



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110572605 B

(45) 授权公告日 2022.01.07

(21) 申请号 201910986975.9

(22) 申请日 2015.05.29

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110572605 A

(43) 申请公布日 2019.12.13

(30) 优先权数据  
2015-100511 2015.05.15 JP  
62/014,850 2014.06.20 US

(62) 分案原申请数据  
201580000736.1 2015.05.29

(73) 专利权人 松下知识产权经营株式会社  
地址 日本大阪府

(72) 发明人 小塚雅之 村濑薰 山本雅哉

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 蒋巍

(51) Int.Cl.  
H04N 5/913 (2006.01)  
H04N 9/804 (2006.01)  
H04N 9/82 (2006.01)  
H04N 21/432 (2011.01)  
H04N 21/4402 (2011.01)  
H04N 21/835 (2011.01)  
G11B 20/00 (2006.01)

审查员 薛梦姣

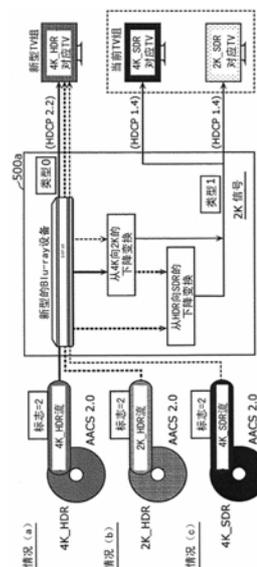
权利要求书4页 说明书41页 附图53页

(54) 发明名称

再现方法及再现装置及存储介质

(57) 摘要

再现方法及再现装置及存储介质。再现方法由与显示装置连接的Blu-ray设备执行，从记录介质取得在该记录介质中记录的内容的输出控制信息，从记录介质取得在该记录介质中记录的内容的影像信号，(a)在所取得的输出控制信息不限制使用第一著作权保护技术的内容的输出的情况下，不变换所取得的影像信号的画质而输出给显示装置，(b)在所取得的输出控制信息限制使用第一著作权保护技术的内容的输出的情况下，而且在根据显示装置的类别进行使用第一著作权保护技术的输出的情况下，变换所取得的影像信号的画质后输出给显示装置。



1. 一种由将内容再现的再现装置执行的再现方法,包括:

取得与所述再现装置连接的显示装置的类别,

从记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的输出控制信息,

从所述记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的影像信号,以及

将所取得的所述影像信号输出到所述显示装置;

其中,所述再现装置具有存储了第一表格和第二表格的存储部,在所述第一表格中定义了第一著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,在所述第二表格中定义了比所述第一著作权保护技术更强力的第二著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,

在所述输出控制信息的取得中,取得表示与所述第一表格及所述第二表格的使用有关的规定的输出标志,决定使用所述第一著作权保护技术还是使用所述第二著作权保护技术,

在所述输出中,

在使用所述第一著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置的情况下,使用在所述第一表格中定义的著作权保护技术,

在使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置的情况下,使用在所述第二表格中定义的著作权保护技术。

2. 根据权利要求1所述的再现方法,其中,

在所述第一表格中定义的著作权保护技术包括高带宽数字内容保护技术HDCP1.4,

在所述第二表格中定义的著作权保护技术包括HDCP2.2或更新版本。

3. 根据权利要求1所述的再现方法,其中,

所取得的所述影像信号是像素数多于第1析像度的第2析像度的影像信号、或者是包括第1亮度范围而且峰值亮度大于所述第1亮度范围的第2亮度范围的影像信号,

在所述输出中,

(a) 在所取得的所述输出标志是表示不限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第1标志的情况下,不变换所取得的所述影像信号的画质,使用所述第一著作权保护技术和所述第二著作权保护技术中的任意一种著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置,

(b) 在所取得的所述输出标志是表示限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第2标志的情况下,(i) 将所取得的所述影像信号变换为是所述第1析像度而且是所述第1亮度范围的影像信号,使用所述第一著作权保护技术将变换后的所述影像信号输出给所述显示装置,或者(ii) 使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置,

(c) 在所取得的所述输出标志是表示不允许使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第3标志的情况下,使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置。

4. 根据权利要求3所述的再现方法,其中,

在所述输出中,在所述显示装置与所述第二著作权保护技术不对应的情况下,

(a) 在所取得的所述输出标志是所述第1标志的情况下,使用所述第一著作权保护技术

将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置，

(b) 在所取得的所述输出标志是所述第2标志的情况下，对所取得的所述影像信号进行画质降低的所述变换，而且使用所述第一著作权保护技术将变换后的所述影像信号输出给所述显示装置，

(c) 在所取得的所述输出标志是所述第3标志的情况下，抑制所取得的所述影像信号的输出。

5. 根据权利要求1所述的再现方法，其中，

所取得的所述影像信号是像素数多于第1析像度的第2析像度的影像信号、或者是包括第1亮度范围而且峰值亮度大于所述第1亮度范围的第2亮度范围的影像信号，

在所述输出中，

(a) 在所取得的所述输出标志是表示不限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第1标志的情况下，不变换所取得的所述影像信号的画质，使用所述第一著作权保护技术和所述第二著作权保护技术中的任意一种著作权保护技术所取得的所述影像信号输出给所述显示装置，

(b) 在所取得的所述输出标志是表示限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第2标志的情况下，(i) 将所取得的所述影像信号变换为是所述第1析像度而且是所述第1亮度范围的影像信号，使用所述第一著作权保护技术将变换后的所述影像信号输出给所述显示装置，或者(ii) 使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置。

6. 根据权利要求5所述的再现方法，其中，

在所述输出中，在所述显示装置与所述第二著作权保护技术不对应的情况下，

(a) 在所取得的所述输出标志是所述第1标志的情况下，使用所述第一著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置，

(b) 在所取得的所述输出标志是所述第2标志的情况下，对所取得的所述影像信号进行画质降低的所述变换，而且使用所述第一著作权保护技术将变换后的所述影像信号输出给所述显示装置。

7. 一种再现内容的再现装置，所述再现装置包括：

在运行时执行以下操作的电路：

取得与所述再现装置连接的显示装置的类别，

从记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的输出控制信息，

从所述记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的影像信号，以及

将所取得的所述影像信号输出到所述显示装置；以及

存储部，其存储第一表格和第二表格，在所述第一表格中定义了第一著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术，在所述第二表格中定义了比所述第一著作权保护技术更强力的第二著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术，

其中，所述电路在运行时还执行以下操作：

取得表示与所述第一表格及所述第二表格的使用有关的规定的输出标志，决定使用所述第一著作权保护技术还是使用所述第二著作权保护技术，

其中，

在使用所述第一著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置的情况下,使用在所述第一表格中定义的著作权保护技术,

在使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置的情况下,使用在所述第二表格中定义的著作权保护技术。

8. 一种再现内容的再现装置,所述再现装置包括:

在运行时执行以下操作的电路:

取得与所述再现装置连接的显示装置的类别,

从记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的输出控制信息,

从所述记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的影像信号,以及

将所取得的所述影像信号输出到所述显示装置;以及

存储部,其存储第一表格和第二表格,在所述第一表格中定义了第一著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,在所述第二表格中定义了比所述第一著作权保护技术更强力的第二著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,

其中,所述电路在运行时还执行以下操作:

取得表示与所述第一表格及所述第二表格的使用有关的规定的输出标志,根据所取得的所述显示装置的类别,决定使用所述第一著作权保护技术还是使用所述第二著作权保护技术,

其中,由所述电路取得的所述影像信号是像素数多于第1析像度的第2析像度的影像信号、或者是包括第1亮度范围而且峰值亮度大于所述第1亮度范围的第2亮度范围的影像信号,

其中,所述电路在运行时还执行以下操作:

(a) 在所取得的所述输出标志是表示不限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第1标志的情况下,不变换所取得的所述影像信号的画质,使用所述第一著作权保护技术和所述第二著作权保护技术中的任意一种著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置,

(b) 在所取得的所述输出标志是表示限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第2标志的情况下,(i) 将所取得的所述影像信号变换为是所述第1析像度而且是所述第1亮度范围的影像信号,使用所述第一著作权保护技术将变换后的所述影像信号输出给所述显示装置,或者(ii) 使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置。

9. 一种非暂时性计算机可读记录介质,其中记录了由将内容再现的再现装置的计算机执行的程序,所述程序使所述计算机执行如下处理:

取得与所述再现装置连接的显示装置的类别,

从第二记录介质取得在该第二记录介质中记录的所述内容的输出控制信息,

从所述第二记录介质取得在该第二记录介质中记录的所述内容的影像信号,以及

将所取得的所述影像信号输出到所述显示装置;

其中,所述再现装置具有存储了第一表格和第二表格的存储部,在所述第一表格中定义了第一著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,在所述第二表格中定义了比所述第一著作权保护技术更强力的第二著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保

护技术，

在所述输出控制信息的取得中，取得表示与所述第一表格及所述第二表格的使用有关的规定的输出标志，决定使用所述第一著作权保护技术还是使用所述第二著作权保护技术，

在所述输出中，

在使用所述第一著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置的情况下，使用在所述第一表格中定义的著作权保护技术，

在使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置的情况下，使用在所述第二表格中定义的著作权保护技术。

10. 根据权利要求9所述的记录介质，其中，

所述第二记录介质中记录了：

所述内容的影像信号；以及

输出控制信息，所述输出控制信息具有所述输出标志，所述输出标志包括表示不限制使用用于加密所述内容的第一著作权保护技术的所述内容的输出的第1标志、以及表示限制使用所述第一著作权保护技术的所述内容的输出的第2标志中的至少一个；

其中，所述第1标志表示当使用所述第一著作权保护技术时和当使用所述第二著作权保护技术时，所述内容都可以被输出；并且

其中，所述第2标志表示当使用所述第二著作权保护技术时或者在减小所述影像信号的亮度范围的变换后使用所述第一著作权保护技术时，所述内容可以被输出。

11. 根据权利要求9或10所述的记录介质，其中，

所述第一著作权保护技术对应于高带宽数字内容保护技术HDCP1.4，

所述第二著作权保护技术对应于HDCP2.2或更新标准。

## 再现方法及再现装置及存储介质

[0001] 本申请是中国发明专利申请No.201580000736.1的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及再现方法及再现装置及存储介质。

### 背景技术

[0003] 以往,曾公开了用于改善能够显示的亮度电平的图像信号处理装置(例如,参照专利文献1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2008-167418号公报

### 发明内容

[0007] 本发明的一个方式的再现方法由将内容再现的再现装置执行,包括:取得与所述再现装置连接的显示装置的类别,从记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的输出控制信息,从所述记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的影像信号,以及将所取得的所述影像信号输出到所述显示装置;其中,所述再现装置具有存储了第一表格和第二表格的存储部,在所述第一表格中定义了第一著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,在所述第二表格中定义了比所述第一著作权保护技术更强大的第二著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,在所述输出控制信息的取得中,取得表示与所述第一表格及所述第二表格的使用有关的规定的输出标志,决定使用所述第一著作权保护技术还是使用所述第二著作权保护技术,在所述输出中,在使用所述第一著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置的情况下,使用在所述第一表格中定义的著作权保护技术,在使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置的情况下,使用在所述第二表格中定义的著作权保护技术。

[0008] 另外,这些概括性的或者具体的方式也可以以系统、方法、集成电路、计算机程序或者计算机可读的CD-ROM等记录介质来实现,还可以以系统、方法、集成电路、计算机程序及记录介质的任意组合来实现。

### 附图说明

[0009] 图1是用于说明影像技术的进步的图。

[0010] 图2是用于说明在向内容导入新的影像表现时的影像制作、分发方式及显示装置的关系的图。

[0011] 图3是用于说明HDR导入时的主机、分发方式及显示装置的关系的图。

[0012] 图4A是用于说明SDRTV内的SDR显示处理的图。

[0013] 图4B是用于说明峰值亮度为300nit的SDRTV内的SDR显示处理的图。

- [0014] 图5是用于说明从HDR向SDR的变换的图。
- [0015] 图6A是用于说明在HDR盘中仅存储与HDR对应的HDR信号的情况一的图。
- [0016] 图6B是用于说明在HDR盘中存储与HDR对应的HDR信号以及与SDR对应的SDR信号的情况二的图。
- [0017] 图7是用于说明从HDR向近似HDR的变换处理的图。
- [0018] 图8A是表示与HDR及SDR分别对应的EOTF (Electro-Optical Transfer Function) 的示例的图。
- [0019] 图8B是表示与HDR及SDR分别对应的逆EOTF的示例的图。
- [0020] 图9是在内容中存储的亮度信号的代码值的决定方法、以及在再现时从代码值复原亮度值的程序的说明图。
- [0021] 图10A是表示在HDRTV中变换HDR信号来进行HDR显示的显示处理的一例的图。
- [0022] 图10B是表示使用对应HDR的再现装置和SDRTV来进行HDR显示的显示处理的一例的图。
- [0023] 图10C是表示使用通过标准接口相互连接的对应HDR的再现装置和SDRTV来进行HDR显示的显示处理的一例的图。
- [0024] 图11是表示实施方式的变换装置及显示装置的结构框图。
- [0025] 图12是表示由实施方式的变换装置及显示装置进行的变换方法及显示方法的流程图。
- [0026] 图13A是用于说明第1亮度变换的图。
- [0027] 图13B是用于说明第1亮度变换的另一例的图。
- [0028] 图14是用于说明第2亮度变换的图。
- [0029] 图15是表示显示设定的详细处理的流程图。
- [0030] 图16是用于说明第3亮度变换的图。
- [0031] 图17是用于说明从HDR向近似HDR的变换处理的图。
- [0032] 图18是用于说明双盘的再现动作的图。
- [0033] 图19是表示双盘的再现动作的流程图。
- [0034] 图20是表示BD的种类的图。
- [0035] 图21是更详细地表示BD的种类的图。
- [0036] 图22是表示在BD中记录的数据容量的第一图。
- [0037] 图23是表示在BD中记录的数据容量的第二图。
- [0038] 图24是表示在BD及双流盘的各盘中记录的、视频流和图形流的组合的一例的图。
- [0039] 图25是表示在BD及双流盘的各盘中记录的、视频流和图形流的组合的另一例的图。
- [0040] 图26是表示在BD及双流盘的各盘中记录的、视频流和图形流的组合的又另一例的图。
- [0041] 图27是表示与各种BD和各种显示装置对应地由Blu-ray (注册商标) 设备进行的处理内容的示意图。
- [0042] 图28是表示在Blu-ray设备将记录了2K\_SDR流的BD再现时的具体的处理内容的图。

[0043] 图29是表示在Blu-ray设备将记录了2K\_HDR流的BD再现时的具体的处理内容的图。

[0044] 图30是表示在Blu-ray设备将记录了4K\_SDR流(4K\_SDR视频流和2K\_SDR图形流)的BD再现时的具体的处理内容的图。

[0045] 图31是表示在Blu-ray设备将记录了4K\_HDR流(4K\_HDR视频流和2K\_HDR图形流)的BD再现时的具体的处理内容的图。

[0046] 图32是表示在Blu-ray设备将记录了2K\_HDR流和2K\_SDR流的流盘再现时的具体的处理内容的图。

[0047] 图33是表示在Blu-ray设备将记录了4K\_HDR流和4K\_SDR流的流盘再现时的具体的处理内容的图。

[0048] 图34是表示在Blu-ray设备将记录了4K\_HDR流和2K\_SDR流的流盘再现时的具体的处理内容的图。

[0049] 图35是表示在具有近似HDR变换功能的Blu-ray设备将记录了2K\_HDR流的BD再现时的具体的处理内容的图。

[0050] 图36是表示在具有近似HDR变换功能的Blu-ray设备将记录了4K\_SDR流(4K\_SDR视频流和2K\_SDR图形流)的BD再现时的具体的处

[0051] 理内容的图。

[0052] 图37是表示在具有近似HDR变换功能的Blu-ray设备将记录了2K\_HDR流和2K\_SDR流的流盘再现时的具体的处理内容的图。

[0053] 图38是表示在具有近似HDR变换功能的Blu-ray设备将记录了4K\_HDR流和2K\_SDR流的流盘再现时的具体的处理内容的图。

[0054] 图39是表示图形流的具体结构的图。

[0055] 图40是表示BD的种类的图。

[0056] 图41A是表示从各种BD向各种显示装置的影像信号的流动的第一图。

[0057] 图41B是表示从各种BD向各种显示装置的影像信号的流动的第二图。

[0058] 图42是用于说明Blu-ray设备进行的处理的概况的图。

[0059] 图43是表示Blu-ray设备进行的变换与标准数字输出标志的关系的第一图。

[0060] 图44是表示标准数字输出标志的详情的第一图。

[0061] 图45是表示在图44中指定的表格D1的图。

[0062] 图46是表示在图44中指定的表格D2的图。

[0063] 图47是表示Blu-ray设备进行的变换与标准数字输出标志的关系的第二图。

[0064] 图48是表示标准数字输出标志的详情的第二图。

## 具体实施方式

[0065] (作为本发明的基础的认识)

[0066] 本发明的一个方式的再现方法由将内容再现的再现装置执行,该再现方法包括:取得与所述再现装置连接的显示装置的类别,从记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的输出控制信息,从所述记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的影像信号,(a)在所取得的所述输出控制信息不限制使用第一著作权保护技术的内容的输出的情况

下,不变换所取得的所述影像信号的画质而输出给所述显示装置,(b)在所取得的所述输出控制信息限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的情况下,而且在根据所述显示装置的类别进行使用所述第一著作权保护技术的输出的情况下,变换所取得的所述影像信号的画质后输出给所述显示装置。

[0067] 根据该方式,即使是影像信号的输出方法受限制的情况下,由于是输出画质被变换后的影像信号,因而能够在各种显示装置适当地显示影像。这样的再现方法例如在图43和图47等中示出。

[0068] 另外,例如也可以是,在所述记录介质中记录用于再现同一内容的多个影像信号,该多个影像信号的析像度和亮度范围中的至少一方不同,在所述影像信号的取得中,根据所取得的所述显示装置的类别从所述多个影像信号中选择一个影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述影像信号。

[0069] 即,能够根据如图32~图34以及图37~图38所示的再现方法,使显示装置显示适当的影像。

[0070] 另外,例如也可以是,所述显示装置的类别是第1类别、第2类别、第3类别和第4类别中的一种类别,所述第1类别表示析像度为第1析像度而且与第1亮度范围对应的显示装置,所述第2类别表示析像度为第2析像度而且与所述第1亮度范围对应的显示装置,所述第3类别表示析像度为所述第1析像度而且与第2亮度范围对应的显示装置,所述第4类别表示析像度为所述第2析像度而且与所述第2亮度范围对应的显示装置,所述第2析像度的像素数多于所述第1析像度的像素数,所述第2亮度范围包括所述第1亮度范围,而且峰值亮度大于所述第1亮度范围的峰值亮度。

[0071] 另外,例如也可以是,所述再现装置还具有存储了第一表格和第二表格的存储部,在所述第一表格中定义了所述第一著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,在所述第二表格中定义了比所述第一著作权保护技术更强力的第二著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,在所述输出控制信息的取得中,取得表示与所述第一表格及所述第二表格的使用有关的规定的输出标志,根据所取得的所述显示装置的类别决定使用所述第一著作权保护技术还是使用所述第二著作权保护技术,在所述输出中,在使用所述第一著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置的情况下,使用在所述第一表格中定义的著作权保护技术,在使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置的情况下,使用在所述第二表格中定义的著作权保护技术。

[0072] 另外,例如也可以是,在所述第一表格中定义的著作权保护技术包括高带宽数字内容保护技术HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection) 1.4,在所述第二表格中定义的著作权保护技术包括HDCP2.2。

[0073] 另外,例如也可以是,所述变换是减小所述影像信号的亮度范围的变换。

[0074] 另外,例如也可以是,所取得的所述影像信号是像素数多于第1析像度的第2析像度的影像信号、或者是包括第1亮度范围而且峰值亮度大于所述第1亮度范围的第2亮度范围的影像信号,在所述输出中,(a)在所取得的所述输出标志是表示不限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第1标志的情况下,不变换所取得的所述影像信号的画质,使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的所述第一著作权保护技术和所述第二著作权保护技术中的任意一种著作权保护技术输出给所述显示装置,(b)在所取得的所述输出

标志是表示限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第2标志的情况下, (i) 将所取得的所述影像信号变换为是所述第1析像度而且是所述第1亮度范围的影像信号, 使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的所述第一著作权保护技术将变换后的影像信号输出给所述显示装置, 或者 (ii) 使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置, (c) 在所取得的所述输出标志是表示不允许使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第3标志的情况下, 使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置。

[0075] 在这样的再现方法中使用的标志在图44中示出。

[0076] 另外, 例如也可以是, 在所述输出中, 在所述显示装置与所述第二著作权保护技术不对应的情况下, (a) 在所取得的所述输出标志是所述第1标志的情况下, 使用所述第一著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置, (b) 在所取得的所述输出标志是所述第2标志的情况下, 对所取得的所述影像信号进行使画质降低的所述变换, 而且使用所述第一著作权保护技术输出给所述显示装置, (c) 在所取得的所述输出标志是所述第3标志的情况下, 抑制所取得的所述影像信号的输出。

[0077] 另外, 例如也可以是, 所取得的所述影像信号是像素数多于第1析像度的第2析像度的影像信号、或者是包括第1亮度范围而且峰值亮度大于所述第1亮度范围的第2亮度范围的影像信号, 在所述输出中, (a) 在所取得的所述输出标志是表示不限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第1标志的情况下, 不变换所取得的所述影像信号的画质, 使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的所述第一著作权保护技术和所述第二著作权保护技术中的任意一种著作权保护技术输出给所述显示装置, (b) 在所取得的所述输出标志是表示限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第2标志的情况下, (i) 将所取得的所述影像信号变换为是所述第1析像度而且是所述第1亮度范围的影像信号, 使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的所述第一著作权保护技术将变换后的影像信号输出给所述显示装置, 或者 (ii) 使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置。

[0078] 在这样的再现方法中使用的标志在图48中示出。

[0079] 另外, 例如也可以是, 在所述输出中, 在所述显示装置与所述第二著作权保护技术不对应的情况下, (a) 在所取得的所述输出标志是所述第1标志的情况下, 使用所述第一著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置, (b) 在所取得的所述输出标志是所述第2标志的情况下, 对所取得的所述影像信号进行使画质降低的所述变换, 而且使用所述第一著作权保护技术输出给所述显示装置。

[0080] 另外, 例如也可以是, 在所述记录介质中记录如下的信号, 即析像度是所述第1析像度而且亮度范围是所述第1亮度范围的第1影像信号、和析像度是所述第1析像度而且亮度范围是所述第2亮度范围的第2影像信号, 在所取得的所述输出控制信息限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的情况下, (a) 在所取得的所述显示装置的类别是所述第1类别的情况下, 在所述影像信号的取得中, 选择所述第1影像信号, 从所述记录介质取得所选择的所述第1影像信号, 在所述输出中, 使用所述第一著作权保护技术将所取得的所述第1影像信号输出给所述显示装置, (b) 在所取得的所述显示装置的类别是所述第2类别的情况下, 在所述影像信号的取得中, 选择所述第1影像信号, 从所述记录介质取得所选择的所

述第1影像信号,在所述输出中,将所取得的所述第1影像信号变换为所述第2析像度,使用比所述第一著作权保护技术更强力的第二著作权保护技术将变换后的所述第1影像信号输出给所述显示装置,(c)在所取得的所述显示装置的类别是所述第3类别的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第2影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第2影像信号,在所述输出中,使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述第2影像信号输出给所述显示装置,(d)在所取得的所述显示装置的类别是所述第4类别的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第2影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第2影像信号,在所述输出中,将所取得的所述第2影像信号变换为所述第2析像度,使用所述第二著作权保护技术将变换后的所述第2影像信号输出给所述显示装置。

[0081] 即,根据如图32所示的再现方法,能够使显示装置显示适当的影像。

[0082] 另外,例如也可以是,在所述记录介质中记录如下的信号,即析像度是所述第2析像度而且亮度范围是所述第1亮度范围的第1影像信号、和析像度是所述第2析像度而且亮度范围是所述第2亮度范围的第2影像信号,在所取得的所述输出控制信息限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的情况下,(a)在所取得的所述显示装置的类别是所述第1类别的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第1影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第1影像信号,在所述输出中,将所取得的所述第1影像信号变换为所述第1析像度,使用所述第一著作权保护技术将变换后的所述第1影像信号输出给所述显示装置,(b)在所取得的所述显示装置的类别是所述第2类别的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第1影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第1影像信号,在所述输出中,使用比所述第一著作权保护技术更强力的第二著作权保护技术将所取得的所述第1影像信号输出给所述显示装置,(c)在所取得的所述显示装置的类别是所述第3类别的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第2影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第2影像信号,在所述输出中,将所取得的所述第2影像信号变换为所述第1析像度,使用所述第二著作权保护技术将变换后的所述第2影像信号输出给所述显示装置,(d)在所取得的所述显示装置的类别是所述第4类别的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第2影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第2影像信号,在所述输出中,使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述第2影像信号输出给所述显示装置。

[0083] 即,根据如图33所示的再现方法,能够使显示装置显示适当的影像。

[0084] 另外,例如也可以是,在所述记录介质中记录如下的信号,即析像度是所述第1析像度而且亮度范围是所述第1亮度范围的第1影像信号、和析像度是所述第2析像度而且亮度范围是所述第2亮度范围的第2影像信号,在所取得的所述输出控制信息限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的情况下,(a)在所取得的所述显示装置的类别是所述第1类别的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第1影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第1影像信号,在所述输出中,使用所述第一著作权保护技术将所取得的所述第1影像信号输出给所述显示装置,(b)在所取得的所述显示装置的类别是所述第2类别的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第1影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第1影像信号,在所述输出中,将所取得的所述第1影像信号变换为所述第2析像度,使用比所述第一著作权保护技术更强力的第二著作权保护技术将变换后的所述第1影像信号输出给所述显示装置,(c)在所取得的所述显示装置的类别是所述第3类别的情况下,在所述

影像信号的取得中,选择所述第2影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第2影像信号,在所述输出中,将所取得的所述第2影像信号变换为所述第1析像度,使用所述第二著作权保护技术将变换后的所述第2影像信号输出给所述显示装置,(d)在所取得的所述显示装置的类别是所述第4类别的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第2影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第2影像信号,在所述输出中,使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述第2影像信号输出给所述显示装置。

[0085] 即,根据如图34所示的再现方法,能够使显示装置显示适当的影像。

[0086] 另外,例如所述再现方法也可以是,所述再现方法还取得与所述再现装置连接的显示装置的峰值亮度,在所取得的所述输出控制信息限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的情况下,(e)在所取得的所述显示装置的类别是所述第1类别、而且所取得的所述峰值亮度大于所述第1亮度范围的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第2影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第2影像信号,在所述输出中,将所取得的所述第2影像信号变换为具有所取得的所述峰值亮度的亮度范围后再变换为所述第1亮度范围、而且变换为所述第1析像度,使用所述第一著作权保护技术将变换后的所述第2影像信号输出给所述显示装置,(f)在所取得的所述显示装置的类别是所述第2类别、而且所取得的所述峰值亮度大于所述第1亮度范围的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第2影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第2影像信号,在所述输出中,将所取得的所述第2影像信号变换为具有所取得的所述峰值亮度的亮度范围后再变换为所述第1亮度范围,使用所述第二著作权保护技术将变换后的所述第2影像信号输出给所述显示装置。

[0087] 即,根据如图37所示的包括近似HDR变换的再现方法,能够使显示装置显示适当的影像。

[0088] 另外,例如所述再现方法也可以是,所述再现方法还取得与所述再现装置连接的显示装置的峰值亮度,在所取得的所述输出控制信息限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的情况下,(e)在所取得的所述显示装置的类别是所述第1类别、而且所取得的所述峰值亮度大于所述第1亮度范围的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第2影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第2影像信号,在所述输出中,将所取得的所述第2影像信号变换为具有所取得的所述峰值亮度的亮度范围后再变换为所述第1亮度范围、而且变换为所述第1析像度,使用所述第一著作权保护技术将变换后的所述第2影像信号输出给所述显示装置,(f)在所取得的所述显示装置的类别是所述第2类别、而且所取得的所述峰值亮度大于所述第1亮度范围的情况下,在所述影像信号的取得中,选择所述第2影像信号,从所述记录介质取得所选择的所述第2影像信号,在所述输出中,将所取得的所述第2影像信号变换为具有所取得的所述峰值亮度的亮度范围后再变换为所述第1亮度范围,使用所述第二著作权保护技术将变换后的所述第2影像信号输出给所述显示装置。

[0089] 即,根据如图38所示的包括近似HDR变换的再现方法,能够使显示装置显示适当的影像。

[0090] 另外,本发明的一个方式的再现装置将内容再现,该再现装置具有:第一取得部,取得与所述再现装置连接的显示装置的类别;第二取得部,从记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的输出控制信息,第三取得部,从所述记录介质取得在该记录介质中记录的所述内容的影像信号;以及输出部,(a)在所取得的所述输出控制信息不限制使用第一

著作权保护技术的内容的输出的情况下,不变换所取得的所述影像信号的画质而输出给所述显示装置,(b)在所取得的所述输出控制信息限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的情况下,而且在根据所述显示装置的类别进行使用所述第一著作权保护技术的输出的情况下,变换所取得的所述影像信号的画质后输出给所述显示装置。

[0091] 另外,例如也可以是,所述再现装置还具有存储了第一表格和第二表格的存储部,在所述第一表格中定义了所述第一著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,在所述第二表格中定义了比所述第一著作权保护技术更强大的第二著作权保护技术中包含的一种以上的著作权保护技术,所述第二取得部取得表示与所述第一表格及所述第二表格的使用有关的规定的输出标志,根据所取得的所述显示装置的类别决定使用所述第一著作权保护技术还是使用所述第二著作权保护技术,所取得的所述影像信号是像素数多于第1析像度的第2析像度的影像信号、或者是包括第1亮度范围而且峰值亮度大于所述第1亮度范围的第2亮度范围的影像信号,所述输出部(a)在所取得的所述输出标志是表示不限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第1标志的情况下,不变换所取得的所述影像信号的画质,使用所述第一著作权保护技术和所述第二著作权保护技术中的任意一种著作权保护技术输出给所述显示装置,所述输出部(b)在所取得的所述输出标志是表示限制使用所述第一著作权保护技术的内容的输出的第2标志的情况下,(i)将所取得的所述影像信号变换为是所述第1析像度而且是所述第1亮度范围的影像信号,使用所述第一著作权保护技术将变换后的影像信号输出给所述显示装置,或者(ii)使用所述第二著作权保护技术将所取得的所述影像信号输出给所述显示装置。

[0092] 另外,这些概括性的或者具体的方式也可以以系统、方法、集成电路、计算机程序或者计算机可读的CD-ROM等记录介质来实现,还可以以系统、方法、集成电路、计算机程序及记录介质的任意组合来实现。本发明的技术的具体方式例如也可以以记录了所述规定(标志)的记录介质来实现。

[0093] 下面,参照附图具体说明本发明的一个方式的再现方法及再现装置。

[0094] 另外,下面说明的实施方式均用于示出本发明的一个具体示例。在下面的实施方式中示出的数值、形状、材料、构成要素、构成要素的配置位置及连接方式、步骤、步骤的顺序等仅是一例,其主旨不是限定本发明。关于下面的实施方式的构成要素中、没有在表示最上位概念的独立权利要求中记载的构成要素,作为任意的构成要素进行说明。

[0095] (实施方式1)

[0096] [作为实施方式1的基础的认识]

[0097] 关于在“背景技术”部分中记载的图像信号处理装置,本发明人发现产生如下的问题。

[0098] 在专利文献1公开的图像信号处理装置中,根据由构成被摄体的像素计算出的线性RGB值按照每个像素计算线性亮度,根据线性RGB值和线性亮度计算将每个像素的校正线性亮度、以及将包括该像素的多个像素合成后的合成像素的校正线性RGB值,对校正线性亮度和校正线性RGB值分别进行伽码校正,计算出显示用亮度和显示用RGB值。这样,在图像信号处理装置中,通过根据校正线性RGB值校正线性亮度,实现能够显示的灰度数的增加。

[0099] 但是,在专利文献1公开的图像信号处理装置等的亮度的校正(变换)中,没有考虑在从某个亮度范围向缩小了亮度范围后的亮度范围校正(变换)亮度时的亮度的变换方法。

[0100] 本发明涉及图像变换/再现方法及装置,用于在能够应对最大亮度值为100nit的亮度范围的通常亮度信号即SDR(Standard Dynamic Range)信号的TV、投影仪、平板电脑、智能电话等的显示器装置中,显示亮度范围较高的高亮度信号即HDR(High Dynamic Range)信号。

[0101] [1-1.背景]

[0102] 首先,使用图1说明影像技术的演变。图1是用于说明影像技术的进步的图。

[0103] 截止到目前,关于影像的高画质化,将主要点着眼于显示像素数的扩大,从Standard Definition(SD)的720×480像素的影像、到High Definition(HD)的1920×1080像素的所谓2K影像得到普及。

[0104] 近年来,以影像进一步的高画质化为目标,开始引入Ultra High Definition(UHD)的3840×1920像素或者4K的4096×1920像素的所谓4K影像。

[0105] 另外,还研究在通过引入4K来进行影像的高析像度化的同时,进行动态范围扩大和色域扩大或者帧频的追加、提高等,由此使影像高画质化。

[0106] 其中,关于动态范围,为了既维持以往的影像中的暗部灰度、又以更加接近现实的明亮度表现在现行的TV信号中不能表现的镜面反射光等的明亮光,作为应对将最大亮度值扩大后的亮度范围的方式,HDR(High Dynamic Range)受到关注。具体而言,截至到目前的TV信号所对应的亮度范围的方式被称为SDR(Standard Dynamic Range),最大亮度值是100nit,而在HDR中能够假定将最大亮度值扩大至1000nit以上。关于HDR,SMPTE(Society of Motion Picture&Television Engineers)和ITU-R(International Telecommunications Union Radiocommunications Sector)等正在推进标准化。

[0107] 作为HDR的具体的应用对象,假定与HD和UHD一样是在广播和封装媒介(Blu-ray(注册商标)Disc等)、因特网分发等中使用。

[0108] 另外,下面在与HDR对应的影像中,该影像的亮度由HDR的亮度范围的亮度值构成,将通过把该影像的亮度值量化而得到的亮度信号称为HDR信号。在与SDR对应的影像中,该影像的亮度由SDR的亮度范围的亮度值构成,将通过把该影像的亮度值量化而得到的亮度信号称为SDR信号。

[0109] [1-2.主机生成、分发方式及显示装置的关系]

[0110] 图2是用于说明在向内容导入新的影像表现时的影像制作、分发方式及显示装置的关系的图。

[0111] 在为了影像的高画质化而导入新的影像表现(像素数的增加等)的情况下,如图2所示,(1)需要变更面向影像制作侧的Home Entertainment的主机。与此对应,(2)广播、通信、封装媒介等的分发方式需要更新,(3)显示该影像的TV、投影仪等的显示装置也需要更新。

[0112] [1-3.导入HDR时的主机、分发方式及显示装置的关系]

[0113] 用户为了在家庭内欣赏与新的影像表现对应的内容(例如高亮度影像内容(HDR内容)),需要重新导入HDR对应部分方式和HDR对应显示装置这两者。即,为了在家庭内欣赏与新的影像表现对应的内容,用户需要准备与新的影像表现对应的分发方式和显示装置。这对于诸如从SD的影像变为HD的影像、从HD的影像变为3D的影像、从HD的影像变为UHD(4K)的影像时导入新的影像表现的情况也是无法避免的。

[0114] 因此,从低成本、大小/重量等方面讲也不容易置换,需要换购TV、变更为新的影像表现,这些依赖于具有新的功能的显示装置(例如TV)的普及。在媒体侧和内容侧最初都不能进行较大投资,因而新的影像表现的普及往往比较慢。

[0115] 因此,如图3所示,为了全面地体现出HDR本来的影像表现,预测需要换购为能够应对与HDR对应的影像的显示(以下称为“HDR显示”)的TV(以下也称为“HDRTV”)。

[0116] [1-4. SDRTV]

[0117] 只能应对与SDR对应的影像的显示(以下称为“SDR显示”)的TV(以下称为“SDRTV”),通常输入截止到亮度值为100nit的输入信号。因此,SDRTV如果其显示能力是100nit,则足以表现输入信号的亮度值。但是,SDRTV实际上具有按照视听环境(较暗房间:电影模式,较亮房间:动态模式等)再现最佳的亮度值的影像的功能,往往具有能够实现200nit以上的影像表现的能力。即,这样的SDRTV通过选择对应视听环境的显示模式,能够显示到显示能力的最大亮度(例如300nit)的影像。

[0118] 但是,在输入SDRTV的SDR方式的输入信号中,输入信号的亮度上限被决定为100nit,因而仅限于如以往那样使用SDR方式的输入接口,在再现HDR信号时难以使用SDRTV具有的超过100nit的高亮度的影像再现能力(参照图4A和图4B)。

[0119] [1-5. HDR→SDR变换]

