



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102036044 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 30

(21) 申请号 201010298963. 6

(22) 申请日 2010. 09. 29

(30) 优先权数据

226538/09 2009. 09. 30 JP

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

专利权人 索尼计算机娱乐公司

(72) 发明人 泷塚博志 武中康一

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 郭定辉

(51) Int. Cl.

H04N 5/775 (2006. 01)

H04N 5/44 (2011. 01)

H04N 21/422 (2011. 01)

H04N 5/445 (2011. 01)

H04N 13/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101331771 A, 2008. 12. 24,

CN 101331771 A, 2008. 12. 24,

CN 101076130 A, 2007. 11. 21,

WO 2009113761 A1, 2009. 09. 17,

审查员 王薇洁

权利要求书4页 说明书34页 附图53页

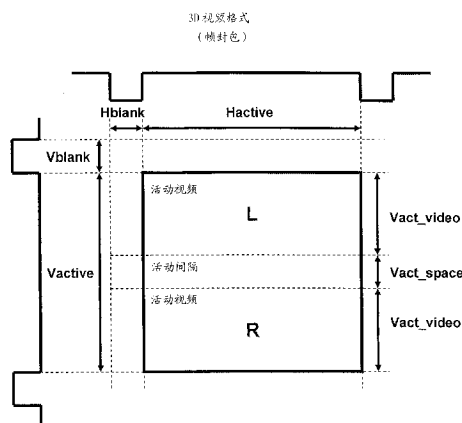
(54) 发明名称

发送器、发送方法、接收器和接收方法

(57) 摘要

一种发送器、发送方法、接收器和接收方法。

所述发送器包括：传输数据产生部件，产生具有视频场时间段格式的传输数据，所述视频场时间段作为包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段、垂直消隐时间段和活动视频时间段的单元，所述活动视频时间段包括主视频区域和辅助视频区域；以及传输数据发送部件，以差分信号格式将所述传输数据产生部件中产生的传输数据经由传输路径和经由多个信道发送到外部装置。所述传输数据产生部件将画面数据分配给所述主视频区域，而将与分配给所述主视频区域的画面数据有关的附加信息分配给辅助视频区域。



1. 一种发送器,包括:

传输数据产生部件,产生具有视频场时间段格式的传输数据,所述视频场时间段作为包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段、垂直消隐时间段和活动视频时间段的单元,所述活动视频时间段包括作为主视频区域的两个活动视频区域和在活动视频区域之间的作为辅助视频区域的活动间隔区域;以及

传输数据发送部件,以差分信号格式将所述传输数据产生部件中产生的传输数据经由传输路径和经由多个信道发送到外部装置,

其中所述传输数据产生部件将画面数据分配给所述主视频区域,而将与分配给所述主视频区域的画面数据有关的附加信息分配给辅助视频区域。

2. 根据权利要求1所述的发送器,进一步包括信息获取部件,经由所述传输路径从所述外部装置获取信息,所述信息与要分配给所述辅助视频区域的附加信息有关,

其中所述传输数据产生部件基于由所述信息获取部件获得的信息,将所述附加信息分配给所述辅助视频区域。

3. 根据权利要求2所述的发送器,其中

通过所述信息获取部件获得的、与附加信息有关的信息表示有效利用所述附加信息的功能的存在或不存在,以及

在通过所述信息获取部件获得的信息指示有效利用所述附加信息的功能存在的情况下,所述传输数据产生部件将所述附加信息分配给所述辅助视频区域。

4. 根据权利要求2所述的发送器,其中

所述外部装置具有存储器部件,以及

所述信息获取部件从所述外部装置中的存储器部件读出并获得与所述附加信息有关的信息。

5. 根据权利要求1所述的发送器,其中

所述画面数据是用于显示立体画面的立体画面数据。

6. 根据权利要求5所述的发送器,其中

所述立体画面数据包括左眼画面数据和右眼画面数据。

7. 根据权利要求5所述的发送器,其中

所述立体画面数据包括二维画面数据和与每一个像素对应的深度信息。

8. 根据权利要求1所述的发送器,进一步包括信息发送部件,经由所述传输路径将信息发送到所述外部装置,所述信息与所述附加信息有关。

9. 根据权利要求8所述的发送器,其中

与所述附加信息有关的信息表示是否将附加信息分配给所述辅助视频区域。

10. 根据权利要求8所述的发送器,其中

与所述附加信息有关的信息表示分配给所述辅助视频区域的附加信息的数据格式。

11. 根据权利要求8所述的发送器,其中

与所述附加信息有关的信息表示在所述辅助视频区域的开头部分中提供的间隔的长度。

12. 根据权利要求8所述的发送器,其中

所述信息发送部件通过将所述附加信息有关的信息插入到所述传输数据的消隐时

间段,经由所述传输路径将所述信息发送到所述外部装置。

13. 根据权利要求 1 所述的发送器,其中

在分配给所述辅助视频区域的所述附加信息的开头部分中提供具有固定值的同步样式。

14. 根据权利要求 13 所述的发送器,其中

分配给所述辅助视频区域的所述附加信息包括信息数据和第二画面数据中之一或两者。

15. 根据权利要求 1 所述的发送器,其中

所述主视频区域中的数据和所述辅助视频区域中的数据中每一个包括每像素三个信道的 8 位数据,以及

所述传输数据发送部件对于所述主视频区域中的数据执行色彩空间转换或剪裁,然后发送结果,而在不执行色彩空间转换或剪裁的情况下发送所述辅助视频区域中的数据。

16. 根据权利要求 15 所述的发送器,其中

一旦从所述传输数据产生部件提供传输数据,则所述传输数据发送部件指定画面区域和所述辅助视频区域,指定在传输数据产生部件中产生的传输数据的主画面区域中和要输出到所述传输路径的视频数据的主画面区域中采用的色彩空间类型,并指定输出到所述传输路径的主画面区域中的视频数据为全范围数据还是受限制的范围数据,并由此按所指定的对主画面区域中的视频数据执行色彩空间转换和有限范围检查 / 转换处理,然后输出结果,而在不执行色彩空间转换以及有限范围检查 / 转换处理的情况下输出辅助视频数据。

17. 根据权利要求 1 所述的发送器,其中

所述主视频区域中的数据和所述辅助视频区域中的数据每一个包括每像素三个信道的 8 位数据,

所述传输数据产生部件分别向辅助视频区域中三个信道的 8 位数据的每一个的最高有效位 MSB 以外的各个位分配作为附加信息的两个 8 位数据的各个位,并且将作为次高有效位的值的逻辑反转的反转值设置到 MSB,以及

所述传输数据发送部件对于主视频区域中的数据以及辅助视频区域中的数据执行剪裁,然后发送所述数据。

18. 根据权利要求 14 所述的发送器,其中

所述附加信息中包括的信息数据经历纠错编码。

19. 根据权利要求 18 所述的发送器,其中

所述主视频区域中的数据和所述辅助视频区域中的数据每一个包括每像素三个信道的 8 位数据,

所述纠错编码是通过三重模块冗余方法的纠错编码,以及

所述传输数据产生部件分配公共的 8 位数据作为辅助视频区域中的三个信道的 8 位数据。

20. 根据权利要求 14 所述的发送器,其中

所述附加信息中包括的信息数据是与要在由分配给所述主视频区域的画面数据描述的画面上叠加的画面有关的信息的数据。

21. 根据权利要求 14 所述的发送器,其中

所述附加信息中包括的信息数据是与要在基于分配给所述主视频区域的画面数据的画面上叠加的字幕有关的信息的数据。

22. 根据权利要求 14 所述的发送器, 其中

所述画面数据包括用于显示立体画面的左眼画面数据和右眼画面数据, 以及

所述附加信息中包括的信息数据是与用以获得左眼画面数据和右眼画面数据的拍摄过程有关的拍摄相关数据。

23. 一种发送方法, 包括如下步骤:

产生具有视频场时间段格式的传输数据, 所述视频场时间段作为包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段、垂直消隐时间段和活动视频时间段的单元, 所述活动视频时间段包括作为主视频区域的两个活动视频区域和在活动视频区域之间的作为辅助视频区域的活动间隔区域; 以及

以差分信号格式将所述传输数据经由传输路径和经由多个信道发送到外部装置,

其中在产生传输数据的步骤中, 将画面数据分配给所述主视频区域, 而将与分配给所述主视频区域的画面数据有关的附加信息分配给辅助视频区域。

24. 一种接收器, 包括:

传输数据接收部件, 经由传输路径和经由多个信道从外部装置接收差分信号格式的传输数据, 所述传输数据具有视频场时间段的格式, 所述视频场时间段作为包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段、垂直消隐时间段和活动视频时间段的单元, 所述活动视频时间段包括分配画面数据的作为主视频区域的两个活动视频区域和分配与分配给主视频区域的画面数据有关的附加信息的活动视频区域之间的作为辅助视频区域的活动间隔区域, 以及

数据提取部件, 从所述传输数据接收部件接收到的传输数据的主视频区域中提取并获得画面数据, 并从所述传输数据接收部件接收到的传输数据的辅助视频区域中提取并获得附加信息。

25. 根据权利要求 24 所述的接收器, 其中

所述画面数据包括用于显示立体画面的左眼画面数据和右眼画面数据,

所述附加信息包括与用以获得左眼画面数据和右眼画面数据的拍摄过程有关的拍摄相关数据, 以及

所述接收器进一步包括画面数据校正部件, 其基于在所述数据提取部件中获得的拍摄相关数据, 校正在所述数据提取部件中获得的左眼画面数据和右眼画面数据。

26. 根据权利要求 25 所述的接收器, 其中

所述画面数据校正部件通过使用拍摄相关数据来估计深度信息, 并基于深度信息和屏幕尺寸的信息来校正左眼画面数据和右眼画面数据。

27. 根据权利要求 24 所述的接收器, 其中

所述画面数据包括用于显示立体画面的左眼画面数据和右眼画面数据,

所述接收器进一步包括画面移动部件, 其执行允许在水平方向中移动左眼画面数据描述的左眼画面和右眼画面数据描述的右眼画面的移动调整, 以及

所述附加信息包括伴随所述画面移动部件中的移动调整的必要的像素数据。

28. 根据权利要求 24 所述的接收器, 其中

所述附加信息包括第二画面数据和规范信息,所述接收器进一步包括:
多个缓冲器;

画面数据写入部件,基于所述规范信息将所述第二画面数据写入多个缓冲器中的指定的一个的指定位置;以及

画面数据叠加部件,以预定比例叠加从传输数据的主视频区域提取并获得的画面数据和写入多个缓冲器的第二画面数据。

29. 一种接收方法,包括如下步骤:

经由传输路径和经由多个信道从外部装置接收差分信号格式的传输数据,所述传输数据具有视频场时间段的格式,所述视频场时间段作为包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段、垂直消隐时间段和活动视频时间段的单元,所述活动视频时间段包括分配画面数据的作为主视频区域的两个活动视频区域和分配与分配给主视频区域的画面数据有关的附加信息的活动视频区域之间的作为辅助视频区域的活动间隔区域,以及

从接收传输数据的步骤中接收到的传输数据的主视频区域中提取并获得画面数据,并从接收传输数据的步骤中接收到的传输数据的辅助视频区域中提取并获得附加信息。

发送器、发送方法、接收器和接收方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发送器、发送方法、接收器和接收方法，并且更具体地涉及处理在活动视频时间段中除了主视频区域之外还包括辅助视频区域的传输数据的发送器等。

背景技术

[0002] 近年来，例如，诸如 HDMI（高清多媒体接口）之类的接口已经作为这样的通信接口而普及，其高速地从游戏机、DVD（数字多功能盘）记录器、机顶盒或任意其他 AV 源（视听源）向电视接收机、投影仪或任意其他显示器发送数字视频信号（即，未压缩（基带）数字视频信号（画面数据））和伴随视频信号的数字音频信号（音频数据）。例如，在 2009 年 6 月 5 日的高清多媒体接口规范版本 1.4 中详细描述了 HDMI 规范。

发明内容

[0003] 在上述 HDMI 规范中，定义了发送 3D 画面的方法。例如，在“帧封包 (Frame packing)”格式中，在左眼画面 (L) 与右眼画面 (R) 之间插入用于定时调整的、被称为“活动间隔”的间隔 (space)，并且所述间隔目前未用于任何目的。

[0004] 此外，在上述 HDMI 规范中，将“InfoFrame”定义为发送信息的手段。然而，InfoFrame 存在不能保证信息与画面之间的同步的这样的问题，并且它们不与帧精度同步。此外，将 InfoFrame 的数据大小限制为 32 字节，因此不能发送大数据。

[0005] 此外，在从信源装置（如 BD（蓝光盘）播放器）向信宿装置（如电视接收机 (TV)）输出 3D 画面的情况下，将字幕、菜单（如 BD 的菜单）和 OSD（如 BD 播放器信息或菜单的显示）叠加在 3D 画面上，然后输出 3D 画面。

[0006] 然而，考虑到在电视接收机中执行 3D 画面的诸如校正或画质增强之类的处理，期望分离地发送 3D 画面和诸如字幕、菜单或 OSD 之类的待叠加的画面层，校正 3D 画面，然后将画面层叠加在 3D 画面上。在 3D 画面处理中，确定左右画面之间的相关性的必要性很高。因此，当叠加另一个画面层时，确定相关性的精度明显降低，从而引起画面校正质量的下降。

[0007] 例如，期望有效地使用活动间隔。此外，期望允许与具有帧精度的画面同步地发送某种程度上的大数据。进一步，期望提高诸如 3D 画面的校正或画质增强之类的处理的质量。

[0008] 根据本发明的实施例，提供了一种发送器，包括：传输数据产生部件，产生具有视频场时间段格式的传输数据，所述视频场时间段作为包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段、垂直消隐时间段和活动视频时间段的单元，所述活动视频时间段包括主视频区域和辅助视频区域；以及传输数据发送部件，以差分信号格式将所述传输数据产生部件中产生的传输数据经由传输路径和经由多个信道发送到外部装置。所述传输数据产生部件将画面数据分配给主视频区域，而将与分配给所述主视频区域的画面数据有关的附加信息分配给辅助视频区域。

[0009] 在根据本发明实施例的发送器中,传输数据产生部件产生具有视频场时间段格式的传输数据,所述视频场时间段作为包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段、垂直消隐时间段和活动视频时间段的单元。活动视频时间段包括主视频区域和辅助视频区域。然后,向主视频区域分配画面数据,并且向辅助视频区域分配与分配给主视频区域的画面数据有关的附加信息。传输数据发送部件以差分信号格式将所述传输数据产生部件中产生的传输数据经由传输路径和经由多个信道发送到外部装置。

[0010] 例如,分配给主视频区域的画面数据是用于显示立体画面(3D画面)的立体画面数据。例如,立体画面数据包括左眼画面数据和右眼画面数据。可替代地,例如,立体画面数据包括二维画面数据和与每一个像素对应的深度信息。

[0011] 例如,在分配给辅助视频区域的附加信息的开头部分中可以提供具有固定值的同步样式。在这种情况下,在接收侧,通过检测辅助视频区域中具有固定值的同步样式,易于识别向辅助视频区域分配附加信息的事实以及附加信息的开始位置,并且易于提取附加信息。

[0012] 例如,分配给辅助视频区域的附加信息包括信息数据和第二画面数据中之一或两者。例如,信息数据经历通过三重模块冗余方法等的纠错编码。例如,信息数据是与要叠加在由分配给主视频区域的画面数据描述的画面上的画面(例如,信源装置的信息显示、诸如菜单的OSD画面)有关的信息的数据。在这种情况下,例如,与画面有关的信息是诸如显示位置、透射率、调色板或显示偏移之类的信息。

[0013] 进一步,例如,信息数据是与要叠加在基于分配给所述主视频区域的画面数据的画面上叠加的字幕有关的信息的数据。在这种情况下,与画面有关的信息是字符串的信息、显示区域(显示位置、显示尺寸等)的信息、显示方向的信息等。

[0014] 例如,信息数据是与用以获得分配给主视频区域的左眼画面数据和右眼画面数据的拍摄过程有关的拍摄相关数据。在这种情况下,拍摄相关数据是左相机与右相机之间的距离的信息、左相机与右相机的方向的信息、左相机和右相机的视角信息等。拍摄相关数据用于接收侧立体画面数据的校正所需的深度信息的估计。

[0015] 在本发明的实施例中,活动视频时间段包括主视频区域和辅助视频区域,向辅助视频区域分配与分配给主视频区域的画面数据有关的附加信息。因此,例如,当利用活动间隔作为辅助视频区域时,允许有效地利用活动间隔。

[0016] 此外,在本发明的实施例中,在具有主视频区域的活动视频时间段中包括辅助视频区域。因此,允许将具有某种程度上大尺寸的附加信息被分配给辅助视频区域,并且允许以帧精度与分配给主视频区域的画面数据同步地发送附加信息。

[0017] 进一步,在本发明的实施例中,活动视频时间段包括主视频区域和辅助视频区域,并且向辅助视频区域分配与分配给主视频区域的画面数据有关的附加信息。因此,允许将与基于分配给主视频区域的画面数据的画面有关的、要叠加在该画面上的字幕或信息的数据分配给辅助视频区域,然后将其发送。因此,例如,在执行了诸如3D画面的校正或画质增强之类的处理之后,允许在接收侧叠加字幕、菜单画面等,并且这种处理的质量改进是可实现的。

[0018] 例如,根据本发明实施例的发送器可以进一步包括信息获取部件,经由传输路径从外部装置获得信息,所述信息与分配给辅助视频区域的附加信息有关,并且传输数据产

生部件可以基于由信息获取部件获得的信息,将附加信息分配给辅助视频区域。例如,信息获取部件可以从存储器部件(例如,外部装置中包括的EDIDROM)读出并获得与附加信息有关的信息。

[0019] 例如,与附加信息有关的信息表示有效地利用分配给辅助视频区域的附加信息的功能的存在或不存在,并且在通过信息获取部件获得的信息指示有效地利用分配给辅助视频区域的信息的功能存在的情况下,传输数据产生部件将附加信息分配给辅助视频区域。在这种情况下,尽管外部装置不具有有效地利用分配给辅助视频区域的信息的功能,但是可去除向外部装置发送分配给辅助视频区域的信息的不必要处理。

[0020] 根据本发明实施例的发送器可以进一步包括信息发送部件,所述信息发送部件经由传输路径向外部装置发送信息,所述信息与附加信息有关。例如,信息发送部件通过将信息插入到传输数据的消隐时间段中,经由传输路径向外部装置发送与附加信息有关的信息。

[0021] 例如,与附加信息有关的信息表示是否将附加信息分配给辅助视频区域。在这种情况下,在接收侧,基于该信息,易于识别是否将附加信息分配给辅助视频区域。此外,例如,与附加信息有关的信息表示分配给辅助视频区域的附加信息的数据格式。在这种情况下,在接收侧,基于该信息,易于识别附加信息的数据格式。进一步,例如,与附加信息有关的信息表示在辅助视频区域的开头部分中提供的间隔的长度。在这种情况下,在接收侧,基于该信息,易于识别辅助视频区域的开头部分中提供的间隔的长度。

[0022] 在根据本发明实施例的发送器中,例如,主视频区域中的数据和辅助视频区域中的数据中每一个包括每像素三个信道的8位数据,并且传输数据发送部件可以对于主视频区域中的数据执行剪裁然后发送结果,而在不执行剪裁的情况下发送辅助视频区域中的数据。在这种情况下,必须在辅助视频区域中指定“不剪裁”,并且数据发送部件的操作很复杂,但是在有限范围画面的情况下,允许将组成附加信息的8位数据按原样分配给辅助视频区域,由此数据产生很容易。

[0023] 在根据本发明实施例的发送器中,例如,主视频区域中的数据和辅助视频区域中的数据中的每一个包括每像素三个信道的8位数据,并且传输数据产生部件可以将附加信息的两个8位数据的各个位分别分配给辅助视频区域中三个信道的8位数据的每一个的最高有效位(MSB)之外的各个位,并且将作为次高有效位的值的逻辑反转的反转值设置到MSB,并且传输数据发送部件可以对主视频区域中的数据和辅助视频区域中的数据执行剪裁,然后发送数据。在这种情况下,数据产生部件的操作很复杂,但是在有限范围画面的情况下,不需要在辅助视频区域中指定“不剪裁”,并且数据发送部件的操作很容易。

[0024] 根据本发明的实施例,提供了一种接收器,包括:传输数据接收部件,经由传输路径和经由多个信道从外部装置接收差分信号格式的传输数据,所述传输数据具有视频场时间段的格式,所述视频场时间段作为包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段、垂直消隐时间段和活动视频时间段的单元,所述活动视频时间段包括分配画面数据的主视频区域和分配与分配给主视频区域的画面数据有关的附加信息的辅助视频区域,以及数据提取部件,从所述传输数据接收部件接收到的传输数据的主视频区域中提取并获得画面数据,并从所述传输数据接收部件接收到的传输数据的辅助视频区域中提取并获得附加信息。

[0025] 在根据本发明实施例的接收器中,传输数据接收部件经由传输路径和经由多个信

道从外部装置接收差分信号格式的传输数据。接收具有视频场时间段格式的传输数据,所述视频场时间段作为包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段、垂直消隐时间段和活动视频时间段的单元。活动视频时间段包括主视频区域和辅助视频区域,向主视频区域分配画面数据,并且向辅助视频区域分配与分配给主视频区域的画面数据有关的附加信息。数据提取部件从接收到的传输数据的主视频区域中提取并获得画面数据,并且从接收到的传输数据的辅助视频区域中提取并获得附加信息。

[0026] 在根据本发明实施例的接收器中,例如,画面数据包括用于显示立体画面的左眼画面数据和右眼画面数据,并且在附加信息包括与用以获得左眼画面数据和右眼画面数据的拍摄过程有关的拍摄相关数据的情况下,画面数据校正部件可以基于该拍摄相关数据,校正左眼画面数据和右眼画面数据。例如,画面数据校正部件通过使用拍摄相关数据来估计深度信息,并基于深度信息和屏幕尺寸的信息来校正左眼画面数据和右眼画面数据。在这种情况下,拍摄相关数据以帧精度与左眼画面数据和右眼画面数据同步,并且允许高质量校正。

[0027] 此外,在根据本发明实施例的接收器中,例如,画面数据包括用于显示立体画面的左眼画面数据和右眼画面数据,并且接收器可以进一步包括画面移动部件,所述画面移动部件在水平方向中移动左眼画面数据描述的左眼画面和右眼画面数据描述的右眼画面,并且附加信息可以包括伴随所述画面移动部件中的移动调整的必要像素数据。在这种情况下,即使移动左眼画面和右眼画面,也允许在不显示响应于该移动的黑色画面的情况下显示有效画面。

[0028] 进一步,例如,在根据本发明实施例的接收器中,附加信息可以包括第二画面数据和规范信息,并且根据本发明实施例的接收器可以进一步包括:多个缓冲器;画面数据写入部件,基于所述规范信息将第二画面数据写入多个缓冲器中的指定一个的指定位置;以及画面数据叠加部件,以预定比例叠加从传输数据的主视频区域提取并获得的画面数据和写入多个缓冲器的第二画面数据。在这种情况下,允许分别将附加信息中包括的不同类型的画面数据写入不同的缓冲器,并且允许有效地执行诸如更新画面数据之类的处理。

[0029] 根据本发明的实施例,允许有效地利用活动间隔。此外,根据本发明的实施例,允许以帧精度同步地发送具有某种程度上大尺寸的数据。进一步,根据本发明的实施例,诸如3D画面的校正或画质增强之类的处理的质量改进是可实现的。

[0030] 本发明的其他和进一步目标、特征和优点将从下面的描述中更加全面地显现。

附图说明

[0031] 图1是图示根据本发明的实施例的AV系统的配置示例的框图。

[0032] 图2是图示构成AV系统的盘播放器(信源装置)的配置示例的框图。

[0033] 图3是图示构成AV系统的电视接收机(信宿装置)的配置示例的框图。

[0034] 图4是图示HDMI发送部件(HDMI信源)和HDMI接收部件(HDMI信宿)的配置示例的框图。

[0035] 图5是图示构成HDMI发送部件的HDMI发送器和构成HDMI接收部件的HDMI接收器的配置示例的框图。

[0036] 图6是图示(在发送1920像素宽×1080行高的画面数据的情况下)TMDS传输数

据的配置示例的图。

[0037] 图 7 是图示连接信源装置和信宿装置之间的 HDMI 线缆的 HDMI 端子的管脚排列（类型 A）的表。

[0038] 图 8 是图示作为立体画面数据的一个 TMDS 传输数据配置的帧封包 3D 视频格式的图。

[0039] 图 9 是图示作为立体画面数据的一个 TMDS 传输数据配置的隔行格式（interlaced format）的帧封包 3D 视频格式的图。

[0040] 图 10 是图示在包括多个活动间隔区域的情况下活动间隔区域的整合的图。

[0041] 图 11A 到 11C 是每一个均图示在使用三个活动间隔的整合的情况下每一个活动间隔区域的第一行中的附加信息布局的示例的图。

[0042] 图 12 是图示在帧封包 3D 视频格式中活动间隔区域的每一帧中的尺寸示例的表。

[0043] 图 13 是图示在活动间隔区域未用于附加信息发送的情况下三个 TMDS 信道中相应像素位置中的数据的数据的图。

[0044] 图 14 是图示在活动间隔区域用于附加信息发送的情况下三个 TMDS 信道中相应像素位置中的数据的数据的图。

[0045] 图 15 是图示在附加信息包括信息数据和画面数据二者的情况下活动间隔区域中的数据布局的表。

[0046] 图 16 是图示在附加信息仅包括信息数据的情况下活动间隔区域中的数据布局的表。

[0047] 图 17 是图示在附加信息仅包括画面数据的情况下活动间隔区域中的数据布局的表。

[0048] 图 18 是图示用于 3D 发送的扩展 HDMI Vendor Specific InfoFrame（厂商特定信息帧）分组的图。

[0049] 图 19 是图示信息区域首标的配置示例的表。

[0050] 图 20 是图示信息块的配置示例的表。

[0051] 图 21 是图示画面区域首标的配置示例的表。

[0052] 图 22 是图示画面块的配置示例的表。

[0053] 图 23 是图示由 HDMI 规范定义的视频彩色分量范围的表。

[0054] 图 24 是用于描述在有限范围中存储数据的方法中位 7 具有反转值（其为位 6 的值的逻辑反转）的图。

[0055] 图 25 是用于描述在有限范围中存储数据的方法中三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 的像素值（8 位数据）的位配置的图。

[0056] 图 26 是图示在使用三重模块冗余（triple modular redundancy）方法的情况下发送侧的编码处理和接收侧的解码处理的图。

[0057] 图 27 是用于描述在使用三重模块冗余方法的情况下，在发送侧提供公共数据作为每像素三个信道 #0、#1 和 #2 的 8 位数据的图。

[0058] 图 28 是图示在盘播放器中的立体画面数据上叠加诸如字幕、菜单或 OSD 之类的画面数据然后将立体画面数据发送到电视接收机的情况下的数据流的示意图。

[0059] 图 29 是图示在与立体画面数据分离地利用活动间隔区域将诸如字幕、菜单或 OSD

之类的画面信息发送到电视接收机,在电视接收机中校正立体画面数据,然后在经校正的立体画面数据上叠加诸如字幕、菜单或 OSD 之类的画面数据的情况下的数据流的示意图。

[0060] 图 30 是用于描述当估计深度信息时,关于水平方向中的行来确定 L 画面与 R 画面之间的相关性的图。

[0061] 图 31 是用于描述深度信息的估计的图。

[0062] 图 32 是图示画面的估计深度信息的图。

[0063] 图 33 是图示相机的方向 α 和视角 β (在水平方向中)以及各相机之间的距离 d 的图。

[0064] 图 34 是图示分别在画面的宽度和高度中的点数 W 和 H 的图。

[0065] 图 35 是图示相机的方向(轴)与连接在关于左眼(L)画面中的位置 $(x1, y1)$ 中显示的对象 A 和关于对象 A 的相机之间的线之间的角度 $\gamma 1$ 的图。

[0066] 图 36 是用于描述在校正立体画面数据的情况下的建模处理的图。

[0067] 图 37 是用于描述当校正立体画面数据时屏幕尺寸和观看距离用作参数的图。

[0068] 图 38 是示意性地图示 CPU 中立体画面数据的重构的流程的流程图。

[0069] 图 39 是用于描述计算相机的视角和纵横比的方法的参考图。

[0070] 图 40 是图示当移动每一个左眼(L)画面和右眼(R)画面的显示位置时,在未出现与移动画面的一侧相反的一侧的边缘部分的画面数据的情况下,以与移动量对应的宽度在边缘部分中显示黑色的图。

[0071] 图 41 是用于描述分配给活动间隔区域的 OSD 显示的画面数据被写入电视接收机中包括的被称为“显像面 (picture plane)”的虚拟缓冲器的图。

[0072] 图 42 是图示电视接收机中执行的操作的图,其中被写入给定显像面的 OSD 显示的画面数据与在下一帧的定时处发送的立体画面数据(发送视频) α 混合。

