(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107077723 A
(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201580056457.7

(22)申请日 2015.08.26

(30)优先权数据
2014-217633 2014.10.24 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.04.17

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/074012 2015.08.26

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2016/063617 JA 2016.04.28

(71)申请人 索尼互动娱乐股份有限公司
地址 日本东京都

(72)发明人 青木幸代

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 张晓明

(51)Int.Cl.
G06T 5/00(2006.01)
G02B 27/02(2006.01)
H04N 5/64(2006.01)

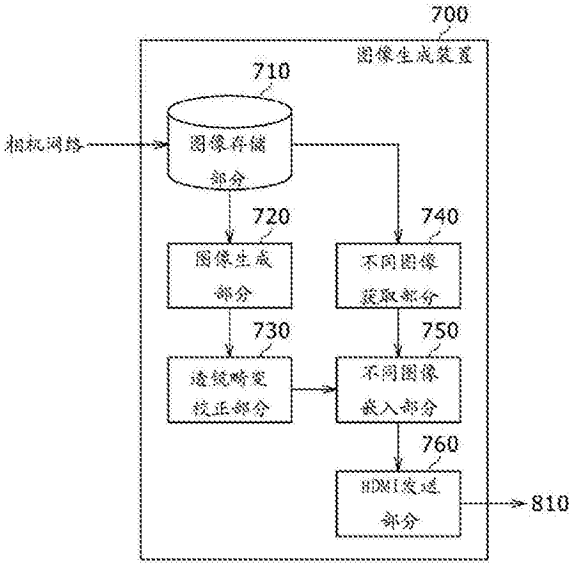
权利要求书2页 说明书10页 附图13页
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54)发明名称

图像生成装置、图像提取装置、图像生成方法和图像提取方法

(57)摘要

图像生成单元(720)从图像存储器单元(710)读取图像数据，生成对应于头戴式显示器的取向的原始图像。透镜畸变校正单元(730)生成主图像，其中预先校正原始图像以便消除通过头戴式显示器的透镜观看时产生的畸变。当以矩形格式发送主图像时，不同图像嵌入部分(750)将不同图像嵌入未使用区域，并且生成嵌入图像。HDMI发送单元(760)将嵌入图像发送到头戴式显示器。



CN 107077723 A

1.一种图像生成设备,包括:

透镜畸变校正部分,配置为通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式,预先校正原始图像,生成主图像;

不同图像嵌入部分,配置为通过将不同图像嵌入到用于发送所述主图像的矩形图像格式的未使用区域中,生成嵌入图像;以及

发送部分,配置为将所述嵌入图像传送到所述头戴式显示器。

2.一种图像提取设备,包括:

接收部分,配置为接收具有嵌入在矩形图像格式的未使用区域中的不同图像的嵌入图像,所述矩形图像格式用于发送通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像而获得的主图像;

显示输出部分,配置为直接向所述头戴式显示器的面板输出由所述接收部分接收的所述嵌入图像;以及

不同图像重组部分,配置为通过从所述嵌入图像的未使用区域提取其数据,同时将所述嵌入图像保持在存储器中,重组所述不同图像,所述不同图像重组部分进一步将重组的不同图像写回所述存储器。

3.根据权利要求2所述的图像提取设备,其中,所述显示输出部分将所述存储器中重组的不同图像代替所述主图像或与所述主图像一起,输出到所述头戴式显示器的面板。

4.根据权利要求2所述的图像提取设备,其中,所述显示输出部将在所述存储器中重组的不同图像输出到连接到所述头戴式显示器的外部显示器。

5.根据权利要求3所述的图像提取设备,其中,所述不同图像是穿戴所述头戴式显示器的用户的外部世界的捕获图像。

6.根据权利要求4所述的图像提取设备,其中,所述不同图像是要以消除其畸变的方式校正的原始图像。

7.一种图像生成方法,包括:

透镜畸变校正步骤,通过以消除通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像,生成主图像;以及

不同图像嵌入步骤,通过将不同图像嵌入到用于发送所述主图像的矩形格式的未使用区域中来生成嵌入图像。

8.一种图像提取方法,包括:

显示输出步骤,直接向头戴式显示器的面板输出具有嵌入在矩形格式的未使用区域中的不同图像的嵌入图像,所述矩形格式用于发送通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像获得的主图像;以及

不同图像重组步骤,通过从嵌入图像的未使用区域提取其数据,同时将嵌入图像保持在存储器中来重组不同图像,将重组的不同图像写回所述存储器。

9.一种使得计算机实现以下功能的程序:

透镜畸变校正功能,通过以消除通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像,生成主图像;以及

不同图像嵌入功能,通过将不同图像嵌入到用于发送所述主图像的矩形格式的未使用区域中来生成嵌入图像。

10.一种使得计算机实现以下功能的程序：

显示输出功能，直接向头戴式显示器的面板输出具有嵌入在矩形格式的未使用区域中的不同图像的嵌入图像，所述矩形格式用于发送通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像获得的主图像；以及

不同图像重组功能，通过从嵌入图像的未使用区域提取其数据，同时将嵌入图像保持在存储器中来重组不同图像，将重组的不同图像写回所述存储器。

图像生成装置、图像提取装置、图像生成方法和图像提取方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于将不同图像嵌入到用于头戴式显示器的图像并传送嵌入图像的技术。

背景技术

[0002] 已经开发出了在头戴式显示器上显示立体视觉的系统，其以这样的方式允许视觉反映用户转过他的或她的头穿戴的头戴式显示器的视线方向，从而使用户的现实感觉增强。使用头戴式显示器增强显示视觉中的沉浸感，并提高诸如游戏等应用程序的用户友好性。

[0003] 头戴式显示器采用具有大曲率的光学透镜，以便以大的视角在用户面前和周围显示视觉。穿戴头戴式显示器的用户通过镜头观看显示面板。然而，具有畸变像差的高曲率透镜使图像变形。因此，图像被预先校正，使得当通过高曲率透镜观察时将出现未畸变的图像。校正后的图像被发送到头戴式显示器，以显示在液晶面板上，并且当用户通过高曲率透镜观看时，看起来无畸变。

发明内容

[0004] [技术问题]

[0005] 与原始图像相比，如上所述校正的图像使透镜的畸变像差最小化仍然畸变。此外，校正图像的形状不是矩形，而是近似圆形。在图像数据传输系统的普通标准下，需要以矩形格式发送图像。因此，在矩形区域的角落中，存在未使用且因此是浪费的区域。另一个问题是，除非通过头戴式显示器的镜头看到，否则不能正确地看到为镜头畸变预先校正的图像。除非使用头戴式显示器将图像视为校正，否则难以直观地验证为镜头畸变校正的图像。

[0006] 因此，本发明人发现，消除数据传输中的浪费，并且通过将不同图像嵌入到用于透镜畸变校正的图像的格式的矩形区域内的未使用区域中并且通过传送嵌入图像来改善用户友好性。

[0007] 鉴于上述情况而作出本发明。本发明的目的是提供用于将不同图像嵌入到用于头戴式显示器的图像并传送嵌入图像的技术。

[0008] 问题的解决方案

[0009] 在解决上述问题的同时，根据本发明的一个实施例，提供了一种图像生成设备，包括：透镜畸变校正部分，配置为通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式，预先校正原始图像，生成主图像；不同图像嵌入部分，配置为通过将不同图像嵌入到用于发送所述主图像的矩形图像格式的未使用区域中，生成嵌入图像；以及发送部分，配置为将所述嵌入图像传送到所述头戴式显示器。

[0010] 根据本发明的另一实施例，提供了一种图像提取设备，包括：接收部分，配置为接收具有嵌入在矩形图像格式的未使用区域中的不同图像的嵌入图像，所述矩形图像格式用于发送通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图

像而获得的主图像;显示输出部分,配置为直接向所述头戴式显示器的面板输出由所述接收部分接收的所述嵌入图像;以及不同图像重组部分,配置为通过从所述嵌入图像的未使用区域提取其数据,同时将所述嵌入图像保持在存储器中,重组所述不同图像,所述不同图像重组部分进一步将重组的不同图像写回所述存储器。

[0011] 根据本发明的另一实施例,提供了一种图像生成方法,包括:透镜畸变校正步骤,通过以消除通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像,生成主图像;以及不同图像嵌入步骤,通过将不同图像嵌入到用于发送所述主图像的矩形格式的未使用区域中来生成嵌入图像。

[0012] 根据本发明的又一实施例,提供了一种图像提取方法,包括:显示输出步骤,直接向头戴式显示器的面板输出具有嵌入在矩形格式的未使用区域中的不同图像的嵌入图像,所述矩形格式用于发送通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像获得的主图像;以及不同图像重组步骤,通过从嵌入图像的未使用区域提取其数据,同时将嵌入图像保持在存储器中来重组不同图像,将重组的不同图像写回所述存储器。

[0013] 在上述概述的组合要素或本发明的上述表达式的其他组合在诸如方法、设备、系统、计算机程序、数据结构和记录介质的不同形式之间进行转换的情况下,它们仍然构成本发明的有效实施例。