[0120] 假定如下的情况,根据HDR对应的广播、经由通信网络的动态图像分发、或者HDR对应的封装媒介(例如,HDR对应的Blu-ray(注册商标) Disc)等的分发方式而分发的高亮度影像内容(以下也称为“HDR内容”或者“HDR影像”),通过HDR对应的再现装置(例如通信STB(Set Top Box)、Blu-ray(注册商标)设备、IPTV再现设备)、并经由SDRTV进行输出。当在SDRTV中再现HDR内容的情况下,实现将对应HDR的HDR信号变换为以100nit为最大值的SDR亮度范围的SDR信号的“HDR→SDR变换”,以便在SDRTV中正确显示影像。因此,SDRTV能够使用被变换后的SDR信号进行通过从HDR影像进行变换而得到的SDR影像的显示(参照图5)。

[0121] 但是,在这种情况下,尽管用户购买了HDR对应的内容(例如,Blu-ray(注册商标) Disc、HDR IPTV内容)和HDR对应的再现装置(例如Blu-ray(注册商标)设备、HDR对应的IPTV再现设备),但在SDRTV中也只能以SDR的影像表现(SDR表现)来欣赏影像。即,即使准备了HDR内容和对应HDR的再现设备,在没有对应HDR的显示装置(例如HDRTV)、而只有SDRTV的情况下,不能以HDR的影像表现(HDR表现)视听影像。

[0122] 因此,用户如果不准备HDRTV,即使购买了HDR内容和传输媒介(再现装置),也理解不了HDR的价值(即,HDR的高画质相对于SDR的优越性)。这样,用户如果没有HDRTV就不能理解HDR的价值,因而可以说HDR内容和HDR对应分发方式的普及是根据HDRTV的普及速度而决定的。

[0123] [1-6. 实现HDR→SDR变换的两种方式]

[0124] 在使用Blu-ray(注册商标) Disc (BD) 向TV发送HDR信号的情况下,假定有如下述的图6A和图6B所示的两种情况。图6A是用于说明在HDR对应的BD中仅存储有与HDR对应的HDR信号的情况一的图。图6B是用于说明在HDR对应的BD中存储有与HDR对应的HDR信号以及与SDR对应的SDR信号的情况二的图。

[0125] 如图6A所示,在情况一中,当在HDRTV中显示通过Blu-ray(注册商标)设备将BD再现的影像的情况下,无论是再现HDR对应的BD(以下称为“HDRBD”)时还是再现SDR对应的BD

(以下称为“SDRBD”)时,Blu-ray (注册商标)设备对存储在BD中的亮度信号都不进行变换而直接输出给HDRTV。并且,无论是HDR信号还是SDR信号,HDRTV都能够进行显示处理,因而进行与所输入的亮度信号对应的显示处理,并显示HDR影像或者SDR影像。

[0126] 另一方面,在情况一中,当在SDRTV中显示通过Blu-ray (注册商标)设备将BD再现的影像的情况下,在再现HDRBD时,Blu-ray (注册商标)设备进行从HDR信号向SDR信号变换的变换处理,将通过变换处理而得到的SDR信号输出给SDRTV。并且,在再现SDRBD时,Blu-ray (注册商标)设备对存储在BD中的SDR信号不进行变换而直接输出给SDRTV。由此,SDRTV显示SDR影像。

[0127] 另外,如图6B所示,在情况二中,当在HDRTV中显示通过Blu-ray (注册商标)设备将BD再现的影像的情况下,与情况一相同。

[0128] 另一方面,在情况二中,当在SDRTV中显示通过Blu-ray (注册商标)设备将BD再现的影像的情况下,无论是再现HDRBD时还是再现SDRBD时,Blu-ray (注册商标)设备对存储在BD中的SDR信号都不进行变换而直接输出给SDRTV。

[0129] 无论在情况一时还是情况二时,即使购买了HDRBD和HDR对应的Blu-ray (注册商标)设备,如果没有HDRTV,都是只能欣赏SDR影像。因此,用户为了观看HDR影像需要HDRTV,可以预测HDR对应的Blu-ray (注册商标)设备或者HDRBD的普及需要时间。

[0130] [1-7.HDR→近似HDR变换]

[0131] 鉴于上述的情况,为了促进HDR的普及,可以说不等待HDRTV的普及即可推进HDR内容和分发方式的事业化是很重要的。因此,在已有的SDRTV中,如果不将HDR信号作为SDR影像,而是作为HDR影像或者比SDR影像接近HDR影像的近似HDR使能够视听,用户即使不购买HDRTV,也能够视听与SDR影像明显不同的、接近HDR影像的更高画质的影像。即,用户如果在SDRTV中能够视听近似HDR影像,即使不准备HDRTV,仅需准备HDR内容和HDR分发设备,即可视听比SDR影像更高画质的影像。总之,在SDRTV中能够视听近似HDR影像有可能成为用户购买HDR内容和HDR分发设备的动机(参照图7)。

[0132] 为了实现在SDRTV中显示近似HDR影像,当在按照HDR分发方式连接了SDRTV的结构中再现HDR内容时,为了能够在SDRTV中正确显示HDR内容的影像,需要实现如下的“HDR→近似HDR变换处理”来取代将HDR信号变换为SDR影像信号,该“HDR→近似HDR变换处理”能够使用以SDRTV的100nit为最大值的影像信号的输入,生成用于显示SDRTV具有的显示能力的最大亮度例如为200nit以上的影像的近似HDR信号,将所生成的近似HDR信号发送给SDRTV。

[0133] [1-8.关于EOTF]

[0134] 在此,关于EOTF,使用图8A和图8B进行说明。

[0135] 图8A是表示与HDR及SDR分别对应的EOTF (Electro-Optical Transfer Function)的示例的图。

[0136] EOTF通常被称为伽码曲线,表示代码值和亮度值的对应,用于将代码值变换为亮度值。即,EOTF是表示多个代码值和亮度值的对应关系的关系信息。

[0137] 另外,图8B是表示与HDR及SDR分别对应的逆EOTF的示例的图。

[0138] 逆EOTF表示亮度值和代码值的对应,与EOTF相反,用于将亮度值量化并变换为代码值。即,逆EOTF是表示亮度值和多个代码值的对应关系的关系信息。例如,在用10比特的灰度的代码值表现与HDR对应的影像的亮度值的情况下,将截止到10,000nit的HDR的亮度

范围中的亮度值量化并映射至0~1023的1024个整数值。即,通过根据逆EOTF进行量化,将截止到10,000nit的亮度范围的亮度值(与HDR对应的影像的亮度值)变换为10比特的代码值的HDR信号。在与HDR对应的EOTF(以下称为“HDR的EOTF”)或者与HDR对应的逆EOTF(以下称为“HDR的逆EOTF”)中,能够表现比与SDR对应的EOTF(以下称为“SDR的EOTF”)或者与SDR对应的逆EOTF(以下称为“SDR的逆EOTF”)高的亮度值,例如在图8A和图8B中,亮度的最大值(峰值亮度)是10,000nit。即,HDR的亮度范围包括SDR的全部亮度范围,HDR的峰值亮度大于SDR的峰值亮度。HDR的亮度范围是将最大值从SDR的亮度范围的最大值即100nit扩大到10,000nit的亮度范围。

[0139] 例如,关于HDR的EOTF和HDR的逆EOTF,作为一例可以举出由美国电影电视技术者协会(SMPTE)进行标准化的SMPTE 2084。

[0140] 另外,在以后的说明书中,存在将在图8A和图8B中记载的0nit到峰值亮度即100nit的亮度范围记载为第1亮度范围的情况。同样,存在将在图8A和图8B中记载的0nit到峰值亮度即10,000nit的亮度范围记载为第2亮度范围的情况。

[0141] [1-9.EOTF的使用方式]

[0142] 图9是在内容中存储的亮度信号的代码值的决定方法、以及在再现时从代码值复原亮度值的程序的说明图。

[0143] 本例中的表示亮度的亮度信号是与HDR对应的HDR信号。分级后的图像通过HDR的逆EOTF被量化,并决定与该图像的亮度值对应的代码值。根据该代码值进行图像编码等,并生成视频的流。在再现时,通过根据HDR的EOTF对流的解码结果进行逆量化而变换为线性的信号,并复原出每个像素的亮度值。以下,将利用HDR的逆EOTF的量化称为“逆HDR的EOTF变换”。将利用HDR的EOTF的逆量化称为“HDR的EOTF变换”。同样,将利用SDR的逆EOTF的量化称为“逆SDR的EOTF变换”。将利用SDR的EOTF的逆量化称为“SDR的EOTF变换”。

[0144] [1-10.近似HDR的必要性]

[0145] 下面,关于近似HDR的必要性,使用图10A~图10C进行说明。

[0146] 图10A是表示在HDRTV中变换HDR信号来进行HDR显示的显示处理的一例的图。

[0147] 如图10A所示,在显示HDR影像的情况下,即使显示装置是HDRTV,也存在不能直接显示HDR的亮度范围的最大值(峰值亮度(HPL(HDR Peak Luminance):例如1500nit))的情况。在这种情况下,进行如下的亮度变换,使利用HDR的EOTF进行逆量化后的线性的信号适合于该显示装置的亮度范围的最大值(峰值亮度(DPL(Display Peak Luminance):例如750nit))。并且,将通过进行亮度变换得到的影像信号输入显示装置,由此能够显示与该显示装置的临界即最大值的亮度范围适合的HDR影像。

[0148] 图10B是表示使用HDR对应的再现装置和SDRTV来进行HDR显示的显示处理的一例的图。

[0149] 如图10B所示,在显示HDR影像的情况下,如果显示装置是SDRTV,利用要显示的SDRTV的亮度范围的最大值(峰值亮度(DPL:例如300nit))超过100nit的特点,在图10B的HDR对应的再现装置(Blu-ray(注册商标)设备)内的“HDR→近似HDR变换”中,进行在HDRTV内进行的“HDR的EOTF变换”和使用SDRTV的亮度范围的最大值即DPL(例如:300nit)的“亮度变换”,如果能够将通过进行“亮度变换”得到的信号直接输入SDRTV的“显示装置”,则即使是使用SDRTV,也能够实现与HDRTV相同的效果。

[0150] 但是,在SDRTV中,由于没有用于从外部直接输入这样的信号的机构,因此无法实现。

[0151] 图10C是表示使用通过标准接口相互连接的HDR对应的再现装置和SDRTV来进行HDR显示的显示处理的一例的图。

[0152] 如图10C所示,通常需要使用SDRTV具备的输入接口(HDMI(注册商标)等)向SDRTV输入诸如能够得到图10B的效果的信号。在SDRTV中,通过输入接口输入的信号依次通过“SDR的EOTF变换”和“每个模式的亮度变换”和“显示装置”,显示与该显示装置的最大值的亮度范围适合的影像。因此,在HDR对应的Blu-ray(注册商标)设备内,生成诸如能够在SDRTV中紧挨在输入接口后面通过的、“SDR的EOTF变换”和“每个模式的亮度变换”取消的信号(近似HDR信号)。即,在HDR对应的Blu-ray(注册商标)设备内,通过在“HDR的EOTF变换”和使用SDRTV的峰值亮度(DPL)的“亮度变换”之后马上进行“每个模式的亮度变换”和“逆SDR的EOTF变换”,近似地实现与将刚刚“亮度变换”后的信号输入“显示装置”的情况(图10C的虚线箭头)相同的效果。

[0153] [1-11.变换装置和显示装置]

[0154] 图11是表示实施方式的变换装置及显示装置的结构框图。图12是表示由实施方式的变换装置及显示装置进行的变换方法及显示方法的流程图。

[0155] 如图11所示,变换装置100具有HDR的EOTF变换部101、亮度变换部102、逆亮度变换部103和逆SDR的EOTF变换部104。另外,显示装置200具有显示设定部201、SDR的EOTF变换部202、亮度变换部203和显示部204。

[0156] 关于变换装置100和显示装置200的各个构成要素的详细说明,将在变换方法和显示方法的说明中进行。

[0157] [1-12.变换方法和显示方法]

[0158] 使用图12说明变换装置100进行的变换方法。另外,变换方法包括以下说明的步骤S101~步骤S104。

[0159] 首先,变换装置100的HDR的EOTF变换部101取得进行了逆HDR的EOTF变换后的HDR影像。变换装置100的HDR的EOTF变换部101对所取得的HDR影像的HDR信号实施HDR的EOTF变换(S101)。由此,HDR的EOTF变换部101将所取得的HDR信号变换为表示亮度值的线性的信号。关于HDR的EOTF例如有SMPTE 2084。

[0160] 然后,变换装置100的亮度变换部102进行如下的第1亮度变换,使用显示器特性信息和内容亮度信息对通过HDR的EOTF变换部101变换后的线性的信号进行变换(S102)。在第1亮度变换中,将与HDR的亮度范围对应的亮度值(以下称为“HDR的亮度值”)变换为与显示器的亮度范围对应的亮度值(以下称为“显示器亮度值”)。详情后述。

[0161] 根据上述处理,HDR的EOTF变换部101作为取得部发挥作用,取得表示通过将影像的亮度值量化得到的代码值的作为第1亮度信号的HDR信号。并且,HDR的EOTF变换部101和亮度变换部102作为变换部发挥作用,将由取得部取得的HDR信号所表示的代码值变换为、根据显示器(显示装置200)的亮度范围决定的、比HDR的亮度范围的最大值(HPL)小且大于100nit的最大值(DPL)的、与显示器的亮度范围对应的显示器亮度值。

[0162] 更具体地讲,HDR的EOTF变换部101在步骤S101,使用所取得的HDR信号和HDR的EOTF,对于所取得的HDR信号所表示的作为第1代码值的HDR的代码值,决定在HDR的EOTF中

与HDR的代码值相关联的HDR的亮度值。另外,HDR信号表示使用将HDR的亮度范围中的亮度值和多个HDR的代码值关联起来的HDR的逆EOTF,将影像(内容)的亮度值量化而得到的HDR的代码值。

[0163] 另外,亮度变换部102在步骤S102,对于在步骤S101决定的HDR的亮度值,决定与该HDR的亮度值预先相关联的、与显示器的亮度范围对应的显示器亮度值,并进行将与HDR的亮度范围对应的HDR的亮度值变换为与显示器的亮度范围对应的显示器亮度值的第1亮度变换。

[0164] 另外,变换装置100在步骤S102之前,取得包括影像(内容)的亮度的最大值(CPL:Content Peak luminance)和影像的平均亮度值(CAL:Content Average luminance)至少一方的内容亮度信息,作为有关HDR信号的信息。CPL(第1最大亮度值)例如是针对构成HDR影像的多个图像的亮度值中的最大值。另外,CAL例如是针对构成HDR影像的多个图像的亮度值的平均即平均亮度值。

[0165] 并且,变换装置100在步骤S102之前,从显示装置200取得显示装置200的显示器特性信息。另外,显示器特性信息是表示显示装置200的显示特性的信息,如显示装置200能够显示的亮度的最大值(DPL)、显示装置200的显示模式(参照后述)、输入输出特性(显示装置对应的EOTF)等。

[0166] 另外,变换装置100也可以向显示装置200发送推荐显示设定信息(参照后述,以下也称为“设定信息”)。

[0167] 然后,变换装置100的逆亮度变换部103进行与显示装置200的显示模式对应的逆亮度变换。因此,逆亮度变换部103进行如下的第2亮度变换,将与显示器的亮度范围对应的亮度值变换为与SDR的亮度范围(0~100[nit])对应的亮度值(S103)。详情后述。即,逆亮度变换部103对于在步骤S102得到的显示器亮度值,决定与该显示器亮度值预先相关联的、与作为第3亮度值的SDR对应的亮度值(以下称为“SDR亮度值”)的SDR的亮度值,该第3亮度值与以100nit为最大值的SDR的亮度范围对应,然后进行将与显示器的亮度范围对应的显示器亮度值变换为与SDR的亮度范围对应的SDR的亮度值的第2亮度变换。

[0168] 并且,变换装置100的逆SDR的EOTF变换部104进行逆SDR的EOTF变换,由此生成近似HDR影像(S104)。即,逆SDR的EOTF变换部104使用将HDR的亮度范围中的亮度值和多个第3代码值关联起来的第3关系信息即SDR(Standard Dynamic Range)的逆EOTF(Electro-Optical Transfer Function),将所决定的SDR的亮度值量化,并决定通过量化而得到的第3代码值,将与SDR的亮度范围对应的SDR的亮度值变换为作为表示第3代码值的第3亮度信号的SDR信号,由此生成近似HDR影像。另外,第3代码值是SDR对应的代码值,以下称为“SDR的代码值”。即,SDR信号利用SDR的代码值进行表示,该代码值是通过使用将SDR的亮度范围中的亮度值和多个SDR的代码值关联起来的SDR的逆EOTF,将影像的亮度值量化而得到的。并且,变换装置100将在步骤S104生成的近似HDR信号(SDR信号)向显示装置200输出。

[0169] 变换装置100对通过将HDR信号逆量化而得到的HDR的亮度值进行第1亮度变换和第2亮度变换,由此生成与近似HDR对应的SDR的亮度值,通过使用SDR的EOTF将SDR的亮度值量化,生成与近似HDR对应的SDR信号。另外,SDR的亮度值虽然是与SDR对应的0~100nit的亮度范围内的数值,但是由于进行了基于显示器的亮度范围的变换,因而是与如下得到的SDR所对应的0~100nit的亮度范围内的亮度值不同的数值,该数值是通过将HDR的亮度值

进行使用了HDR的EOTF和SDR的EOTF的亮度变换而得到的。

[0170] 下面,使用图12说明显示装置200进行的显示方法。另外,显示方法包括以下说明的步骤S105~步骤S108。

[0171] 首先,显示装置200的显示设定部201使用从变换装置100取得的设定信息,设定显示装置200的显示设定(S105)。在此,显示装置200是SDRTV。设定信息是表示对显示装置推荐的显示设定的信息,是表示如何对近似HDR影像进行EOTF、按照哪种设定进行显示能够显示出美丽的影像的信息(即,用于将显示装置200的显示设定切换为最佳的显示设定的信息)。设定信息例如包括显示装置中的输出时的伽码曲线特性、直播模式(通常模式)和动态模式等显示模式、背照灯(明亮度)的数值等。并且,也可以在显示装置200(以下也称为“SDR显示器”)显示诸如催促用户通过手动操作来变更显示装置200的显示设定的消息。详情后述。

[0172] 另外,显示装置200在步骤S105之前,取得SDR信号(近似HDR信号)、和表示在显示影像时对显示装置200推荐的显示设定的设定信息。

[0173] 并且,显示装置200既可以在步骤S106之前、也可以在步骤S105之后进行SDR信号(近似HDR信号)的取得。

[0174] 然后,显示装置200的SDR的EOTF变换部202对所取得的近似HDR信号进行SDR的EOTF变换(S106)。即,SDR的EOTF变换部202使用SDR的EOTF对SDR信号(近似HDR信号)进行逆量化。因此,SDR的EOTF变换部202将SDR信号所表示的SDR的代码值变换为SDR的亮度值。

[0175] 并且,显示装置200的亮度变换部203进行与对显示装置200设定的显示模式对应的亮度变换。因此,亮度变换部203进行如下的第3亮度变换,将与SDR的亮度范围(0~100[nit])对应的SDR的亮度值、变换为与显示器的亮度范围(0~DPL[nit])对应的显示器亮度值(S107)。详情后述。

[0176] 根据上述处理,显示装置200在步骤S106和步骤S107,使用在步骤S105取得的设定信息,将所取得的SDR信号(近似HDR信号)表示的第3代码值、变换为与显示器的亮度范围(0~DPL[nit])对应的显示器亮度值。

[0177] 更具体地讲,在从SDR信号(近似HDR信号)向显示器亮度值的变换中,在步骤S106,使用将SDR的亮度范围中的亮度值和多个第3代码值关联起来的EOTF,对所取得的SDR信号所表示的SDR的代码值,决定在SDR的EOTF中与SDR的代码值相关联的SDR的亮度值。

[0178] 并且,在向显示器亮度值的变换中,在步骤S107,决定与所决定的SDR的亮度值预先相关联的、与显示器的亮度范围对应的显示器亮度值,并进行将与SDR的亮度范围对应的SDR的亮度值、变换为与显示器的亮度范围对应的显示器亮度值的第3亮度变换。

[0179] 最后,显示装置200的显示部204根据变换后的显示器亮度值,在显示装置200显示近似HDR影像(S108)。

[0180] [1-13. 第1亮度变换]

[0181] 下面,使用图13A说明步骤S102的第1亮度变换(HPL→DPL)的详情。图13A是用于说明第1亮度变换的一例的图。

[0182] 变换装置100的亮度变换部102进行如下的第1亮度变换,使用显示器特性信息和HDR影像的内容亮度信息,对在步骤S101得到的线性的信号(HDR的亮度值)进行变换。第1亮度变换将HDR的亮度值(输入亮度值)变换为不超过显示器亮度(DPL)的显示器亮度值(输出

亮度值)。DPL是使用作为显示器特性信息的SDR显示器的最大亮度和显示模式决定的。显示模式例如是在SDR显示器中偏暗地显示的电影模式、和偏亮地显示的动态模式等模式信息。在显示模式例如是SDR显示器的最大亮度为1,500nit、而且显示模式为最大亮度的50%的明亮度的模式的情况下,DPL达到750nit。其中,DPL(第2最大亮度值)是指在SDR显示器当前设定的显示模式中能够显示的亮度的最大值。即,在第1亮度变换中,使用作为表示SDR显示器的显示特性的信息即显示器特性信息决定作为第2最大亮度值的DPL。

[0183] 另外,在第1亮度变换中使用内容亮度信息中的CAL和CPL,CAL附近以下的亮度值在变换的前后是相同的、而仅对且在CAL附近以上的亮度值变更亮度值。即,如图13A所示,在第1亮度变换中,在该HDR的亮度值为CAL以下的情况下,不变换该HDR的亮度值,将该HDR的亮度值决定为显示器亮度值,在该HDR的亮度值为CPL以上的情况下,将作为第2最大亮度值的DPL决定为显示器亮度值。

[0184] 另外,在第1亮度变换中使用亮度信息中的HDR影像的峰值亮度(CPL),在HDR的亮度值为CPL时将DPL决定为显示器亮度值。

[0185] 另外,在第1亮度变换中,也可以如图13B所示,将在步骤S101得到的线性的信号(HDR的亮度值)以剪取(clipping)为不超过DPL的值的方式进行变换。通过进行这样的亮度变换,能够简化在变换装置100中的处理,实现装置的小型化、低功耗化、处理的高速化。另外,图13B是用于说明第1亮度变换的另一例的图。

[0186] [1-14.第2亮度变换]

[0187] 下面,使用图14说明步骤S103的第2亮度变换(DPL→100[nit])的详细情况。图14是用于说明第2亮度变换的图。

[0188] 变换装置100的逆亮度变换部103对通过步骤S102的第1亮度变换被变换后的显示器的亮度范围(0~DPL[nit])的显示器亮度值实施与显示模式对应的逆亮度变换。逆亮度变换是在进行了与SDR显示器的显示模式对应的亮度变换处理(步骤S107)的情况下,用于取得步骤S102的处理后的显示器的亮度范围(0~DPL[nit])的显示器亮度值的处理。即,第2亮度变换是第3亮度变换的逆亮度变换。

[0189] 通过上述的处理,第2亮度变换将显示器的亮度范围的显示器亮度值(输入亮度值)变换为SDR的亮度范围的SDR的亮度值(输出亮度值)。

[0190] 在第2亮度变换中,根据SDR显示器的显示模式切换变换式。例如,在SDR显示器的显示模式是通常模式的情况下,进行亮度变换为与显示器亮度值成正比例的正比例值。并且,在第2亮度变换中,在SDR显示器的显示模式是使高亮度像素比通常模式更加明亮、而且使低亮度像素更加暗淡的动态模式的情况下,通过使用其反函数,将低亮度像素的SDR的亮度值亮度变换为比与显示器亮度值成正比例的正比例值高的值、将高亮度像素的SDR的亮度值亮度变换为比与显示器亮度值成正比例的正比例值低的值。即,在第2亮度变换中,对于在步骤S102决定的显示器亮度值,使用与表示SDR显示器的显示特性的信息即显示器特性信息对应的亮度关系信息,将与该显示器亮度值相关联的亮度值决定为SDR的亮度值,根据显示器特性信息切换亮度变换处理。其中,与显示器特性信息对应的亮度关系信息例如是指如图14所示的将对SDR显示器的每个显示参数(显示模式)设定的显示器亮度值(输入亮度值)、和SDR的亮度值(输出亮度值)关联起来的信息。

[0191] [1-15.显示设定]

[0192] 下面,使用图15说明步骤S105的显示设定的详细情况。图15是表示显示设定的详细处理的流程图。

[0193] SDR显示器的显示设定部201在步骤S105进行下述的步骤S201~步骤S208的处理。

[0194] 首先,显示设定部201使用设定信息判定对SDR显示器设定的EOTF (SDR显示器用EOTF) 是否与在生成近似HDR影像 (SDR信号) 时假定的EOTF一致 (S201)。

[0195] 显示设定部201在判定为对SDR显示器设定的EOTF与设定信息所表示的EOTF (与近似HDR影像整合的EOTF) 不同的情况下 (S201:是), 判定是否能够在系统侧切换SDR显示器用EOTF (S202)。

[0196] 显示设定部201在判定为能够切换的情况下,使用设定信息将SDR显示器用EOTF切换为合适的EOTF (S203)。

[0197] 通过步骤S201~步骤S203,在显示设定的设定 (S105) 中,将对SDR显示器设定的EOTF设定为与所取得的设定信息对应的推荐EOTF。并且,通过这样设定,在步骤S105之后进行的步骤S106中,能够使用推荐EOTF决定SDR的亮度值。

[0198] 在判定为在系统侧不能切换的情况下 (S202:否),在画面中显示催促用户通过手动操作变更EOTF的消息 (S204)。例如,在画面中显示“请将显示伽马设定为2.4”的消息。即,显示设定部201当在显示设定的设定 (S105) 中不能切换对SDR显示器设定的EOTF的情况下,在SDR显示器显示用于催促用户将对SDR显示器设定的EOTF (SDR显示器用EOTF) 切换为推荐EOTF的消息。

[0199] 然后,在SDR显示器中显示近似HDR影像 (SDR信号),但在显示之前使用设定信息判定SDR显示器的显示参数是否与设定信息一致 (S205)。

[0200] 显示设定部201在判定为对SDR显示器设定的显示参数与设定信息不同的情况下 (S205:是), 判定是否能够在系统侧切换SDR显示器的显示参数 (S206)。

[0201] 显示设定部201在判定为能够切换SDR显示器的显示参数的情况下 (S206:是), 按照设定信息切换SDR显示器的显示参数 (S207)。

[0202] 通过步骤S204~步骤S207,在显示设定的设定 (S105) 中,将对SDR显示器设定的显示参数设定为与所取得的设定信息对应的推荐显示参数。

[0203] 在判定为在系统侧不能切换的情况下 (S206:否),在画面中显示催促用户通过手动操作变更对SDR显示器设定的显示参数的消息 (S208)。例如,在画面中显示“请将显示模式设为动态模式,将背照灯设为最大”的消息。即当在设定 (S105) 中不能切换对SDR显示器设定的显示参数的情况下,在SDR显示器显示用于催促用户将对SDR显示器设定的显示参数切换为推荐显示参数的消息。

[0204] [1-16. 第3亮度变换]

[0205] 下面,使用图16说明步骤S107的亮度变换 (100→DPL[nit]) 的详细情况。图16是用于说明第3亮度变换的图。

[0206] 显示装置200的亮度变换部203按照在步骤S105设定的显示模式,将SDR的亮度范围 (0~100[nit]) 的SDR的亮度值变换为 (0~DPL[nit])。本处理是用于使成为S103的每个模式的逆亮度变换的反函数的处理。

[0207] 在第3亮度变换中,按照SDR显示器的显示模式切换变换式。例如,在SDR显示器的显示模式是通常模式的情况下 (即,所设定的显示参数是与通常模式对应的参数的情况

下),将显示器亮度值亮度变换为与SDR的亮度值成正比例的正比例值。并且,在第3亮度变换中,在SDR显示器的显示模式是使高亮度像素比通常模式更加明亮、而且使低亮度像素更加暗淡的动态模式的情况下,将低亮度像素的显示器亮度值亮度变换为比与SDR的亮度值成正比例的正比例值低的值、将高亮度像素的显示器亮度值亮度变换为比与SDR的亮度值成正比例的正比例高值的值。即,在第3亮度变换中,对于在步骤S106决定的SDR的亮度值,使用与表示SDR显示器的显示设定的显示参数对应的亮度关系信息,将与该SDR的亮度值预先相关联的亮度值决定为显示器亮度值,根据显示参数切换亮度变换处理。其中,与显示参数对应的亮度关系信息例如是指如图16所示的将对SDR显示器的每个显示参数(显示模式)设定的SDR的亮度值(输入亮度值)、和显示器亮度值(输出亮度值)关联起来的信息。

[0208] [1-17.效果等]

[0209] 通常SDRTV的输入信号是100nit,但是具有根据视听环境(较暗房间:影院模式,较亮房间:动态模式等)实现200nit以上的影像表现的能力。但是,对SDRTV的输入信号的亮度上限被决定为100nit,因而不能直接使用该能力。

[0210] 当在SDRTV中显示HDR影像的情况下,利用要显示的SDRTV的峰值亮度超过100nit(通常200nit以上)的特点,不将HDR影像变换为100nit以下的SDR影像,而在某种程度上保持超过100nit的亮度范围的灰度的方式进行“HDR→近似HDR变换处理”。因此,能够在SDRTV中显示与原来的HDR接近的近似HDR影像。

[0211] 在将该“HDR→近似HDR变换处理”技术应用于Blu-ray(注册商标)的情况下,如图17所示,在HDR盘中仅存储HDR信号,在将Blu-ray(注册商标)设备与SDRTV连接的情况下,Blu-ray(注册商标)设备进行“HDR→近似HDR变换处理”,将HDR信号变换为近似HDR信号发送给SDRTV。由此,SDRTV通过从接收到的近似HDR信号变换为亮度值,能够显示具有近似的HDR效果的影像。这样,即使是没有HDR对应TV的情况下,如果准备HDR对应的BD和HDR对应的Blu-ray(注册商标)设备,则即使是SDRTV也能够显示比SDR影像高画质的近似HDR影像。

[0212] 因此,虽然认为观看HDR影像需要HDR对应TV,但是能够在已有的SDRTV中观看能够感受到HDR效果的近似HDR影像。因此,能够期待HDR对应Blu-ray(注册商标)的普及。

[0213] 通过进行HDR-近似HDR变换处理,将通过广播、Blu-ray(注册商标)等封装媒介、OTT等因特网分发而发送的HDR信号变换为近似HDR信号。因此,能够在已有的SDRTV中将HDR信号显示为近似HDR影像。

[0214] (实施方式2)

[0215] 如上所述关于在本发明中公开的技术的示例说明了实施方式1。但是,本发明的技术不限于此,也能够应用于适当进行了变更、置换、附加、省略等的实施方式1。并且,将在上述实施方式1中说明的各构成要素进行组合,也能够实现新的实施方式。

[0216] 因此,下面将其它实施方式作为实施方式2进行示例。

[0217] HDR影像例如是Blu-ray(注册商标)Disc、DVD、因特网的动态图像分发站点、广播、HDD内的影像。

[0218] 变换装置100(HDR→近似HDR变换处理部)也可以位于盘播放器、盘录制器、机顶盒、电视机、个人电脑、智能电话的内部。变换装置100也可以位于因特网中的服务器装置的内部。

[0219] 显示装置200(SDR显示部)例如是电视机、个人电脑、智能电话。

[0220] 变换装置100取得的显示器特性信息也可以使用HDMI (注册商标) 和其它通信协议、通过HDMI (注册商标) 线缆和LAN线缆从显示装置200取得。变换装置100取得的显示器特性信息也可以是通过因特网来取得显示装置200的机型信息等中包含的显示器特性信息。并且,也可以是,用户进行手动操作,对变换装置100设定显示器特性信息。并且,变换装置100的显示器特性信息的取得也可以是紧挨在近似HDR影像生成(步骤S101~S104)时的紧前面,也可以是在设备的初始设定时或显示器连接时的定时(timing)。例如,显示器特性信息的取得也可以在即将向显示器亮度值变换前进行,也可以在变换装置100通过HDMI (注册商标) 线缆首次与显示装置200连接的时刻进行。

[0221] 另外,HDR影像的CPL和CAL既可以是相对于一个内容有一个,也可以按照每个场景而存在。即,也可以是,在变换方法中,取得与影像的多个场景分别对应的亮度信息,即按照该每个场景取得包括针对构成该场景的多个图像的亮度值中的最大值即第1最大亮度值、和针对构成该场景的多个图像的亮度值的平均即平均亮度值至少一方的亮度信息(CPL、CAL),在第1亮度变换中,对于多个场景分别按照与该场景对应的亮度信息决定显示器亮度值。

[0222] 另外,CPL和CAL既可以被打包在与HDR影像相同的介质(Blu-ray (注册商标) Disc、DVD等)中,也可以由变换装置100从与HDR影像不同的场所取得,如从因特网取得等。即,既可以取得包括CPL和CAL至少一方的亮度信息作为影像的元信息,也可以经由网络取得。

[0223] 另外,在变换装置100的第1亮度变换(HPL→DPL)中,也可以不使用CPL、CAL及显示器峰值亮度(DPL),而使用固定值。并且,也可以是能够从外部变更该固定值。此外,也可以是将CPL、CAL及DPL切换为数种类型,例如可以将DPL仅设为200nit、400nit、800nit这三种,还可以使用与显示器特性信息最接近的值。

[0224] 另外,HDR的EOTF也可以不使用SMPTE 2084,而使用其它类型的HDR的EOTF。另外,HDR影像的最大亮度(HPL)也可以不是10,000nit,例如也可以是4,000nit或1,000nit。

[0225] 另外,代码值的比特宽度例如也可以是16,14,12,10,8比特。

[0226] 另外,逆SDR的EOTF变换是根据显示器特性信息决定的,但也可以使用(能够从外部进行变更的)固定的变换函数。逆SDR的EOTF变换也可以使用例如按照Rec. ITU-R BT.1886规定的函数。并且,也可以将逆SDR的EOTF变换的类型圈定为数种类型,并选择使用与显示装置200的输入输出特性最接近的类型。

[0227] 另外,显示模式也可以使用固定的模式,也可以不包含在显示器特性信息中。

[0228] 另外,变换装置100也可以不发送设定信息,在显示装置200中也可以设为固定的显示设定,还可以不变更显示设定。在这种情况下,将不需要显示设定部201。另外,设定信息也可以是表示是否是近似HDR影像的标志信息,例如在是近似HDR影像的情况下,变更为最明亮地显示的设定。即,在显示设定的设定(S105)中,在所取得的设定信息表示是表示使用DPL变换后的近似HDR影像的信号的情况下,也可以将显示装置200的明亮度设定切换为最明亮地显示的设定。

[0229] 另外,变换装置100的第1亮度变换(HPL→DPL)例如按照下面的算式进行变换。

[0230] 其中,L表示正规化为0~1的亮度值,S1、S2、a、b、M表示根据CAL、CPL及DPL设定的值。In表示自然对数。V表示正规化为0~1的变换后的亮度值。在如图13A的示例那样设CAL为300nit、设CPL为2,000nit、设DPL为750nit、并假设截止到CAL+50nit不进行变换、而对

350nit以上时进行变换的情况下,各自的值例如成为如下所示的值。

$$[0231] \quad S1 = 350/10000$$

$$[0232] \quad S2 = 2000/10000$$

$$[0233] \quad M = 750/10000$$

$$[0234] \quad a = 0.023$$

$$[0235] \quad b = S1 - a * \ln(S1) = 0.112105$$

[0236] 即,在第1亮度变换中,在SDR的亮度值位于平均亮度值(CAL)和第1最大亮度值(CPL)之间的情况下,使用自然对数决定与该HDR的亮度值对应的显示器亮度值。

[0237] 通过使用HDR影像的内容峰值亮度和内容平均亮度等信息变换HDR影像,能够按照内容改变变换式,能够以尽量保持HDR的灰度的方式进行变换。并且,能够抑制过暗、过亮的不良影响。具体而言,通过将HDR影像的内容峰值亮度映射至显示器峰值亮度来尽量保持灰度。并且,通过不改变平均亮度附近以下的像素值,使得整体的明亮度不变。

[0238] 另外,通过使用SDR显示器的峰值亮度值和显示模式来变换HDR影像,能够按照SDR显示器的显示环境改变变换式,能够按照SDR显示器的性能以与原来的HDR影像相同的灰度和明亮度显示具有HDR感的影像(近似HDR影像)。具体而言,通过根据SDR显示器的最大亮度和显示模式决定显示器峰值亮度,并以不超过该峰值亮度值的方式变换HDR影像,在SDR显示器中对于能够显示的明亮度能够几乎不减小HDR影像的灰度地进行显示,对于不能显示的明亮度能够将亮度值降低至能够显示的明亮度。