[0073] 图 43 是图示在信息块的有效载荷中存储的信息的配置示例的图。

[0074] 图 44 是图示画面描述符(12 字节)的配置示例的图。

[0075] 图 45 是用于画面描述符的每一字段的描述的图。

[0076] 图 46 是图示画面描述符的操作字段(3 位)中的操作列表的表。

[0077] 图 47 是图示在执行操作“NOP”的情况下画面描述符的配置示例的图。

[0078] 图 48 是图示在执行操作“Clear Picture Plane(清除显像面)”的情况下画面描述符的配置示例的图。

[0079] 图 49 是图示在执行操作“Clear Active Video Area(清除活动视频区域)”的情况下画面描述符的配置示例的图。

[0080] 图 50 是图示在执行操作“Put Picture Horizontally N+1(水平地放置画面 N+1)”的情况下画面描述符的配置示例的图。

[0081] 图 51 是图示通过执行操作“Put Picture Horizontally N+1”的画面描述符的操作示例的图。

[0082] 图 52 是图示在执行操作“Put Picture Vertically N+1(垂直地放置画面 N+1)”的情况下画面描述符的配置示例的图。

[0083] 图 53 是图示通过执行操作“Put Picture Vertically N+1”的画面描述符的操作示例的图。

[0084] 图 54 是图示在执行操作“Put Picture Magnification N+1(放大地放置画面 N+1)”的情况下画面描述符的配置示例的图。

[0085] 图 55 是图示在通过执行操作“Put Picture Magnification N+1”的画面描述符的操作示例的图。

[0086] 图 56 是图示 E-EDID 数据的配置示例的图。

[0087] 图 57 是图示 Vendor Specific 区域的数据配置示例的图。

[0088] 图 58 是用于描述在用于画面输出的帧存储器的渲染的内容(rendered content)被发送到 HDMI 发送部件的情况下的配置信息的图。

具体实施方式

[0089] 以下将参照附图详细描述优选实施例。将以如下次序给出描述。

[0090] 1. 实施例

[0091] 2. 修改

[0092] 1. 实施例

[0093] AV 系统的配置示例

[0094] 图 1 图示了根据实施例的 AV(视听)系统的配置示例。AV 系统 10 包括作为 HDMI 信源装置的盘播放器 100 和作为 HDMI 信宿装置的电视接收机 200。

[0095] 盘播放器 100 和电视接收机 200 经由 HDMI 线缆 300 彼此连接。盘播放器 100 包括连接到 HDMI 发送部件(HDMI TX)102 的 HDMI 端子 101。电视接收机 200 包括连接到 HDMI 接收部件(HDMI RX)202 的 HDMI 端子 201。HDMI 线缆 300 的一端连接到盘播放器 100 的 HDMI 端子 101,而 HDMI 线缆 300 的另一端连接到电视接收机 200 的 HDMI 端子 201。

[0096] 在图 1 所图示的 AV 系统 10 中,通过 HDMI 线缆 300 将未压缩的(基带)画面数据(视频信号)从盘播放器 100 发送到电视接收机 200。电视接收机 200 基于从盘播放器 100 发送的画面数据显示画面。此外,通过 HDMI 线缆 300 将未压缩的(基带)音频数据(音频信号)从盘播放器 100 发送到电视接收机 200。电视接收机 200 基于从盘播放器 100 发送的音频数据输出音频。

[0097] 在从盘播放器 100 向电视接收机 200 发送的画面数据是二维画面数据(2D 画面数据)的情况下,电视接收机 200 显示二维画面。此外,在从盘播放器 100 向电视接收机 200 发送的画面数据是用于显示立体画面的三维画面数据(3D 画面数据)(即立体画面数据)的情况下,电视接收机 200 显示立体画面。例如,立体画面数据包括左眼画面数据和右眼画面数据。此外,例如,立体画面数据包括二维画面数据和与每个像素对应的深度信息(深度数据)(MPEG-C 系统)。

[0098] 从盘播放器 100 发送到电视接收机 200 的立体画面数据被分配到 TMDS 传输数据的活动视频时间段。活动视频时间段除了分配立体画面数据的活动视频区域之外,还包括活动间隔区域。在实施例中,与立体画面数据有关的附加信息被分配到活动间隔区域,并且将附加信息与立体画面数据一起从盘播放器 100 发送到电视接收机 200。电视接收机 200 使用附加信息执行处理。在这种情况下,活动视频区域构成主视频区域,而活动间隔区域构成辅助视频区域。下面将详细描述附加信息。

[0099] 盘播放器的配置示例

[0100] 图 2 图示了盘播放器 100 的配置示例。盘播放器 100 包括 HDMI 端子 101、HDMI 发送部件 102、驱动接口 103 和 BD(蓝光盘)/DVD(数字多功能盘)驱动器 104。盘播放器 100 进一步包括多路分配器 105、MPEG 解码器 106、视频信号处理电路 107、音频解码器 108 和音频信号处理电路 109。

[0101] 盘播放器 100 进一步包括内部总线 120、CPU 121、闪存 ROM 122 和 DRAM 123。盘播放器 100 进一步包括以太网接口(Ethernet/IF)124、网络端子 125、遥控接收部件 126 和遥控发射器 127。注意,“Ethernet”是注册商标。CPU 121、闪存 ROM 122、DRAM 123、以太网接口 124 和驱动接口 103 连接到内部总线 120。

[0102] CPU 121 控制盘播放器 100 的每一个组件的操作。闪存 ROM 122 存储控制软件和数据。DRAM 123 形成 CPU 121 的工作区域。CPU 121 提取从闪存 ROM 122 读出到 DRAM 123 的软件或数据以激活软件,并控制盘播放器 100 的每一个组件。遥控接收部件 126 接收从遥控发射器 127 发送的遥控信号(遥控码)以将遥控信号提供给 CPU 121。CPU 121 响应于控制码来控制盘播放器 100 的每一个组件。

[0103] BD/DVD 驱动器 104 将内容数据记录在作为盘记录介质的 BD 或 DVD(未图示)上,或者从 BD 或 DVD 再现内容数据。BD/DVD 驱动器 104 通过驱动接口 103 连接到内部总线 120。

[0104] 多路分配器 105 从 BD/DVD 驱动器 104 的再现数据中提取诸如视频或音频之类的基本流。MPEG 解码器 106 对于由多路分配器 105 提取的视频基本流进行解码处理以获得未压缩(基带)画面数据。

[0105] 如果需要的话,视频信号处理电路 107 对于 MPEG 解码器 106 中获得的画面数据执行缩放处理(分辨率转换处理)、图形数据叠加处理等,以将画面数据提供给 HDMI 发送部件 102。此外,在 MPEG 解码器 106 中获得的画面数据是立体画面数据的情况下,视频信号处理电路 107 对立体画面数据执行处理以进入与 3D 画面产生部件中的发送系统对应的状态。在处理中,立体画面数据被分配到 TMDS 传输数据的活动视频时间段的活动视频区域。

[0106] 音频解码器 108 对于由多路分配器 105 提取的音频基本流执行解码处理,以获得未压缩(基带)音频数据。如果需要的话,音频信号处理电路 109 对在音频解码器 108 中获得的音频数据执行音频质量调整处理,以将音频数据提供给 HDMI 发送部件 102。

[0107] HDMI 发送部件 102 通过基于 HDMI 的通信,从 HDMI 端子 101 发送未压缩的画面(视频)数据和未压缩的音频数据。在这种情况下,经由 HDMI 的 TMDS 信道发送画面数据和音频数据,因此对画面数据和音频数据进行打包,并将其从 HDMI 发送部件 102 输出到 HDMI 端子 101。下面将详细描述 HDMI 发送部件 102。

[0108] 在以上述方式从盘播放器 100 向电视接收机 200 发送立体画面数据的情况下,在 TMDS 传输数据的活动视频时间段中除了分配立体画面数据的活动视频区域之外,还包括活动间隔区域。在实施例,在视频信号处理电路 107 或 HDMI 发送部件 102 中,将与立体画面数据有关的附加信息分配到活动间隔区域。

[0109] 下面将简要描述图 2 所图示的盘播放器 100 的操作。将 BD/DVD 驱动器 104 的再现数据提供到多路分配器 105,并且分离为诸如视频和音频之类的基本流。将由多路分配器 105 分离的视频基本流提供到 MPEG 解码器 106 以便进行解码,由此获得未压缩的画面数据。此外,将由多路分配器 105 分离的音频基本流提供到音频解码器 108 以便进行解码,由此获得未压缩的音频数据。

[0110] 经由视频信号处理电路 107 将在 MPEG 解码器 106 中获得的画面数据提供到 HDMI 发送部件 102。此外,经由音频信号处理电路 109 将音频解码器 108 中获得的音频数据提供到 HDMI 发送部件 102。然后,经由 HDMI 的 TMDS 信道从 HDMI 端子 101 向 HDMI 线缆发送画面数据和音频数据。

[0111] 在 MPEG 解码器 106 中获得的画面数据是立体画面数据的情况下,视频信号处理电路 107 的 3D 画面产生部件对立体画面数据执行处理以进入与发送系统对应的状态,然后将立体画面数据提供到 HDMI 发送部件 102。此外,在画面数据是立体画面数据的情况下,在视频信号处理电路 107 或 HDMI 发送部件 102 中,如果需要的话,将与立体画面数据有关的附加信息分配到活动视频时间段的活动间隔区域。

[0112] 电视接收机的配置示例

[0113] 图 3 图示了电视接收机 200 的配置示例。电视接收机 200 包括 HDMI 端子 201 和 HDMI 接收部件 202。电视接收机 200 进一步包括天线端子 204、数字调谐器 205、多路分配器 206、MPEG 解码器 207、视频信号处理电路 208、图形产生电路 209、面板驱动电路 210 和显示面板 211。

[0114] 电视接收机 200 进一步包括音频信号处理电路 212、音频放大电路 213、扬声器 214、内部总线 220、CPU 221、闪存 ROM 222 和 DRAM 223。电视接收机 200 进一步包括因特网接口 (Ethernet I/F) 224、网络端子 225、TCP 电路 226、遥控接收部件 227 和遥控发射器 228。

[0115] 天线端子 204 是用于允许由接收天线 (未图示) 接收到的电视广播信号输入到其中的端子。数字调谐器 205 处理输入到天线端子 204 的电视广播信号以输出与用户选择的频道对应的预定传输流。多路分配器 206 从数字调谐器 205 中获得的传输流中提取与用户选择的频道对应的部分 TS (传输流) (视频数据的 TS 分组、音频数据的 TS 分组)。

[0116] 此外,多路分配器 206 从数字调谐器 205 中获得的传输流中提取 PSI/SI (节目特定信息 / 服务信息) 以将 PSI/SI 输出到 CPU 221。在数字调谐器 205 中获得的传输流中,多个信道被多路复用。通过从 PSI/SI (PAT/PMT) 获得任意信道的分组 ID (PID) 的信息,允许在多路分配器 206 中从传输流提取任意信道的部分 TS 的处理。

[0117] MPEG 解码器 207 对于由多路分配器 206 中获得的视频数据的 TS 分组构成的视频 PES (打包的基本流) 分组进行解码处理,以获得画面数据。此外,MPEG 解码器 207 对于由多路分配器 206 中获得的音频数据的 TS 分组构成的音频 PES 分组进行解码处理,以获得音频数据。

[0118] HDMI 接收部件 (HDMI 信宿) 202 通过基于 HDMI 的通信经由 HDMI 线缆 300 接收被提供到 HDMI 端子 201 的未压缩 (基带) 画面 (视频) 数据和音频数据。下面将详细描述 HDMI 接收部件 202。

[0119] 如果需要的话,视频信号处理电路 208 和图形产生电路 209 对于在 MPEG 解码器 207 或 HDMI 接收部件 202 中获得的画面数据执行缩放处理 (分辨率转换处理) 或图形数据叠加处理。此外,在由 HDMI 接收部件 202 接收到的画面数据是立体画面数据的情况下,视频信号处理电路 208 对于立体画面数据执行用于显示立体画面的必要处理。

[0120] 在这种情况下,HDMI 接收部件 202 或视频信号处理电路 208 从 3D 视频格式传输数据的活动视频区域中提取并获得立体画面数据 (参照将在下面描述的图 8 和图 9)。此外,

在这种情况下,HDMI 接收部件 202 或视频信号处理电路 208 从传输数据的活动间隔区域中提取并获得与立体画面数据有关的附加信息。HDMI 接收部件 202 或视频信号处理电路 208 构成数据提取部件。

[0121] 此外,在由 HDMI 接收部件 202 接收到的画面数据是立体画面数据的情况下,视频信号处理电路 208 基于与立体画面数据有关的附加信息执行诸如叠加字幕或 OSD 的处理或校正立体画面数据的处理之类的处理。

[0122] 面板驱动电路 210 基于从图形产生电路 209 输出的视频(画面)数据驱动显示面板 211。例如,显示面板 211 由 LCD(液晶显示器)、PDP(等离子显示面板)等构成。

[0123] 音频信号处理电路 212 对于在 MPEG 解码器 207 中获得的音频数据或由 HDMI 接收部件 202 接收到的音频数据执行必要的处理(如 D/A 转换)。音频放大电路 213 放大从音频信号处理电路 212 输出的音频信号,以将放大的音频信号提供到扬声器 214。

[0124] CPU 221 控制电视接收机 200 的每一个组件的操作。闪存 ROM 222 存储控制软件和数据。DRAM 223 形成 CPU 221 的工作区域。CPU 221 提取从闪存 ROM 222 读出到 DRAM 223 的软件或数据以激活软件,并控制电视接收机 200 的每一个组件。

[0125] 遥控接收部件 227 接收从遥控发射器 228 发送的遥控信号(遥控码),以将遥控信号提供到 CPU 221。CPU 221 响应于遥控码来控制电视接收机 200 的每一个组件。

[0126] 网络端子 225 是连接到网络的端子,并且连接到以太网接口 224。CPU221、闪存 ROM 222、DRAM 223 和以太网接口 224 连接到内部总线 220。DTCP 电路 226 对从网络端子 225 提供到以太网接口 224 的加密数据进行解码。

[0127] 下面将简要描述图 3 中所图示的电视接收机 200 的操作。将输入到天线端子 204 的电视广播信号提供到数字调谐器 205。数字调谐器 205 处理电视广播信号,输出与用户选择的频道对应的预定传输流,并将预定传输流提供到多路分配器 206。在多路分配器 206 中,从传输流中提取与用户选择的频道对应的部分 TS(视频数据的 TS 分组、音频数据的 TS 分组),并将部分 TS 提供到 MPEG 解码器 207。

[0128] MPEG 解码器 207 对于由视频数据的 TS 分组构成的视频 PES 分组执行解码处理,以获得画面数据。如果需要的话,视频信号处理电路 208 和图形产生电路 209 对画面数据执行缩放处理(分辨率转换处理)、图形数据叠加处理等,然后将画面数据提供到面板驱动电路 210。因此,在显示面板 211 上显示与用户选择的频道对应的画面。

[0129] 此外,MPEG 解码器 207 对于由音频数据的 TS 分组构成的音频 PES 分组执行解码处理,以获得音频数据。音频信号处理电路 212 对音频数据执行必要的处理(如 D/A 转换),在音频放大电路 213 中放大音频数据,然后将音频数据提供到扬声器 214。因此,从扬声器 214 输出与用户选择的频道对应的音频。

[0130] 进一步,由 DTCP 电路 226 对于从网络端子 225 向以太网接口 224 提供的加密的内容数据(画面数据、音频数据)进行解码,然后将解码的内容数据提供到 MPEG 解码器 207。从此之后,电视接收机 200 以与接收上述电视广播信号时相同的方式进行操作,并且在显示面板 211 上显示画面,并且从扬声器 214 输出音频。

[0131] HDMI 接收部件 202 获得从经由 HDMI 线缆 300 连接到 HDMI 端子 201 的盘播放器 100 发送的画面数据和音频数据。将画面数据提供到视频信号处理电路 208。将音频数据提供到音频信号处理电路 212。从此之后,电视接收机 200 以与接收上述电视广播信号时相

同的方式进行操作,并且在显示面板 211 上显示画面,并且从扬声器 214 输出音频。

[0132] 在由 HDMI 接收部件 202 接收到的画面数据是立体画面数据的情况下,视频信号处理电路 208 基于与立体画面数据有关的附加信息执行诸如叠加字幕或 OSD 的处理或校正立体画面数据的处理之类的处理。此外,在这种情况下,视频信号处理电路 208 产生用于显示立体画面的画面数据。因此,在显示面板 211 上显示立体画面。

[0133] HDMI 发送部件和 HDMI 接收部件的配置示例

[0134] 图 4 图示了图 1 中的 AV 系统 10 中盘播放器 100 的 HDMI 发送部件 (HDMI 信源) 102 和电视接收机 200 的 HDMI 接收部件 (HDMI 信宿) 的配置示例。

[0135] 在有效画面时间段 (在下文中适当地称为“活动视频时间段”) 中, HDMI 发送部件 102 经由多个信道在一个方向中向 HDMI 接收部件 202 发送与未压缩的一个屏幕画面的像素数据对应的差分信号。有效画面时间段是通过从一个垂直同步信号与接下来的垂直同步信号之间的时间段中减去水平消隐时间段和垂直消隐时间段而获得的时间段。此外,在水平消隐时间段或垂直消隐时间段中, HDMI 发送部件 102 经由多个信道在一个方向中向 HDMI 接收部件 202 发送与伴随至少一画面的音频数据或控制数据、其他辅助数据等对应的差分信号。

[0136] 由 HDMI 发送部件 102 和 HDMI 接收部件 202 构成的 HDMI 系统的传输信道包括如下传输信道,即:三个 TMDS 信道 #0 到 #2,作为用于与像素时钟同步地在一个方向中串行地将像素数据和音频数据从 HDMI 发送部件 102 发送到 HDMI 接收部件 202 的传输信道。传输信道进一步包括 TMDS 时钟信道,作为用于发送像素时钟的传输信道。

[0137] HDMI 发送部件 102 包括 HDMI 发送器 81。例如,发送器 81 将未压缩画面的像素数据转换为对应的差分信号,并经由多个信道 (即:三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2) 在一个方向中串行地将差分信号发送到经由 HDMI 线缆 300 连接的 HDMI 接收部件 202。

[0138] 此外,发送器 81 将伴随未压缩画面的音频数据以及必要的控制数据、其他辅助数据等转换为各个对应的差分信号,并经由三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 在一个方向中串行地将差分信号发送到 HDMI 接收部件 202。

[0139] 进一步,发送器 81 经由 TMDS 时钟信道,与要通过三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 发送的像素数据同步地将像素时钟发送到经由 HDMI 线缆 300 连接的 HDMI 接收部件 202。经由每一个 TMDS 信道 #i ($i = 0, 1, 2$), 在像素时钟的一个时钟期间,发送 10 位像素数据。

[0140] 在活动视频时间段中, HDMI 接收部件 202 经由多个信道接收来自 HDMI 发送部件 102 的、在一个方向中发送的与像素数据对应的差分信号。此外,在水平消隐时间段或垂直消隐时间段中, HDMI 接收部件 202 经由多个信道接收来自 HDMI 发送部件 102 的、在一个方向中发送的与音频数据或控制数据对应的差分信号。

[0141] 换言之, HDMI 接收部件 202 包括 HDMI 接收器 82。HDMI 接收器 82 经由 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 接收来自 HDMI 发送部件 102 的、在一个方向中发送的与像素数据对应的差分信号以及与音频数据或控制数据对应的差分信号。在这种情况下, HDMI 接收器 82 与经由 TMDS 时钟信道从 HDMI 发送部件 102 发送的像素时钟同步地接收差分信号。

[0142] 除了上述 TMDS 信道 #0 到 #2 和 TMDS 时钟信道之外, HDMI 系统的传输信道还包括被称为 DDC (显示数据信道) 83 和 CEC 线 84 的传输信道。DDC 83 由 HDMI 线缆 300 中包括的两条信号线 (未图示) 构成。DDC 83 用于 HDMI 发送部件 102 从 HDMI 接收部件 202 读出

E-EDID(增强扩展显示标识数据)。

[0143] 换言之,除了 HDMI 接收器 82 之外,HDMI 接收部件 202 还包括 EDIDROM(只读存储器)85,存储作为关于其性能(配置/性能)的性能信息的 E-EDID。例如,HDMI 发送部件 102 响应于来自 CPU 121 的请求,经由 DDC83 从经由 HDMI 线缆 300 与其连接的 HDMI 接收部件 202 读出 E-EDID(参照图 2)。HDMI 发送部件 102 将读取的 E-EDID 发送到 CPU 121。CPU 121 将 E-EDID 存储到闪存 ROM 122 或 DRAM 123 中。

[0144] 允许 CPU 121 基于 E-EDID 识别 HDMI 接收部件 202 的性能的设置。例如,CPU 121 识别与包括 HDMI 接收部件 202 的电视接收机 200 兼容的画面数据的格式(分辨率、帧速、纵横比等)。在实施例中,例如,CPU 121 基于与 E-EDID 中包括的附加信息有关的信息,识别包括 HDMI 接收部件 202 的电视接收机 200 是否具有有效地利用分配到活动间隔区域的附加信息的功能。

[0145] CEC 线 84 由 HDMI 线缆 300 中包括的一条信号线(未图示)构成,并且用以执行用于 HDMI 发送部件 102 与 HDMI 接收部件 202 之间的控制的数据的双路通信。CEC 线 84 组成控制数据线。

[0146] 此外,HDMI 线缆 300 包括连接到称为 HPD(热插拔检测)的管脚的线(HPD 线)86。允许信源装置通过利用线 86 检测信宿装置的连接。HDMI 线缆 300 进一步包括用于从信源装置向信宿装置供电的线 87。HDMI 线缆 300 进一步包括保留线 88。

[0147] 图 5 图示了图 4 中的 HDMI 发送器 81 和 HDMI 接收器 82 的配置示例。

[0148] HDMI 发送器 81 包括分别与三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 对应的三个编码器/串行器 81A、81B 和 81C。然后,每一个编码器/串行器 81A、81B 和 81C 编码向其提供的画面数据、辅助数据和控制数据,将它们从并行数据转换为串行数据,并以差分信号格式发送串行数据。在画面数据包括三个分量(即,例如,R(红)、G(绿)和 B(蓝)分量)的情况下,将 B 分量、G 分量和 R 分量分别提供到编码器/串行器 81A、81B 和 81C。

[0149] 此外,辅助数据的示例包括音频数据和控制分组,并且例如将控制分组提供到编码器/串行器 81A,而将音频数据提供到编码器/串行器 81B 和 81C。进一步,控制数据包括 1 位垂直同步信号(VSYNC)、1 位水平同步信号(HSYNC)和 1 位控制位 CTL0、CTL1、CTL2 和 CTL3。将垂直同步信号和水平同步信号提供到编码器/串行器 81A。将控制位 CTL0 和 CTL1 提供到编码器/串行器 81B,而将控制位 CTL2 和 CTL3 提供到编码器/串行器 81C。

[0150] 编码器/串行器 81A 以时分方式发送向其提供的画面数据的 B 分量、垂直同步信号和水平同步信号以及辅助数据。换言之,编码器/串行器 81A 将向其提供的画面数据的 B 分量转换为具有 8 位(其为固定位数)大小的并行数据。此外,编码器/串行器 81A 将该并行数据编码为串行数据,并经由 TMDS 信道 #0 发送串行数据。

[0151] 编码器/串行器 81A 编码向其提供的每一个垂直同步信号和水平同步信号的 2 位并行数据,并将并行数据转换为串行数据,然后经由 TMDS 信道 #0 发送串行数据。编码器/串行器 81A 将向其提供的辅助数据转换为 4 位并行数据。然后,编码器/串行器 81A 编码该并行数据,并将并行数据转换为串行数据,然后经由 TMDS 信道 #0 发送串行数据。

[0152] 编码器/串行器 81B 以时分方式发送向其提供的画面数据的 G 分量、控制位 CTL0 和 CTL1 以及辅助数据。换言之,编码器/串行器 81B 将向其提供的画面数据的 G 分量转换为具有 8 位(其为固定位数)大小的并行数据。此外,编码器/串行器 81B 编码该并行数

据,并将并行数据转换为串行数据,并经由 TMDS 信道 #1 发送串行数据。

[0153] 编码器 / 串行器 81B 编码向其提供的每一个控制位 CTL0 和 CTL1 的 2 位并行数据,并将该并行数据转换为串行数据,然后经由 TMDS 信道 #1 发送串行数据。编码器 / 串行器 81B 将向其提供的辅助数据转换为 4 位并行数据。然后,编码器 / 串行器 81B 编码该并行数据,并将并行数据转换为串行数据,然后经由 TMDS 信道 #1 发送串行数据。

[0154] 编码器 / 串行器 81C 以时分方式发送向其提供的画面数据的 R 分量、控制位 CTL2 和 CTL3 以及辅助数据。换言之,编码器 / 串行器 81C 将向其提供的画面数据的 R 分量转换为具有 8 位 (其为固定位数) 大小的并行数据。此外,编码器 / 串行器 81C 编码该并行数据,并将并行数据转换为串行数据,并经由 TMDS 信道 #2 发送串行数据。

[0155] 编码器 / 串行器 81C 编码向其提供的每一个控制位 CTL2 和 CTL3 的 2 位并行数据,并将该并行数据转换为串行数据,然后经由 TMDS 信道 #2 发送串行数据。编码器 / 串行器 81C 将向其提供的辅助数据转换为 4 位并行数据。然后,编码器 / 串行器 81C 编码该并行数据,并将并行数据转换为串行数据,然后经由 TMDS 信道 #2 发送串行数据。

[0156] HDMI 接收器 82 包括分别与三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 对应的三个恢复 / 解码器 82A、82B 和 82C。然后,每一个恢复 / 解码器 82A、82B 和 82C 接收差分信号格式的、经由 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 发送的画面数据、辅助数据和控制数据。每一个恢复 / 解码器 82A、82B 和 82C 将画面数据、辅助数据和控制数据从串行数据转换并行数据,对其进行解码,然后对其进行输出。

[0157] 换言之,恢复 / 解码器 82A 接收差分信号格式的、经由 TMDS 信道 #0 发送的画面数据的 B 分量、垂直同步信号和水平同步信号以及辅助数据。然后,恢复 / 解码器 82A 将画面数据的 B 分量、垂直同步信号和水平同步信号以及辅助数据从串行数据转换为并行数据,并对其进行解码,然后对其进行输出。

[0158] 恢复 / 解码器 82B 接收差分信号格式的、经由 TMDS 信道 #1 发送的画面数据的 G 分量、控制位 CTL0 和 CTL1 以及辅助数据。然后,恢复 / 解码器 82B 将画面数据的 G 分量、控制位 CTL0 和 CTL1 以及辅助数据从串行数据转换为并行数据,并对其进行解码,然后对其进行输出。

[0159] 恢复 / 解码器 82C 接收差分信号格式的、经由 TMDS 信道 #2 发送的画面数据的 R 分量、控制位 CTL2 和 CTL3 以及辅助数据。然后,恢复 / 解码器 82C 将画面数据的 R 分量、控制位 CTL2 和 CTL3 以及辅助数据从串行数据转换为并行数据,并对其进行解码,然后对其进行输出。

[0160] 图 6 图示了 TMDS 传输数据的配置示例。图 6 图示了在经由 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 发送 1920 像素宽 × 1080 行高的画面数据的情况下各种传输数据的时间段。

[0161] 经由 HDMI 的三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 发送传输数据的视频场根据传输数据的类型包括三种类型的时间段,即:视频数据时间段、数据片 (data island) 时间段和控制时间段。

[0162] 视频场时间段是从垂直同步信号的活动沿到下一个垂直同步信号的活动沿的时间段。将视频场时间段划分为水平消隐时间段、垂直消隐时间段和活动视频时间段。活动视频时间段是通过从视频场时间段中减去水平消隐时间段和垂直消隐时间段而获得的时间段。

[0163] 将视频数据时间段分配给活动视频时间段。在视频数据时间段中,发送组成未压缩的一个屏幕的画面数据的 1920 像素 × 1080 行的活动像素数据。

[0164] 将数据片时间段和控制时间段分配给水平消隐时间段和垂直消隐时间段。在数据片时间段和控制时间段中,发送辅助数据。换言之,将数据片时间段分配给水平消隐时间段和垂直消隐时间段的部分。在数据片时间段中,发送辅助数据中与控制无关的数据,例如音频数据分组等。

[0165] 将控制时间段分配给水平消隐时间段和垂直消隐时间段的其他部分。在控制时间段中,发送辅助数据中与控制有关的数据,例如垂直同步信号和水平同步信号、控制分组等。

[0166] 图 7 图示 HDMI 端子 211 和 251 的管脚排列的示例。图 7 中所示的管脚排列被称为类型 A。

[0167] 经由作为差分线的两条线发送作为 TMDS 信道 #i 的差分信号的 TMDS 数据 #i+ 和 TMDS 数据 #i-。两条线连接到分配了 TMDS 数据 #i+ 的管脚(具有管脚编号 1、4 和 7 的管脚)和分配了 TMDS 数据 #i- 的管脚(具有管脚编号 3、6 和 9 的管脚)。

[0168] 此外,发送作为用于控制的数据的 CEC 信号的 CEC 线 84 连接到具有管脚编号 13 的管脚,并且具有管脚编号 14 的管脚是保留管脚。进一步,发送 SDA(串行数据)信号(如 E-EDID)的线连接到具有管脚编号 16 的管脚。然后,作为在发送和接收 SDA 信号时用于同步的时钟信号的 SCL(串行时钟)信号的线连接到具有管脚编号 15 的管脚。上述 DDC 83 由发送 SDA 信号的线和发送 SCL 信号的线构成。

[0169] 如上所述,用于允许信源装置检测信宿装置的连接的 HPD 线 86 连接到具有管脚编号 19 的管脚。此外,如上所述,用于供电的线 87 连接到具有管脚编号 18 的管脚。

