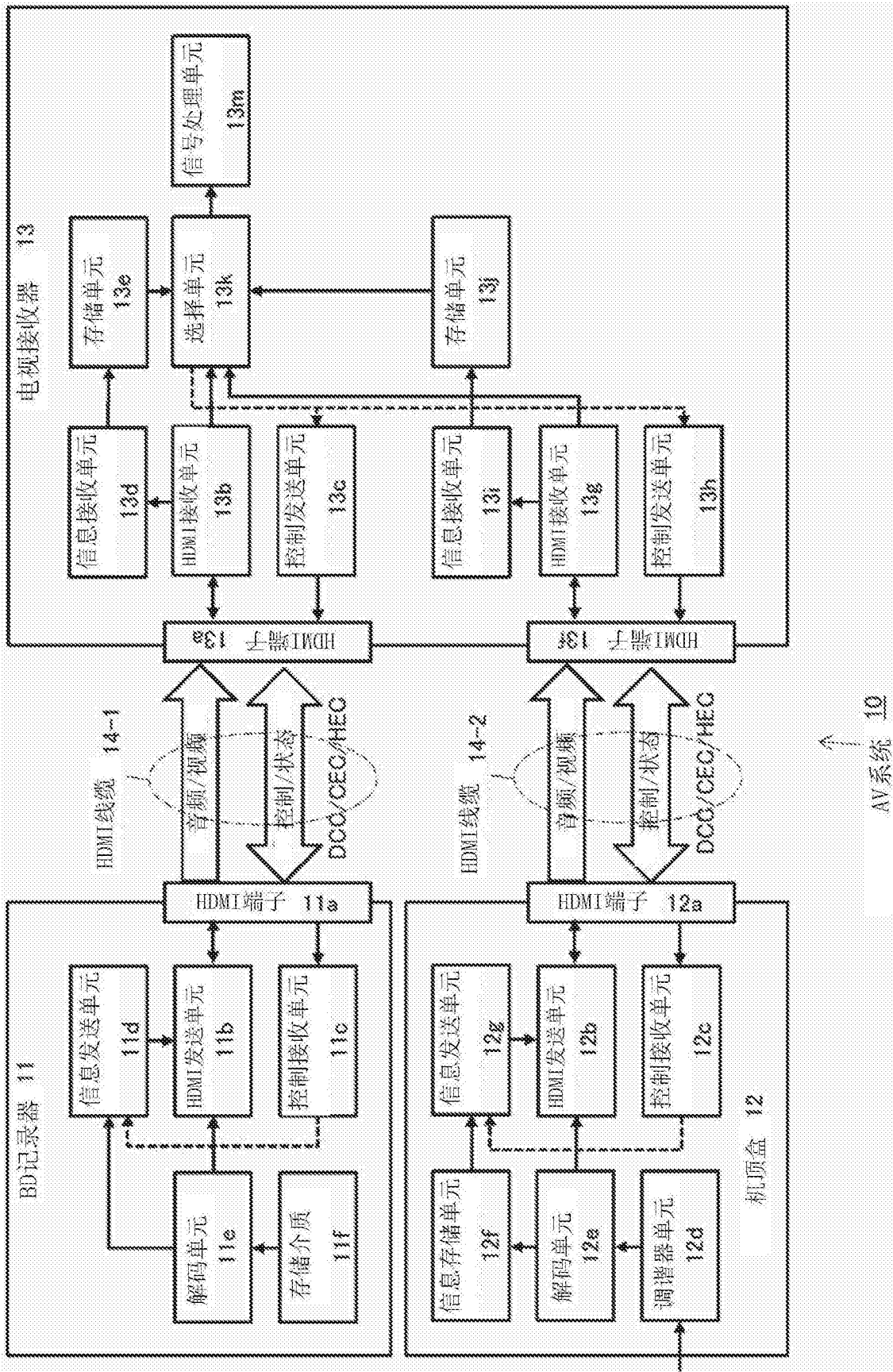


图1

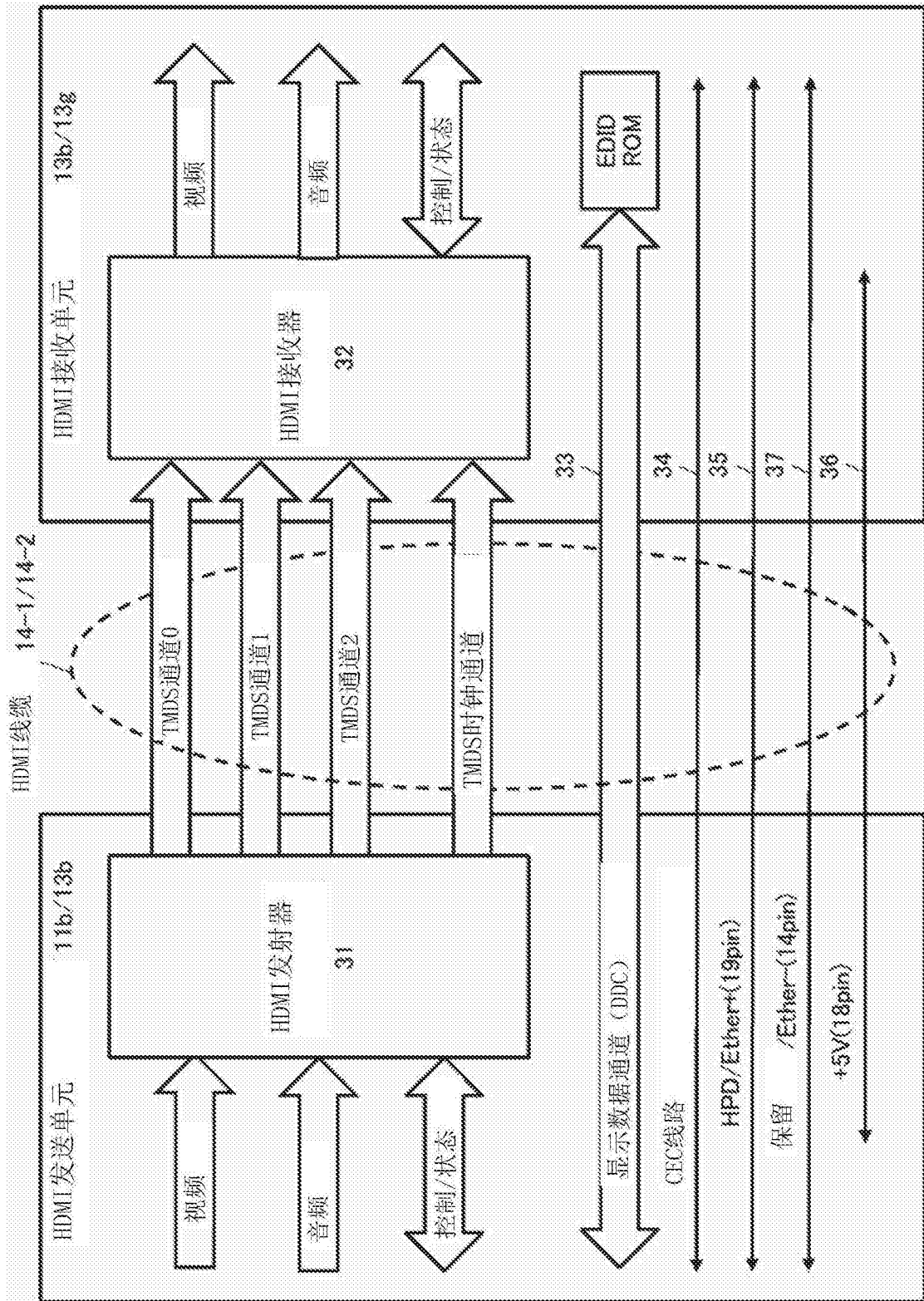


图2

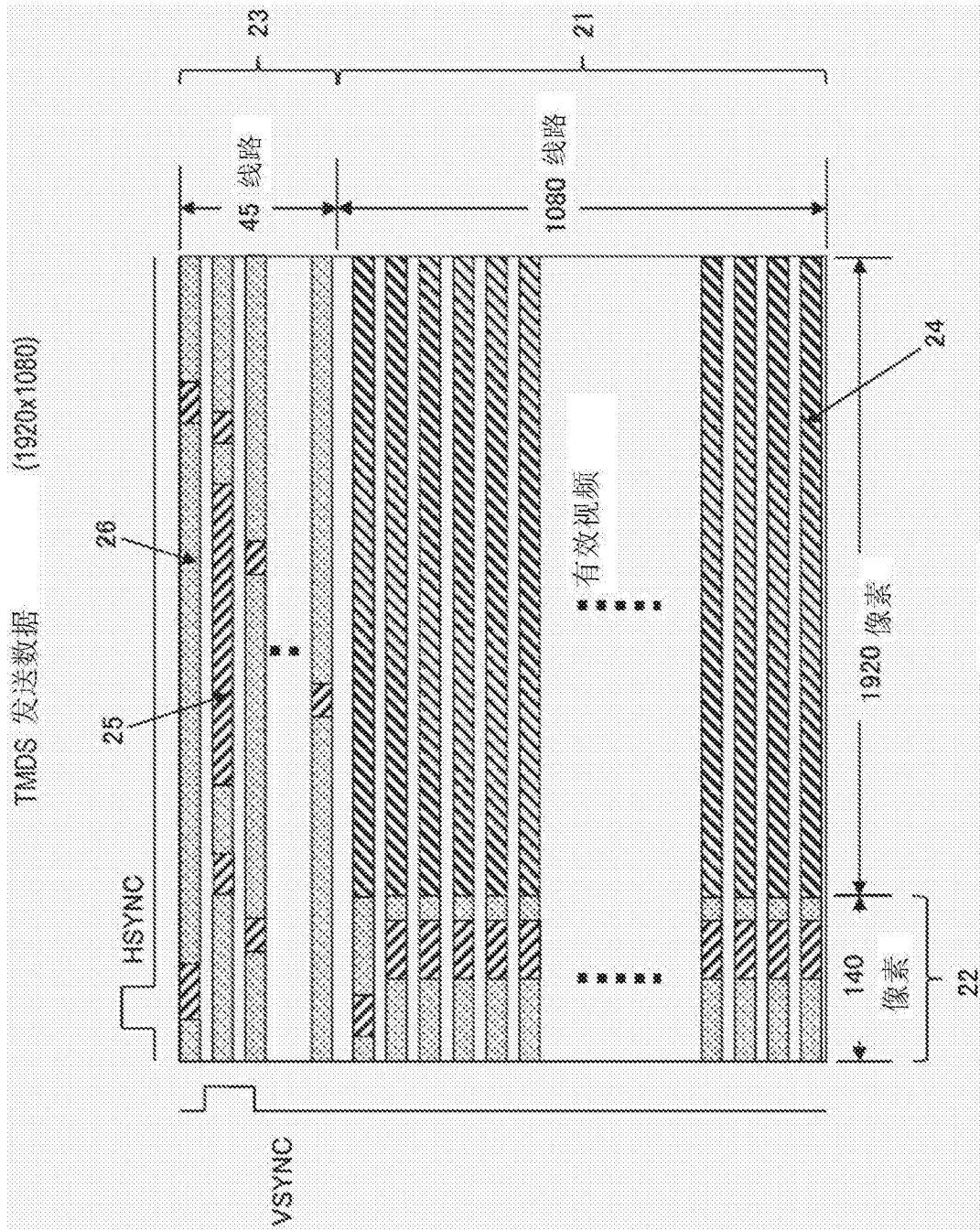


图3

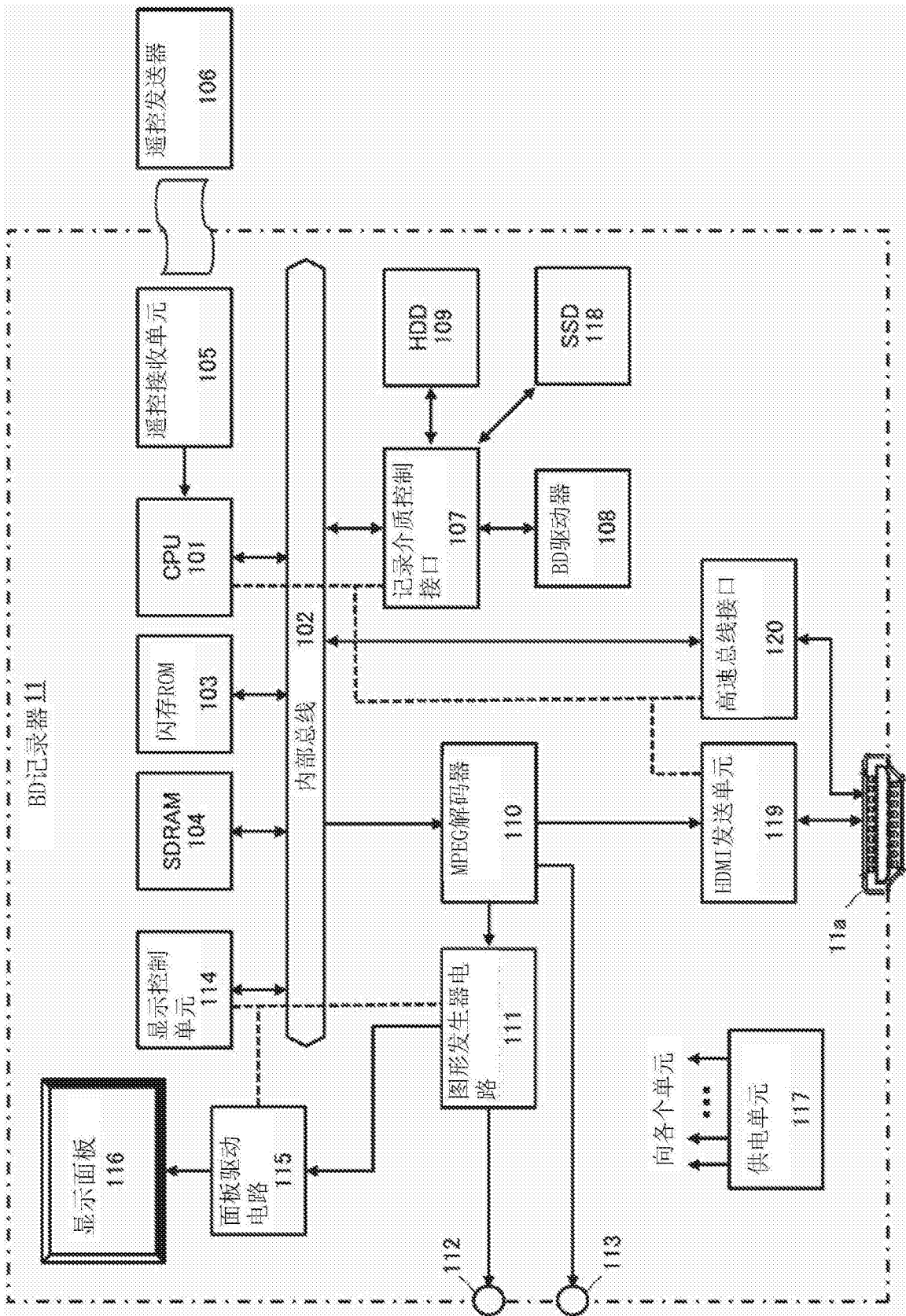


图4

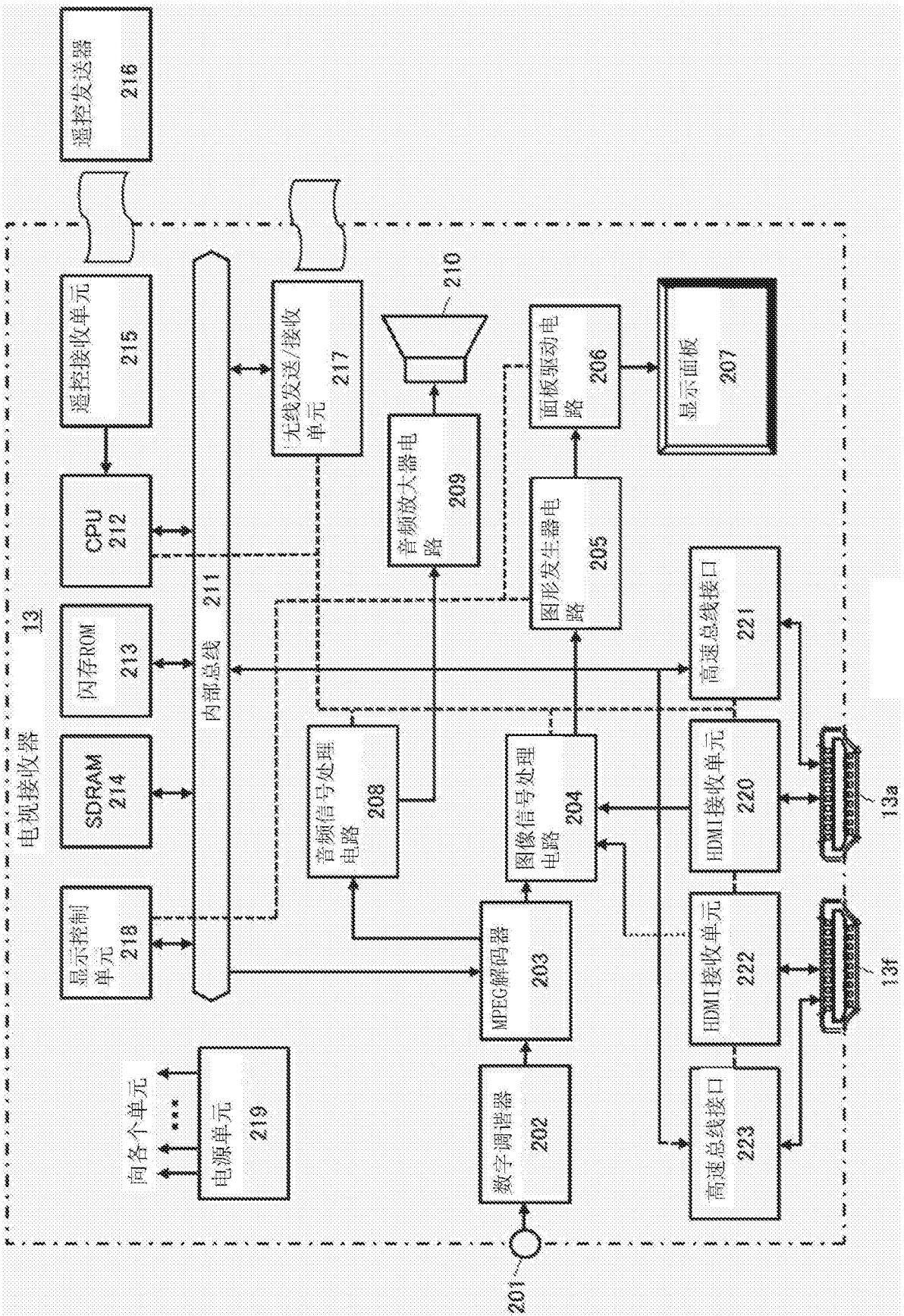


图5

	code	描述符
	knee_function_info(payloadSize){	
601	knee_function_id	ue(v)
602	knee_function_cancel_flag	u(1)
	if(!knee_function_cancel_flag){	
603	knee_function_persistence_flag	u(1)
604	mapping_flag	u(1)
605	input_d_range	u(32)
606	input_disp_luminance	u(32)
607	output_d_range	u(32)
608	output_disp_luminance	u(32)
609	num_knee_points_minus1	ue(v)
610	for(i=0; i<=num_knee_points_minus1; i++){	
611	input_knee_point[i]	u(10)
612	output_knee_point[i]	u(10)
	}	
	}	
	}	

