



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110999307 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201880052879.0

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22)申请日 2018.08.02

代理人 邵亚丽

(30)优先权数据

10-2017-0103678 2017.08.16 KR

(51)Int.Cl.

H04N 21/218(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04N 21/81(2006.01)

2020.02.14

H04N 21/2343(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H04N 21/4402(2006.01)

PCT/KR2018/008791 2018.08.02

H04N 13/117(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/035582 EN 2019.02.21

G06F 3/14(2006.01)

(71)申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金容德 金甫珉 金圣贤

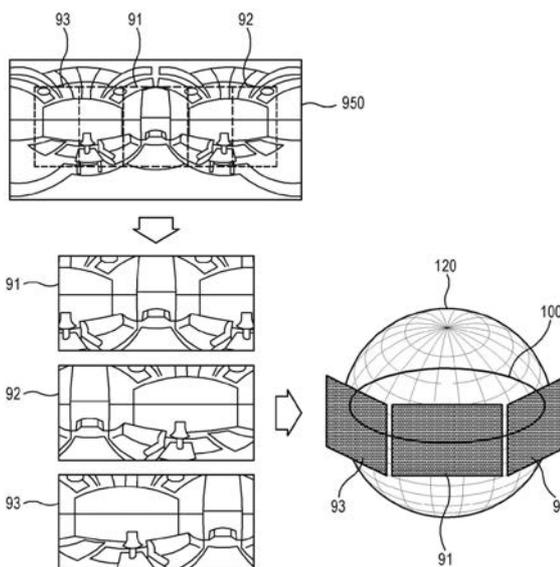
权利要求书2页 说明书16页 附图27页

(54)发明名称

显示装置和服务器及其控制方法

(57)摘要

提供了一种显示装置。该显示装置包括：图像处理器，被配置为处理图像信号；显示器；以及处理器，被配置为基于对应于第一用户输入的第一视点，控制图像处理器从360度图像产生要沿着球形的大圆排列的多个分割图像，被配置为从多个分割图像当中的第一分割图像产生要在显示器上显示的第一投影图像，并且被配置为控制显示器显示第一投影图像，其中多个分割图像对应于多个屏幕，并且第一分割图像对应于与显示装置相对应的多个屏幕当中的第一屏幕。



1. 一种显示装置,包括:

图像处理器,被配置为处理图像信号;

显示器;和

处理器,被配置为:

基于对应于第一用户输入的第一视点,控制所述图像处理器从360度图像产生要沿着球形的大圆排列的多个分割图像,

从所述多个分割图像当中的第一分割图像产生要在所述显示器上显示的第一投影图像,以及

控制所述显示器显示所述第一投影图像,

其中,所述多个分割图像对应于多个屏幕,并且所述第一分割图像对应于与所述显示装置相对应的多个屏幕当中的第一屏幕。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述处理器还被配置为基于所述多个屏幕的数量和对应于所述显示装置的第一屏幕被排列的位置来获得所述第一分割图像的视角。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括被配置为接收第二用户输入的输入接收器,

其中,所述处理器还被配置为基于接收到的所述第二用户输入向与所述多个屏幕相对应的多个显示装置中的每一个发送控制信息,并且

所述控制信息包括关于视角改变的信息、关于俯仰转动角度的信息和关于偏航转动角度的信息当中的至少一个。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述处理器还被配置为基于第三用户输入设置关于所述第一屏幕的控制参考点,并且基于所述控制参考点的设置位置获得在第二屏幕上显示的第二投影图像的中心点。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其中,所述处理器还被配置为当所述第二投影图像基于第四用户输入而受到俯仰转动或偏航转动时,基于关于所述第一视点的改变和所述第二投影图像的中心点距所述控制参考点的角度距离的信息来改变显示所述第二投影图像的位置。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述处理器还被配置为当所述第一投影图像基于第五用户输入而受到缩放控制时,基于对应于所述多个屏幕的预定总视角范围来调整在第二屏幕上显示的第二投影图像的视角。

7. 一种显示装置,包括:

图像处理器,被配置为处理图像信号;

显示器;和

处理器,被配置为:

控制所述图像处理器基于第一用户输入选择要连接在网络上的多个显示装置,从360度图像产生与所述多个显示装置的屏幕的视点相对应的多个分割图像,以及

将产生的多个分割图像中的每一个映射到球形。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述处理器还被配置为显示第一用户界面,所述第一用户界面用于设置所述多个分割图像中的每个相应的分割图像映射到的球形的对应的位置。

9. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述处理器还被配置为显示用于示出排列在

用户的周围空间中的装置的图像的第二用户界面,并且基于对所述第二用户界面的所述第一用户输入来选择所述多个显示装置。

10. 一种存储计算机程序的非暂时性计算机可读存储介质,所述计算机程序包括指令,当由处理器执行时,所述指令使得计算机执行方法,所述方法包括:

基于对应于第一输入的第一视点,从360度图像产生要排列形状的多个分割图像,
从所述多个分割图像当中的第一分割图像产生要显示的投影图像,以及
显示所述第一投影图像,

其中,所述多个分割图像对应于多个屏幕,并且其中所述第一分割图像对应于与显示装置相对应的所述多个屏幕当中的第一屏幕。

11. 一种服务器,包括:

通信接口,被配置为与多个显示装置通信;以及

处理器,被配置为控制所述通信接口从360度图像产生要沿着球形的大圆排列的多个分割图像,并且将产生的多个分割图像中的每个对应的分割图像发送到所述多个显示装置中的相应的一个显示装置。

12. 根据权利要求11所述的服务器,其中,所述处理器还被配置为接收关于与所述多个显示装置相对应的屏幕的数量以及所述多个分割图像中的每一个排列的对应的位置的信息,并且基于接收的信息产生所述多个分割图像。

13. 一种存储计算机程序的非暂时性计算机可读存储介质,所述计算机程序包括指令,当由处理器执行时,所述指令使得计算机实现方法,所述方法包括:

从360度图像产生要沿着球形的大圆排列的多个分割图像,以及
将产生的多个分割图像中的每一个发送到相应的显示装置。

14. 一种控制显示装置的方法,所述方法包括:

基于对应于第一用户输入的第一视点,从360度图像产生要沿着球形的大圆排列的多个分割图像;从所述多个分割图像当中的第一分割图像产生要在显示器上显示的投影图像;以及

控制所述显示器显示所述第一投影图像,

其中,所述多个分割图像对应于多个屏幕,并且其中所述第一分割图像对应于与所述显示装置相对应的所述多个屏幕当中的第一屏幕。

15. 根据权利要求14所述的方法,还包括基于所述多个屏幕的数量和所述第一屏幕排列的位置获得所述第一分割图像的视角。

显示装置和服务服务器及其控制方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示装置和服务服务器及其控制方法,并且更具体地,涉及控制多屏幕上的360度图像的显示装置和服务服务器及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着近来对虚拟现实(virtual reality,VR)和各种个人摄影设备的发布的日益增长的兴趣,用于广播、电影等的360度内容的生产已经迅速增长。这种360度内容不仅可以通过头戴式显示器(head mounted display,HMD)显示,还可以通过各种设备(诸如个人计算机(personal computer,PC)、电视(television,TV)、智能电话等)显示。

[0003] 360度内容使观看者能够体验全向的(omnidirectional)视图。具体地,当观看者通过多屏幕观看360度内容时,观看者可以通过宽视角沉浸在观看体验中。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 在相关领域中,为了在多屏幕上显示全景(panoramic)图像,根据来自源设备的显示器的信息接收并显示相应的图像。然而,还没有提出响应于视点移动和缩放(zoom)指令来控制全景图像的方法。

[0006] 此外,当通过现有HMD、TV、智能电话、PC等的单屏幕再现360度图像时,当视点移动时,根据视点的经度和纬度显示投影图像。然而,当本方法被用于在多屏幕上移动视点时,在每个单独的屏幕上显示的图像存在重叠区域。

[0007] 解决问题的技术方案

[0008] 提供了在多屏幕上控制360度图像的显示装置和服务服务器及其控制方法。

[0009] 还提供了显示装置和服务服务器及其控制方法,在多屏幕再现360度图像的情况下,即使视点和视角基于用户控制而改变,显示装置和服务服务器也保持屏幕上显示的区域之间的无缝连接。

[0010] 根据本公开的方面,提供了显示装置,包括:图像处理器,被配置为处理图像信号;显示器;以及处理器,被配置为基于与第一用户输入相对应的第一视点,控制图像处理器从360度图像产生要沿着球形的大圆排列的多个分割图像,被配置为从多个分割图像当中的第一分割图像产生要在显示器上显示的第一投影图像,并且被配置为控制显示器显示第一投影图像,其中多个分割图像对应于多个屏幕,并且第一分割图像对应于与显示装置相对应的多个屏幕当中的第一屏幕。

[0011] 因此,根据实施例,控制多屏幕上的360度图像是可能的。此外,当在多屏幕上再现360度图像时,即使视点和视角由用户的控制而改变,无缝地连接显示在屏幕上的区域也是可能的。

[0012] 处理器可以基于多个屏幕的数量和显示装置的屏幕被排列的位置来获得分割图像的视角。因此,确定提供给每个屏幕的分割图像沿着球体的大圆被映射到的位置是可能

的。

[0013] 显示装置还包括被配置为接收用户输入的输入接收器,其中:该处理器可以基于接收到的用户输入向与多个屏幕相对应的多个显示装置中的每一个发送控制信息,并且控制信息可以包括关于视角改变的信息和关于俯仰转动(pitching rotation)角度或偏航(yawing)转动角度的信息中的至少一个。因此,当用户通过遥控器等控制360度图像时,在主屏幕中接收的遥控器的控制信息可以被发送到另一屏幕,因此在屏幕中有机地实现控制操作。

[0014] 处理器可以基于用户输入设置关于显示装置的屏幕的控制参考点,并且可以基于该控制参考点的设置位置获得显示在每个相应的屏幕上的每个对应的投影图像的中心点。因此,用户可以设置关于主屏幕的参考位置,以便控制多屏幕上的360度图像。

[0015] 当对应的投影图像基于用户输入而受到俯仰或偏航转动时,处理器可以基于关于控制参考点的视点改变和来自该控制参考点的每个屏幕的中心点的角距离(angular distance)的信息来改变对应的投影图像被显示的位置。因此,在俯仰或偏航转动控制时考虑大圆的转动角度和转动方向,因此显示在屏幕上的图像无缝地连接而没有重叠或丢失区域。

[0016] 处理器可以调整显示在每个屏幕上的对应的投影图像的视角,使得当对应的投影图像基于用户输入而受到缩放控制时,多个屏幕可以具有恒定的视角的总范围。因此,视角的总范围在放大或缩小控制时被保持,因此可以显示图像而不会丢失屏幕中的主要对象。

[0017] 根据本公开的方面,提供了显示装置,包括:图像处理器,被配置为处理图像信号;显示器;以及处理器,被配置为控制图像处理器,以基于用户输入选择要连接到网络上的多个显示装置,被配置为从360度图像产生与多个所选显示装置的屏幕的视点相对应的多个分割图像,并且被配置为将产生的分割图像中的每一个映射为球形。

[0018] 因此,用户可以从外围装置当中直接选择用于再现360度图像的多屏幕。

[0019] 处理器可以被配置为显示用于设置球形的对应的位置的用户界面(userinterface,UI),其中与多个所选显示装置的每个屏幕相对应的每个对应的分割图像被映射到该球形。因此,当用户直接选择用于再现360度图像的多屏幕时,指定每个屏幕的排列位置也是可能的。

[0020] 处理器还可以被配置为显示用于示出排列在用户的周围空间中的装置的图像的UI,并且被配置为基于对UI的用户输入来选择多个显示装置。因此,用户可以通过显示在屏幕上的UI更容易地选择装置,以选择用于再现360度图像的多屏幕。

[0021] 根据本公开的方面,提供了计算机程序产品,包括:存储器,被配置为存储指令;以及处理器,其中,当被处理器执行时,该指令使得计算机实现方法,该方法包括:基于与用户输入相对应的视点,从360度图像产生要沿着圆周排列在预定区域内的多个分割图像,该预定区域包括被映射并与多个屏幕相对应的球形的大圆,并且从多个分割图像当中基于来自与显示装置相对应的屏幕的分割图像产生要被显示的投影图像。计算机程序产品可以实现为存储包括指令的计算机程序的非暂时性计算机可读存储介质。

[0022] 根据本公开的方面,提供了服务器,包括:通信接口,被配置为与多个显示装置通信;以及处理器,被配置为控制通信接口从360度图像产生要沿着圆周排列在预定区域内的多个分割图像,该预定区域包括被映射并与多个显示装置的对应的屏幕相对应的大

圆,并且被配置为将多个产生的分割图像发送到相应的显示装置。

[0023] 因此,根据实施例,控制多屏幕上的360度图像是可能的。此外,当在多屏幕上再现360度图像时,即使视点和视角由用户的控制而改变,无缝地连接显示在屏幕上的区域也是可能的。

[0024] 处理器还可以被配置为接收关于多个显示装置的屏幕的数量以及多个屏幕中的每一个被排列的位置的信息,并且被配置为基于接收到的信息产生多个分割图像。因此,确定提供给每个屏幕的分割图像沿着球体的大圆被映射到的位置是可能的。

[0025] 根据本公开的方面,提供了计算机程序产品,包括:存储器,被配置为存储指令;以及处理器,其中,当由处理器执行时,该指令使得计算机实现方法,该方法包括:从360度图像产生沿着圆周排列在预定区域内的多个分割图像,该预定区域包括被映射并与多个显示装置的屏幕相对应的球形的大圆,并且将多个产生的分割图像中的每一个发送到相应的显示装置。计算机程序产品可以实现为存储包括指令的计算机程序的非暂时性计算机可读存储介质。

[0026] 根据示例性实施例,提供了控制显示装置的方法,包括:基于对应于用户输入的视点,从360度图像产生沿着圆周排列在预定区域内的多个分割图像,所述预定区域包括被映射并对应于多个屏幕的球形的大圆;以及基于多个分割图像当中与显示装置相对应的屏幕的分割图像的视点,产生要被显示在显示器上的投影图像。

[0027] 因此,根据实施例,控制多屏幕上的360度图像是可能的。此外,当在多屏幕上再现360度图像时,即使视点和视角由用户的控制而改变,无缝地连接显示在屏幕上的区域也是可能的。

[0028] 该方法还包括基于多个屏幕的数量和多个屏幕当中显示装置的屏幕被排列的位置来获得分割图像的视角。因此,确定提供给每个屏幕的分割图像沿着球体的大圆被映射到的位置是可能的。

[0029] 根据本公开的方面,提供了控制显示装置的方法,包括:基于用户输入选择要连接到网络上的多个显示装置;从30度图像产生与多个所选显示装置的屏幕的视点相对应的多个分割图像;以及将产生的分割图像中的每一个映射到球形。

[0030] 因此,用户可以从外围装置当中直接选择用于再现360度图像的多屏幕。

[0031] 该方法还包括基于用户输入显示用于设置球形的位置的用户界面(UI),其中与多个所选显示装置的每个屏幕相对应的分割图像被映射到该球形。因此,当用户直接选择用于再现360度图像的多屏幕时,指定每个屏幕的排列位置也是可能的。

[0032] 该方法还可以包括:显示用于示出排列在用户的周围空间中的装置的图像的UI;以及基于用户对UI的输入来选择多个显示装置。因此,用户可以通过显示在屏幕上的UI更容易地选择装置,以便选择用于再现360度图像的多屏幕。

[0033] 根据本公开的方面,提供了控制服务器的方法,包括:从360度图像产生要沿着圆周排列在预定区域内的多个分割图像,该预定区域包括被映射并与多个显示装置的屏幕相对应的球形的大圆;以及将多个产生的分割图像中的每一个发送到相应的显示装置。

[0034] 因此,根据实施例,控制多屏幕上的360度图像是可能的。此外,当在多屏幕上再现360度图像时,即使视点和视角由用户的控制而改变,无缝地连接显示在屏幕上的区域也是可能的。

[0035] 该方法还可以包括：接收关于多个显示装置的屏幕的数量以及多个屏幕中的每一个被排列的位置的信息；以及基于接收到的信息产生与多个屏幕相对应的多个分割图像。因此，确定提供给每个屏幕的分割图像沿着球体的大圆被映射到的位置是可能的。

[0036] 发明的有益效果

[0037] 控制多屏幕上的360度图像是可能的。此外，当在多屏幕上再现360度图像时，即使视点和视角由用户的控制而改变，也可以无缝地连接显示在屏幕上的区域。

附图说明

[0038] 图1示出了根据实施例的服务器和多个显示装置之间的配置；

[0039] 图2示出了根据实施例的沿着球体的大圆映射从360度图像生成的分割图像的示例；

[0040] 图3是根据实施例的显示装置的框图；

[0041] 图4是根据实施例的服务器的框图；

[0042] 图5是根据实施例的服务器和显示装置之间的操作的流程图；

[0043] 图6示出了根据实施例的服务器和多个显示装置之间的配置；

[0044] 图7是根据实施例的显示装置的框图；

[0045] 图8示出了响应于用户控制显示投影图像的示例；

[0046] 图9示出了根据实施例的在球体的大圆上排列屏幕的投影图像的示例；

[0047] 图10示出了根据实施例的在转动控制下为排列在球体的大圆上的每个屏幕计算投影图像的坐标的公式；

[0048] 图11示出了根据实施例的在转动控制下显示在球体上的大圆的形状和360度图像的示例；

[0049] 图12示出了根据实施例的360度图像上每个单独的屏幕的投影区域的示例；

[0050] 图13示出了根据实施例的360度图像上每个单独的屏幕的投影区域的示例；

[0051] 图14示出了根据实施例的360度图像上每个单独的屏幕的投影区域的示例；

[0052] 图15示出了根据实施例的在转动控制下显示在每个单独的屏幕上的投影图像的示例；

[0053] 图16示出了根据实施例的在转动控制下显示在每个单独的屏幕上的投影图像中的改变的示例；

[0054] 图17是示出根据实施例的在缩放控制下根据每个单独的屏幕的视点的视角设置值的图；

[0055] 图18是根据实施例的视角设置值的函数的图；

[0056] 图19示出了根据实施例的在缩放控制下关于每个屏幕的视角改变的示例；

[0057] 图20示出了根据实施例的关于多屏幕的设置控制参考点的示例；

[0058] 图21示出了根据实施例的在主屏幕的中心点设置控制参考点的示例；

[0059] 图22示出了根据实施例的在主屏幕的外部区域中设置控制参考点的示例；

[0060] 图23是示出根据实施例的显示装置在转动控制下的操作的流程图；

[0061] 图24是示出根据实施例的显示装置在缩放控制下的操作的流程图；

[0062] 图25示出了根据实施例的在空间内选择多屏幕的示例；

- [0063] 图26示出了根据实施例的用于选择多屏幕以显示360度图像的用户界面(UI)的示例；
- [0064] 图27示出了根据实施例的用于将所选多屏幕映射到球体的UI的示例；
- [0065] 图28示出了根据实施例的通过连接屏幕的中心点来配置虚拟球体的示例；以及
- [0066] 图29示出了根据实施例的通过配置虚拟球体来确定屏幕的投影中心的示例。