[0170] 附加信息的详细描述

[0171] 图 8 图示作为立体画面数据的 TMDS 传输数据配置之一的帧封包 3D 视频格式。3D 视频格式是用于发送作为立体画面数据的逐行左眼(L)画面数据和逐行右眼(R)画面数据的格式。在 3D 视频格式中,作为左眼(L)画面数据和右眼(R)画面数据,发送 1920×1080p 像素格式或 1080×720p 格式的画面数据。

[0172] 对于 3D 视频格式,产生具有视频场时间段的传输数据,所述视频场时间段包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段(Hblank)、垂直消隐时间段(Vblank)和活动视频时间段(Vactive)。在 3D 视频格式中,活动视频时间段(Vactive)包括两个活动视频区域(Active video)和活动视频区域之间的活动间隔区域(Active space)。

[0173] 将逐行左眼(L)画面数据分配给具有行数 Vact_video 的第一活动视频区域,而将逐行右眼(R)画面数据分配给具有行数 Vact_video 的第二活动视频区域。此外,将分配给活动视频区域的、与左眼(L)画面数据和右眼(R)画面数据有关的附加信息分配给具有行数 Vact_space 的活动间隔区域。

[0174] 这里,在 1920×1080p 像素格式的情况下,行数 Vact_space 是 45 行。此外,在 1280×720p 像素格式的情况下,行数 Vact_space 是 30 行。

[0175] 图 9 图示作为立体画面数据的 TMDS 传输数据配置之一的隔行格式的帧封包 3D 视频格式。3D 视频格式是用于发送作为立体画面数据的隔行左眼(L)画面数据和隔行右眼(R)画面数据的格式。在 3D 视频格式中,作为左眼(L)画面数据和右眼(R)画面数据,发送

1920×1080i 像素格式的画面数据。

[0176] 通过 3D 视频格式,产生具有视频场时间段的传输数据,所述视频场时间段包括由垂直同步信号分离的水平消隐时间段(Hblank)、垂直消隐时间段(Vblank)和活动视频时间段(Vactive)。在 3D 视频格式中,活动视频时间段(Vactive)包括四个活动视频区域(Active video)及其之间的三个活动间隔区域(Active space)。

[0177] 将奇数场中的左眼(L)画面数据分配给具有行数 Vact_video 的第一活动视频区域,而将奇数场中的右眼(R)画面数据分配给具有行数 Vact_video 的第二活动视频区域。此外,将偶数场中的左眼(L)画面数据分配给具有行数 Vact_video 的第三活动视频区域,而将偶数场中的右眼(R)画面数据分配给具有行数 Vact_video 的第四活动视频区域。

[0178] 将与分配给活动视频区域的左眼(L)画面数据和右眼(R)画面数据有关的附加信息分配给分别具有行数 Vact_space1、Vact_space2 和 Vact_space1 的三个活动间隔区域。这里,在 1920×1080i 像素格式的情况下,行数 Vact_space1 是 23 行且 Vact_space2 是 22 行。

[0179] 如图 9 中的 3D 视频格式的情况中那样,在包括多个活动间隔区域的情况下,允许这些活动间隔区域作为一个整体的区域使用。图 10 图示了活动间隔区域的整合。当整合多个活动间隔区域并以这种方式使用时,允许增大一帧中允许发送的附加信息的数据量。

[0180] 图 11A 到 11C 每一个图示了在使用三个活动间隔区域的整合的情况下,每一个活动间隔区域的第一行中附加信息布局的示例。图 11A 图示了第一活动间隔区域(Active Space1)的第一行,并且行编号是 #0。

[0181] 作为三个 TMDS 信道中的每一个的数据、具有固定值“0x00”和“0xFF”的同步样式(sync pattern)分别被分配给行 #0 的两个像素位置 #0 和 #1。然后,将组成作为三个 TMDS 信道中的每一个的数据的附加信息的 8 位数据 X0、X1、... 分别分配给行 #0 的像素位置 #2 和后面位置。

[0182] 此外,图 11B 图示了第二活动间隔区域(Active Space2)的第一行,并且行编号为 #V0。图 11C 图示了第三活动间隔区域(Active Space3)的第一行,并且行编号为 #V0+V1。在这种情况下,第一活动间隔区域中的行数(Vact_space1)为“V0”,而第二活动间隔区域中的行数(Vact_space2)是“V1”。此外,水平方向中的像素数量是“H”。

[0183] 图 12 是图示帧封包 3D 视频格式中活动间隔区域的每一帧的尺寸示例。该示例是通过假设在三个 TMDS 信道的每一个像素位置中发送 8 位数据的计算而获得的示例。在发送像素格式为 1920×1080p 的画面数据的 3D 传输格式(参照图 8)中,活动间隔区域中的总行数 Vact_space 是 45 行。因此,活动间隔区域的每一帧的大小约为 259KB。

[0184] 在发送像素格式为 1920×1080i 的画面数据的 3D 传输格式(参照图 9)中,活动间隔区域中的总行数 Vact_space 为 68 行。因此,活动间隔区域的每一帧的大小约为 392KB。此外,在发送像素格式为 1280×720p 的画面数据的 3D 传输格式(参照图 8)中,活动间隔区域中的总行数 Vact_space 为 30 行。因此,活动间隔区域的每一帧的大小约为 115KB。

[0185] 活动间隔区域中的数据存储方法

[0186] 下面将描述活动间隔区域中的数据存储方法。在 HDMI 规范版本 1.4 中,必须以单色填充活动间隔区域。图 13 图示了在活动间隔区域未用于附加信息的传输的情况下三个 TMDS 信道的每一个像素位置中的数据。图 13 中的部分(a)图示第 0 行(Line#0),而图 13

中的部分 (b) 图示第一或后面的行 (Line#1 或后面)。在这种情况下,将公共数据分配给所有像素位置,并且如 HDMI 规范版本 1.4 定义的那样,以单色填充活动间隔区域。另外,图 13 中的 C0、C1 和 C2 是任意常数。

[0187] 图 14 图示了在活动间隔区域用于附加信息的传输的情况下三个 TMDS 信道的每一个像素位置中的数据。图 14 中的部分 (a) 图示第 0 行 (Line#0),而图 14 中的部分 (b) 图示第一行 (Line#1)。在这种情况下,在第 0 行中的像素 0 (Pixel0) 和像素 1 (Pixel1) 的像素位置中提供具有固定值的同步样式。另外,在图中所示的示例中,像素 0 和 1 中提供的固定值分别是“0xA5”和“0x96”。此外,在第 0 行中的像素 2 (Pixel2) 和后面的像素的位置中提供组成作为三个 TMDS 信道中的每一个的数据的附加信息的 8 位数据 X0、X1、X2、…。另外,“H”指示水平方向中的像素数量 (Hactive)。

[0188] 活动间隔区域中的数据存储方法 (数据配置)

[0189] 分配给活动间隔区域的附加信息包括信息数据和画面数据之一或二者。在这种情况下,信息数据由一个信息块或多个信息块构成。此外,画面数据由一个画面块或多个画面块构成。

[0190] 图 15 图示了在附加信息包括信息数据和画面数据二者的情况下活动间隔区域中的数据布局。在这种情况下,在活动间隔区域中,以此顺序排列间隔、同步样式、信息区域首标、信息块 1 到 N、画面数据首标、画面块 1 到 N、结束样式和间隔。另外,根据发送侧的情况来安排第一间隔。此外,可以移除结束样式。

[0191] 图 16 图示了在附加信息中仅包括信息数据的情况下活动间隔区域中的数据布局。在这种情况下,在活动间隔区域中,以此顺序排列间隔、同步样式、信息区域首标、信息块 1 到 N、结束样式和间隔。根据发送侧的情况来安排第一间隔。

[0192] 图 17 图示了在附加信息中仅包括画面数据的情况下活动间隔区域中的数据布局。在这种情况下,在活动间隔区域中,以此顺序排列间隔、同步样式、画面区域首标、画面块 1 到 N、结束样式和间隔。根据发送侧的情况来安排第一间隔。此外,可以移除结束样式。

[0193] 间隔具有任意数据大小,并且数据的类型是“画面数据”。间隔以单色填充。活动间隔区域的开头部分是根据发送侧的情况而定的间隔。另外,在如隔行格式的帧封包 3D 视频格式 (参照图 9) 的情况那样,包括多个活动间隔区域的情况下,在具有活动间隔区域的公共数据长度的开头部分中排列各间隔。

[0194] 通过利用 InfoFrame 从发送侧 (HDMI 信源装置) 向接收侧 (HDMI 信宿装置) 通知活动间隔区域的开头部分中间隔的数据长度。例如,如图 18 中所示那样扩展 3D 传输的 HDMI Vendor Specific InfoFrame 分组。另外,将 HDMI Vendor Specific InfoFrame 分组分配给消隐时间段中的数据片时间段。

[0195] HDMI Vendor Specific InfoFrame 由 CEA-861-D 定义,并且将不进行描述。这里,将描述扩展部分。将描述第五字节。指示是否将附加信息分配给活动间隔区域,即指示是否在活动间隔区域中发送附加信息的信息“3D_OptData_Present”被分配给第五字节的第三位。在第三位是“1”的情况下,“1”指示在活动间隔区域中不发送附加信息。

[0196] 在第五字节的上述第三位是“1”的情况下,存在字段“OptDataFmt”和“OptData_SkipLines”。字段“OptDataFmt”指示要在活动间隔区域中发送的数据格式,例如,发送全范围数据还是有限范围数据。此外,字段“OptDataFmt”指示要在活动间隔区域中发送的数

据类型等。字段“OptData_SkipLines”指示活动间隔区域中的开头 N 行是间隔。在不存在间隔的情况下,设置“0”。

[0197] 在接收侧(HDMI 信宿装置),由 HDMI Vendor Specific InfoFrame 分组的上述信息“3D_OptData_Present”可识别是否将附加信息分配给活动间隔区域。此外,由字段“OptDataFmt”可识别数据格式等,并且由字段“OptData_SkipLines”可识别活动间隔区域的开头部分中间隔的存在或不存在以及间隔的数据大小。

[0198] 同步样式的数据大小是固定长度(2 个像素或更多),并且同步样式的数据类型是“固定值”。例如,作为同步样式,定义诸如“0xA5”或“0x96”之类的固定值。在接收侧(HDMI 信宿装置),一旦发现同步样式,则从此时起读出作为有效数据的数据。

[0199] 信息区域首标包括区域尺寸和内部块数的信息。信息区域首标的数据尺寸是固定长度,并且信息区域首标的数据类型是“信息数据”。图 19 图示了信息区域首标的配置示例。信息区域首标包括以此顺序的“同步样式”、“信息块数”和“数据长度”的数据。

[0200] “同步样式”的数据大小是 2 字节,并且“同步样式”的数据类型是“固定值”。“同步样式”指示信息区域的开始。“信息块数”的数据大小是 1 字节,并且“信息块数”的数据类型是“信息数据”。“信息块数”指示帧中包括的信息块的数量。“数据长度”的数据大小是 2 字节,并且“数据长度”的数据类型是“信息数据”。“数据长度”指示帧中包括的信息块的数据大小。例如,数据大小由像素数量表示。

[0201] 等于信息块 1 到 N 的“信息块数”的值的数字跟随信息区域首标。每一个信息块具有任意的数据大小,并且数据类型是“信息数据”。图 20 图示了信息块的配置示例。信息块包括以此顺序的“数据 ID”、“数据长度”、“有效载荷”和“CRC(循环冗余校验)”的数据。“数据 ID”的数据大小是 1 字节,并且“数据 ID”的数据类型是“固定值”。“数据 ID”指示信息块中包括的数据类型。“数据长度”的数据大小是 2 字节,并且“数据长度”的数据类型是“信息数据”。“数据长度”指示信息块的数据的必要部分(有效载荷)的数据大小(像素数)。

[0202] “有效载荷”的数据大小是由“数据长度”表示的大小,并且“有效载荷”的数据类型是“信息数据”。“有效载荷”是信息块的数据的必要部分。“CRC”的数据大小是 2 字节,并且“CRC”的数据类型是“信息数据”。“CRC”是关于所有数据 ID、数据长度和有效载荷的 CRC 的值。

[0203] 画面区域首标包括区域大小和内部块数量的信息。信息区域首标的数据大小是固定长度,并且数据类型是“信息数据”。图 21 图示了画面区域首标的配置示例。画面区域首标包括以此顺序的“同步样式”、“画面块数”和“数据长度”的数据。

[0204] “同步样式”的数据大小是 2 字节,并且“同步样式”的数据类型是“固定值”。“同步样式”指示画面区域的开始。“画面块数”的数据大小是 1 字节,并且“画面块数”的数据类型是“信息数据”。“画面块数”指示帧中包括的画面块的数量。“数据长度”的数据大小是 4 字节,并且“数据长度”的数据类型是“信息数据”。“数据长度”指示帧中包括的画面块的数据大小。

[0205] 等于画面块 1 到 N 的“画面块数”的值的数字跟随画面区域首标。每一个画面块具有任意的数据大小,并且每一个画面块的数据类型是“画面数据”。图 22 图示了画面块的配置示例。画面块包括以此顺序的“画面 ID”、“水平像素数量”、“垂直像素数量”和“画面

数据”的数据。

[0206] “画面 ID”的数据大小是 1 字节,并且“画面 ID”的数据类型是“固定值”。“画面 ID”是指示画面格式的 ID。例如,“0”指示画面格式与分配给活动视频区域的立体画面(3D 画面)数据的画面格式相同。

[0207] “水平像素数量”的数据大小是 2 字节,并且“水平像素数量”的数据类型是“信息数据”。“水平像素数量”指示画面的水平方向中的像素数量。“垂直像素数量”的数据大小是 2 字节,并且“垂直像素数量”的数据类型是“信息数据”。“垂直像素数量”指示画面的垂直方向中的像素数量。“画面数据”的数据大小等于“水平像素数量” $\times$ “垂直像素数量”,并且“画面数据”的数据类型是“画面数据”。“画面数据”是画面数据的必要部分。

[0208] 结束样式的数据大小是固定长度(2 个像素或更多),并且结束样式的数据类型是“固定值”。例如,作为结束样式,定义诸如“0xFE”之类的固定值。在接收侧(HDMI 信宿装置),通过寻找结束样式来识别数据的结束。在结尾安排画面数据的情况下,可以移除结束样式(参照图 15 和图 17)。

[0209] 每一个像素中的数据存储方法

[0210] 下面将描述活动间隔区域中每一个像素中的数据存储方法。在 HDMI 规范中,如图 23 所示,定义了允许在视频数据中使用的色彩分量范围。

[0211] 在 YCbCr 的有限范围中典型地输出诸如 DVD(数字多功能盘)或 BD(蓝光盘)之类的画面数据(视频数据)。在有限范围的情况下,不允许使用全部的 8 位范围(值 0-255)。在有限范围的情况下,值的有效范围是“1 到 254”,因此 0 和 255 不允许使用。

[0212] 在实施例中,如上所述,发送分配给活动间隔区域的信息数据。因此,通过如下方法中的任意一种来发送活动间隔区域中的数据。

[0213] 方法 1

[0214] 方法 1 是在发送有限范围画面数据的情况下,不剪裁地按原样发送活动间隔区域的数据(附加信息),并允许使用作为数据(附加信息)的值 0 和 255 的方法。

[0215] 方法 1-1

[0216] HDMI 发送部件 102(参照图 2)具有色彩空间转换功能(如,将 RGB 色彩空间转换为 YCbCr 色彩空间,反之亦然),或者在输出有限范围数据的情况下将具有 0 到 255 范围的像素值舍入(剪裁)到有限范围 1 到 254 中的像素值的功能。

[0217] 在输出立体画面数据(参照图 8 和 9)的情况下,如果需要的话,HDMI 发送部件 102 对于活动视频区域中的画面数据执行色彩空间转换功能,或者将活动视频区域中的画面数据剪裁到有限范围中的值,然后发送画面数据。然而,色彩空间转换功能对于活动间隔区域中的数据(附加信息)是无效的,因此 HDMI 发送部件 102 不剪裁地按原样发送数据的值。

[0218] 在这种情况下,在发送侧(HDMI 信源装置),例如,在图 2 中的盘播放器 100 的视频信号处理电路 107 中,3D 视频产生部件分别渲染用于视频输出的帧存储器中的活动视频区域和活动间隔区域中的立体画面(3D 画面)和数据。

[0219] 当将用于视频输出的帧存储器的渲染的内容发送到 HDMI 发送部件 102 时(参照图 58),发送侧设置(指定)如下信息。

[0220] (a) 待发送到 HDMI 的信号的视频格式(帧速、Vblank、Vactive、Hblank、Hactive、PixelClock(传输率))、活动视频区域的色彩空间、全范围/有限范围、位数(深色或不是

深色)、活动视频区域和活动间隔区域的数量、每一个区域中开始和结束行的数量

[0221] (b) 帧存储器上视频中的行数 (Vactive、Hactive、Hblank)、色彩空间、位数

[0222] 当 HDMI 发送部件 102 产生要发送到 HDMI 的信号时,在帧存储器上的色彩空间和待输出到 HDMI 的色彩空间彼此不等效的情况下,在指定的活动视频区域(立体画面数据:左眼和右眼画面数据)中,如指定的那样转换帧存储器上的每一点的像素值的色彩空间,以产生待输出到 HDMI 的数据。另一方面,在指定的活动间隔区域(附加信息)中,产生输出数据而不转换每一点的像素值(数据)。

[0223] 此外,在指定有限范围格式作为输出格式的情况下,在指定的活动视频区域(立体画面数据)中,每一点的具有范围 0 到 255 的像素值被剪裁为具有范围 1 到 254 的像素值,并且产生要输出到 HDMI 的数据。另一方面,在指定的活动间隔区域(附加信息)中,产生输出数据而不剪裁每一点的像素值(数据)。

[0224] 方法 1-2

[0225] HDMI 发送部件 102(参照图 2)具有输入作为不同数据的活动视频区域中待发送的立体画面数据和活动间隔区域中待发送的数据,并组合和输出它们的功能。此外,HDMI 发送部件 102 具有将来自视频信号处理电路 107 的 3D 视频产生部件的立体画面数据(左眼画面数据和右眼画面数据)的具有 0 到 255 范围的像素值舍入(剪裁)到有限范围 1 到 254 的功能。

[0226] 在发送侧(HDMI 信源装置),例如,在图 2 中的盘播放器 100 的视频信号处理电路 107 中,3D 视频产生部件渲染活动视频区域中的立体画面(3D 画面)。此外,CPU 121 产生分配给活动间隔区域的数据(附加信息)并将其进行发送。

[0227] 在输出立体画面数据(参照图 8 和 9)的情况下,3D 视频产生部件通过使用垂直同步信号(Vsync)作为触发将左眼画面数据发送到 HDMI 发送部件 102。当 3D 视频产生部件完成左眼画面数据的发送时,3D 视频产生部件通过使用 HDMI 发送部件 102 产生的伪垂直同步信号(Vsync)作为触发将右眼画面数据发送到 HDMI 发送部件 102。

[0228] 此外,CPU 121 将与活动间隔区域对应的所产生的数据(附加信息)发送到 HDMI 发送部件 102。HDMI 发送部件 102 以此顺序发送经历了剪裁的左眼画面数据、未经历剪裁的数据(附加信息),和经历了剪裁的右眼画面数据。

[0229] 另外,当以这种方式发送数据时,在左眼画面数据、数据(附加信息)和右眼画面数据的区域彼此相邻没有间隔的情况下,难以调整视频信号处理电路 107 的 3D 视频产生部件和 CPU 121、以及 HDMI 发送部件 102 之间的定时。在这种情况下,当如上所述在活动间隔区域的开头部分中安排间隔(参照图 15、16 和 17)时,在数据区域之间插入间隔,并且易于调整上述定时。

[0230] 方法 2

[0231] 方法 2 是在发送有限范围画面数据的情况下允许发送具有与画面数据的有效范围相同的有效范围的活动间隔区域中的数据的方法。

[0232] 在方法 2 中,视频信号处理电路 107 的 3D 视频产生部件处理活动间隔区域中的像素值(8 位数据)以预先将像素值剪裁到有限范围(1 到 254)。换言之,3D 视频产生部件在每一个像素中发送 7 位 0 到 6 的数据,并且如图 24 所示,位 7 的值是作为位 6 的值的逻辑反转的反转值。由此,活动间隔区域中的每一个像素值(8 位数据)是具有 64(01000000)

到 191 (10111111) 范围的值, 并且被限制到有限范围 (1 到 254)。

[0233] 在这种情况下, 当在每一个像素中发送 7 位数据时, 在每一个像素中存储共计 21 (7×3) 位的数据, 作为用于 3 个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 的数据。因此, 例如, 16 位用于存储 2 字节的数据 (附加信息), 并且使用其他 5 位作为奇偶校验位。图 25 图示了像素值的三个 TMDS 信道 #0、#1 和 #2 的位配置示例 (8 位数据)。

[0234] 存储组成 1 字节数据的 8 位 (A7 到 A0) 和用于其的奇偶校验位 (Ap), 作为三个信道 #0、#1 和 #2 的位 6 到 4。此外, 存储组成 1 字节数据的 8 位 (B7 到 B0) 和用于其的奇偶校验位 (Bp), 作为三个信道 #0、#1 和 #2 的位 3 到 1。进一步, 存储作为位 6 的值的逻辑反转的反转值, 作为三个信道 #0、#1 和 #2 的每一个的位 7 的值。存储用于位 7 到 1 的奇偶校验位 (P), 作为三个信道 #0、#1 和 #2 的每一个的位 0。

[0235] 作为 HDMI 中的视频发送, 可以使用深色模式。深色模式是允许每一个像素的值不作为 8 位数据而作为多位长度 (如 10 位、12 位或 16 位) 的数据的发送的模式。在实施例中, 下面将描述每一个像素中发送具有 8 位范围的数据。

[0236] 在深色发送时, 以与上述“方法 2”中描述的相同的方式, 可以将通过反转紧接于最高有效位的位的值而获得的值设置为最高有效位, 并且可以以允许使用 0 到 255 的所有值的状态来发送像素值的低侧 8 位。在这种情况下, 在发送侧 (HDMI 信源装置) 产生数据的处理和接收侧 (HDMI 信宿装置) 读出数据的处理变得更容易。

[0237] 纠错

[0238] 活动间隔区域中使用的 TMDS 编码 (8b/10b 编码) 典型地是用于画面的编码, 且易受错误攻击。因此, 对于分配给活动间隔区域的数据 (附加信息) 执行用于提高可靠性的纠错编码。这里, 下面将描述允许在活动间隔区域中存储全范围数据 (附加信息) 的情况。在有限范围的情况下, 必须通过另一种方法执行纠错。

[0239] 已知的三重模块冗余方法用于纠错编码。图 26 图示在使用三重模块冗余方法的情况下发送侧的编码处理和接收侧的解码处理。Xn[i] 指示第 n 字节中位 i 的数据。Xn0[i] 指示信道 #0 的第 n 字节中位 i 的数据。Xn1[i] 指示信道 #1 的第 n 字节中位 i 的数据。Xn2[i] 指示信道 #2 的第 n 字节中位 i 的数据。

[0240] 在这种情况下, 在发送侧, 如图 27 所示, 提供公共数据, 作为每像素三个信道 #0、#1 和 #2 的 8 位数据。在接收侧, 从逐个位地比较每像素三个信道的 8 位数据, 并且通过大多数决定位 7 到 0 的值, 由此执行纠错。

[0241] 电视接收机 (信宿装置) 中立体画面数据的校正

[0242] 下面将描述电视接收机 200 中校正立体画面数据 (3D 画面数据) 的处理。在立体画面显示的情况下, 认为与二维画面 (2D 画面) 显示的情况相比, 更重要的是根据观看环境 (屏幕尺寸、观看距离、周围亮度) 或用户喜好来校正画面数据。

[0243] 通过电视接收机 200 易于获得关于观看环境的信息, 因此电视接收机 200 优选地执行根据观看环境校正立体画面数据的处理。此外, 可以通过电视接收机 200 或盘播放器 100 执行根据用户喜好的立体画面数据的校正。然而, 电视接收机 200 优选地执行根据用户喜好的校正, 这是因为考虑到广播, 当允许电视接收机 200 执行校正时, 校正更多类型的内容。

[0244] 在电视接收机 200 执行立体画面数据的诸如校正或画质增强之类的处理的情况

下,当在盘播放器 100 中将诸如字幕、菜单或 OSD 之类的画面数据叠加在立体画面数据上,然后将立体画面数据发送到电视接收机 200 时,画面数据干扰立体画面数据的诸如校正或画质增强之类的处理。在这种情况下,菜单意味着诸如 DVD 或 BD 之类的盘中的菜单,而 OSD 是盘播放器的信息显示、菜单等。

[0245] 图 28 示意性地图示这种情况下的数据流。将描述盘播放器 100 中的数据流。解码来自盘的視頻流以获得立体画面数据(左眼画面数据和右眼画面数据)。此外,基于来自盘的字幕或菜单的信息执行渲染,以获得诸如字幕和菜单之类的画面数据。然后,立体画面数据和诸如字幕和菜单之类的画面数据彼此叠加,以产生叠加了诸如字幕或菜单之类的画面的立体画面数据,并且将立体画面数据发送到电视接收机 200。下面将描述电视接收机 200 中的数据流。从盘播放器 100 接收叠加了诸如字幕或菜单之类的画面的立体画面数据。然后,基于立体画面数据显示叠加了诸如字幕或菜单之类的画面的立体画面。

[0246] 在实施例中,与立体画面数据分离地,在活动间隔区域中将诸如字幕、菜单或 OSD 之类的画面信息发送到电视接收机 200。然后,在电视接收机 200 中校正立体画面数据,然后在立体画面数据上叠加诸如字幕、菜单或 OSD 之类的画面数据。由此,立体画面数据的诸如校正或画质增强之类的处理质量的提高是可实现的。

[0247] 图 29 图示了这种情况下的数据流。下面将描述盘播放器 100 中的数据流。解码来自盘的視頻流以获得立体画面数据(左眼画面数据和右眼画面数据)。此外,基于来自盘的诸如字幕或菜单之类的信息执行渲染,以获得诸如字幕和菜单之类的画面数据。将立体画面数据分配给活动视频区域,并发送到电视接收机 200。此外,将来自盘的诸如字幕或菜单之类的画面数据和用于画面校正的元数据分配给活动间隔区域,并发送到电视接收机 200。

[0248] 下面将描述电视接收机 200 中的数据流。从盘播放器 100 彼此分离地接收立体画面数据和诸如字幕或菜单之类的画面数据。此外,从盘播放器 100 接收用于画面校正的元数据。基于用于画面校正的元数据执行立体画面数据的校正。然后,经校正的立体画面数据与诸如字幕和菜单之类的画面数据彼此叠加,以产生叠加了诸如字幕或菜单之类的画面的立体画面数据。基于立体画面数据显示叠加了诸如字幕或菜单之类的画面的立体画面。

[0249] 另外,如图 29 中的虚线所示,可以将来自盘的诸如字幕或菜单之类的信息分配给活动间隔区域,然后从盘播放器 100 发送到电视接收机 200。在这种情况下,基于诸如字幕和菜单之类的信息在电视接收机 200 中执行渲染,以获得诸如字幕和菜单之类的画面数据,并且在经校正的立体画面数据上叠加该画面数据。

[0250] 字幕信息的发送

[0251] 通过使用活动间隔区域将包括如下信息的信息块从盘播放器 100(信源装置)发送到电视接收机 200(信宿装置)。由此,允许在电视接收机 200 上显示字幕、消息或字符串。

[0252] (a) 字符串

[0253] (b) 字符显示方向(左→右,右→左,上→下)

[0254] (c) 显示区域:位置(坐标)、大小、背景颜色(可以指定透射率 α)

[0255] (d) 字符显示位置、字符对齐(水平对齐:左对齐/右对齐/中心对齐/等间距,垂直对齐:上对齐/中心对齐/下对齐,等)

- [0256] (e) 字符间距,换行宽度
- [0257] (f) 3D 显示方法
- [0258] • 显示偏移 :显示在水平方向中偏移了 x 个点的画面
- [0259] • 阴影
- [0260] 等等
- [0261] (g) 字符码类型
- [0262] (h) 字体类型
- [0263] (i) 字体大小
- [0264] (j) 字符装饰 (粗体、斜体、下划线等)
- [0265] (k) 字符颜色 (可以指定透射率 α)
- [0266] (l) 字符框线的宽度和颜色 (可以指定透射率 α)
- [0267] (m) 背景纹理 (texture) 的使用
- [0268] 当使用背景纹理时 :
- [0269] • 用作纹理的图像 ID (在画面区域中发送的)
- [0270] (n) 字符纹理的使用
- [0271] 当使用字符纹理时 :
- [0272] • 用作纹理的图像 ID
- [0273] (o) 外部字符定义功能 (分别以位图格式发送外部字符)
- [0274] (p) 显示时间
- [0275] • 继续显示的帧数
- [0276] 当发送下一字幕信息时消除先前字幕。
- [0277] 为了消除字幕,可以发送作为空字符串的字幕信息。
- [0278] (q) 动画 (淡入、淡出、卷动等)
- [0279] 可以在每一帧中发送字幕信息,或者在字幕显示开始时,可以发送显示时间和动画的信息。
- [0280] 在 BD-ROM 规范中,作为字幕数据记录格式,定义了两种类型 (即, PG (表现图形) 和 TextST (文本字幕))。PG 是记录作为画面数据的字幕数据的格式。TextST 是记录作为文本或字体数据的字幕数据的格式。
- [0281] 在 TextST 格式的字幕数据中,在 BD-ROM 盘中存储如下字符显示信息。
- [0282] • 字符串
- [0283] • 显示区域 :位置、大小、背景颜色
- [0284] • 字符显示位置 (坐标、显示区域的宽度)、字符对齐 (垂直对齐、水平对齐)、换行宽度
- [0285] • 字体类型、字符装饰、字体大小、字符颜色、字符框线的宽度和颜色等等
- [0286] 当将包括 TextST 格式的字幕数据的信息块分配给传输数据的活动间隔区域时,允许盘播放器 100 将 TextST 格式的字幕数据经由 HDMI 发送到电视接收机 200。电视接收机 200 从传输数据的活动间隔区域获得 TextST 格式的字幕数据,由此允许电视接收机 200 显示字幕。
- [0287] 另外, TextST 格式的字幕数据包括与显示字幕的定时有关的信息。因此,盘播放