↑
knee_function_info SEI 200

图6

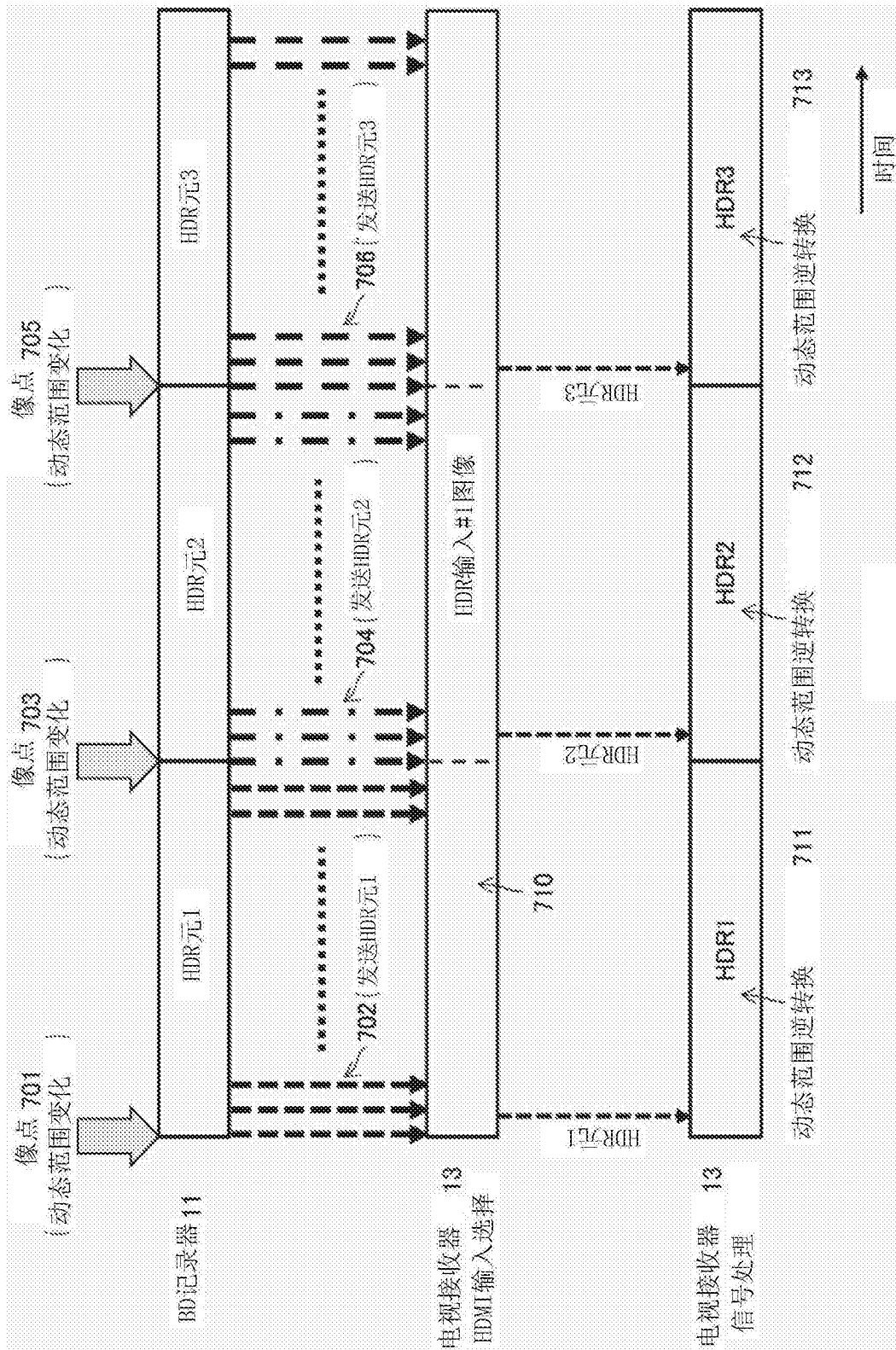


图7

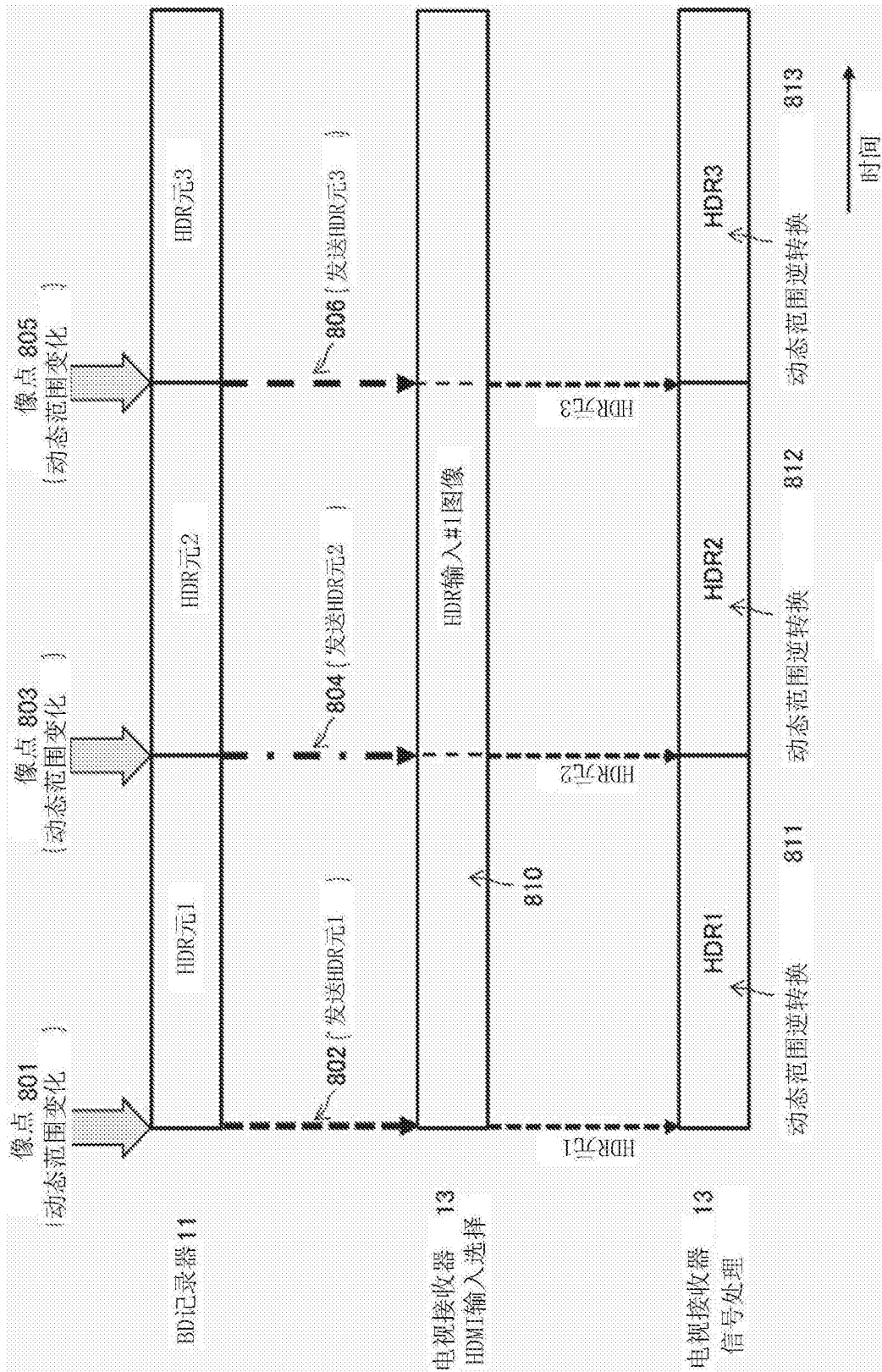