具体实施方式

[0067] 在下文中,将参考附图详细地描述示例性实施例,以便本领域普通技术人员容易实现。本公开可以以各种不同的形式实现,并且不限于本文阐述的实施例。

[0068] 在此,诸如“…中的至少一个”的表达在元素的列表之前时,修饰了元素的整个列表,而不修饰列表中的单独的元素。例如,表达“a、b和c中的至少一个”应理解为包括仅a、仅b、仅c、a和b两者、a和c两者、b和c两者或a、b和c的全部。

[0069] 图1示出了根据实施例的服务器和多个显示装置之间的配置。如图1所示,服务器10连接到分路器(splitter)37,并且多个显示装置20、30、31、32、33和34并联到分路器37。服务器10经由局域网(local area network,LAN)或另一有线通信方法,或经由无线通信方法与分路器37通信,并且在服务器10和分路器37之间发送和接收360度图像(参考图2中的项目‘950’)的内容和信息。在这方面,360度图像950是通过缝合(stitching)分别由两个或更多镜头拍摄的两个或更多图像而产生的,因此其在所有方向上都是可视的。

[0070] 分路器37经由高清多媒体接口(high-definition multimedia interface,HDMI)或数字视觉接口(digital visual interface,DVI)与多个显示装置20、30、31、32、33和34中的每一个通信地连接。

[0071] 服务器10从360度图像950的每帧产生与多个显示装置20、30、31、32、33和34的视点相对应的多个分割图像(例如,图2中的分割图像91、92、93、…),360度图像950是从外部源接收或存储在存储器中的。

[0072] 分路器37从服务器10接收产生的360度图像950的分割图像91、92、93、…,并且将接收的多个分割图像91、92、93、…中的每一个分布式地发送到相应的显示装置20、30、31、32、33和34。

[0073] 可替代地,分路器37可以与存储360度图像950的通用串行总线(universal serial bus,USB)设备381通信地连接。在这种情况下,分路器37接收存储在USB设备381中的360度图像950,执行从360度图像950的每帧产生分别对应于多个显示装置20、30、31、32、33和34的多个分割图像91、92、93、…的处理,并且将产生的每个分割图像91、92、93、…分布式地发送到相应的显示装置20、30、31、32、33和34。

[0074] 此外,分路器37可以与蓝光光盘播放器382、游戏设备383、膝上型计算机384等中的任何一个或多个通信地连接,并且从它们接收并分布式地发送存储在其中的360度图像950或多个先前处理的分割图像91、92、93、…到显示装置20、30、31、32、33和34。

[0075] 图2示出了根据实施例的沿着球体的大圆映射从360度图像生成的分割图像的示例。如图2所示,服务器10从360度图像950产生与多个显示装置20、30、31、…的屏幕相对应的分割图像91、92、93、…。

[0076] 当产生分割图像91、92、93、…时,服务器10使得分割图像91、92、93、…沿着映射到

多个显示装置20、30、31、…的球体120的大圆排列。具体地,大圆100指的是当球体120穿过其中心点被切割时创建的圆的圆周。

[0077] 根据实施例,当产生分割图像91、92、93、…时,服务器10可以使得分割图像91、92、93、…沿着包括映射到多个显示装置20、30、31、…的球体120的大圆100的预定区域内的圆周排列。具体地,当分割图像91、92、93、…被映射到球体120时,确保显示在屏幕上的图像的连通性(connectivity)的一种方式沿着大圆100排列图像。然而,另一方式可以是沿着距离大圆100相对近的圆周排列图像。

[0078] 显示装置20、30、31、…使用中央处理单元(central processing unit,CPU)或图形处理单元(graphic processing unit,GPU)以使得从服务器10接收的分割图像91、92、93、…要沿着球体120的大圆被纹理映射(texture-mapped)。在这种情况下,显示装置20、30、31、…基于屏幕的总数和相应的显示装置的屏幕在整个屏幕内排列的位置来确定分割图像91、92、93、…中每一个的对应的视角。

[0079] 例如,当屏幕总数为六(6)并且整个屏幕内的某个屏幕位于从左数的第三个时,对应于该某个屏幕的分割图像可以具有60度的视角,并且在球体的大圆上的360度的整个范围内,该视角的范围可以从120度到180度。

[0080] 如上所述,可以根据多个显示装置20、30、31、…的连接结构,在服务器10中执行确定要沿着球体的大圆映射的每个分割图像的对应的视角的操作,或者可以在相应的显示装置中执行该操作。

[0081] 在这方面,当多个显示装置20、30、31、…并联到服务器10时,服务器10可以确定与每个屏幕相对应的分割图像的对应的视角,并且向相应的显示装置提供关于确定的视角的信息。

[0082] 可替代地,当多个显示装置20、30、31、…串联到服务器10时,显示装置20、30、31、…中的每一个可以确定与其自身屏幕相对应的分割图像的对应的视角。

[0083] 根据实施例,显示装置20、30、31、…可以响应于用户输入,直接设置与它们自身屏幕相对应的分割图像的视角。在这种情况下,与通过考虑屏幕的总数来均匀地设置分割图像的视角的情况不同,用户可以将某个屏幕设置为比其他屏幕具有更大或更小的分割图像的视角。

[0084] 图3是根据实施例的显示装置的框图。显示装置20包括通信接口21、处理器22、图像处理器23、显示器24、储存器25和输入接收器26,并且经由通信接口21与服务器10和多个显示装置30、31、…通信。在这种情况下,显示装置20和多个显示装置30、31、…并联到服务器10。例如,显示装置20可以包括电视(TV)、智能电话、投影仪、头戴式显示器(HMD)等。对显示装置20的元件没有限制,并且显示装置20可以包括另一元件。

[0085] 显示装置20经由网络连接到多个显示装置30、31、…并与显示装置30、31、…同步,并且可以作为由用户控制的主装置来操作,以再现和控制360度图像950。

[0086] 通信接口21可以是使用无线通信方法或有线通信方法与服务器10通信的收发器。通信接口21可以通过诸如以太网等有线通信方法与服务器10通信,或者经由通过无线通信方法(诸如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)、蓝牙等),经由无线路由器与服务器10通信。对通信接口21的通信方法没有限制,并且通信接口21可以使用另一通信方法。

[0087] 根据实施例,通信接口21可以不直接连接到服务器10,而是可以连接到如图1所示

的分路器37。在这种情况下,通信接口21可以经由分路器37从服务器10接收由分路器37路由的数据。

[0088] 输入接收器26被配置为接收用于控制显示装置20的至少一个功能的用户的输入。例如,输入接收器26可以接收用于选择显示在显示器24上的用户界面(UI)的的部分的用户的输入。可以将输入接收器26作为提供在显示装置20外部的输入面板或者作为能够与显示装置20进行红外通信的遥控器来提供。此外,输入接收器26可以实现为连接到显示装置20的键盘、鼠标等,并且可以实现为在显示装置20上提供的触摸屏。

[0089] 存储器25被配置为存储从服务器10接收的分割图像91。通过从360度图像950的整个区域划分对应于屏幕81的视角的区域获得分割图像91。存储器25使得存储的分割图像91的数据经历读取、写入、编辑、删除、更新等。存储器25可以实现为非易失性存储器(诸如闪存、硬盘驱动器等),以便保留数据,而不管显示装置20是通电还是断电。

[0090] 图像处理器23对存储在存储器25中的分割图像91执行成像处理功能。此外,图像处理器23对投影图像(见图21中的项目‘812’)执行成像处理功能,该投影图像对应于来自映射到球体120的大圆100上的分割图像91的屏幕81的视点而产生。作为在图像处理器23中执行的成像处理功能的示例,这些功能可以包括多路解复用、解码、去隔行(de-interlacing)、缩放、降噪、细节增强等中的任何一个或多个,而没有限制。图像处理器23可以实现为集成了许多功能的片上系统(system on chip,SOC),或者实现为用于独立执行每个功能的单独的元件。

[0091] 显示器24包括屏幕81,其基于由图像处理器23处理的图像信号显示图像。对显示器24的类型没有限制,并且显示器24可以实现为各种类型(诸如等离子体显示器面板(plasma display panel,PDP)、液晶显示器(liquid crystal display,LCD)、有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)、柔性显示器等)中的任何一种。

[0092] 处理器22响应于从输入接收器26接收的用户输入,基于视点接收从包括多个帧的360度图像的每帧产生的分割图像91。

[0093] 具体地,处理器22从服务器10接收分割图像91,其被产生为沿着映射到显示装置20的球体120的大圆100排列。在这种情况下,可以通过考虑屏幕的总数和屏幕81在整个屏幕内的相对的位置来确定分割图像91的视角。处理器22可以包括至少一个中央处理单元(CPU)和/或至少一个微处理器。

[0094] 处理器22控制图像处理器23,以将从服务器10接收的分割图像91映射到球体120的大圆100上,并基于来自映射的分割图像91的视点产生投影图像812,并将该投影图像显示在显示器24上。

[0095] 根据实施例,可以由存储在与显示装置20分离提供的计算机程序产品中的计算机程序实现处理器22的前述操作。

[0096] 在这种情况下,计算机程序产品包括存储与计算机程序相对应的指令的存储器、和处理器。当由处理器执行时,该指令使得计算机基于根据用户输入的视点,接收从360度图像950产生的多个分割图像91、92、93...当中与显示装置20相对应的屏幕81的分割图像91,其中这些分割图像91、92、93...沿着被映射并与多个屏幕相对应的球体120的大圆100排列,并且该指令使得计算机基于来自接收的分割图像91的视点产生并显示投影图像812。

[0097] 因此,显示装置20可以下载并执行存储在分离的计算机程序产品中的计算机程

序,并执行处理器22的操作。

[0098] 图4是根据实施例的服务器的框图。如图4所示,服务器10包括通信接口11、处理器12和储存器15,并且经由通信接口11与多个显示装置20、30、31、…通信。在这种情况下,多个显示装置20、30、31、…并联到服务器10。然而,对服务器10的配置没有限制。例如,当显示装置被提供为服务器10时,服务器10还可以包括图像接收器、图像处理器和/或显示器中的任何一个。

[0099] 通信接口11通过无线或有线通信方法与多个显示装置20、30、31、…通信。通信接口11可以通过诸如以太网等有线通信方法与多个显示装置20、30、31、…通信,或者通过无线通信方法(诸如Wi-Fi、蓝牙等)经由无线路由器与多个显示装置20、30、31、…进行通信。对通信接口21的通信方法没有限制,并且通信接口21可以使用另一的通信方法。

[0100] 根据实施例,通信接口11可以不直接与多个显示装置20、30、31、…通信,而是可以连接到如图1所示的分路器37。在这种情况下,通信接口11可以向分路器37发送数据,以便分路器37可以分割数据并将分割数据发送到多个显示装置20、30、31、…。

[0101] 储存器15被配置为存储从外部设备接收的360度图像950。储存器15使得存储的360度图像950的每条数据经历读取、写入、编辑、删除、更新等中的任何一个或多个。储存器15可以实现为非易失性存储器(诸如闪存、硬盘驱动器等),以便保留数据,而不管显示装置20是通电还是断电。

[0102] 处理器12从包括多个帧的360度图像950的每帧产生与多个屏幕(见图21的屏幕81、82、83、…)中的每一个相对应的多个分割图像91、92、93、…,以沿着多个显示装置20、30、31中的球体120的映射大圆100排列。

[0103] 在这种情况下,360度图像950可以存储在储存器15中,或者例如,可以从连接到服务器10的蓝光光盘382、游戏设备383、膝上型计算机384等来接收。

[0104] 根据实施例,处理器12可以从显示装置20、30、31、…中的每一个或者从包括由用户正控制的主屏幕的显示装置20接收关于与多个显示装置20、30、31、…相对应的屏幕的数量和多个屏幕分别排列的相对的位置的信息。可替代地,处理器12可以经由对遥控器等的用户输入接收关于屏幕的总数和每个屏幕的排列位置的信息。

[0105] 处理器12将根据多帧生成的多个分割图像91、92、93、…中的每个对应的一个发送到相应的显示装置20、30、31、…。

[0106] 根据实施例,可以由存储在与服务器10分离提供的计算机程序产品中的计算机程序实现处理器12的前述操作。

[0107] 在这种情况下,计算机程序产品包括存储与计算机程序相对应的指令的存储器,和处理器。当由处理器执行时,该指令使得服务器10从360度图像950产生与多个显示装置20、30、31、…的屏幕相对应的多个分割图像91、92、93、…,以沿着球体120的映射大圆100排列,并将产生的多个分割图像91、92、93、…发送到显示装置20、30、31、…。

[0108] 因此,服务器10可以下载并执行存储在分离的计算机程序产品中的计算机程序,并执行处理器12的操作。

[0109] 图5是根据实施例的服务器和显示装置之间的操作的流程图。如图5所示,在操作S702,服务器10从360度图像950产生与多个屏幕81、82、83、…相对应的分割图像91、92、93、…,以沿着球体120的映射大圆100排列。

[0110] 在这方面,操作S702可以包括接收关于多个屏幕81、82、83、…的总数和多个屏幕81、82、83、…排列的对应的位置的信息的操作,以及包括通过基于接收的信息确定与屏幕81、82、83、…相对应的对应的视角来产生多个分割图像91、92、93、…的操作。

[0111] 接下来,在操作S703,显示装置20从服务器10接收对应于屏幕81的分割图像91。

[0112] 最后,在操作S704,显示装置20基于来自接收的分割图像91的视点产生并显示投影图像812(也参考图9)。

[0113] 操作S704还包括将分割图像91映射到球体120的大圆100上的对应的区域,并从映射的分割图像91产生对应于视点的投影图像的操作。

[0114] 图6示出了根据实施例的服务器和多个显示装置之间的配置。如图6所示,服务器10与多个显示装置20、30、31、32、33和34当中的一个显示装置20连接。在这种情况下,多个显示装置20、30、31、32、33和34串联。例如,以菊花链(daisy chain)方案连接到服务器10的显示装置20绕过(bypass)到其他显示装置30、31、32、33和34的信号。

[0115] 服务器10经由LAN或无线通信方法与显示装置20通信,并且在它们之间发送和接收360度图像950的内容和信息。

[0116] 根据实施例,服务器10可以向显示装置20发送关于具有8K的分辨率的360度图像950的单位帧的数据。在这种情况下,服务器10可以根据网络条件发送与360度图像950的整个区域或部分区域相对应的数据。

[0117] 显示装置20可以基于连接的屏幕81、82、83、…的总数和屏幕81、82、83、…当中的屏幕81排列的位置来确定屏幕81的视角。因此,可以通过裁剪(chopping)与来自接收的360度图像950的帧的屏幕81的确定的视角相对应的区域来产生分割图像91。

[0118] 接下来,显示装置20将从服务器10接收的关于360度图像950的帧的数据发送到连接的第一显示装置30。

[0119] 第一显示装置30可以根据从显示装置20接收的关于360度图像950的帧的数据,产生分割图像92,该分割图像92是基于屏幕81、82、83、…的总数以及所有屏幕81、82、83、…当中的屏幕82被排列的位置的。

[0120] 类似地,第一显示装置30可以将关于360度图像950的帧的数据发送到第二显示装置31,并且使得第二显示装置32基于所有屏幕81、82、83、…当中的屏幕83的排列位置产生分割图像93。

[0121] 如上所述,当多个显示装置20、30、31、32、33和34串联到服务器10时,显示装置20、30、31、32、33和34中的每一个被配置为以这样的方式产生分割图像:一个显示装置20将从服务器10接收的关于360度图像950的帧的数据绕过到另一第一显示装置30。

[0122] 图7是根据本公开实施例的显示装置的框图。如图7所示,显示装置20包括通信接口21、处理器22、图像处理器23、显示器24、储存器25和输入接收器26,并且经由通信接口21与服务器10和第一显示装置30通信。例如,显示装置20可以包括TV、智能电话、投影仪、HMD等中的任何一种。对显示装置20的元件没有限制,并且显示装置20还可以包括另一元件。在这方面,显示装置20的元件与图3的元件相同,因此将仅描述不同的特征,以避免重复的描述。

[0123] 在图示的配置中,显示装置20和多个显示装置30、31、…串联到服务器10,并且例如,可以以菊花链方案连接。

[0124] 具体地,显示装置20将信号和数据从服务器10发送到第一显示装置30,并且类似地,第一显示装置30将信号和数据发送到第二显示装置31。

[0125] 根据实施例,处理器22从服务器10接收关于整个360度图像950或360度图像950的部分区域的数据,并且从接收到的360度图像950的数据产生对应于屏幕81的分割图像91。