器 100 在开始字幕显示的定时处开始字幕数据的发送,而在完成字幕显示的定时处通过指定显示时间或发送空字符串来完成字幕显示。

[0288] 作为日本数字广播中叠加的字幕和字符的数据包括如下信息。

- [0289] • 字符串
- [0290] • 字符大小(字体大小)
- [0291] • 字符颜色、背景颜色
- [0292] • 下划线
- [0293] • 框线
- [0294] • 字样
- [0295] • 字体
- [0296] • 滚动
- [0297] • 外部字符

[0298] 目前,日本数字广播还未准备用于 3D。然而,在将来日本数字广播准备用于 3D 的情况下,当盘播放器 100 再现 BD-RE 盘上记录的数字数据时,叠加的字幕和字符的数据可以包括在该数据中。在这种情况下,通过将包括叠加的字幕和字符的数据的信息块分配给传输数据的活动间隔区域,来允许盘播放器 100 经由 HDMI 将叠加的字幕和字符的数据发送到电视接收机 200。电视接收机 200 从传输数据的活动间隔区域中获得叠加的字幕和字符的数据以显示字幕。

[0299] 以与发送上述字幕数据等的情况相同的方式,通过使用传输数据的活动间隔区域,可以将美国使用的闭路的字幕(closed caption)的数据从盘播放器 100 发送到电视接收机 200。

[0300] 当经由 HDMI 发送作为字幕信息的用于字幕显示的必要数据时,电视接收机 200(信宿装置)产生字幕画面数据,并执行 3D 显示方法(显示偏移、阴影)的处理。然后,将字幕画面数据叠加在组成立体画面数据的左眼画面数据和右眼画面数据上以显示字幕。

[0301] 例如,在电视接收机 200(参照图 3)的视频信号处理电路 208、图形产生电路 209 等中执行上述字幕画面数据的产生、3D 显示方法的处理、叠加处理等。

[0302] 拍摄期间相机信息的发送

[0303] 盘播放器 100 向电视接收机 200 发送拍摄期间的相机信息作为用于校正立体画面数据的元数据。必须发送具有帧精度的相机的方向、缩放等的信息。因此,通过将信息分配给提供立体画面数据以发送信息的平面的活动间隔区域,使得确保具有帧精度的传输。

[0304] 例如,拍摄期间的相机信息包括:

- [0305] • 相机之间的距离
- [0306] • L 相机和 R 相机的方向
- [0307] • L 相机和 R 相机的视角
- [0308] • L 相机和 R 相机的透镜信息和对焦信息
- [0309] 等等

[0310] 电视接收机 200 检测深度并校正立体画面数据(左眼画面数据和右眼画面数据)。电视接收机 200 的 CPU 221 基于左眼画面数据和右眼画面数据分析左眼画面和右眼画面,以提取特征点并检测左眼画面和右眼画面之间的相关性,由此估计深度信息。

[0311] 此外,在估计深度信息之后,电视接收机 200 的 CPU 221 基于屏幕尺寸和观看距离(电视接收机 200 和观看者之间的距离)的信息来校正左眼画面数据和右眼画面数据。由此,允许电视接收机 200 显示具有校正视差的立体画面。

[0312] 下面将描述检测深度以校正立体画面数据的处理流程。首先,CPU 221 估计深度信息。CPU 221 分析组成立体画面数据的左眼(L)画面数据和右眼(R)画面数据,以确定 L 画面和 R 画面之间的相关性。可以假设,在垂直方向中,用于显示立体画面而拍摄的 L 和 R 画面的相机的矢量彼此相等。

[0313] 因此,如图 30 所示,关于水平方向中的行确定 L 和 R 画面之间的相关性。在这种情况下,通过使用亮度/颜色信息、经历诸如关于亮度/颜色的差分之类的滤波(边沿检测)的画面信息来确定相关性,由此确定画面的区域和点之间的水平偏差。

[0314] 在 L 画面和 R 画面如图 30 所示的情况下,如图 31 所示,朝向圆柱物体的左右视线在屏幕表面的前方彼此交叉。因此,可感觉到在参考面(屏幕表面)的前方提供圆柱物体。在这种情况下,允许通过计算确定深度。此外,朝向长方体物体的左右视线在屏幕表面上彼此交叉。因此,可感觉到在参考面(屏幕表面)上提供长方体物体。

[0315] 允许如图 32 中所示的表示画面的深度信息。在参考面的前方提供圆柱物体,并且在参考面上的位置中提供长方体物体。此外,可假设物体放置在 L 画面中的位置与 R 画面中的位置之间的中点。因此,允许估计深度信息。

[0316] 当允许诸如双透镜相机的透镜之间的距离或透镜的角度之类的信息用作相机拍摄条件时,允许根据相机的位置和角度的信息以及各区域或各点之间的水平偏差的信息更精确地估计每一个区域或每一个点中的深度信息。

[0317] 如图 33 所示,相机的方向由 α 表示,相机的视角(水平方向中)由 β 表示,并且相机之间的距离由 d 表示。如图 34 所示,画面宽度中的点数由 W 表示,并且画面的高度中的点数由 H 表示。

[0318] 如图 35 所示,关于左眼(L)画面的位置 (x_l, y_l) 中显示的对象 A,相机的方向(轴)与将该对象连接到相机的线之间的角度 γ_l 由表达式(1)表示。

$$[0319] \quad \gamma_l = \text{sgn}(x_l - W/2) \cdot \text{atan}((x_l/W - 1/2) \cdot \tan(\beta_l/2)) \cdots (1)$$

[0320] 因此,将对象 A 放置在由表达式(2)表示的直线上。

$$[0321] \quad X = \tan(\alpha_l + \gamma_l) \cdot Z - d/2 \cdots (2)$$

[0322] 此外,关于在右眼(R)画面(未图示)的位置 (x_r, y_r) 中显示的对象 A,相机的方向(轴)与将对象连接到相机的线之间的角度 γ_r 由表达式(3)表示。

$$[0323] \quad \gamma_r = \text{sgn}(x_r - W/2) \cdot \text{atan}((x_r/W - 1/2) \cdot \tan(\beta_r/2)) \cdots (3)$$

[0324] 因此,将对象 A 放置在由表达式(4)表示的直线上。

$$[0325] \quad X = \tan(-\alpha_r + \gamma_r) \cdot Z + d/2 \cdots (4)$$

[0326] 当求解表达式(2)和(4)时,按以下表达式(5)和(6)指示的那样,确定拍摄期间对象 A 的位置 (Z, X) 。

$$[0327] \quad Z = d / (\tan(\alpha_l + \gamma_l) - \tan(-\alpha_r + \gamma_r)) \cdots (5)$$

$$[0328] \quad X = d \cdot (\tan(\alpha_l + \gamma_l) + \tan(-\alpha_r + \gamma_r)) / (2 \cdot (\tan(\alpha_l + \gamma_l) - \tan(-\alpha_r + \gamma_r))) \cdots (6)$$

[0329] 当以这种方式确定左眼(L)画面和右眼(R)画面之间的相关性以确定每一个画面

中对象的坐标时,允许计算拍摄期间对象的位置,并且允许计算拍摄期间的空间布置。因此,允许更加精确地估计每一区域和每一点的深度信息。

[0330] CPU 221 在以上述方式估计对象的位置和深度信息(拍摄期间的空间布置)之后重新配置立体画面数据(左眼画面数据和右眼画面数据),以便允许在用户的观看环境中通过 3D 深度更加合适地显示立体画面。在这种情况下,CPU 221 使用屏幕尺寸(显示 3D 视频的屏幕的物理尺寸)和视距(电视接收机与观看者之间的距离)的信息。此外,在这种情况下,CPU 221 在建模处理中设置通过估计确定的对象的位置和深度信息,然后执行视点/光源设置、渲染和视频输出的各个处理。

[0331] 下面将简要描述立体画面数据(左眼画面数据和右眼画面数据)的重新配置的流程。在产生立体画面数据的情况下,如图 36 所示,通过在 3D(三维)空间中的建模和 2D(二维)屏幕上的投影,产生 2D 画面(左眼画面数据和右眼画面数据)。在图 36 中的建模示例中,长方体物体 0a 和圆柱物体 0b 放置在屏幕表面后面。在这种情况下,如图 37 所示,允许通过使用屏幕尺寸和观看距离作为参数产生具有正确视差的 2D 画面(左眼画面和右眼画面)。

[0332] 图 38 中的流程图示意性地图示了 CPU 221 中立体画面数据的重新配置流程。首先,在步骤 ST1,CPU 221 执行初始化处理。在这种情况下,CPU 221 执行各种初始化处理,包括各种库和存储器的初始化、VRAM(帧缓冲器)的设置、输出设置等。

[0333] 接下来,在步骤 ST2,CPU 221 执行建模处理。在建模处理中,CPU 221 执行要在每一个渲染帧中渲染的每一个顶点数据(vertex data)的计算。在这种情况下,构造每一个对象的模型。然后,在每一个对象的“模型坐标系(本地坐标系)”上计算待渲染的每一个顶点。然后,将待渲染的对象放置在“完全坐标系”空间中。换言之,将在“模型坐标系”上计算的待渲染的每一个对象的顶点数据放置在“完全坐标系”中。

[0334] 接下来,在步骤 ST3,CPU 221 执行设置视点和光源的处理,并在步骤 ST4 执行渲染,由此产生左画面数据和右画面数据。在产生立体画面数据的情况下,视点设置很重要。在这种情况下,CPU 221 执行视点和光源设置以及用于左眼画面的渲染以产生左眼画面数据,然后执行视点和光源设置以及用于右眼画面的渲染以产生右眼画面数据。

[0335] 在设置视点和光源的处理中,设置视点的位置和方向。在放置待渲染的每一个对象的“完全坐标系”中,设置视点、注视点、向上矢量(其指定哪个方向是相机的向上方向以确定视点的位置)、相机的视角和相机的纵横比。在这种情况下,确定与左右眼之间的距离相等的距离处的左眼和右眼视点的坐标。将注视点指定为左眼和右眼注视点共同的点。将向上矢量指定为左眼和右眼共同的方向,以便水平地对齐左右眼。

[0336] 作为相机的视角(观看角度),指定根据电视接收机 200 的屏幕尺寸和观看距离确定的视角。在这种情况下,基于与从电视接收机 200 获得的屏幕尺寸有关的信息来确定作为屏幕尺寸的高度和宽度。作为观看距离,使用由用户设置的值或基于屏幕尺寸的推荐观看距离的值(例如,等于屏幕高度的 2 到 3 倍的值)。

[0337] 在将垂直方向中的视角指定为相机视角的情况下,允许根据屏幕尺寸的高度和观看距离来确定实际可视环境中的视角。在将水平方向中的视角指定为相机视角的情况下,允许根据屏幕尺寸的宽度和观看距离来确定实际可视环境中的视角。作为相机的纵横比,指定待输出的画面的纵横比。例如,在以全 HD(1920×1080 16 : 9) 格式输出画面的情况

下,将纵横比指定为 16 : 9。

[0338] 图 39 是用于描述计算相机的视角和纵横比的方法的参考图。在计算的方法中,可获得视角和纵横比的更精确的值。在这种情况下,通过表达式 (7) 确定视角 1,并且通过表达式 (8) 确定视角 2。然后通过表达式 (9) 确定视角作为通过将视角 1 和视角 2 相加而获得的值。

[0339] $[\text{视角 } 1] = \text{atan}(([\text{屏幕尺寸}]/2 - [\text{双眼之间的距离}]/2)/[\text{观看距离}]) \cdots (7)$

[0340] $[\text{视角 } 2] = \text{atan}(([\text{屏幕尺寸}]/2 + [\text{双眼之间的距离}]/2)/[\text{观看距离}]) \cdots (8)$

[0341] $[\text{视角}] = [\text{视角 } 1] + [\text{视角 } 2]$

[0342] $= \text{atan}(([\text{屏幕尺寸}]/2 - [\text{双眼之间的距离}]/2)/[\text{观看距离}]) + \text{atan}(([\text{屏幕尺寸}]/2 + [\text{双眼之间的距离}]/2)/[\text{观看距离}]) \cdots (9)$

[0343] 此外,在相机的指定纵横比是 $[\text{宽度}]/[\text{长度}]$ 的情况下,通过表达式 (10) 确定纵横比 (宽度 / 长度)。

[0344] $[\text{纵横比 (宽度 / 长度)}] = \cos([\text{视角}]/2 - [\text{视角 } 1]) * [\text{输出视频的纵横比 (宽度 / 长度)}] = \cos(\text{atan}(([\text{屏幕尺寸}]/2 + [\text{双眼之间的距离}]/2)/[\text{观看距离}]) - \text{atan}(([\text{屏幕尺寸}]/2 - [\text{双眼之间的距离}]/2)/[\text{观看距离}])) * [\text{输出视频的纵横比 (宽度 / 长度)}])$

[0345] $\cdots (10)$

[0346] 此外,在相机的指定纵横比是 $[\text{高度}]/[\text{宽度}]$ 之比的情况下,纵横比 (高度 / 宽度) 是表达式 (9) 的倒数。

[0347] 在渲染的处理中,执行纹理映射 (texture mapping)、深度测试、 α 测试、蜡纸测试 (stencil test)、混合、各种效果处理等。然后,在渲染的处理中,产生与待显示的最终画面对应的左眼画面数据和右眼画面数据以扩展 (渲染) 到 VRAM (帧缓冲器)。

[0348] 接下来,在步骤 ST5,CPU 221 读出扩展 (渲染) 到 VRAM 的左眼画面数据和右眼画面数据,即:经校正的左眼画面数据和右眼画面数据,并且例如将数据输出到视频信号处理电路 208。

[0349] 诸如菜单或 OSD 之类的画面信息的传输

[0350] 通过使用活动间隔区域,将包括菜单或 OSD 的画面信息 (压缩的画面数据) 的信息块从盘播放器 100 (信源装置) 发送到电视接收机 200 (信宿装置)。由此,允许电视接收机 200 显示菜单或 OSD。在这种情况下,菜单意味着诸如 DVD 或 BD 之类的盘的菜单,并且 OSD 意味着盘播放器的信息显示、菜单等。画面信息是通过例如调色板、行程编码等压缩菜单或 OSD 的画面而获得的信息。

[0351] 在这种情况下,除了菜单或 OSD 的上述画面信息 (压缩的画面数据) 之外,还从盘播放器 100 向电视接收机 200 发送诸如画面尺寸或显示位置之类的信息。下面将描述待发送的信息的示例。

[0352] (a) 画面尺寸

[0353] (b) 显示位置

[0354] (c) 3D 显示方法

[0355] • 偏移

[0356] • 变化 L 和 R 的调色板

[0357] • 阴影

[0358] 等

[0359] (d) 透射率 α

[0360] (e) 显示时间

[0361] (f) 动画（淡入、淡出、卷动等）

[0362] • 可以在每一帧中发送字幕信息，或者可以在字幕显示开始时发送显示时间和动画的信息。

[0363] (g) 画面信息（压缩的画面数据）

[0364] • 调色板

[0365] • 行程编码的画面数据

[0366] 在 BD-ROM 规范中，作为菜单数据的记录格式，定义 IG（交互图形）。此外，在 BD-ROM 规范中，作为字幕数据的记录格式，定义 PG（表现图形）。在 IG 和 PG 中，通过使用调色板的行程编码来压缩画面数据。可以在一个屏幕中包括多个 IG 和 PG 对象。IG 和 PG 对象可以在盘播放器 100 中临时渲染，并且可以通过调色板和行程编码来重新压缩以包括在如上所述的信息块中，然后可以发送该信息块。

[0367] 可替代地，IG 和 PG 对象中的每一个可以依次包括在信息块中，并且可以从盘播放器 100 向电视接收机 200 发送信息块，然后以电视接收机 200 中数据布置的顺序渲染对象。在这种情况下，当以电视接收机 200 中的数据布置的顺序渲染对象时，允许在电视接收机 200 中渲染全部 IG 和 PG 对象。

[0368] 用于移动显示 (shift display) 的辅助画面的传输

[0369] 作为易于调整电视接收机 200 中的立体画面 (3D 画面) 中的深度感的方法，使用称为画面的移动显示的方法。通过在水平方向中将左眼 (L) 画面和右眼 (R) 画面的显示位置移动几个点，允许前向或后向地调整立体画面中的深度感。例如，当将左眼 (L) 画面和右眼 (R) 画面分别向左和向右移动时，后向地移动整个立体画面。此外，例如，当将左眼 (L) 画面和右眼 (R) 画面分别向右和向左移动时，前向地移动整个立体画面。

[0370] 当移动每一个左眼 (L) 画面和右眼 (R) 画面的显示位置时，在与移动每一个画面的一侧相反一侧的边沿部分中的画面数据的情况下，在边沿部分中显示黑色，其中与移动量对应的宽度显示为黑色。例如，当如图 40 中的部分 (a) 中所示显示移动之前的左眼 (L) 画面和右眼 (R) 画面时，分别将左眼 (L) 画面和右眼 (R) 画面向左和向右移动。当立体画面突然出现得太向前时，增大了疲劳，且某些用户不喜欢观看突然出现得太向前的立体画面，因此执行画面移动以解决这种问题。然而，这样的画面移动引起画面数据的缺乏，因此如图 40 中的部分 (b) 中所示，在每一个画面的边沿部分中显示黑色。

[0371] 通过使用活动间隔区域，从盘播放器 100（信源装置）向电视接收机 200（信宿装置）发送包括在上述画面移动期间显示黑色的部分的画面数据（辅助画面数据）的画面块。由此，通过在电视接收机 200 中使用画面移动中的辅助画面数据，允许在显示黑色的部分中显示有效画面，以防止黑色显示。

[0372] 用于 OSD 显示的画面数据的传输

[0373] 通过使用活动间隔区域，从盘播放器 100（信源装置）向电视接收机 200（信宿装置）发送包括用于 OSD 显示的画面数据的画面块。由此，允许在电视接收机 200 上显示 OSD。在这种情况下，如图 41 所示，将分配给活动间隔区域的、用于 OSD 显示的画面数据写入被称

为电视接收机 200 中包括的显像面的虚拟缓冲器。在电视接收机 200 中,例如,在视频信号处理电路 208 中包括的存储器(未图示)中配置缓冲器。

[0374] 显像面具有与分配立体画面数据(3D 画面数据)的活动视频区域相同的配置。电视接收机 200 可以具有多个显像面。然后,将每一个显像面划分为具有由 3D 视频格式(参照图 8 和图 9)指示的属性的活动视频区域。准备用于活动间隔区域的画面数据必须符合活动视频区域的属性。属性包括 L/R/ 深度 / 图形 / 图形 - 深度、奇 / 偶、YCC/RGB、4 : 2 : 2/4 : 4 : 4、深色、比色法等。

[0375] 另外,作为分配给活动间隔区域的信息数据,提供画面描述符。画面描述符包括诸如活动间隔区域中画面数据的位置、画面尺寸、显像面编号和待写入画面数据的活动视频区域编号以及待写入画面数据的活动视频区域的位置之类的信息等。

[0376] 在电视接收机 200 中,执行被写入给定显像面的、用于 OSD 显示的畫面数据与下一帧的定时处发送的立体画面数据(传输视频)进行 α -混合的操作,以显示叠加了 OSD 画面的立体画面。图 42 图示了 α -混合操作。当使用多个显像面时,允许将附加信息中包括的不同类型的画面数据分别写入不同的显像面,并且允许有效地执行诸如更新之类的处理。例如,各种类型的画面数据包括运动画面的数据、静止画面的数据等。不需要更新每一帧中静止画面的数据,并且可能仅需要更新每一帧中运动画面的数据。

[0377] 在 α 值为 0 的情况下,不显示显像面的画面,因此当对于未完成渲染的显像面将 α 值设置为 0 时,允许显示同步。此外,通过对于每一帧使用非零的 α 值,允许一致地显示需要高速显示的数据(如光标)。

[0378] 图 43 图示了在信息块的有效载荷中存储的信息的配置示例(参照图 20)。

[0379] 在第 0 字节的第六到第四位中提供指示显像面数量的值 NP(显像面编号)-1。显像面的数量是 1 或更多。此外,向第一到第 NP 字节中的每一个提供每一个显像面的 α 值(显像面的 α 混合值)。此外,在第 NP+1 到第 NP+2 字节中提供指示画面描述符的数量的 2 字节信息(画面描述符计数)。另外,“H”指示高位侧,而“L”指示低位侧。对于下面的信息也是如此。

[0380] 在第 NP+3 和后面的字节中提供具有 12 字节固定长度的上述数量的画面描述符。在每一个画面描述符中,写入用于操纵画面块中存储的数据以将数据渲染到显像面所需的信息。

[0381] 图 44 图示了画面描述符(12 字节)的配置示例。第 0 字节的三位(即,第七到第五位)是指示操作的操作字段。此外,第 0 字节的 5 位(即,第四到第零位)是指示操作所需参数的操作数字段。

[0382] 进一步,在第一字节和第二字节中提供指示活动间隔区域中画面数据的位置的 2 字节指针信息(画面缓冲器指针)(参照图 45)。例如,指针信息指示通过从活动间隔区域的开始到包括画面数据的画面块的开始的像素数中减去 1 而获得的值。另外,这里的活动间隔区域意味着在包括多个活动间隔区域的 3D 视频格式的情况下的组合的活动间隔区域(参照图 9 和图 10)。

[0383] 此外,在第三字节和第四字节中提供指示矩形画面的宽度(像素数)的 2 字节信息(画面宽度)(参照图 45)。在第五字节和第六字节中提供指示矩形画面的高度(像素数)的 2 字节信息(画面高度)(参照图 45)。

[0384] 进一步,在第七字节的第六到第四位中提供指示要写入画面数据的显像面编号的 3 位信息(显像面 #)。在第七字节的第二到第零位中提供指示在显像面中要写入画面数据的活动视频区域编号的 3 位信息(活动视频区域 #)。另外,在垂直消隐时间段之后从 0 分配活动视频区域编号。

[0385] 在第八字节和第九字节中提供指示要写入矩形画面的活动视频区域中的水平位置的 2 字节信息(活动视频水平位置)。当将活动视频区域的左上定义为原点时,该信息指示矩形画面的水平左上位置(参照图 45)。在第 10 字节和第 11 字节中提供要写入矩形画面的活动视频区域中的垂直位置的 2 字节信息(活动视频垂直位置)。当将活动视频区域的左上定义为原点时,该信息指示矩形画面的垂直左上位置(参照图 45)。

[0386] 图 46 图示了画面描述符的操作字段(3 位)指示的操作列表。在操作字段是“0x0”的情况下,“0x0”指示操作“NOP”。在该操作中,不执行操作。此外,在操作字段是“0x1”的情况下,“0x1”指示操作“Clear Picture Plane(清除显像面)”。在该操作中,清除平面。

[0387] 在操作字段是“0x2”的情况下,“0x2”指示操作“Clear Active Video Area(清除活动视频区域)”。在该操作中,清除活动视频区域。在操作字段是“0x3”的情况下,“0x3”指示操作“Put Picture Horizontally N+1(水平地放置画面 N+1)”。在该操作中,在水平方向中对齐 N 个画面。在这种情况下,在画面描述符的操作数字段(3 位)中,提供“N”作为操作必须的参数。

[0388] 在操作字段是“0x4”的情况下,“0x4”指示操作“Put Picture VerticallyN+1(垂直地放置画面 N+1)”。在该操作中,在垂直方向中对齐 N 个画面。在这种情况下,在画面描述符的操作数字段(3 位)中,提供“N”作为操作必须的参数。在操作字段是“0x5”的情况下,“0x5”指示操作“Put Picture Magnification N+1(放大地放置画面 N+1)”。在该操作中,将画面放大 N 倍。在这种情况下,在画面描述符的操作字段(3 位)中,提供“N”作为操作必须的参数。

[0389] 图 47 图示了在执行操作“NOP”的情况下画面描述符的配置示例。操作字段是“0x0”。在该操作中,在其他字段中不提供信息。

[0390] 图 48 图示了在执行操作“Clear Picture Plane”的情况下画面描述符的配置示例。操作字段是“0x1”。此外,在第七字节的第六到第四位中提供指示待清除的显像面编号的 3 位信息(显像面 #),但是在其他字段中不提供信息。在这种情况下,在发送侧(电视接收机 200),基于该信息(显像面 #)识别待清除的显像面编号,并且清除显像面中包括的活动视频区域中的所有画面数据。

[0391] 图 49 图示了在执行操作“Clear Active Video Area”的情况下画面描述符的配置示例。操作字段是“0x2”。此外,在第七字节的第六到第四位中提供指示包括待清除的活动视频区域的显像面编号的 3 位信息(显像面 #)。进一步,在第七字节的第二到第零位中提供指示待清除的活动视频区域的编号的 3 位信息(活动视频区域 #)。在其他字段中不提供信息。

[0392] 在这种情况下,在接收侧(电视接收机 200),基于信息(显像面 #)识别包括待清除的活动视频区域的显像面编号。然后,在接收侧(电视接收机 200),基于信息(活动视频区域 #)识别待清除的活动视频区域的编号,并且清除活动视频区域中的画面数据。

[0393] 图 50 图示了在执行操作“Put Picture Horizontally N+1”的情况下画面描述

符的配置示例。操作字段是“0x3”，并且向操作数字段提供作为参数的“N”。此外，在第七字节的第六到第四位中提供指示包括待写入画面数据的活动视频区域的显像面的编号的 3 位信息（显像面 #）。在第七字节的第二到第零位中提供指示待写入画面数据的活动视频区域的编号的 3 位信息（活动视频区域 #）。在这种情况下，其他字段的信息是必须的，因此在每一个字段中提供信息。

[0394] 图 51 图示了通过执行图 50 中所示的操作“Put Picture Horizontally N+1”的画面描述符的操作示例。该示例是 $N = 1$ 情况下的示例。在这种情况下，在接收侧（电视接收机 200），基于 2 字节指针信息（画面缓冲器指针）从活动间隔区域读出矩形画面的画面数据。然后，在接收侧，将矩形画面的画面数据写入指定显像面的指定活动视频区域。

[0395] 在这种情况下，在接收侧（电视接收机 200），识别矩形画面的尺寸和要在活动视频区域中写入矩形画面的画面数据的矩形区域的左上位置。基于指示矩形画面的宽度的 2 字节信息（Picture Width）和指示矩形画面的高度的 2 字节信息（Picture Height）来识别矩形画面的尺寸。基于指示水平位置（Active Video Horizontal Position）的 2 字节信息和指示垂直位置（Active Video Vertical Position）的 2 字节信息识别矩形区域的左上位置。

[0396] 在 $N = 0$ 的情况下，仅将矩形画面的一个画面数据写入活动视频区域，但是如上所述，在 $N = 1$ 的情况下，在水平方向中对齐和写入另一相同的画面数据。换言之，在 $N = 1$ 的情况下，在水平方向中对齐和写入矩形画面的两个画面数据。另外，在这种情况下，在写入画面数据的位置处于活动视频区域之外的情况下，在活动视频区域中剪裁画面数据。

[0397] 图 52 图示了在执行操作“Put Picture Vertically N+1”的情况下画面描述符的配置示例。操作字段是“0x4”，并且提供“N”作为操作数字段的参数。此外，向第七字节的第六到第四位提供指示包括要写入画面数据的活动视频区域的显像面的编号的 3 位信息（显像面 #）。此外，向第七字节的第二到第零位提供指示要写入画面数据的活动视频区域的编号的 3 位信息（活动视频区域 #）。在这种情况下，其他字段的信息是必要的，因此在每一个字段中提供信息。

[0398] 图 53 图示了图 52 中所示的、执行操作“Put Picture Vertically N+1”的画面描述符的操作示例。该示例是 $N = 2$ 的情况下的示例。在这种情况下，在接收侧（电视接收机 200），基于 2 字节指针信息（画面缓冲器指针）从活动间隔区域中读出矩形画面的画面数据。然后，在接收侧，将矩形画面的画面数据写入指定显像面的指定活动视频区域。

[0399] 在这种情况下，在接收侧（电视接收机 200），识别矩形画面的尺寸和要在活动视频区域中写入矩形画面的画面数据的矩形区域的左上位置。基于指示矩形画面的宽度的 2 字节信息（Picture Width）和指示矩形画面的高度的 2 字节信息（Picture Height）来识别矩形画面的尺寸。基于指示水平位置（Active Video Horizontal Position）的 2 字节信息和指示垂直位置（Active Video Vertical Position）的 2 字节信息识别矩形区域的左上位置。