图8

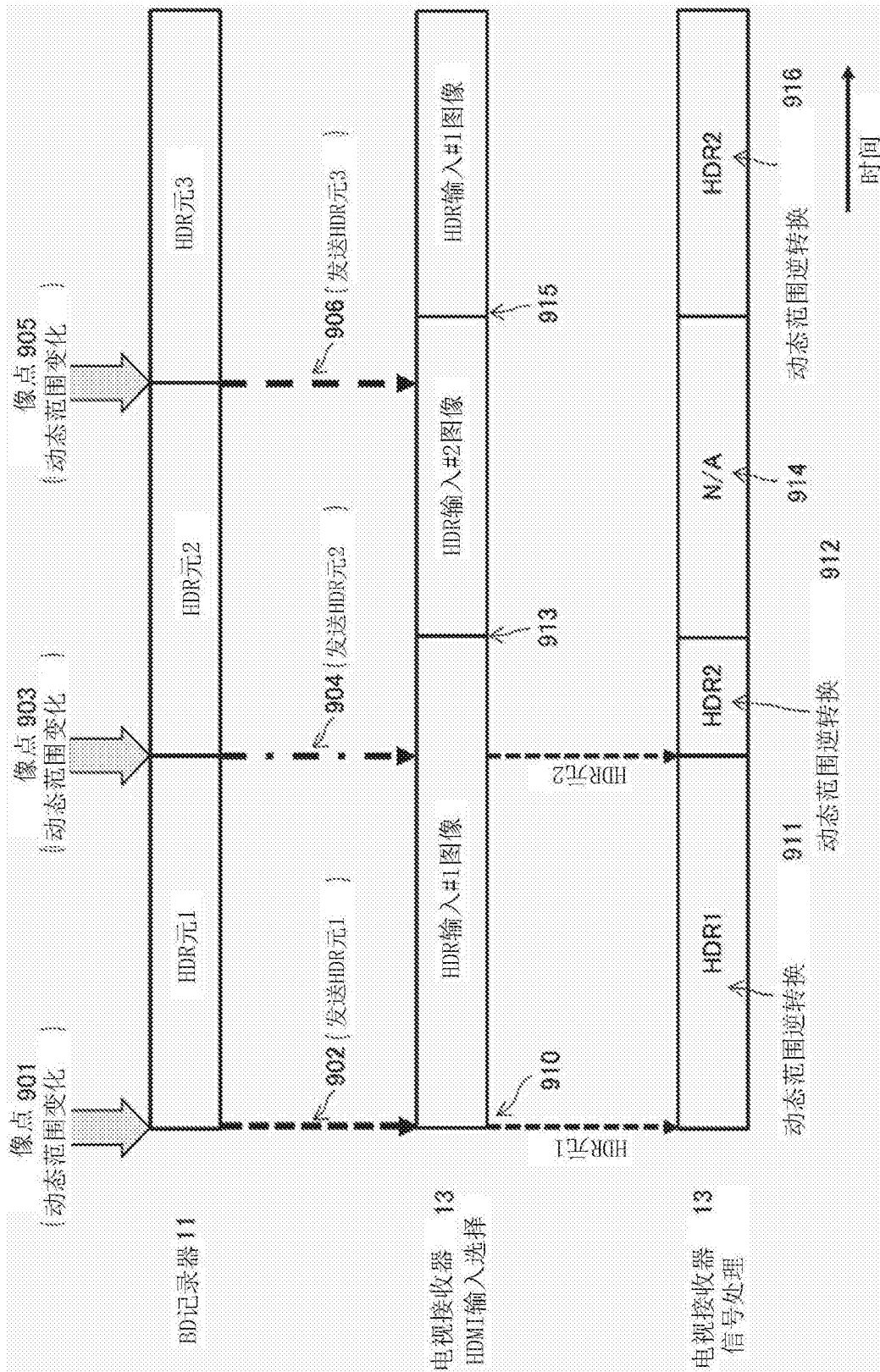


图9

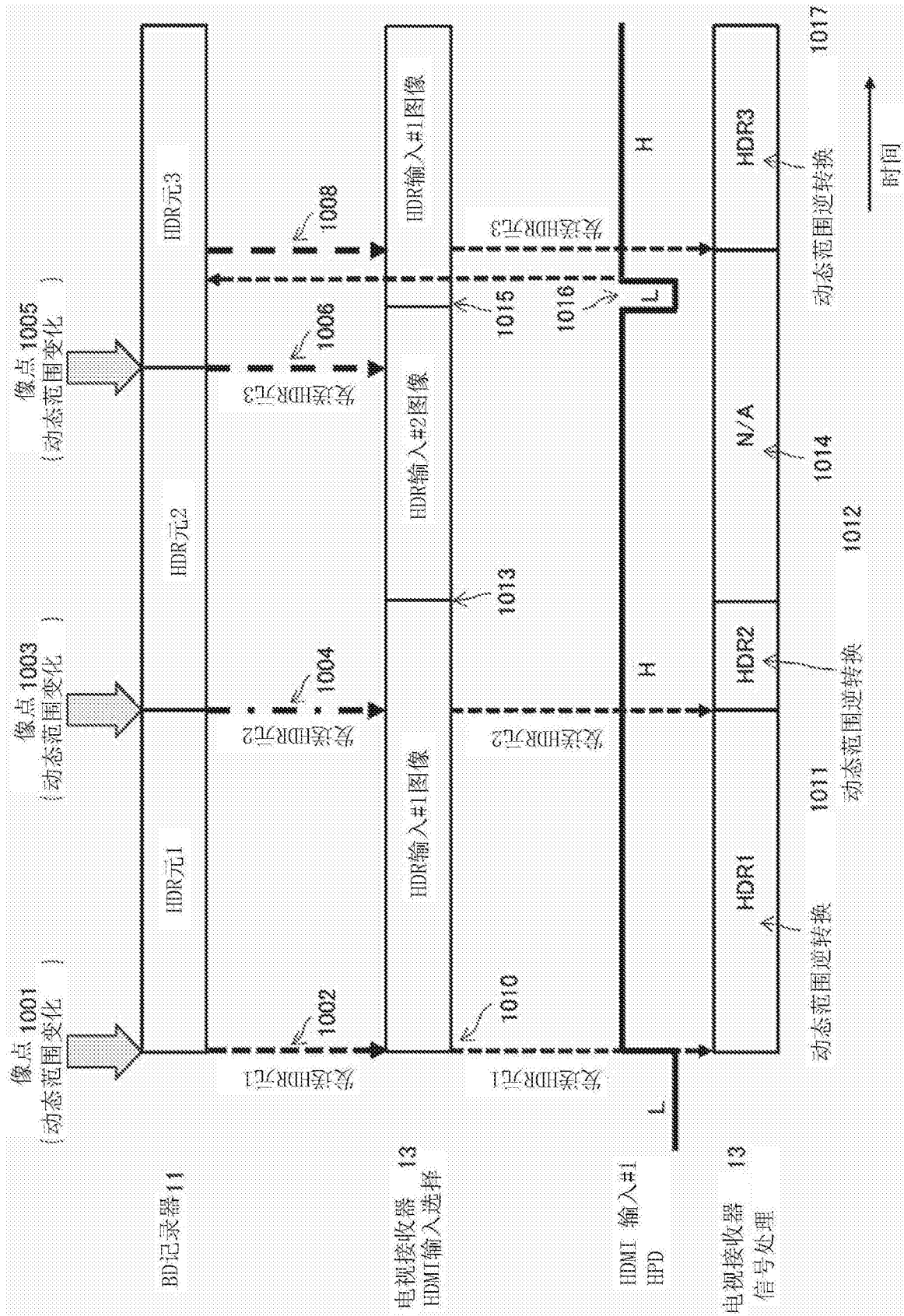


图10

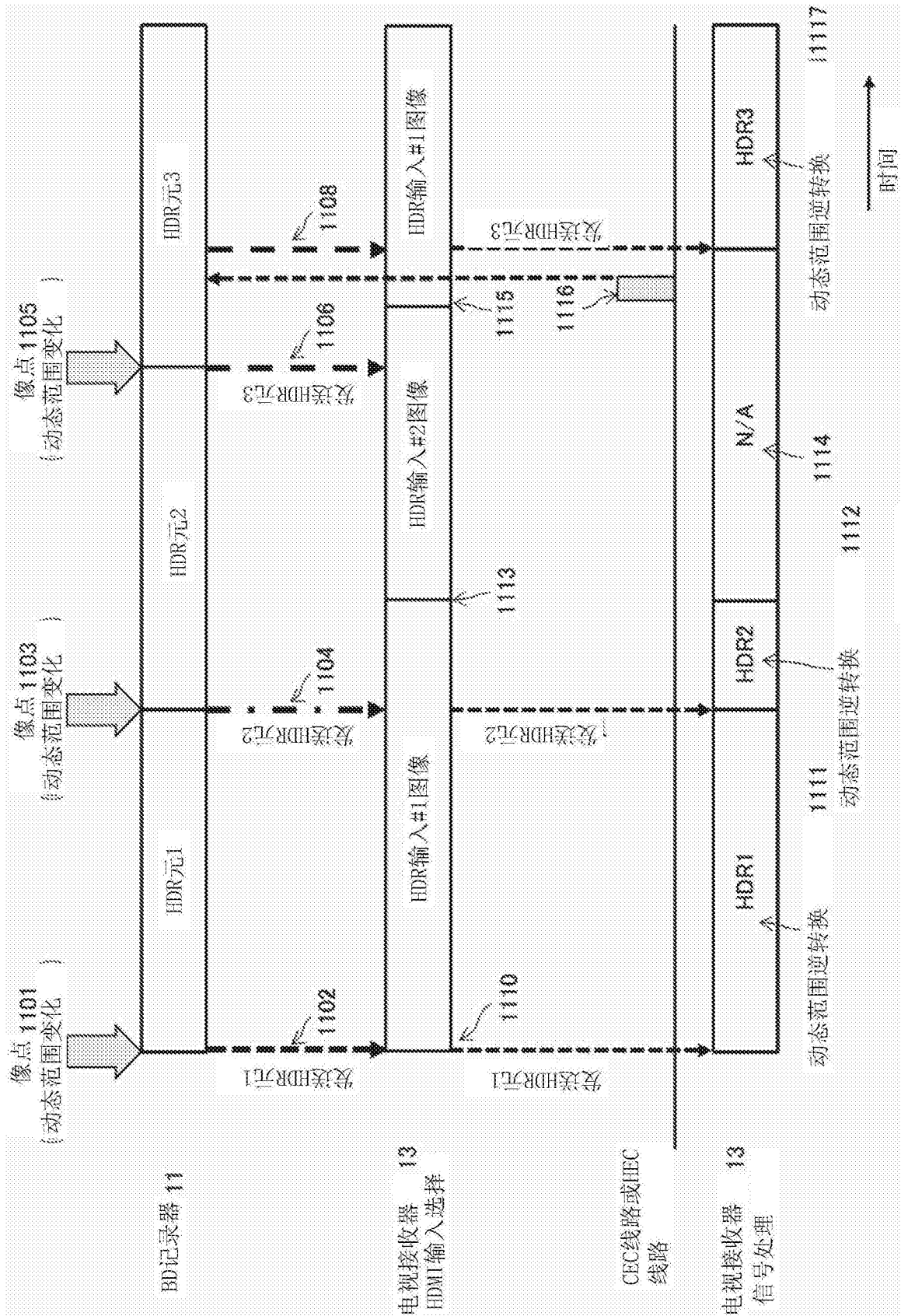