[0126] 在这种情况下,处理器22可以基于与多个显示装置20、30、31、…相对应的屏幕的数量和屏幕81在整个多个屏幕中的排列位置来确定分割图像91的视角。

[0127] 此外,处理器22将如上所述从服务器10接收的360度图像950的数据发送到连接的第一显示装置30。因此,第一显示装置30被配置为根据从显示装置20接收的360度图像950的数据,基于屏幕的总数和屏幕81的排列位置来产生分割图像92。

[0128] 根据实施例,处理器22可以向第一显示装置30发送经由输入接收器26接收的关于用户输入的任何信息、关于视角改变的信息和/或关于转动控制和缩放控制的信息等。例如,处理器22将在主屏幕81中接收的由用户控制的遥控器控制信息发送到连接的第一显示装置30,使得遥控器控制信息的操作可以与另一屏幕82互相执行。

[0129] 此外,处理器22向第一显示装置30发送关于由用户输入引起的视角改变的任何信息、关于俯仰或偏航方向上的转动控制的信息和/或关于放大或缩小控制的信息,使得与用户输入相对应的操作可以有机地连接到另一屏幕82。

[0130] 图8示出了相关领域中响应于用户控制而显示投影图像的示例。如图8所示,当分别与多屏幕81、82和83相对应的投影图像812、822和832围绕球体120的赤道显示时(如项目851所示),投影图像812、822和832可以响应于用户的输入在向上和向下的方向上移动或缩放控制。

[0131] 在图示的示例中,当投影图像812、822和832响应于用户的输入而上和/或下移动时(如项目852所示),视点根据经度和纬度而移动,从而导致显示在屏幕上的投影图像812、822和832之间的重叠区域。

[0132] 此外,当投影图像812、822和832响应于用户的输入而被缩放控制时(如项目853所示),视角相对于所有屏幕81、82和83被均匀地调整,因此保持相同的视角的范围是不可能的,因为总视角被减小或增大。因此,在缩放控制下,投影图像812、822和832之间可能存在重叠区域或不连续间隙区域。

[0133] 图9示出了根据实施例的在球体的大圆上排列屏幕的投影图像的示例。如图9所示,显示装置20通过将服务器10接收的与屏幕81、82、83、…相对应的360度图像950的分割图像91、92、93、…映射到球体120的大圆100上,来产生屏幕81、82、83、…的投影图像812、822、832…。

[0134] 在图示的示例中,当多屏幕81、82、83、…中的每一个是平面屏幕时(如项目131所示),投影图像812、822、832、…投影到其上的大圆100的表面是平面的。

[0135] 此外,当多屏幕81、82、83、…中的每一个是曲面屏幕时(如项目132所示),投影图像812、822、832、…投影到其上的大圆100的表面是曲面的。

[0136] 在这种情况下,用于每个屏幕的投影方法可以包括直线投影、立体投影、鱼眼投影等中的任何一种,并且通过考虑各种参数(诸如长宽比(aspect ratio)、曲度(curvature)等)中的任何一个来适当地确定用于每个屏幕的投影方法。

[0137] 图10示出了根据实施例的在转动控制下为排列在球体的大圆上的每个屏幕计算

投影图像的坐标的公式。如图10所示,作为对在多屏幕81、82、83、...上再现的360度图像950执行俯仰或偏航转动控制的结果,通过将球体120的坐标乘以投影矩阵(P)、转动矩阵(R') 141和角度矩阵(M) 142来计算在对应的屏幕81、82、83、...上的投影图像812、822、832、...的坐标140。

[0138] 在这种情况下,投影矩阵(P)由对应于一般投影的变换函数定义,并且转动矩阵(R') 141由关于控制参考点850的视点改变的函数定义。

[0139] 此外,角度矩阵(M) 142通过使用屏幕81、82、83、...的对应的中心点811、821、831、...相对于控制参考点850的角度距离($\Delta\theta, \Delta\Phi$)来定义。

[0140] 图11示出了根据实施例的在转动控制下显示在球体上的大圆的形状和360度图像的示例。如图11所示,作为对在多屏幕81、82、83、...上再现的360度图像950执行转动控制的结果,显示在球体120上的大圆100、101、102的形状和360度图像950基于俯仰转动角度(θ)和偏航转动角度(Φ)而改变。

[0141] 在图示的示例中,在俯仰转动控制下,投影图像8122显示在作为由转动角度(θ)指示的俯仰的大圆102上。此外,在偏航转动控制时,投影图像8123显示在作为由转动角度(Φ)指示的偏航的大圆103上。

[0142] 图12示出了根据实施例的360度图像上每个单独的屏幕的投影区域的示例。如图12所示,当大圆100与赤道对齐时,其中显示多屏幕81、82、83、...的投影图像812、822、832、...的投影区域80以平行于360度图像950的赤道线的直线的形式显示

[0143] 图13示出了根据实施例的360度图像上每个单独的屏幕的投影区域的示例。如图13所示,当执行俯仰转动控制时,显示投影区域80,使得其中间部分基于来自360度图像950的赤道线的转动角度(θ)向上移动。

[0144] 在这种情况下,投影区域80的形状基于转动角度(θ) (例如30度、60度和90度)的大小而变化。

[0145] 因此,当执行俯仰转动操作时,考虑大圆100的转动角度,以无缝地在屏幕上显示图像,而没有重叠区域或丢失区域。

[0146] 图14示出了根据实施例的360度图像上每个单独的屏幕的投影区域的示例。如图14所示,当执行偏航转动控制时,投影区域80被显示为已经基于来自360度图像950的中心的转动角度(Φ)向右移动。

[0147] 在这种情况下,投影区域80的形状基于转动角度(Φ) (例如0度、30度)的大小而变化。

[0148] 因此,当执行偏航转动操作时,考虑大圆100的转动角度和方向,以无缝地在屏幕上显示图像,而没有重叠区域或丢失区域。

[0149] 图15示出了根据实施例的在转动控制下显示在每个单独的屏幕上的投影图像的示例。如图15所示,作为俯仰转动控制的结果,与360度图像950的大圆100上的屏幕81、82、83、84、85和86相对应,显示投影图像812、822、832、842、852和862。

[0150] 通过前述方法,分别显示在屏幕81、82、83、84、85和86上的投影图像812、822、832、842、852和862被无缝地显示,其间没有重叠或丢失区域。

[0151] 图16示出了根据实施例的在转动控制下显示在每个单独的屏幕上的投影图像中的改变的示例。如图16所示,当360度图像950受到俯仰转动控制时,显示在左端屏幕82和右

端屏幕83上的投影图像822和832相对于包括控制基准点850的主屏幕81在转动(rolling)方向上转动。

[0152] 在图示的示例中,在用户从前方观看主屏幕81的同时观看360度图像950的状态200下,当俯仰转动控制被执行多达30度的转动角度时(如项目201所示),投影图像822和832被显示为在转动方向上转动多达大约30度的角度。

[0153] 在这种情况下,当用户还执行多达约45度的角度的俯仰转动控制时(如项目202所示),投影图像822和832被显示为在转动方向上转动多达约45度的角度。

[0154] 如上所述,根据实施例,即使当360度图像950受到转动控制时,分别显示在屏幕上的投影图像也是无缝地显示,而没有重叠或丢失区域。

[0155] 图17是示出根据实施例的在缩放控制下根据每个单独的屏幕的视点的视角设置值的图。如图17所示,当360度图像950被控制放大或缩小时,可以根据距控制参考点850的角度距离(见图29的 $\Delta\theta$ 和 $\Delta\Phi$)导出视角的设置值。

[0156] 根据俯仰和偏航转动角度(见图11的 θ 和 Φ),视角的设置值需要具有连续的值。因此,屏幕上显示的投影图像无缝地连接。

[0157] 此外,通过对视角的设置值积分获得的值需要在视角的总范围内。具体地,当一个屏幕的视角通过放大控制减小时,其他屏幕的视角在视角的总范围内增加。

[0158] 在图示的示例中,当多屏幕的水平视角具有160度的总范围并且控制参考点850具有100度的角度时,视角的设置值的图基于放大控制211和缩小控制212而变化。

[0159] 首先,在缩放控制之前的视角的设置值的情况210中,每个屏幕在视角的整个范围内具有均匀的视角。在由放大控制导致的视角的设置值的情况211中,与控制参考点850处的100度的角度相对应的屏幕的视角减小,但是其他屏幕的视角在视角的总范围内增大。

[0160] 其次,在由缩小控制导致的视角的设置值的情况212中,与控制参考点850处的100度的角度相对应的屏幕视角增加,但是其他屏幕的视角在视角的总范围内减小。

[0161] 根据实施例,可以通过使用以下方法当中的至少一种来确定显示在多屏幕上的视角的总范围。

[0162] 第一,当多屏幕以圆形的形式排列时,视角的总范围保持在最大360度。

[0163] 第二,视角的总范围可以是从小于a度到b度的范围。

[0164] 第三,视角可以大于c度,使得主要对象可以总是显示在360度图像950内的屏幕上。在这种情况下,可以响应于用户输入来选择主要对象,或者基于对360度图像950的分析来确定主要对象。

[0165] 根据实施例,控制参考点850可以针对缩放控制而改变。例如,可以在不同于控制参考点850的位置生成参考点,而不用在从控制参考点850放大或缩小后返回原始视角。

[0166] 可替代地,在从放大或缩小操作返回原始视角后,可以相对于与控制参考点850不同的位置处的另一参考点做出操作。

[0167] 可替代地,可以在保持由放大或缩小操作改变的视点的同时,相对于新参考点做出操作。

[0168] 图18是根据实施例的视角设置值的函数的图。如图18所示,相对于控制参考点850的视角的设置值的函数可以不同地表示在高斯图220、金字塔图221等中的任何一个中。

[0169] 例如,在高斯图220的情况下,可以根据方差、控制参考点850的视点和最远视点之

间的视角的设置值的差等,确定相对于控制参考点850的视角的设置值连续改变的区域的面积。

[0170] 在这种情况下,视角的设置值的函数可以是预定的,或者可以根据用户的使用日志来优化。

[0171] 图19示出了根据实施例的在缩放控制下关于每个屏幕的视角改变的示例。如图19所示,在再现360度图像950的同时,在具有均匀的视角的投影图像812、822和832显示在屏幕81、82和83上的状态下,中间屏幕81可以包括控制基准点850并受到放大控制。

[0172] 在图示的示例中,响应于放大控制,在中间屏幕81上显示具有比放大控制前更窄的视角的投影图像8125。在这种情况下,其他屏幕82和83分别显示投影图像8225和8325,投影图像8225和8325具有比放大控制前更宽的视角,以便保持所有屏幕81、82和88的视角的总范围。

[0173] 此外,通过放大控制,显示在中间屏幕81上的对象被放大,而显示在其他屏幕82和83上的对象被缩小。

[0174] 如上所述,在缩放控制期间,保持所有屏幕81、82和83的视角的总范围,显示因此360度图像950而不会丢失每个屏幕上的主要对象。

[0175] 图23是示出根据实施例的显示装置在转动控制下的操作的流程图。如图23所示,在操作S2711执行用户的输入、传感器的感测、用户识别等,并且在操作S2712设置用于控制360度图像950的控制参考点850。此外,在操作S2721执行用户的输入、元数据引用(metadata referring)、连接自动感测等,并且在操作S2722设置屏幕的排列状态。

[0176] 因此,当完全地设置了控制参考点和屏幕的排列状态时,在操作S273确定每个屏幕的视角和视点的初始值,并且在操作S274设置与每个屏幕上的视点相对应的对应的投影中心。

[0177] 接下来,在操作S275,导出转动矩阵(R') 141和角度矩阵(M) 142,用于计算显示在每个屏幕上的对应的投影图像的坐标。在这方面,转动矩阵(R') 141由关于控制参考点850处的视点改变的函数定义。此外,角度矩阵(M) 142通过使用每个屏幕的中心点距控制参考点850的角度距离($\Delta\theta, \Delta\Phi$)来定义。

[0178] 在操作S276,转动矩阵(R') 141和角度矩阵(M) 142用于计算投影到每个相应的屏幕上的对应的投影图像的坐标,从而在每个屏幕上显示投影图像。

[0179] 接下来,在操作S277,当通过诸如遥控器、触摸板、运动传感器等输入设备对投影图像执行俯仰或偏航转动控制时,在操作S278改变控制参考点850的视点。

[0180] 然后,再次执行操作S275和操作S276,以显示由转动控制改变的投影图像,并且重复以下操作。

[0181] 根据前述实施例,在俯仰转动控制和/或偏航转动控制时考虑大圆的转动角度和方向,使得显示在屏幕上的图像无缝地显示,而没有重叠或丢失区域。

[0182] 图24是示出根据实施例的显示装置在缩放控制下的操作的流程图。如图24所示,在操作S2811执行用户地输入、传感器的感测、用户识别等,并且在操作S2812设置用于控制360度图像950的控制参考点850。此外,在操作S2812执行用户地输入、元数据引用、连接自动感测等,并且在操作S2822设置屏幕的排列状态。

[0183] 因此,当完全地设置了控制参考点和屏幕的排列状态时,在操作S283确定每个屏

幕的视角和视点的初始值,并且在操作S284计算根据屏幕的视角的设置值。在这种情况下,视角的设置值是基于距控制参考点850的角度距离($\Delta\theta, \Delta\Phi$)导出的,并且具有与俯仰和偏航转动角度(θ, Φ)一致的连续值。

[0184] 在这种情况下,根据屏幕的视角的对应的设置值被设置为保持视角的总范围,因此在每个屏幕上显示的投影图像中的主要对象不会丢失。

[0185] 接下来,在操作S285设置与每个屏幕的视点相对应的对应的投影中心,并且在操作S286在每个相应地屏幕上显示对应的投影图像。

[0186] 接下来,在操作S287,当经由遥控器、触摸板、运动传感器等输入设备中的任何一个来执行投影图像的缩放控制时,在操作S284再次计算根据屏幕的视角的设置值。

[0187] 然后,再次执行操作S285和操作S286,以显示由缩放控制改变的投影图像,并且重复以下操作。

[0188] 根据前述实施例,在放大或缩小控制期间保持视角的总范围,使得可以显示屏幕中的图像而不会丢失主要对象。

[0189] 图25示出了根据实施例的在空间内选择多屏幕的示例。如图25所示,根据实施例,可以基于由用户经由包括与排列在周围空间中的装置相对应的图像的UI所选的多屏幕来再现和控制360度图像。

[0190] 根据实施例,用户可以经由UI选择放置在家中不同位置的多个屏幕,从而配置多屏幕81、82和83。在这种情况下,多屏幕81、82和83中的每一个可以包括物理的和独立的屏幕,以及由HMD等创建的虚拟屏幕。此外,当投影仪将图像投影到对象时,该对象可以被视为多屏幕之一。此外,对于多屏幕81、82和83,平面和曲面的屏幕都是可能的。

[0191] 多屏幕81、82和83可以在上、下、左和右方向上连接。可替代地,可以将屏幕排列成在其间留有空间。此外,对多屏幕81、82和83的排列形状没有限制。例如,多屏幕可以排列成具有圆柱形或圆顶形,以便包围用户。

[0192] 根据前述实施例,用户可以从外围装置当中直接选择用于再现360度图像的多屏幕,并且通过期望的装置观看360度图像。

[0193] 图26示出了根据实施例的用于选择多屏幕来显示360度图像的用户界面(UI)的示例。如图26所示,根据该实施例的显示装置20可以显示用于从放置在空间内的屏幕当中选择多个屏幕以再现360度图像950的屏幕设置UI 105。

[0194] 根据实施例,用户可以从由显示装置20提供的多个菜单当中选择用于设置多个屏幕的菜单。在这种情况下,响应于用户的菜单选择,屏幕设置UI 105显示在屏幕上,并且屏幕设置UI 105显示360度模式设置菜单106和装置选择菜单107。

[0195] 用户可以选择360度模式设置菜单106,并在装置选择菜单107上选择经由网络连接的多个装置。

[0196] 在图示的示例中,用户经由装置选择菜单107从可连接的装置当中选择‘客厅TV’、‘主厅TV’、‘主厅光束投影仪’和‘厅#1PC’。

[0197] 因此,用户可以经由屏幕上显示的UI更容易地选择用于再现360度图像的多屏幕。

[0198] 图27示出了根据实施例的用于将所选多屏幕映射到球体的UI的示例。如图27所示,显示装置20可以显示用于设置球体121的位置的球体映射UI109,相对于经由屏幕设置UI(参考图26的项目‘105’)所选的多屏幕,对应于每个屏幕的对应的分割图像被映射到球

体121。在这种情况下,用户可以通过视觉方法经由UI容易地设置球体121的位置,与每个屏幕相对应的分割图像被映射到球体121。

[0199] 在图示的示例中,球体映射UI 109示出了用于球体映射的位置选择菜单108,使得先前经由屏幕设置UI 105所选的‘客厅TV’、‘主厅TV’、‘主厅光束投影仪’和‘厅#1PC’可以映射到球体121的期望的区域。例如,‘客厅TV’、‘主厅TV’、‘主厅光束投影仪’和‘厅#1PC’可以分别被映射到如图所示的区域#2、区域#3、区域#1和区域#4。

[0200] 在这种情况下,用户可以直接输入球体121的期望的映射区域号,并且可以将相应的装置图标拖动并映射到球体120上的期望的位置。

[0201] 可替代地,显示装置20可以自动识别由相机的图像传感器等在屏幕设置UI 105上所选的多屏幕的位置,并且根据识别的位置将每个屏幕映射到球体121的区域。

[0202] 图28示出了根据实施例的通过连接屏幕的中心点来配置虚拟球体的示例。如图28所示,根据本实施例的显示装置20可以配置通过对应的屏幕的中心点811、821、831和841的虚拟球体121,以便在多屏幕81、82、83和84中再现和控制360度图像。

[0203] 在图示的示例中,可以通过连接相对应的屏幕的中心点811、821、831和841来配置虚拟球体121。可替代地,当对应的屏幕的中心点811、821、831和841不适合用于配置一个球体时,球体121可以被配置为具有虚拟球体121的中心和中心点之间的最小距离总和。