[0239] 通过以上处理,能够削减不能显示的明亮度的信息,使能够显示的明亮度的灰度不下降,以与原来的HDR影像接近的形式进行显示。例如,在峰值亮度1,000nit的显示器用途中,通过变换为控制成峰值亮度1,000nit的近似HDR影像,能够维持整体的明亮度,亮度值按照显示器的显示模式而变化。因此,按照显示器的显示模式变更亮度的变换式。如果在近似HDR影像中允许比显示器的峰值亮度大的亮度,则存在将该较大的亮度置换为显示器侧的峰值亮度进行显示的情况,这种情况时将整体上比原来的HDR影像变暗。反之如果将比显示器的峰值亮度小的亮度变换为最大亮度,则将该较小的亮度置换为显示器侧的峰值亮度,将整体上比原来的HDR影像变亮。而且,比显示器侧的峰值亮度小,因而导致不能最大限度地使用有关显示器的灰度的性能。

[0240] 另外,在显示器侧,通过使用设定信息切换显示设定,能够更好地显示近似HDR影像。例如,在将明亮度设定为较暗时将不能进行高亮度显示,因而将破坏HDR感。在这种情况下,通过变更显示设定或者显示催促进行变更的消息,能够最大限度地发挥显示器的性能来显示高灰度的影像。

[0241] 在Blu-ray(注册商标)等的内容中,视频信号和字幕和菜单等图形信号被作为独立的数据进行复用。在再现时单独对这些信号进行解码,将解码结果进行合成并显示。具体而言,将字幕和菜单的平面叠加在视频的平面上。

[0242] 其中,即使视频信号是HDR时,字幕和菜单等图形信号有时也成为SDR。在视频信号的HPL→DPL变换中能够进行下述的(a)和(b)这两种变换。

[0243] (a) 在图形的合成后实施HPL→DPL变换的情况

[0244] 1. 将图形的EOTF从SDR的EOTF变换为HDR的EOTF。

[0245] 2. 将EOTF变换后的图形与视频合成。

[0246] 3. 对合成结果实施HPL→DPL变换。

[0247] (b) 在图形的合成前实施HPL→DPL变换的情况

[0248] 1. 将图形的EOTF从SDR的EOTF变换为HDR的EOTF。

[0249] 2. 对视频实施HPL→DPL变换。

[0250] 3. 将EOTF变换后的图形和DPL变换后的视频合成。

[0251] 另外,情况(b)时的1和2的顺序可以更换。

[0252] 无论在(a)和(b)的哪种方式时,图形的峰值亮度都达到100nit,例如在诸如DPL是1000nit的高亮度的情况下,在图形的亮度是100nit的状态下,相对于HPL→DPL变换后的视频,有时图形的亮度下降。另外,可以假定被叠加在视频上的字幕变暗等弊端。因此,对于图形也可以按照DPL的值变换亮度。例如,对于字幕的亮度,也可以预先规定设定为DPL值的几%的值,并根据设定值进行变换。对于菜单等字幕以外的图形也能够一样地进行处理。

[0253] 以上对仅存储了HDR信号的HDR盘的再现动作进行了说明。

[0254] 下面,使用图18说明在图6B的情况二中示出的、在存储有HDR信号和SDR信号这两种信号的双盘中存储的复用数据。图18是用于说明在双盘中存储的复用数据的图。

[0255] 在双盘中,如图18所示将HDR信号和SDR信号存储为彼此不同的复用流。例如,在Blu-ray(注册商标)等光盘中,按照被称为M2TS的MPEG-2TS基准的复用方式,将视频和音频、字幕、图形等多个介质的数据存储为一条的复用流。这些复用流被播放列表等再现控制用的元数据参照,在再现时选择通过播放器分析元数据而再现的复用流或者被存储在复用流中的独立的语言的数据。在本例中示出了独立地存储HDR用和SDR用的播放列表、并且各个播放列表参照HDR信号或者SDR信号的情况。另外,也可以另外示出表示存储有HDR信号和SDR信号这两种信号的识别信息等。

[0256] 虽然也能够同一复用流中复用HDR信号和SDR信号这两种信号,但是需要以满足在MPEG-2TS中规定的T-STD(System Target Decoder)等缓存模型的方式进行复用,尤其是在预先设定的数据的读出速率的范围内难以复用两条比特率较高的视频。因此,期望将复用流分离。

[0257] 音频、字幕或者图形等数据需要针对各个复用流进行存储,与复用在一条中时相比数据量增加。但是,关于数据量的增加,能够使用压缩率较高的视频编码方式来削减视频的数据量。例如,通过将在以往的Blu-ray(注册商标)中使用的MPEG-4AVC变为HEVC(High Efficiency Video Coding),可预测到1.6~2倍的压缩率提高。并且,关于在双盘中存储的内容,也可以通过禁止存储两条2K如2K的HDR和SDR的组合、4K的SDR和2K的HDR组合等,或者禁止存储两条4K如2K和4K的组合等,仅允许被控制为光盘的容量的组合。

[0258] 图19是表示双盘的再现动作的流程图。

[0259] 首先,再现装置判定再现对象的光盘是否是双盘(S301)。并且,在判定是双盘的情况下(S301:是),判定输出地点的TV是HDRTV还是SDRTV(S302)。在判定是HDRTV时(S302:是)进入步骤S303,在判定是SDRTV时(S302:否)进入步骤S304。在步骤S303,从包括双盘内的HDR信号的复用流中取得HDR的视频信号,并进行解码后输出给HDRTV。在步骤S304,从包括双盘内的SDR信号的复用流中取得SDR的视频信号,并进行解码后输出给SDRTV。另外,当在步骤S301判定为再现对象不是双盘的情况下(S301:否),根据规定的方法进行可否再现的判定,根据判定结果决定再现方法(S305)。

[0260] 在本发明的变换方法中实现如下的“HDR→近似HDR变换处理”，当在SDRTV中显示HDR影像的情况下，利用要显示的SDRTV的峰值亮度超过100nit(通常200nit以上)的特点，不将HDR影像变换为100nit以下的SDR影像，而在某种程度上保持超过100nit的区域的灰度的方式进行变换，从而能够变换为与原来的HDR接近的近似HDR影像并显示在SDRTV中。

[0261] 另外，在变换方法中，也可以根据SDRTV的显示器特性(最高亮度、输入输出特性及显示模式)切换“HDR→近似HDR变换处理”的变换方法。

[0262] 关于显示器特性信息的取得方法，可以考虑(1)通过HDMI(注册商标)和网络自动取得，(2)通过让用户输入制造商名称、型号等信息而生成、以及(3)使用制造商名称和型号等信息从云服务器等取得。

[0263] 另外，关于变换装置100的显示器特性信息的取得定时，可以考虑(1)紧挨在近似HDR变换之前取得、以及(2)在首次与显示装置200(SDRTV等)连接时(连接建立时)取得。

[0264] 另外，在变换方法中，也可以根据HDR影像的亮度信息(CAL、CPL)切换变换方法。

[0265] 例如，关于变换装置100的HDR影像的亮度信息的取得方法，可以考虑(1)作为HDR影像附带的元信息而取得，(2)通过让用户输入内容的主题信息而取得，以及(3)使用有利于用户的输入信息从云服务器等取得。

[0266] 另外，关于变换方法的详细情况，(1)以不超过DPL的方式进行变换，(2)以使CPL达到DPL的方式进行变换，(3)对CAL及其周边以下的亮度不进行变更，(4)使用自然对数进行变换，(5)按照DPL进行剪取处理。

[0267] 另外，在变换方法中，为了提高近似HDR的效果，能够向显示装置200发送SDRTV的显示模式、显示参数等显示设定并进行切换，例如也可以在画面中显示催促用户进行显示设定的消息。

[0268] (实施方式3)

[0269] [3-1. 盘的种类]

[0270] 下面说明实施方式3。如上所述，通过对显示装置实现高析像度化及高亮度范围化，提供与显示装置的规格适合的多种类别的Blu-ray Disc(以下记述为BD)。图20是表示BD的种类的图。图21是更详细地表示BD的种类的图。再现装置(Blu-ray设备)将在所插入的BD中记录的内容再现并显示于显示装置。如图20和图21所示，在下面的实施方式3中，将记录了析像度为第1析像度、亮度范围为第1亮度范围的影像信号的BD记述为2K\_SDR对应BD(图21的(a))。在BD中，将析像度为第1析像度、亮度范围为第1亮度范围的影像信号存储为流。将该流记述为2K\_SDR流。2K\_SDR对应BD是指以往的BD。

[0271] 另外，将记录了析像度为第2析像度、亮度范围为第1亮度范围的影像信号的BD记述为4K\_SDR对应BD。在BD中，将析像度为第2析像度、亮度范围为第1亮度范围的影像信号存储为流。将该流记述为4K\_SDR流(图21的(b))。

[0272] 同样，将记录了析像度为第1析像度、亮度范围为第2亮度范围的影像信号的BD记述为2K\_HDR对应BD。在BD中，将析像度为第1析像度、亮度范围为第2亮度范围的影像信号存储为流。将该流记述为2K\_HDR流(图21的(d))。

[0273] 另外，将记录了析像度为第2析像度、亮度范围为第2亮度范围的影像信号的BD记述为4K\_HDR对应BD。在BD中，将析像度为第2析像度、亮度范围为第2亮度范围的影像信号存储为流。将该流记述为4K\_HDR流(图21的(e))。

[0274] 另外,第1析像度例如是所谓2K(1920×1080、2048×1080)的析像度,但也可以是包括这种析像度的任意析像度。在实施方式3中,有时将第1析像度简单地记述为2K。

[0275] 另外,第2析像度例如是所谓4K(3840×2160、4096×2160)的析像度,但也可以是包括这种析像度的任意析像度。第2析像度是像素数多于第1析像度的析像度。

[0276] 另外,第1亮度范围例如是截止到此说明的SDR(峰值亮度为100nit的亮度范围)。第2亮度范围例如是截止到此说明的HDR(峰值亮度超过100nit的亮度范围)。第2亮度范围包含了全部第1亮度范围,第2亮度范围的峰值亮度大于第1亮度范围的峰值亮度。

[0277] 如图21的(c)、(f)、(g)、(h)所示,可以考虑一片BD对应多种影像表现的双流盘。双流盘是记录了用于再现同一内容的多个影像信号、而且是析像度及亮度范围至少一方不同的多个影像信号的BD。

[0278] 具体而言,图21(c)所示的双流盘是记录了4K\_SDR流和2K\_SDR流的BD。图21(f)所示的双流盘是记录了2K\_HDR流和2K\_SDR流的BD。

[0279] 图21(g)所示的双流盘是记录了4K\_HDR流和4K\_SDR流的BD。图21(h)所示的双流盘是记录了4K\_HDR流和2K\_SDR流的BD。

[0280] 另外,图21(c)所示的双流盘能够进行使Blu-ray设备的析像度从4K成为2K的降低变换(以下也记述为降低变换),因而不是必须的。

[0281] [3-2. 盘容量]

[0282] 在此,使用图22和图23对以上说明的各BD进行补充。图22和图23是表示在BD中记录的数据容量的图。

[0283] 图22和图23示例了在各BD和双流盘中实际使用的流的数据容量。

[0284] 图22示例了使用MPEG-4AVC将析像度为2K的流(2K\_SDR流和2K\_HDR流)压缩的情况。Movie length、lossless Audio、Compressed Audio的比特率如下所述。另外,在BD中记录language个数的量的音频流(lossless Audio和Compressed Audio)。

[0285] Movie length:150min(14-18mbps)

[0286] Lossless Audio:0-2language(4.5mbps)

[0287] Compressed Audio:3-5language(1.5mbps)

[0288] 在这种情况下,所需要的盘容量的最大值(A)、中间值(B)和最小值(C)如下所述。

[0289] (A)  $(18+4.5*2+1.5*5) \text{mbps} * (150*60) \text{s} / 8 = 38.8 \text{GB}$

[0290] (B)  $(16+4.5*1+1.5*3) \text{mbps} * (150*60) \text{s} / 8 = 28.1 \text{GB}$

[0291] (C)  $(14+4.5*0+1.5*3) \text{mbps} * (150*60) \text{s} / 8 = 20.8 \text{GB}$

[0292] 另外,示例了使用HEVC将析像度为4K的流(4K\_SDR流和4K\_HDR流)压缩的情况。Movie length、lossless Audio、Compressed Audio的比特率如下所述。

[0293] Movie length:150min(35-40mbps)

[0294] Lossless Audio:0-2language(4.5mbps)

[0295] Compressed Audio:3-6language(1.5mbps)

[0296] 在这种情况下,所需要的盘容量的最大值(a)、中间值(b)和最小值(c)如下所述。

[0297] (a)  $(40+4.5*2+1.5*5) \text{mbps} * (150*60) \text{s} / 8 = 63.6 \text{GB}$

[0298] (b)  $(37+4.5*0+1.5*4) \text{mbps} * (150*60) \text{s} / 8 = 48.4 \text{GB}$

[0299] (c)  $(35+4.5*0+1.5*3) \text{mbps} * (150*60) \text{s} / 8 = 44.4 \text{GB}$

[0300] 其中,记录了使用MPEG-4AVC被压缩的2K\_HDR流和使用MPEG-4AVC被压缩的2K\_SDR流这两种流的双流盘所需要的盘容量,能够根据上述(A)+(A)、(B)+(B)、以及(C)+(C)求出。具体而言,最大值是77.6GB,中间值是56.2GB,最小值是41.6GB。

[0301] 在以往的50GB的基础上,还将66GB、100GB的盘作为对象,因而在容量方面也能够实现如上所述的双流盘。

[0302] 另外,记录了使用HEVC被压缩的4K\_HDR流和使用HEVC被压缩的2K\_HDR流这两种流的双流盘所需要的盘容量,根据上述(b)+(b)是96.8GB,根据上述(c)+(c)是88.8GB。因此,这样的双流盘能够利用100GB容量的盘实现。

[0303] 同样,记录了使用HEVC被压缩的4K\_HDR流和使用MPEG-4 AVC被压缩的2K\_SDR流这两种流的双流盘所需要的盘容量,根据上述(a)+(B)是91.7GB,根据上述(c)+(C)是65.2GB。因此,这样的双流盘能够利用100GB容量的盘或者66GB容量的盘实现。

[0304] 另外,使用图23来说明另一例。图23示例了使用HEVC将析像度为2K的流(2K\_SDR流和2K\_HDR流)压缩的情况。Movie length、lossless Audio、Compressed Audio的比特率如下所述。

[0305] Movie length:150min(7-9mbps)

[0306] lossless Audio:0-2language(4.5mbps)

[0307] Compressed Audio:3-5language(1.5mbps)

[0308] 在这种情况下,所需要的盘容量的最大值(A)、中间值(B)和最小值(C)如下所述。

[0309] (α)  $(9+4.5*2+1.5*5) \text{mbps} * (150*60) \text{s} / 8 = 25.3\text{GB}$

[0310] (β)  $(8+4.5*1+1.5*3) \text{mbps} * (150*60) \text{s} / 8 = 19.1\text{GB}$

[0311] (γ)  $(7+4.5*0+1.5*3) \text{mbps} * (150*60) \text{s} / 8 = 12.9\text{GB}$

[0312] 这里,记录了使用HEVC被压缩的2K\_HDR流和使用HEVC被压缩的2K\_SDR流这两种流的双流盘所需要的盘容量,能够根据上述(α)+(α)、(β)+(β)、以及(γ)+(γ)求出。具体而言,最大值是50.6GB,typ值是38.2GB,最小值是25.8GB。

[0313] 在以往的50GB的基础上,还将66GB、100GB的盘作为对象,因而在容量方面也能够实现如上所述的双流盘。

[0314] 同样,记录了使用HEVC被压缩的4K\_HDR流和使用HEVC被压缩的2K\_SDR流这两种流的双流盘所需要的盘容量,根据上述(a)+(α)是88.9GB,根据上述(b)+(β)是67.5GB,根据上述(b)+(γ)是61.3GB,根据上述(c)+(γ)是57.3GB。因此,这样的双流盘能够利用100GB容量的盘或者66GB容量的盘实现。

[0315] [3-3. 盘的种类的详细情况]

[0316] 在BD中更具体地讲记录视频流和图形流(实施方式1的图形的流)。在此,图24是表示对于包括双流盘的各BD,在各盘中记录的视频流和图形流的组合的一例的图。

[0317] 在图24中,考虑到内容(BD)的制作工时,无论对应的视频流的析像度怎样,图形流都是以析像度为2K进行记录。在2K\_SDR流和4K\_SDR流中能够共享图形流。但是,图形流是与对应的视频流的亮度范围一致的亮度范围进行记录。在视频流是HDR的情况下,记录HDR的图形流。在视频流是SDR的情况下,记录SDR的图形流。在内容制作时进行图形流的从SDR向HDR的变换。

[0318] 图25是表示对于包括双流盘的各BD,在各盘中记录的视频流和图形流的组合的另

一例的图。

[0319] 在图25中,考虑到内容的制作工时,无论对应的视频流的析像度及亮度范围怎样,图形流都是以析像度为2K、而且亮度范围为SDR进行记录。在2K\_SDR流、4K\_SDR流、2K\_HDR流以及4K\_HDR流中全部能够共享图形流。在这种情况下,图形流的析像度从2K向4K的变换以及图形流的亮度范围从SDR向HDR的变换,都是在Blu-ray设备中执行。

[0320] 图26是表示对于包括双流盘的各BD,在各盘中记录的视频流和图形流的组合的又一例的图。

[0321] 在图26中,在内容制作时,按照对应的视频流的析像度及亮度范围记录图形流的析像度及亮度范围,以便使得在Blu-ray设备中不再需要图形流的变换。

[0322] [3-4. Blu-ray设备的处理]

[0323] 如上所述,当各种BD和与各种BD对应的显示装置混合存在时,Blu-ray设备需要进行处理,以便使在与该Blu-ray设备连接的显示装置中适当地显示被插入该Blu-ray设备中的BD。在此处的处理中包含例如亮度范围的从HDR向SDR的变换、析像度的从2K向4K的升高变换、以及析像度的从4K向2K的降低变换。

[0324] 另外,能够进行如上所述的处理的新型的Blu-ray设备在向显示装置发送影像信号时,需要适当地选择HDMI(注册商标)规格和HDCP规格。具体而言,Blu-ray设备支持3组的HDMI/HDCP规格(HDMI1.4/HDCP1.4、HDMI2.0/HDCP2.1、HDMI2.1/HDCP2.2),按照显示装置的类别选择要使用的HDMI/HDCP规格的版本。

[0325] 图27是表示与各种BD和各种显示装置对应地由Blu-ray设备进行的处理内容的示意图。

[0326] 如图27所示,Blu-ray设备300按照与该Blu-ray设备(再现装置)连接的显示装置的类别,分别选择HDMI的版本和HDCP的版本。并且,Blu-ray设备300对所取得的影像信号进行解码,使用所选择的版本的HDCP对被解码后的影像信号进行加密,而且使用所选择的版本的HDMI输出给显示装置。

[0327] 另外,Blu-ray设备300例如通过连接Blu-ray设备300和显示装置的HDMI线缆,从该显示装置取得显示装置的类别。并且,显示装置的类别也可以包含在实施方式1所说明的显示器特性信息中。另外,也可以由用户通过手动操作对Blu-ray设备300设定显示器特性信息。此外,Blu-ray设备300也可以具有取得显示装置的类别的第一取得部,但没有图示。

[0328] 另外,显示装置的类别具体地讲是2K\_SDR对应TV、4K\_SDR对应TV、2K\_HDR对应TV以及4K\_HDR对应TV中的一个。即,显示装置的类别是表示析像度为所述第1析像度而且与所述第1亮度范围对应的显示装置的第1类别、表示析像度为所述第2析像度而且与所述第1亮度范围对应的显示装置的第2类别、表示析像度为所述第1析像度而且与所述第2亮度范围对应的显示装置的第3类别、表示析像度为所述第2析像度而且与所述第2亮度范围对应的显示装置的第4类别中的一种类别。

[0329] 例如,在Blu-ray设备300与2K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300使用HDMI1.4和HDCP1.4输出影像信号。即,Blu-ray设备300使用HDMI1.4对被解码后的影像信号进行加密,而且使用与HDMI1.4对应的通信协议输出给2K\_SDR对应TV。另外,与HDMI2.0对应的通信协议换言之是指HDMI2.0中规定的通信协议。

[0330] 此时,在所插入的BD是4K\_SDR对应BD的情况下,需要析像度的降低变换,在所插入

的BD是2K\_HDR对应BD的情况下,需要从HDR向SDR的变换,在所插入的BD是4K\_HDR对应BD的情况下,需要析像度的降低变换和从HDR向SDR的变换这两种变换。

[0331] 另外,在Blu-ray设备300与2K\_SDR对应TV连接时,也可以进行在实施方式1中说明的近似HDR变换。

[0332] 例如,Blu-ray设备300取得与Blu-ray设备300连接的显示装置的峰值亮度。在所取得的显示装置的类别是第1类别(2K\_SDR对应TV)、而且所取得的峰值亮度大于第1亮度范围的峰值亮度的情况下,Blu-ray设备300在将影像信号变换为具有所取得的峰值亮度的亮度范围后,再变换为第1亮度范围。并且,Blu-ray设备300使用HDCP1.4对变换后的影像信号进行加密,而且使用与HDMI1.4对应的通信协议输出给2K\_SDR对应TV。

[0333] 另外,在Blu-ray设备300与4K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300使用HDMI2.0和HDCP2.2输出影像信号。即,Blu-ray设备300使用HDCP2.2对被解码后的影像信号进行加密,而且使用与HDMI2.0对应的通信协议输出给4K\_SDR对应TV。

[0334] 此时,在所插入的BD是2K\_SDR对应BD的情况下,需要析像度的升高变换,在所插入的BD是4K\_HDR对应BD的情况下,需要从HDR向SDR的变换,在所插入的BD是2K\_HDR对应BD的情况下,需要析像度的升高变换和从HDR向SDR的变换这两种变换。

[0335] 另外,在Blu-ray设备300与4K\_SDR对应TV连接时,也可以进行在实施方式1中说明的近似HDR变换。

[0336] 例如,Blu-ray设备300取得与Blu-ray设备300连接的显示装置的峰值亮度。在所取得的显示装置的类别是第2类别(4K\_SDR对应TV)、而且所取得的峰值亮度大于第1亮度范围的峰值亮度的情况下,Blu-ray设备300在将影像信号变换为具有所取得的峰值亮度的亮度范围后,再变换为第1亮度范围。并且,Blu-ray设备300使用HDCP2.2对变换后的影像信号进行加密,而且使用与HDMI2.0对应的通信协议输出给4K\_SDR对应TV。

[0337] 另外,在Blu-ray设备300与2K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备使用HDMI2.1和HDCP2.2输出影像信号。即,Blu-ray设备300使用HDCP2.2对被解码后的影像信号进行加密,而且使用与HDMI2.1对应的通信协议输出给2K\_HDR对应TV。

[0338] 此时,在所插入的BD是4K\_SDR对应BD的情况下以及是4K\_HDR对应BD的情况下,都需要析像度的降低变换。

[0339] 另外,在Blu-ray设备300与4K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300使用HDMI2.1和HDCP2.2输出影像信号。即,Blu-ray设备300使用HDCP2.2对被解码后的影像信号进行加密,而且使用与HDMI2.1对应的通信协议输出给4K\_HDR对应TV。

[0340] 此时,在所插入的BD是2K\_SDR对应BD的情况下以及是2K\_HDR对应BD的情况下,都需要析像度的升高变换。

[0341] [3-5. Blu-ray设备的处理详情]

[0342] 下面,说明Blu-ray设备300的与BD及显示装置对应的具体的处理内容。另外,以下说明的处理例均是Blu-ray设备300将按照图24所示的组合记录了流的BD再现时的处理例。

[0343] [3-5-1. 处理例1]

[0344] 图28是表示在Blu-ray设备300将记录了2K\_SDR流的BD再现时的具体的处理内容的图。

[0345] 如图28所示,首先在视频解码器301将视频流再现(解码),在图形解码器302将图

形流再现(解码)。

[0346] 然后,由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流这两个数据,通过混合部303被合成(混合)。

[0347] 然后,按照与Blu-ray设备300连接的显示装置进行以下的处理。

[0348] [1]在Blu-ray设备300与2K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0349] [2]在Blu-ray设备300与2K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_HDR对应TV。

[0350] [3]在Blu-ray设备300与4K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号经由2K/4K变换部304进行升高变换而变换为4K\_SDR的影像信号,使用HDMI2.0和HDCP2.2将变换后的4K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0351] [4]在Blu-ray设备300与4K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号经由2K/4K变换部304进行升高变换而变换为4K\_SDR的影像信号,使用HDMI2.0和HDCP2.2将变换后的4K\_SDR的影像信号发送给4K\_HDR对应TV。

[0352] [3-5-2.处理例2]

[0353] 图29是表示在Blu-ray设备300将记录了2K\_HDR流的BD再现时的具体的处理内容的图。

[0354] 如图29所示,首先在视频解码器301将视频流再现(解码),在图形解码器302将图形流再现(解码)。

[0355] 然后,由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流这两个数据,通过混合部303被合成。

[0356] 然后,按照与Blu-ray设备300连接的显示装置进行以下的处理。

[0357] [1]在Blu-ray设备300与2K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300将通过混合部303的合成而得到的2K\_HDR的影像信号经由HDR/SDR变换部305变换为2K\_SDR的影像信号,使用HDMI1.4和HDCP1.4将变换后的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0358] [2]在Blu-ray设备300与2K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300使用HDMI2.1和HDCP2.2将通过混合部303的合成而得到的2K\_HDR的影像信号直接发送给2K\_HDR对应TV。

[0359] [3]在Blu-ray设备300与4K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300进行HDR/SDR变换部305的变换和2K/4K变换部304的升高变换,将通过混合部303的合成而得到的2K\_HDR的影像信号变换为4K\_SDR的影像信号,使用HDMI2.0和HDCP2.2将变换后的4K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0360] [4]在Blu-ray设备300与4K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300将通过混合部303的合成而得到的2K\_HDR的影像信号经由2K/4K变换部304进行升高变换而变换为4K\_HDR的影像信号,使用HDMI2.0和HDCP2.2将变换后的4K\_HDR的影像信号发送给4K\_HDR对应TV。

[0361] [3-5-3.处理例3]

[0362] 图30是表示在Blu-ray设备300将记录了4K\_SDR流(4K\_SDR视频流和2K\_SDR图形流)的BD再现时的具体的处理内容的图。

[0363] 如图30所示,首先在视频解码器301将视频流解码。另一方面,图形流在经由图形解码器302被解码之后,又经由2K/4K变换部306进行升高变换。

[0364] 然后,由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流这两个数据,通过混合部303被合成。

[0365] 然后,按照与Blu-ray设备300连接的显示装置进行以下的处理。

[0366] [1]在Blu-ray设备300与2K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300将通过混合部303的合成而得到的4K\_SDR的影像信号经由4K/2K变换部307进行降低变换而变换为2K\_SDR的影像信号,使用HDMI1.4和HDCP1.4将变换后的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0367] [2]在Blu-ray设备300与2K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300将通过混合部303的合成而得到的4K\_SDR的影像信号、经由4K/2K变换部307进行降低变换而变换为2K\_SDR的影像信号,使用HDMI1.4和HDCP1.4将变换后的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_HDR对应TV。

[0368] [3]在Blu-ray设备300与4K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300使用HDMI2.0和HDCP2.2将通过混合部303的合成而得到的4K\_SDR的影像信号直接发送给4K\_SDR对应TV。

[0369] [4]在Blu-ray设备300与4K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300使用HDMI2.0和HDCP2.2将通过混合部303的合成而得到的4K\_SDR的影像信号直接发送给4K\_HDR对应TV。

[0370] [3-5-4.处理例4]

[0371] 图31是表示在Blu-ray设备300将记录了4K\_HDR流(4K\_HDR视频流和2K\_HDR图形流)的BD再现时的具体的处理内容的图。

[0372] 如图31所示,首先在视频解码器301将视频流解码。另一方面,图形流在经由图形解码器302被解码之后,又经由2K/4K变换部306进行升高变换。

[0373] 然后,由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流这两个数据,通过混合部303被合成。

[0374] 然后,按照与Blu-ray设备300连接的显示装置进行以下的处理。

[0375] [1]在Blu-ray设备300与2K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300将通过混合部303的合成而得到的4K\_HDR的影像信号通过HDR/SDR变换部305的变换和4K/2K变换部307的降低变换而变换为2K\_SDR的影像信号,使用HDMI1.4和HDCP1.4将变换后的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0376] [2]在Blu-ray设备300与2K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300将通过混合部303的合成而得到的4K\_HDR的影像信号、经由4K/2K变换部307进行降低变换而变换为2K\_HDR的影像信号,使用HDMI2.1和HDCP2.2将变换后的2K\_HDR的影像信号发送给2K\_HDR对应TV。

[0377] [3]在Blu-ray设备300与4K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300通过进行HDR/SDR变换部305的变换,将通过混合部303的合成而得到的4K\_HDR的影像信号变换为2K\_SDR的影像信号,使用HDMI2.1和HDCP2.2将变换后的2K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0378] [4]在Blu-ray设备300与4K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300使用HDMI2.1和HDCP2.2将通过混合部303的合成而得到的4K\_HDR的影像信号直接发送给4K\_HDR对应TV。

[0379] [3-5-5.处理例5]

[0380] 图32是表示在Blu-ray设备300将记录了2K\_HDR流和2K\_SDR流的双流盘再现时的具体的处理内容的图。

[0381] Blu-ray设备300按照与该Blu-ray设备300连接的显示装置,选择从双流盘提取的流并执行如下所述的处理。

[0382] [1]在Blu-ray设备300与2K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取2K\_

SDR流。所提取的2K\_SDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0383] [2]在Blu-ray设备300与2K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取2K\_HDR流。所提取的2K\_HDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,使用HDMI2.1和HDCP2.2将通过混合部303的合成而得到的2K\_HDR的影像信号发送给2K\_HDR对应TV。

[0384] [3]在Blu-ray设备300与4K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取2K\_SDR流。所提取的2K\_SDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号经由2K/4K变换部304进行升高变换而生成4K\_SDR的影像信号,使用HDMI2.0和HDCP2.2将所生成的4K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0385] [4]在Blu-ray设备300与2K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取2K\_HDR流。所提取的2K\_HDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到的2K\_HDR的影像信号经由2K/4K变换部304进行升高变换而生成4K\_HDR的影像信号,使用HDMI2.1和HDCP2.2将所生成的4K\_HDR的影像信号发送给4K\_HDR对应TV。

[0386] 如以上说明的那样,视频解码器301和图形解码器302作为第二取得部发挥作用,该第二取得部从用于将在双流盘(记录介质)中记录的同一内容再现的多个影像信号、即析像度和亮度范围至少一方不同的多个影像信号中,按照显示装置的类别选择一个影像信号,从记录介质取得所选择的影像信号。

[0387] 另外,视频解码器301和图形解码器302作为对所取得的影像信号进行解码的解码器发挥作用。图32中的HDMI2.1/HDCP2.2的处理单元、HDMI2.0/HDCP2.2的处理单元、以及HDMI1.4/HDCP1.4的各个处理单元作为输出部发挥作用,使用所选择的版本的HDCP对被解码后的影像信号进行加密,而且使用所选择的版本的HDMI输出给显示装置。在以下的处理例6、处理例7、处理例10、处理例11中也是一样的。

[0388] [3-5-6.处理例6]

[0389] 图33是表示在Blu-ray设备300将记录了4K\_HDR流和4K\_SDR流的双流盘再现时的具体的处理内容的图。另外,在此处的4K\_HDR流中包含4K\_HDR视频流和2K\_HDR图形流。在4K\_SDR流中包含4K\_SDR视频流和2K\_SDR图形流。

[0390] Blu-ray设备300根据与该Blu-ray设备300连接的显示装置,选择从双流盘提取的流并执行如下所述的处理。

[0391] [1]在Blu-ray设备300与2K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取4K\_SDR流。所提取的4K\_SDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码。所提取的4K\_SDR流中的图形流经由图形解码器302进行解码,而且经由2K/4K变换部306进行升高变换。Blu-ray

设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由2K/4K变换部306进行升高变换后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到的4K\_SDR的影像信号经由4K/2K变换部307进行降低变换。Blu-ray设备300使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过4K/2K变换部307的降低变换而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0392] [2]在Blu-ray设备300与2K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取4K\_HDR流。所提取的4K\_HDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码。所提取的4K\_HDR流中的图形流经由图形解码器302进行解码,而且经由2K/4K变换部306进行升高变换。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由2K/4K变换部306进行升高变换后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到的4K\_HDR的影像信号经由4K/2K变换部307进行降低变换。Blu-ray设备300使用HDMI2.1和HDCP2.2将通过4K/2K变换部307的降低变换而得到的2K\_HDR的影像信号发送给2K\_HDR对应TV。

[0393] [3]在Blu-ray设备300与4K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取4K\_SDR流。所提取的4K\_SDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码。所提取的4K\_SDR流中的图形流经由图形解码器302进行解码,而且经由2K/4K变换部306进行升高变换。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由2K/4K变换部306进行升高变换后的图形流通过混合部303进行合成,使用HDMI2.0和HDCP2.2将通过混合部303的合成而得到的4K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0394] [4]在Blu-ray设备300与4K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取4K\_HDR流。所提取的4K\_HDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码。所提取的4K\_HDR流中的图形流经由图形解码器302进行解码,而且经由2K/4K变换部306进行升高变换。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由2K/4K变换部306进行升高变换后的图形流通过混合部303进行合成,使用HDMI2.1和HDCP2.2将通过混合部303的合成而得到的4K\_HDR的影像信号发送给4K\_HDR对应TV。

[0395] [3-5-7.处理例7]

[0396] 图34是表示在Blu-ray设备300将记录了4K\_HDR流和2K\_SDR流的双流盘再现时的具体的处理内容的图。另外,在此处的4K\_HDR流中包含4K\_HDR视频流和2K\_HDR图形流。在2K\_SDR流中包含2K\_SDR视频流和2K\_SDR图形流。

[0397] Blu-ray设备300根据与该Blu-ray设备300连接的显示装置,选择从双流盘提取的流并执行如下所述的处理。

[0398] [1]在Blu-ray设备300与2K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取2K\_SDR流。所提取的2K\_SDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0399] [2]在Blu-ray设备300与2K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取4K\_HDR流。所提取的4K\_HDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码。所提取的4K\_HDR流中的图形流经由图形解码器302进行解码,而且经由2K/4K变换部306进行升高变换。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由2K/4K变换部306进行升高变换后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到的4K\_HDR的影像信号经由

4K/2K变换部307进行降低变换。Blu-ray设备300使用HDMI2.1和HDCP2.2将通过4K/2K变换部307的降低变换而得到的2K\_HDR的影像信号发送给2K\_HDR对应TV。

[0400] [3]在Blu-ray设备300与4K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取2K\_SDR流。所提取的2K\_SDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号经由2K/4K变换部304进行升高变换而生成4K\_SDR的影像信号,使用HDMI2.0和HDCP2.2将所生成的4K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0401] [4]在Blu-ray设备300与4K\_HDR对应TV连接时,Blu-ray设备300从双流盘提取4K\_HDR流。所提取的4K\_HDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码。所提取的4K\_HDR流中的图形流经由图形解码器302进行解码,而且经由2K/4K变换部306进行升高变换。Blu-ray设备300将由视频解码器301进行解码后的视频流和由2K/4K变换部306进行升高变换后的图形流通过混合部303进行合成,使用HDMI2.1和HDCP2.2将通过混合部303的合成而得到的4K\_HDR的影像信号发送给4K\_HDR对应TV。

[0402] 在这样的处理例7、和上述的处理例5及处理例6中,Blu-ray设备300在第1亮度范围的第1影像信号和第2亮度范围的第2影像信号被记录在双流盘(记录介质)中的情况下,在显示装置对应的亮度范围是第1亮度范围时选择具有第1亮度范围的影像信号,在显示装置对应的亮度范围是第2亮度范围时选择具有第2亮度范围的影像信号。因此,在Blu-ray设备300内的处理被简化。

[0403] [3-5-8.处理例8]

[0404] Blu-ray设备也可以具有取得所连接的显示装置的峰值亮度、并执行如在实施方式1中说明的近似HDR变换的功能。在下面的处理例8~11中,说明被追加了这种功能的Blu-ray设备300a的处理内容。另外,在下面的处理例8~11中说明的Blu-ray设备300a通过例如连接该Blu-ray设备300a和显示装置的HDMI线缆而从显示装置取得显示装置的峰值亮度。并且,峰值亮度也可以包含在实施方式1所说明的显示器特性信息中。

[0405] 图35是表示在具有近似HDR变换功能的Blu-ray设备300a将记录了2K\_HDR流的BD再现时的具体的处理内容的图。另外,在Blu-ray设备300a与2K\_HDR对应TV连接时的处理内容、以及在Blu-ray设备300a与4K\_HDR对应TV连接时的处理内容,与在图29中说明的处理内容相同,因而省略说明。