图11

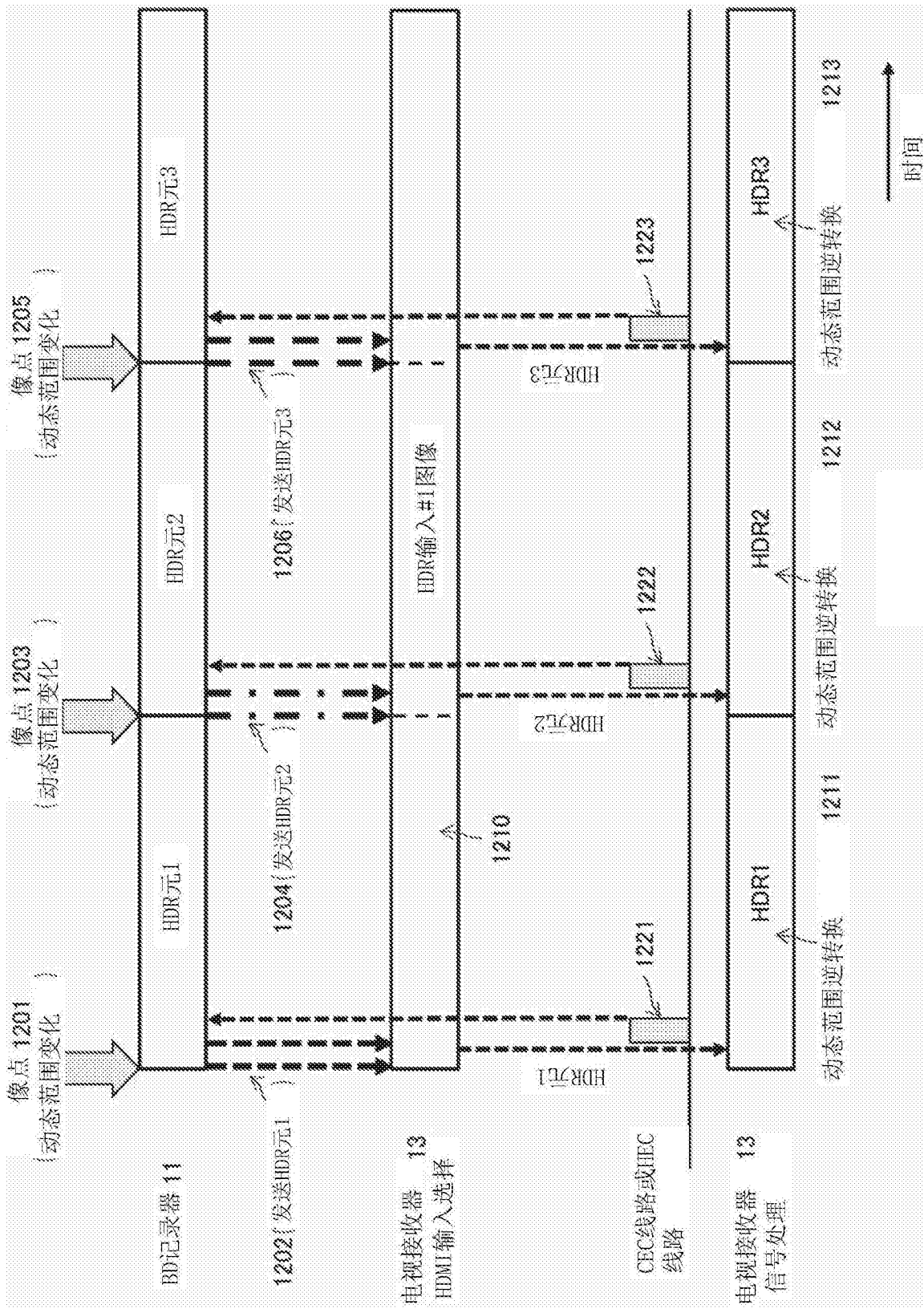


图12

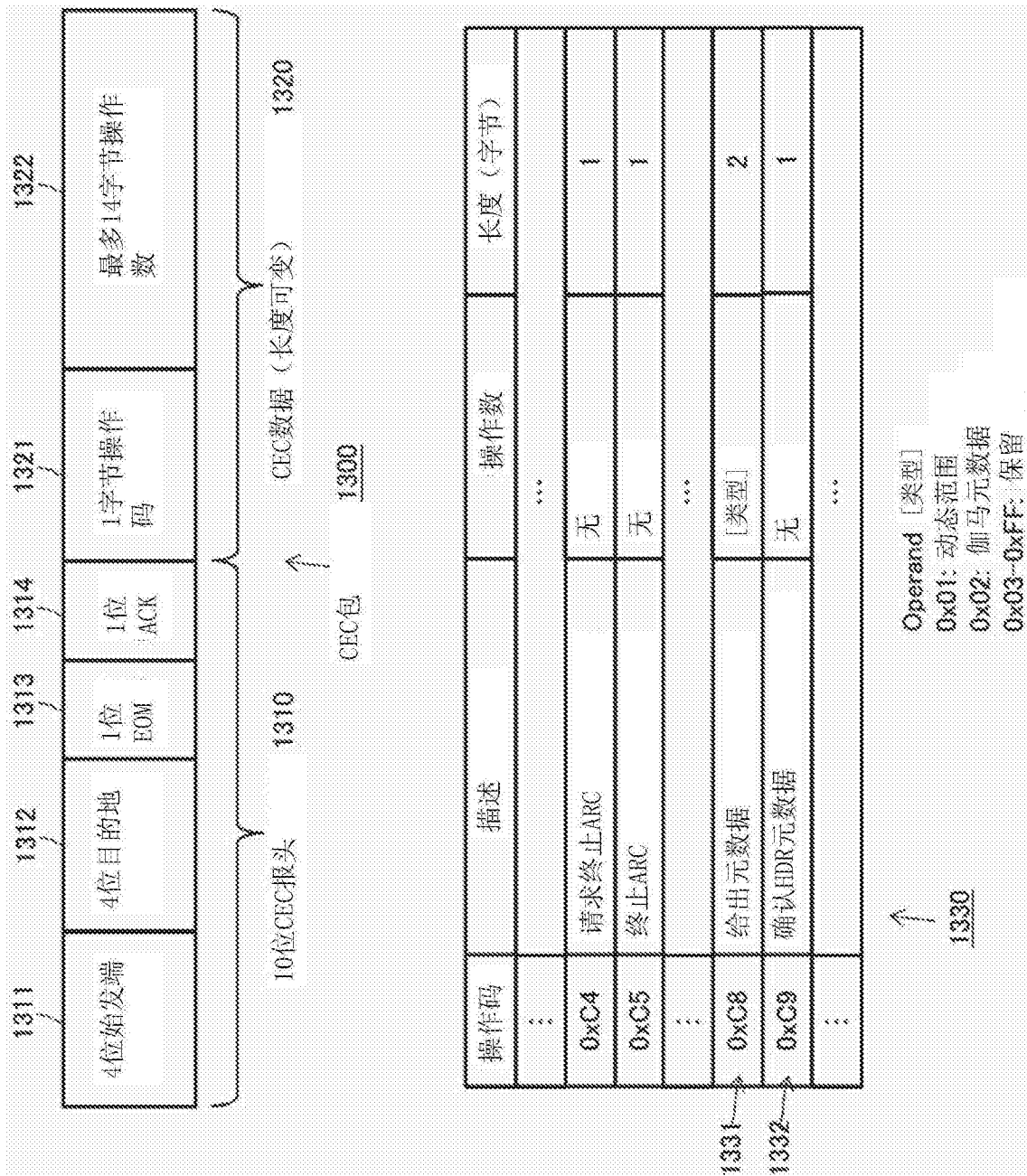


图13