[0014] 发明的有益效果

[0015] 本发明将不同图像嵌入到用于头戴式显示器的图像中,并传送嵌入图像。

附图说明

[0016] 图1是头戴式显示器的外观图。

[0017] 图2是根据实施例的图像传送系统的配置图。

[0018] 图3是头戴式显示器的功能框图。

[0019] 图4是本实施例的图像生成设备的功能框图。

[0020] 图5是本实施例的图像提取设备的功能框图。

[0021] 图6是说明图像提取设备中的主要和不同图像的数据传输路径的示意图。

[0022] 图7是示出要显示在头戴式显示器上的典型原始图像的示意图。

[0023] 图8是示出针对透镜畸变校正的典型主图像的示意图。

[0024] 图9(a)、9(b)和9(c)是用于立体显示的原始图像的示意图,以矩形图像格式发送该图像。

[0025] 图10是说明要嵌入到未使用区域中的不同图像的示意图。

[0026] 图11是示出不同图像的像素如何嵌入用于发送主图像的矩形图像格式的未使用区域中的示意图。

[0027] 图12是说明如何以像素为单位重组不同图像的示意图。

[0028] 图13是示出不同图像的像素块如何嵌入用于发送主图像的矩形图像格式的未使用区域中的示意图。

[0029] 图14是说明如何以像素块为单位重组不同图像的另一示意图。

[0030] 图15是说明一方面的主图像的发送格式与另一方的不同图像之间的对应关系的

示意图。

[0031] 图16是说明一方面的主图像的发送格式与另一方面的不同图像之间的对应关系的另一示意图。

具体实施方式

[0032] 图1是头戴式显示器100的外观图。头戴式显示器100包括主体部分110、前额接触部分120和镜腿接触部分130。

[0033] 头戴式显示器100是用户以这样的方式在头上穿戴的显示设备，使得用户可以在收听从耳机输出的声音和音乐的同时观看显示在显示器上的静态和运动图像。

[0034] 结合在头戴式显示器100中或外部附接到头戴式显示器100的姿态传感器允许测量姿态信息，诸如穿戴头戴式显示器100的用户头部的旋转角度和倾斜度的。

[0035] 下面描述用于生成要显示在头戴式显示器100上的图像的创造性方法。根据实施例的图像生成方法不限于以狭义的方式限定的头戴式显示器100。这种图像生成方法也适用于眼镜、眼镜型显示器、眼镜相机、耳机、耳机(配备麦克风的耳机)、耳机、耳环、耳挂相机、帽子、配备相机的帽子、或发带，每个由用户穿戴。

[0036] 图2是本实施例的图像传送系统的结构图。通常，头戴式显示器100经由诸如高分辨率多媒体接口(HDMI;注册商标)的接口连接到游戏设备200，该接口是用于以数字信号传输视频和音频的通信接口标准。

[0037] 在本实施例中，假设头戴式显示器100和游戏设备200之间的数据传输路径300构成HDMI传输路径。然而，头戴式显示器100和游戏设备200之间的通信接口不限于HDMI。或者，该接口可以是作为视频输出接口标准的数字视频接口(DVI)。头戴式显示器100和游戏设备200也可以经由无线通信接口彼此连接。作为另一替代方案，头戴式显示器100可以使用诸如通用串行总线(USB)的外围连接接口连接到游戏设备200。

[0038] 游戏设备200可以经由网络连接到服务器。在这种情况下，服务器可以向游戏设备200提供在线应用，例如多个用户可经由网络参与的游戏。头戴式显示器100可以连接到计算机或移动终端，而不是连接到游戏设备200。

[0039] 除了由相机预先捕获的图像外，要显示在头戴式显示器100上的图像可以是诸如游戏图像之类的计算机图形图像。图像也可以是通过网络从远程位置传送的实时图像。

[0040] 图3是头戴式显示器100的功能框图。

[0041] 控制部分10是处理和输出诸如图像和传感器信号以及指令和数据的信号的主处理器。输入接口20从用户接收操作和设置信号并将其转发到控制部分10。输出接口30从控制部分10接收图像信号并将其显示在显示器上。背光32将背光馈送到液晶显示器。

[0042] 通信控制部分40经由网络适配器42或天线44以有线或无线的方式将从控制部分10输入的数据发送到外部。此外，通信控制部分40经由网络适配器42或天线44以有线或无线方式从外部接收数据，并将接收到的数据输出到控制部分10。

[0043] 存储部分50临时存储由控制部分10处理的数据、参数和操作信号。

[0044] 姿态传感器64检测头戴式显示器100的主体部分110的旋转角度和倾斜度等姿态信息。姿态传感器64通过适当地组合例如陀螺仪传感器、加速度传感器和角加速度传感器来实现。

[0045] 外部输入/输出端子接口70是连接到诸如USB控制器的外围设备的接口。外部存储器72例如是外部连接的闪速存储器。

[0046] 时钟部分80基于来自控制部分10的设置信号设置时间信息，并将时间数据馈送到控制部分10。

[0047] HDMI发送/接收部分90根据HDMI标准发送和接收视频和音频数字信号。

[0048] 控制部分10将图像和文本数据馈送到输出接口30以在显示器上显示，或者将它们提供给通信控制部分40以传输到外部。

[0049] 图4是本实施例的图像生成装置700的功能框图。图4描绘了表示功能的块。这些功能块可以单独通过硬件，单独通过软件或通过两者的适当组合来实现。

[0050] 图像生成设备700安装在与头戴式显示器100连接的游戏设备200中。或者，图像生成设备700的功能的至少一部分可以安装在头戴式显示器100中。作为另一种选择，图像生成设备700的功能的至少一部分可以经由网络安装在与游戏设备200连接的服务器中。

[0051] 图像生成部分720从图像存储部分710读取图像数据，并且生成与头戴式显示器100的姿态相称的图像。图像数据可以是预先准备的移动或静止图像内容或渲染的计算机图形。此外，由相机捕获的外部世界的图像可以存储在图像存储部分710中。此外，可以经由网络接收在远程位置捕获的图像并存储到图像存储部分710中。

[0052] 镜头畸变校正部分730以消除通过镜头观察的图像的畸变的方式，通过处理头戴式显示器100的镜头的畸变特性来预先校正由图像生成部分720生成的原始图像。已经经历了镜头畸变校正处理的图像将被称为下面的“主图像”。通过预先使原始图像畸变以消除使用中的镜头的畸变像差，获得主图像。主图像仅在通过镜头观看时才显示正确。

[0053] 由于其特性，如此对于镜头畸变校正的主图像近似为圆形。因此，当以普通矩形图像格式发送主图像时，发送的矩形区域和实际图像区域之间出现的差异构成没有图像数据的“未使用区域”。当传输时，未使用区域携带零或不可预测的值。在本实施例中，将不同图像嵌入到用于图像传输的该未使用区域中。

[0054] 不同图像获取部分740从图像存储部分710获取要嵌入到用于发送主图像的矩形图像格式的未使用区域中的“不同图像”。不同图像嵌入部分750通过将不同图像嵌入到矩形图像格式的未使用区域中来生成嵌入图像。或者，如在这种情况下，代替嵌入到未使用区域中的“不同图像”，可以将“不同信息”嵌入在未使用区域中。

[0055] HDMI发送部分760向头戴式显示器100的HDMI接收部分810发送其中不同图像被嵌入在存储主图像的矩形图像格式的未使用区域中的“嵌入图像”，传输通过HDMI传输路径执行。

[0056] 图5是本实施例的图像提取装置800的功能框图。图5描绘了表示功能的块。这些功能块可以单独通过硬件，单独通过软件或通过两者的适当组合来实现。

[0057] 图像提取设备800适当地安装在上面参照图3所述的头戴式显示器100的功能块中。例如，图像提取设备800的功能可以安装在头戴式显示器100的HDMI发送/接收部分90内。或者，图像提取设备800的功能可以使用HDMI发送/接收部分90、控制部分10、存储部分50、输出接口30和外部输入/输出终端接口70的功能块安装。

[0058] HDMI接收部分810通过HDMI传输路径从游戏设备200的HDMI发送部分760接收具有嵌入在其中存储主图像的矩形图像格式的未使用区域中的不同图像的“嵌入图像”。

[0059] 由HDMI接收部分810接收的嵌入图像未修改地传送到显示输出部分850。显示输出部分850又将嵌入的图像显示在头戴式显示器100的显示面板上。在这种情况下，用于嵌入图像的未使用区域在穿戴头戴式显示器100的用户的视野之外。结果，用户仅查看主图像并且看不到不同图像。

[0060] 由HDMI接收部分810接收的整个嵌入图像临时存储在存储器820中。不同图像重组部分830连续地从嵌入不同图像的嵌入图像的区域读取不同图像的像素数据，以及将读取的像素重新排列成存储器820的另一区域中的矩形图像，从而重组不同图像。

[0061] 不同图像读取部分840从存储器820中读取重新组合的不同图像，并将不同图像传送到显示输出部分850。然后，显示输出部分850也可以在头戴式显示器的显示面板上显示不同图像100或连接到头戴式显示器100的外部输入/输出端子接口70的外部显示器上。

[0062] 以上说明的是将“不同图像”嵌入在未使用区域中的示例。如果将“不同信息”嵌入在未使用区域中，则类似地读出并重新组合不同的信息以与头戴式显示器100一起使用。

[0063] 图6是说明图像提取设备800中的主图像和不同图像的数据传输路径的示意图。

[0064] 接收器(Rx)410经由HDMI接收包括主图像和不同图像的矩形嵌入图像，并且将未修改的矩形嵌入图像传送到第一发送器(Tx)420。依次，第一发送器420将嵌入图像输出到头戴式显示器100的显示面板(路径510)。在这种情况下，当将嵌入图像输出到头戴式显示器100的显示面板时，由于暗区域在头戴式显示器100的视野外，用户不能看到围绕主图像的原始暗区域(未使用区域)。

[0065] 如上所述，不从矩形嵌入图像中检索主图像数据。相反，整个嵌入图像被输出到头戴式显示器100。主图像周围的未使用的暗区域原本在视野外，使得用户仅查看主图像。这意味着不需要从嵌入图像读取主图像数据并将读取的数据存储到存储器中。相反，包括主图像的整个嵌入图像从接收器(Rx)410直接传送到第一发送器(Tx)420，而不需要存储器的介入。反过来，第一发送器(Tx)420将整个嵌入的图像输出到头戴式显示器100的面板。因此，当显示主图像时，不会产生归因于向存储器写入或读取数据的延迟。

[0066] 同时，接收器(Rx)410将经由HDMI接收的整个嵌入图像(主图像和不同图像)存储到存储器440中。中央处理单元(CPU)450从保存在存储器440中的嵌入图像中读取不同图像的像素数据，将读取的数据重新构成矩形不同图像，并将重新构成的图像写回存储器440。第二发送器(Tx)430从存储器440读取重新组合的不同图像，并将不同图像输出到头戴式显示器100外部的显示器(路径530)。此时，要注意的是，当矩形图像格式的整个区域的图像被存储在存储器440中时，CPU 450仅从整个矩形图像区域读取不同图像数据。这是因为如上所述，主图像数据被直接传送到第一发送器(Tx)420，而不需要存储器440的介入。