[0204] 图29示出了根据实施例的通过配置虚拟球体来确定多个屏幕中的每一个的对应的投影中心的示例。如图29所示,根据本实施例的显示装置20可以从通过连接由用户输入选择的多屏幕81、82、83和84的中心点811、821、831和841而配置的虚拟球体(见图28中的‘121’)计算每个屏幕的视点,即显示在多屏幕81、82、83和84中的每一个上的对应的投影图像的中心点。

[0205] 为此,下面将参考图20、图21和图22描述设置多屏幕81、82、83和84的控制参考点850和确定投影中心的方法。

[0206] 如图20所示,显示装置20可以首先相对于多屏幕81、82、83、…设置控制参考点850。控制参考点850是指用于相对于多屏幕81、82、83、…的用于控制360度图像950的参考位置的参考点,并且可以将多屏幕81、82、83、…内部或外部的任何不同位置设置为控制参考点850。

[0207] 例如,控制参考点850可以位于多屏幕81、82、83、…的中心,或者可以被设置为便于用户进行观看或控制的屏幕81的中心点1。

[0208] 此外,控制参考点850可以被设置为位于多屏幕81、82、83、…其中的一个屏幕81的内部区域内的偏心(off-center)位置处的点2。

[0209] 可替代地,控制参考点850可以被设置为位于多屏幕81、82、83、…之间的连接部分(例如,边框(bezel))中的点3,或者当屏幕彼此不接触时,控制参考点850可以被设置为屏幕外部的虚拟点4。

[0210] 此外,可以基于由用户直接输入的角度来设置控制参考点850,或者可以基于与识别的用户的动作或眼睛方向的位置相对应的角度来设置控制参考点850。此外,在传感器被附接到每个屏幕的状态下,当用户经由遥控器向期望的屏幕输入信号时,相应的屏幕的中心点可以被设置为控制参考点850。

[0211] 此外,传感器可以以规则的角度间隔附接到多屏幕81、82、83、… ,并且控制参考点

850可以基于用户输入被设置为期望的角度。在这种情况下,可以基于传感器之间的角度并且还基于传感器中接收的信号地强度来设置控制参考点850。

[0212] 在图21所示的示例中,显示装置20将主屏幕81的中心点811设置为控制参考点850,并且根据屏幕81、82、83、…确定对应的投影中心813、823、833、…。

[0213] 在这种情况下,主屏幕81的投影中心813与控制基准点850对齐,并且相对于控制基准点850计算其他屏幕82、83、…的投影中心823、833、…,然后与屏幕82、83、…的中心点821、831、…对齐。

[0214] 在图22所示的示例中,显示装置20将控制基准点850设置为位于屏幕81的内部区域内或外部的偏心位置,并且根据屏幕81、82、83、…确定投影中心813、823、833、…。在这种情况下,相对于控制参考点850获得所有屏幕81、82、83、…的投影中心813、823、833、…,然后与对应的屏幕81、82、83、…的中心点811、821和831对齐。

[0215] 在图29所示的示例中,可以使用对应的屏幕81、82、83和84的中心点811、821、831和841相对于控制参考点850的角度距离($\Delta\theta$, $\Delta\Phi$)来计算分别显示在多屏幕81、82、83和84中的每一个上的投影中心813、823、833和844。

[0216] 例如,当与控制参考点850相对应的视点为 (θ_0, Φ_0) 时,与屏幕2的中心点821,即投影中心823相对应的视点由 $(\theta_0 + \Delta\theta, \Phi_0 + \Delta\Phi)$ 计算。

[0217] 通过这种方法,相对于多屏幕81、82、83和84设置控制参考点850,因此从通过连接由用户所选的屏幕的中心点形成的虚拟球体121获得每个屏幕的视点。

[0218] 如上所述,根据本公开,可以控制多屏幕上的360度图像。

[0219] 此外,根据本公开,当在多屏幕上控制360度图像时,即使视点和视角改变,也可以在没有重叠或丢失区域的情况下观看显示在屏幕上的区域。

[0220] 尽管已经示出和描述了几个实施例,但是本领域普通技术人员将理解,在不脱离本公开的原理和精神的情况下,可以对这些实施例做出改变,本公开的范围由所附权利要求及其等同物限定。