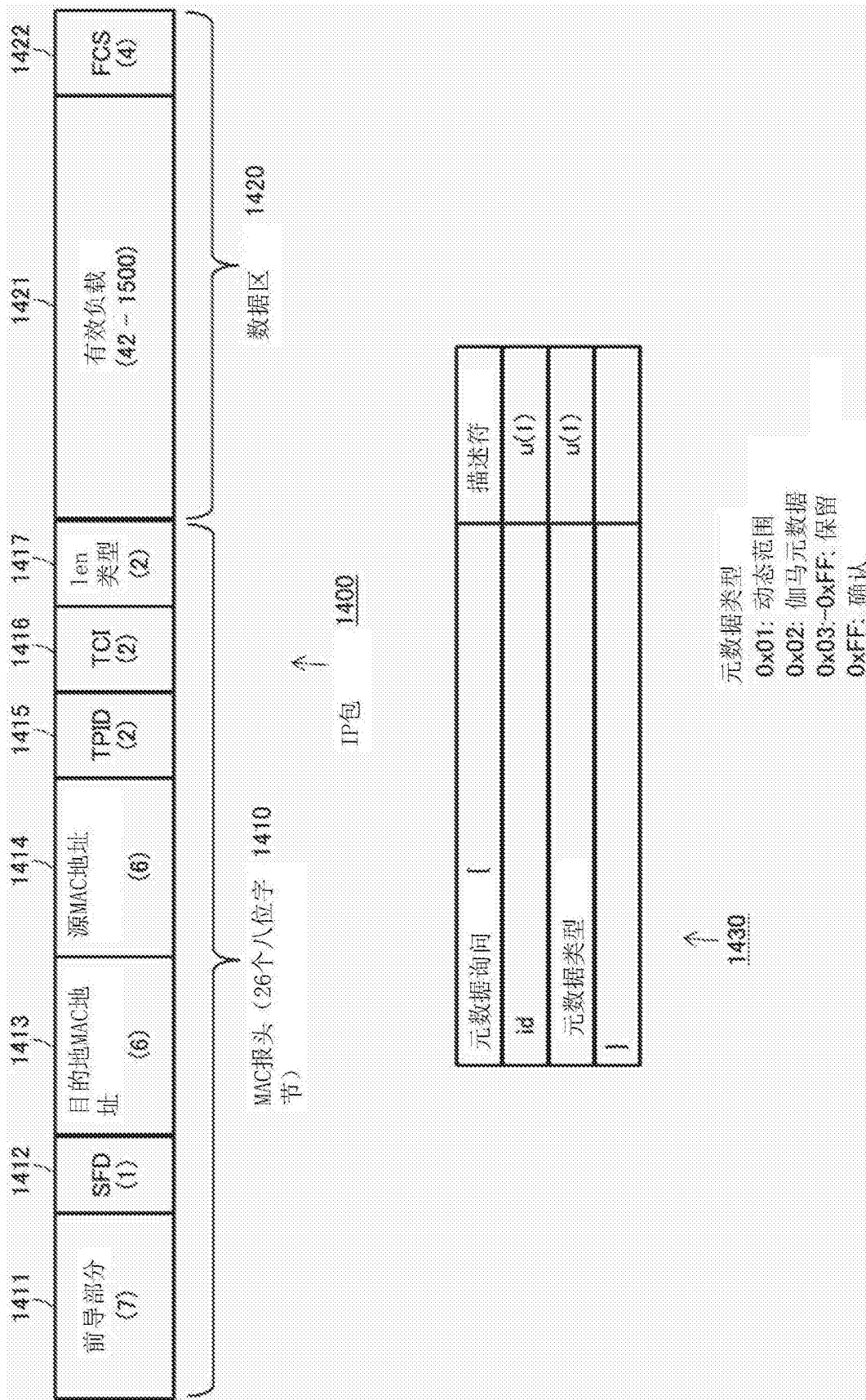


图14

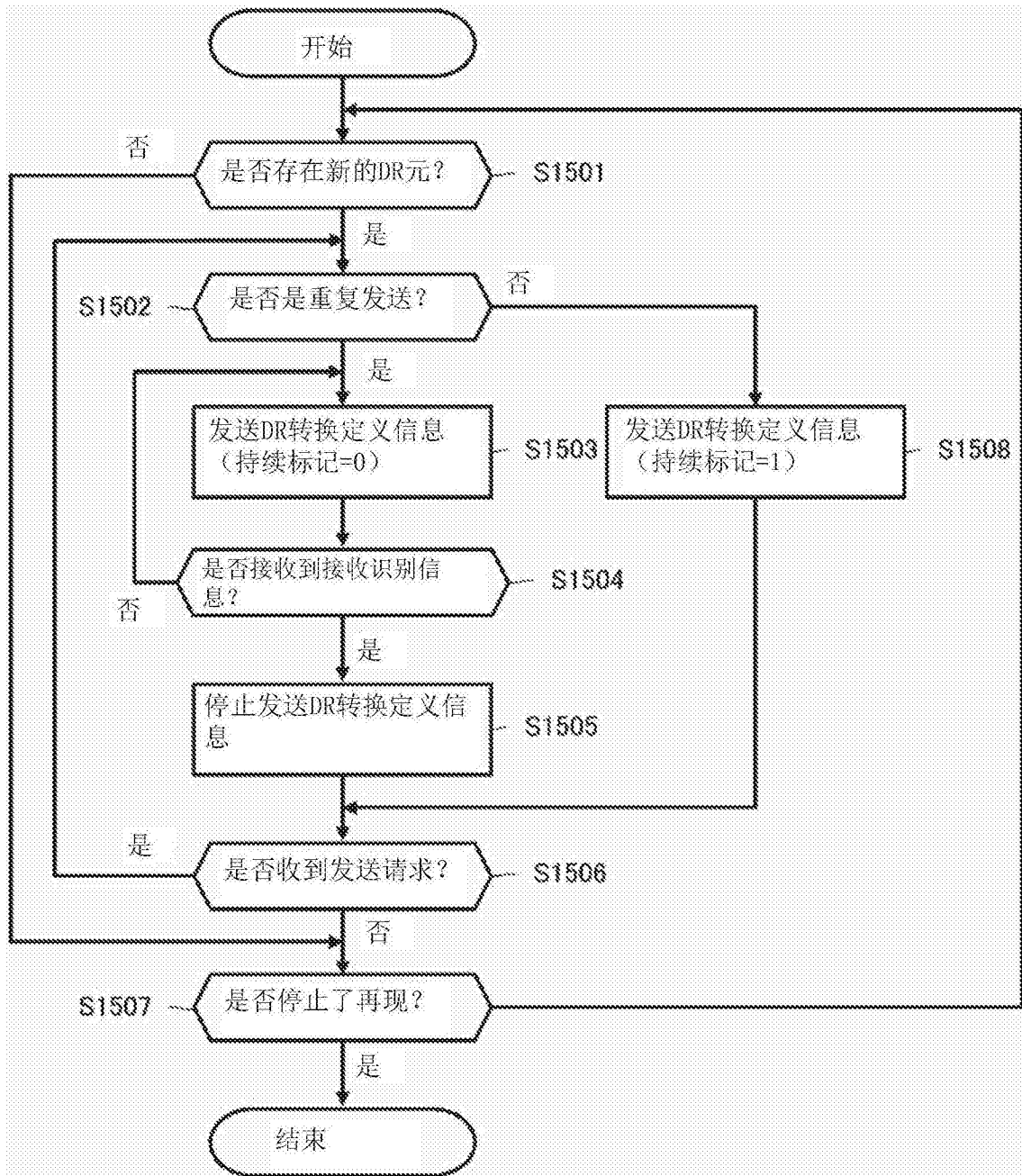


图15

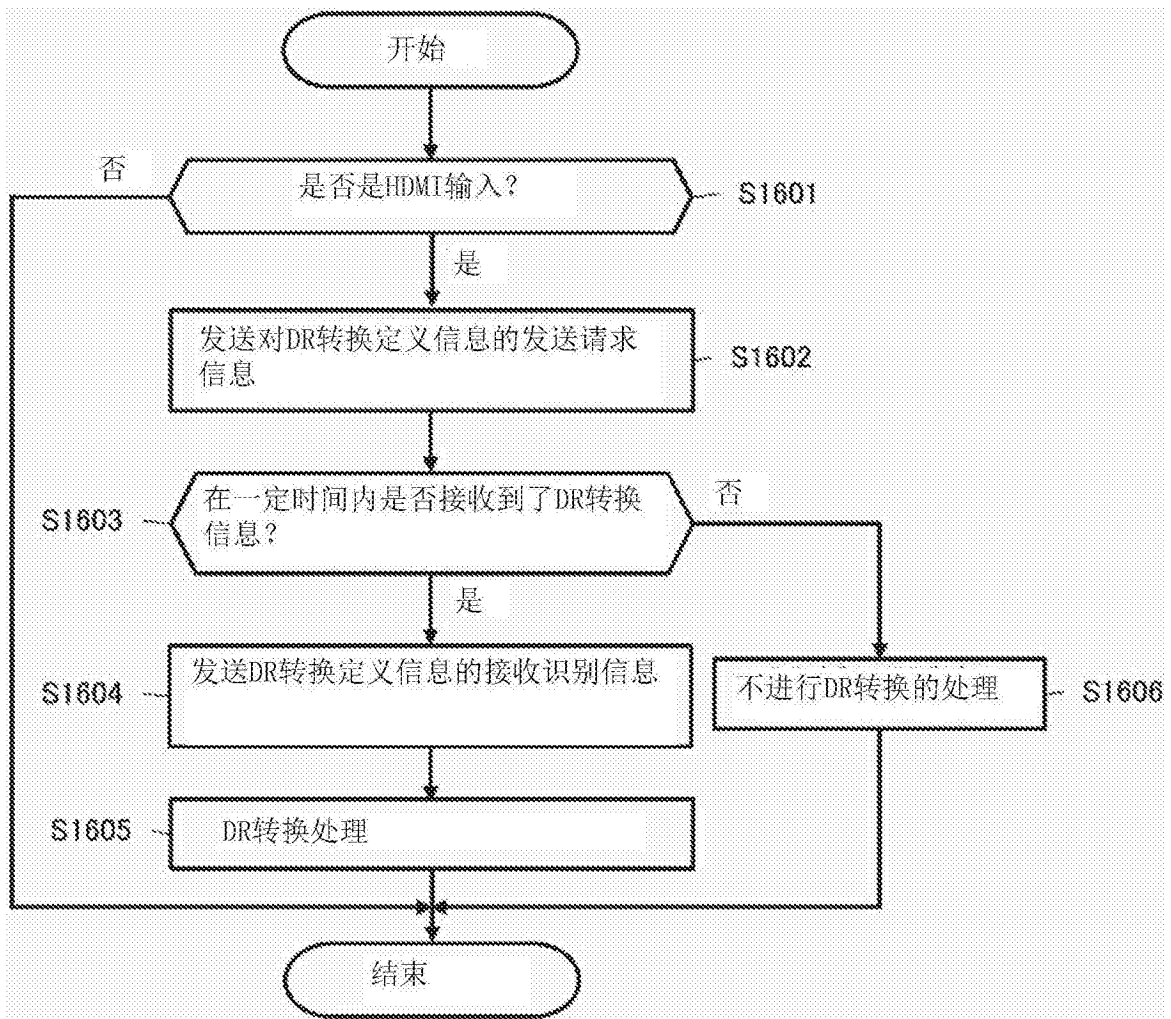