[0067] 如上所述，经由HDMI接收的主图像未修改地输出到头戴式显示器100的显示面板(路径510)。同时，将包括不同图像的嵌入图像保持在存储器440中。在输出到外部显示器(路径530)之前，由CPU 450重新组合不同图像。例如，如果不同图像是还未对于畸变修正的主图像，即，如果不同图像是原始图像，则穿戴头戴式显示器100的用户通过镜头看到的图像可以使用外部显示器被验证为不同图像。

[0068] 在替代传输路径上，第一发送器420可以从存储器440读取重新组合并写回到其中的不同图像，并将不同图像输出到头戴式显示器100的显示面板(路径520)。例如，如果主要图像是游戏图像或电影，并且如果不同图像是通过照相机捕获的实际空间的图像，则不同

图像可以显示在头戴式显示器100上，可以用作透明头戴式显示器。在这种情况下，可以将主图像和不同图像布置成在其间切换。

[0069] 接收器410可以将未修改的主图像传送到第二发送器430.继而，第二发送器430可以将主图像输出到外部显示器(路径540)。在需要使用外部显示器来验证要传送到头戴式显示器100的图像或者使用外部显示器期望混合观看主图像和不同图像的情况下，可以使用该传输路径。

[0070] 图7是示出要显示在头戴式显示器100上的典型原始图像的示意图。该原始图像由图像生成装置700的图像生成部分720生成。

[0071] 图8是示出针对透镜畸变校正的典型主图像的示意图。由透镜畸变校正部分730产生用于透镜畸变校正的主图像。这是为立体显示提供左眼图像和右眼图像的示例。

[0072] 与图7中的原始图像相比，图8中的主图像显著畸变，并且作为被校正以矫正透镜的畸变特性的结果呈现近似圆形。主图像周围的暗区域不用作头戴式显示器100上的有效视野。结果，当以矩形图像格式发送主图像时，暗区域构成未使用区域。

[0073] 当通过头戴式显示器100的镜头观看时，如图8所示的对于透镜畸变校正的图像正确地观看为图7中的原始图像。然而，当由没有穿戴头戴式显示器100的人员观看时，校正图像太畸变以至于无法验证其内容。因此，当多个用户希望同时观看相同的图像或者当朋友想要在其间玩游戏时，只有穿戴现场可用的单个头戴式显示器100的用户可以欣赏图像或游戏画面。如果穿戴头戴式显示器100的小孩玩游戏或观看电影，则他或她的父母无法验证图像的内容，并且无法根据需要引导孩子。

[0074] 同时，未将未对于镜头畸变校正的原始图像(或具有降低的分辨率的原始图像)嵌入未使用区域并作为不同图像转发的情况下，未穿戴头戴式显示器100的用户可以以不同图像的形式观看图像或游戏屏幕。

[0075] 图9(a)到(c)是是用于立体显示的原始图像的示意图，以矩形图像格式发送该图像。

[0076] 图9(a)示出了左眼图像和右眼图像作为单个矩形图像发送的情况。黑暗区域构成未使用区域。

[0077] 图9(b)和9(c)描绘了作为不同矩形图像发送左眼图像和右眼图像的情况。在每个矩形图像中，暗区构成未使用区域。

[0078] 下面描述使用例如用于将左眼图像和右眼图像作为一个矩形图像传输的格式来将不同图像嵌入未使用区域和从未使用区域提取不同图像的方法。然而，该传输格式不限制本发明。左眼图像和右眼图像在其位置可以切换。主图像区域不限于圆形。在任何情况下，只要主图像未精确地适配用于图像传送的矩形区域，图像和区域之间的间隙(未使用部分)被用作嵌入不同图像的未使用区域。

[0079] 图10是说明要嵌入在未使用区域中的不同图像的示意图。图10示出了多个不同图像(1,2,3,4,...,N,N+1,N+2,...,M,M+1,...,O,O+1,O+2)。

[0080] 图11是示出不同图像的像素如何嵌入用于发送主图像的矩形图像格式的未使用区域中的示意图。不同图像的编号“1,2,3,4,...,N”的像素被设置在暗未使用区域的第一排中；不同图像的编号为“N+1,N+2,...,M”的像素被设置在未使用区域的第二行中；不同图像的编号为“M+1,...,O,O+1,...,P,P+1,...,P”的像素被设置在未使用区域的第三行中；

并且不同图像的编号为“Q+1,...,R,R+1,...,S,S+1,...,T”的像素被布置在未使用区域的第四行中。以这种方式,从左上到右下未使用区域连续地填充有不同图像的像素。

[0081] 图12是说明以像素为单位重组不同图像的示意图。从图11所示的矩形图像格式的未使用区域连续读取不同图像的像素,并且被重新排列到矩形区域中。这允许不同图像在存储器中重组,如图12所示。

[0082] 图13是示出不同图像的像素块如何嵌入用于发送主图像的矩形图像格式的未使用区域中的示意图。矩形图像格式被分成每个预定尺寸的像素块。这些像素块分为三类:一些具有由主图像使用的所有像素(用左眼图像和右眼图像填充);一些具有主图像使用的部分像素;并且一些没有主图像使用它们的像素。位于未使用区域中并且不具有由主图像使用的像素的像素块被用作嵌入不同图像的像素块的块。不同图像的编号“1,2,3,4,...,N”的像素块被嵌入第一行。

[0083] 图14是说明如何以像素块为单位重组不同图像的另一示意图。从图13所示的矩形图像格式的未使用块连续读取不同图像的像素,并重新排列到矩形区域中。这允许不同图像在存储器中重组,如图14所示。

[0084] 图15是说明一方面的主图像的发送格式与另一方的不同图像之间的对应关系的示意图。。在这种情况下,由多个连续的主图像构成的图像称为“主视频”。主图像构成要包含在主视频中的单个图像帧。由于使用用于发送主图像的矩形图像格式的未使用区域来发送每个不同图像,所以可以将多个连续的不同图像视为“不同视频”。主视频和不同视频可以具有相同或不同的分辨率,相同或不同的帧速率。

[0085] 图15示出了关于两个主图像嵌入一个不同图像的示例。以这种方式,不需要在主图像和不同图像之间存在一一对应的对应关系。可以将一个不同图像嵌入在用于发送多个主图像的矩形格式的未使用区域中,并且可以从多个嵌入图像读取不同图像的数据并重组为不同图像。在这种情况下,主视频的帧速率与不同视频的帧速率不一致。在图15的示例中,主视频的帧速率是不同视频的两倍。

[0086] 图16是说明一方面的主图像的发送格式与另一方面的不同图像之间的对应关系的另一示意图。图16示出了关于两个主图像嵌入三个不同图像的示例。三个不同图像从两个主图像重组。以这种方式,可以从单个主图像或从多个主图像重组多个不同图像。在这种情况下,主视频刷新的定时(即,显示下一主图像的定时)不与刷新不同视频的定时同步(显示下一个不同图像的定时)。

[0087] 下面描述将嵌入到未使用区域中的不同图像的格式。

[0088] 不同图像可能具有与主图像相同的数据格式。例如,使用红色、黄色和蓝色的颜色各自以8位表示的格式发送主图像时,对于要嵌入的不同图像使用相同的格式。或者,可以在主图像和不同图像之间适当地转换图像数据。如果主图像使用每像素24位,则不同图像可以使用每像素15位。在这种情况下,每像素剩余的9位可以用作存储其他像素的数据的区域。

[0089] 不同图像也可以是压缩编码格式,例如联合图像专家组(JPEG)格式或运动图像专家组(MPEG)格式。

[0090] 一些不同的信息可能被添加到不同图像。典型的不同信息包括音频数据、指示主图像的内容的信息、用于控制显示主图像的方式的数据、指示不同图像的内容的信息、用于

控制不同图像显示方式的数据、数据用于头戴式显示器100的设备控制、用于使屏幕增亮的信息或用于与头戴式显示器100的特性一致地转动或变形不同图像的信息、用于调节头戴式显示器100的焦点的命令数据、以及反映关于头戴式显示器100的实时姿态信息的校正量。

[0091] 下面描述不同图像的细节。不同图像可能与主图像相同。或者，不同图像可以是未对于透镜畸变校正的主图像(即，原始图像)。作为另一替代方案，不同图像可以是由相机捕获的外部世界的图像，使得外部世界也可以由戴着头戴式显示器100的用户观看。作为另一替代方案，不同图像可以是从不同的视点或从不同的角度通过头戴式显示器100观看的世界的图像。作为另一替代方案，不同图像可以是另一个玩家与穿戴头戴式显示器100的用户对抗或与其合作的图像。

[0092] 作为另一选择，不同图像可以是部分隐藏的主图像。在这种情况下，穿戴头戴式显示器100的玩家可以将游戏图像视为主图像，同时可以防止在外部显示器上观看不同图像的玩家看到游戏的核心部分。

[0093] 下面描述不同图像的其它使用模式。除了头戴式显示器100之外，不同图像可以显示在显示器上。除了头戴式显示器100之外，主图像和不同图像也可以显示在显示器上。

[0094] 可以将不同图像与头戴式显示器100上的主图像混合显示。也可以在头戴式显示器100上显示不同图像来代替主图像。

[0095] 不同图像可以由用于校正主图像的数据构成，例如，当用于头戴式显示器100内的附加图像处理时，提高主图像的图像质量的数据。

[0096] 由头戴式显示器100接收的不同图像可以被记录到记录设备。或者，由头戴式显示器100接收的不同图像可以经由网络或一些其它合适的介质传送到另一终端或另一电子设备以供其他使用。在嵌入“不同信息”的情况下，可以使用该信息来控制不同图像的使用方式。