[0406] 在Blu-ray设备300a与2K\_SDR对应TV连接时以及在Blu-ray设备300a与4K\_SDR对应TV连接时,用户能够观察到在SDR中进行亮度表现的与以往的BD相同的影像,并欣赏被实施近似HDR变换后的HDR的影像。下面,对进行近似HDR变换时的处理内容进行说明。

[0407] 如图29所示,首先在视频解码器301将视频流再现(解码),在图形解码器302将图形流再现(解码)。

[0408] 然后,被进行解码后的视频流和被进行解码后的图形流这两个数据,通过混合部303被合成。

[0409] [1]在Blu-ray设备300a与2K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300a按照用户的指定,决定将通过混合部303的合成而得到的2K\_HDR的影像信号经由HDR/SDR变换部305变换为2K\_SDR的影像信号、或者经由近似HDR变换部308进行近似HDR变换。并且,Blu-ray设备

300a使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过HDR/SDR变换部305的变换和近似HDR变换部308的变换中任意一种变换而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0410] [2]在Blu-ray设备300a与4K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300a按照用户的指定,决定将通过混合部303的合成而得到的2K\_HDR的影像信号经由HDR/SDR变换部305变换为2K\_SDR的影像信号、或者经由近似HDR变换部308进行近似HDR变换。并且,Blu-ray设备300a将通过变换而得到的2K\_SDR的影像信号经由2K/4K变换部304进行升高变换,使用HDMI2.0和HDCP2.2将通过2K/4K变换部304的升高变换而得到的4K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0411] [3-5-9.处理例9]

[0412] 图36是表示在具有近似HDR变换功能的Blu-ray设备300a将记录了4K\_SDR流(4K\_SDR视频流和2K\_SDR图形流)的BD再现时的具体的处理内容的图。另外,在Blu-ray设备300a与2K\_HDR对应TV连接时的处理内容、以及在Blu-ray设备300a与4K\_HDR对应TV连接时的处理内容,与在图31中说明的处理内容相同,因而省略说明。

[0413] 如图36所示,首先在视频解码器301将视频流解码。另一方面,图形流在经由图形解码器302进行解码的基础上,通过2K/4K变换部306被实施升高变换。

[0414] 然后,由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流这两个数据,通过混合部303被合成。

[0415] [1]在Blu-ray设备300a与2K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300a按照用户的指定,决定将通过混合部303的合成而得到的4K\_HDR的影像信号经由HDR/SDR变换部305变换为4K\_SDR的影像信号、或者经由近似HDR变换部308进行近似HDR变换。并且,Blu-ray设备300a将通过HDR/SDR变换部305的变换和近似HDR变换部308的变换中任意一种变换而得到的4K\_SDR的影像信号、经由4K/2K变换部307进行降低变换,使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过4K/2K变换部307的降低变换而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0416] [2]在Blu-ray设备300a与4K\_SDR对应TV连接时,Blu-ray设备300a按照用户的指定,决定将通过混合部303的合成而得到的4K\_HDR的影像信号经由HDR/SDR变换部305变换为4K\_SDR的影像信号、或者经由近似HDR变换部308进行近似HDR变换。并且,Blu-ray设备300a将通过HDR/SDR变换部305的变换和近似HDR变换部308的变换中任意一种变换而得到的4K\_SDR的影像信号,使用HDMI2.0和HDCP2.2发送给4K\_SDR对应TV。

[0417] [3-5-10.处理例10]

[0418] 图37是表示在具有近似HDR变换功能的Blu-ray设备300a将记录了2K\_HDR流和2K\_SDR流的双流盘再现时的具体的处理内容的图。另外,在Blu-ray设备300a与2K\_HDR对应TV连接时的处理内容、以及在Blu-ray设备300a与4K\_HDR对应TV连接时的处理内容,与在图32中说明的处理内容相同,因而省略说明。

[0419] [1]在Blu-ray设备300a与2K\_SDR对应TV连接时,在用户选择想要得到在SDR中进行亮度表现的与以往BD相同的影像的情况下,Blu-ray设备300a从双流盘提取2K\_SDR流。所提取的2K\_SDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300a将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0420] 另一方面,在Blu-ray设备300a与2K\_SDR对应TV连接时,在用户选择想要得到HDR影像的情况下,Blu-ray设备300a从双流盘提取2K\_HDR流。所提取的2K\_HDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300a将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到2K\_HDR的影像信号经由近似HDR变换部308进行近似HDR变换。并且,Blu-ray设备300a使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过HDR变换部308的近似HDR变换而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0421] [2]在Blu-ray设备300a与4K\_SDR对应TV连接时,在用户选择想要得到在SDR中进行亮度表现的与以往BD相同的影像的情况下,Blu-ray设备300a从双流盘提取2K\_SDR流。所提取的2K\_SDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300a将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号经由2K/4K变换部304进行升高变换,使用HDMI2.0和HDCP2.2将通过2K/4K变换部304的升高变换而得到的4K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0422] 另一方面,在Blu-ray设备300a与4K\_SDR对应TV连接时,在用户选择想要得到HDR影像的情况下,Blu-ray设备300a从双流盘提取2K\_HDR流。所提取的2K\_HDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300a将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到2K\_HDR的影像信号经由近似HDR变换部308进行近似HDR变换。并且,Blu-ray设备300a将通过HDR变换部308进行近似HDR变换后的2K\_SDR的影像信号经由2K/4K变换部304进行升高变换,使用HDMI2.0和HDCP2.2将通过2K/4K变换部304的升高变换而得到的4K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0423] [3-5-11.处理例11]

[0424] 图38是表示在具有近似HDR变换功能的Blu-ray设备300a将记录了4K\_HDR流和2K\_SDR流的双流盘再现时的具体的处理内容的图。另外,在此处的4K\_HDR流中包含4K\_HDR视频流和2K\_HDR图形流。在4K\_SDR流中包含4K\_SDR视频流和2K\_SDR图形流。

[0425] 另外,在Blu-ray设备300a与2K\_HDR对应TV连接时的处理内容、以及在Blu-ray设备300a与4K\_HDR对应TV连接时的处理内容,与在图34中说明的处理内容相同,因而省略说明。

[0426] [1]在Blu-ray设备300a与2K\_SDR对应TV连接时,在用户选择想要得到在SDR中进行亮度表现的与以往BD相同的影像的情况下,Blu-ray设备300a从双流盘提取2K\_SDR流。所提取的2K\_SDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300a将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0427] 另一方面,在Blu-ray设备300a与2K\_SDR对应TV连接时,在用户选择想要得到HDR影像的情况下,Blu-ray设备300a从双流盘提取4K\_HDR流。所提取的4K\_HDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码。所提取的4K\_HDR流中的图形流经由图形解码器302进行解码,而且经由2K/4K变换部306进行升高变换。Blu-ray设备300a将由视频解码器301进行解码后

的视频流和由2K/4K变换部306进行升高变换后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到4K\_HDR的影像信号经由近似HDR变换部308进行近似HDR变换,而且经由4K/2K变换部307进行降低变换。并且,Blu-ray设备300a使用HDMI1.4和HDCP1.4将通过HDR变换部308的近似HDR变换和4K/2K变换部307的降低变换而得到的2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0428] [2]在Blu-ray设备300a与4K\_SDR对应TV连接时,在用户选择想要得到在SDR中进行亮度表现的与以往BD相同的影像的情况下,Blu-ray设备300a从双流盘提取2K\_SDR流。所提取的2K\_SDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码,图形流经由图形解码器302进行解码。Blu-ray设备300a将由视频解码器301进行解码后的视频流和由图形解码器302进行解码后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到的2K\_SDR的影像信号经由2K/4K变换部304进行升高变换,使用HDMI2.0和HDCP2.2将通过2K/4K变换部304的升高变换而得到的4K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0429] 另一方面,在Blu-ray设备300a与4K\_SDR对应TV连接时,在用户选择想要得到HDR影像的情况下,Blu-ray设备300a从双流盘提取4K\_HDR流。所提取的4K\_HDR流中的视频流经由视频解码器301进行解码。所提取的4K\_HDR流中的图形流经由图形解码器302进行解码,而且经由2K/4K变换部306进行升高变换。Blu-ray设备300a将由视频解码器301进行解码后的视频流和由2K/4K变换部306进行升高变换后的图形流通过混合部303进行合成,将通过混合部303的合成而得到4K\_HDR的影像信号经由近似HDR变换部308进行近似HDR变换。并且,Blu-ray设备300a使用HDMI2.0和HDCP2.2将通过HDR变换部308的近似HDR变换而得到的4K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0430] [3-6.图形流的详细情况]

[0431] 下面对图形流进行补充。图39是表示图形流的具体结构的图。

[0432] SDR的图形流和HDR的图形流在图形流的基本规格上是相同的,但是在HDR的图形流中具有Java(注册商标,以下相同)的颜色空间(4K用的BT 2020)、EOTF(HDR用的EOTF)等的制约。因此,不能直接使用Java描绘命令400。

[0433] 即,在4K\_SDR对应BD、2K\_HDR对应BD及4K\_HDR对应BD中,需要抑制Java描绘命令400。

[0434] 另外,在颜色及亮度的值的指定中,通过指定假定了EOTF变换(SDR->HDR)、彩色空间(BT709->BT 2020)变换等的结果的值,也能够利用Java描绘命令400。

[0435] [3-7.实施方式3的总结]

[0436] 用于再现4K对应BD或者HDR对应BD的Blu-ray设备需要能够应对2K\_SDR对应TV、2K\_HDR对应TV、4K\_SDR对应TV及4K\_HDR对应TV这4种TV。具体而言,Blu-ray设备需要支持3组的HDMI/HDCP规格(HDMI1.4/HDCP1.4、HDMI2.0/HDCP2.1、HDMI2.1/HDCP2.2)。

[0437] 另外,Blu-ray设备在进行4种Blu-ray盘(2K\_SDR对应BD、2K\_HDR对应BD、4K\_SDR对应BD及4K\_HDR对应BD)的再现的情况下,需要按照每种BD(内容)及所连接的每个显示装置(TV)选择适当的处理和HDMI/HDCP。另外,在将图形合成在视频中的情况下,需要根据BD的种类和所连接的显示装置(TV)的种类改变处理。

[0438] 因此,Blu-ray设备的内部处理变得非常复杂。在上述实施方式3中提供了使Blu-ray设备的内部处理比较简单的各种方法。

[0439] [1]当在HDR非对应TV显示HDR信号的情况下,需要从HDR向SDR的变换。与此相对,在上述实施方式3中,在Blu-ray设备中将该变换作为备选,提出了双流盘(Dual Streams Disc)的BD结构。

[0440] [2]另外,在上述实施方式3中,对图形流施加了限制,减少了视频流和图形流的组合的种类。

[0441] [3]在上述实施方式3中,通过双流盘和图形流的限制,大幅减少了在Blu-ray设备内的复杂处理的组合数量。

[0442] [4]在上述实施方式3中,提示了在导入了近似HDR变换的情况下,对双流盘的处理也不会产生矛盾的内部处理及HDMI处理。

[0443] (实施方式4)

[0444] 下面说明实施方式4。另外,在下面的实施方式4中存在说明与实施方式3重复的情况。并且,在下面的实施方式4中说明的技术也可以与在实施方式3中说明的技术相结合。

[0445] [4-1.概要]

[0446] 图40是表示BD的种类的图。如图40所示,BDA(Blu-ray Disc Association)定义了包括3种新型的BD在内的4种BD。以往的BD是2K\_SDR对应BD。3种新型的BD具体地讲是4K\_SDR对应BD、2K\_HDR对应BD及4K\_HDR对应BD。另外,2K\_SDR对应BD是将析像度为2K(第1析像度)、亮度范围为SDR(第1亮度范围)的影像信号记录为流(2K\_SDR流)的BD。4K\_SDR对应BD是将析像度为4K(第2析像度)、亮度范围为SDR的影像信号记录为流的BD。2K\_HDR对应BD是将析像度为2K、亮度范围为HDR(第2亮度范围)的影像信号记录为流的BD。4K\_HDR对应BD是将析像度为4K、亮度范围为HDR的影像信号记录为流的BD。

[0447] TV制造商在提供现行的2K\_SDR对应TV及4K\_SDR对应TV的基础上,还提供HDR对应TV(2K\_HDR对应TV及4K\_HDR对应TV),由此用户能够将新型的BD所记录的HDR的影像信号输出给HDR对应TV,使欣赏HDR的画质。

[0448] 为了在现行的2K\_SDR对应TV及4K\_SDR对应TV显示新型的BD所记录的影像信号,需要提供对影像信号(流)进行变换(降低变换)的机理。图41A和图41B是表示从各种BD向各种显示装置的影像信号的流程的图。

[0449] 在图41A中示出了新型的Blu-ray设备500a在不对影像信号(流)进行变换(降低变换)时的影像信号的流程。现行的Blu-ray设备500不能对新型的BD进行再现(解码)。并且,在Blu-ray设备500a再现新型的BD、且不变换影像信号即进行输出的情况下,4K\_HDR对应TV能够显示4K\_HDR流、2K\_HDR流、4K\_SDR流及2K\_SDR流的全部影像。另一方面,4K\_SDR对应TV虽然能够显示4K\_SDR流和2K\_SDR流的影像,但是不能显示4K\_HDR流和2K\_HDR流的影像。并且,2K\_SDR对应TV虽然能够显示2K\_SDR流的影像,但是不能显示4K\_HDR流、2K\_HDR流及4K\_SDR流的影像。

[0450] 因此,在Blu-ray设备500a中需要进行影像信号的变换。在图41B中示出了Blu-ray设备500a变换影像信号时的影像信号的流程。当在4K\_SDR对应TV中显示影像的情况下,需要在Blu-ray设备500a中将在4K\_HDR对应BD中记录的4K\_HDR流变换为4K\_SDR流(图41B的(a))。同样,当在4K\_SDR对应TV中显示影像的情况下,需要在Blu-ray设备500a中将在2K\_HDR对应BD中记录的2K\_HDR流变换为2K\_SDR流(图41B的(b))。

[0451] 另外,当在2K\_SDR对应TV中显示影像的情况下,需要在Blu-ray设备500a中将在

4K\_HDR对应BD中记录的4K\_HDR流变换为2K\_SDR流(图41B的(c))。同样,当在2K\_SDR对应TV中显示影像的情况下,需要在Blu-ray设备500a中将在2K\_HDR对应BD中记录的2K\_HDR流变换为2K\_SDR流(图41B的(b))。并且,当在2K\_SDR对应TV中显示影像的情况下,需要在Blu-ray设备500a中将在4K\_HDR对应BD中存储的4K\_HDR流变换为2K\_SDR流(图41B的(d))。

[0452] 如以上说明的那样,新型的BD包括4K\_SDR对应BD、2K\_HDR对应BD及4K\_HDR对应BD这三种变形。并且,新型的TV包括4K\_SDR对应TV、2K\_HDR对应TV及4K\_HDR对应TV这三种变形。

[0453] 新型的BD必须利用面向所有BD的新的著作权保护技术即AACS (Advanced Access Content System) 2.0进行保护。并且,包括HDR信号(HDR元数据)的影像信号在向4K\_HDR对应TV发送时,必须按照新的内容传输技术即HDMI2.0及HDMI2.0以后的规格进行发送。另外,原则上利用在传输如HDR和4K那样画质比目前的内容高的内容时的传输路径中的著作权保护技术即HDCP2.x(例如HDCP2.2)进行保护。

[0454] [4-2.再现装置中的处理的概况]

[0455] 如上所述,为了支持2K\_SDR对应TV及4K\_SDR对应TV的各种BD的显示,需要从HDR向SDR的变换、和从4K向2K的降低变换。并且,也需要满足有关HDMI及HDCP的要求。因此,再现装置(新型的Blu-ray设备500a)进行以下的处理。图42是用于说明Blu-ray设备500a进行的处理的概况的图。下面,对图42的(a)~(d)进行说明。

[0456] (a) Blu-ray设备500a将4K\_HDR的影像信号(流)变换为4K\_SDR的影像信号,使用HDMI2.2和HDCP2.2将4K\_SDR的影像信号发送给4K\_SDR对应TV。

[0457] (b) Blu-ray设备500a将2K\_HDR的影像信号变换为2K\_SDR的影像信号,至少使用HDMI1.4和HDCP1.4将2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV或者4K\_SDR对应TV。

[0458] (c) Blu-ray设备500a将4K\_HDR的影像信号变换为4K\_SDR的影像信号,而且将4K\_SDR的影像信号降低变换为2K\_SDR的影像信号。Blu-ray设备500a至少使用HDMI1.4和HDCP1.4将2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0459] (d) Blu-ray设备500a将4K\_SDR的影像信号变换为2K\_SDR的影像信号,至少使用HDMI1.4和HDCP1.4将2K\_SDR的影像信号发送给2K\_SDR对应TV。

[0460] [4-3.第1再现处理]

[0461] 对再现装置(新型的Blu-ray设备500a)将BD再现、并向TV发送影像信号的处理进行说明。

[0462] 内容(BD)保存标准数字输出标志(Standard Digital Output flag),Blu-ray设备500a根据标准数字输出标志控制再现处理。标准数字输出标志是输出控制信息及输出标志的一例。

[0463] 图43是表示Blu-ray设备500a进行的变换与标准数字输出标志的关系的图。图43所示的情况(a)是将记录了4K\_HDR流的BD再现的情况,情况(b)是将记录了2K\_HDR流的BD再现的情况。情况(c)是将记录了4K\_SDR流的BD再现的情况。

[0464] 在这些各种情况下,原则上利用HDCP2.x(以下,作为一例记述为HDCP2.2)保护影像信号。在这些各种情况下,在Blu-ray设备500a与对应HDCP2.2的4K\_HDR对应TV连接时,在输出影像信号时不需要进行变换处理。

[0465] 另一方面,对于不对应HDCP2.2的现行的4K\_SDR对应TV及现行的2K\_SDR对应TV,则

需要变换影像信号,例如使用HDCP1.4输出变换后的影像信号。

[0466] 这样,以使用HDCP2.2的保护为原则,允许使用HDCP1.4输出变换后的影像信号,为此考虑AACS导入新的标准数字输出标志。在图43的各种情况中,在内容(BD)的标准数字输出标志表示标志“2”的情况下,Blu-ray设备500a如果进行以下说明的变换,则能够支持现行的4K\_SDR对应TV及现行的2K\_SDR对应TV。即,Blu-ray设备500a能够使用HDCP1.4将变换后的影像信号输出给现行的4K\_SDR对应TV及现行的2K\_SDR对应TV。另外,关于在标准数字输出标志中规定的处理的详情在后面进行说明。

[0467] 其中,在情况(a)时,在所连接的TV是现行的TV(4K\_SDR对应TV或者现行的2K\_SDR对应TV)的情况下,即在需要影像信号的变换的情况下,Blu-ray设备500a对在4K\_HDR对应的BD中存储的4K\_HDR流进行降低变换和从HDR向SDR的变换。

[0468] 在情况(b)时,在所连接的TV是现行的TV(4K\_SDR对应TV或者现行的2K\_SDR对应TV)的情况下,即在需要影像信号的变换的情况下,Blu-ray设备500a对在2K\_HDR对应的BD中存储的2K\_HDR流进行从HDR向SDR的变换。

[0469] 在情况(c)时,在所连接的TV是现行的TV(4K\_SDR对应TV或者现行的2K\_SDR对应TV)的情况下,即在需要影像信号的变换的情况下,Blu-ray设备500a对在4K\_SDR对应的BD中存储的4K\_SDR流进行降低变换。

[0470] 下面,说明标准数字输出标志的详细情况。图44是表示标准数字输出标志的详情的图。另外,图44所示的标准数字输出标志的值(比特的分配)是一例。

[0471] 在标准数字输出标志中,标志“0”表示“相关联的内容能够利用在表格D2中记载的技术进行输出。为了避免市场的混乱,该值在2020年12月31日前不得使用。”。另外,该日期是一例。同样,标志“1”表示“相关联的内容能够利用在表格D1中记载的技术和在表格D2中记载的技术这两种技术进行输出。”。标志“2”表示“如果内容变换为能够利用AACS1.x保护的形式、例如变换为HD的析像度的SDR信号,则能够利用在表格D1中记载的技术进行输出。上述情况以外时,能够利用在表格D2中记载的技术输出相关联的内容。”。

[0472] 另外,标志“1”是表示不限制使用第一著作权保护技术的内容的输出的第1标志的一例。标志“2”是表示限制使用第一著作权保护技术的内容的输出的第2标志的一例。标志“0”是表示不允许使用第一著作权保护技术的内容的输出的第3标志的一例。

[0473] 其中,第一著作权保护技术是指在表格D1中定义的一种以上的著作权保护技术,第二著作权保护技术是指在表格D2中定义的一种以上的著作权保护技术。

[0474] 表格D1和表格D2是与标准数字输出(Standard Digital Output)和强化数字输出(Enhanced Digital Output)对应的两种表格,规定了在从标准数字输出向强化数字输出的转变中进一步强化安全的著作权保护技术。图45是表示在图44中指定的表格D1的图。图46是表示在图44中指定的表格D2的图。

[0475] 在图45所示的表格D1中包含作为AACS认定的标准数字输出(AACS Authorized Standard Digital Output)的DTCP、HDCP、WMDRM-ND及PlayReady等技术。另外,图45的HDCP是指“HDCP1.4”。另一方面,在图46所示的表格D2中包含作为强化数字输出(AACS Authorized Enhanced Digital Output)的HDCP2.2、以及HDCP2.2以后的未来经过AACS的审查和认可而追加的新的技术(入口)。

[0476] 另外,表格D1是定义了包含于第一著作权保护技术中的一种以上的著作权保护技

术的第一表格的一例。表格D2是定义了包含于比第一著作权保护技术更强力的第二著作权保护技术中的一种以上的著作权保护技术的第二表格的一例。表格D1和表格D2例如存储在Blu-ray设备500a具备的存储部(未图示)中。

[0477] 内容(BD)在Usage Rule或者CCI(Copy Control Information)中具有如图44所示的标准数字输出标志。标准数字输出标志能够由内容的提供者选择。

[0478] 如以上说明的那样,Blu-ray设备500a在从BD取得的影像信号是4K析像度的影像信号的情况下、或者是HDR的亮度范围的影像信号的情况下,进行以下所述的处理。

[0479] 具体而言,Blu-ray设备500a在标准数字输出标志是“1”的情况下,不变换所取得的影像信号的画质,使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的第一著作权保护技术和第二著作权保护技术中任意一种著作权保护技术输出给TV。

[0480] 另外,Blu-ray设备500a在标准数字输出标志是“2”的情况下,将影像信号变换为2K\_SDR的影像信号,使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的第一著作权保护技术将变换后的影像信号输出给TV,或者使用第二著作权保护技术将影像信号输出给TV。

[0481] 另外,Blu-ray设备500a在标准数字输出标志是“0”的情况下,使用所述第二著作权保护技术将影像信号输出给TV。

[0482] 更具体地讲,Blu-ray设备500a在TV不能应对第二著作权保护技术的情况下,在标准数字输出标志是“1”时,使用第一著作权保护技术将影像信号输出给TV。

[0483] 另外,Blu-ray设备500a在TV不能应对第二著作权保护技术的情况下,在标准数字输出标志是“2”时,对影像信号进行使画质下降的变换,而且使用第一著作权保护技术输出给TV。

[0484] 另外,Blu-ray设备500a在TV不能应对第二著作权保护技术的情况下,在标准数字输出标志是“0”时抑制影像信号的输出。

[0485] [4-4.第2再现处理]

[0486] 对于再现装置(新型的Blu-ray设备500a)将BD再现并向TV发送影像信号的处理,说明另一例。

[0487] 内容(BD)保存与前述的图44不同的标准数字输出标志(Standard Digital Output flag),Blu-ray设备500a根据标准数字输出标志控制再现处理。

[0488] 图47是表示Blu-ray设备500a进行的变换与标准数字输出标志的关系的图。图47所示的情况(a)是将记录了4K\_HDR流的BD再现的情况,情况(b)是将记录了2K\_HDR流的BD再现的情况。情况(c)是将记录了4K\_SDR流的BD再现的情况。

[0489] 在这些各种情况下,原则上利用HDCP2.2保护影像信号进行输出。在这些各种情况下,在Blu-ray设备500a与对应HDCP2.2的4K\_HDR对应TV连接时,在输出影像信号时不需要进行变换处理。

[0490] 另一方面,对于不对应HDCP2.2的现行的4K\_SDR对应TV及现行的2K\_SDR对应TV,则需要变换影像信号,例如使用HDCP1.4输出变换后的影像信号。

[0491] 这样,以使用HDCP2.2的保护为原则,允许使用HDCP1.4输出变换后的影像信号,为此考虑AACS导入与前述的图44不同的标准数字输出标志。在图47的各种情况中,在内容(BD)的标准数字输出标志表示标志“0”的情况下,Blu-ray设备500a如果进行以下说明的变换,则能够支持现行的4K\_SDR对应TV及现行的2K\_SDR对应TV。即,Blu-ray设备500a能够使

用HDCP1.4将变换后的影像信号输出给现行的4K\_SDR对应TV及现行的2K\_SDR对应TV。另外，关于在标准数字输出标志中规定的处理的详情在后面进行说明。

[0492] 其中，在情况(a)时，在所连接的TV是现行的TV(4K\_SDR对应TV或者现行的2K\_SDR对应TV)的情况下，即在需要影像信号的变换的情况下，Blu-ray设备500a对在4K\_HDR对应的BD中存储的4K\_HDR流进行降低变换和从HDR向SDR的变换。

[0493] 在情况(b)时，在所连接的TV是现行的TV(4K\_SDR对应TV或者现行的2K\_SDR对应TV)的情况下，即在需要影像信号的变换的情况下，Blu-ray设备500a对在2K\_HDR对应的BD中存储的2K\_HDR流进行从HDR向SDR的变换。

[0494] 在情况(c)时，在所连接的TV是现行的TV(4K\_SDR对应TV或者现行的2K\_SDR对应TV)的情况下，即在需要影像信号的变换的情况下，Blu-ray设备500a对在4K\_SDR对应的BD中存储的4K\_SDR流进行降低变换。

[0495] 图48是表示标准数字输出标志的详情的图。另外，图48所示的标准数字输出标志的值(比特的分配)是一例。

[0496] 在标准数字输出标志中，标志“0”表示“相关联的内容能够利用在表格D2中记载的技术进行输出。相关联的内容如果被变换为HD的析像度的SDR信号(即能够利用AAC1.x进行保护)的格式，则能够利用在表格D1中记载的技术输出被变换后的内容。”。标志“1”表示“相关联的内容能够利用在表格D1中记载的技术和在表格D2中记载的技术这两种技术进行输出。”。

[0497] 另外，标志“1”是表示不限制使用第一著作权保护技术的内容的输出的第1标志的一例。标志“0”是表示限制使用第一著作权保护技术的内容的输出的第2标志的一例。

[0498] 其中，第一著作权保护技术是指在表格D1中定义的一种以上的著作权保护技术，第二著作权保护技术是指在表格D2中定义的一种以上的著作权保护技术。

[0499] 另外，其中的表格D1是图45所示的表格D1，其中的表格D2是图46所示的表格D2。

[0500] 内容(BD)在Usage Rule或者CCI(Copy Control Information)中具有如图48所示的标准数字输出标志。标准数字输出标志能够由内容的提供者选择。

[0501] 如以上说明的那样，Blu-ray设备500a在从BD取得的影像信号是4K析像度的影像信号的情况下、或者是HDR的亮度范围的影像信号的情况下，进行以下所述的处理。

[0502] 具体而言，Blu-ray设备500a在标准数字输出标志是“1”的情况下，不变换影像信号的画质，使用第一著作权保护技术和第二著作权保护技术中任意一种著作权保护技术输出给TV。

[0503] 另外，Blu-ray设备500a在标准数字输出标志是“0”的情况下，将影像信号变换为2K\_SDR的影像信号，使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的第一著作权保护技术将变换后的影像信号输出给TV，或者使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的第二著作权保护技术将影像信号输出给TV。此时的变换例如是指缩小影像信号的亮度范围的变换。

[0504] 更具体地讲，Blu-ray设备500a在TV不对应第二著作权保护技术的情况下，在标准数字输出标志是“1”时，使用根据所取得的所述显示装置的类别而决定的第一著作权保护技术将影像信号输出给TV。

[0505] 另外，Blu-ray设备500a在TV不对应第二著作权保护技术的情况下，在标准数字输

出标志是“0”时,对影像信号进行使画质下降的变换,而且使用第一著作权保护技术输出给所述显示装置。

[0506] [4-5.实施方式4的总结]

[0507] 如上所述,Blu-ray设备500a取得与该Blu-ray设备500a连接的TV的类别,从BD取得在该BD中记录的内容的影像信号和标准数字输出标志。其中,TV是显示装置的一例,BD是记录介质的一例。另外,标准数字输出标志是输出控制信息的一例,并且是表示与表格D1及表格D2的使用有关的规定的输出标志的一例。在TV的类别中至少包含表示TV是否对应第一著作权保护技术的信息。这样的TV的类别也可以包含在实施方式1所说明的显示器特性信息中。

[0508] 另外,Blu-ray设备500a在所取得的标准数字输出标志不限制使用第一著作权保护技术的内容的输出的情况下,不变换所取得的影像信号的画质即输出给TV。Blu-ray设备500a在所取得的标准数字输出标志限制使用第一著作权保护技术的内容的输出的情况下,而且根据TV的类别进行使用所述第一著作权保护技术的输出的情况下,在将所取得的影像信号的画质变换后输出给TV。

[0509] 具体而言,Blu-ray设备500a根据所取得的TV的类别决定使用第一著作权保护技术还是使用第二著作权保护技术。在使用第一著作权保护技术将影像信号输出给TV的情况下,使用在表格D1中定义的著作权保护技术,在使用第二著作权保护技术将影像信号输出给TV的情况下,使用在表格D2中定义的著作权保护技术。

[0510] 另外,Blu-ray设备500a的如上所述的各个动作,具体地讲是由Blu-ray设备500a具有的各构成要素进行。Blu-ray设备500a例如也可以具有取得TV的类别的第一取得部、取得标准数字输出标志的第二取得部、取得影像信号的第三取得部、进行如上所述的影像信号的输出控制的输出部。

[0511] 另外,也可以将实施方式3和实施方式4进行组合。例如,在Blu-ray设备500a将双流盘再现的情况下,在标准数字输出标志限制使用第一著作权保护技术的内容的输出时,也可以进行如实施方式3的图32~图34及图37~图38所示的处理。

[0512] 在这种情况下,Blu-ray设备500a例如在向2K\_SDR对应TV输出影像信号时使用第一著作权保护技术。并且,Blu-ray设备500a在向4K\_SDR对应TV、2K\_HDR对应TV及4K\_HDR对应TV输出影像信号时使用第二著作权保护技术。

[0513] (整体的总结)

[0514] 以上关于有关本发明的一个或者多个方式的再现方法及再现装置,根据实施方式进行了说明,但本发明不限于该实施方式。只要不脱离本发明的宗旨,对本实施方式实施本行业人员能够想到的各种变形而得到的方式、或者将不同的实施方式中的构成要素进行组合而构成的方式等,都包含在本发明的一个或者多个方式的范围内。

[0515] 例如,在上述各实施方式中,各构成要素也可以由电路等专用的硬件构成、或者通过执行适合于各构成要素的软件程序来实现。也可以由CPU或者处理器等程序执行部读出在硬盘或者半导体存储器等记录介质中记录的软件程序并执行程序,由此实现各构成要素。

[0516] 产业上的可利用性

[0517] 本发明应用于能够使在显示装置适当地显示影像的再现方法及再现装置等。

[0518] 标号说明

[0519] 100变换装置;101EOTF变换部;102亮度变换部;103逆亮度变换部;104逆SDR的EOTF变换部;200显示装置;201显示设定部;202SDR的EOTF变换部;203亮度变换部;204显示部;300、300a、500、500a Blu-ray设备;301视频解码器;302图形解码器;303混合部;304 2K/4K变换部;305HDR/SDR变换部;306 2K/4K变换部;307 4K/2K变换部;308近似HDR变换部;400Java描绘命令。