[0400] 在 $N = 0$ 的情况下，仅将矩形画面的一个画面数据写入活动视频区域，但是如上所述，在 $N = 2$ 的情况下，在垂直方向中对齐和写入另两个相同的画面数据。换言之，在 $N = 2$ 的情况下，在垂直方向中对齐和写入 3 个矩形画面的画面数据。另外，在这种情况下，在写入画面数据的位置处于活动视频区域之外的情况下，在活动视频区域中剪裁画面数据。

[0401] 图 54 图示了在执行操作“Put Picture Magnification N+1”的情况下画面描述符的配置示例。操作字段是“0x5”，并且提供“N”作为操作数字段的参数。此外，向第七字节的第六到第四位提供指示包括要写入画面数据的活动视频区域的显像面的编号的 3 位信息（显像面 #）。进一步，向第七字节的第二到第零位提供指示要写入画面数据的活动视频区域的编号的 3 位信息（活动视频区域 #）。在这种情况下，其他字段的信息是必要的，因此在每一个字段中提供信息。

[0402] 图 55 图示了图 54 中所示的、执行操作“Put Picture Magnification N+1”的画面描述符的操作示例。该示例是 $N = 1$ 的情况下的示例。在这种情况下，在接收侧（电视接收机 200），基于 2 字节指针信息（画面缓冲器指针）从活动间隔区域中读出矩形画面的画面数据。然后，在接收侧，将矩形画面的画面数据写入指定显像面的指定活动视频区域。

[0403] 在这种情况下，在接收侧（电视接收机 200），识别矩形画面的尺寸和要在活动视频区域中写入矩形画面的画面数据的矩形区域的左上位置。基于指示矩形画面的宽度的 2 字节信息（Picture Width）和指示矩形画面的高度的 2 字节信息（Picture Height）来识别矩形画面的尺寸。基于指示水平位置（Active Video Horizontal Position）的 2 字节信息和指示垂直位置（Active Video Vertical Position）的 2 字节信息识别矩形区域的左上位置。

[0404] 在 $N = 0$ 的情况下，在相同的放大率之下，向活动视频区域中与矩形画面对应的区域写入矩形画面的画面数据。然而，如上所述，在 $N = 1$ 的情况下，通过缩放处理，在水平方向和垂直方向中将矩形画面的画面数据的像素数量放大两倍。然后，将该画面数据写入在活动视频区域中的水平方向和垂直方向中放大了两倍的区域。在这种情况下，在写入画面数据的位置处于活动视频区域之外的情况下，在活动视频区域中剪裁画面数据。

[0405] EDID

[0406] 如上所述，作为 HDMI 信源装置的盘播放器 100 的 CPU 121 识别电视接收机 200 是否具有有效地利用分配给活动间隔区域的附加信息的功能。CPU121 基于与 E-EDID（参照图 4）中包括的附加信息有关的信息来对此进行识别。

[0407] 图 56 图示了 E-EDID 的数据配置示例。E-EDID 由基本块和扩展块构成。由“E-EDID 1.3 基本结构”表示且由 E-EDID 1.3 规范定义的数据在基本块的开头部分中提供。在基本块中，在该数据之后，提供由用于保持与现有技术中的 EDID 的兼容性的“优选定时”表示的定时信息以及由“第 2 定时”（其与用于保持与现有技术中的 EDID 的兼容性的“优选定时”不同）表示的定时信息。

[0408] 并且，在基本块中，在“第 2 定时”之后，提供由“Monitor Name（监视器名称）”表示且指示显示器的名称的信息以及由“Monitor Range Limits（监视器范围限制）”表示且指示允许以 4 : 3 和 16 : 9 的纵横比显示的像素数量的信息。

[0409] 在扩展块的开头部分中，提供由“Short Video Descriptor（短视频描述符）”表示的信息。该信息指示允许显示的画面尺寸（分辨率）、帧速以及视频数据为隔行还是逐行。在“Short Video Descriptor”之后，提供由“Short Audio Descriptor（短音频描述符）”表示的信息。该信息“Short Audio Descriptor”是诸如可再现音频编解码系统、采样频率、截止带宽、编解码位数之类的信息。然后，接下来提供由“Speaker Allocation（扬声器分配）”表示的、与左右扬声器有关的信息。

[0410] 此外,在扩展块中,在“Speaker Allocation”之后,提供由“Vender Specific(厂商特定)”表示且对于每一个制造商唯一定义的数据。在扩展块中,接下来提供由用于保持与现有技术中的 EDID 的兼容性的“第 3 定时”表示的定时信息以及用于保持与现有技术中的 EDID 的兼容性的“第 4 定时”表示的定时信息。

[0411] 图 57 图示了 Vender Specific 区域 (HDMI Vendor Specific Data Block (HDMI 厂商特定数据块)) 的数据配置示例。在 Vender Specific 区域中,提供作为一个字节的各块的第 0 到第 N 块。

[0412] 在第 0 块中,提供由“Vendor-Specific 标签码 (= 3)”表示且指示数据“Vendor Specific”的数据区域的首标。此外,在第 0 块中,提供由“length (= N)”表示且指示数据“Vendor Specific”的长度的信息。

[0413] 在第一块到第三块中,提供由“24-bit IEEE Registration Identifier(0x000C03)LSB First”表示且指示对于 HDMI (R) 登记的数字“0x000C03”的信息。此外,在第四块和第五块中,分别提供由“A”、“B”、“C”和“D”表示且指示 24 位信宿装置的物理地址的信息片段。

[0414] 在第六块中,提供由“Supports_AI”表示且指示信宿装置支持的功能的标志。此外,在第六块中,分别提供由“DC_48 位”、“DC_36 位”和“DC_30 位”表示且指定每像素位数的信息片段。进一步,在第六块中,提供由“DC_Y444”表示且指示信宿装置是否支持 YCbCr4 : 4 : 4 的画面传输的标志以及由“DVI_Dual”表示且指示信宿装置是否支持双 DVI (数字可视接口) 的标志。

[0415] 此外,在第七块中,提供由“Max_TMDS_Clock”表示且指示 TMDS 的像素时钟的最大频率的信息。进一步,在第八块的第六位和第七位中,提供由“Latency”表示且指示视频和音频的延迟信息的存在或不存在的标志。

[0416] 在第九块中,提供由“Video Latency(视频等待时间)”表示的逐行视频的延迟时间数据,并且在第十块中,提供伴随逐行视频的音频的延迟时间数据(由“Audio Latency(音频等待时间)”表示)。此外,在第十一块中,提供由“Interlaced Video Latency(隔行视频等待时间)”表示的隔行视频的延迟时间数据。在第十二块中,提供伴随隔行视频的音频的延迟时间数据(由“Interlaced Audio Latency(隔行音频等待时间)”表示)。

[0417] 例如,在实施例,在第八块的第五位中,提供表示有效地利用分配给活动间隔区域的信息的功能的存在或不存在的标志 (OptData_FLG)。例如,在该标志为“1”的情况下,“1”指示有效地利用分配给活动间隔区域的信息的功能的存在。

[0418] 此外,在第 n 块的第五位和第四位中,提供指示关于分配给活动间隔区域的数据的纠错编码的性能的 2 位信息 (Coding1、Coding2)。例如,在 2 位信息是“0x0”的情况下,该信息对应于“不纠错”,而在 2 位信息是“0x1”的情况下,该信息对应于“三重模块冗余方法”。

[0419] 进一步,在第 n 块的第 1 位和第 0 位中,提供指示活动间隔区域的使用性能的 2 位信息 (Type1、Type2)。例如,在 2 位信息是“0x0”的情况下,该信息对应于“作为画面数据区域使用”,而在 2 位信息是“0x1”的情况下,该信息对应于“作为 3D 语言 (例如, X3D) 描述区域使用”。在第 n+1 块的第 2 到第 0 位中,提供指示可用显像面的编号的 2 位信息 (Number

of Picture Plane(显像面编号))。

[0420] 允许盘播放器 100 的 CPU 121 基于上述 E-EDID 中包括的标志 (OptData_FLG) 识别电视接收机 200 是否具有有效地利用分配给活动间隔区域的附加信息的功能。然后,在该标志指示电视接收机 200 具有该功能的情况下,盘播放器 100 的 CPU 121 将附加信息分配给活动间隔区域,并将附加信息发送给电视接收机 200。由此,尽管电视接收机 200 不具有有效地利用分配给活动间隔区域的附加信息的功能,但是允许盘播放器 100 去除将附加信息分配给活动间隔区域并将附加信息发送到电视接收机 200 的不必要处理。此外,允许盘播放器 100 基于与 E-EDID 中包括的附加信息有关的信息 (Coding、Type、Number of Picture Plane),将要发送到电视接收机 200 的附加信息控制到合适的状态。

[0421] 如上所述,在图 1 所示的 AV 系统 10,通过使用除了活动视频时间段中的活动视频区域之外还包括活动间隔区域的 3D 视频格式来发送立体画面数据 (3D 画面数据)。在这种情况下,将与分配给活动视频区域的立体画面数据有关的附加信息分配给活动间隔区域,并且与立体画面数据一起发送。因此,允许有效地使用活动间隔区域。

[0422] 此外,在图 1 所示的 AV 系统 10 中,通过使用 3D 视频格式的活动视频时间段中包括的活动间隔区域来发送与立体画面数据有关的附加信息。因此,与通过 HDMI 规范定义的 InfoFrame 的传输相比,允许发送具有与附加信息相比相对大尺寸的信息,并且允许与具有帧精度的立体画面数据同步地发送附加信息。

[0423] 进一步,在图 1 所示的 AV 系统 10 中,通过使用 3D 视频格式的活动视频时间段中包括的活动间隔区域来发送与立体画面数据有关的附加信息。因此,允许向活动间隔区域分配与在基于向活动视频区域分配的立体画面数据的画面上叠加和显示的画面有关的字幕或信息的数据,然后将其发送。

[0424] 因此,在电视接收机 200 中执行诸如 3D 画面数据的校正或画质增强之类的处理之后,允许叠加字幕、菜单画面等,由此这种处理的质量改进是可实现的。另外,在上述实施例中,仅描述了 3D 画面数据的校正。此外,允许基于未叠加诸如字幕或菜单画面之类的画面数据的画面数据执行诸如对比度校正或彩色校正之类的画质增强处理,并且处理质量的改进是可实现的。

[0425] 此外,在图 1 所示的 AV 系统 10 中,如上所述,允许从信源装置 (盘播放器 100) 向信宿装置 (电视接收机 200) 分离地发送立体画面数据和与画面有关的字幕和信息的数据。因此,AV 系统 10 适用于允许电视接收机 200 开启 / 关闭显示的应用。期望 AV 系统 10 用于 3D 闭路字幕的显示、信源装置的控制屏幕、3D 广告、频道显示、报警消息、不同服务 (新闻种子,如 RSS) 等。

[0426] 2. 修改

[0427] 在上述实施例中,描述了立体画面数据的 TMDS 传输数据配置是帧封包 3D 视频格式的情况。本发明可应用于立体画面数据的 TMDS 传输数据配置是任何其他 3D 视频格式 (以相同的方式在活动视频时间段中包括活动视频区域和活动间隔区域) 的情况。例如,本发明不仅可应用于立体画面数据的 TMDS 传输数据配置是包括左眼画面数据和右眼画面数据作为立体画面数据的 3D 视频格式的情况,还可应用于立体画面数据的 TMDS 传输数据配置是包括二维画面数据和与每一个像素对应的深度信息作为立体画面数据的 3D 视频格式的情况。

[0428] 此外,在上述实施例中,描述了将基于分配给活动视频区域的画面数据的画面上叠加和显示的画面的数据分配给活动间隔区域的情况。然而,活动间隔区域的数据尺寸不是很大。因此,可以将一个画面的画面数据分离为多个帧的活动间隔区域,然后将其发送。可替代地,在活动间隔区域中,发送帧编号,并且经由与 TMDS 线路不同的传输路径(如以太网)发送与帧编号对应的画面数据,由此可以发送具有更大尺寸的画面数据。

[0429] 进一步,在上述实施例中,作为示例,描述了包括盘播放器 100 作为 HDMI 信源装置和电视接收机 200 作为 HDMI 信宿装置的 AV 系统 10。然而, HDMI 信源装置和 HDMI 信宿装置不限于此。例如,作为信源装置,除了盘播放器 100 之外,还可以使用 DVD 记录器、机顶盒、游戏机或任何其他 AV 源。此外,作为信宿装置,除了电视接收机 200 之外,还可以使用投影仪、PC 监视器或任何其他显示器。

[0430] 在上述实施例中,在进行如下假设的情况下给出了描述:使用遵从 HDMI 的接口作为传输路径连接装置,但是本发明可应用于任何其他类似的传输规范。此外,在上述实施例中,描述了经由 HDMI 线缆连接各装置的情况,但是本发明可以相同的方式应用于各电子装置彼此无线地连接的情况。

[0431] 工业实用性

[0432] 本发明可应用于通过使用在活动视频时间段中包括活动视频区域和活动间隔区域的 3D 视频格式来发送立体画面数据(3D 画面数据)的 AV 系统等。

[0433] 本申请包含与 2009 年 9 月 30 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2009-226538 中公开的主题有关的主题,将其全部内容通过引用的方式合并在此。

[0434] 本领域的技术人员应当理解,根据设计要求和因素可以出现各种修改、组合、子组合和变更,只要它们落在权利要求书及其等效物的范围内即可。

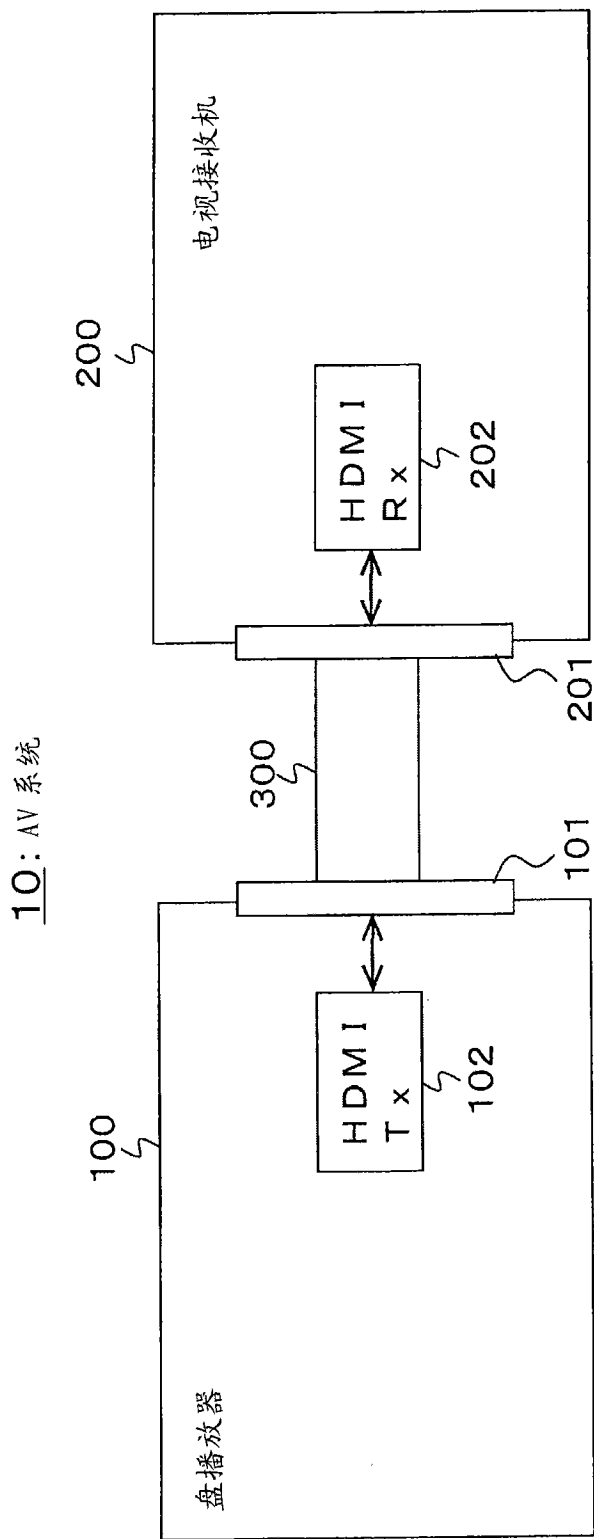


图 1

100: 盘播放器 (信源装置)

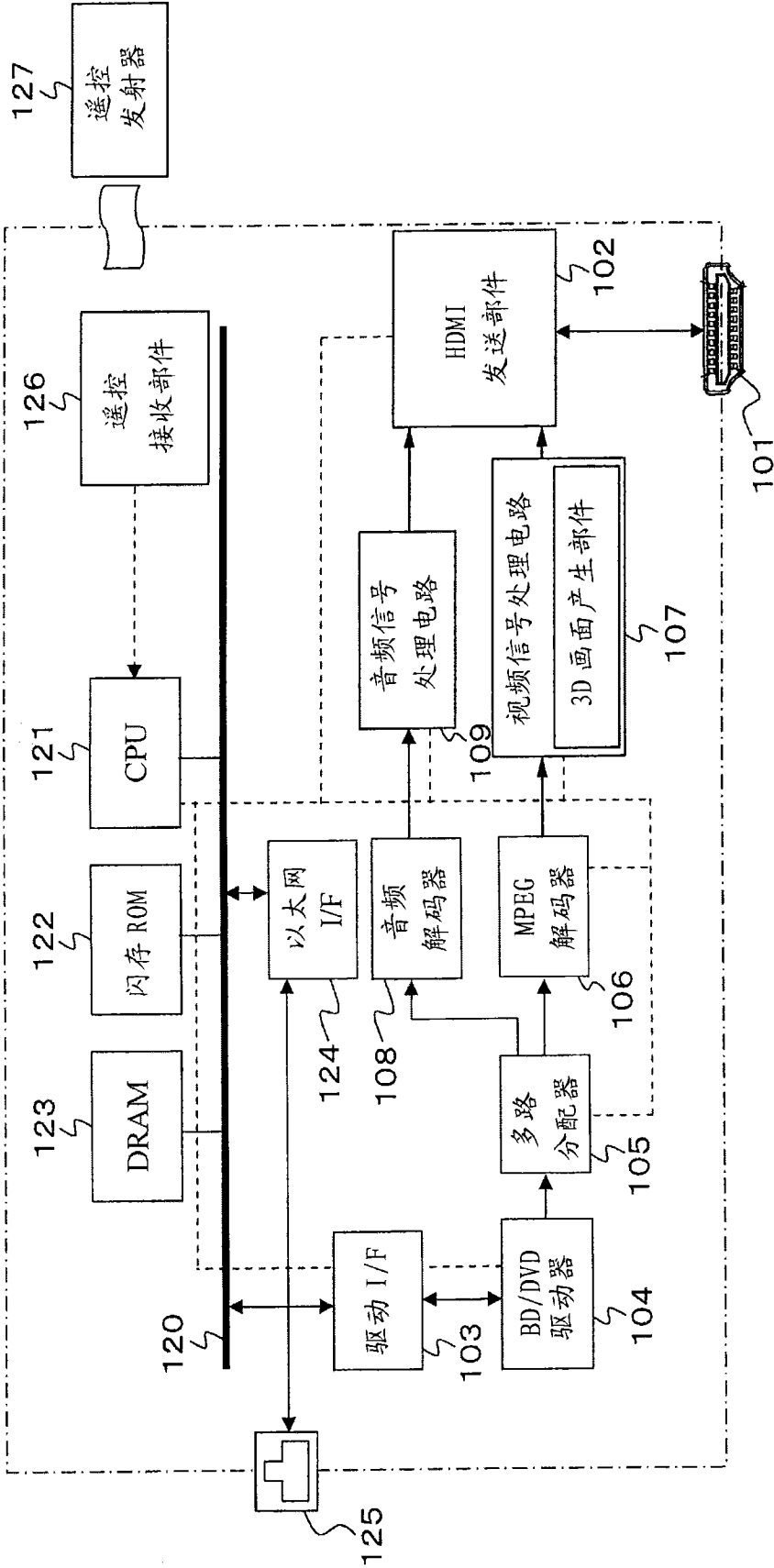


图 2

200: 电视接收机 (信宿装置)