[0097] 前述描述是基于以下假设进行的，即由于未使用区域在头戴式显示器100的视野之外，具有嵌入在未使用区域中的不同图像的整体图像被显示在头戴式显示器100上，而没有用户看到嵌入在未使用区域的不同图像。然而，根据头戴式显示器100的特性，不同图像的一部分可能在观看主图像时侵入视场。在这种情况下，可以通过头戴式显示器100内部的图像处理来消除不同图像。或者，可以在面板和头戴式显示器100中的透镜之间设置屏蔽，或者设置在透镜和用户的眼睛之间在对应于未使用区域的位置处，从而物理地防止不同图像侵入视场。

[0098] 根据本实施例，将用于透镜畸变校正的原始图像以主图像的矩形图像格式的未使用区域中的不同图像或不同信息发送到头戴式显示器100，使得不同图像或可以通过有效使用传输带宽来传送不同的信息。本实施例使得能够利用不同图像的各种应用程序。在一个应用中，当穿戴头戴式显示器100的用户正在观看主图像时，由头戴式显示器100接收的不同图像可以被传送到外部显示器，供其他用户观看。在另一应用中，不同图像可以替代显示在头戴式显示器100上的主图像。在另一应用中，不同图像可以与头戴式显示器100上的主图像一起被观看。

[0099] 同样根据本实施例，不同图像被嵌入在用于发送主图像的图像格式中，使得不同图像与主图像一起在相同的HDMI传输路径上传送。这意味着不需要用于独立传送不同图像

的通信接口。由于使用现有通信接口传送不同图像，所以头戴式显示器100的配置被简化。

[0100] 已经基于该实施例描述了本发明。本领域技术人员应当理解，上述实施例的组成元件和处理的适当组合作为示例可能导致本发明的进一步变型，并且这些变型也落入本发明的范围内。一些变型如下：

[0101] 在上述实施例中，作为示例用于发送主图像和不同图像的通信接口是HDMI。在一个变型中，通信接口可以是DVI。在另一个变型中，无线通信可以用于头戴式显示器100和游戏装置200之间的通信。在这种情况下，发送侧的游戏设备200对图像传送之前的主图像和不同图像进行压缩编码，接收侧的头戴式显示器100对传送的主要和不同图像进行解码。

[0102] [附图标记列表]

[0103] 10 控制部分

[0104] 20 输入接口

[0105] 30 输出接口

[0106] 32 背光

[0107] 40 通信控制部分

[0108] 42 网络适配器

[0109] 44 天线

[0110] 50 存储部分

[0111] 64 姿态传感器

[0112] 70 外部输入/输出端子接口

[0113] 72 外部存储器

[0114] 80 时钟部分

[0115] 90 HDMI发送/接收部分

[0116] 100 头戴式显示器

[0117] 110 身体部位

[0118] 120 前额接触部分

[0119] 130 镜腿接触部分

[0120] 200 游戏设备

[0121] 700 图像生成设备

[0122] 710 图像存储部分

[0123] 720 图像生成部分

[0124] 730 镜头畸变校正部分

[0125] 740 不同图像获取部分

[0126] 750 不同图像嵌入部分

[0127] 760 HDMI发送部分

[0128] 800 图像提取设备

[0129] 810 HDMI接收部分

[0130] 820 存储器

[0131] 830 不同图像重组部分

[0132] 840 不同图像读取部分

[0133] 850 显示输出部分

[0134] [工业实用性]

[0135] 本发明可以应用于将图像传送到头戴式显示器的技术。

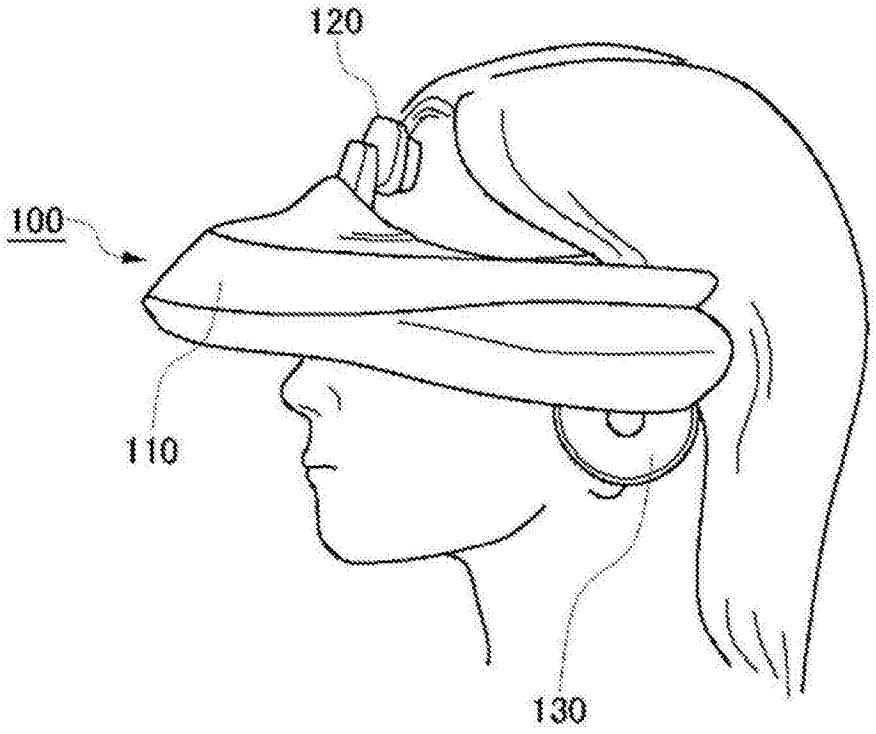


图1

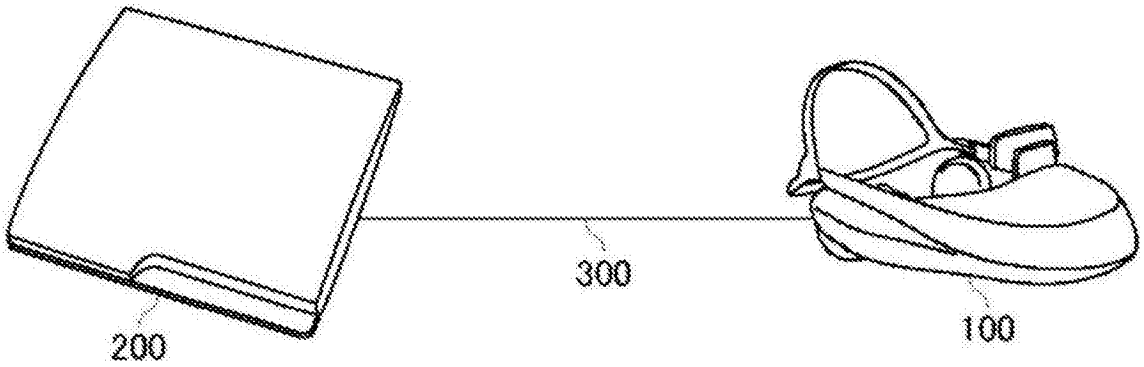


图2

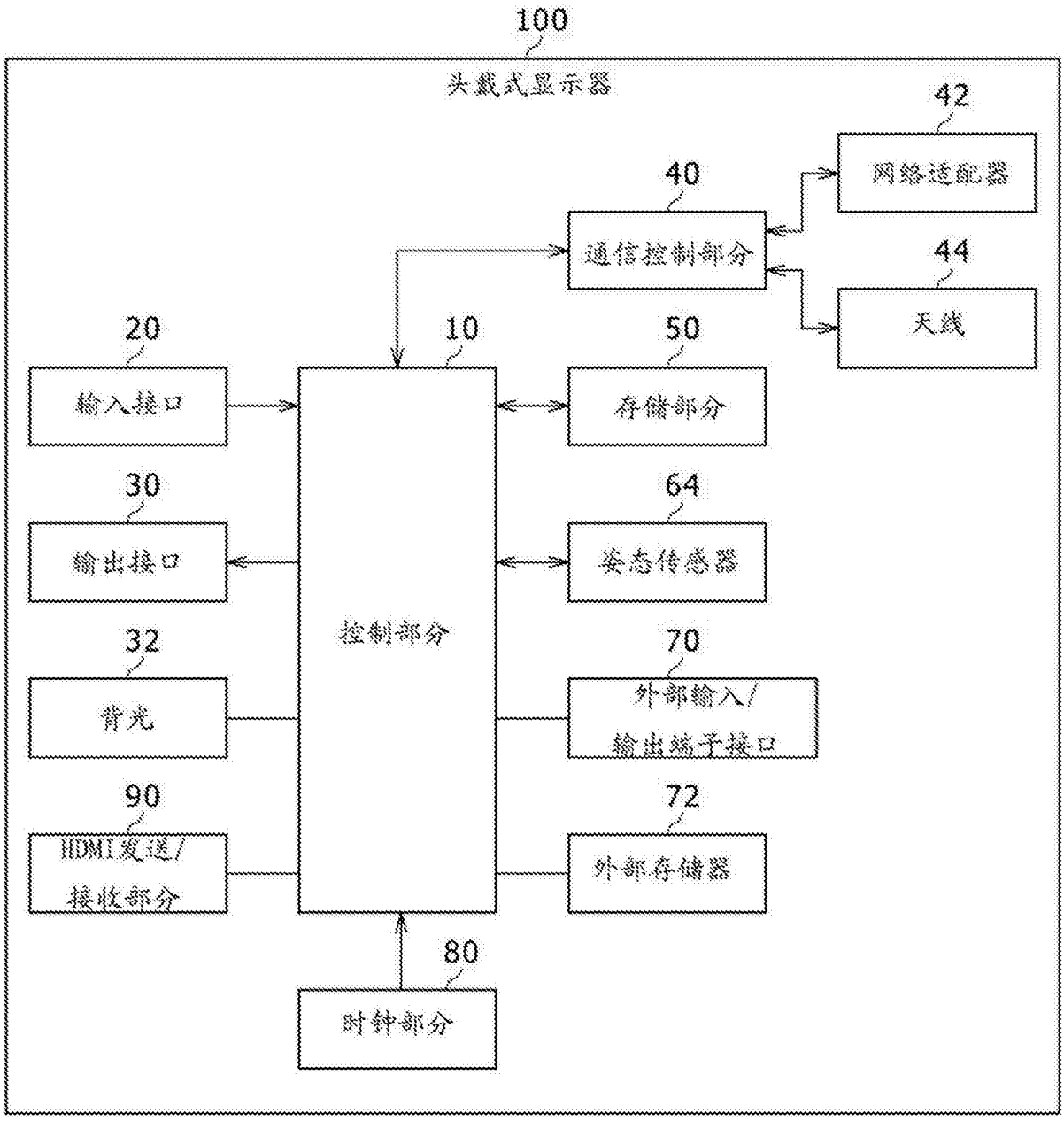

100
头戴式显示器
42
网络适配器
40
通信控制部分
44
天线
20
输入接口
10
50
存储部分
30
输出接口
64
姿态传感器
控制部分
32
背光
70
外部输入/
输出端子接口
90
HDMI发送/
接收部分
72
外部存储器
80
时钟部分