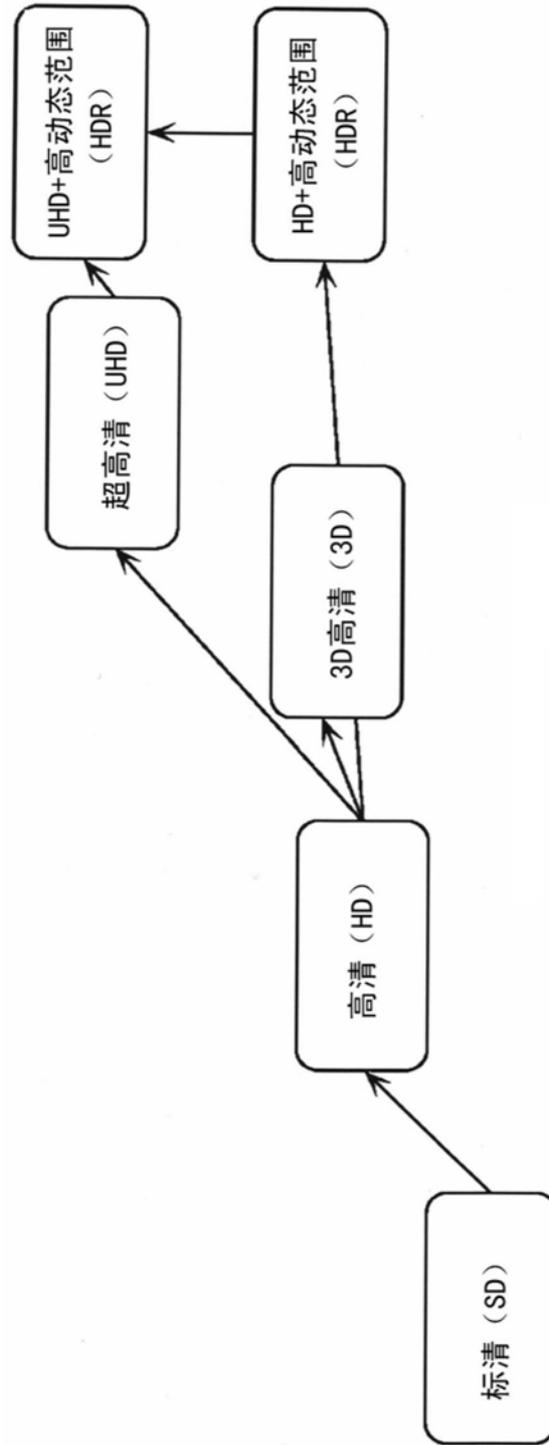


图1

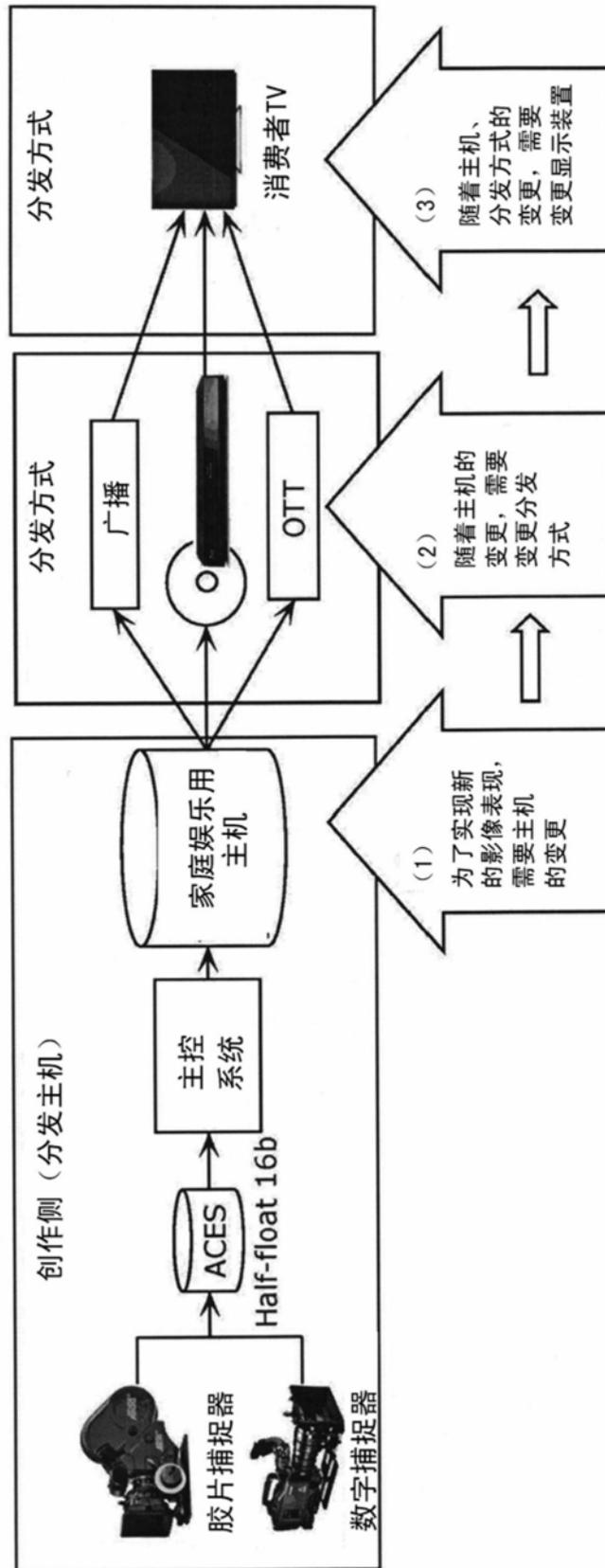


图2

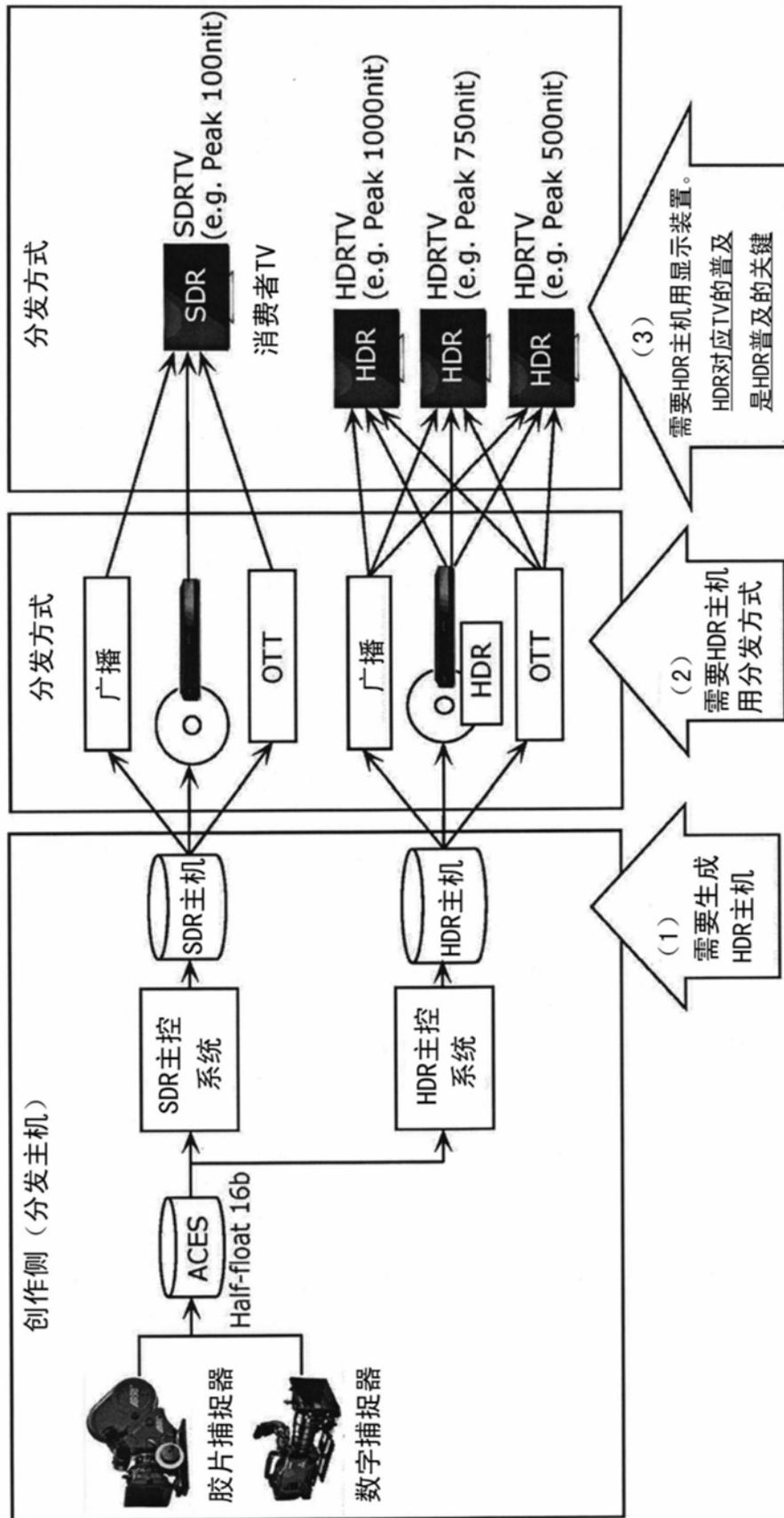


图3

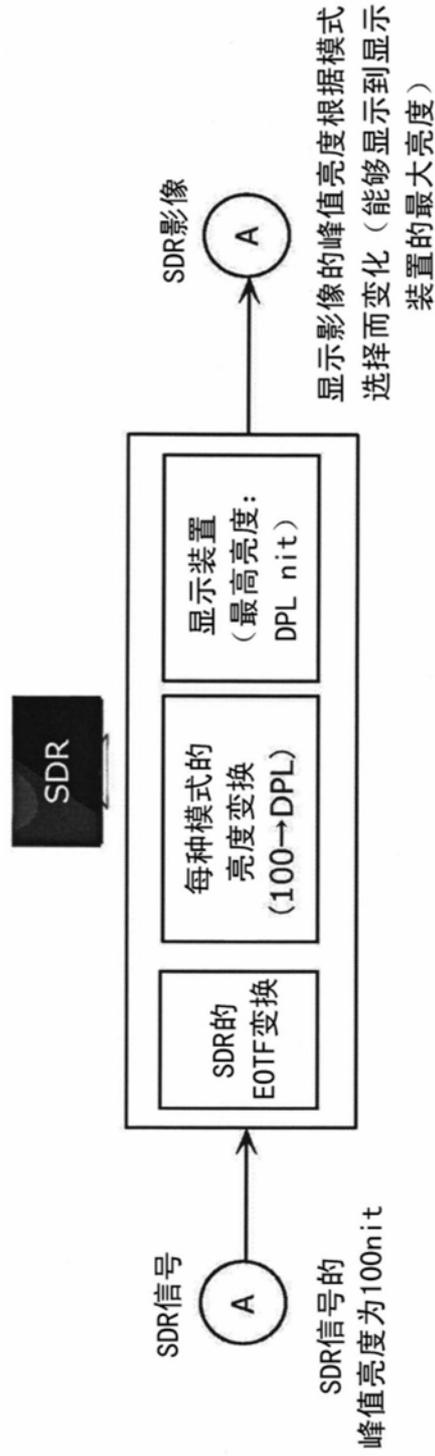


图4A

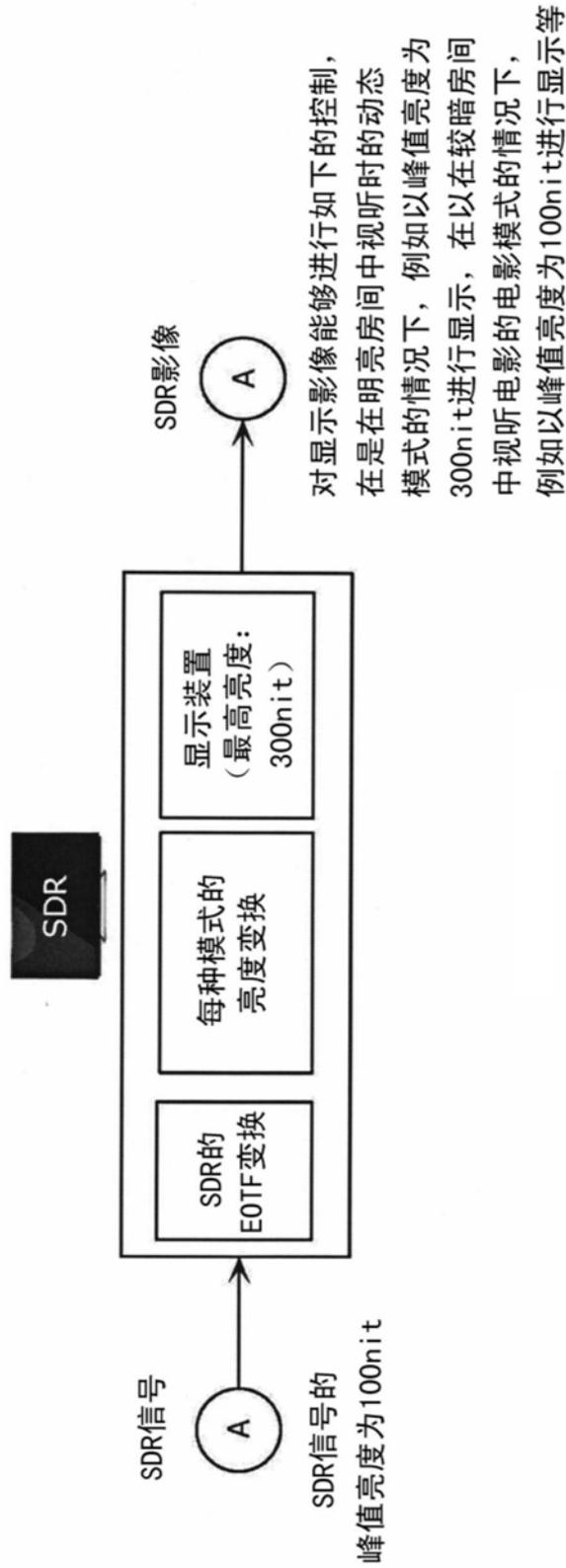


图4B

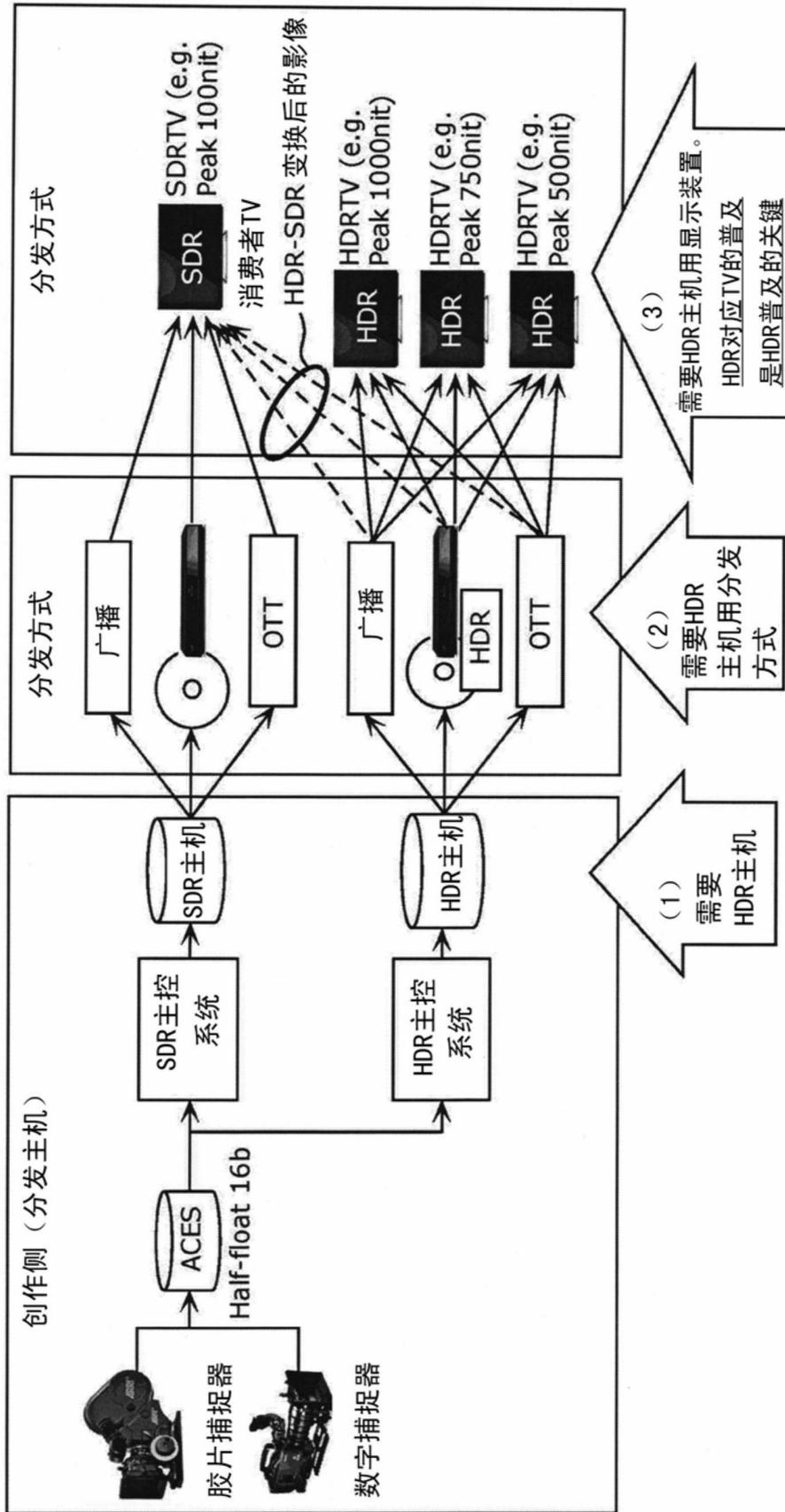


图5

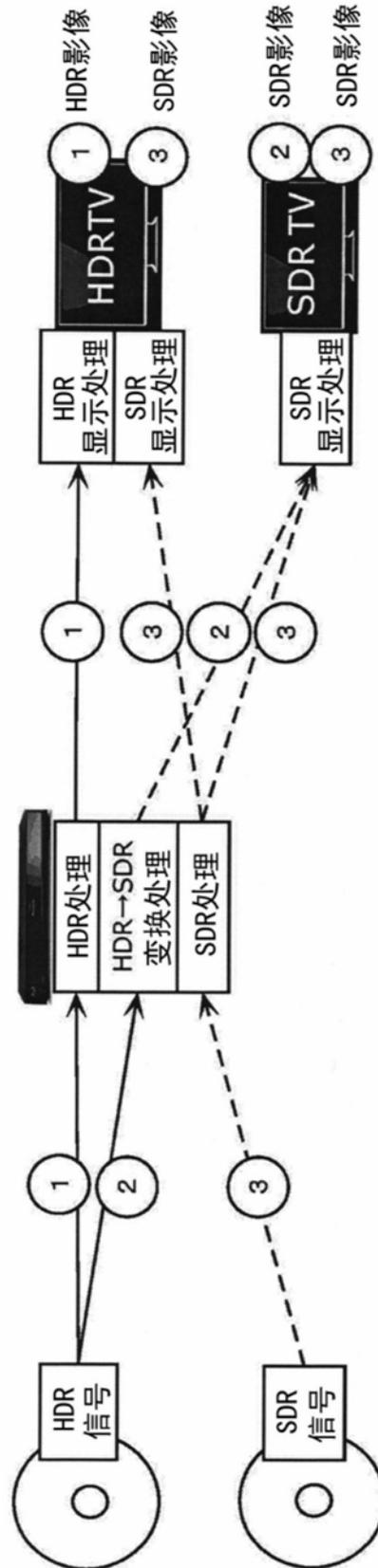


图6A

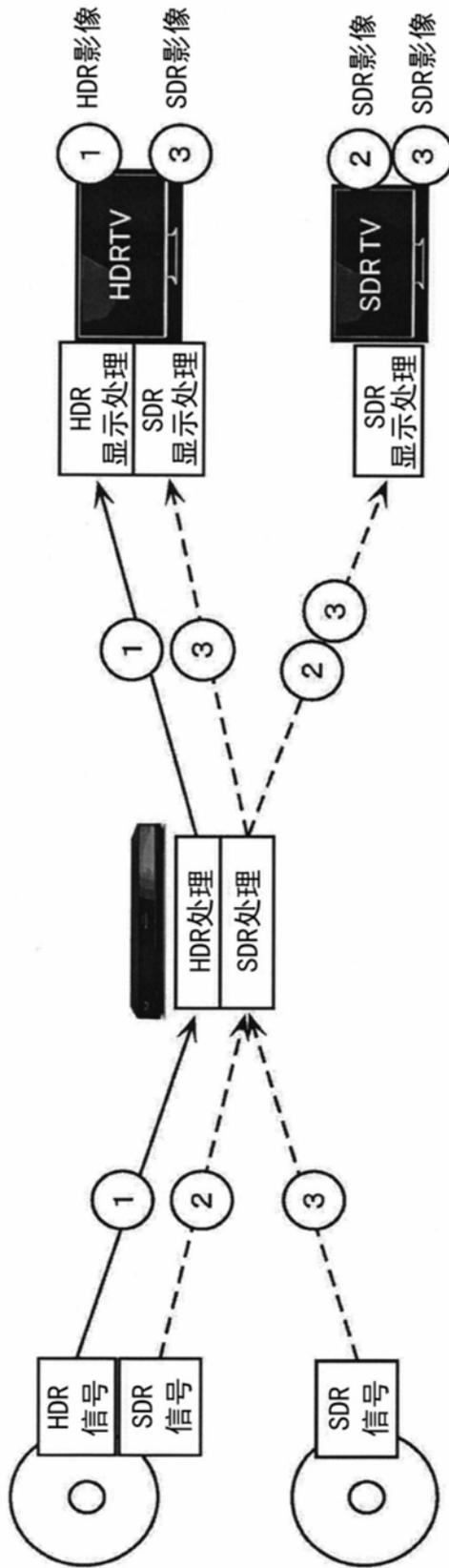


图6B

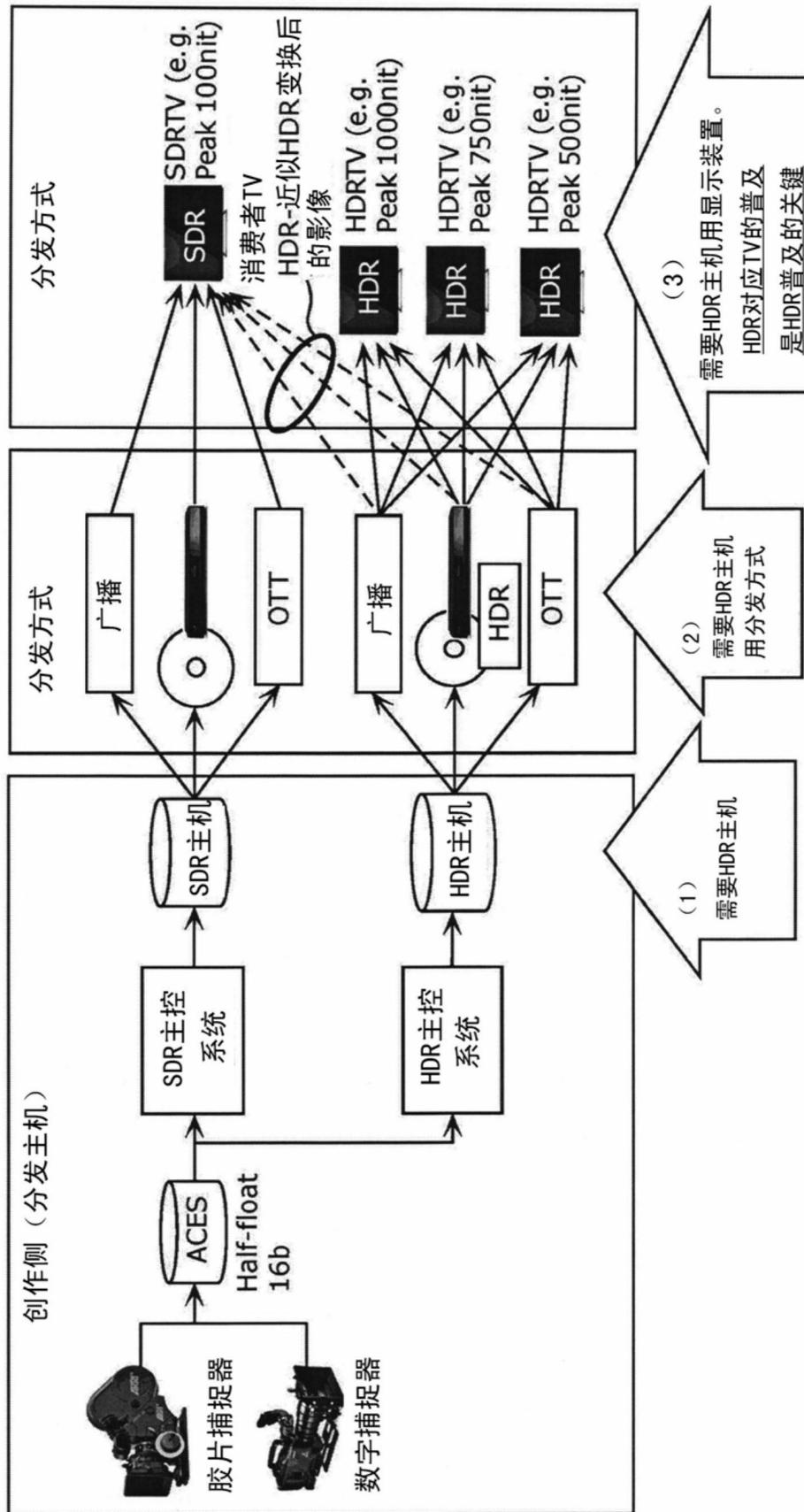


图7

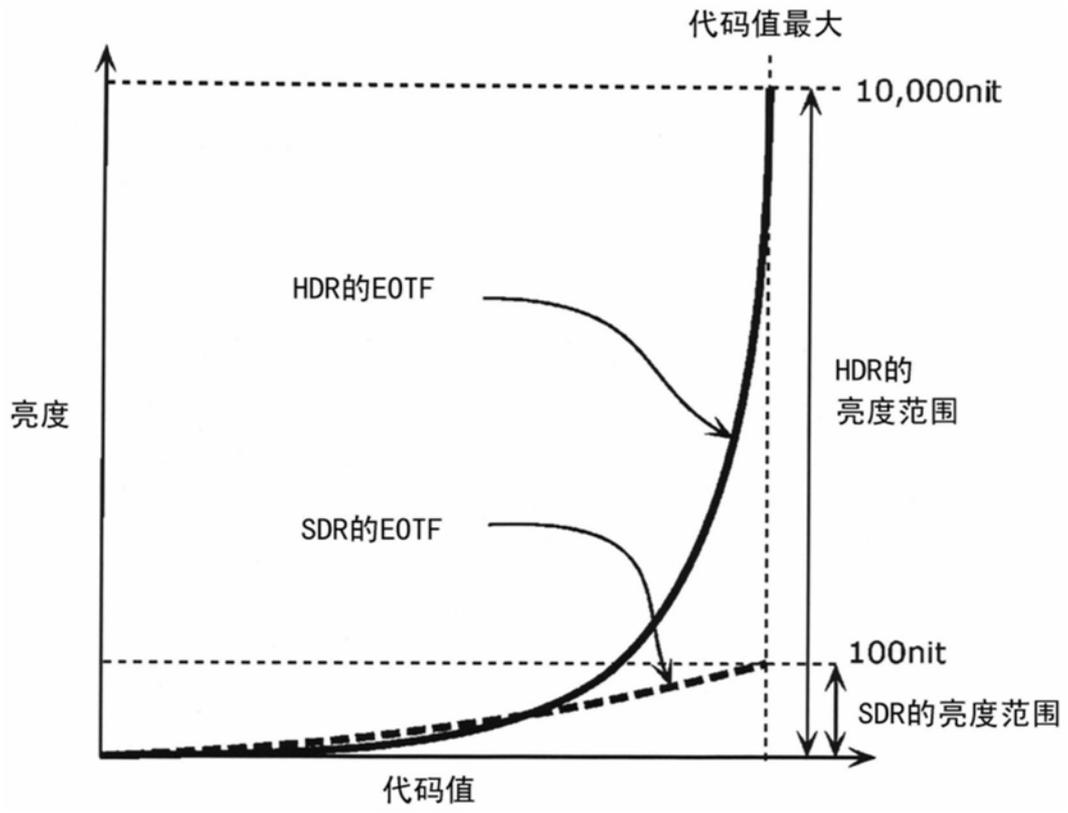


图8A

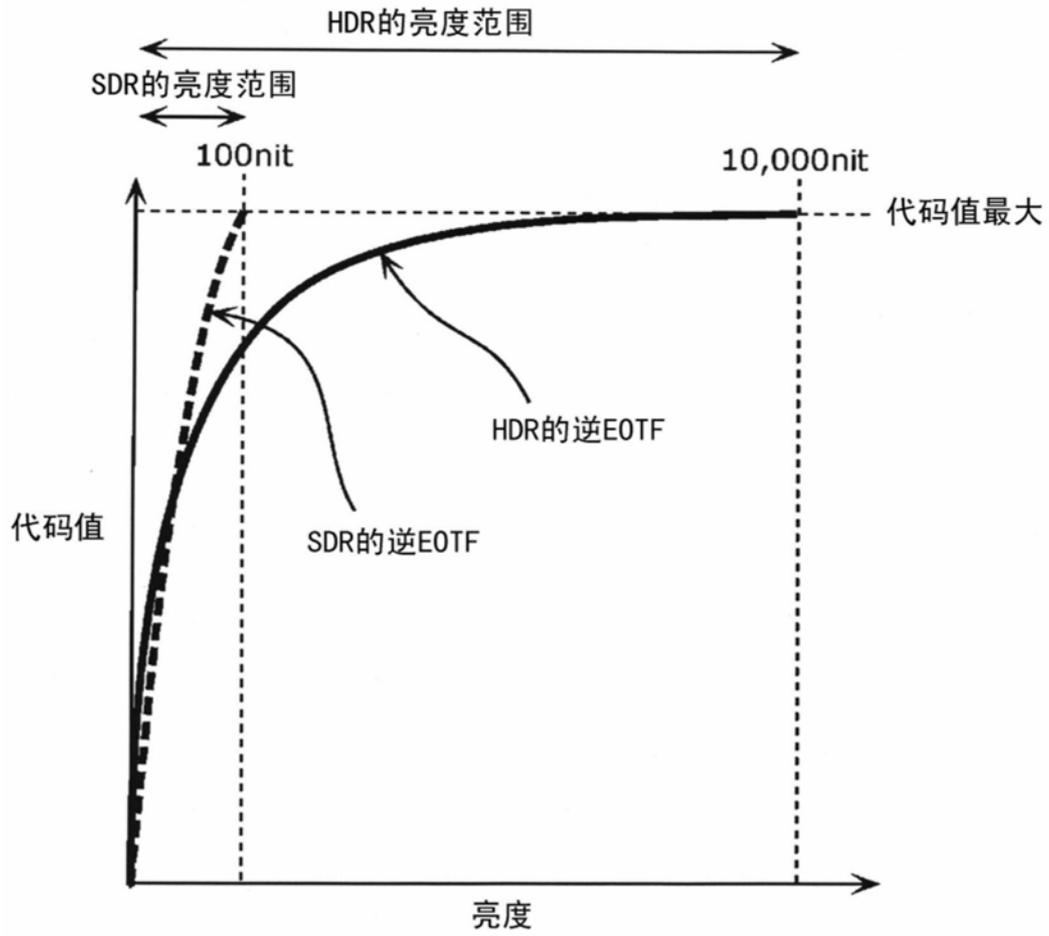


图8B

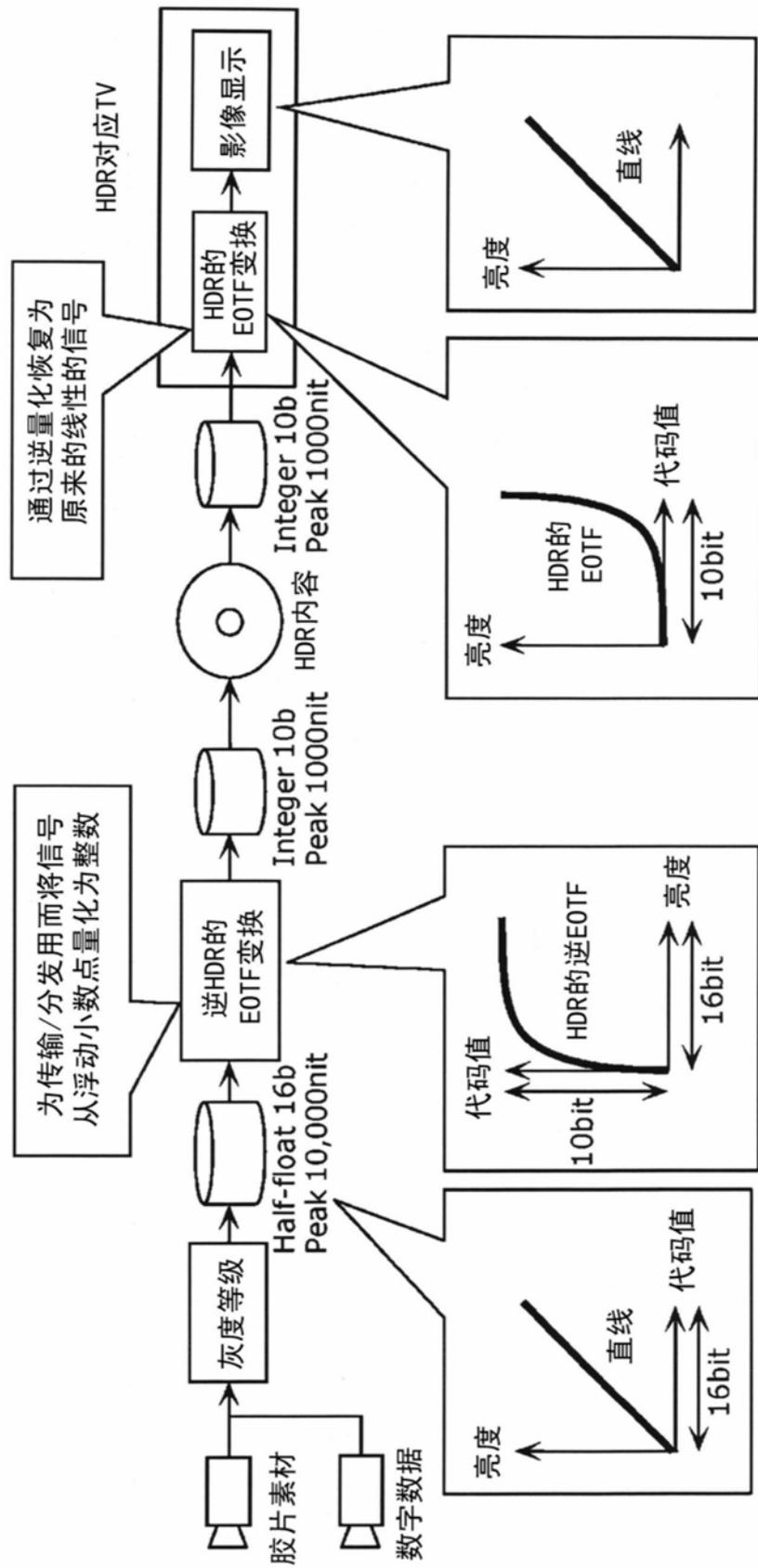


图9

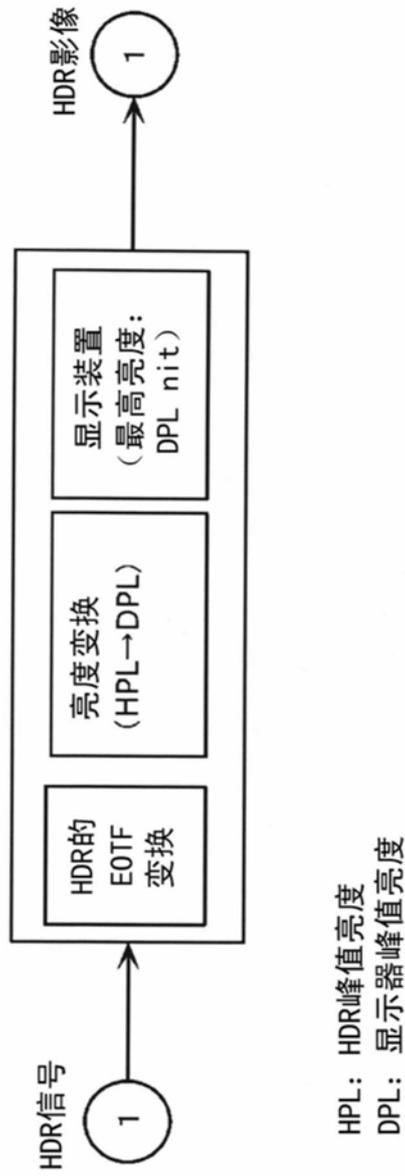


图10A

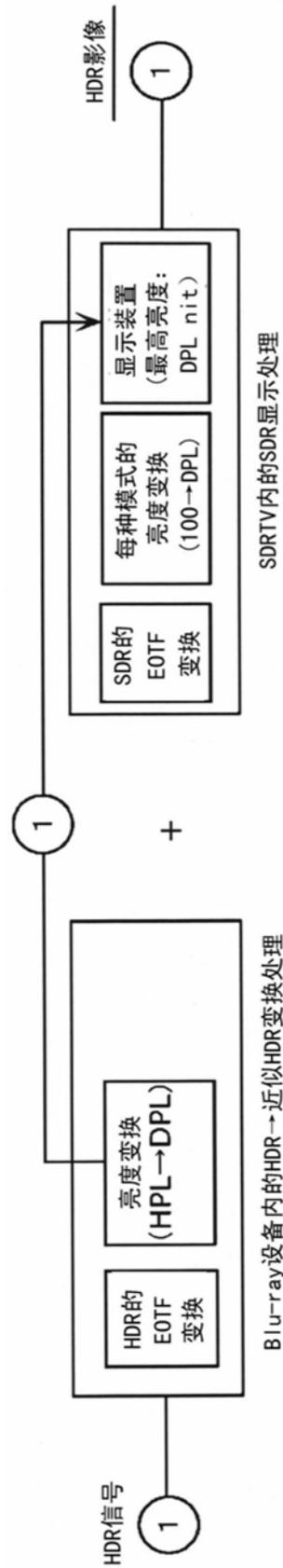


图10B

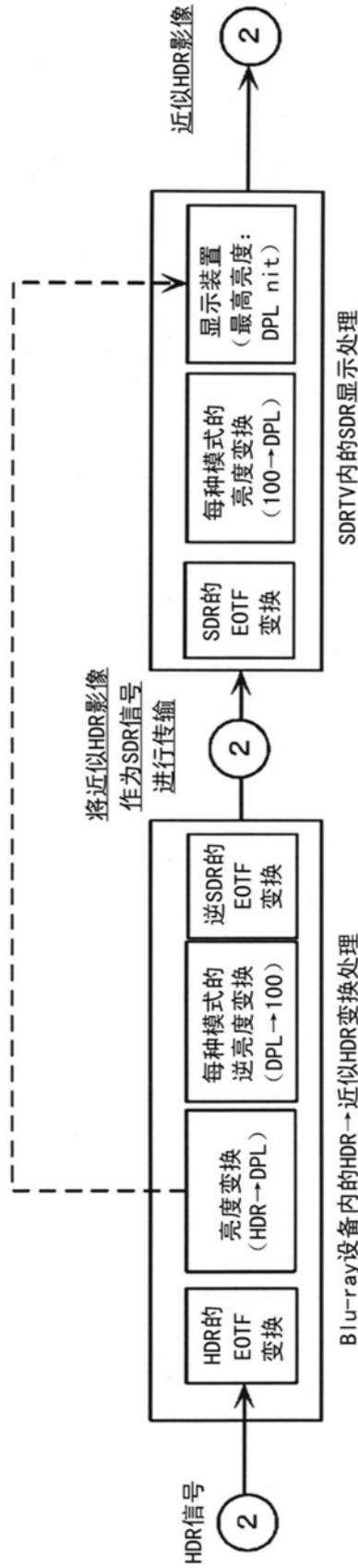


图10C

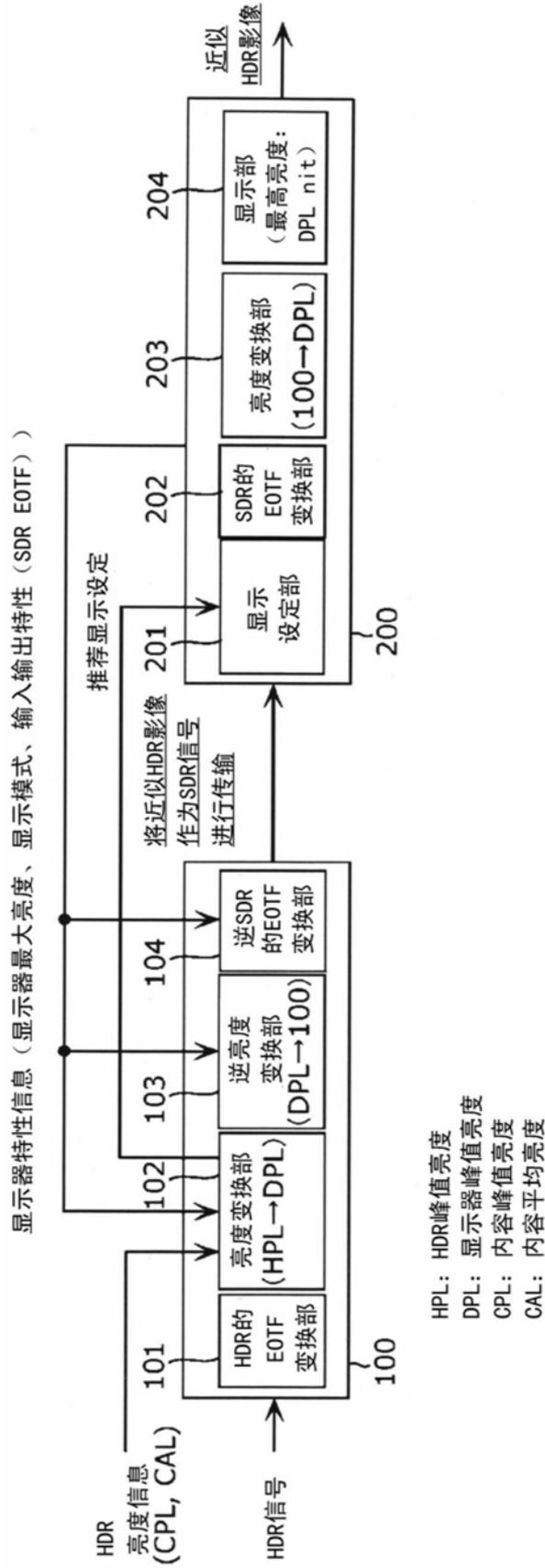


图11

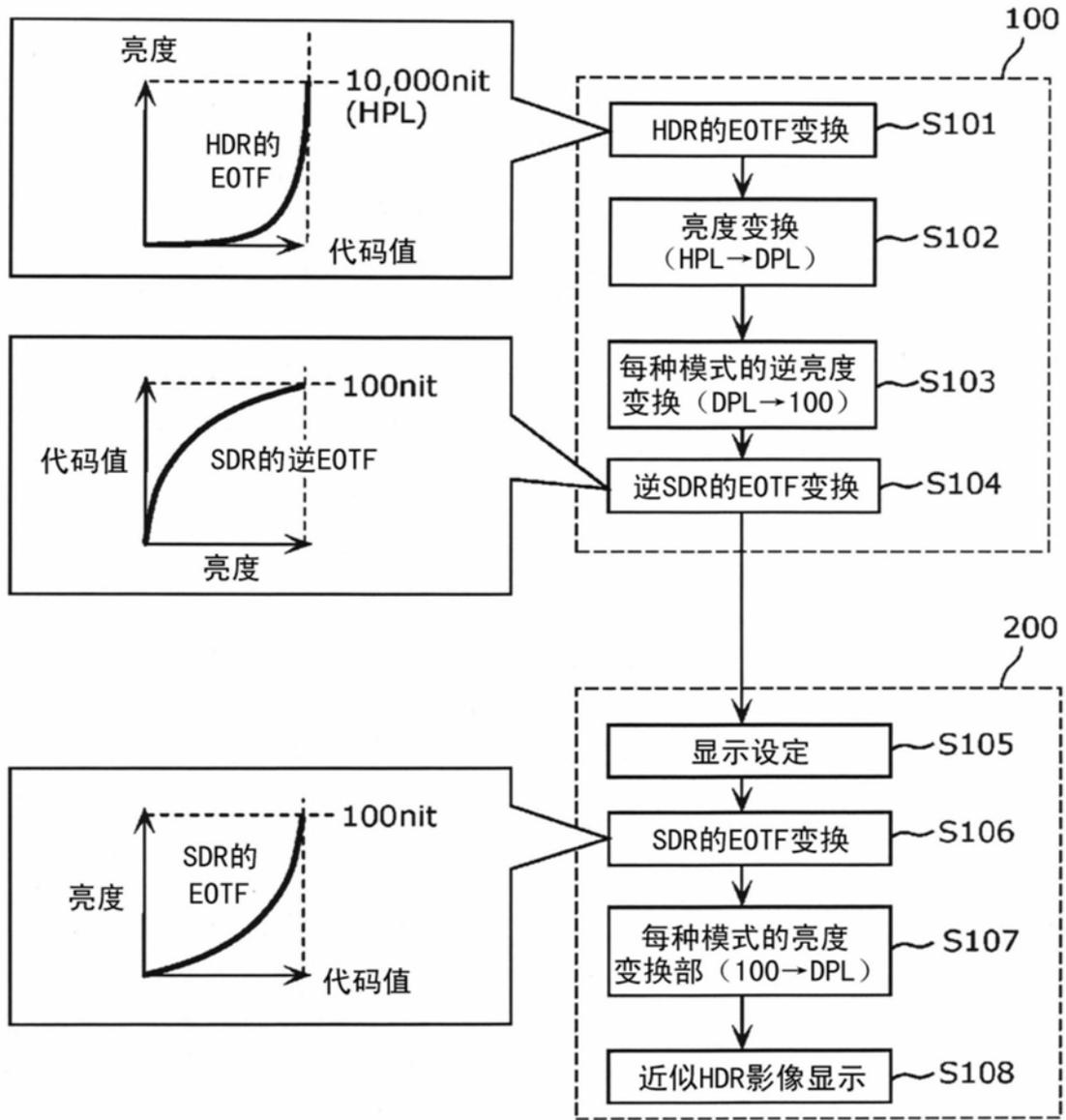
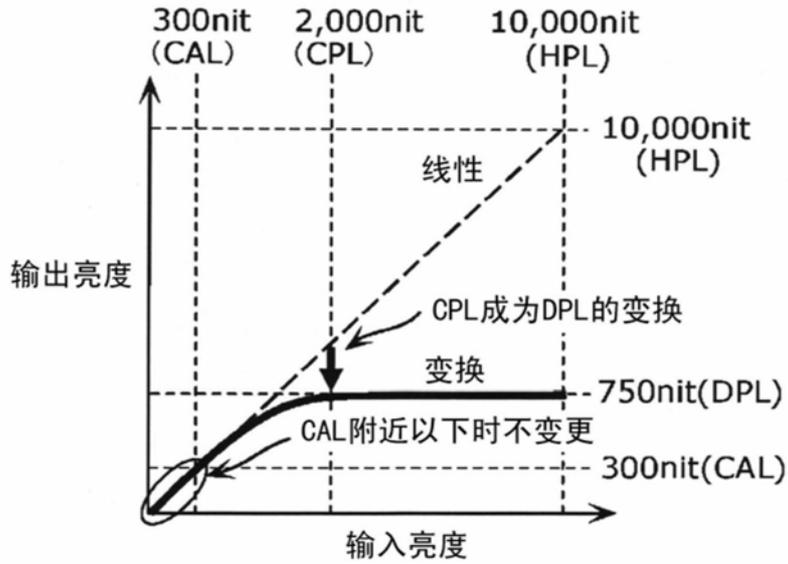
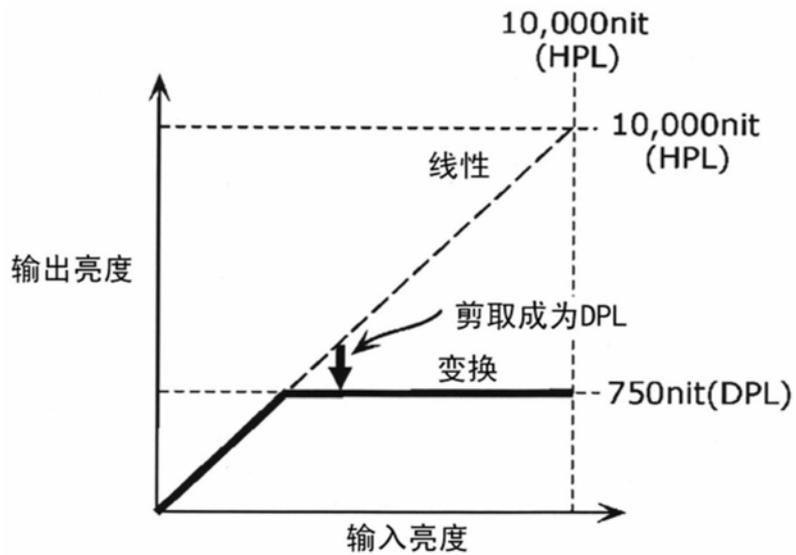


图12



HPL: HDR峰值亮度  
 DPL: 显示器峰值亮度  
 CPL: 内容峰值亮度  
 CAL: 内容平均亮度

图13A



HPL: HDR峰值亮度  
 DPL: 显示器峰值亮度  
 CPL: 内容峰值亮度  
 CAL: 内容平均亮度

图13B

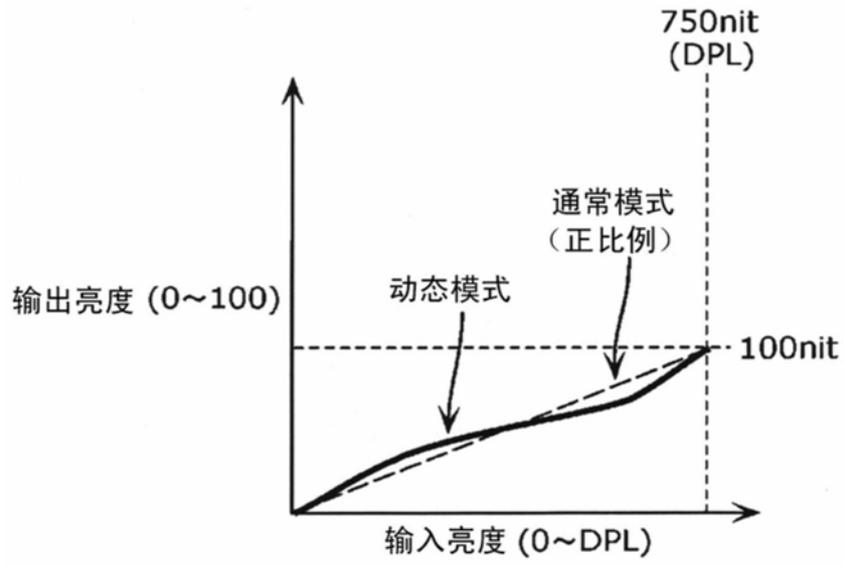


图14

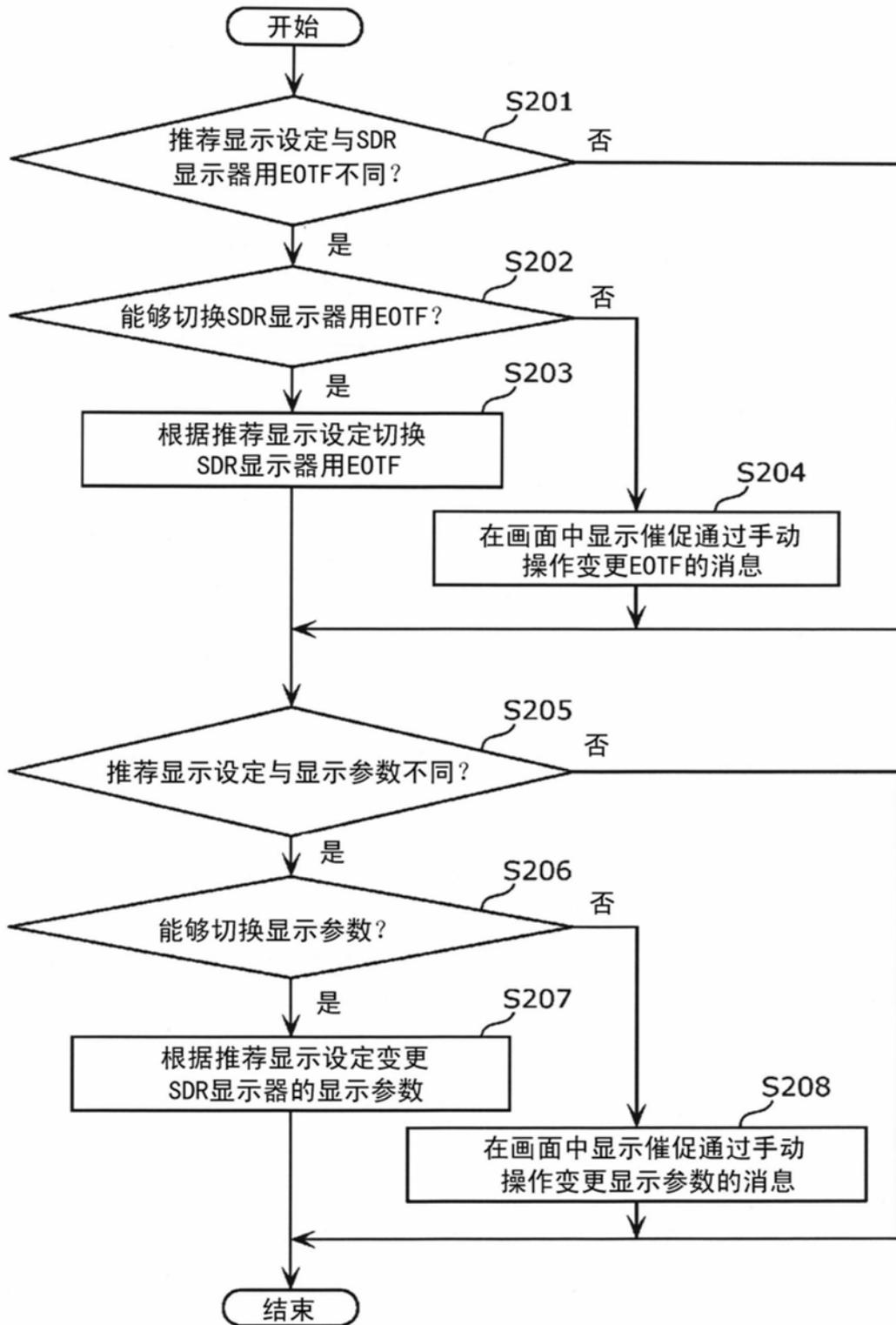


图15

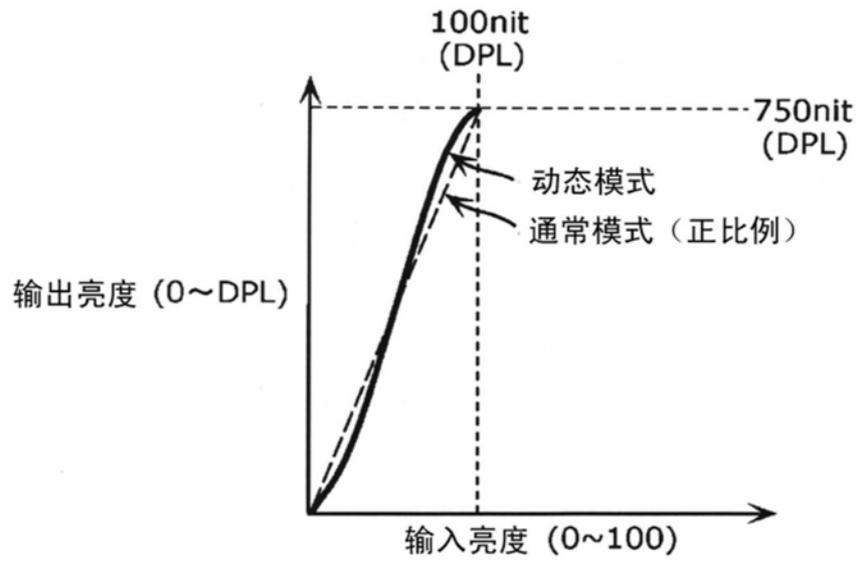
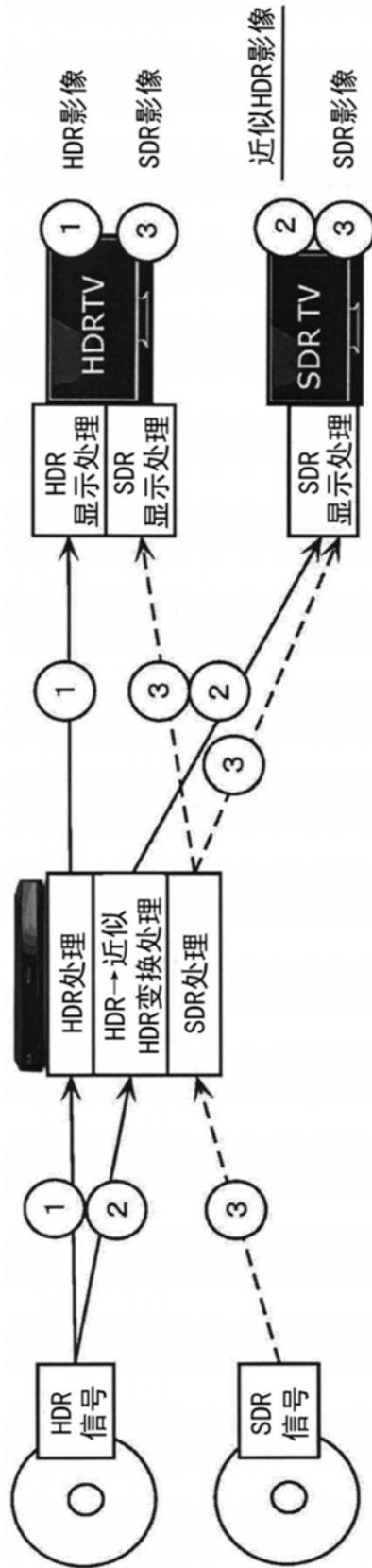


图16



通常的SDRTV虽然输入信号是100nit,  
但是具有按照视听环境(较暗房间:  
电影模式, 较亮房间: 动态模式等)  
实现200nit以上的影像表现的能力。

图17

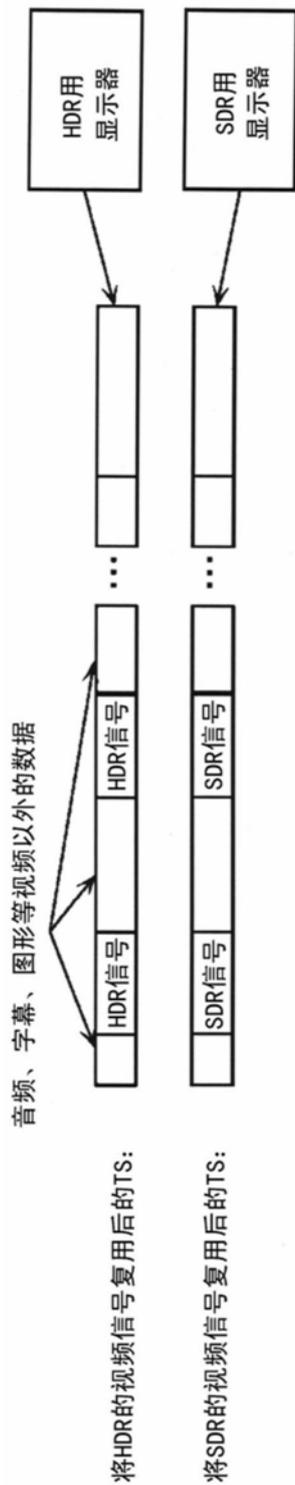


图18

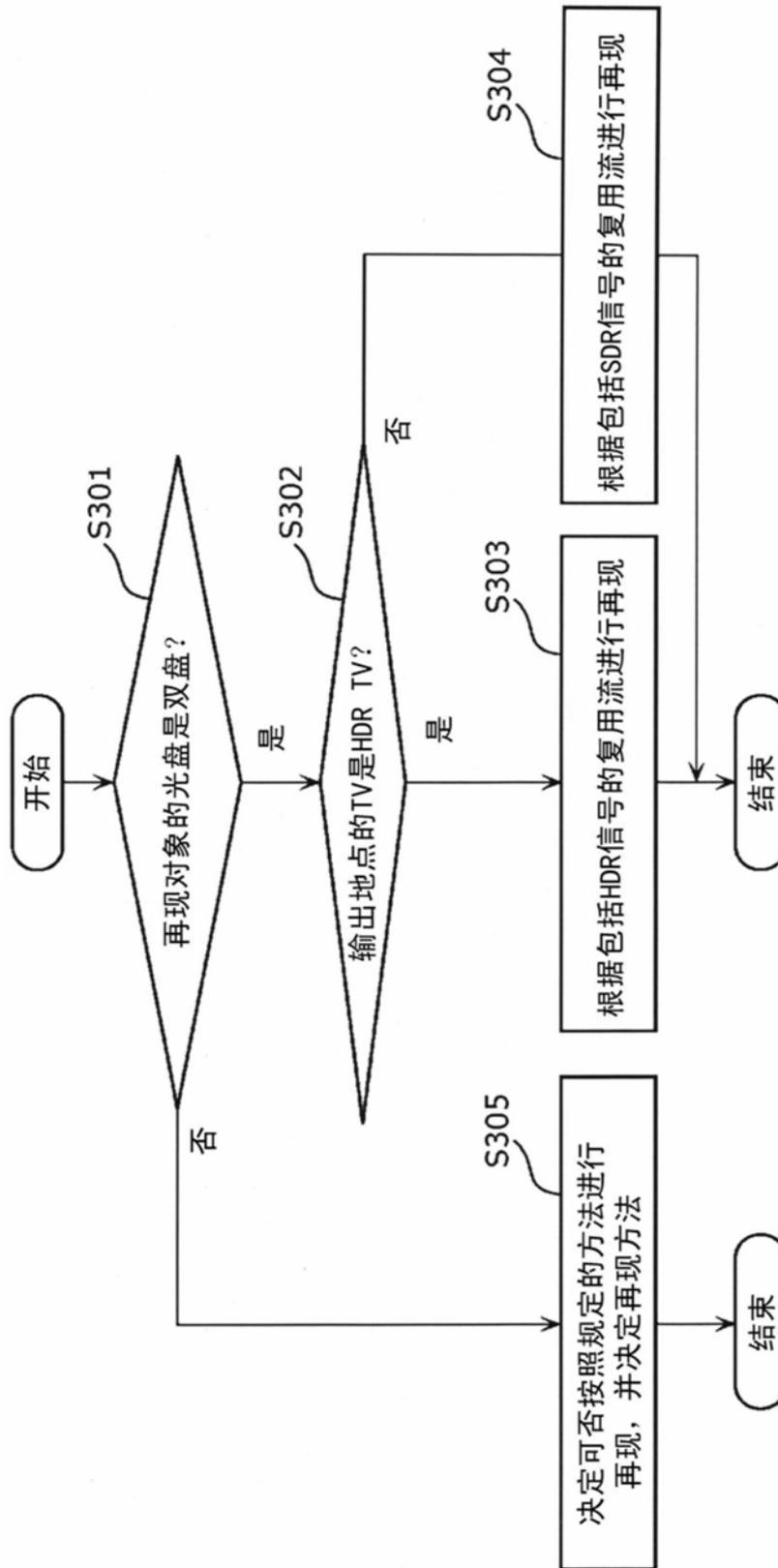


图19

	HDR (第2亮度范围)	SDR (第1亮度范围)	
2K (第1析像度)	2K_HDR对应BD	2K_SDR对应BD	
4K (第2析像度)	4K_HDR对应BD	4K_SDR对应BD	

图20

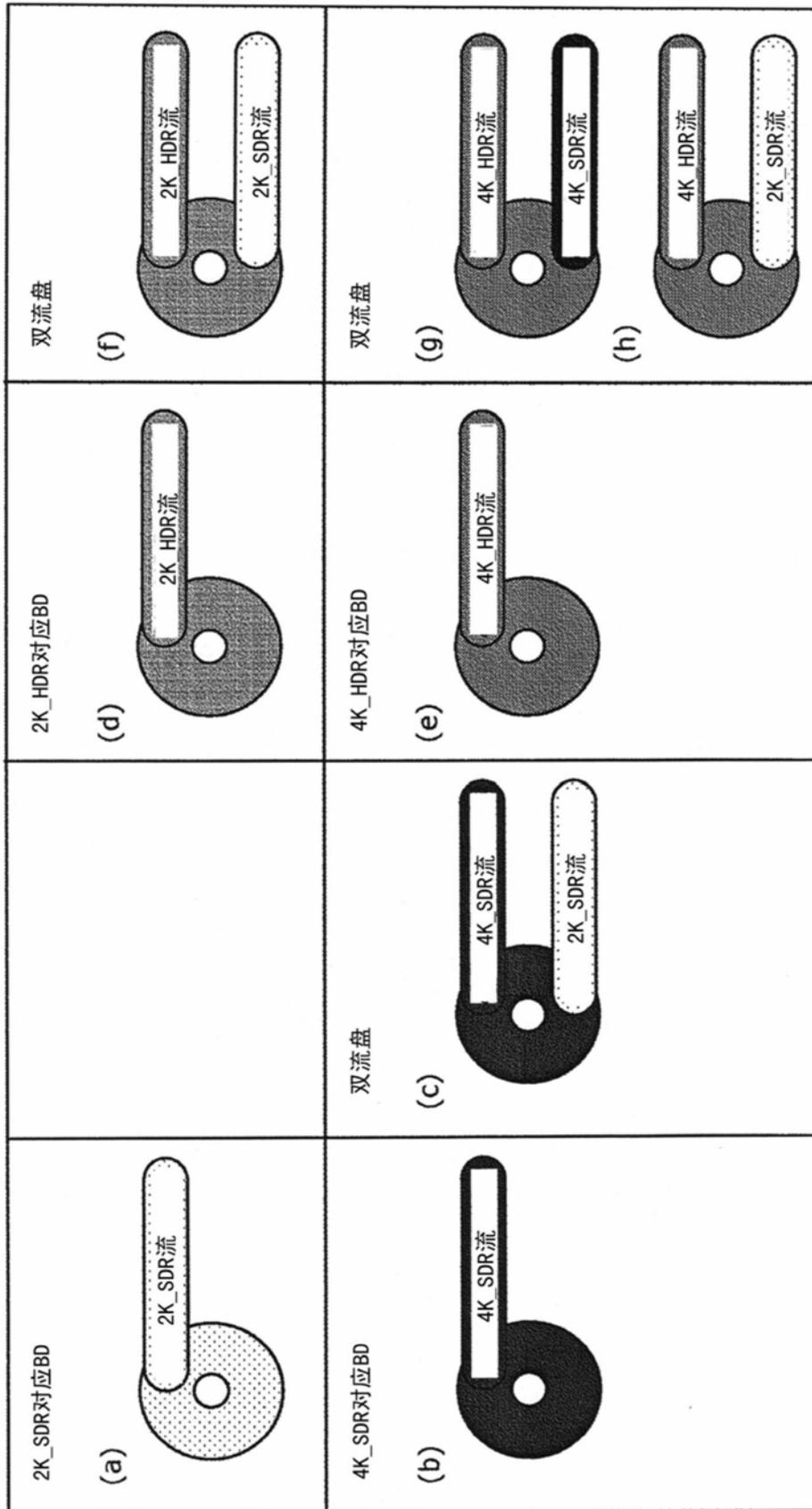


图21

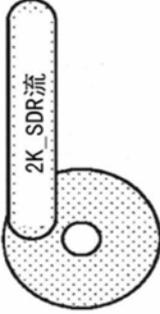
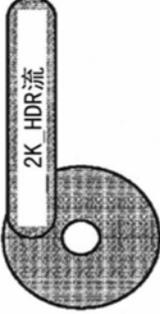
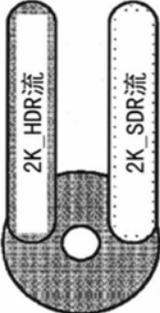
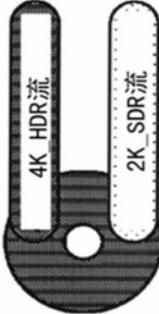