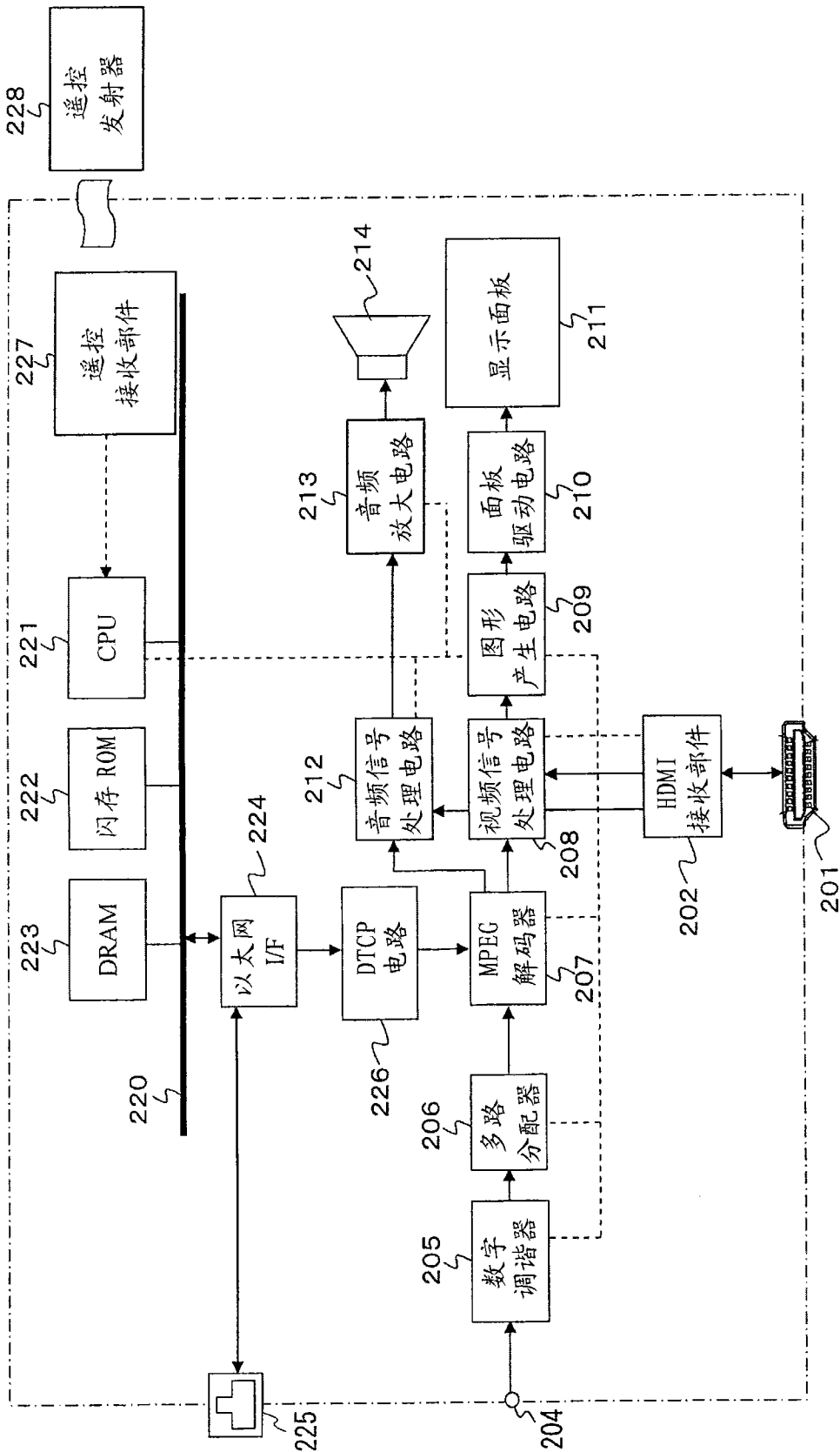


图 3

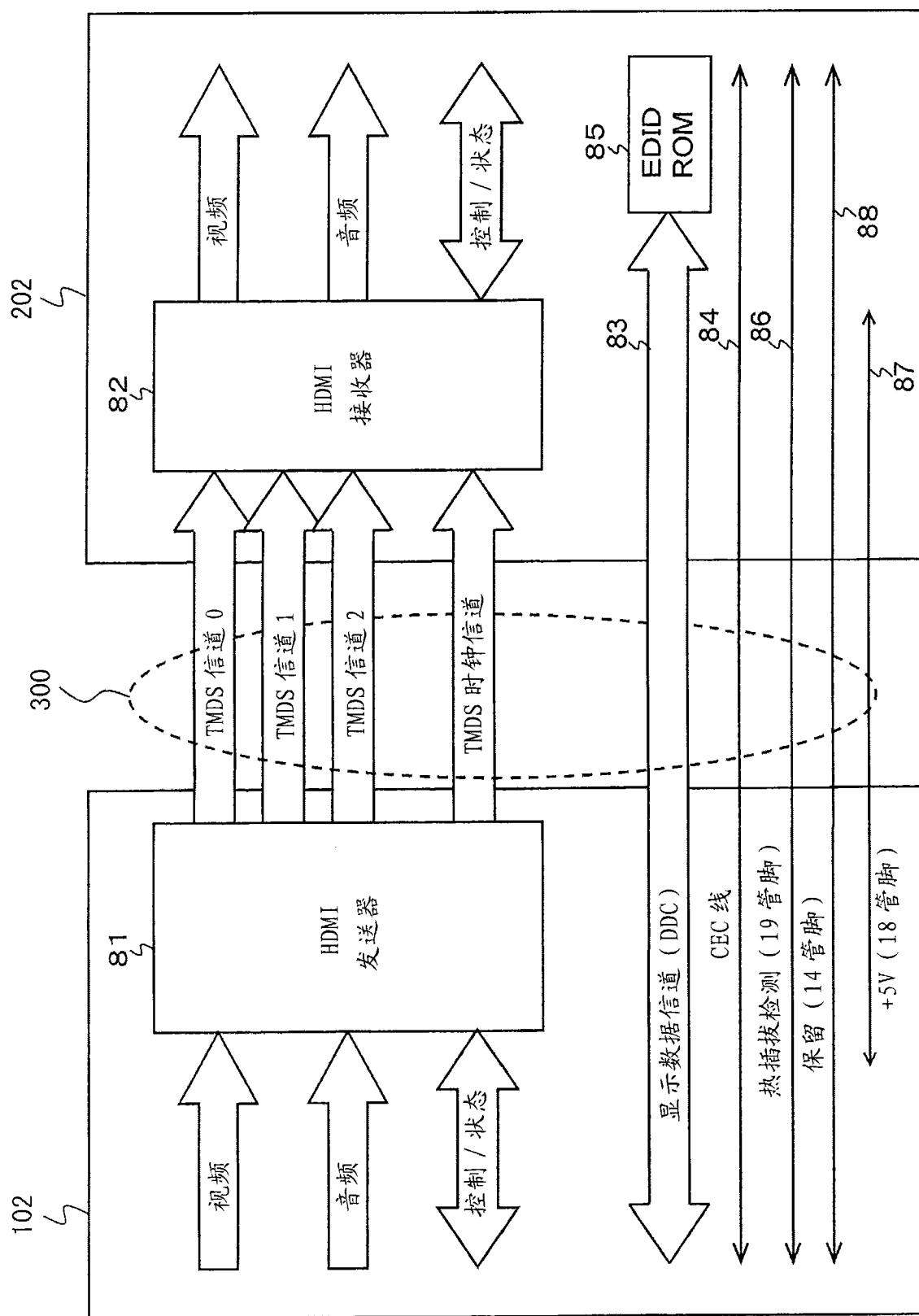


图 4

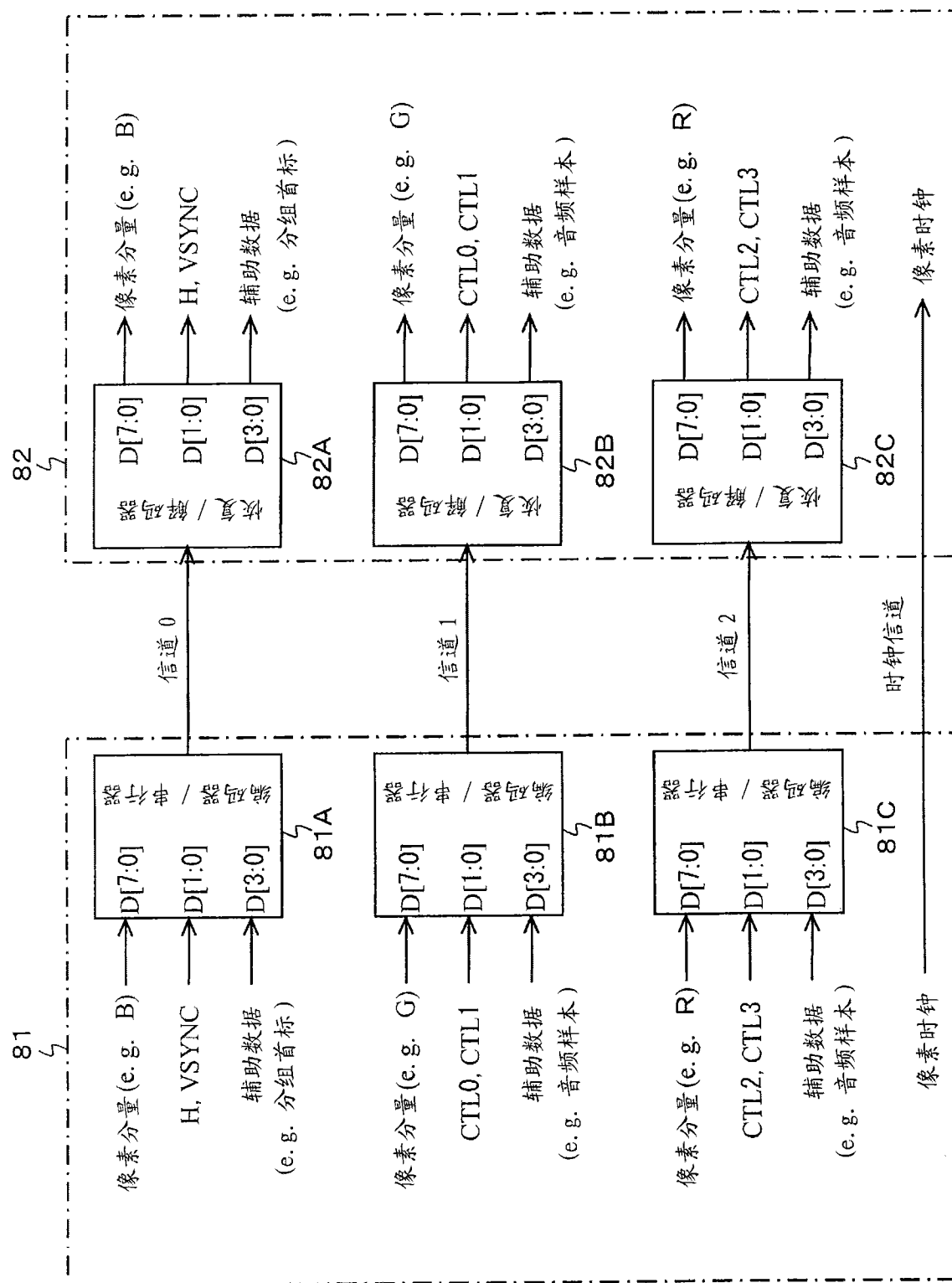


图 5

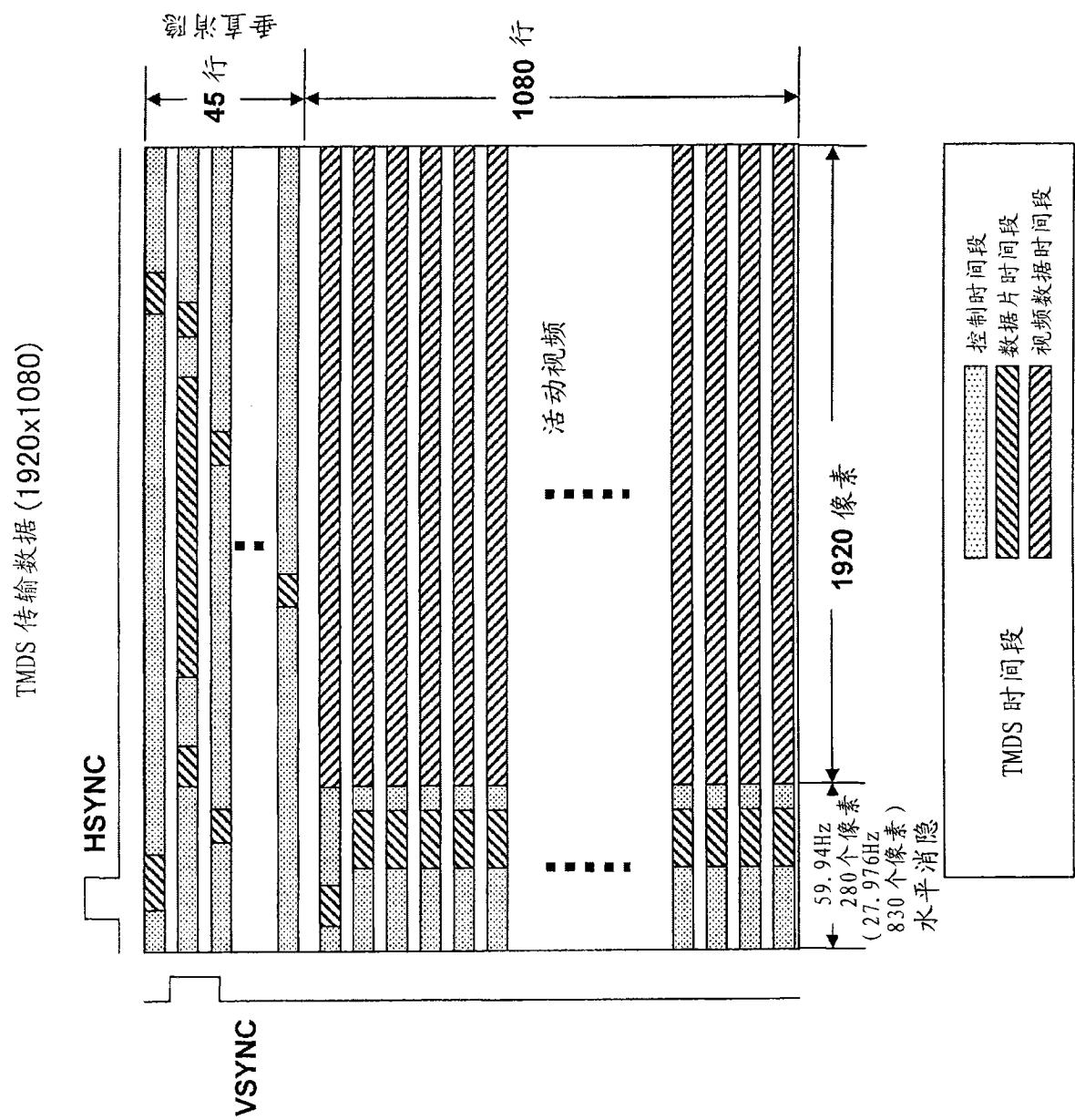


图 6

HDMI 管脚排列 (类型 A)

管脚	信号排列	管脚	信号排列
1	TMDS 数据 2+	2	TMDS 数据 2 屏蔽
3	TMDS 数据 2-	4	TMDS 数据 1+
5	TMDS 数据 1 屏蔽	6	TMDS 数据 1-
7	TMDS 数据 0+	8	TMDS 数据 0 屏蔽
9	TMDS 数据 0-	10	TMDS 时钟 +
11	TMDS 时钟屏蔽	12	TMDS 时钟 -
13	CEC	14	保留 (在设备上未连接) /Ether+
15	SCL	16	SDA
17	DDC/CEC 接地	18	+5V 电源
19	热插拔检测 /Ether-		

图 7

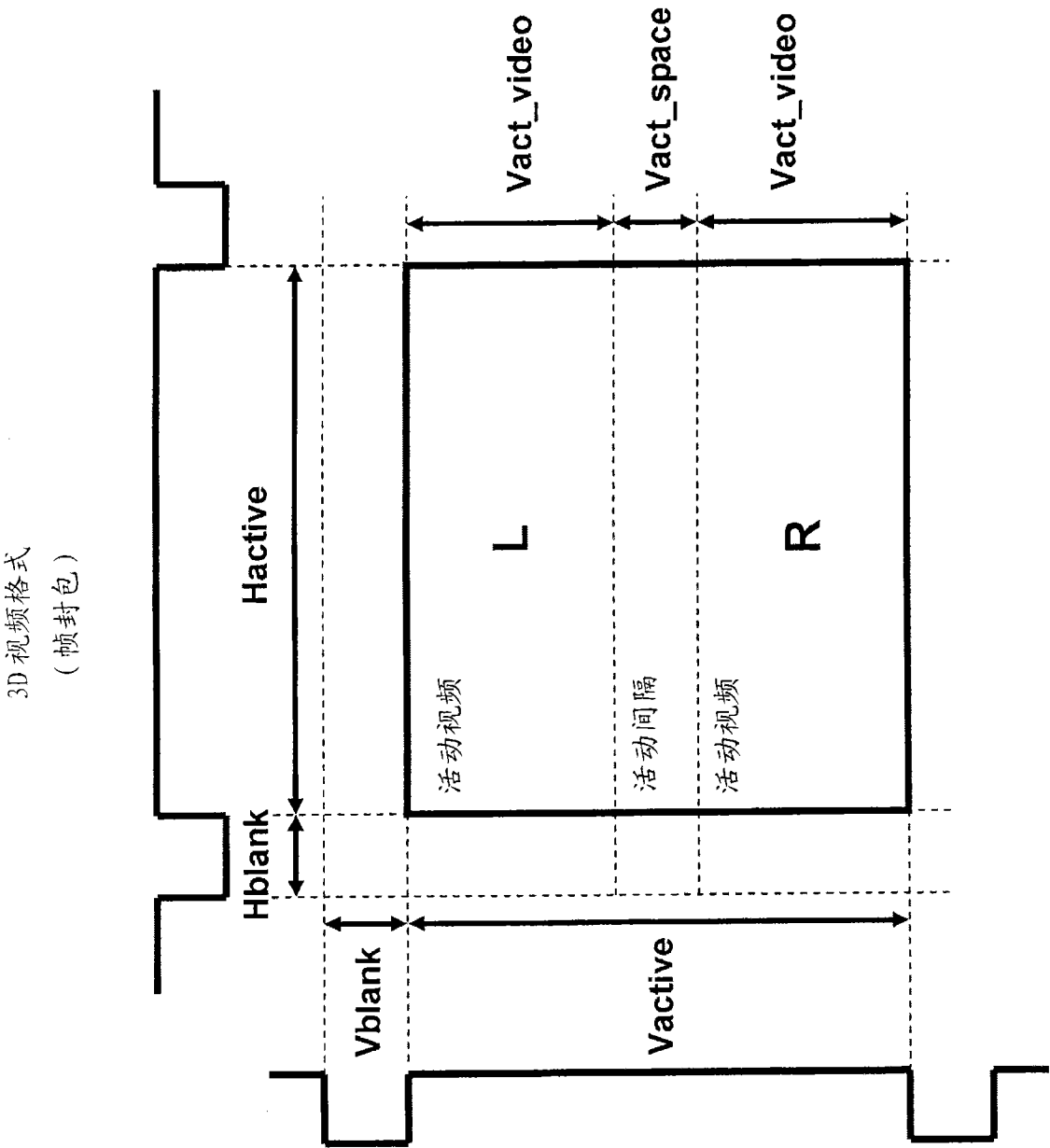


图 8

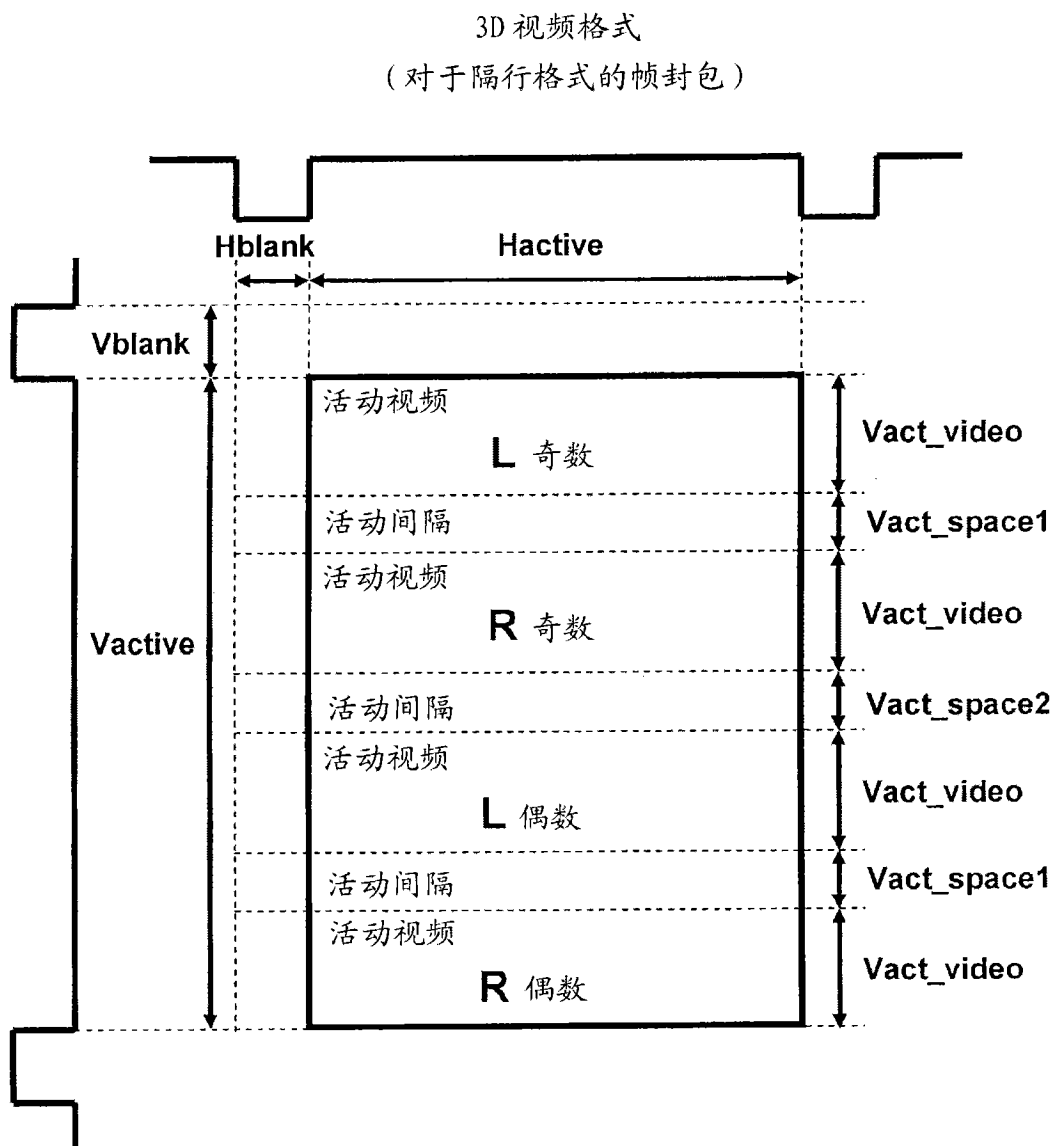


图 9

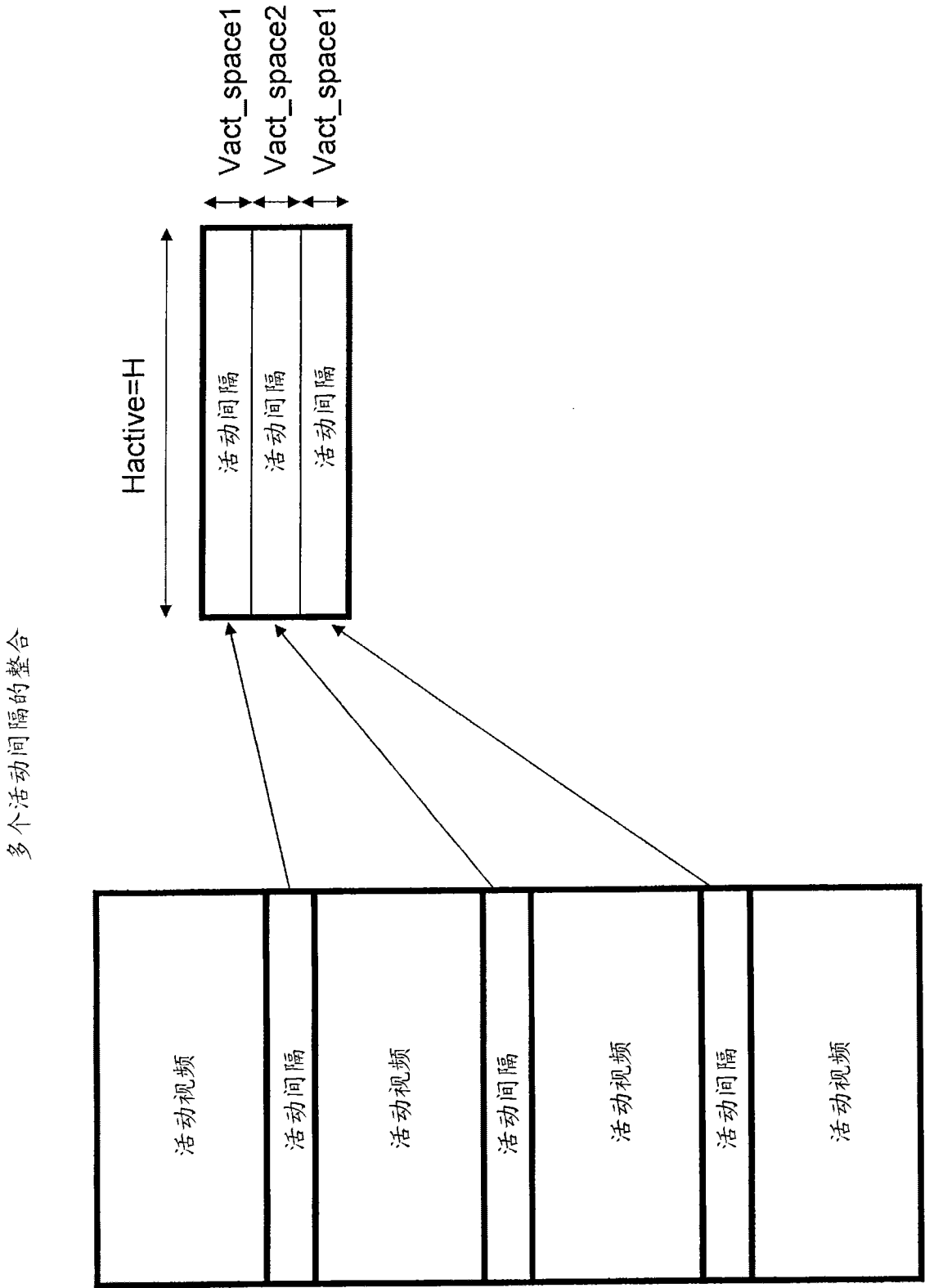


图 10

活动间隔 1			
	P #0	P #1	P #2
行 #0	0x00	0xFF	X ₀
	0x00	0xFF	X ₁
	0x00	0xFF	X ₂
			...

图 11A

活动间隔 2			
	P #0	P #1	P #2
行 #V0	$X_{3*}(V0*H-2)$	$X_{3*}(V0*H-1)$	$X_{3*}(V0*H)$
	$X_{3*}(V0*H-2)+1$	$X_{3*}(V0*H-1)+1$	$X_{3*}(V0*H)+1$
	$X_{3*}(V0*H-2)+2$	$X_{3*}(V0*H-1)+2$	$X_{3*}(V0*H)+2$
			...

图 11B

活动间隔 3			
	P #0	P #1	P #2
行 #V0+V1	$X_{3*}((V0+V1)*H-2)$	$X_{3*}((V0+V1)*H-1)$	$X_{3*}((V0+V1)*H)$
	$X_{3*}((V0+V1)*H-2)+1$	$X_{3*}((V0+V1)*H-1)+1$	$X_{3*}((V0+V1)*H)+1$
	$X_{3*}((V0+V1)*H-2)+2$	$X_{3*}((V0+V1)*H-1)+2$	$X_{3*}((V0+V1)*H)+2$
			...

图 11C

每一帧活动间隔的尺寸示例
(3D 结构: 帧封包)

格式	逐行 / 隔行	Hactive	Vact_space 的 总数	大小 (KB)
1080p	逐行	1920	45	259
1080i	隔行	1920	68	392
720p	逐行	1280	30	115

图 12

未用于附加信息的传输的活动间隔的数据

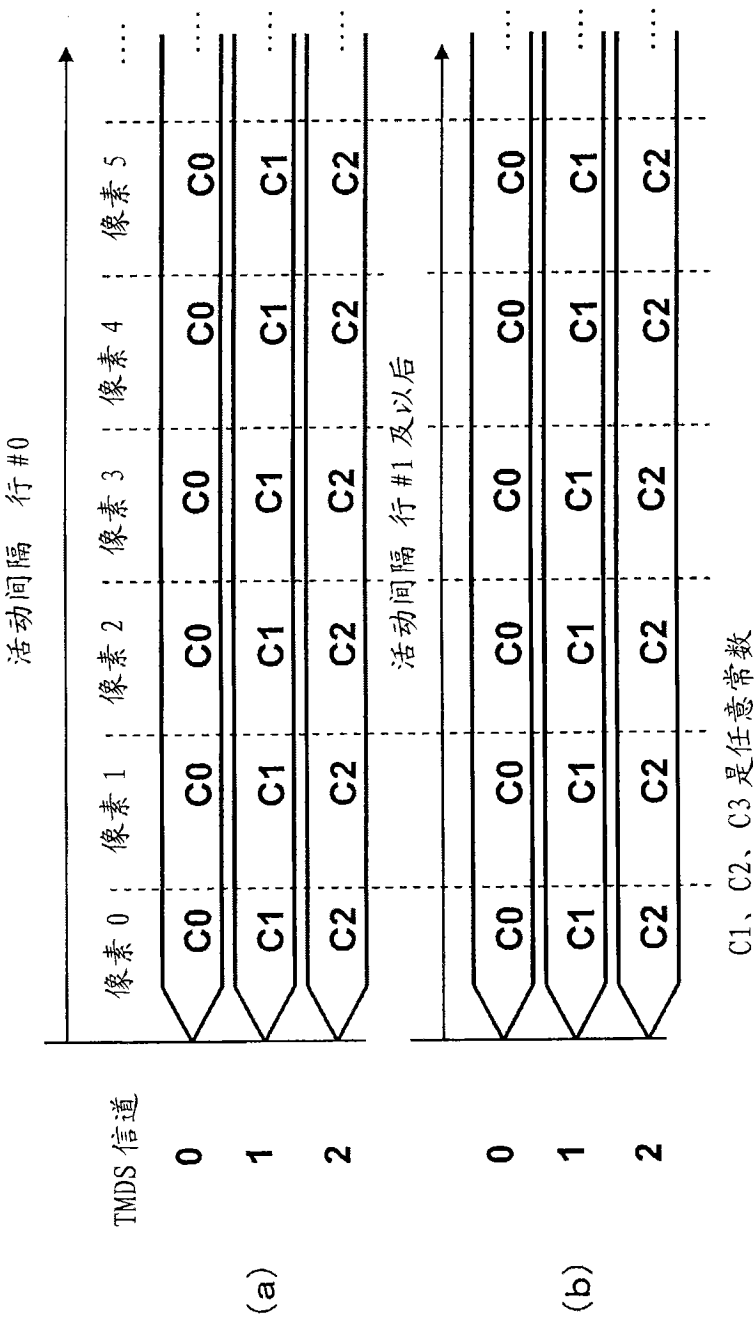


图 13

用于附加信息的传输的活动间隔的数据

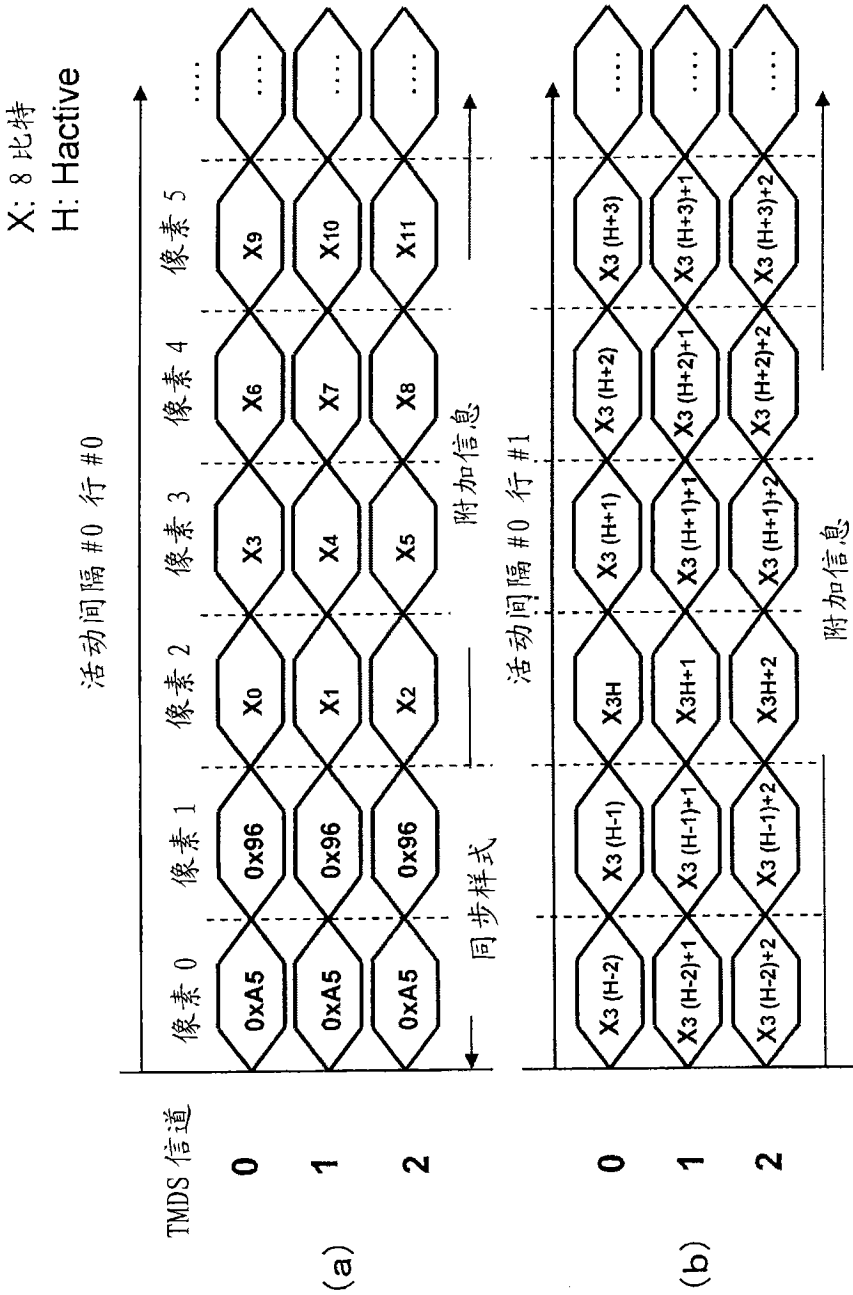


图 14

数据布局 (信息数据 + 画面数据)

数据内容	数据大小	数据类型	描述
(间隔)	任意	画面数据	以单色填充
同步样式	固定长度 (2像素)	固定值	具有固定值 (值由规范定义) 的同步样式
信息区域首标	固定长度	信息数据	包括区域大小、内部块数的信息
信息块 1	任意	信息数据	
...			
信息块 N	任意	信息数据	包括区域大小、内部块数的信息
画面区域首标	固定长度	信息数据	
画面块 1	任意	画面数据	
...			
画面块 N	任意	画面数据	
(结束样式)	固定长度	固定值	可以去除
(间隔)	任意	画面数据	以单色填充

图 15

数据布局（信息数据）

数据内容	数据大小	数据类型	描述
（间隔）	任意	画面数据	以单色填充
同步样式	固定长度 （2像素）	固定值	具有固定值的同步样式
信息区域首标	固定长度	信息数据	包括区域大小、内部块数的信息
信息块 1	任意	信息数据	
...			
信息块 N	任意	信息数据	
结束样式	固定长度	固定值	
（间隔）	任意	画面数据	以单色填充

图 16

数据布局 (画面数据)

数据内容	数据大小	数据类型	描述
(间隔)	任意	画面数据	以单色填充
同步样式	固定长度 (2像素)	固定值	具有固定值的同步样式
画面区域首标	固定长度	信息数据	包括区域大小、内部块数的信息
画面块 1	任意	画面数据	
...			
画面块 N	任意	画面数据	
(结束样式)	固定长度	固定值	可以去除
(间隔)	任意	画面数据	以单色填充

图 17

HDMI 厂商特定信息帧（对于 3D 传输）

字节 #	7	6	5	4	3	2	1	0
0	校验和							
1	24 比特 IEEE 注册标识符 (0x000C03) (最小有效字节开始)							
2								
3								
4	HDMI_Video_Format		保留 (0)		保留 (0)	保留 (0)	保留 (0)	保留 (0)
5	3D_Structure				3D_Meta_present	3D_OptData_present	保留 (0)	保留 (0)
(6)	3D_Ext_Data				保留 (0)			
(7)	3D_Metadata_type				3D_Metadata_Length(=N)			
(8)	3D_Metadata_1							
	...							
(7+N)	3D_Metadata_N							
(8+N)	OptDataFmt				OptData_SkipLines			
...					保留 (0)			

图 18

信息区域首标的配置示例

数据内容	数据大小	数据类型	描述
同步样式	2 字节	固定值	同步样式指示信息区域的开始 (值由规范定义)
信息块数	1 字节	信息数据	帧中包括的信息块数
数据长度	2 字节	信息数据	帧中包括的信息块的数据大小 (不包括像素数量、信息区域首标的大小)

图 19

信息块的配置示例

数据内容	数据大小	数据类型	描述
数据 ID	1 字节	固定值	数据 ID 指示信息块中包括的数据类型
数据长度	2 字节	信息数据	信息块的数据的必要部分 (有效载荷) 的数据大小 (像素数量)
有效载荷	「数据长度」	信息数据	信息块的数据的必要部分
CRC	2 字节	信息数据	关于数据 ID、数据长度和有效载荷中的 全部的 CRC (循环冗余校验) 的值

图 20

画面区域首标的配置示例

数据内容	数据大小	数据类型	描述
同步样式	2 字节	固定值	同步样式指示画面区域的开始 (值由规范定义)
画面块数	1 字节	信息数据	帧中包括的画面块数
数据长度	4 字节	信息数据	帧中包括的画面块的数据大小 (不包括画面区域首标的大小)

图 21

画面块的配置示例

数据内容	数据大小	数据类型	描述
画面 ID	1 字节	固定值	ID 指示画面格式 0: 与 3D 画面相同的格式
水平像素的数量	2 字节	信息数据	画面的水平方向中像素的数量
垂直像素的数量	2 字节	信息数据	画面的垂直方向中像素的数量
画面数据	「水平像素的数量」 × 「垂直像素的数量」	画面数据	画面数据的必要部分

图 22

由 HDMI 规范定义的视频彩色分量范围

彩色分量	分量比特深度	对于全范围		对于有限范围	
		黑色级别	标称峰值 (白色级别)	黑色级别	标称峰值 (白色级别)
R/G/B	8	0	255	16	235
R/G/B	10	0	1023	64	940
R/G/B	12	0	4095	256	3760
R/G/B	16	0	65535	4096	60160

彩色分量	分量比特深度	对于全范围		对于有限范围	
		黑色级别	标称峰值 (白色级别)	黑色级别	标称峰值 (白色级别)
Y	8	0	255	16	235
C _B /C _R		128	0 和 255	128	16 和 240
Y	10	0	1023	64	940
C _B /C _R		512	0 和 1023	512	64 和 960
Y	12	0	4095	256	3760
C _B /C _R		2048	0 和 4095	2048	256 和 3840
Y	16	0	65535	4096	60160
C _B /C _R		32768	0 和 65535	32768	4096 和 61440

图 23

在有限范围的情况下的数据存储方法

7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	.	.	.	.	.	.
0	1	.	.	.	.	.	.