图3

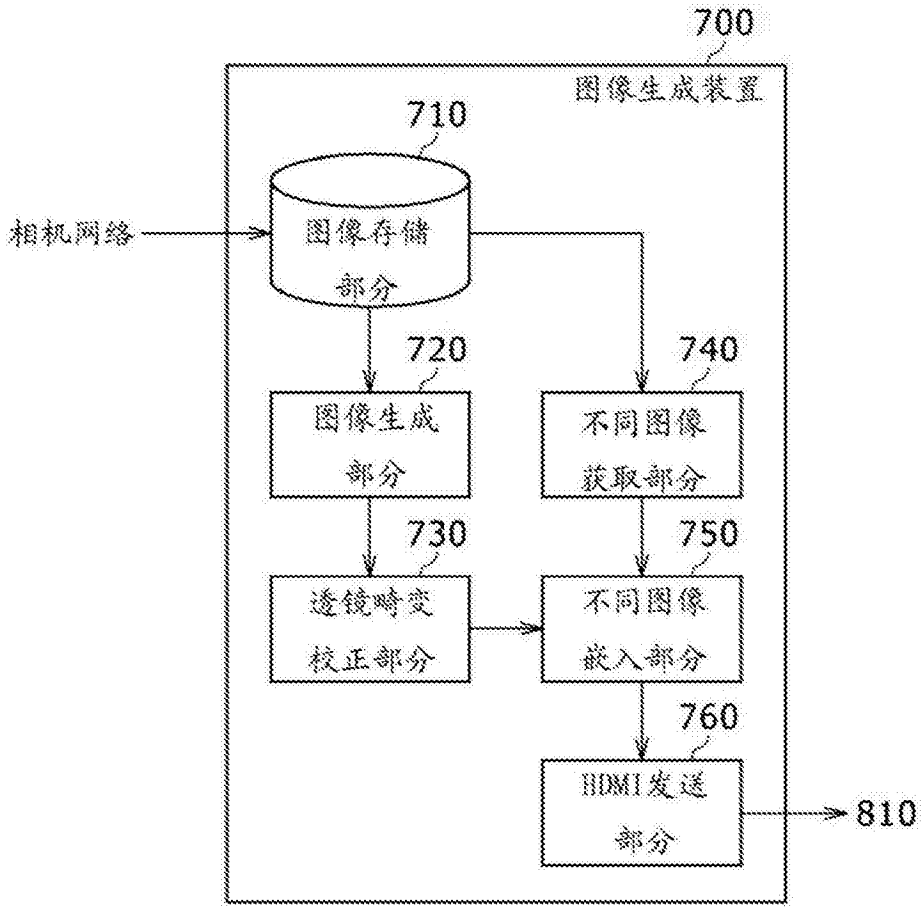

700
图像生成装置
710
图像存储部分
相机网络
720
图像生成部分
740
不同图像获取部分
730
透镜畸变校正部分
750
不同图像嵌入部分
760
HDMI发送部分
810