<p>2K_SDR对应BD</p> <p>MPEG-4 AVC</p>  <p>2K_SDR流</p> <p><b>(A) 38.8 GB (50GB)</b>  <b>(B) 28.1 GB (50GB)</b>  <b>(C) 20.8 GB (25GB)</b></p>	<p>2K_HDR对应BD</p> <p>MPEG-4 AVC</p>  <p>2K_HDR流</p> <p><b>(A) 38.8 GB (50GB)</b>  <b>(B) 28.1 GB (50GB)</b>  <b>(C) 20.8 GB (25GB)</b></p>	<p>双流盘</p> <p>MPEG-4 AVC</p>  <p>2K_HDR流 2K_SDR流</p> <p><b>(A) + (A) =&gt; 77.6 GB (100GB)</b>  <b>(B) + (B) =&gt; 56.2 GB (66GB)</b>  <b>(C) + (C) =&gt; 41.6 GB (50GB)</b></p>
<p>4K_SDR对应BD</p> <p>HEVC</p>  <p>4K_SDR流</p> <p><b>(a) 63.6 GB (66GB)</b>  <b>(b) 48.4 GB (50GB)</b>  <b>(c) 44.4 GB (50GB)</b></p>	<p>4K_HDR对应BD</p> <p>HEVC</p>  <p>4K_HDR流</p> <p><b>(a) 63.6 GB (66GB)</b>  <b>(b) 48.4 GB (50GB)</b>  <b>(c) 44.4 GB (50GB)</b></p>	<p>双流盘</p> <p>HEVC</p> <p>MPEG-4 AVC</p>  <p>4K_HDR流 4K_SDR流</p> <p><b>(b)+(b) =&gt; 96.8 GB (100GB) (a) + (b) =&gt; 91.7 GB (100GB)</b>  <b>(c)+(c) =&gt; 88.8 GB (100GB) (c) + (c) =&gt; 65.2 GB (66GB)</b></p>

图22

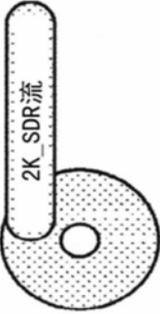
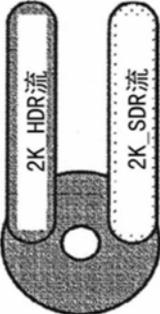
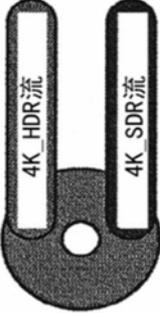
<p>2K_SDR对应BD</p> <p>MPEG-4 AVC</p>  <p>(A) 38.8 GB (50GB) (B) 28.1 GB (50GB) (C) 20.8 GB (25GB)</p>	<p>2K_HDR对应BD</p> <p>HEVC</p>  <p>(<math>\alpha</math>) <b>25.3 GB (50GB)</b> (<math>\beta</math>) <b>19.1 GB (25GB)</b> (<math>\gamma</math>) 12.9 GB (25GB)</p>	<p>双流盘</p> <p>HEVC</p>  <p>(<math>\alpha</math>) + (<math>\alpha</math>) =&gt; <b>50.6 GB (66GB)</b> (<math>\beta</math>) + (<math>\beta</math>) =&gt; <b>38.2 GB (50GB)</b> (<math>\gamma</math>) + (<math>\gamma</math>) =&gt; 25.8 GB (50GB)</p>
<p>4K_SDR对应BD</p> <p>MPEG-4 AVC</p>  <p>(a) <b>63.6 GB (66GB)</b> (b) <b>48.4 GB (50GB)</b> (c) 44.4 GB (50GB)</p>	<p>4K_HDR对应BD</p> <p>HEVC</p>  <p>(a) <b>63.6 GB (66GB)</b> (b) <b>48.4 GB (50GB)</b> (c) 44.4 GB (50GB)</p>	<p>双流盘</p> <p>HEVC</p>  <p>(b)+(b) =&gt; <b>96.8 GB (100GB)</b> (a) + (<math>\alpha</math>) =&gt; 88.9 GB (100GB) (c)+(c) =&gt; 88.8 GB (100GB) (b) + (<math>\beta</math>) =&gt; 67.5 GB (100GB) <b>(b) + (<math>\gamma</math>) =&gt; 61.3 GB (66GB)</b> (c) + (<math>\gamma</math>) =&gt; 57.3 GB (66GB)</p>