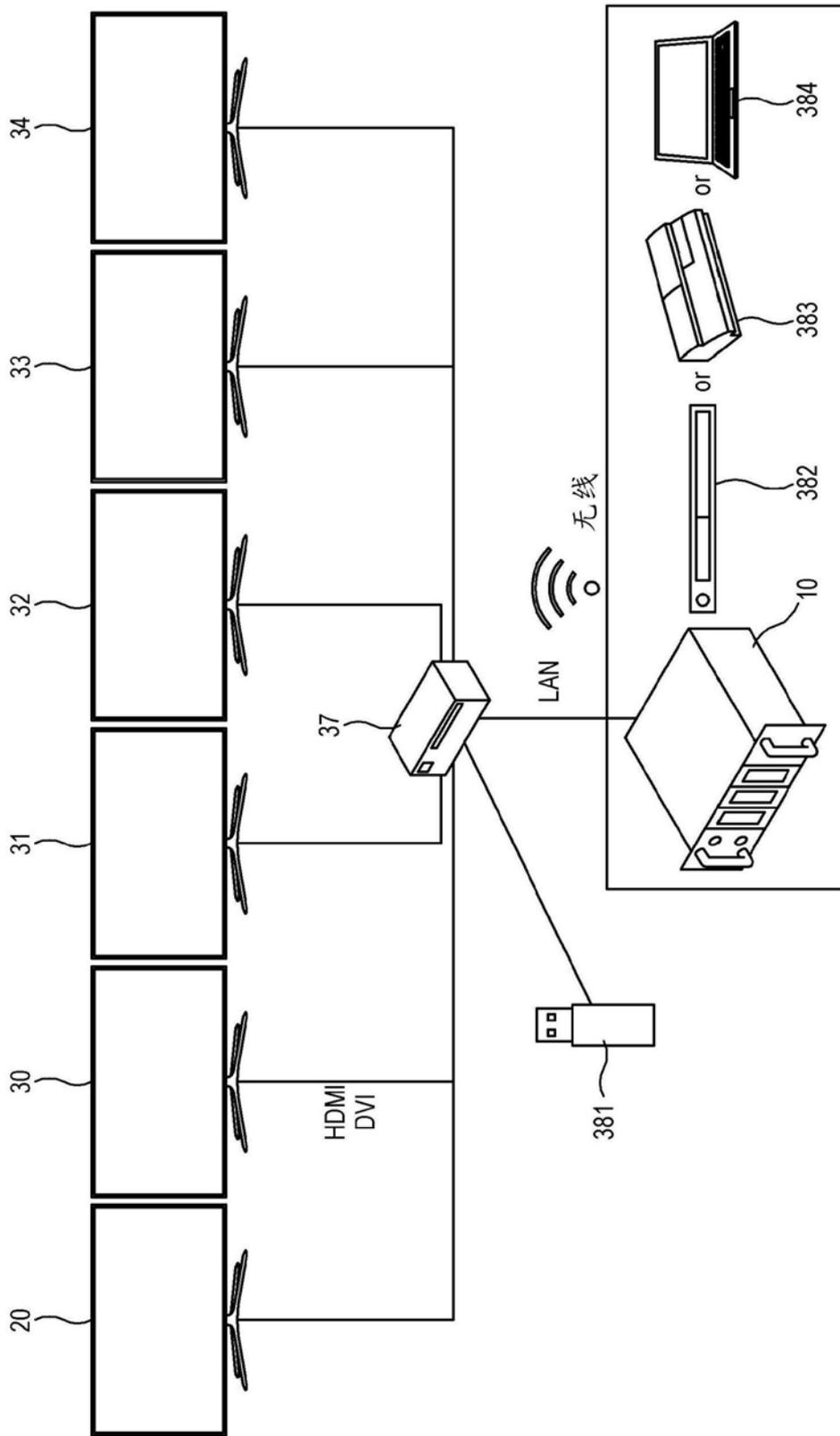


图1

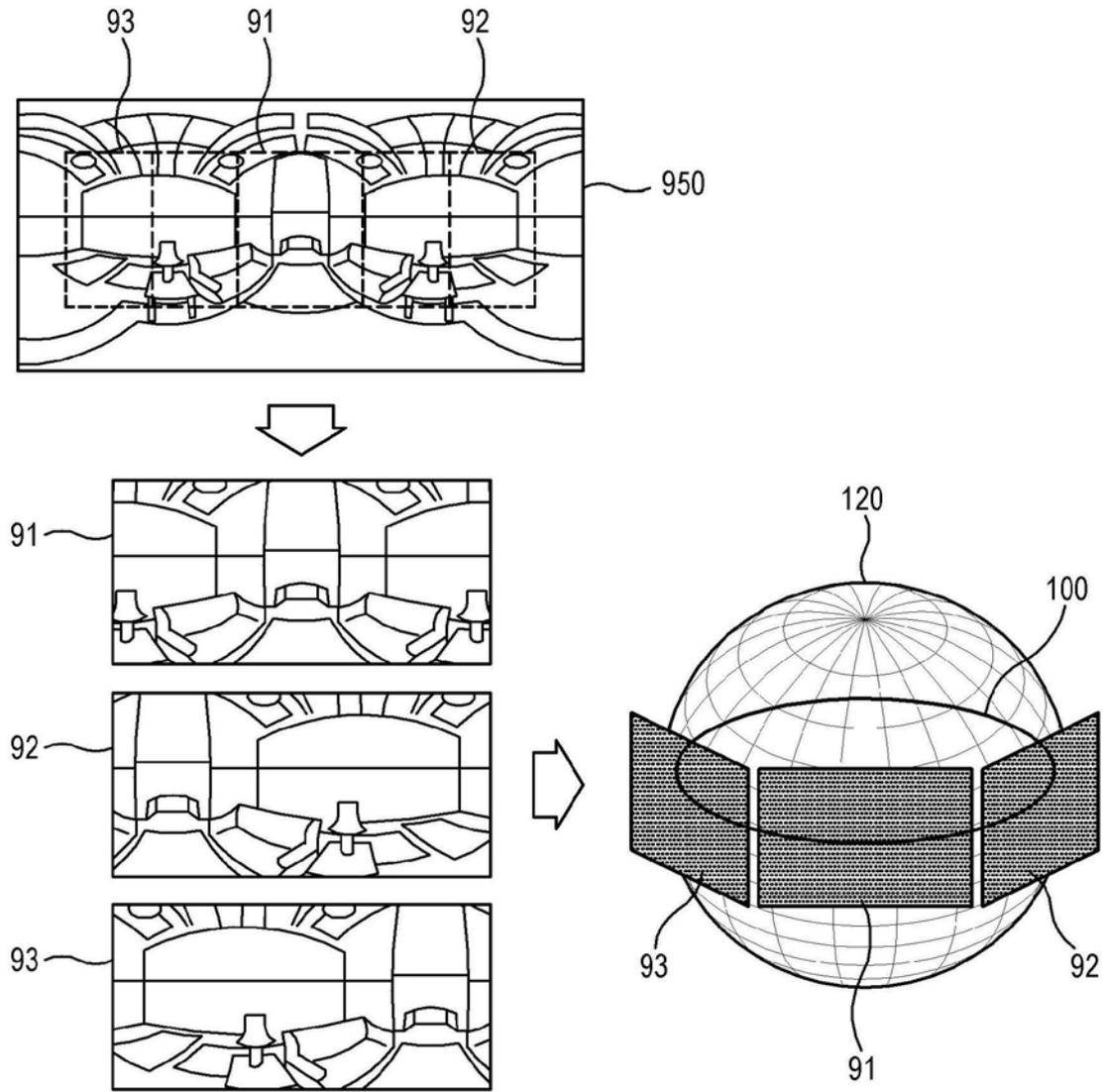


图2

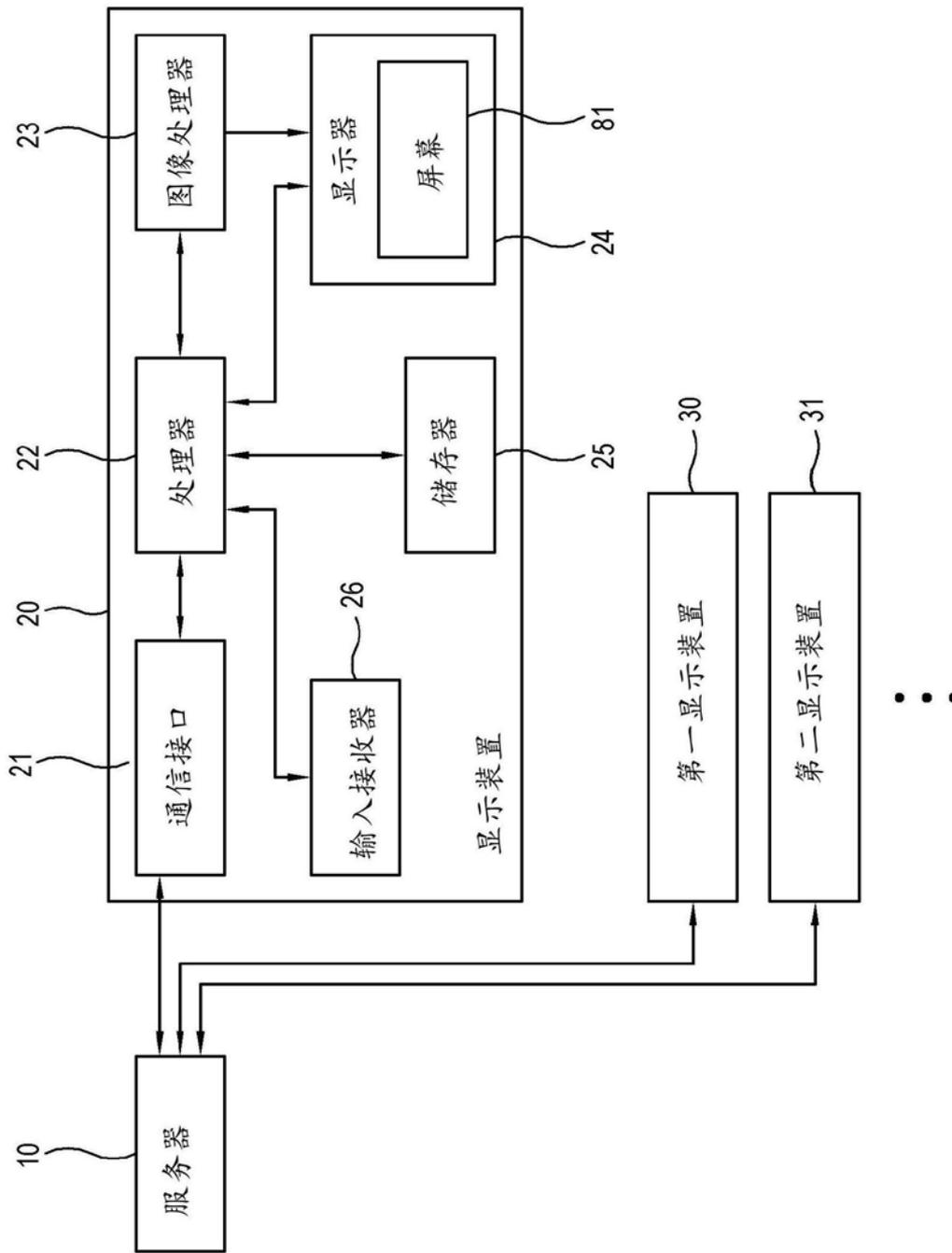


图3

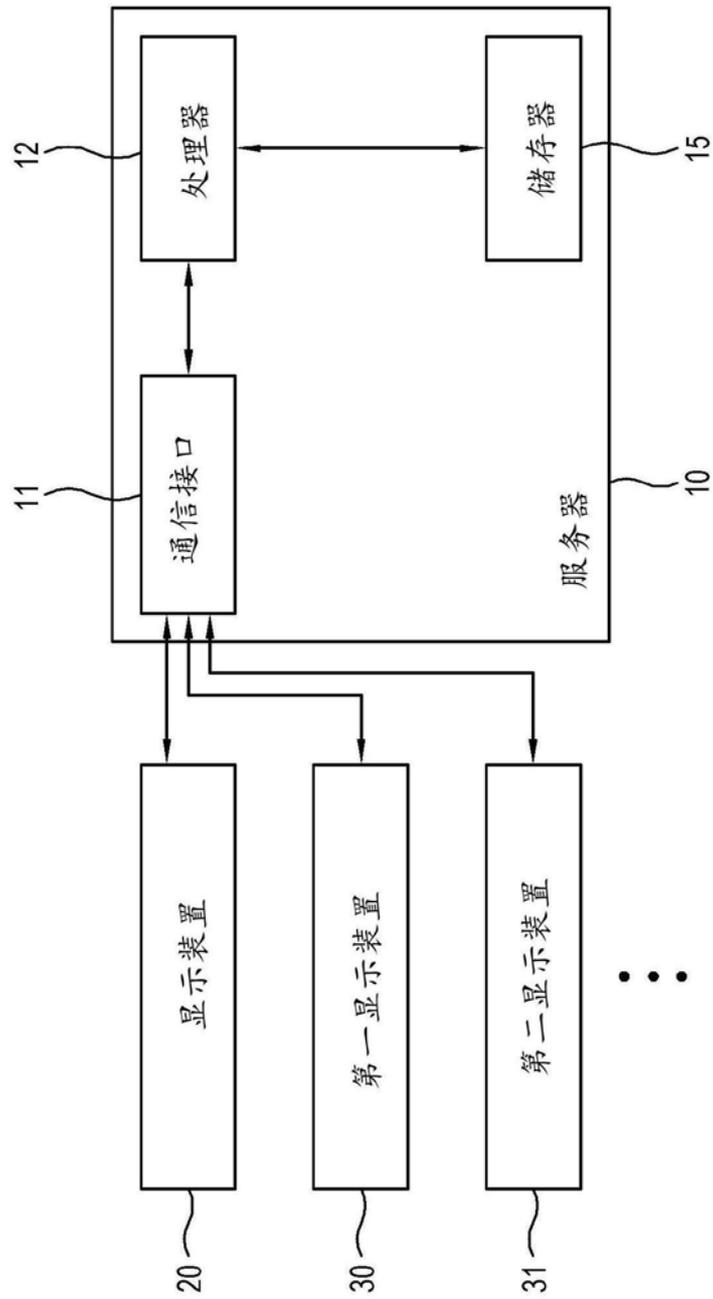


图4

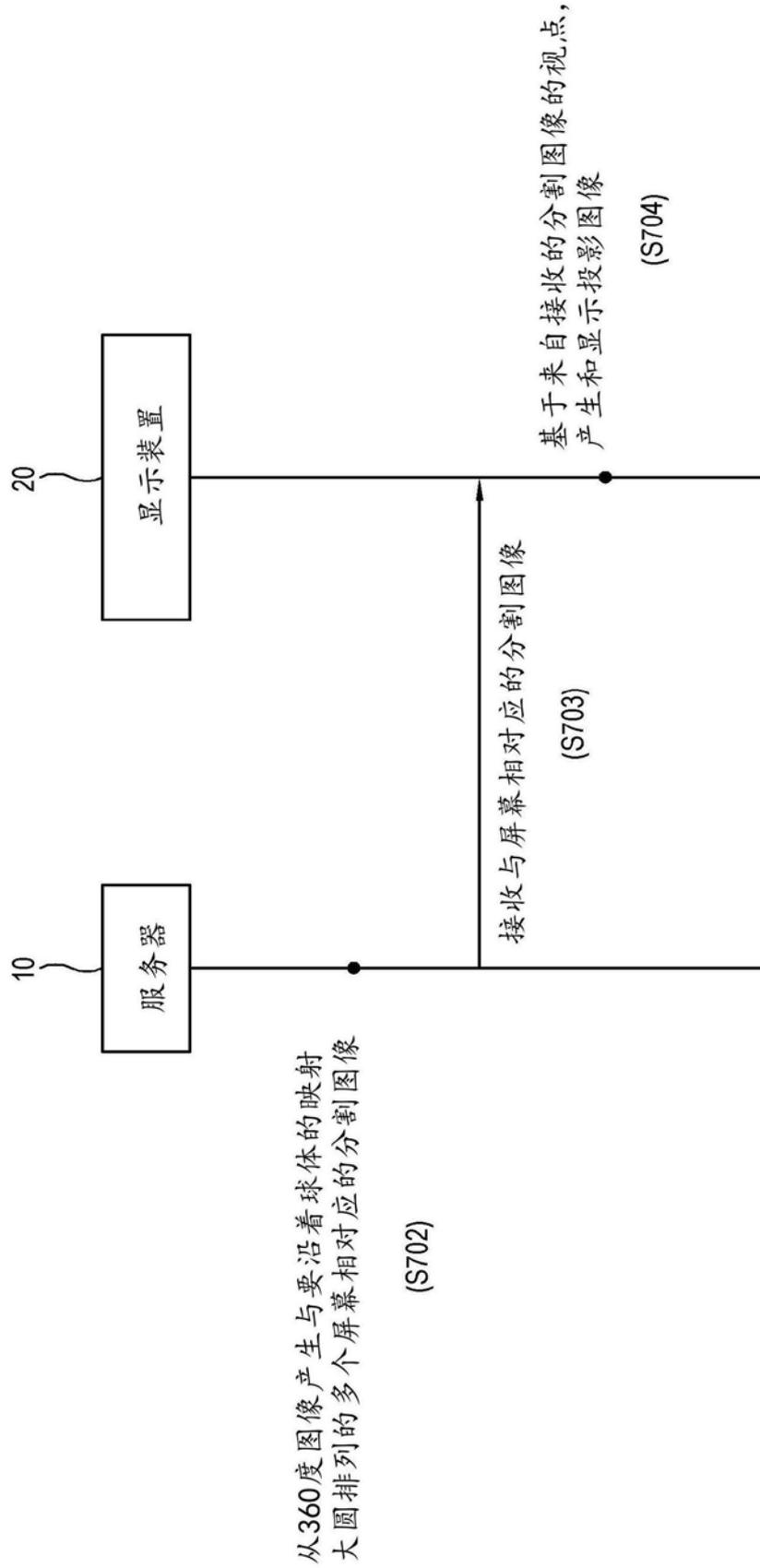


图5

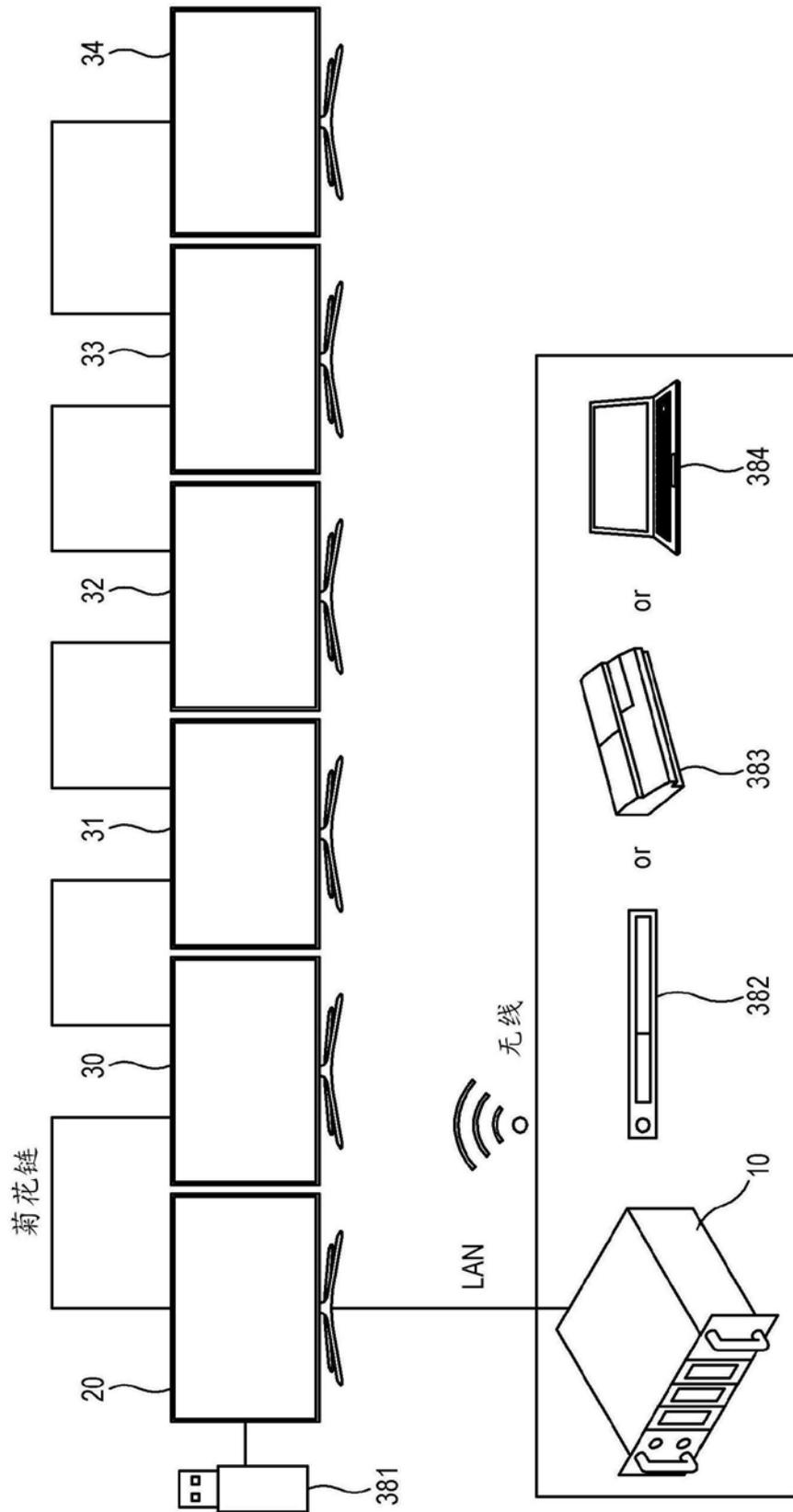


图6

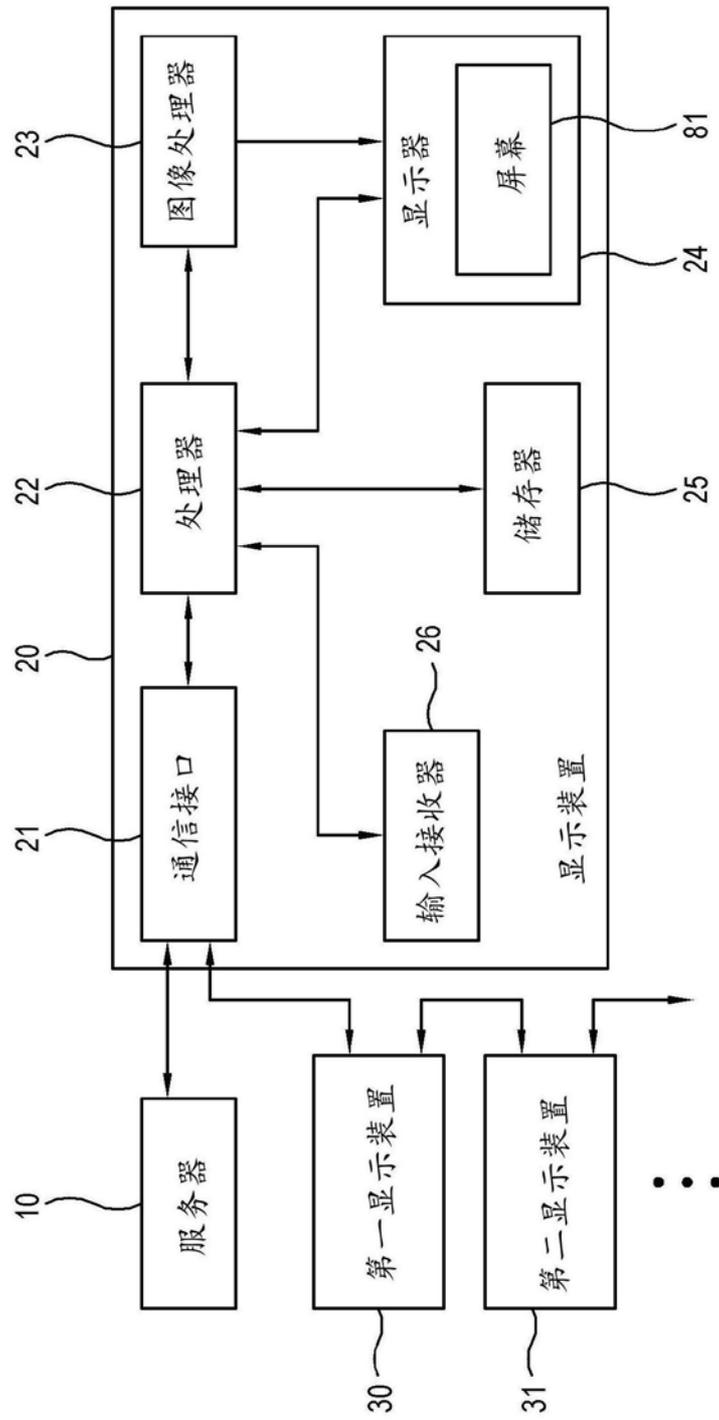


图7

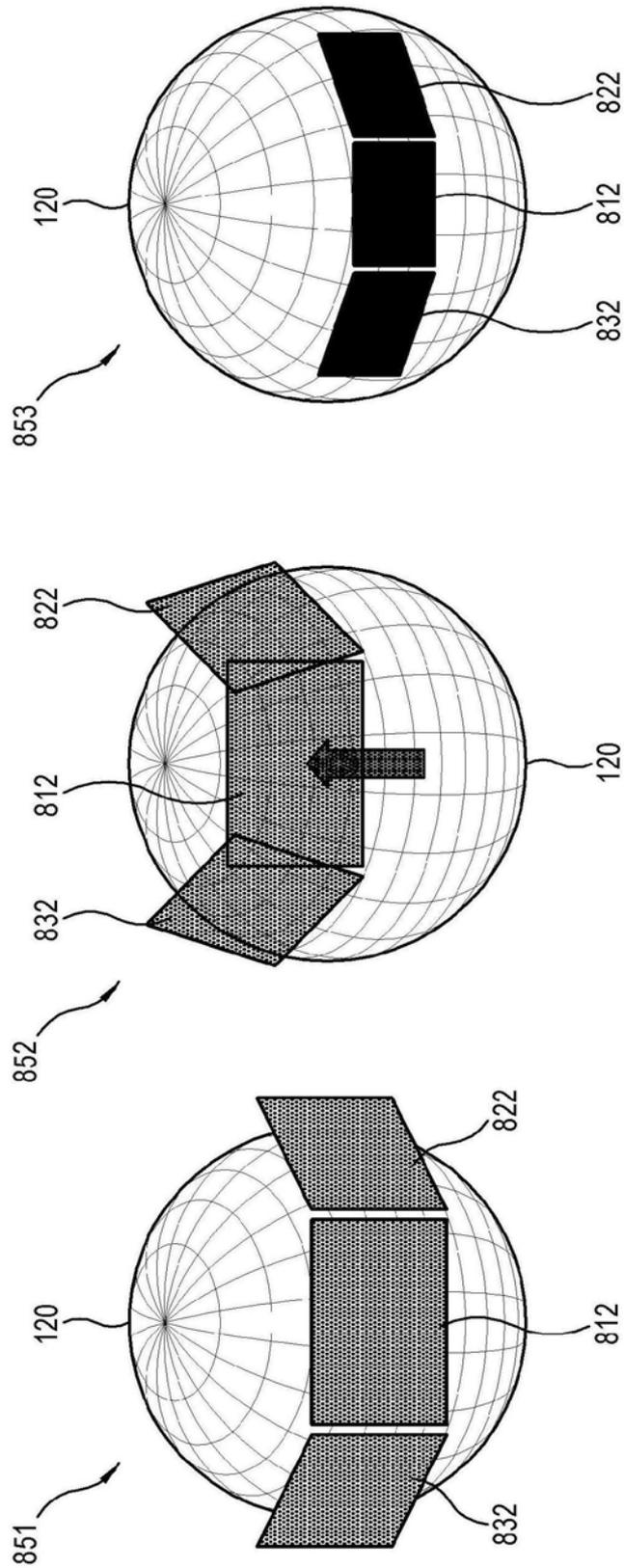


图8

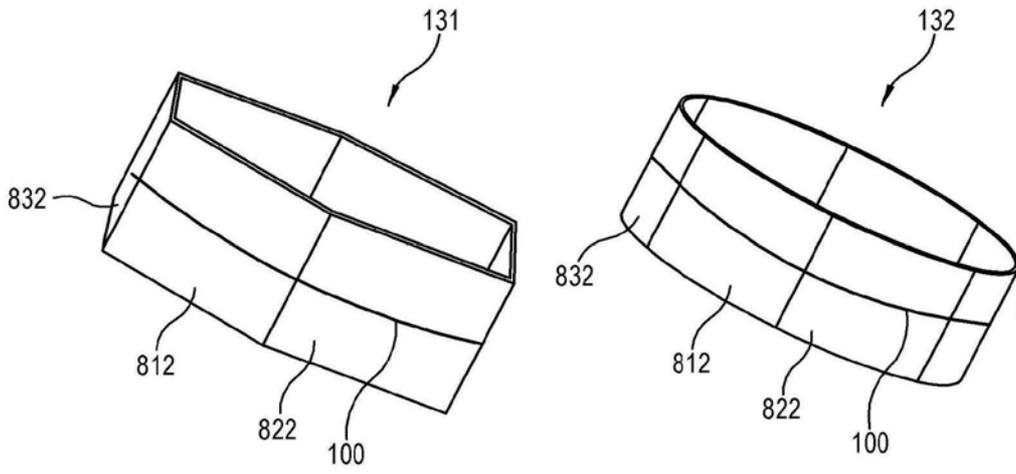


图9

$$\begin{aligned}
 & \begin{matrix} 140 \\ \sim \\ \begin{bmatrix} x' \\ y' \\ z' \\ 1 \end{bmatrix} \end{matrix} = P \cdot M \cdot R' \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} \\
 & \begin{matrix} 141 \\ \sim \\ R' \end{matrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta_0) & 0 & -\sin(\theta_0) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin(\theta_0) & 0 & \cos(\theta_0) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\varphi_0) & \sin(\varphi_0) & 0 \\ 0 & -\sin(\varphi_0) & \cos(\varphi_0) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 & \begin{matrix} 142 \\ \sim \\ M \end{matrix} = \begin{bmatrix} \cos(\Delta\theta) & 0 & -\sin(\Delta\theta) & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin(\Delta\theta) & 0 & \cos(\Delta\theta) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\Delta\varphi) & \sin(\Delta\varphi) & 0 \\ 0 & -\sin(\Delta\varphi) & \cos(\Delta\varphi) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