比特 7 和比特 6 相对于彼此反转
比特 7= 比特 6 的非

图 24

在有限范围的情况下的数据存储方法

	7	6	5	4	3	2	1	0
TMDS 0	! A7	A7	A6	A5	B7	B6	B5	p
TMDS 1	! A4	A4	A3	A2	B4	B3	B2	p
TMDS 2	! A1	A1	A0	Ap	B1	B0	Bp	p

比特 7: 比特 6 的反转值
比特 6、5、4: 存储字节 A 的数据
Ap: 字节 A 的比特 A7-A6 的奇偶校验比特
比特 3、2、1: 存储字节 B 的数据
Bp: 字节 B 的比特 B7-B0 的奇偶校验比特
比特 0: 每一个 TMDS 的 8 比特的比特 7-1 的奇偶校验比特

图 25

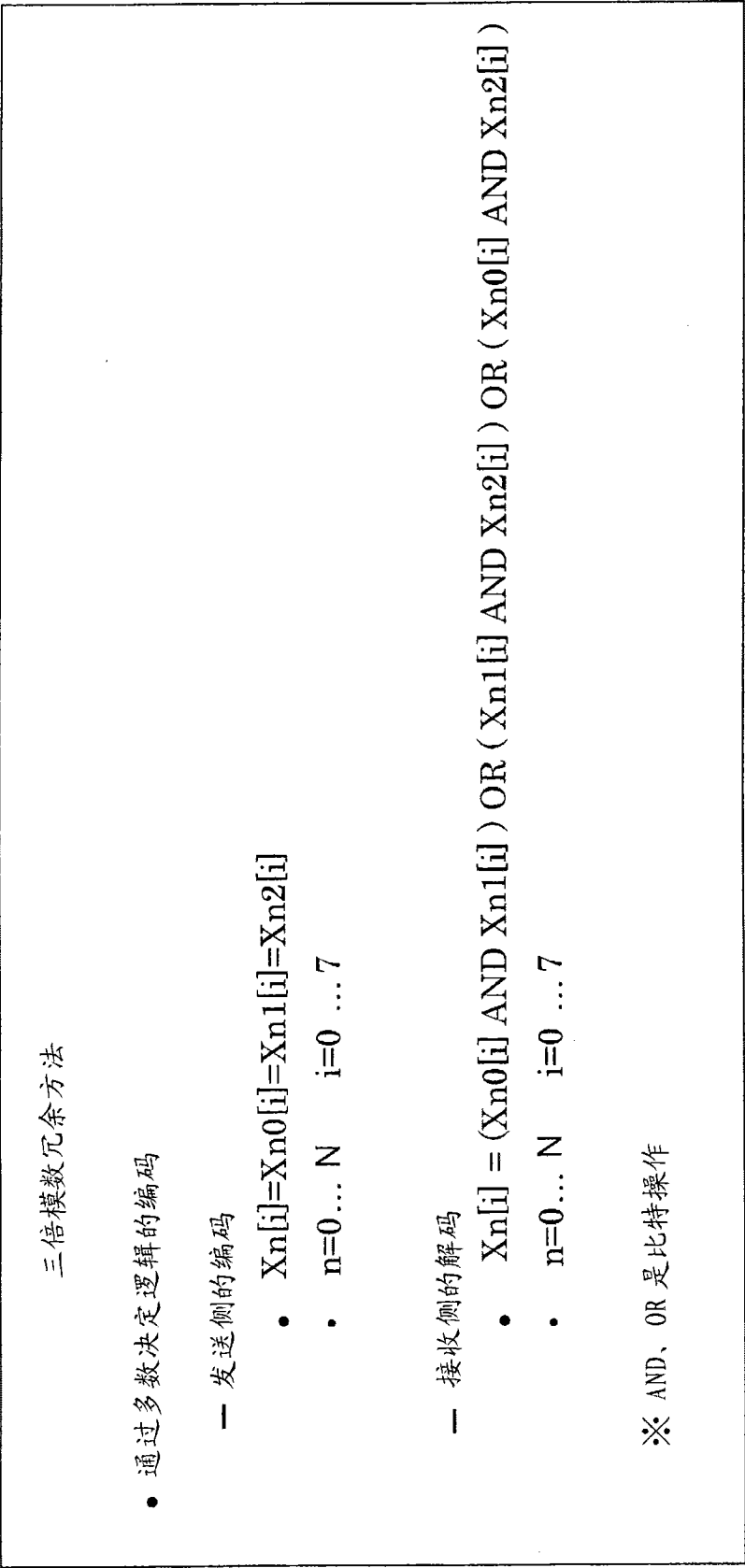


图 26

在执行三倍模数冗余方法的情况下信息块的配置

TMD5 信道	0								1								2							
3*字节 / 比特 #	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
IBm0	IB0								IB0								IB0							
IBm1	IB1								IB1								IB1							