图23

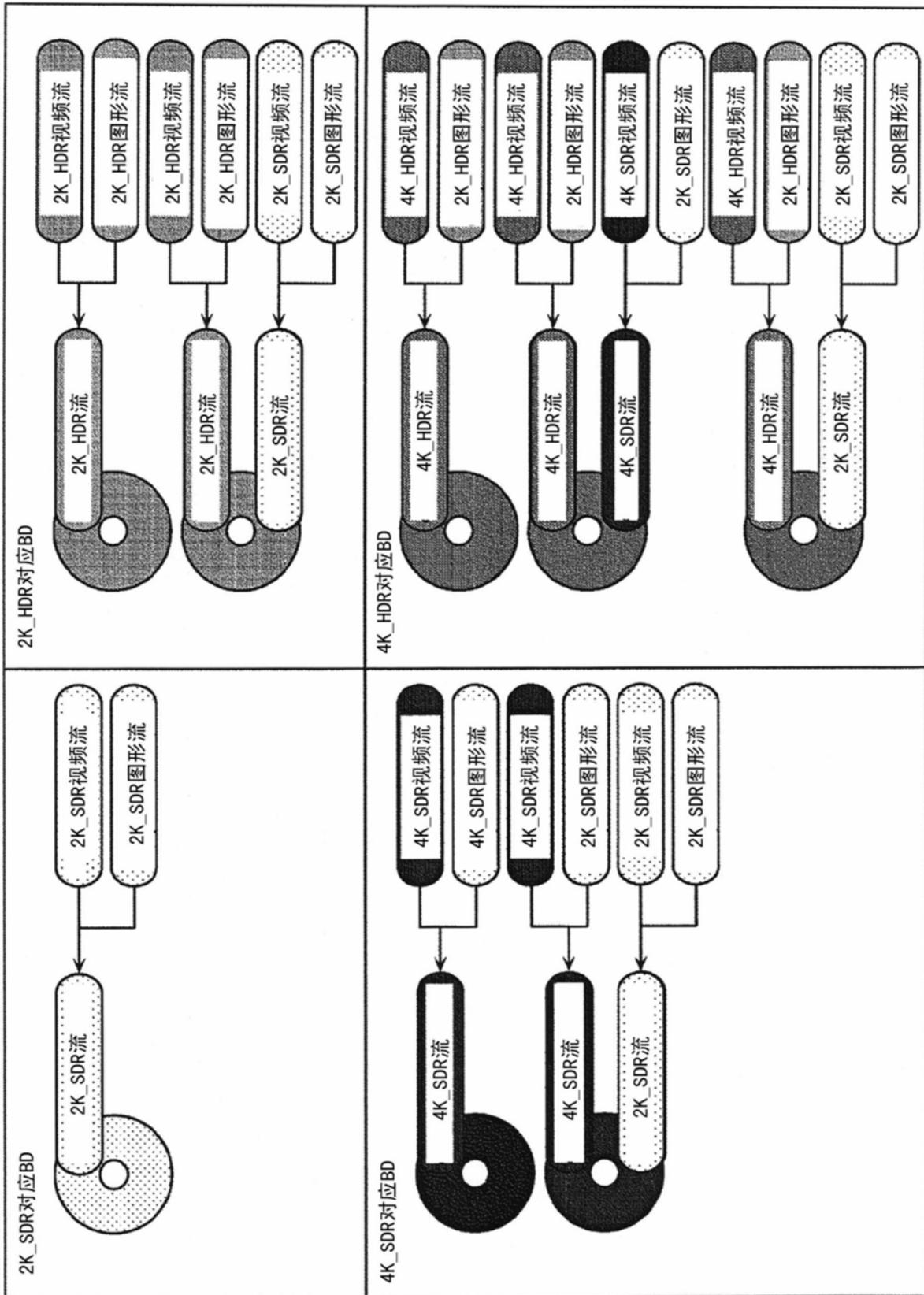


图24

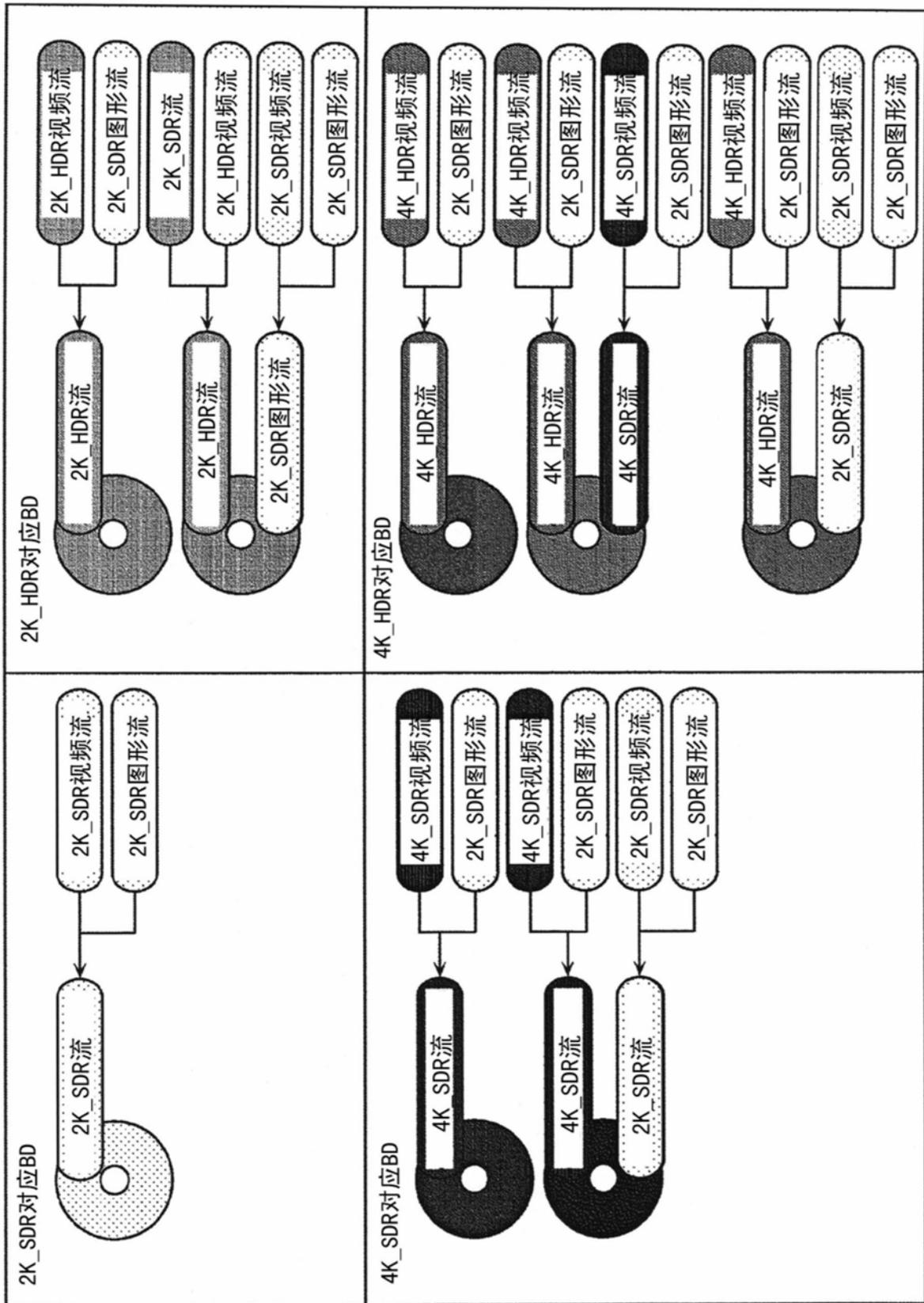


图25

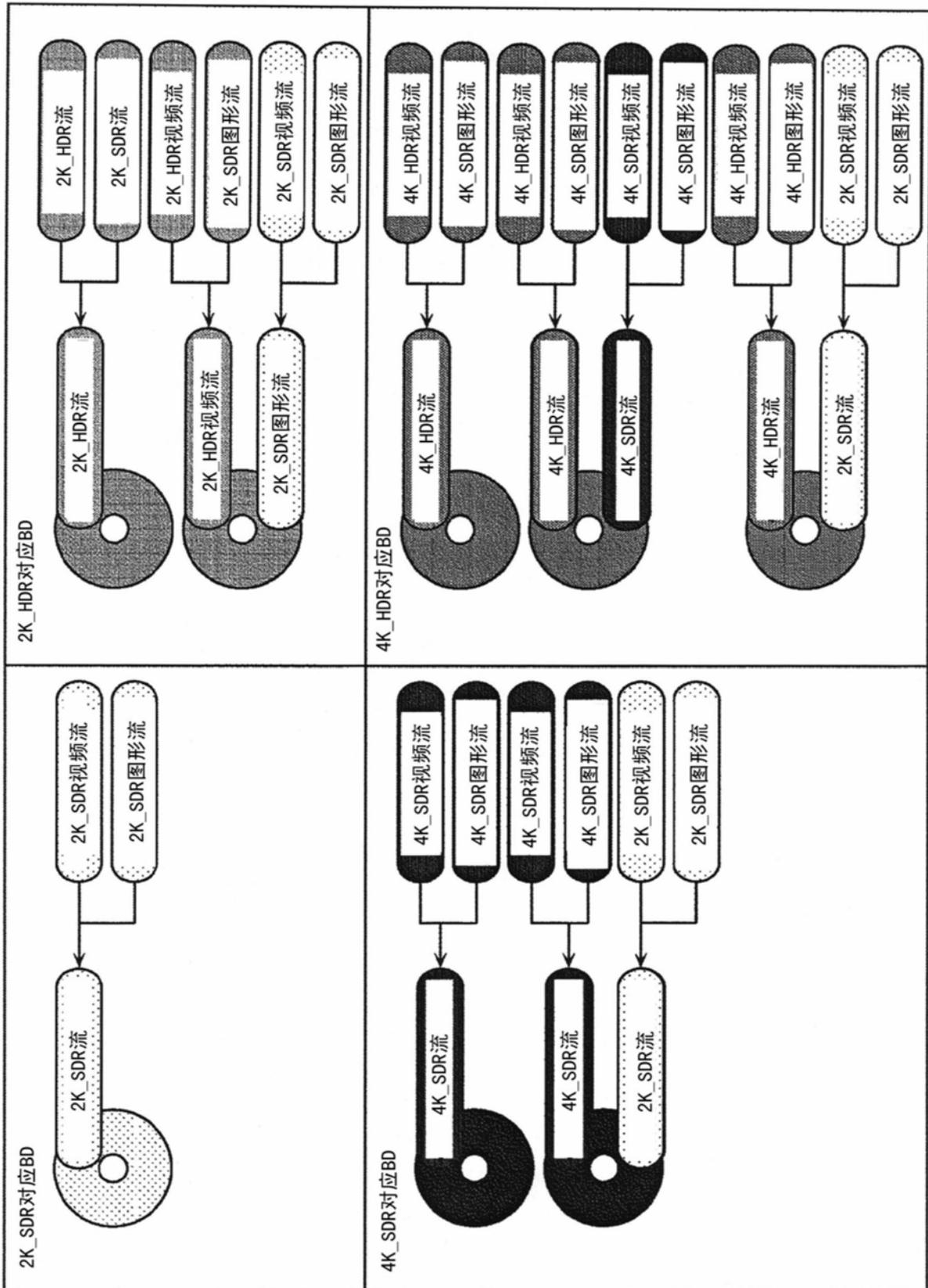


图26

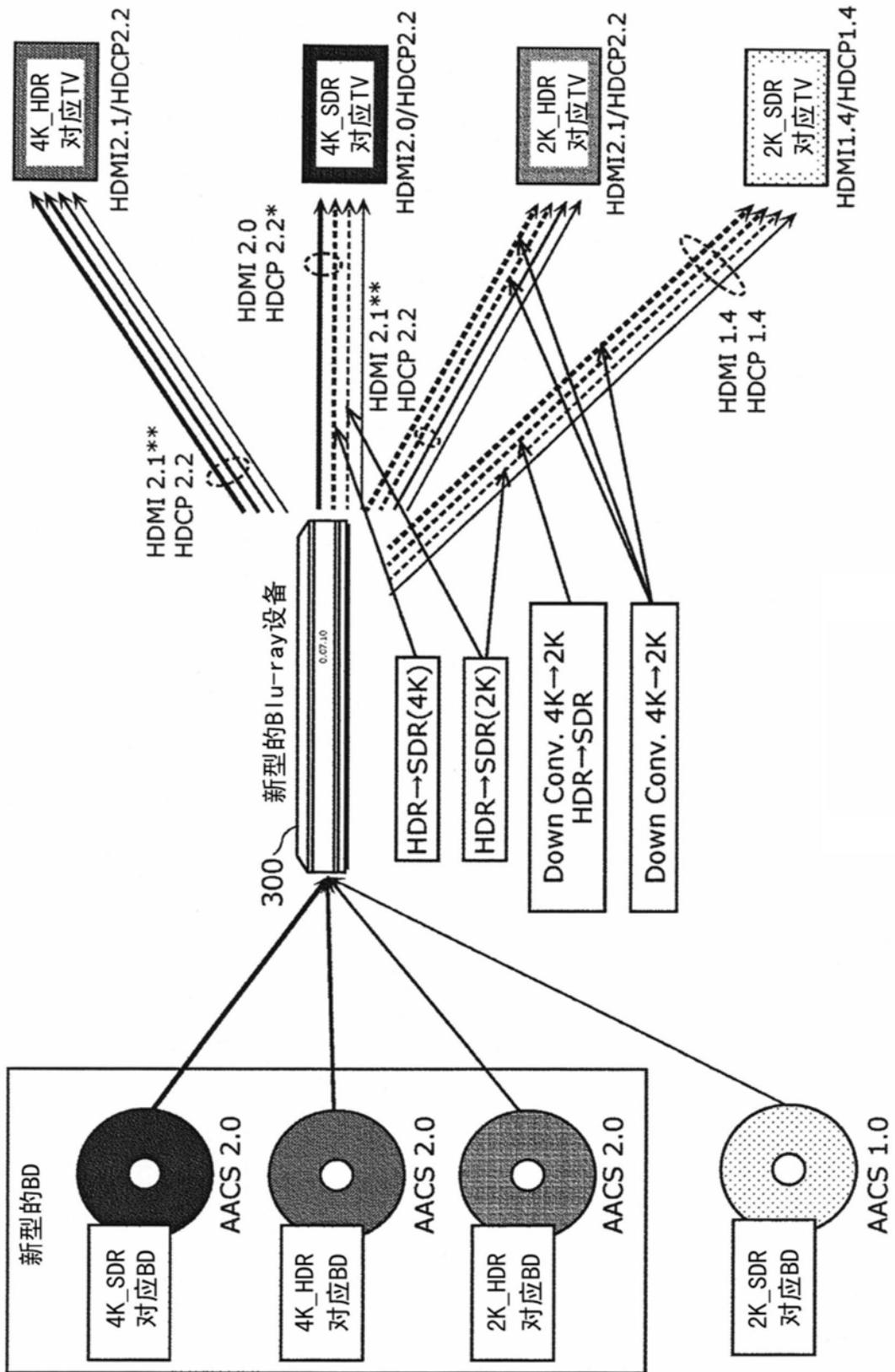


图27

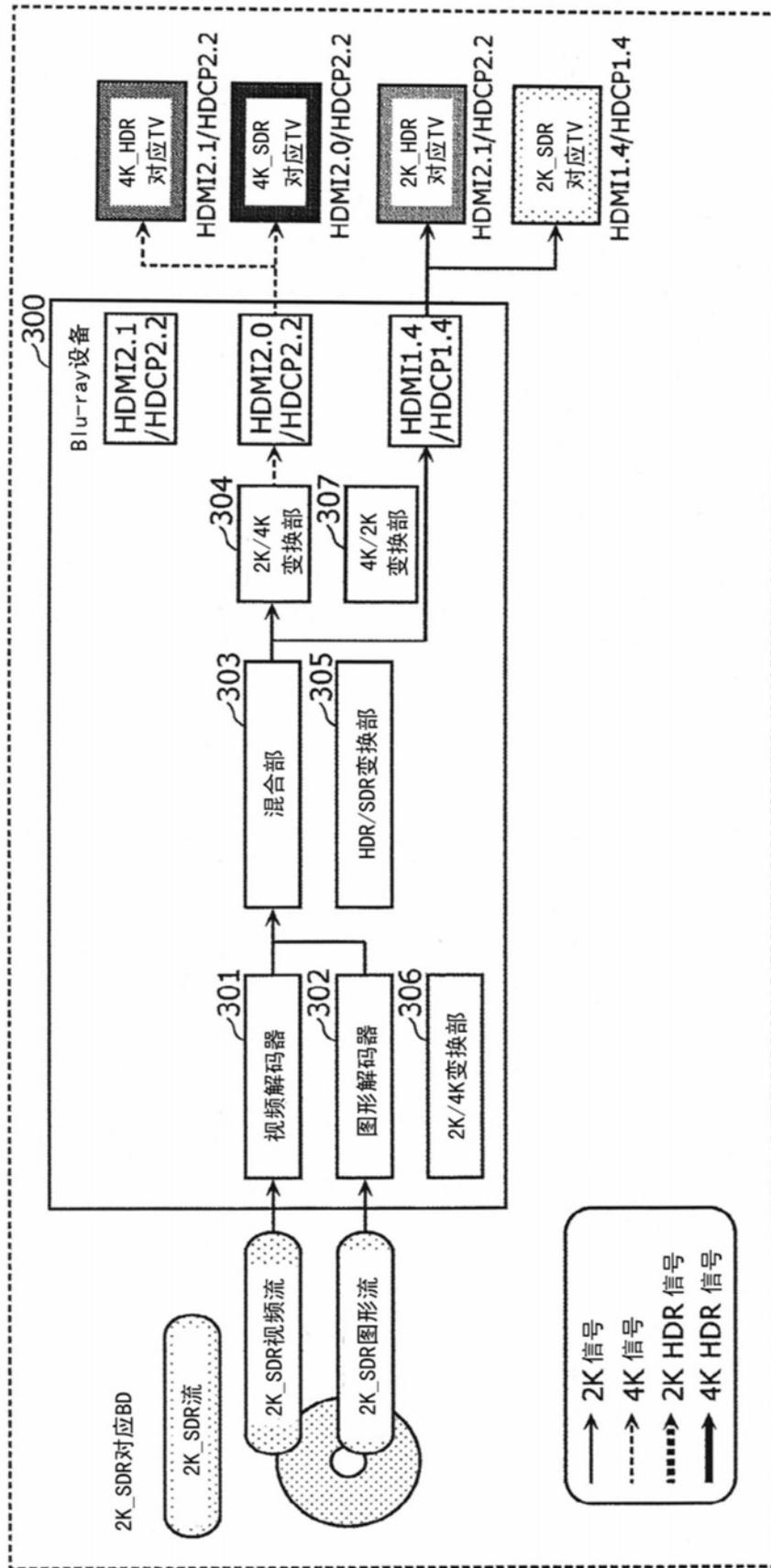


图28

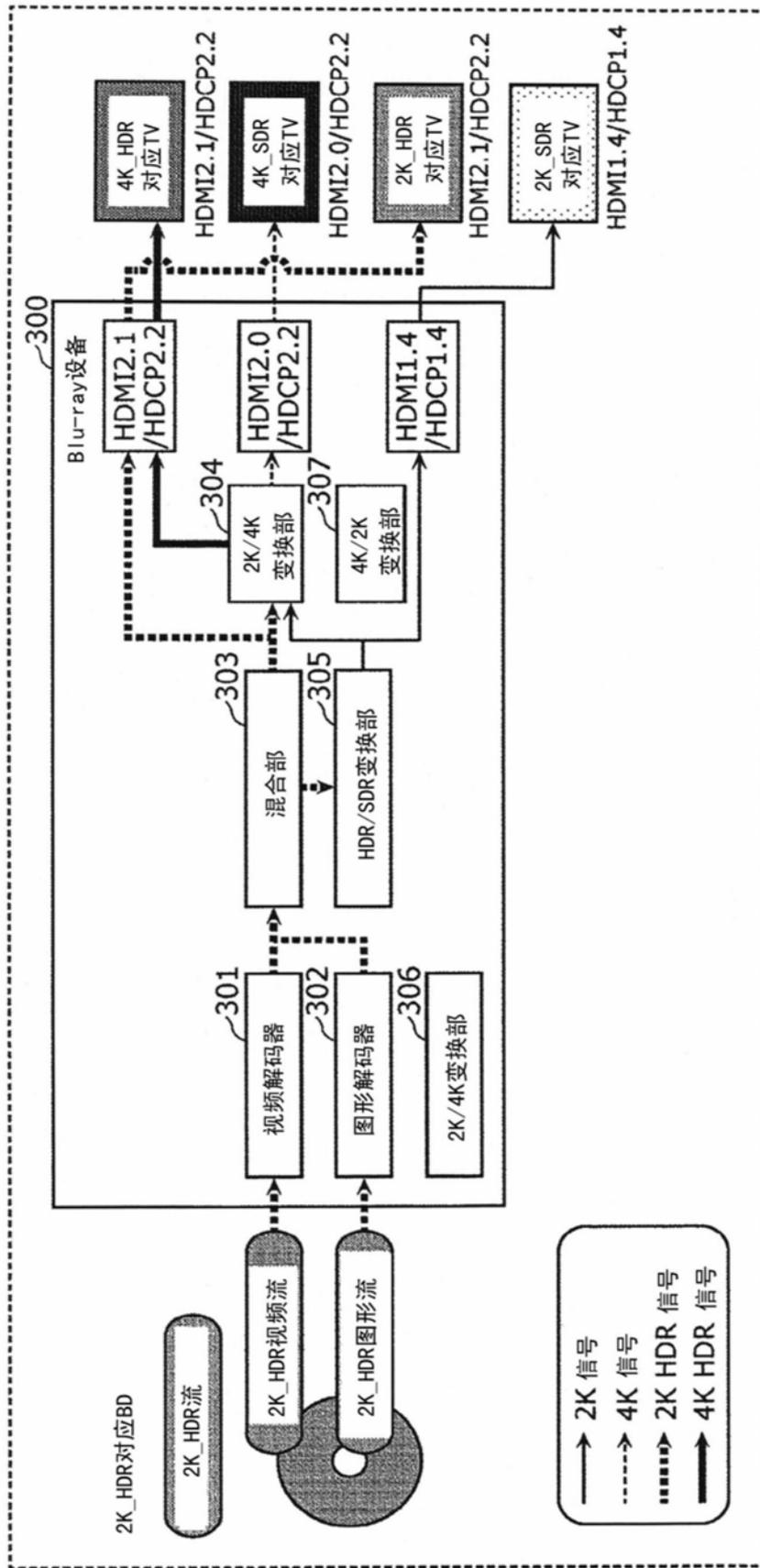


图29

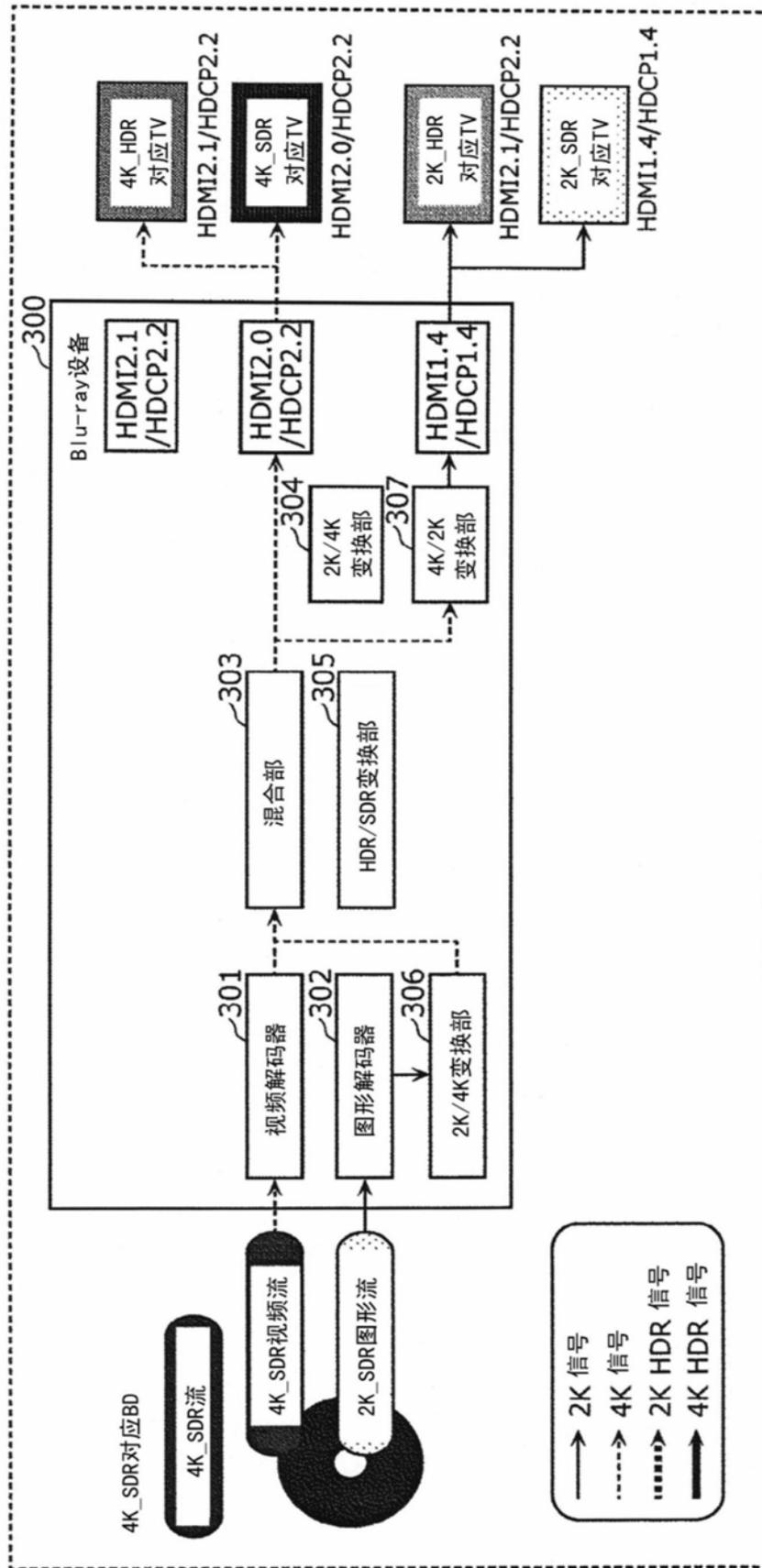


图30

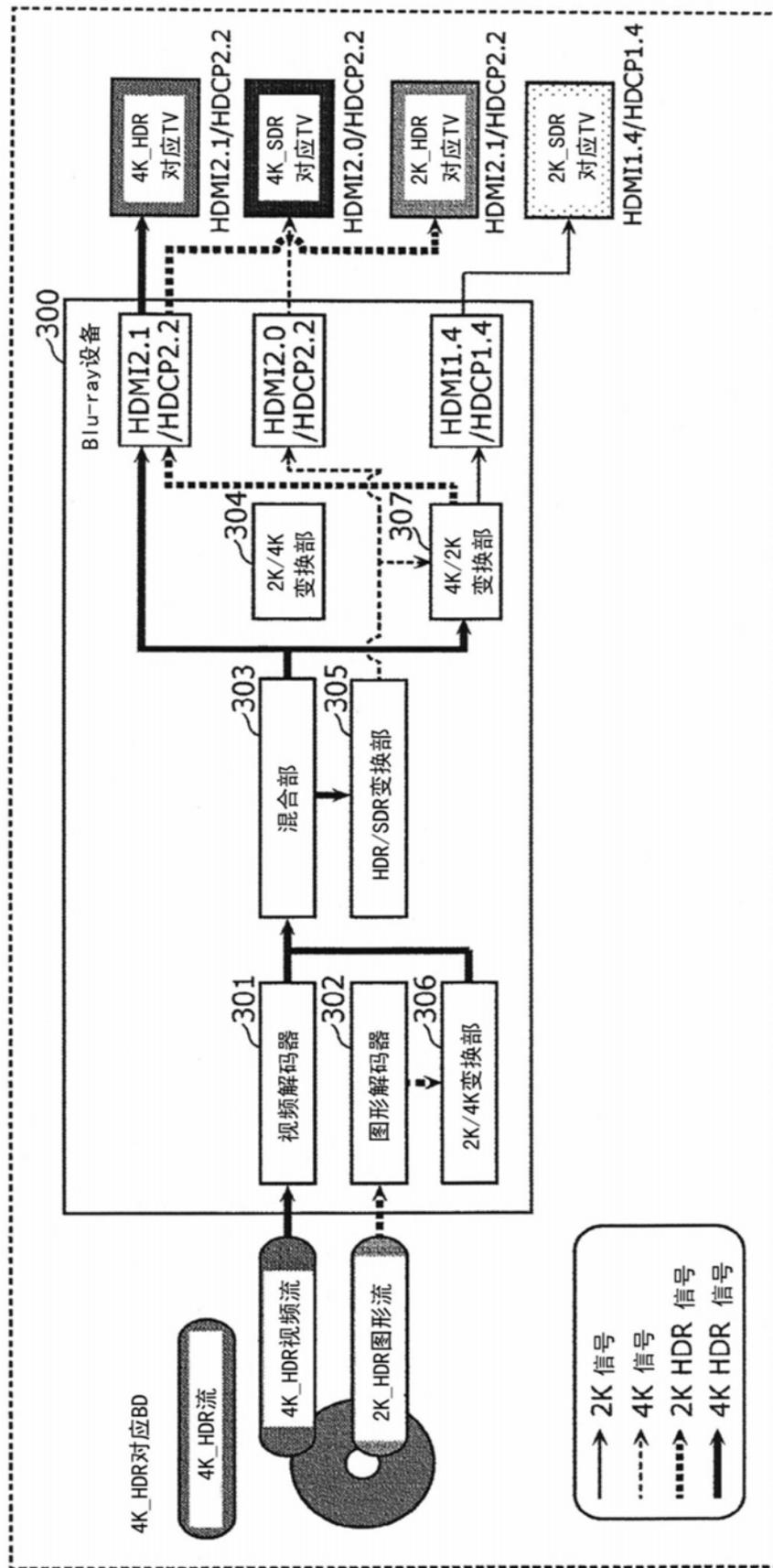


图31

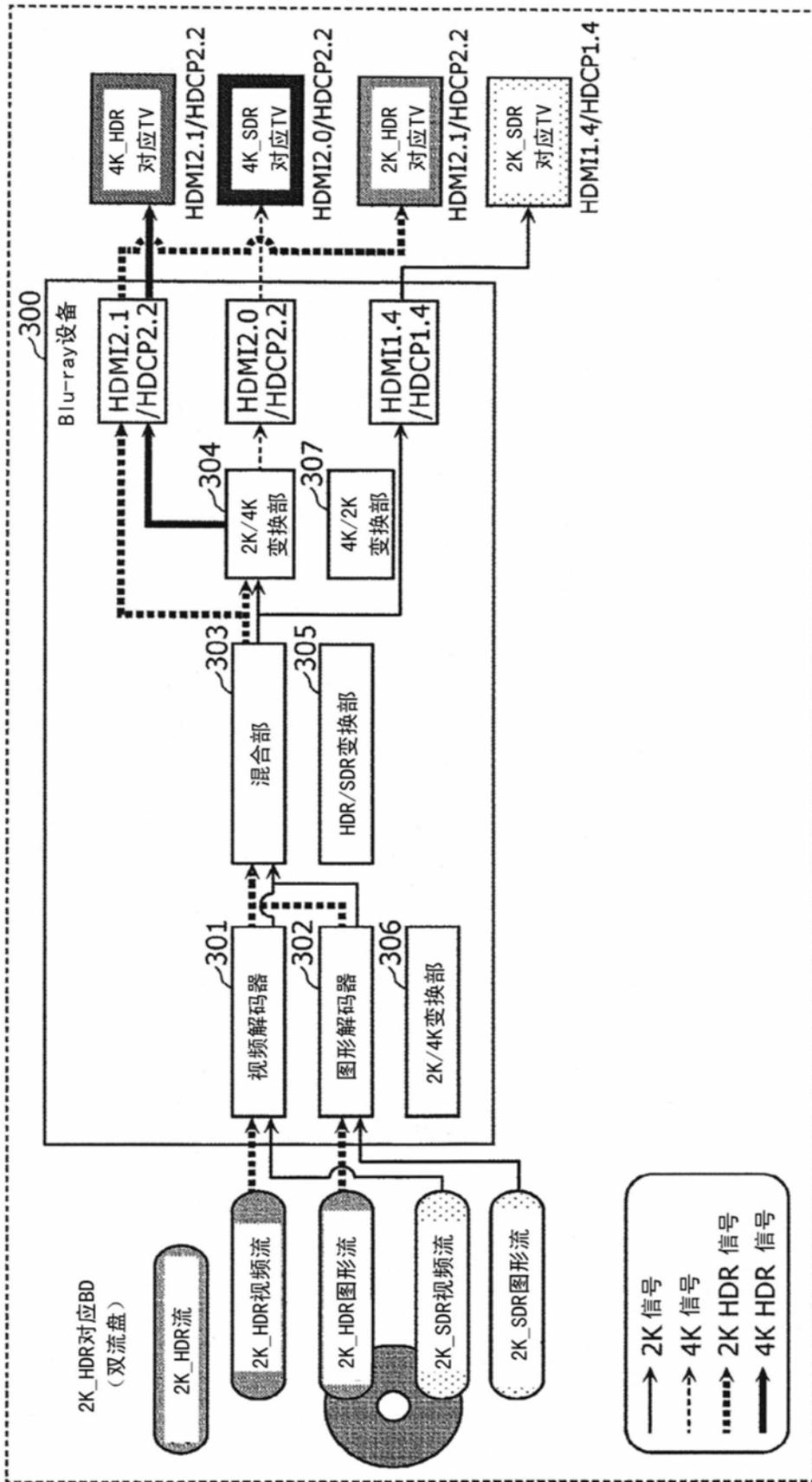


图32

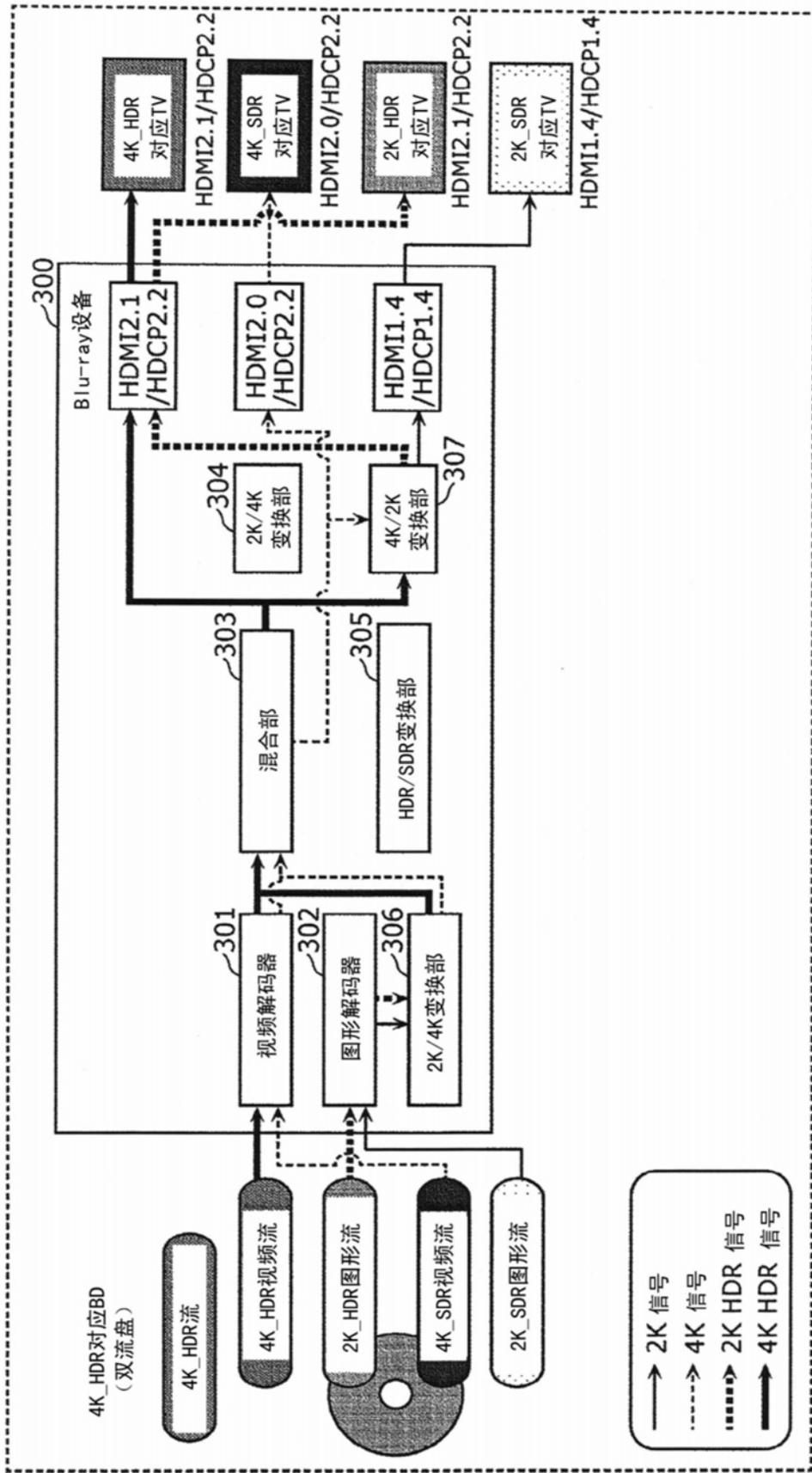


图33

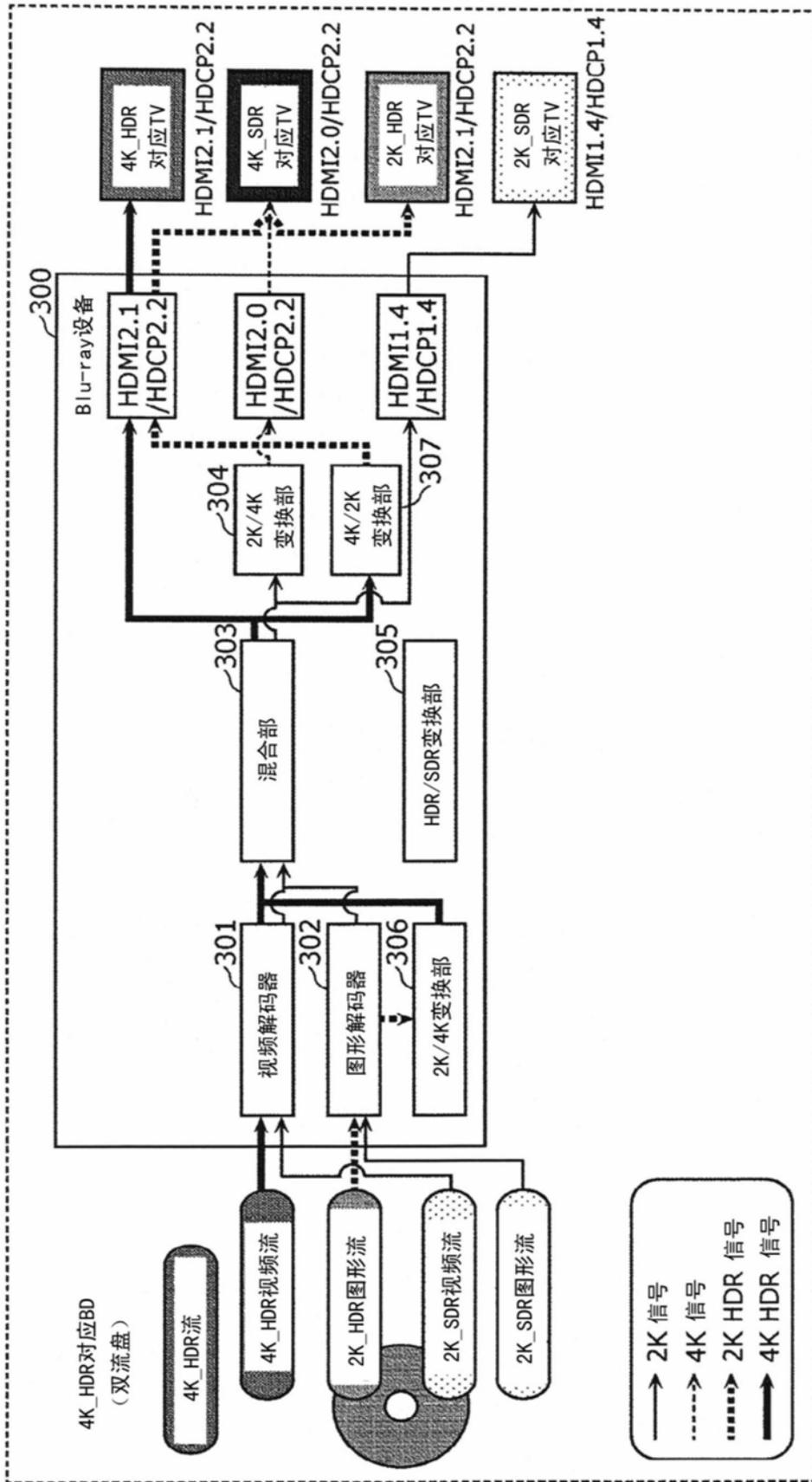


图34

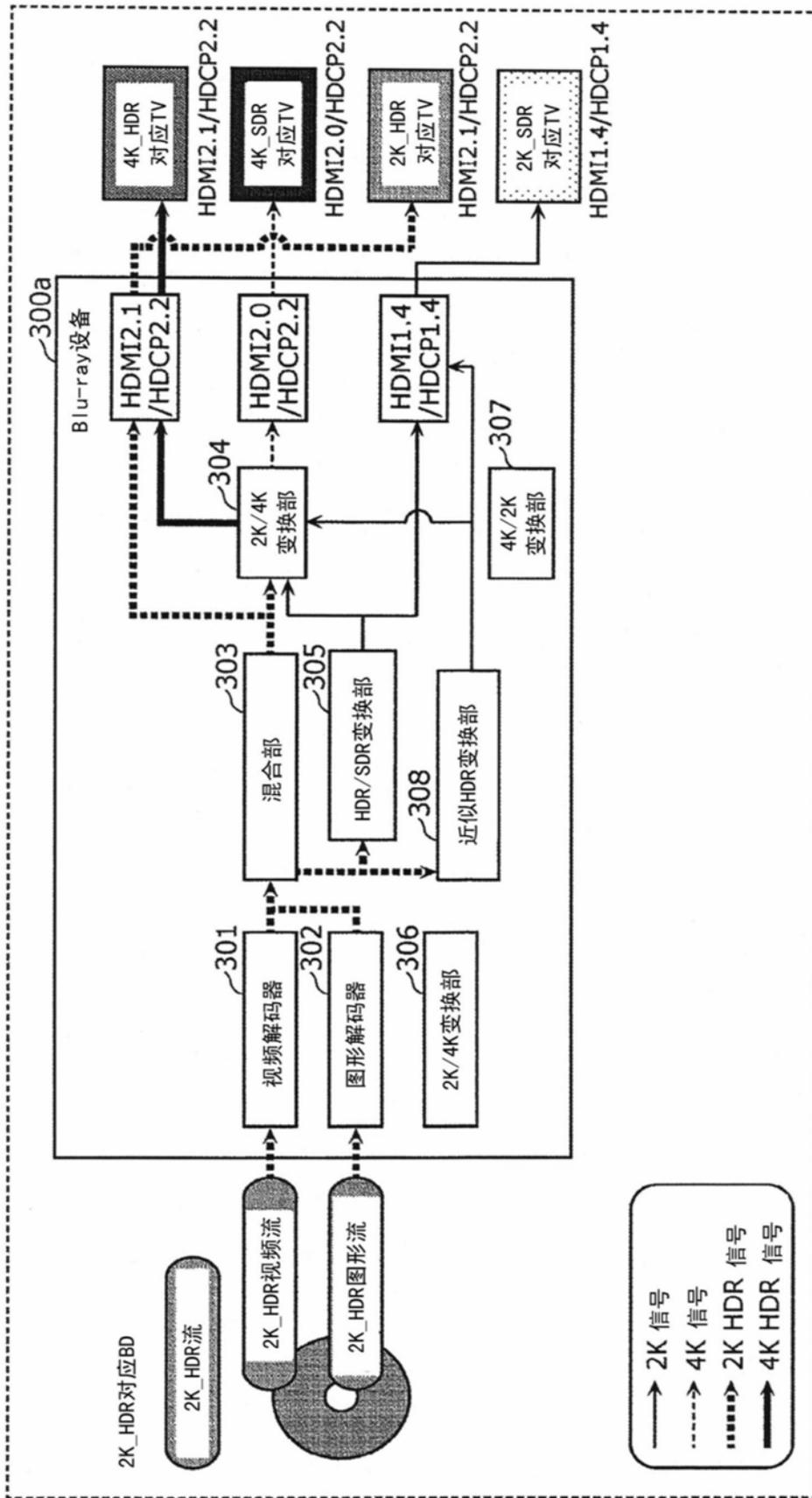


图35

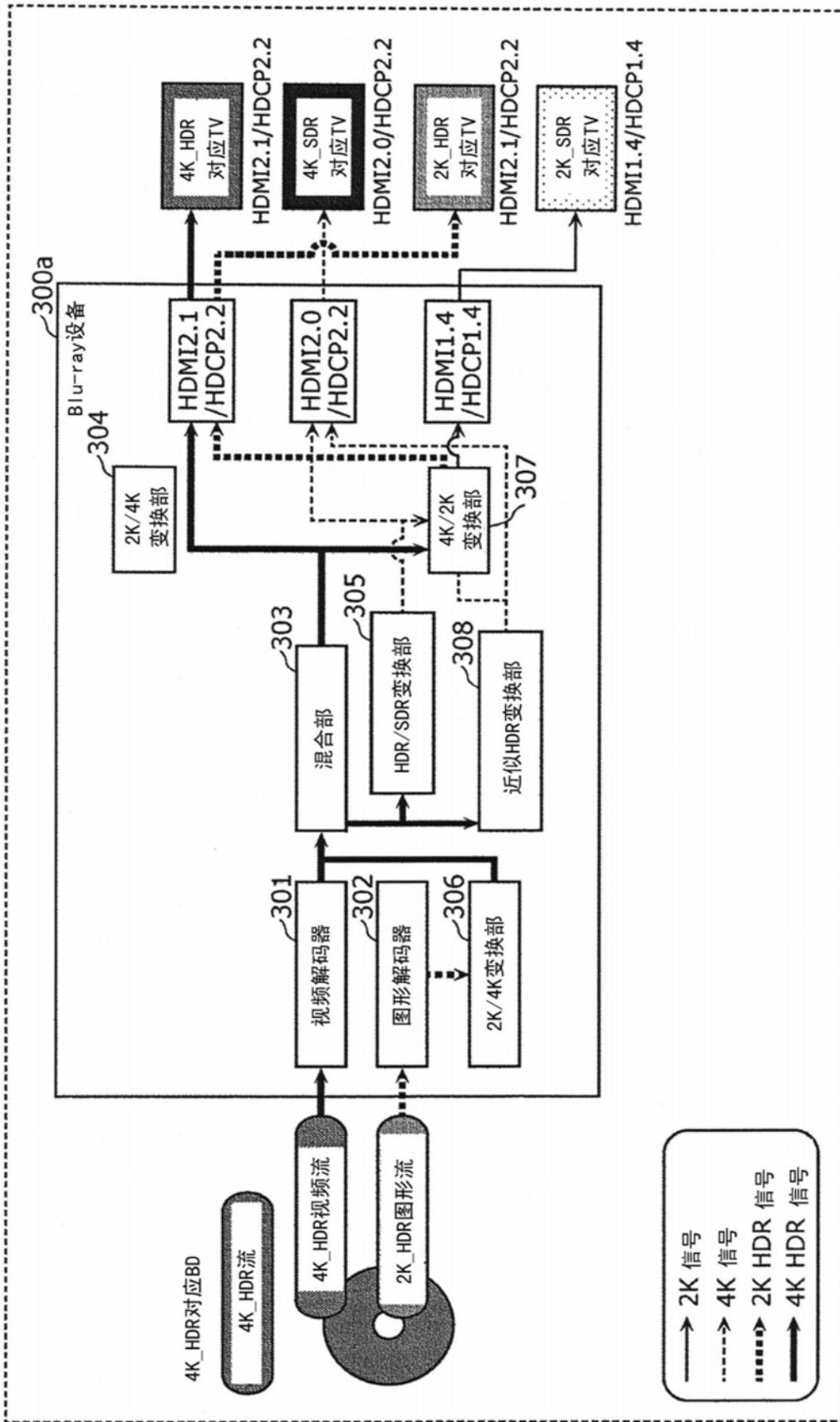


图36

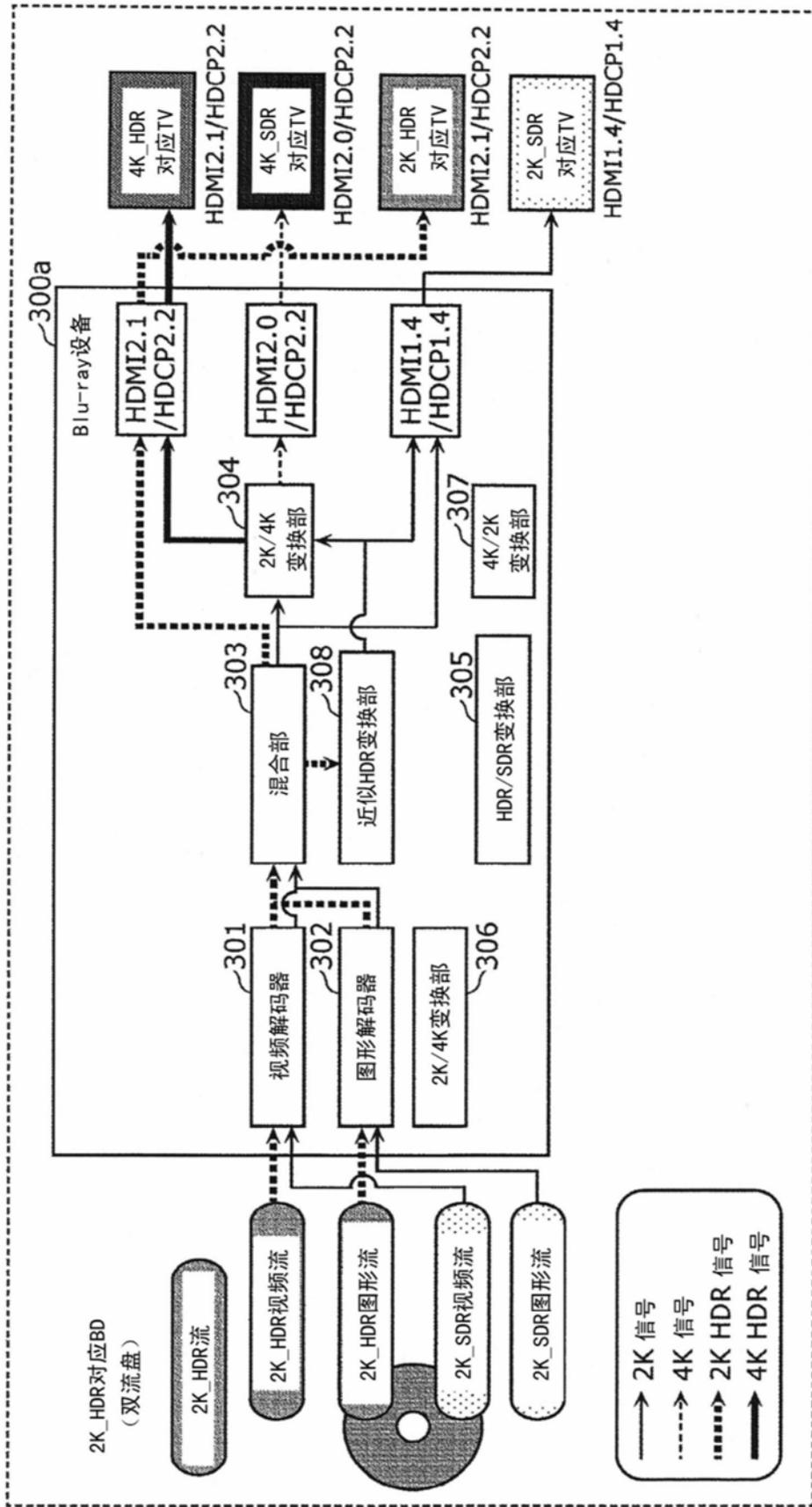


图37

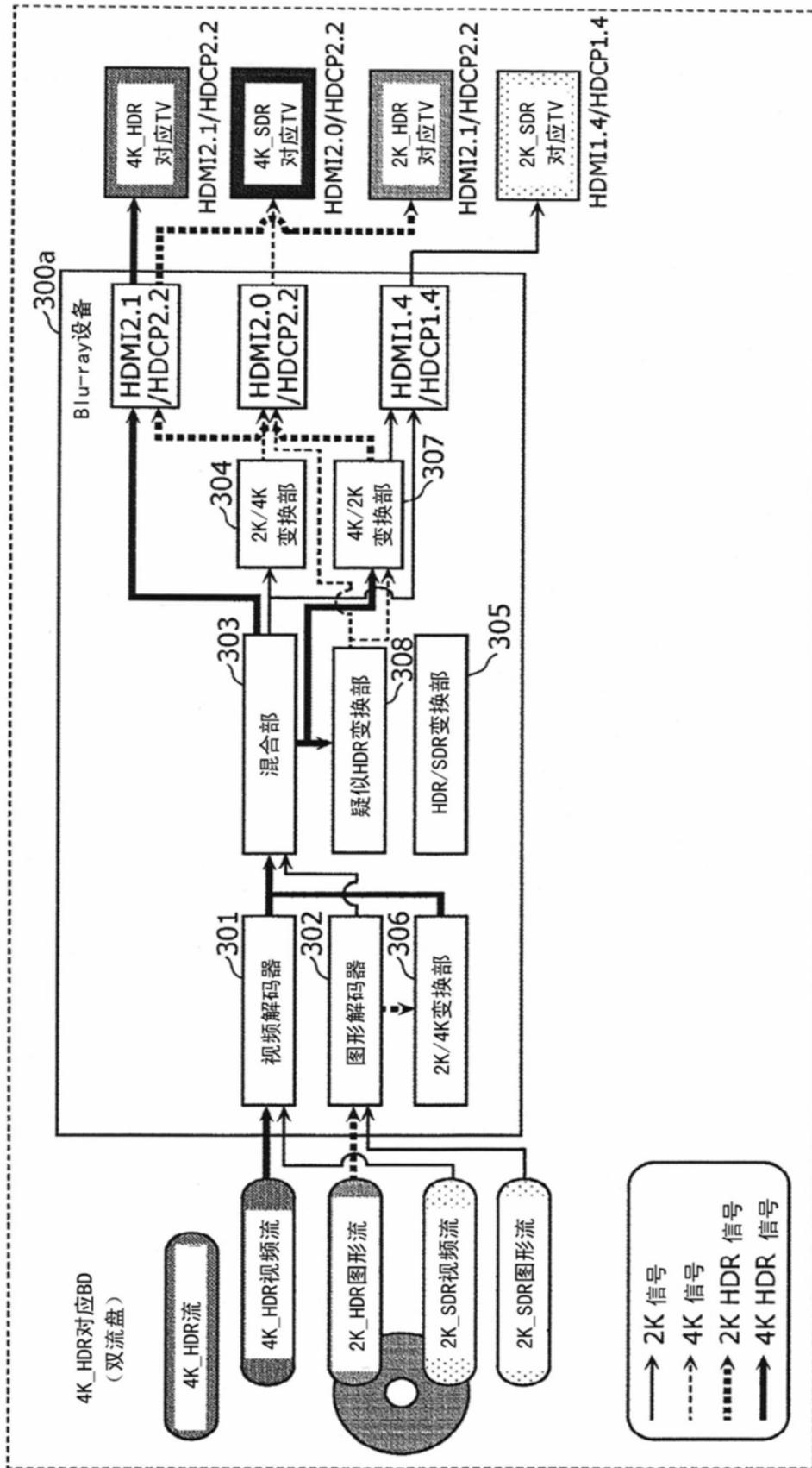


图38

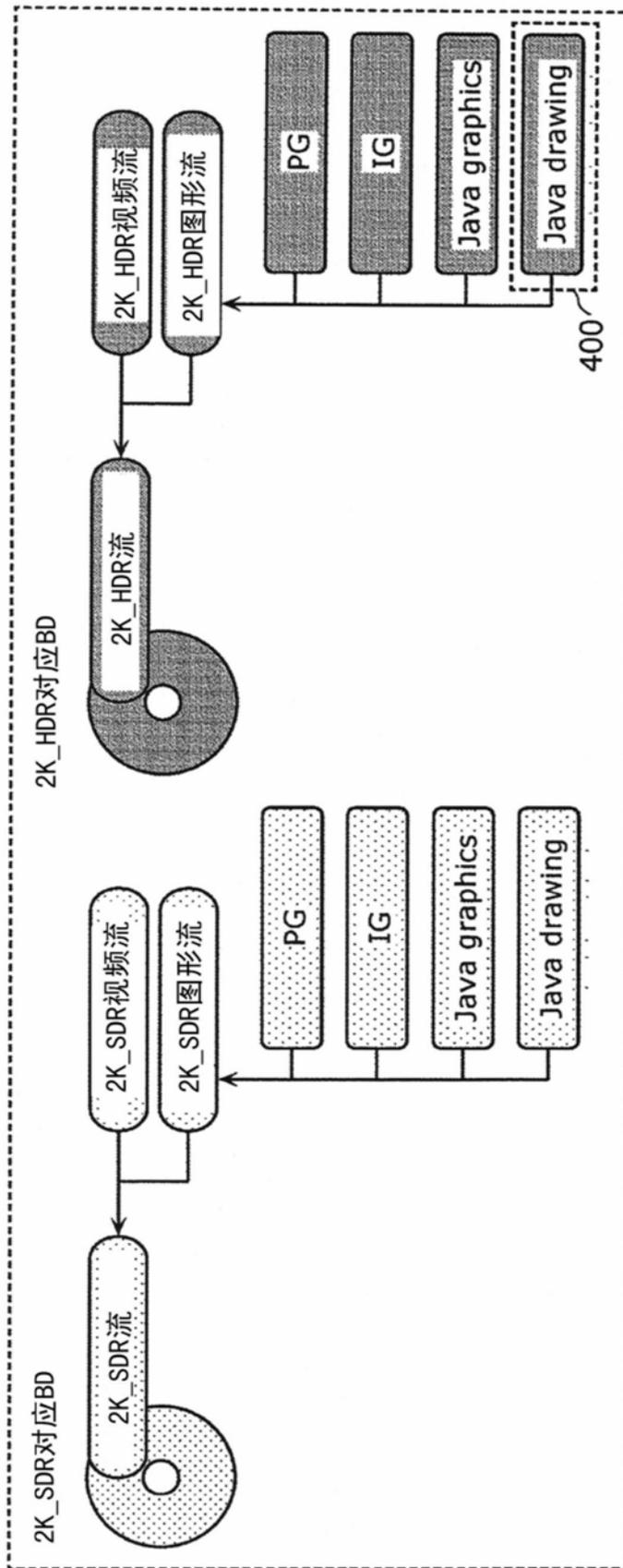


图39

	SDR (第1亮度范围)	HDR (第2亮度范围)