图10

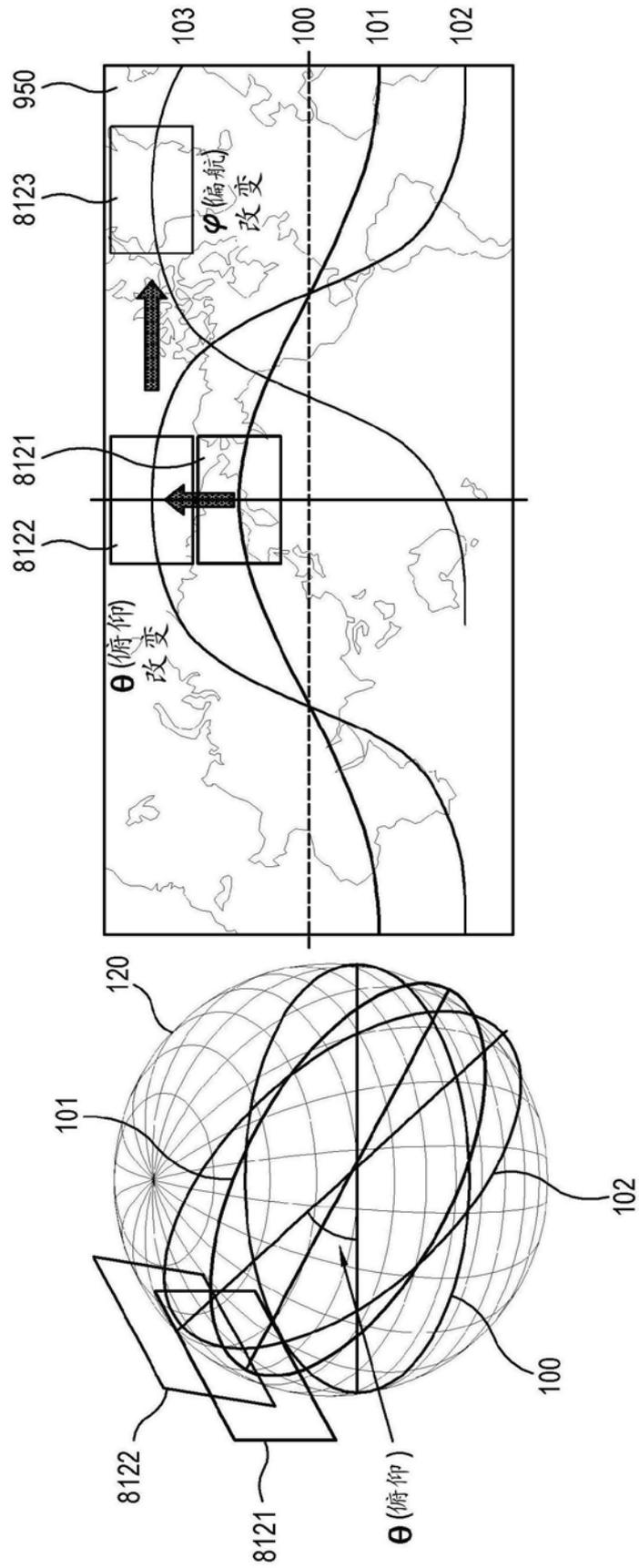


图11

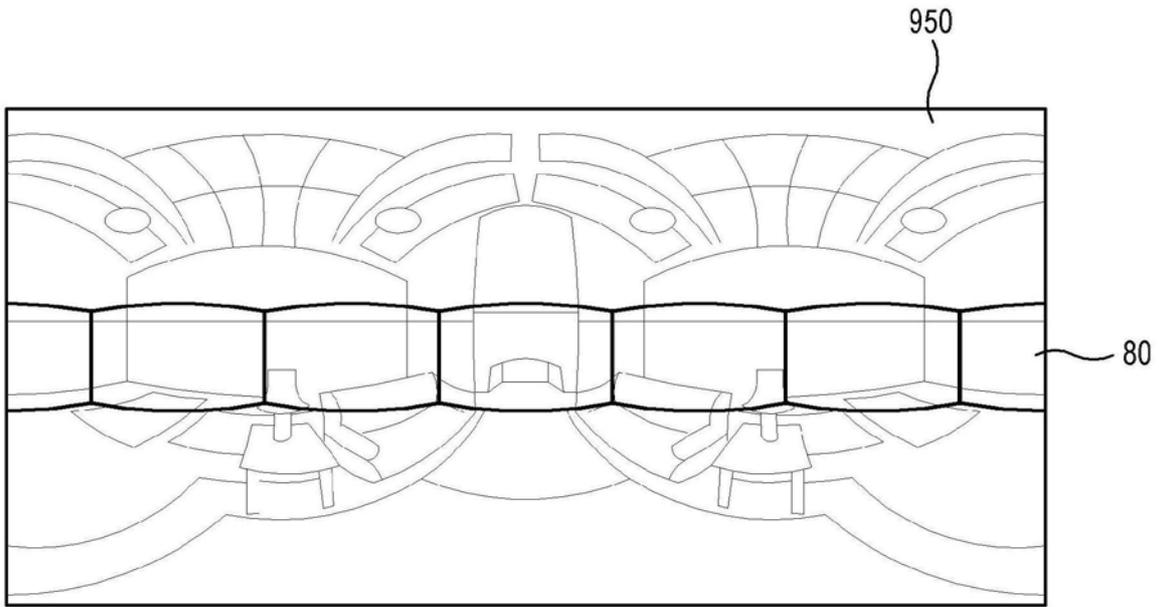


图12

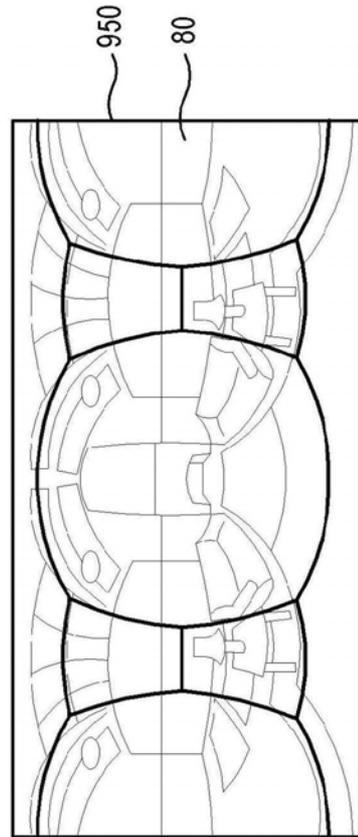
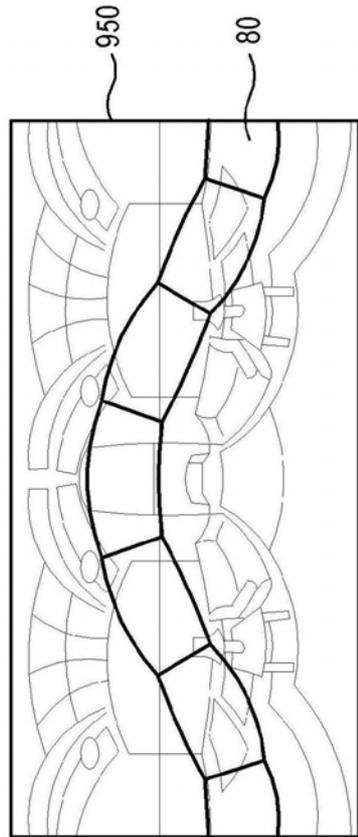
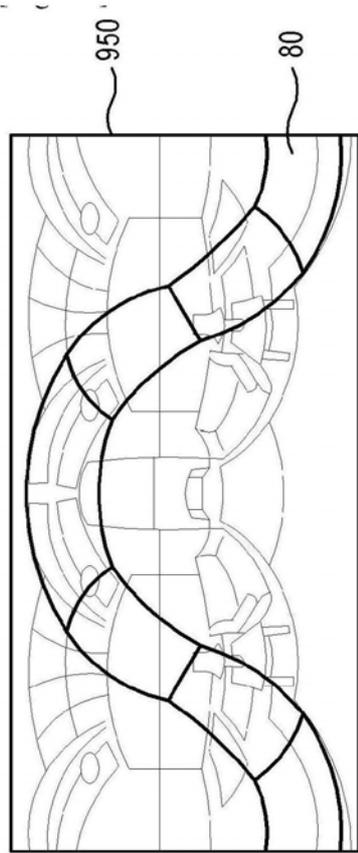