图 27

3D 画面 + 附加画面的传输示例

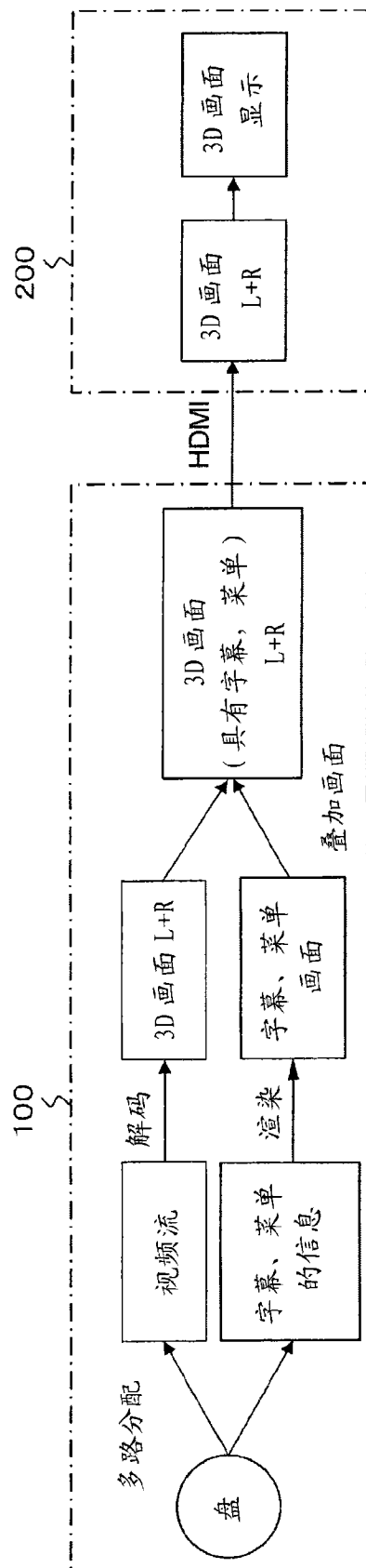


图 28

3D 画面 + 附加画面的传输示例

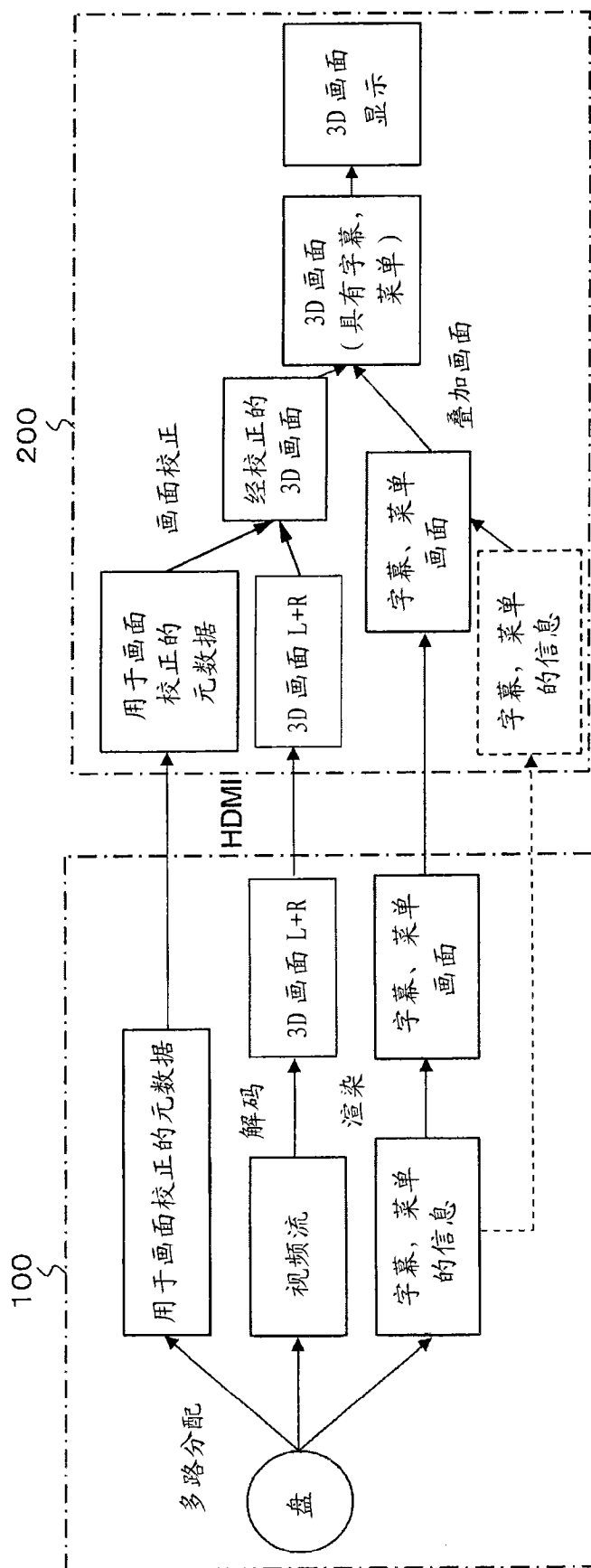


图 29

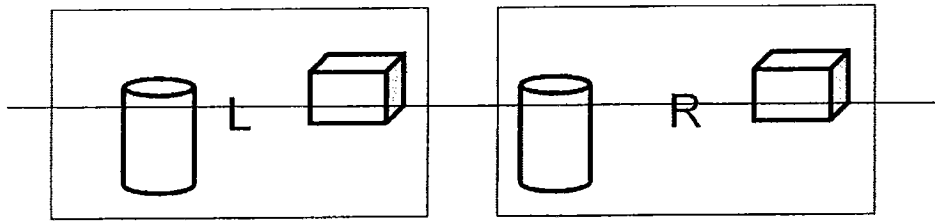


图 30

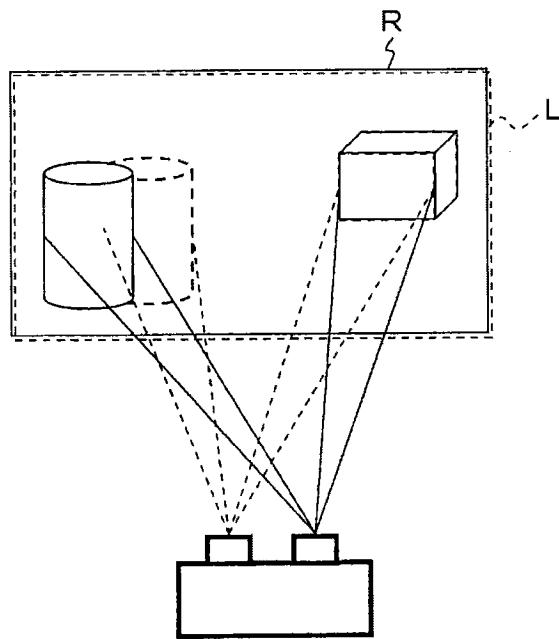


图 31

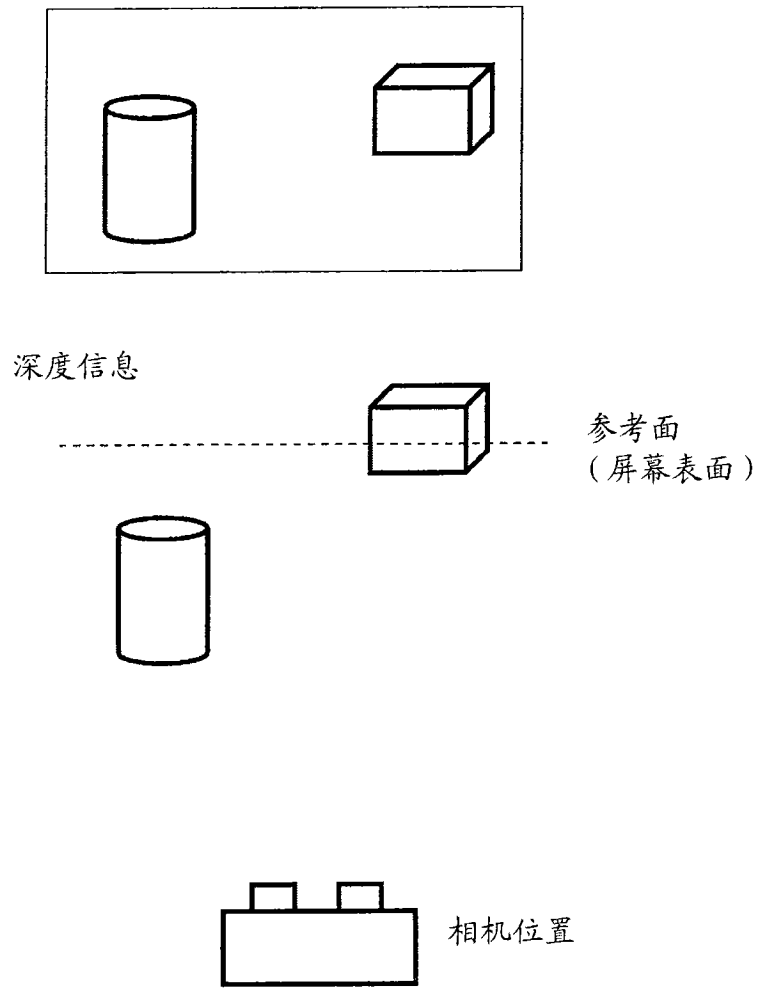


图 32

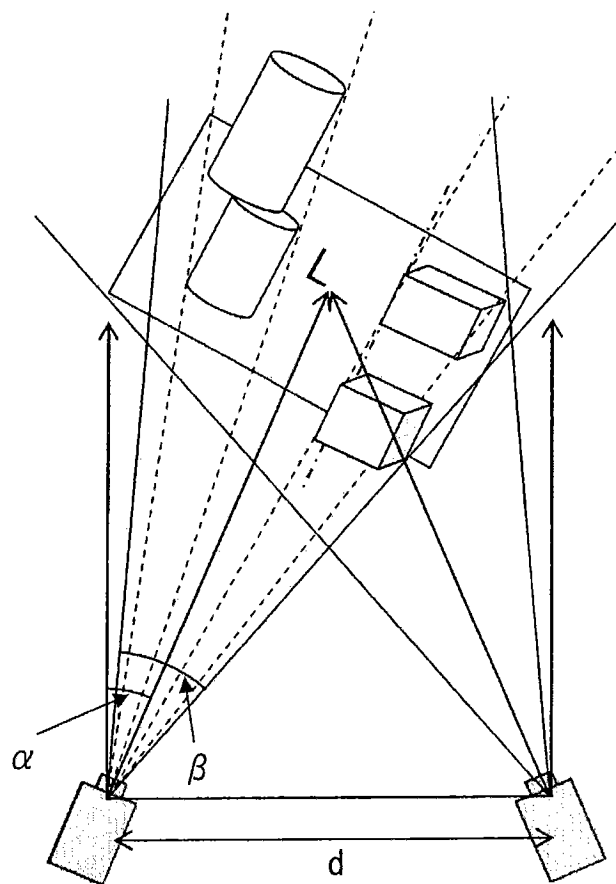


图 33

方向坐标

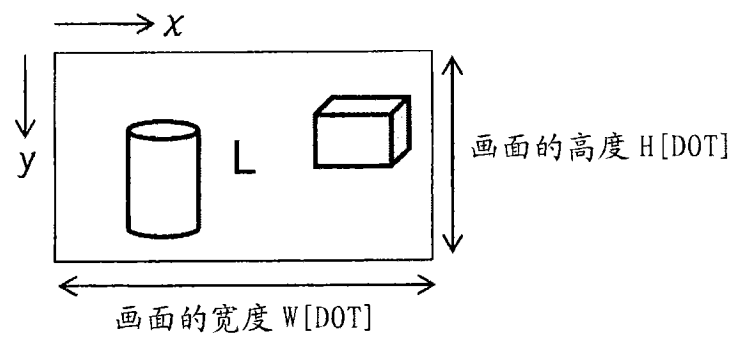


图 34

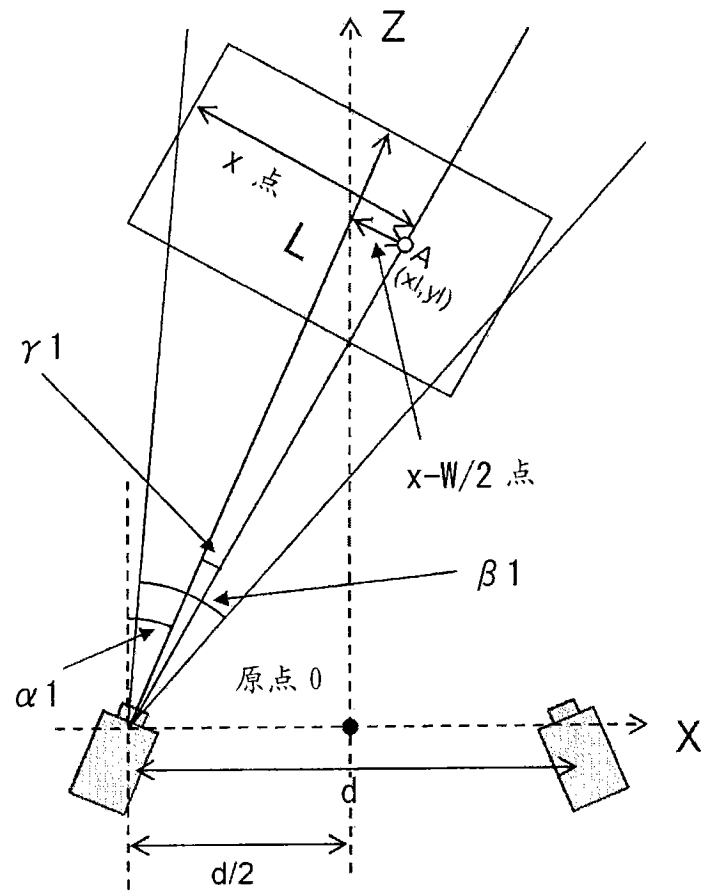


图 35

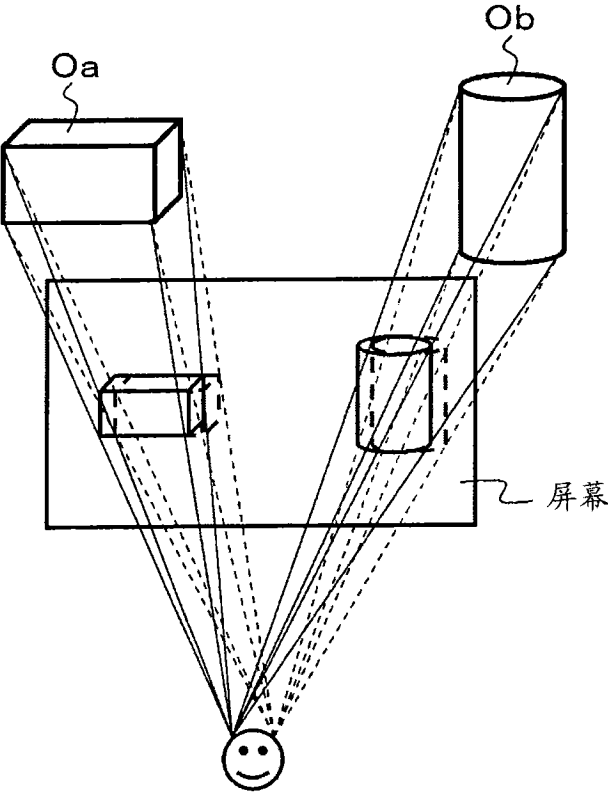


图 36

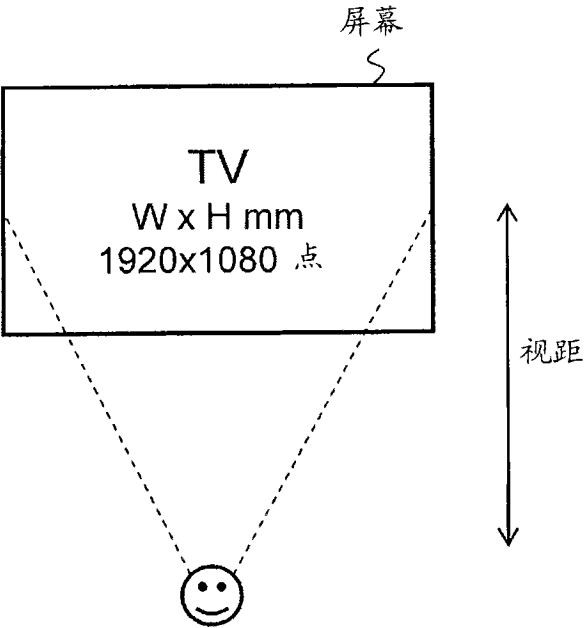


图 37

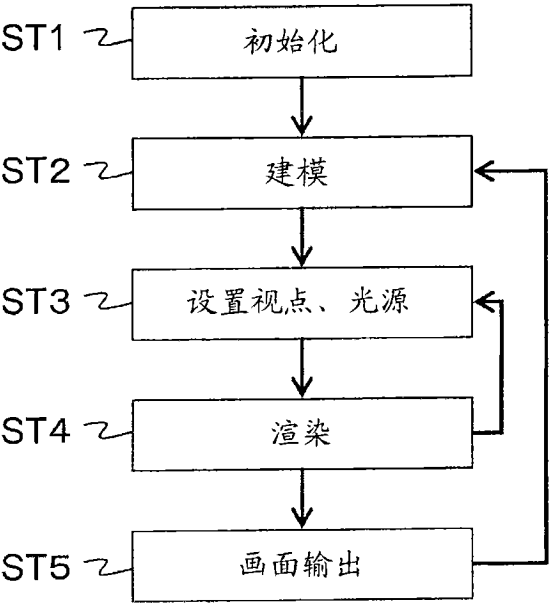


图 38

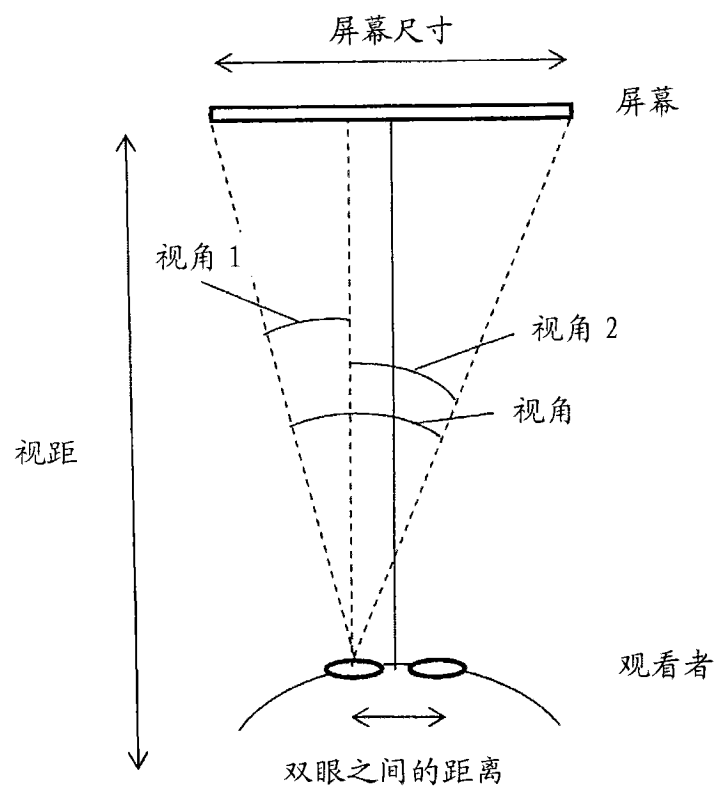


图 39

移动显示

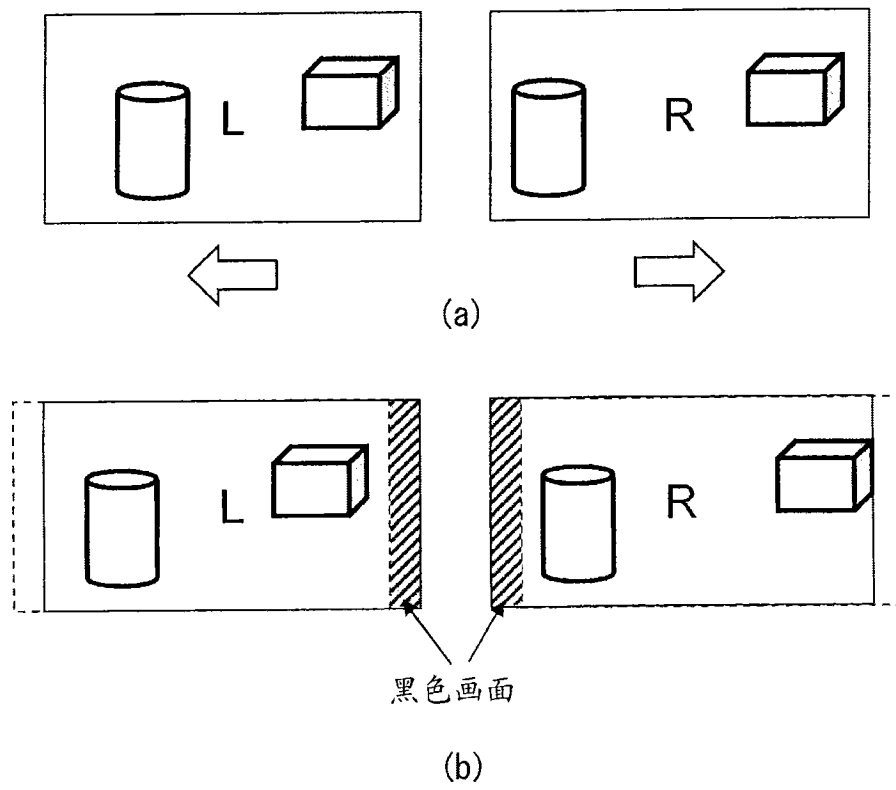


图 40

活动间隔与显像面之间的关系

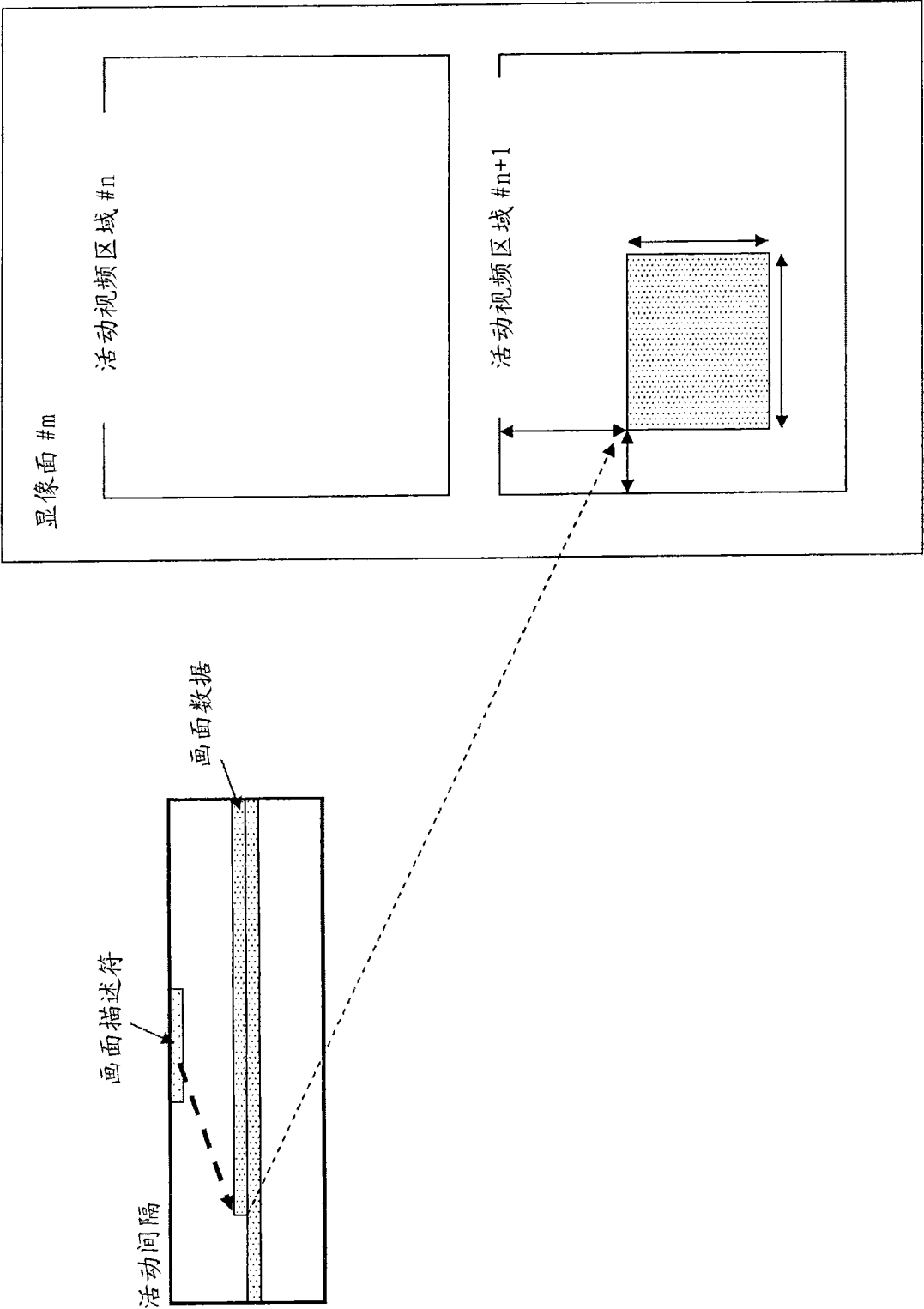


图 41

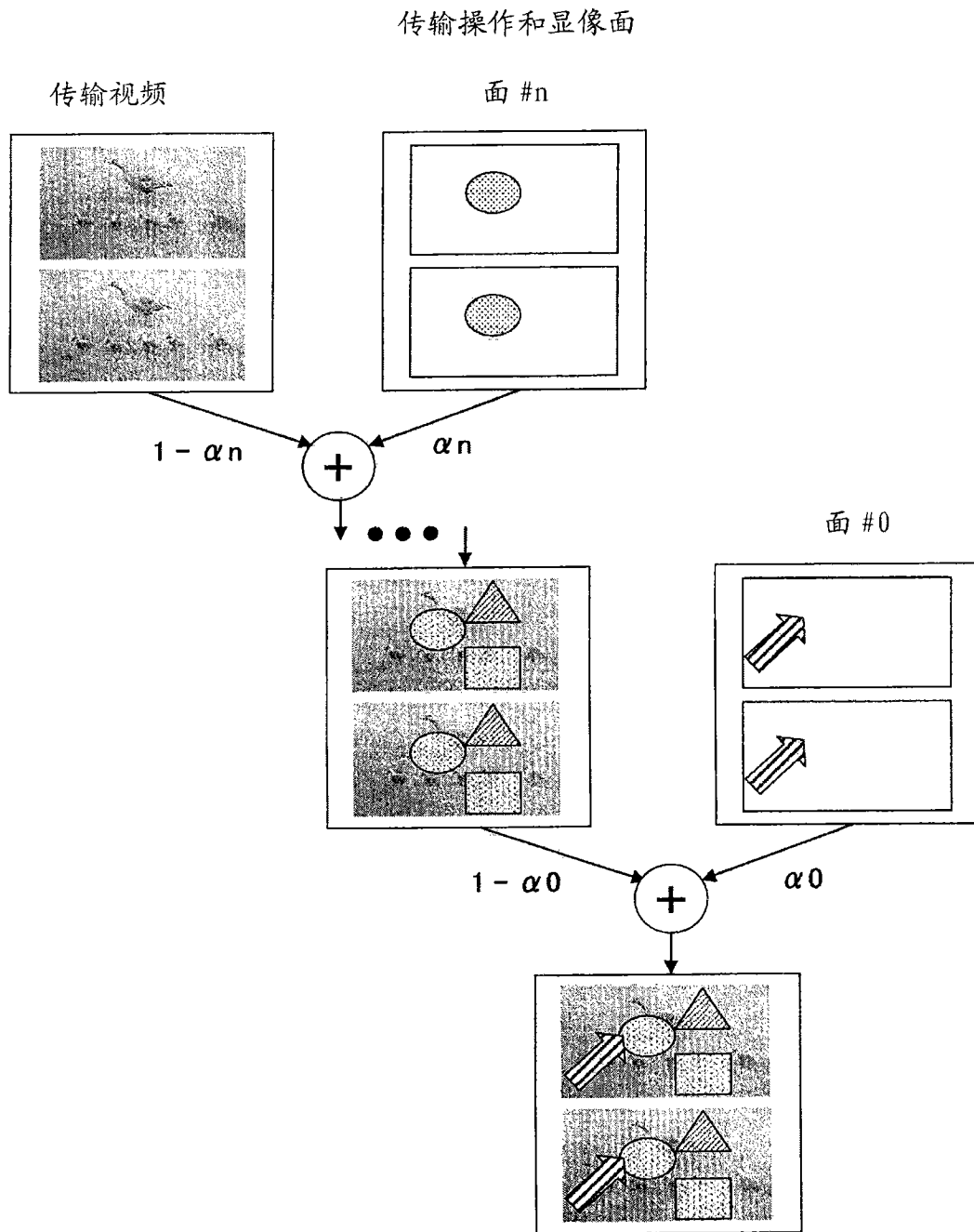


图 42

信息块的有效载荷信息的配置示例

字节 / 比特 #	7	6	5	4	3	2	1	0
IB ₀	保留	显像面的数量-1			保留			
IB ₁	显像面 #0 的 Alpha 混合值							
IB _{NP+1}	画面描述符 Count_H							
IB _{NP+2}	画面描述符 Count_L							
IB _{NP+3}	画面描述符 #0							
IB _{NP+3+(PC-1)*12}	画面描述符 #PC							

图 43

画面描述符的配置示例

字节 / 比特 #	7	6	5	4	3	2	1	0
PD0	操作			操作数				
PD1	画面缓冲器指针 H							
PD2	画面缓冲器指针 L							
PD3	画面宽度 H(像素)							
PD4	画面宽度 L(像素)							
PD5	画面高度 H(像素)							
PD6	画面高度 L(像素)							
PD7	保留	显像面 #		保留		活动视频区域 #		
PD8	活动视频水平位置 H							
PD9	活动视频水平位置 L							
PD10	活动视频垂直位置 H							
PD11	活动视频垂直位置 L							

图 44

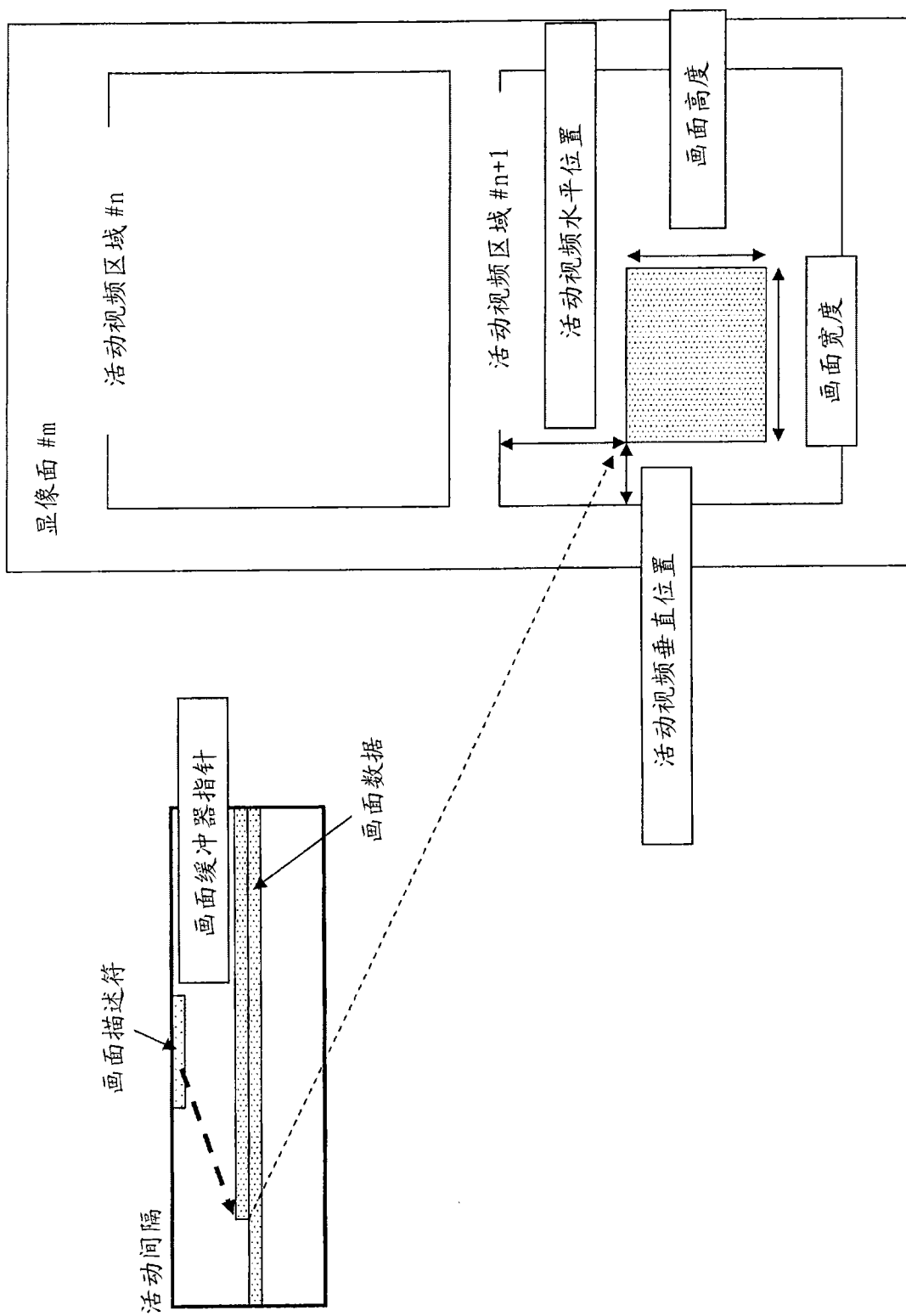


图 45

操作

操作		操作数	功能
0x0	NOP	-	不进行操作
0x1	Clear Picture Plane	-	清除面
0x2	Clear Active Video Area	-	清除活动视频区域
0x3	Put Picture Horizontally N+1	N	在水平方向中对齐数量为 N 的画面
0x4	Put Picture Vertically N+1	N	在垂直方向中对齐数量为 N 的画面
0x5	Put Picture Magnification N+1	N	将画面放大 N 倍
0x6	保留	保留	—
0x7	保留	保留	—

图 46

画面描述符: NOP

字节 / 比特 #	7	6	5	4	3	2	1	0
PD0	0x0			保留				
PD1	保留							
PD2	保留							
PD3	保留							
PD4	保留							
PD5	保留							
PD6	保留							
PD7	保留	保留			保留	保留		
PD8	保留							
PD9	保留							
PD10	保留							
PD11	保留							

图 47

画面描述符: Clear Picture Plane

字节 / 比特 #	7	6	5	4	3	2	1	0
PD0	0x1			保留				
PD1	保留							
PD2	保留							
PD3	保留							
PD4	保留							
PD5	保留							
PD6	保留							
PD7	保留	显像面 #		保留		保留		
PD8	保留							
PD9	保留							
PD10	保留							
PD11	保留							

图 48

画面描述符: Clear Active Video Area

字节 / 比特 #	7	6	5	4	3	2	1	0
PD0	0x2			保留				
PD1	保留							
PD2	保留							
PD3	保留							
PD4	保留							
PD5	保留							
PD6	保留							
PD7	保留	显像面 #		保留		活动视频区域 #		
PD8	保留							
PD9	保留							
PD10	保留							
PD11	保留							

图 49

画面描述符: Put Picture Horizontally N+1

字节 / 比特 #	7	6	5	4	3	2	1	0
PD ₀	0x3			N				
PD ₁	画面缓冲器指针 H							
PD ₂	画面缓冲器指针 L							
PD ₃	画面宽度 H(像素)							
PD ₄	画面宽度 L(像素)							
PD ₅	画面高度 H(像素)							
PD ₆	画面高度 L(像素)							
PD ₇	保留	显像面 #		保留		活动视频区域 #		
PD ₈	活动视频水平位置 H							
PD ₉	活动视频水平位置 L							
PD ₁₀	活动视频垂直位置 H							
PD ₁₁	活动视频垂直位置 L							

图 50

操作(Put Picture Horizontally N+1)

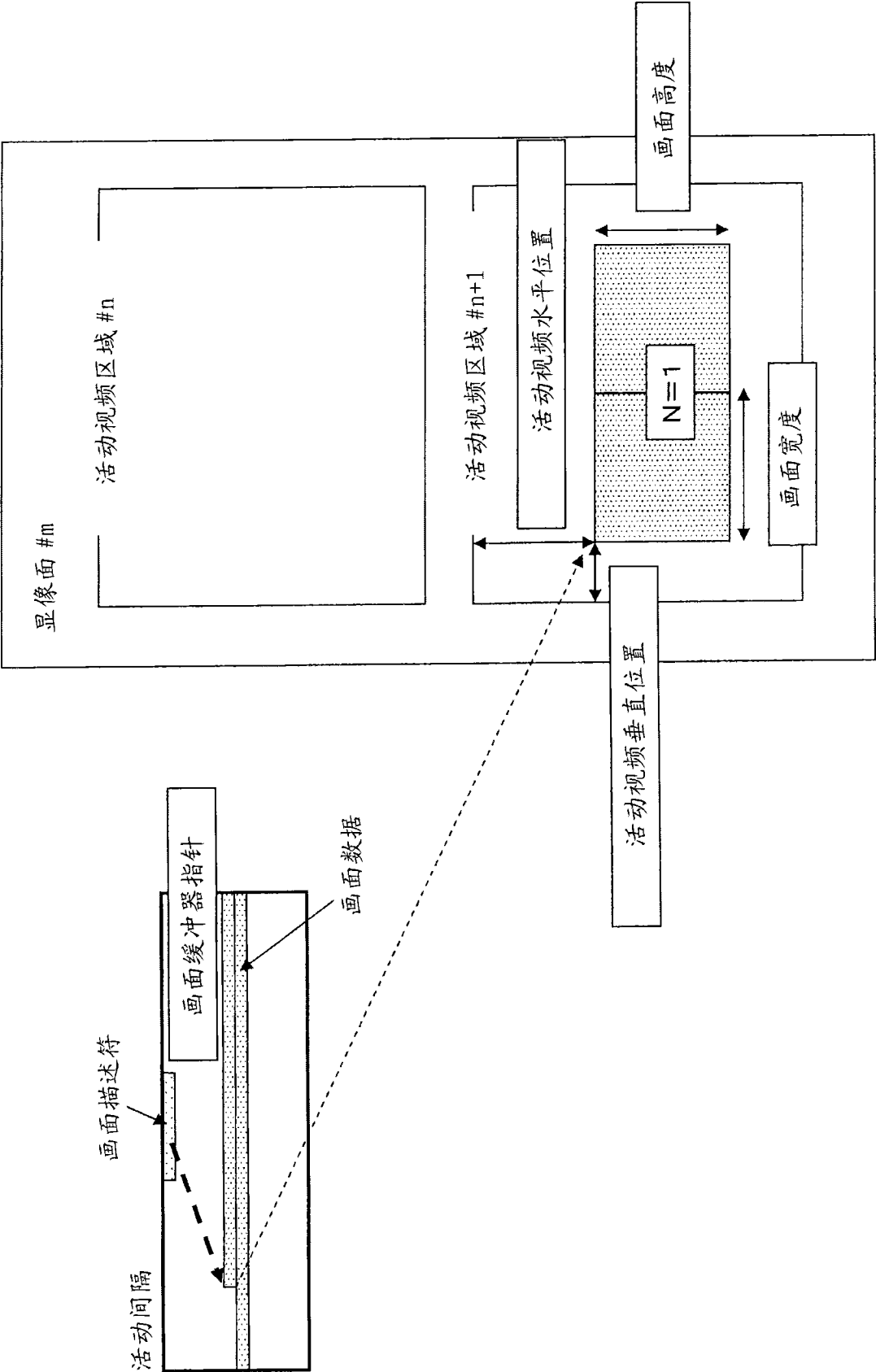


图 51

画面描述符: Put Picture Vertically N+1

字节 / 比特 #	7	6	5	4	3	2	1	0
PD0	0x4			N				
PD1	画面缓冲器指针 H							
PD2	画面缓冲器指针 L							
PD3	画面宽度 H(像素)							
PD4	画面宽度 L(像素)							
PD5	画面高度 H(像素)							
PD6	画面高度 L(像素)							
PD7	保留	显像面 #		保留		活动视频区域 #		
PD8	活动视频水平位置 H							
PD9	活动视频水平位置 L							
PD10	活动视频垂直位置 H							
PD11	活动视频垂直位置 L							

图 52

画面描述符: Put Picture Magnification N+1

字节 / 比特 #	7	6	5	4	3	2	1	0
PD ₀	0x5			N				
PD ₁	画面缓冲器指针 H							
PD ₂	画面缓冲器指针 L							
PD ₃	画面宽度 H(像素)							
PD ₄	画面宽度 L(像素)							
PD ₅	画面高度 H(像素)							
PD ₆	画面高度 L(像素)							
PD ₇	保留	显像面 #		保留		活动视频区域 #		
PD ₈	活动视频水平位置 H							
PD ₉	活动视频水平位置 L							
PD ₁₀	活动视频垂直位置 H							
PD ₁₁	活动视频垂直位置 L							

图 54

操作 (Put Picture Magnification N+1)

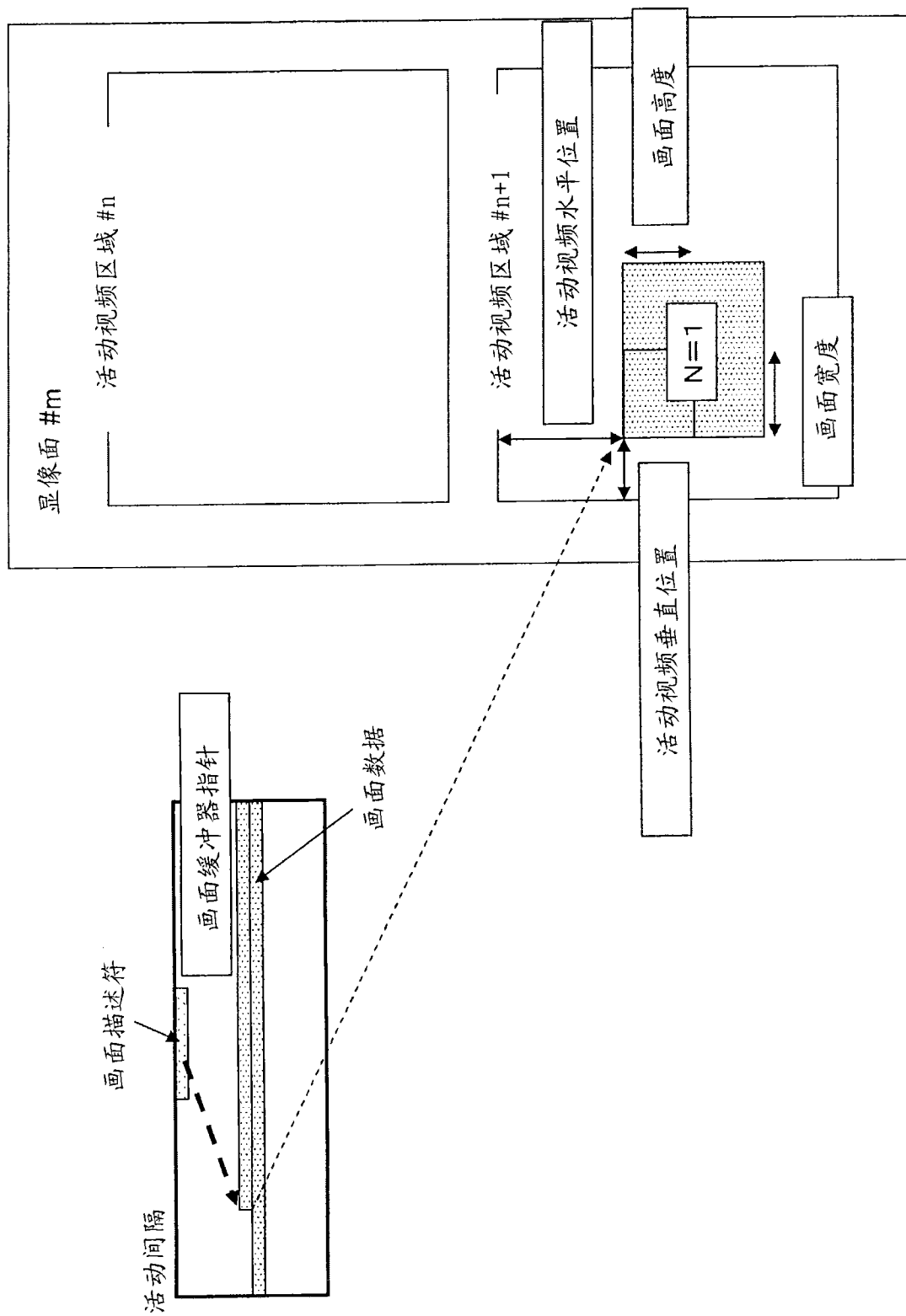


图 55

HDMI 的 EDID 数据配置

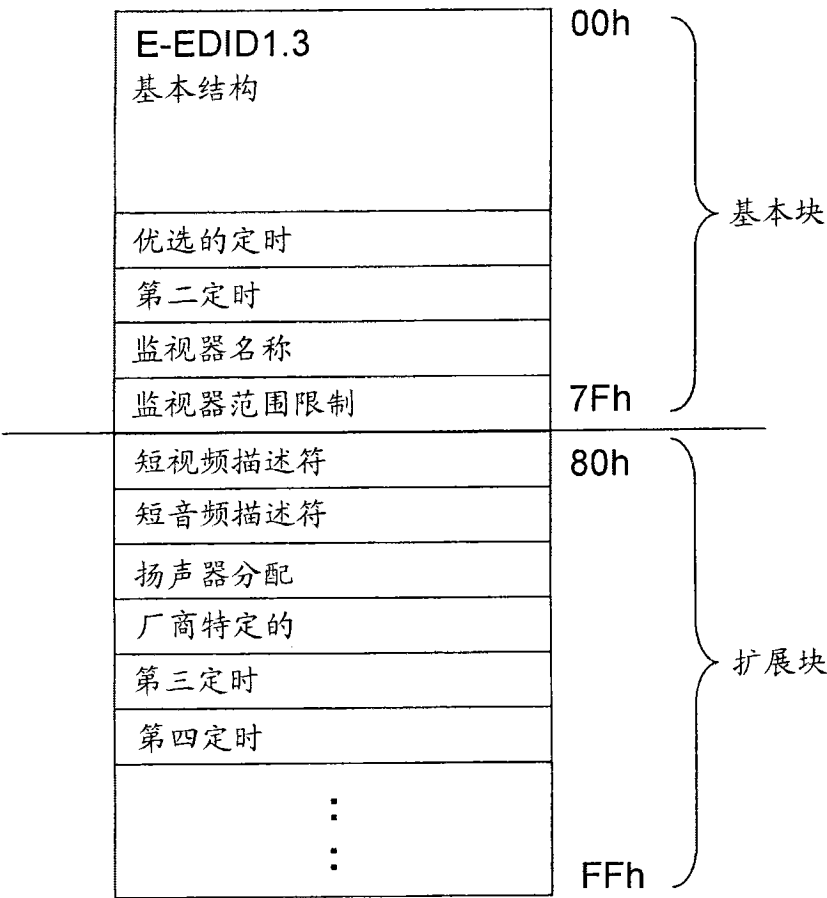


图 56

厂商特定区域的数据配置示例

字节 #	7	6	5	4	3	2	1	0
0	厂商特定的标签码 (=3)			长度 (=N)				
1	24 比特 IEEE 注册标识符 (0x000C03) (最小有效字节开始)							
2								
3								
4	A				B			
5	C				D			
6	Support s _AI	DC_ 48bit	DC_ 36bit	DC_ 30bit	DC_ Y444	Rsvd (0)	Rsvd (0)	DVI_ Dual
7	Max_TMDS_Clock							
8	Latency _Fields_ Present	I_Laten cy_ Fields_ Present	OptData _FLG	Rsvd (0)	Rsvd (0)	Rsvd (0)	Rsvd (0)	Rsvd (0)
9	Video_Latency							
10	Audio_Latency							
11	Interlaced_Video_Latency							
12	Iterlaced_Audio_Latency							
	⋮							
n	保留 (0)		编码 1	编码 0	保留 (0)		类型 1	类型 0
n+1	保留 (0)					显像面的数量		
n+2 ..N	保留 (0)							

图 57

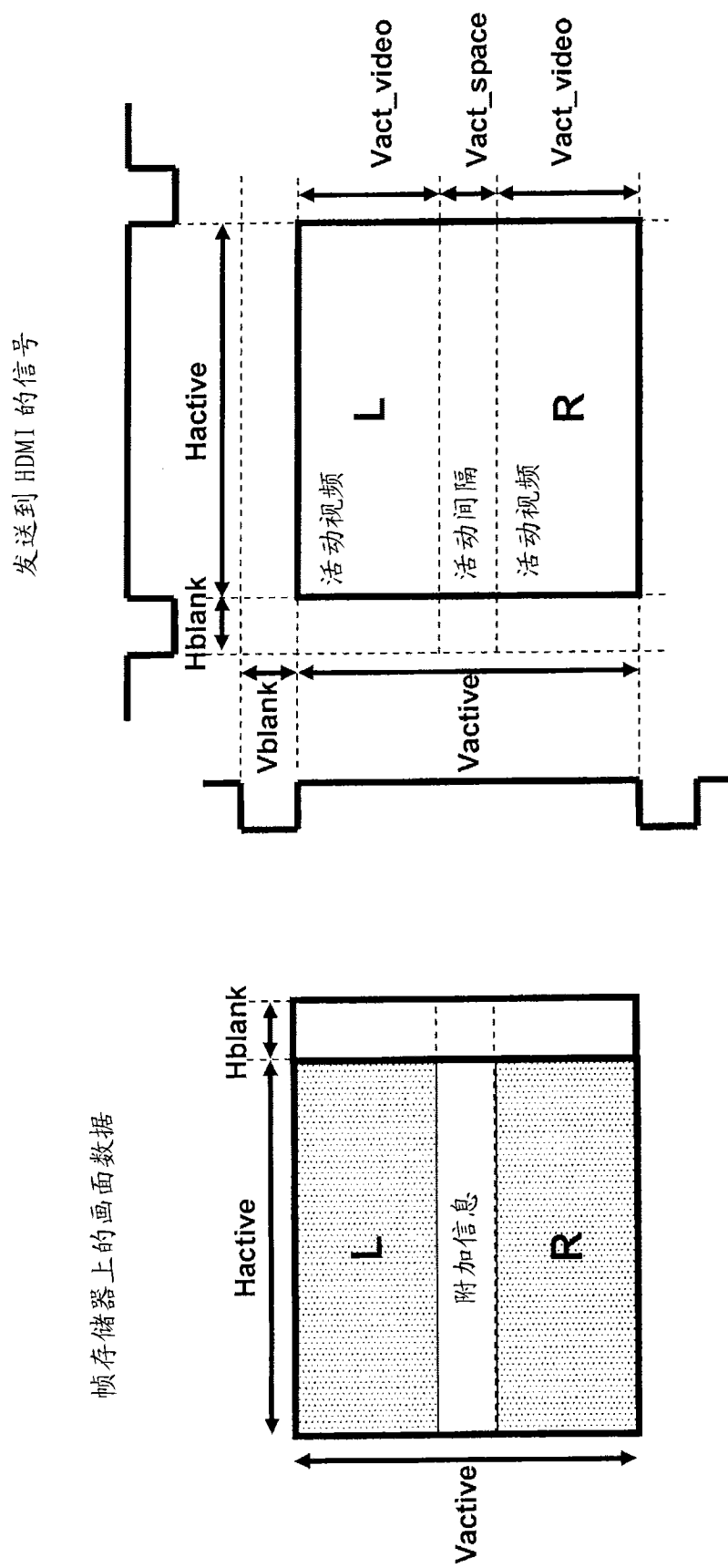


图 58