图4

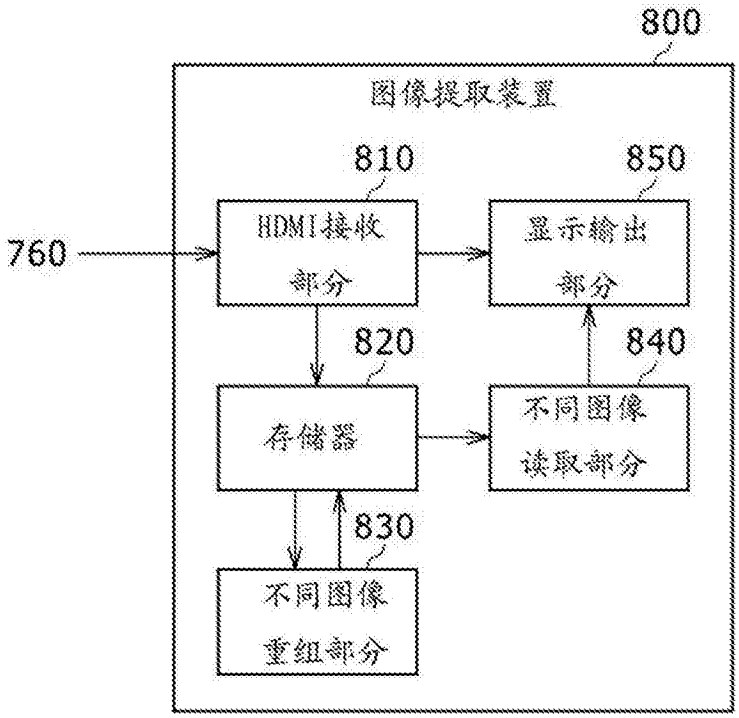

800
图像提取装置
810
HDMI接收部分
850
显示输出部分
760
820
存储器
840
不同图像读取部分
830
不同图像重组部分

图5

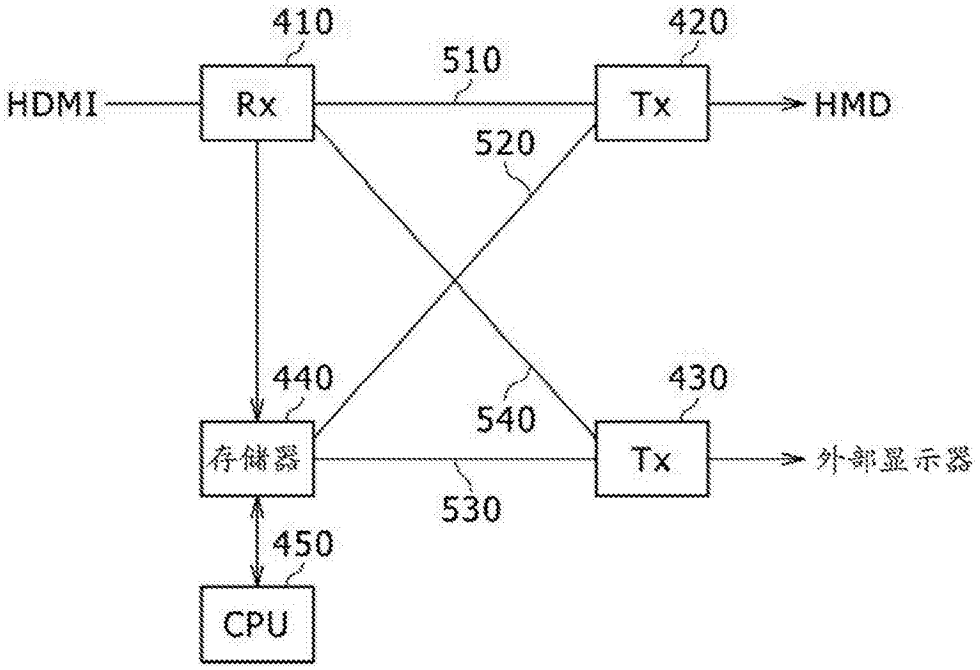

410
420
510
HDMI
Rx
Tx
HMD
520
440
430
540
存储器
Tx
外部显示器
530
450
CPU

图6

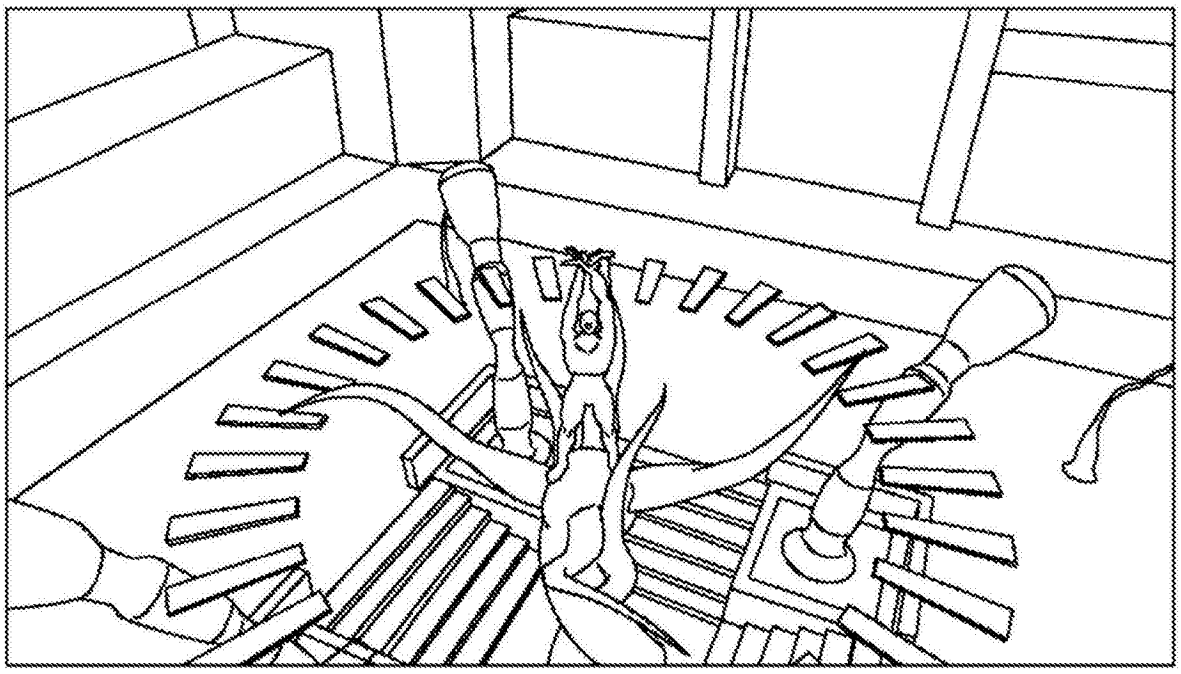


图7

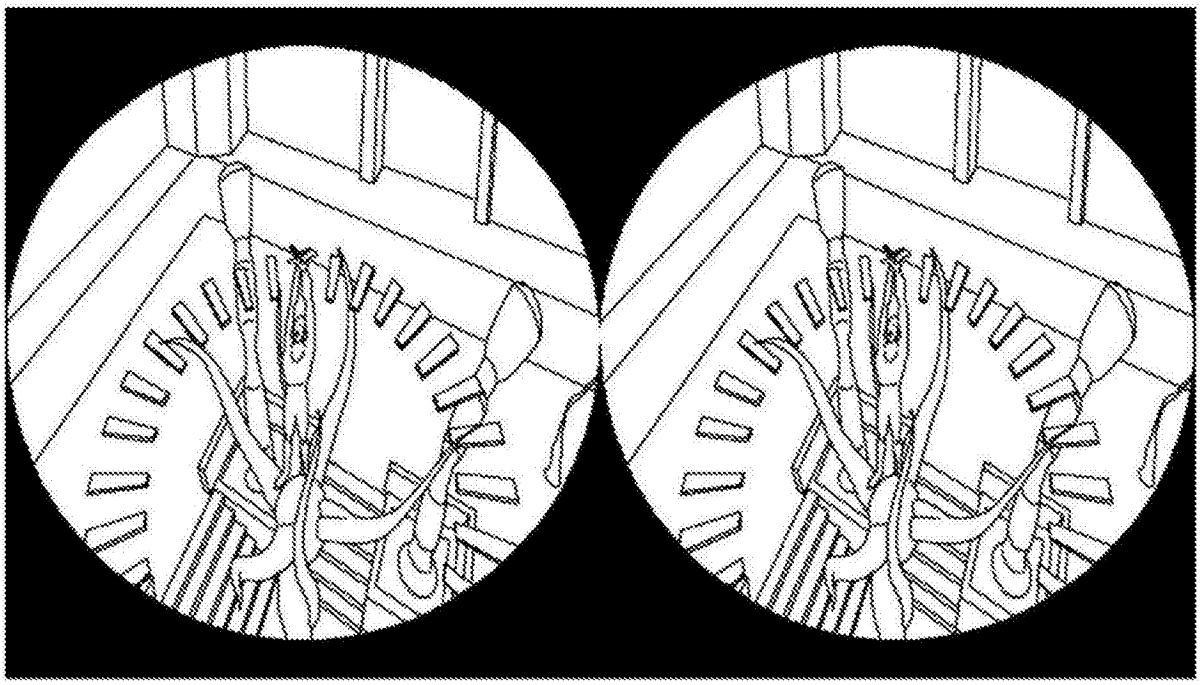


图8

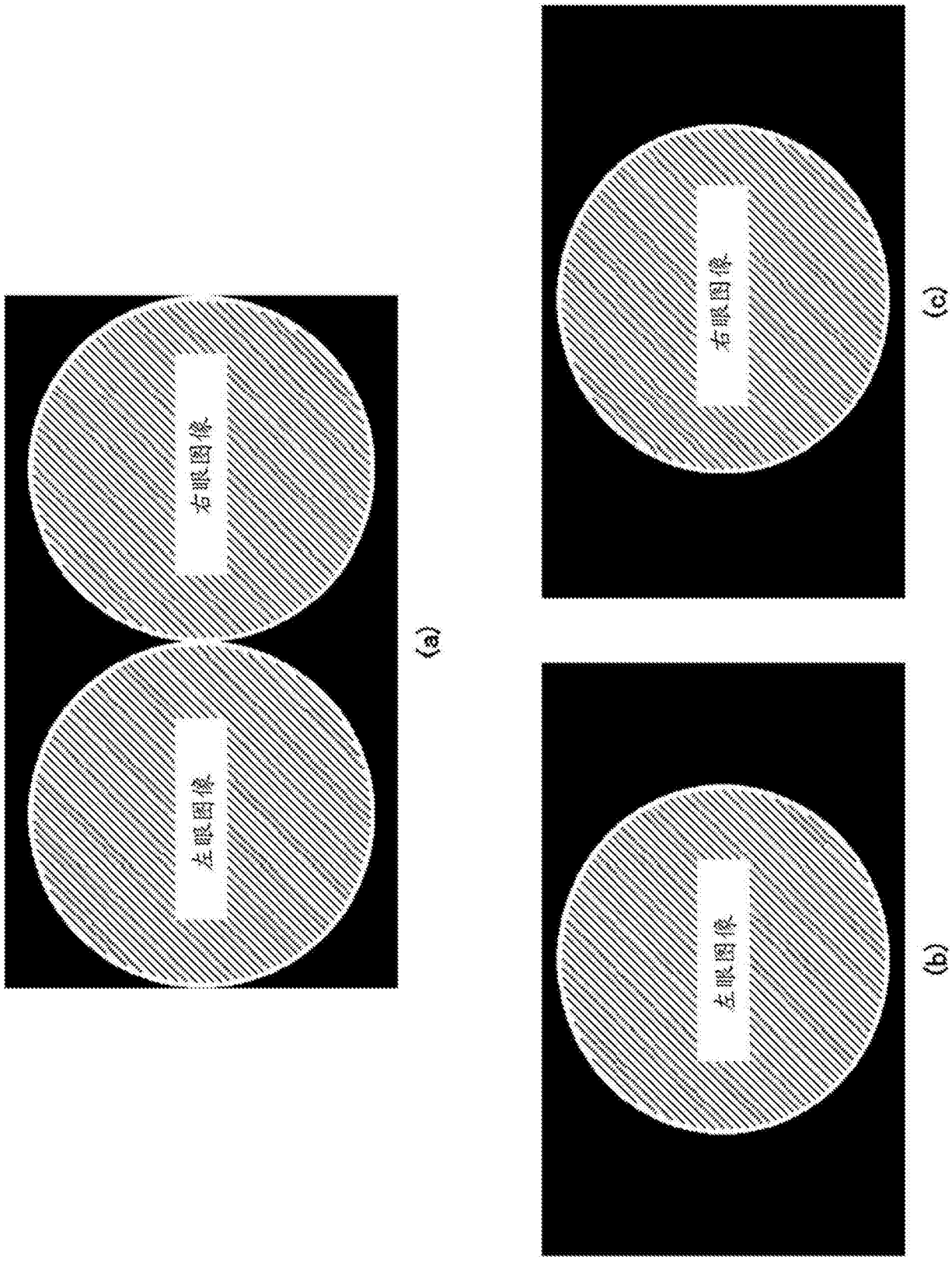


图9

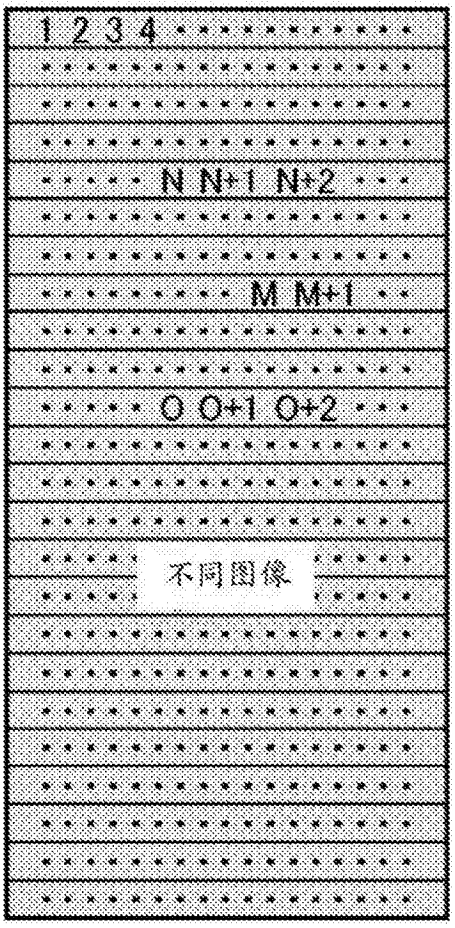


图10

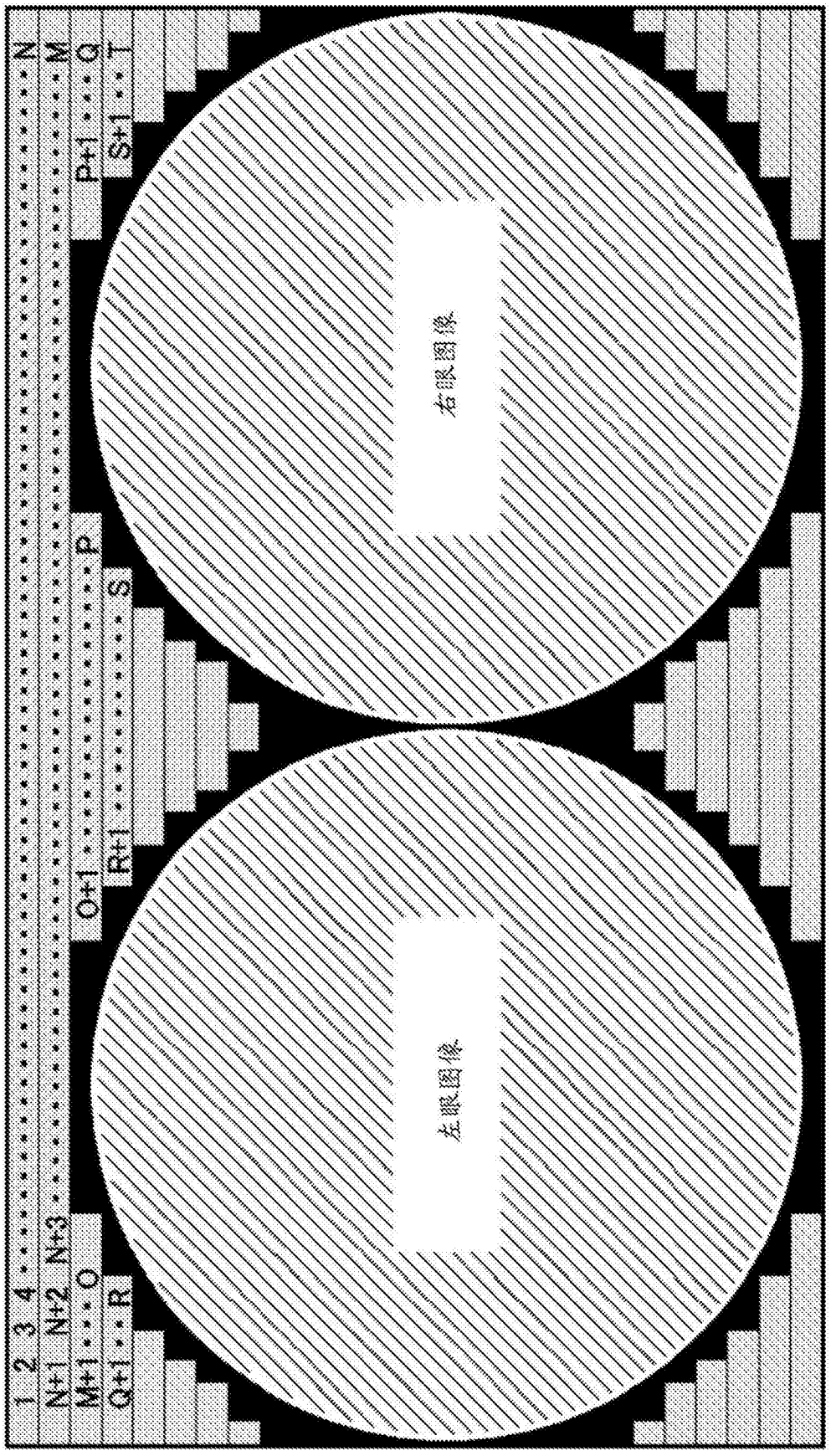


图11

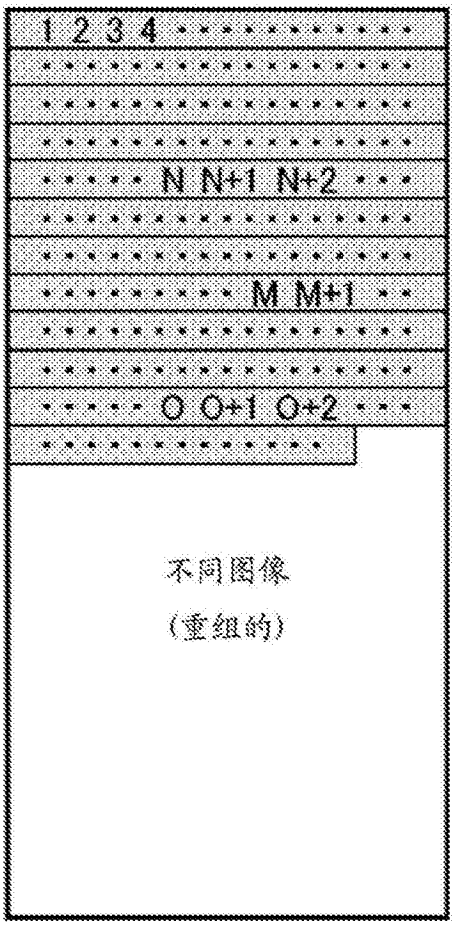


图12

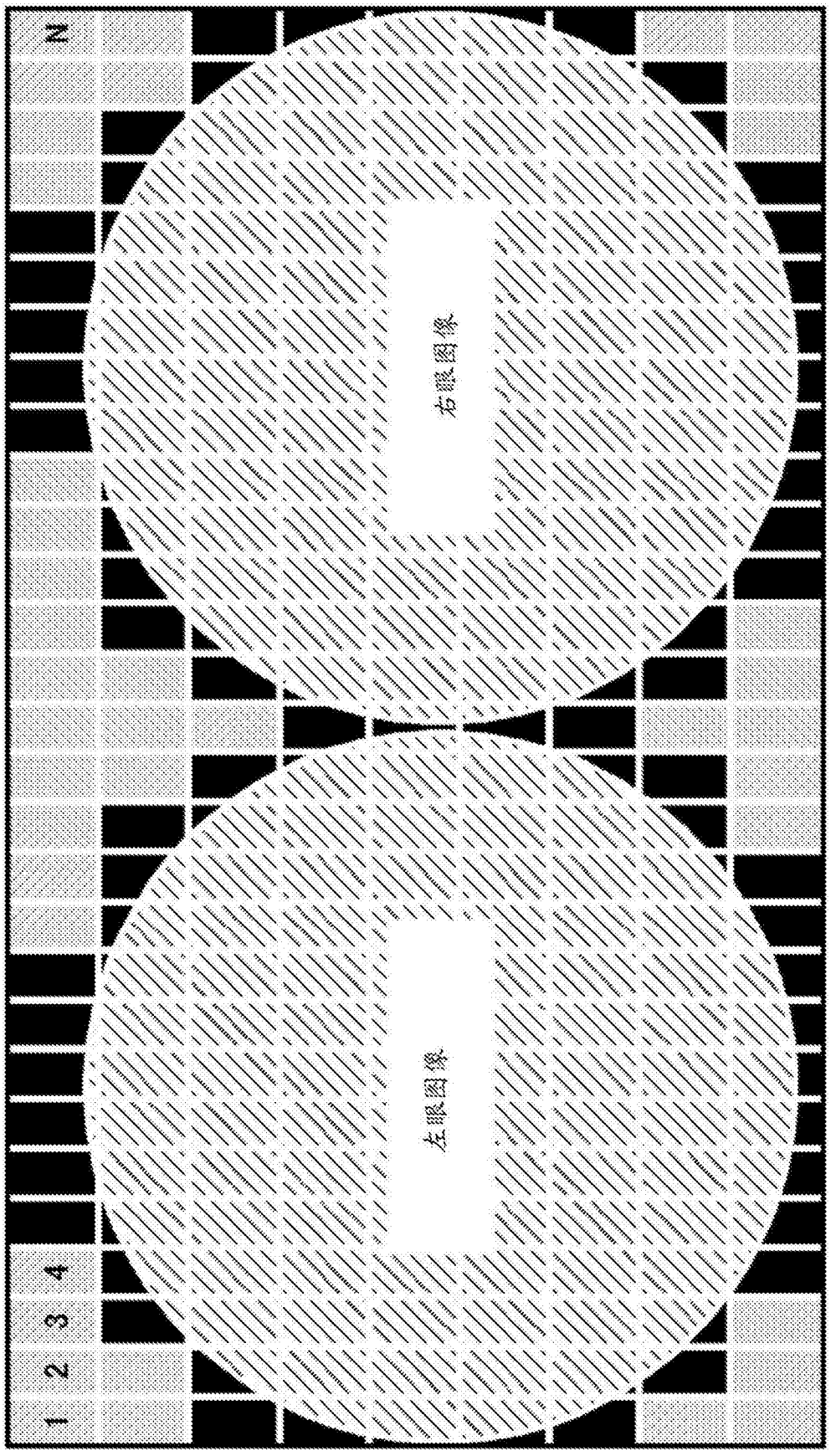


图13

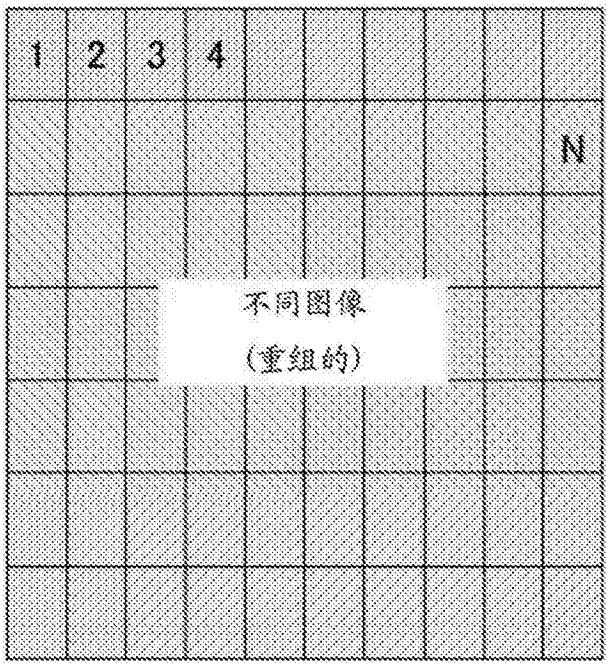


图14

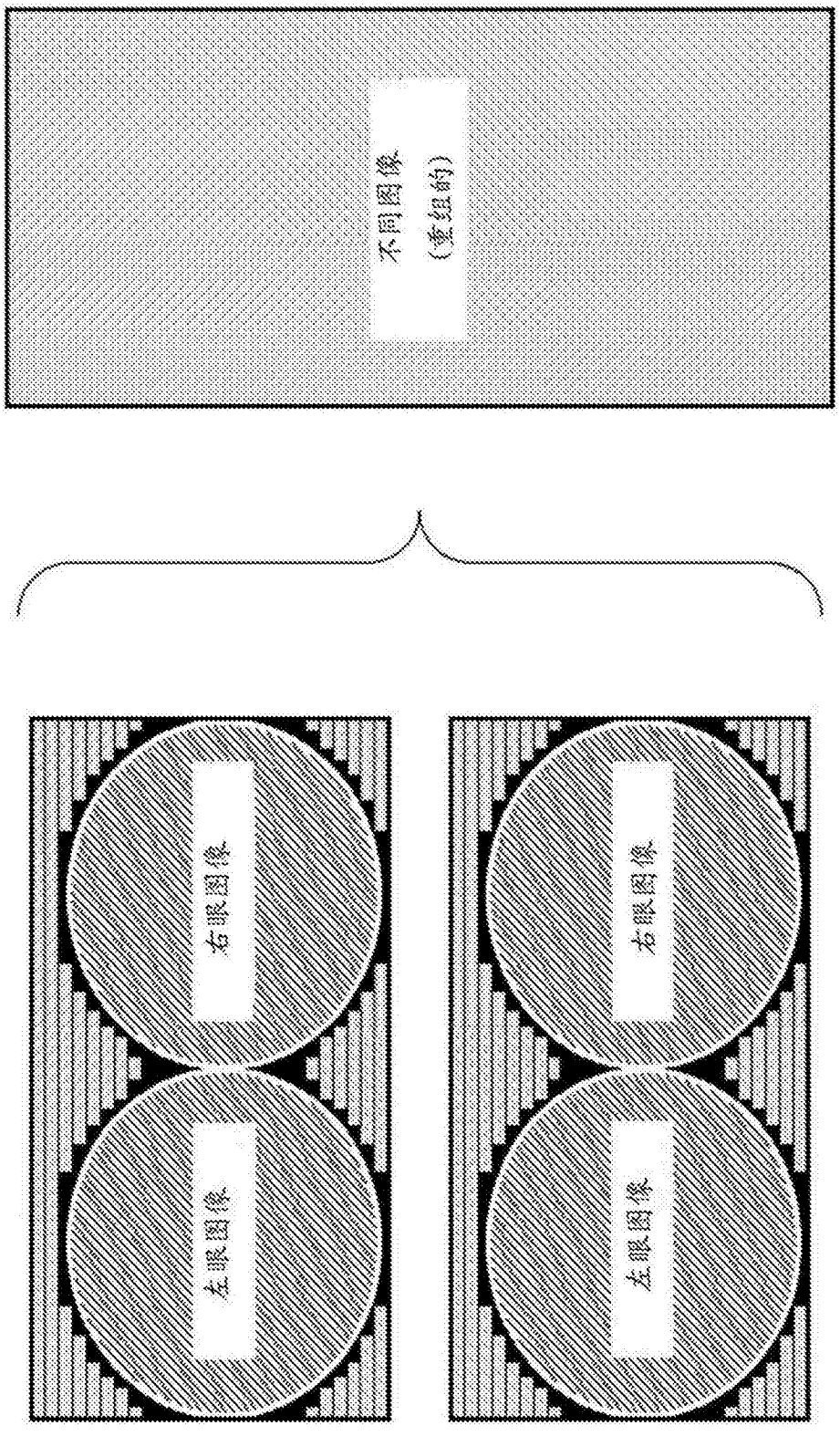


图15

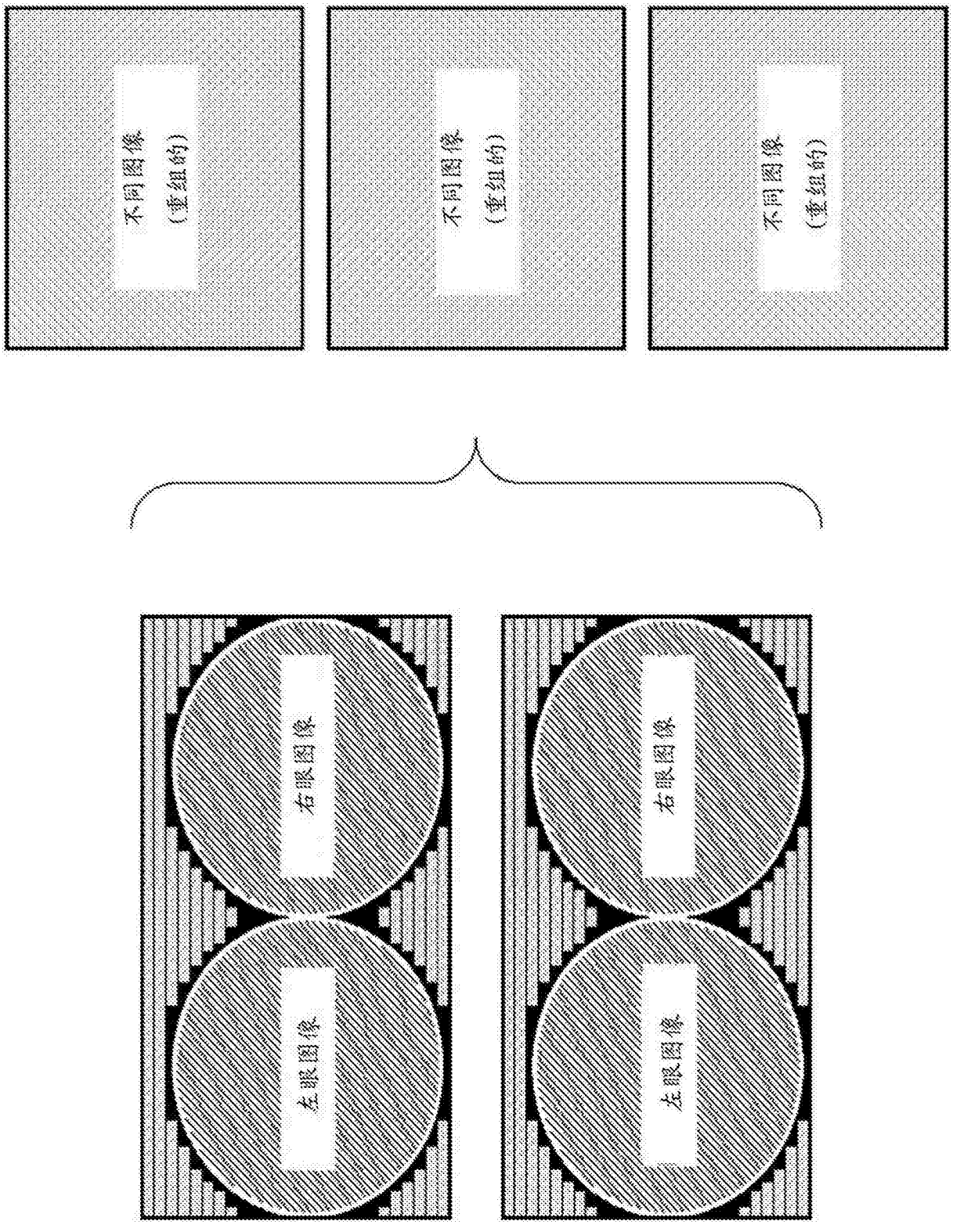


图16

1.一种图像生成设备,包括:

透镜畸变校正部分,配置为通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式,预先校正原始图像,生成主图像;

不同图像嵌入部分,配置为通过将不同图像嵌入到用于发送所述主图像的矩形图像格式的未使用区域中,生成嵌入图像;以及

发送部分,配置为将所述嵌入图像传送到所述头戴式显示器;

其中,代替所述主图像或与所述主图像一起,将所述不同图像输出到所述头戴式显示器的面板。

2.一种图像提取设备,包括:

接收部分,配置为接收具有嵌入在矩形图像格式的未使用区域中的不同图像的嵌入图像,所述矩形图像格式用于发送通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像而获得的主图像;

显示输出部分,配置为直接向所述头戴式显示器的面板输出由所述接收部分接收的所述嵌入图像;以及

不同图像重组部分,配置为通过从所述嵌入图像的未使用区域提取其数据,同时将所述嵌入图像保持在存储器中,重组所述不同图像,所述不同图像重组部分进一步将重组的不同图像写回所述存储器。

3.根据权利要求2所述的图像提取设备,其中,所述显示输出部分将所述存储器中重组的不同图像代替所述主图像或与所述主图像一起,输出到所述头戴式显示器的面板。

4.根据权利要求2所述的图像提取设备,其中,所述显示输出部将在所述存储器中重组的不同图像输出到连接到所述头戴式显示器的外部显示器。

5.根据权利要求3所述的图像提取设备,其中,所述不同图像是穿戴所述头戴式显示器的用户的外部世界的捕获图像。

6.根据权利要求4所述的图像提取设备,其中,所述不同图像是要以消除其畸变的方式校正的原始图像。

7.一种图像生成方法,包括:

透镜畸变校正步骤,通过以消除通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像,生成主图像;以及

不同图像嵌入步骤,通过将不同图像嵌入到用于发送所述主图像的矩形格式的未使用区域中来生成嵌入图像;

其中,代替所述主图像或与所述主图像一起,将所述不同图像输出到所述头戴式显示器的面板。

8.一种图像提取方法,包括:

显示输出步骤,直接向头戴式显示器的面板输出具有嵌入在矩形格式的未使用区域中的不同图像的嵌入图像,所述矩形格式用于发送通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像获得的主图像;以及

不同图像重组步骤,通过从嵌入图像的未使用区域提取其数据,同时将嵌入图像保持在存储器中来重组不同图像,将重组的不同图像写回所述存储器。

9.一种使得计算机实现以下功能的程序:

透镜畸变校正功能，通过以消除通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像，生成主图像；以及

不同图像嵌入功能，通过将不同图像嵌入到用于发送所述主图像的矩形格式的未使用区域中来生成嵌入图像；

其中，代替所述主图像或与所述主图像一起，将所述不同图像输出到所述头戴式显示器的面板。

10.一种使得计算机实现以下功能的程序：

显示输出功能，直接向头戴式显示器的面板输出具有嵌入在矩形格式的未使用区域中的不同图像的嵌入图像，所述矩形格式用于发送通过以消除当通过头戴式显示器的透镜观看时出现的畸变的方式预先校正原始图像获得的主图像；以及

不同图像重组功能，通过从嵌入图像的未使用区域提取其数据，同时将嵌入图像保持在存储器中来重组不同图像，将重组的不同图像写回所述存储器。