图13

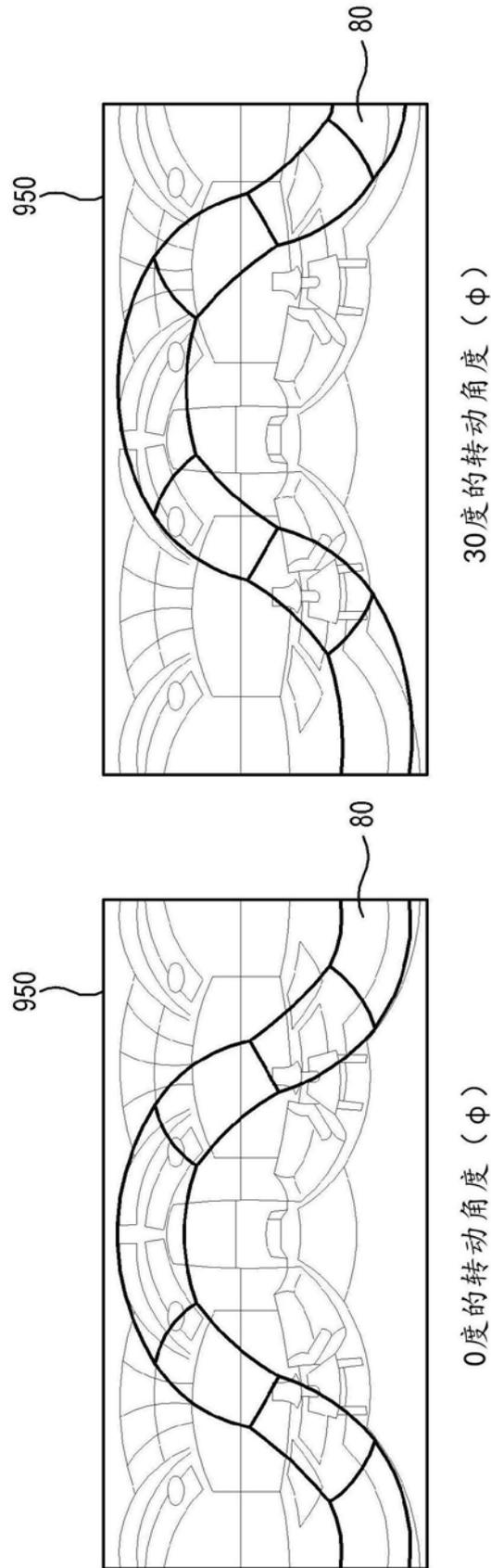


图14

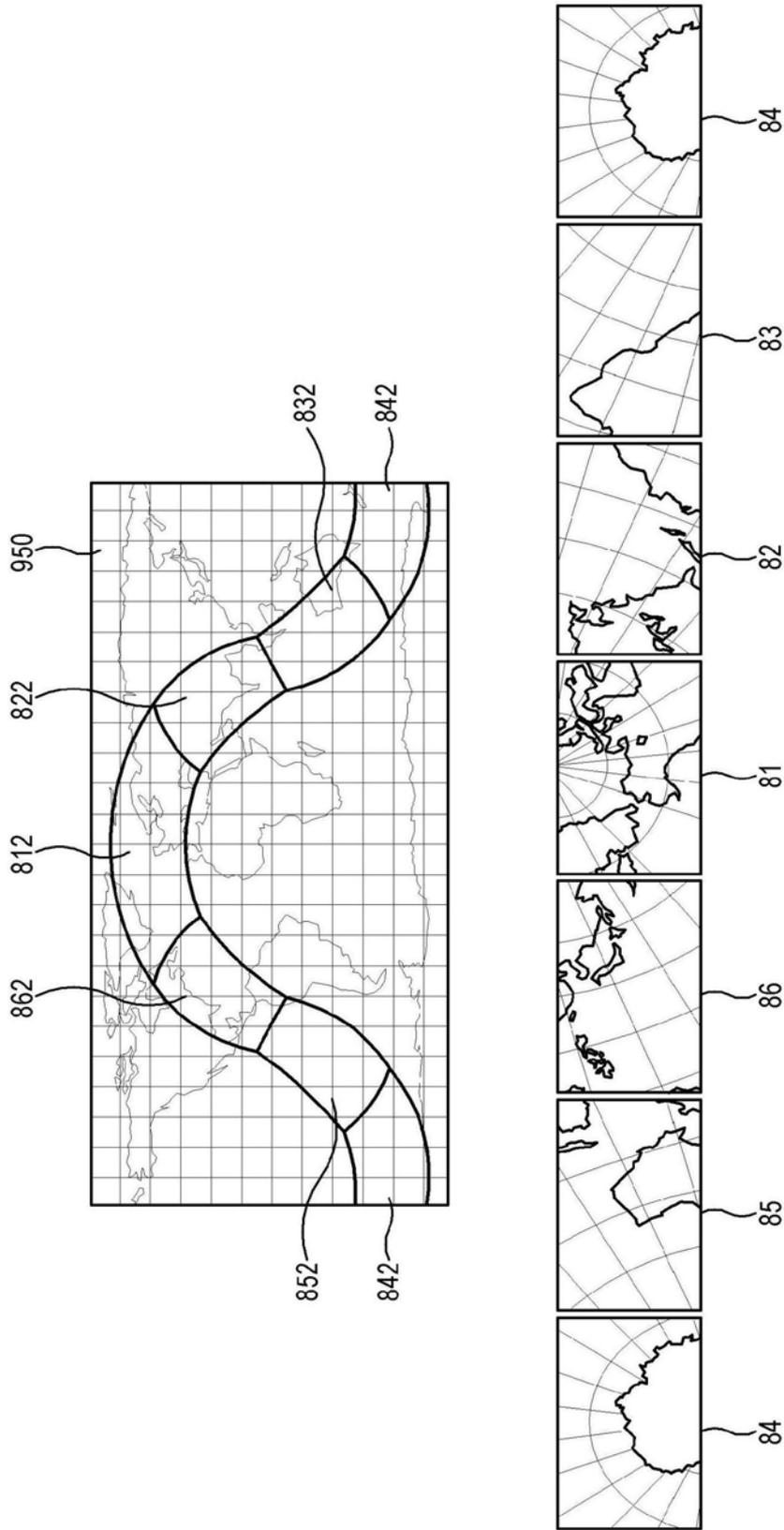


图15

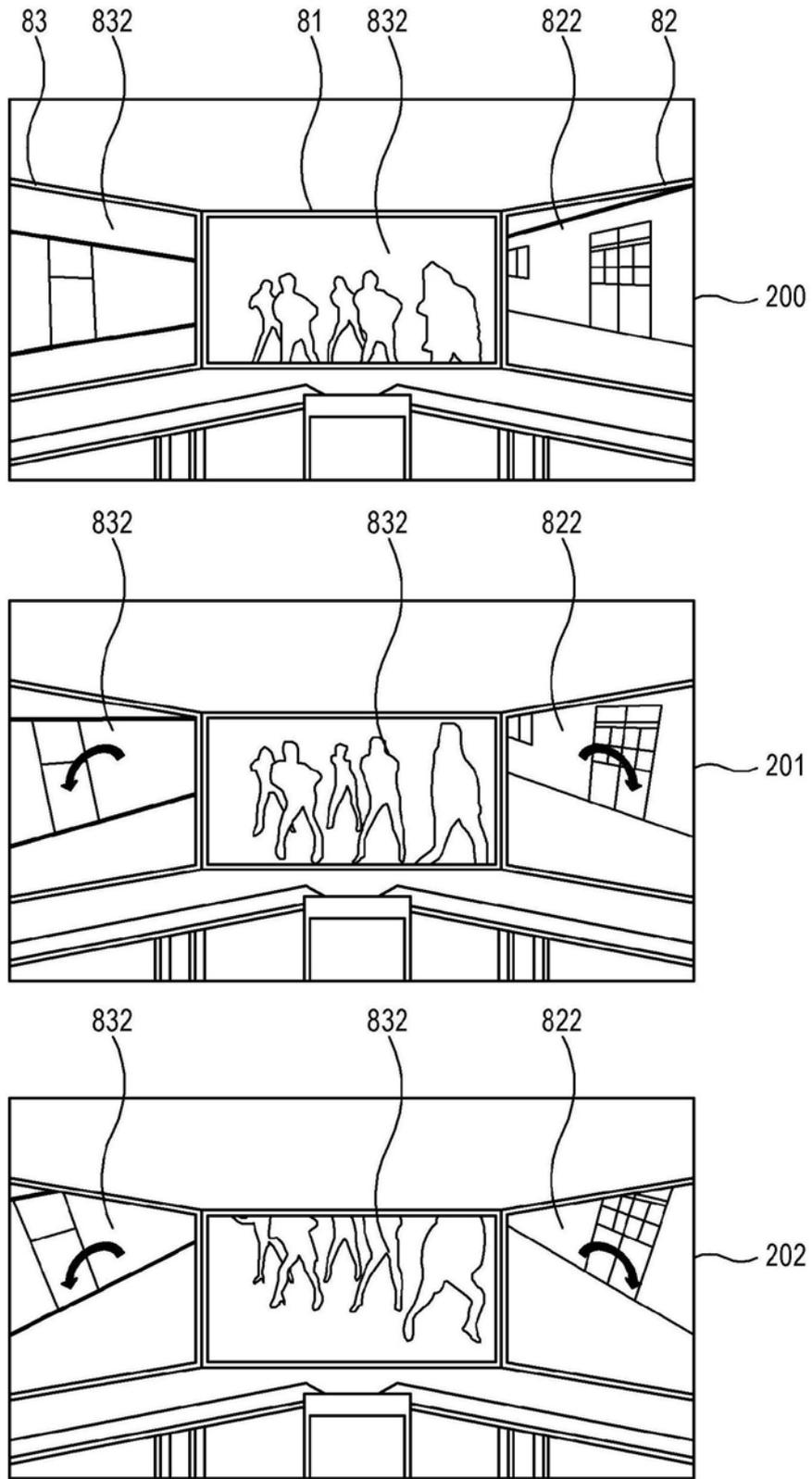


图16

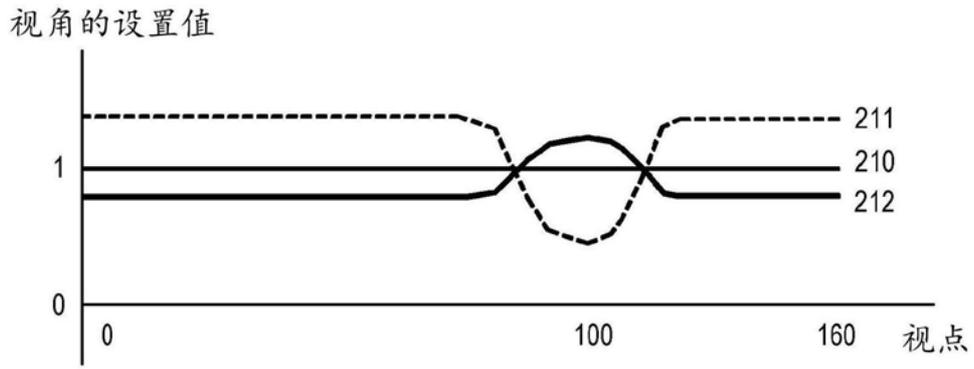


图17

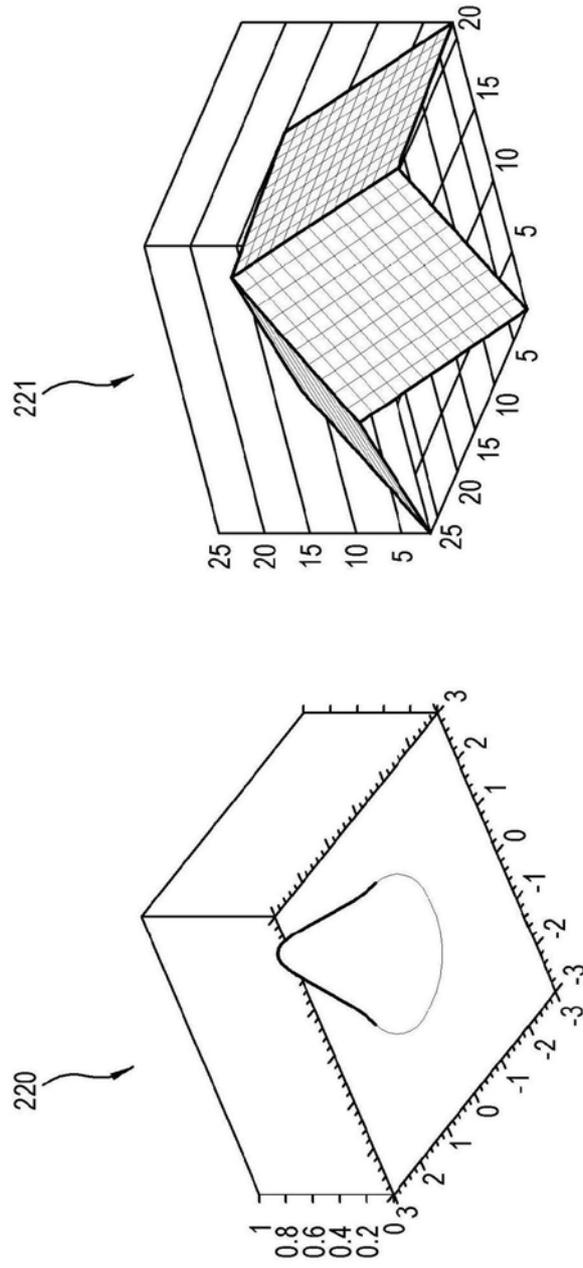


图18

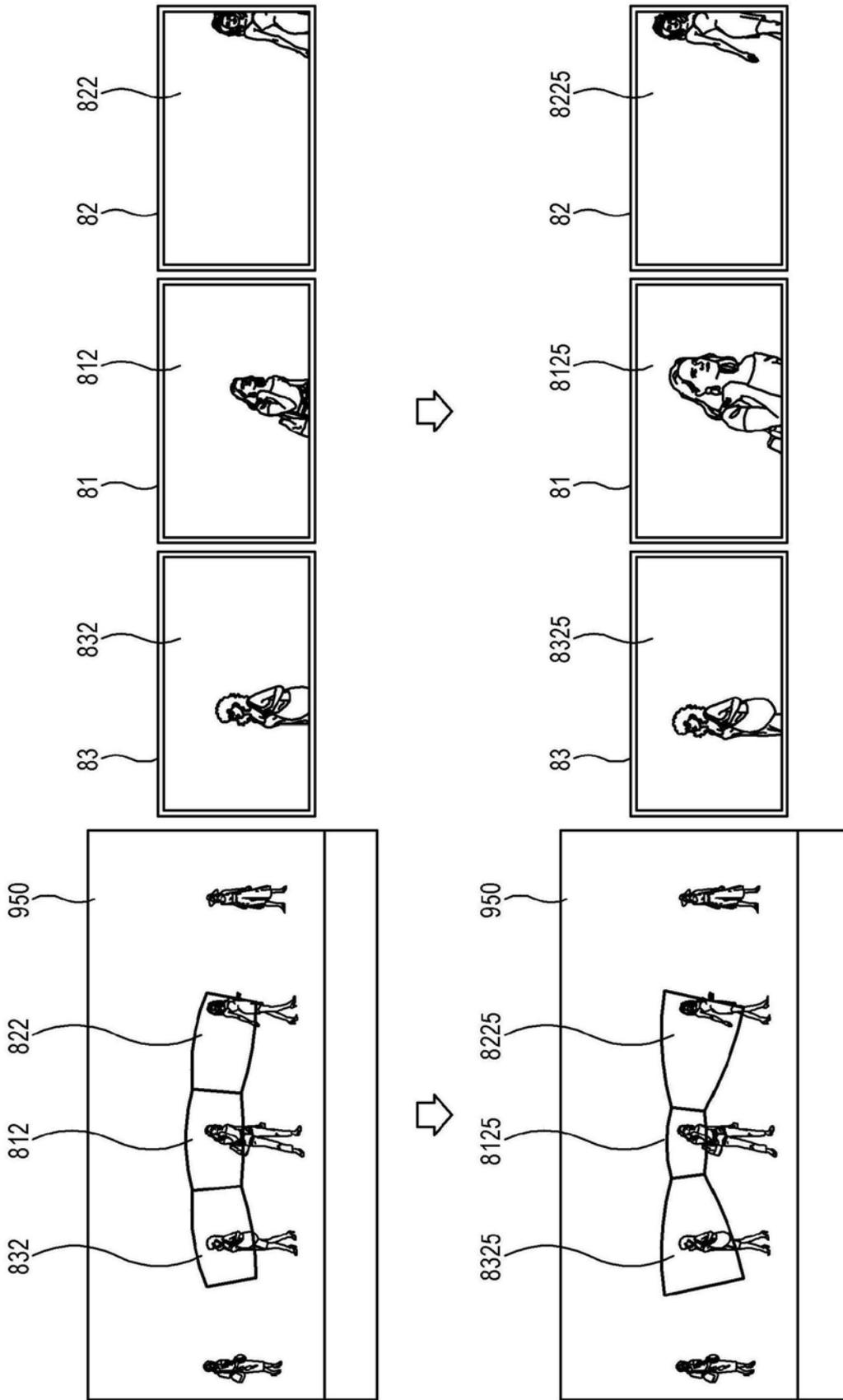
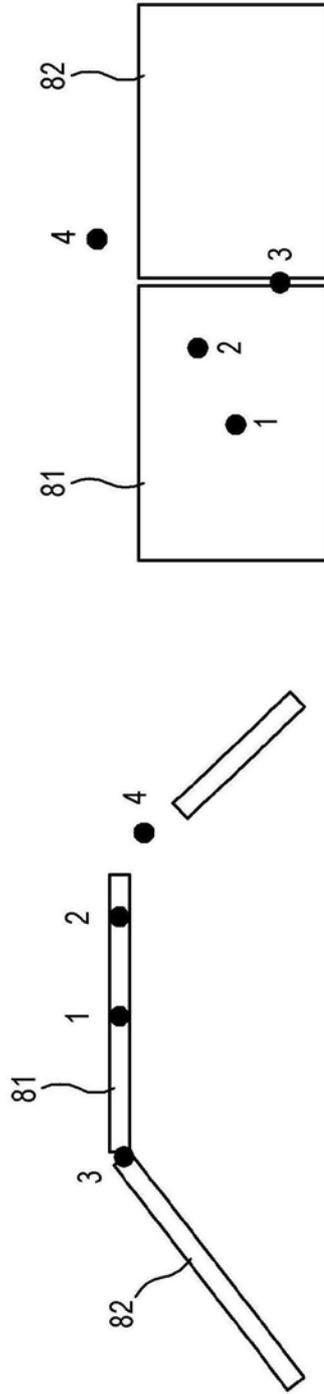