图16

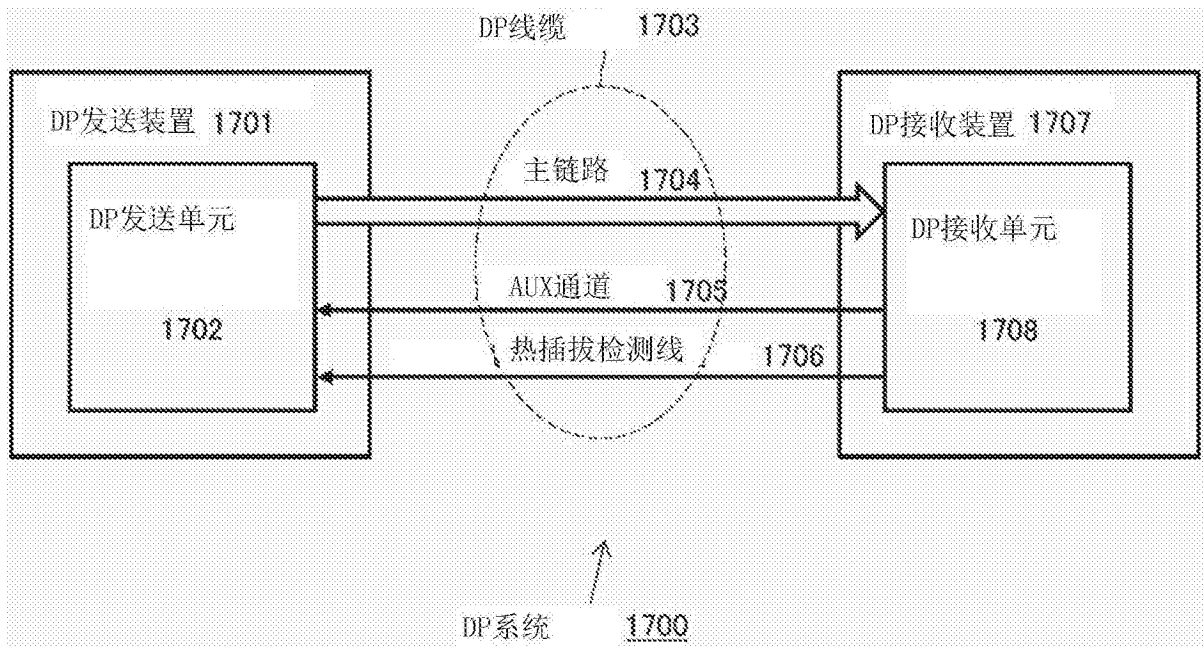


图17

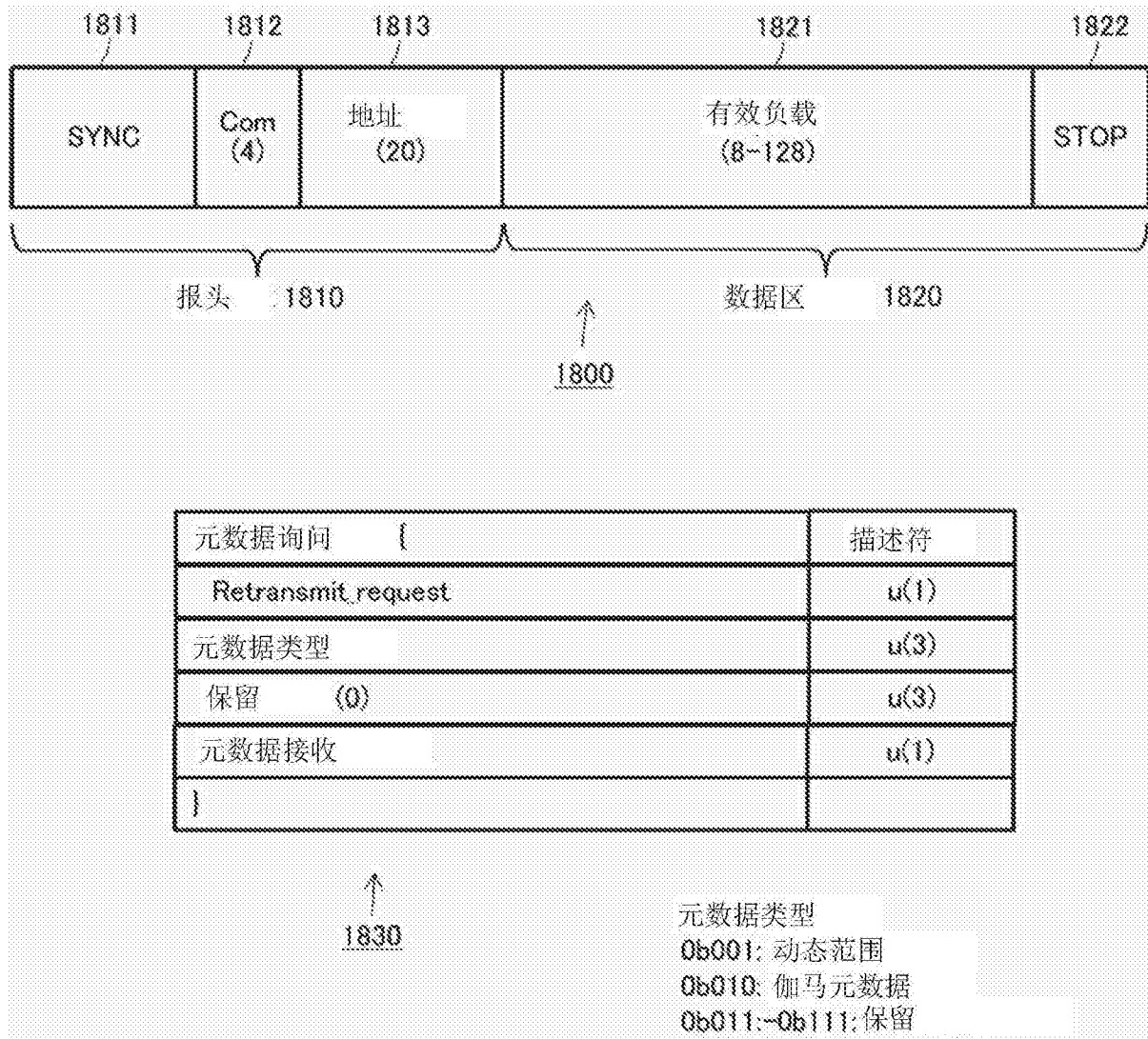


图18