2K (第1析像度)	2K SDR流 MPEG-4 AVC	2K HDR流 HEVC
4K (第2析像度)	4K_SDR流 HEVC	4K HDR流 HEVC

图40

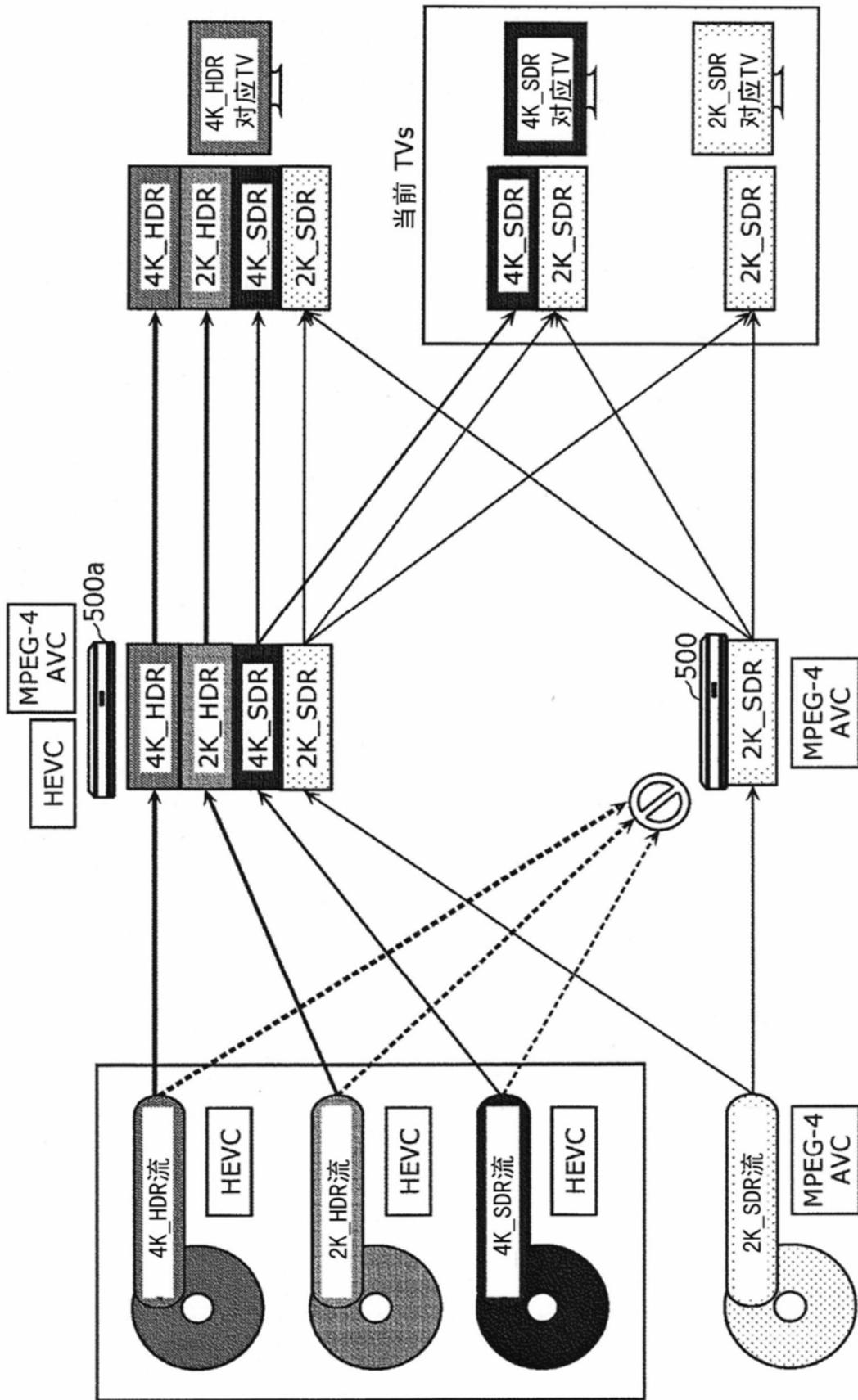


图41A

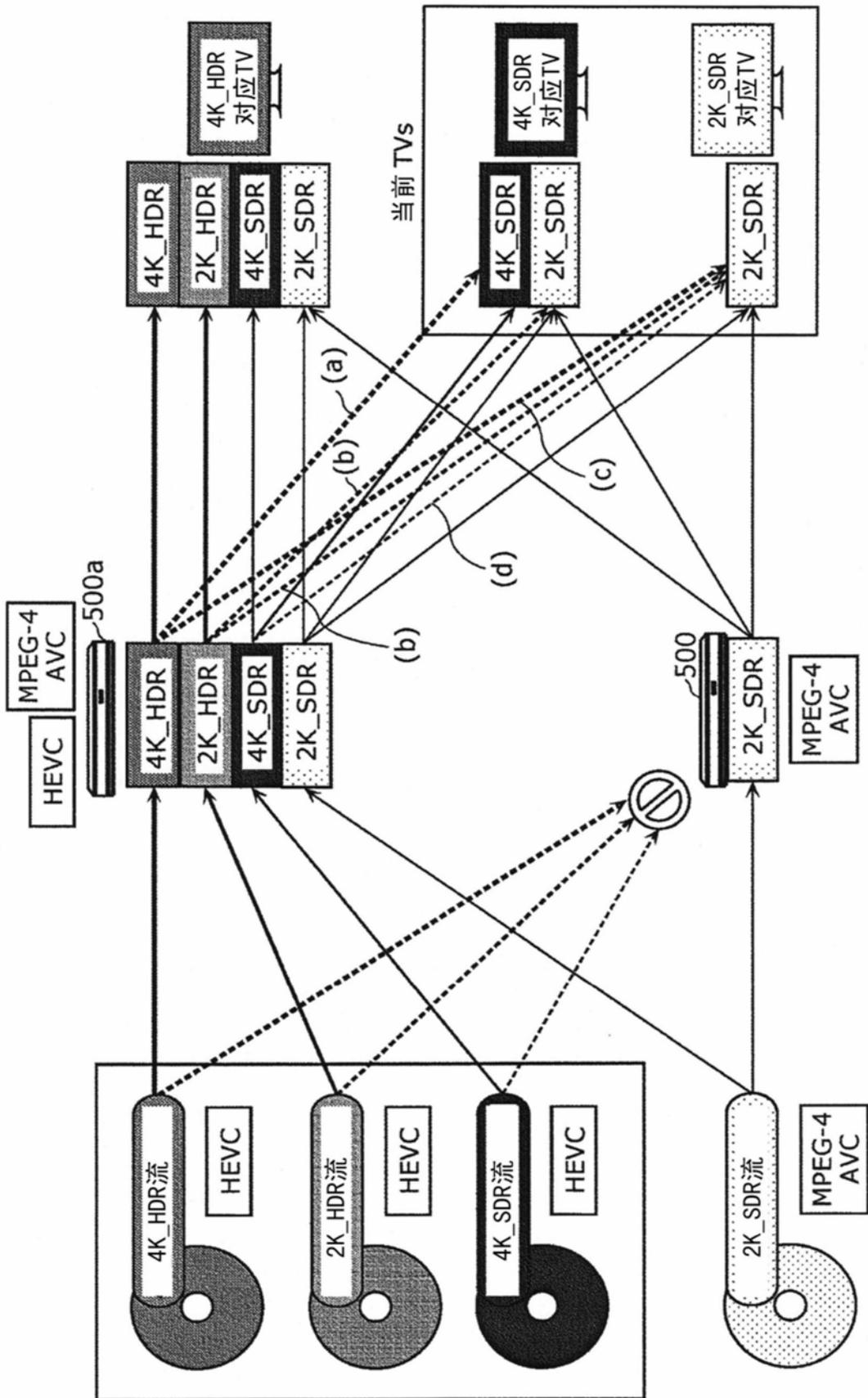


图41B

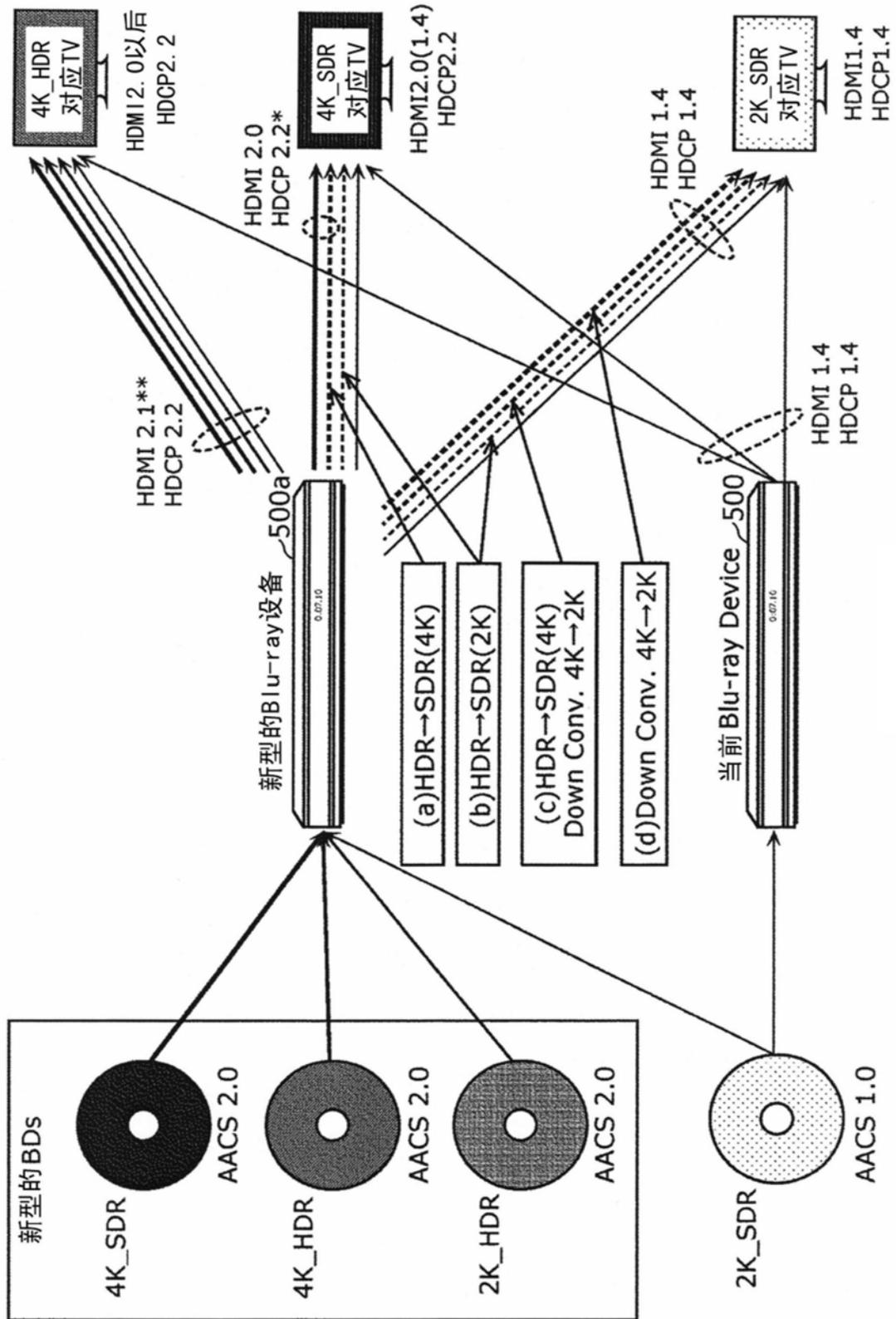


图42

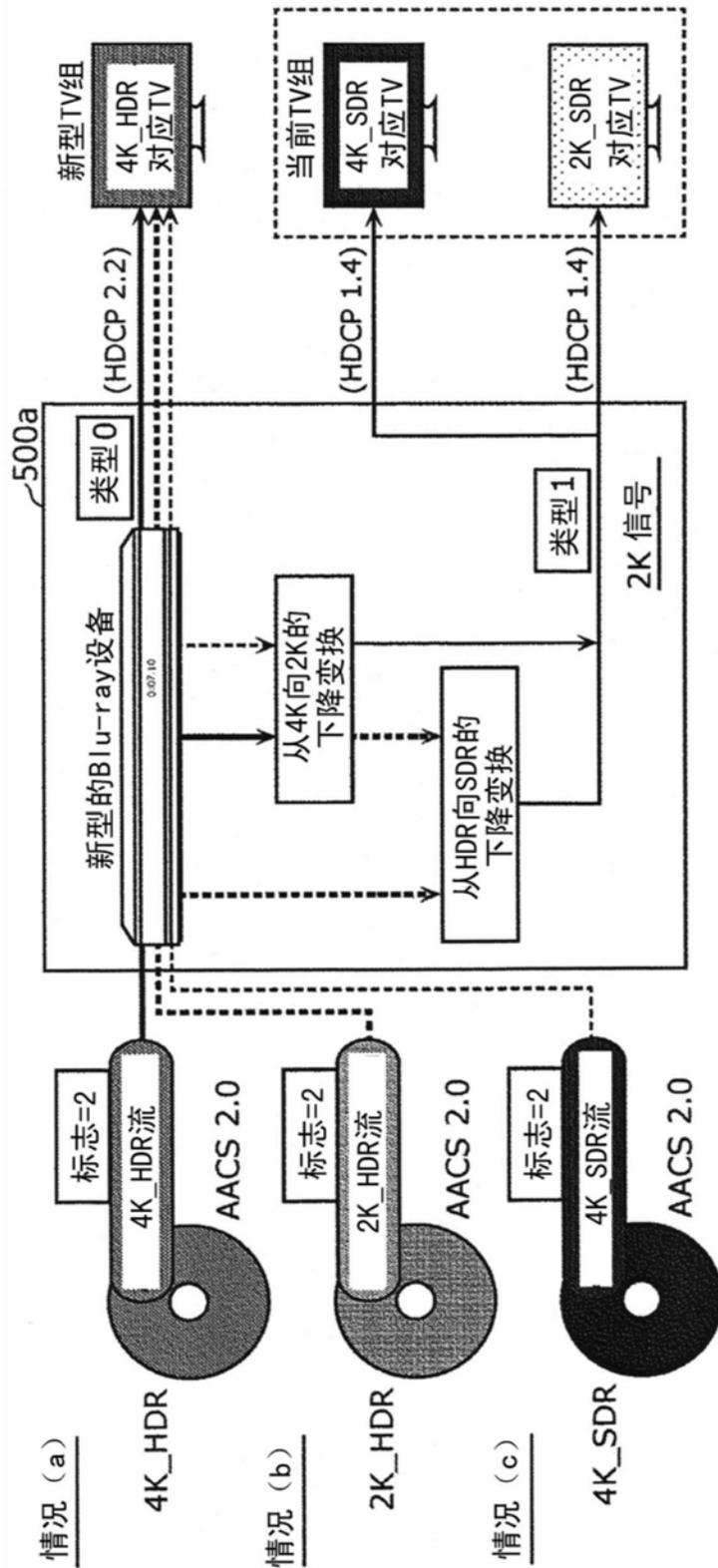


图43

标准数字输出标志	
0	相关联的内容能够在表格D2中记载的技术进行输出。 为了避免市场的混乱，该值在2020年12月31日前不得使用。
1	相关联的内容能够在表格D1中记载的技术和在表格D2中记载的技术这两种技术进行输出。
2	如果内容转换为能够利用AAC3. x保护的形式、例如转换为HD的析像度的SDR信号， 则能够在表格D1中记载的技术进行输出。上述情况以外时， 能够在表格D2中记载的技术输出相关联的内容。

图44

表格D1

AACS 授权标准数字输出
DTCP
HDCP
WMDRM-ND/PlayReady

图45

表格D2

AACS 授权标准数字输出
HDCP2. 2及其以后
得到AACS的审查和认可的新的入口

图46

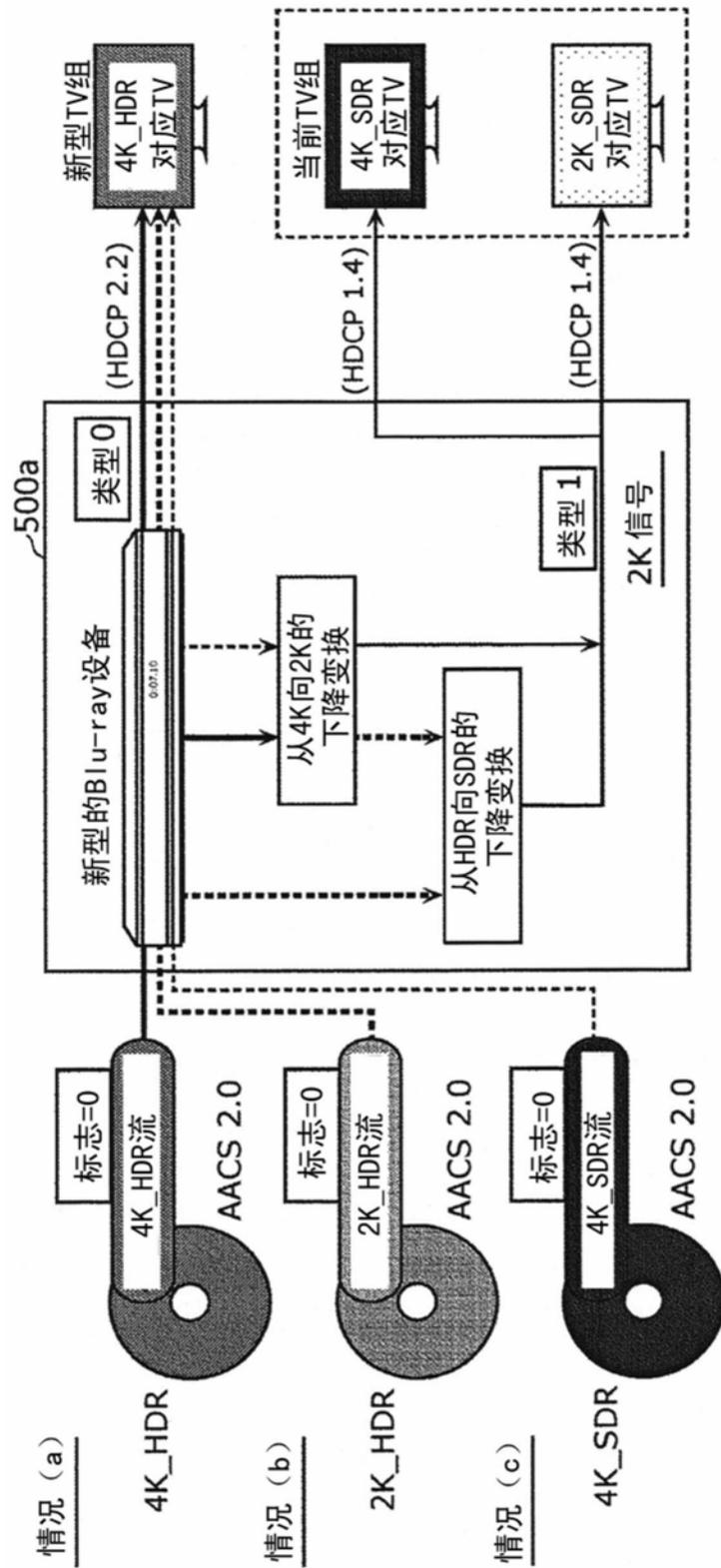


图47

标准数字输出标志	
0	相关联的内容能够在表格D2中记载的技术进行输出。 相关联的内容如果被转换为HD的析像度的SDR信号（即能够利用AAC1.x进行保护）的格式， 则能够在表格D1中记载的技术输出被变换后的内容。
1	相关联的内容能够在表格D1中记载的技术和在表格D2中记载的技术这两种技术进行输出。

图48