图19



用于再现多屏幕的装置的平面图

用于再现多屏幕的装置的立体图

图20

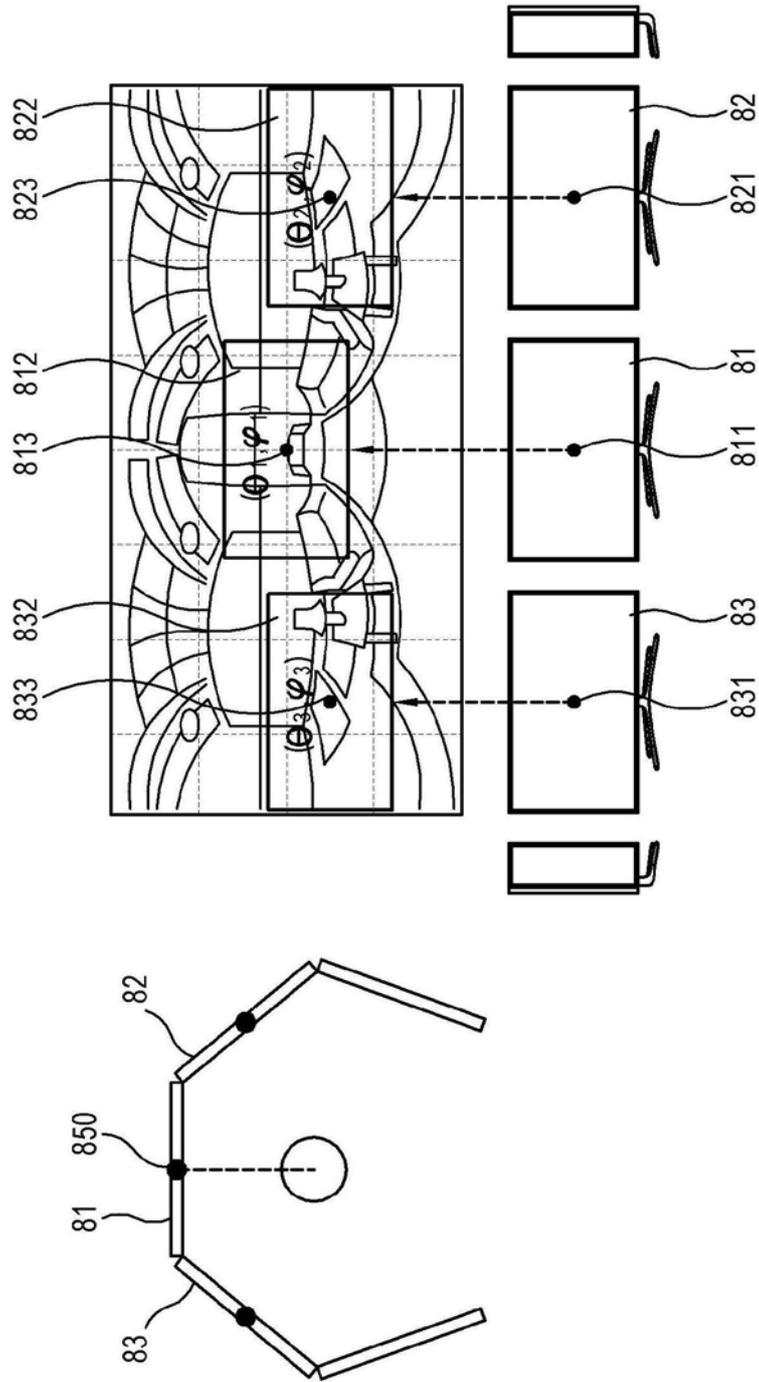


图21

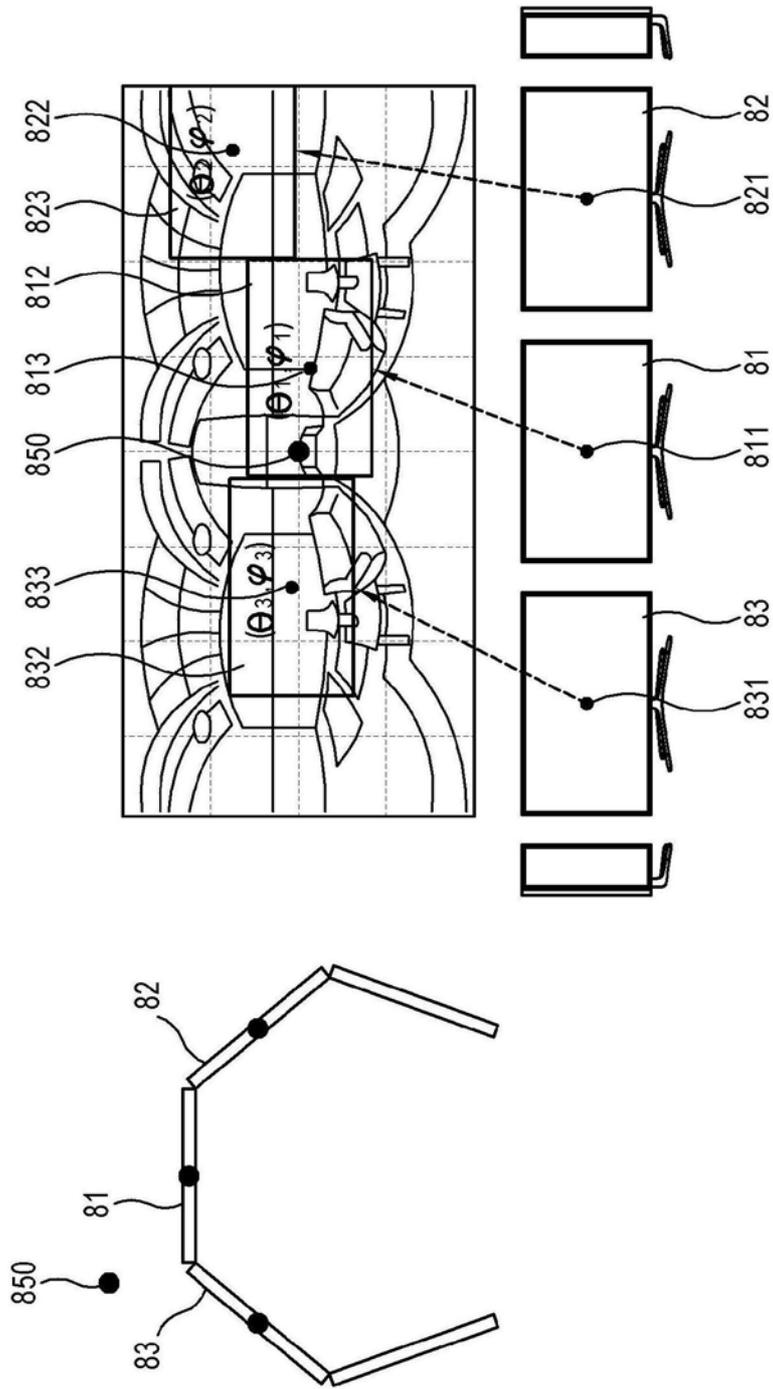


图22

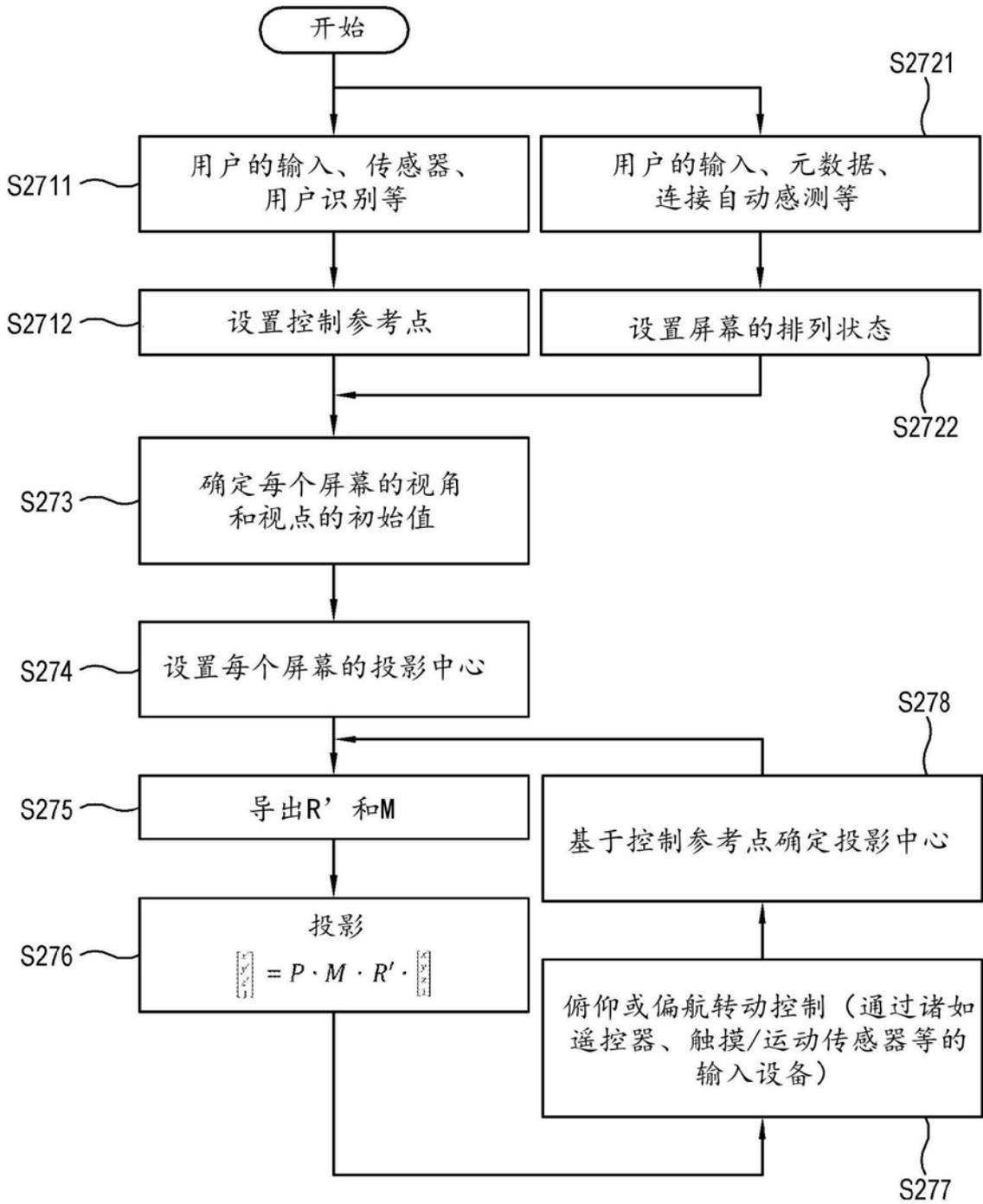


图23

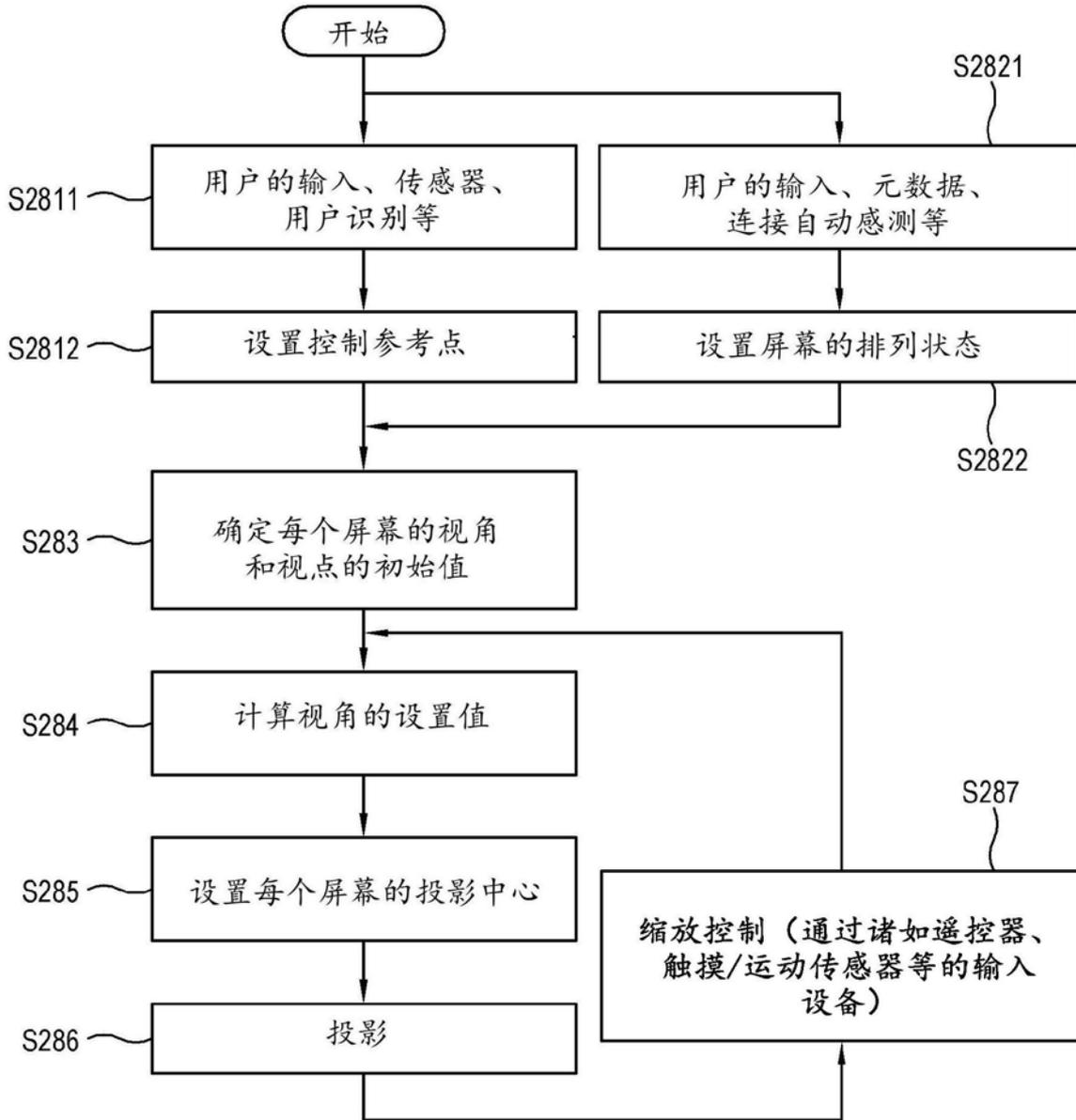


图24

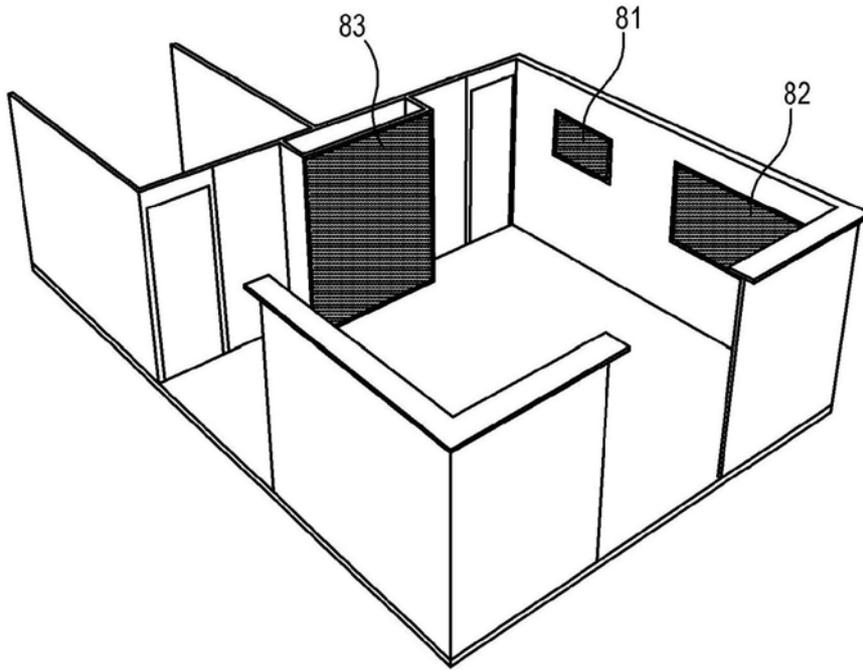


图25

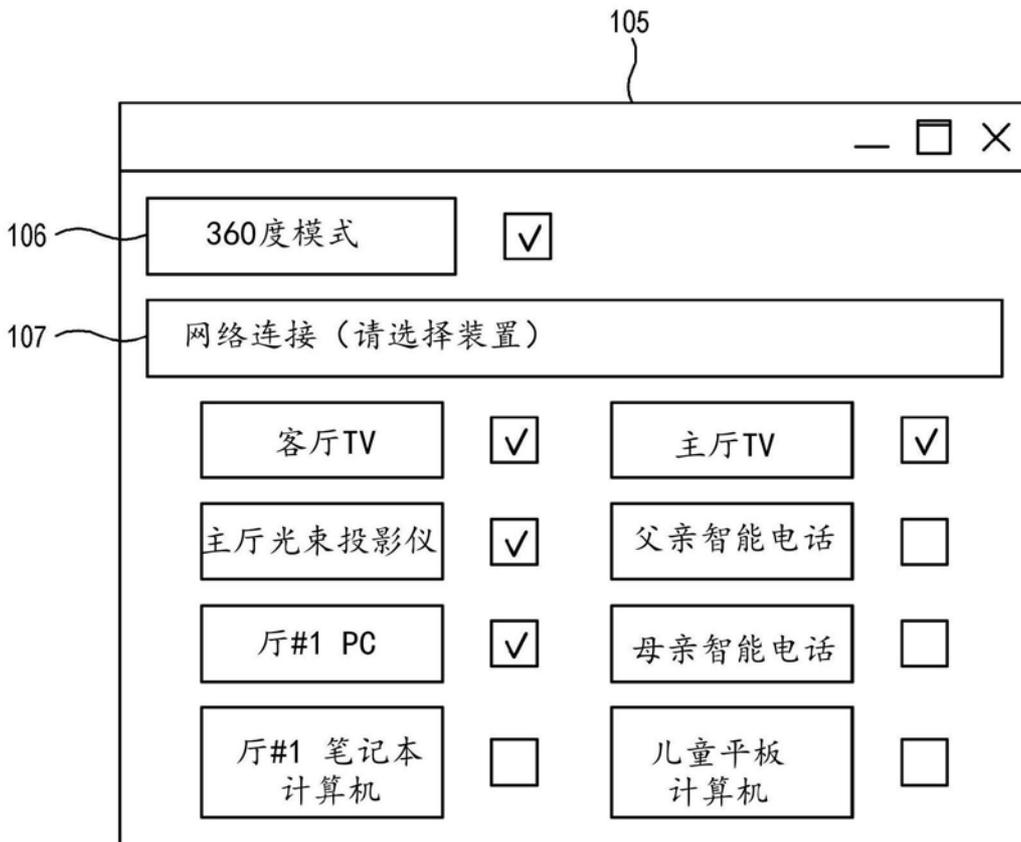


图26

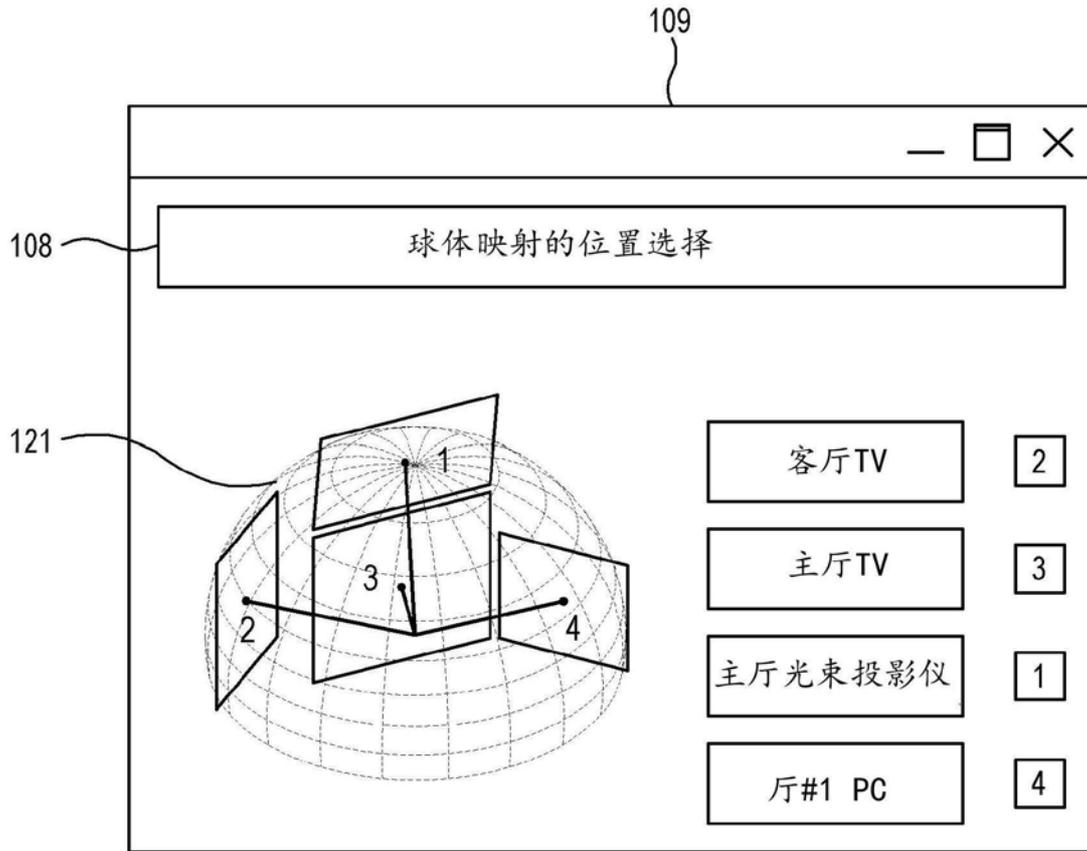


图27

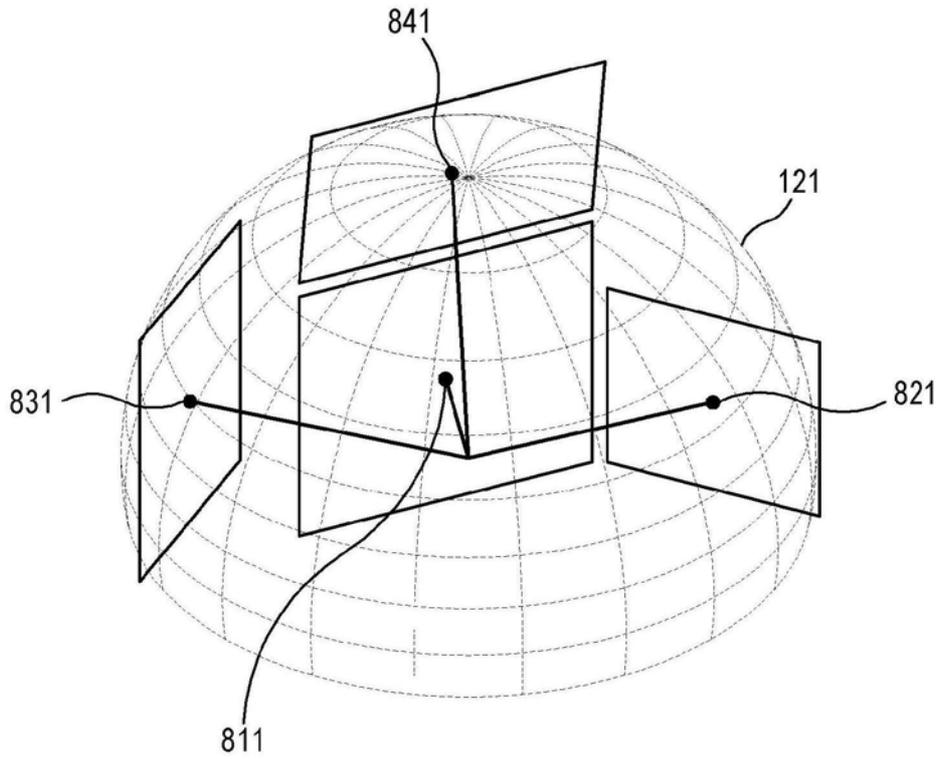


图28

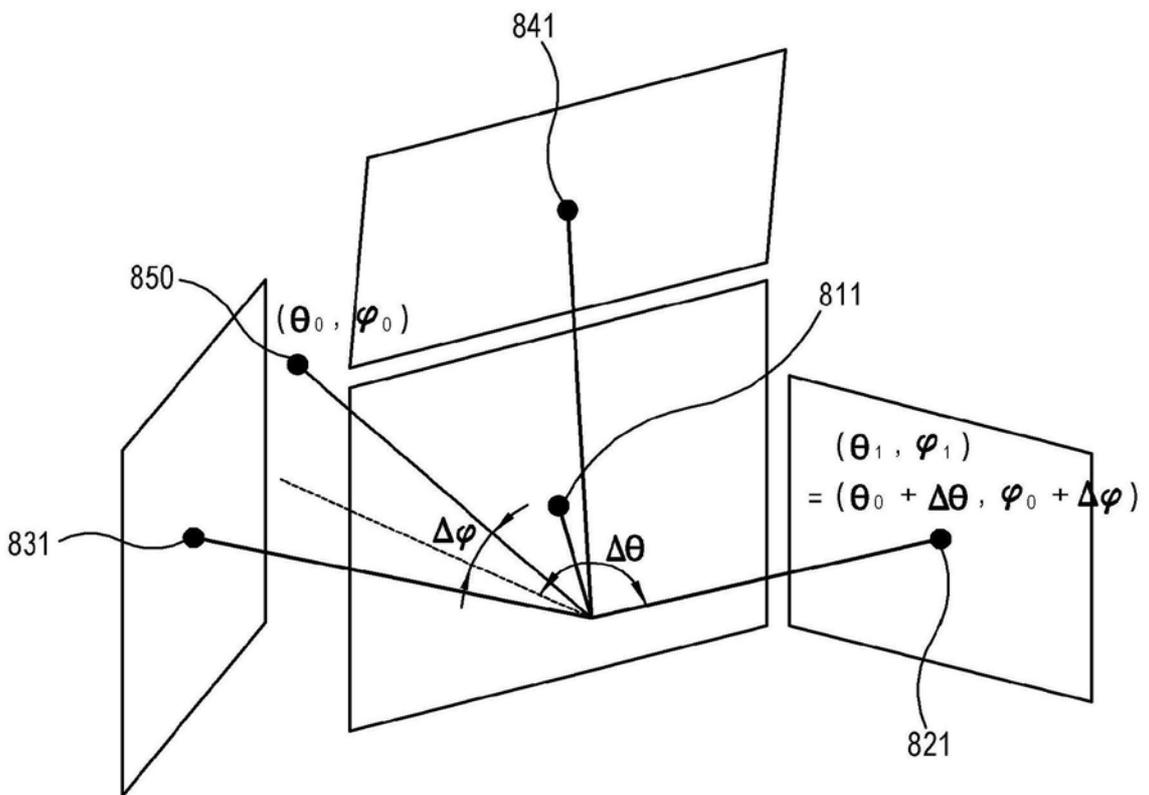


图29