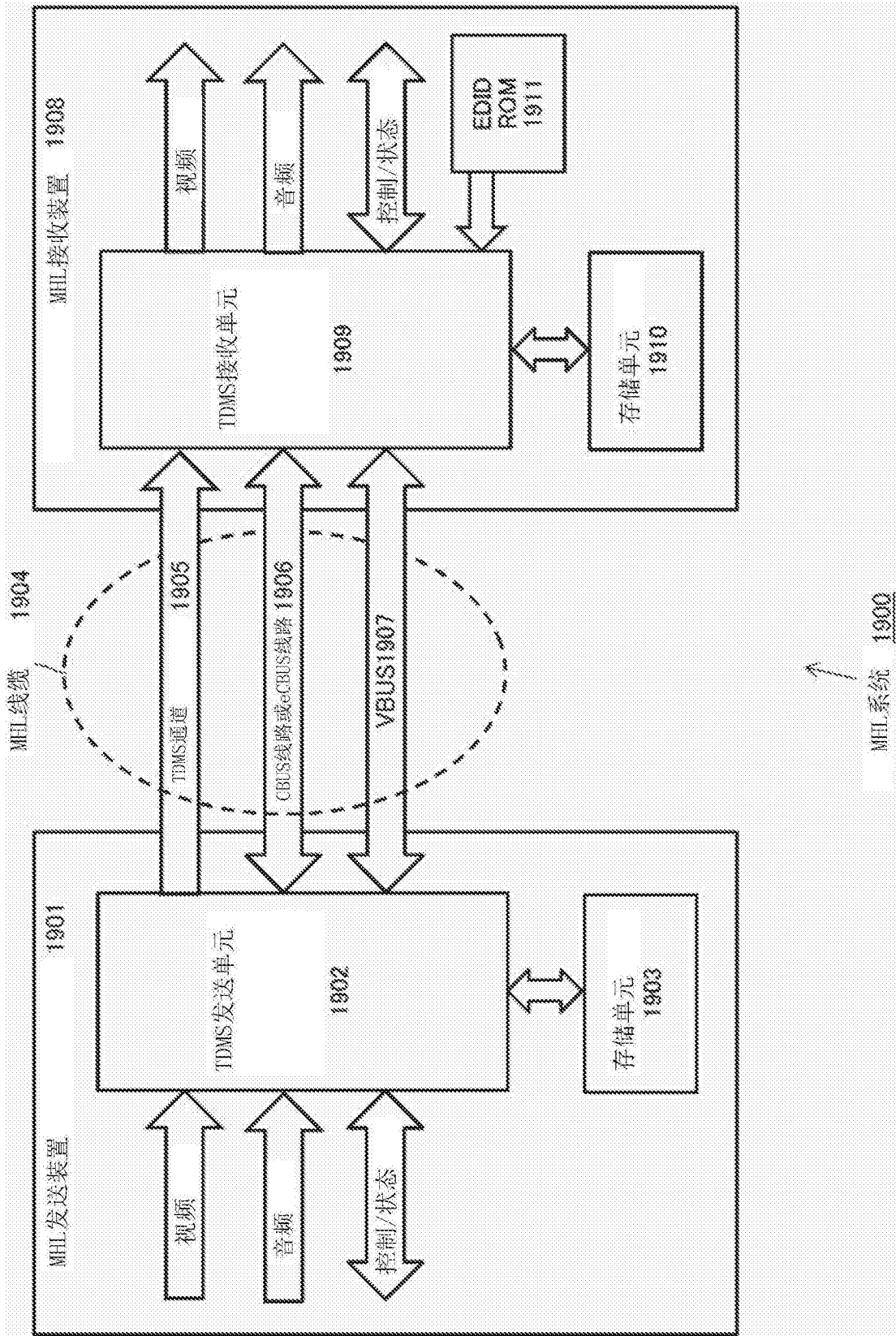


图19

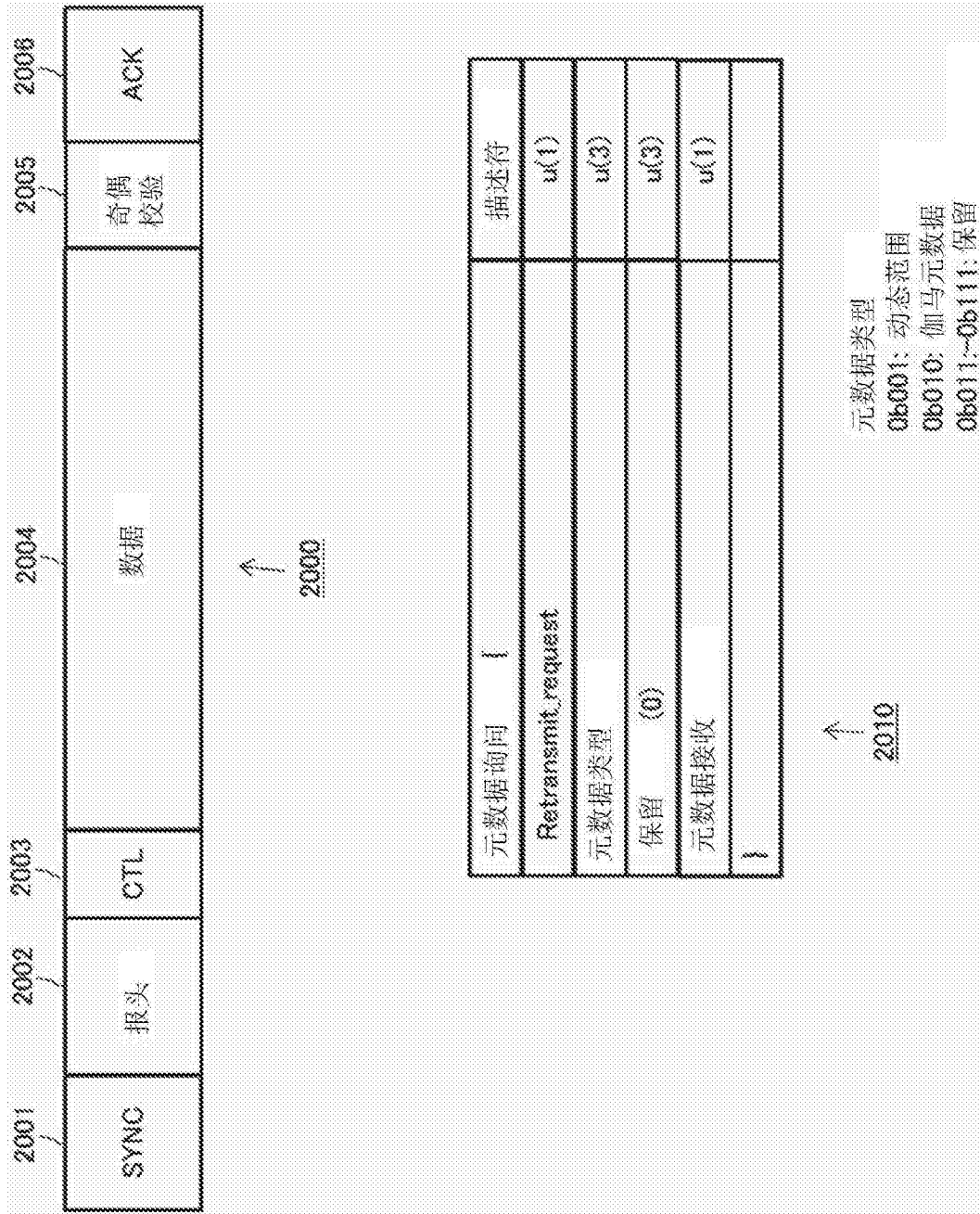


图20

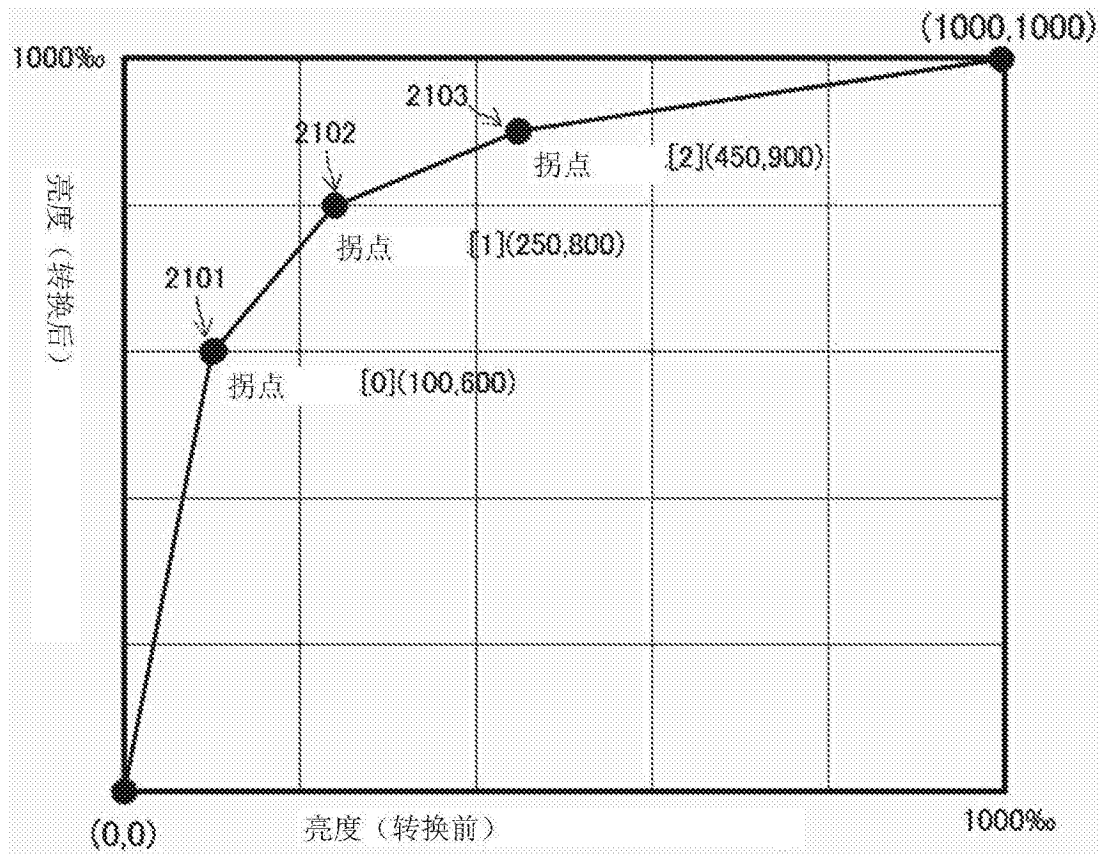


图21