(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105677011 B
(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201510876193.1

(22)申请日 2015.12.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105677011 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据
62/087,593 2014.12.04 US
14/943,721 2015.11.17 US

(73)专利权人 宏达国际电子股份有限公司
地址 中国台湾桃园市

(72)发明人 张维志 曾孟钰 蔡育根 曾莞如 武景龙

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 王珊珊

(51)Int.Cl.
G06F 3/01(2006.01)
G02B 27/01(2006.01)

(56)对比文件
US 2013063550 A1,2013.03.14,
US 2011205965 A1,2011.08.25,
CN 104062759 A,2014.09.24,
CN 103930818 A,2014.07.16,
US 2013093788 A1,2013.04.18,

审查员 谭岳峰

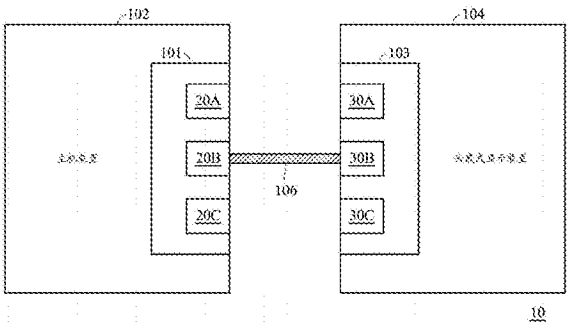
权利要求书3页 说明书7页 附图12页

(54)发明名称

虚拟实境系统以及虚拟实境系统的操作模式的控制方法

(57)摘要

本发明涉及虚拟实境系统以及虚拟实境系统的操作模式的控制方法。上述虚拟实境系统包括一主机装置、一传输线以及由一使用者所佩戴且经由上述传输线耦接于上述主机装置之一头戴式显示装置。一多媒体模块系经由上述传输线接收来自上述主机装置之一多媒体内容，并显示上述多媒体内容的一视频部分。一多感测模块得到关于上述头戴式显示装置、上述使用者以及一障碍物之一感测信息。一外围集线器系经由上述传输线提供上述感测信息至上述主机装置。上述多媒体内容的上述视频部分的至少一虚拟对象系响应于上述感测信息而调整。



CN 105677011 B

1.一种虚拟实境系统,包括:

主机装置;

传输线;以及

头戴式显示装置,由使用者佩戴并经由上述传输线耦接于所述主机装置,包括:

多媒体模块,经由所述传输线接收来自所述主机装置的多媒体内容,并显示所述多媒体内容的视频部分;

多感测模块,得到关于所述头戴式显示装置、所述使用者和障碍物的感测信息;以及

外围集线器,经由所述传输线提供所述感测信息至所述主机装置,

其中所述主机装置是响应于来自所述外围集线器的所述感测信息而调整所述多媒体内容的所述视频部分的虚拟对象的尺寸或数量,

其中对应于所述障碍物的净空区是根据所述感测信息而得到的,

其中所述虚拟对象的尺寸是根据所述净空区的大小或调整速度而调整的,其中所述调整速度是根据所述使用者的移动速度、所述净空区的大小以及所述使用者与所述虚拟对象之间的距离决定的。

2.如权利要求1所述的虚拟实境系统,其中所述多感测模块包括:

位置感测装置,得到对应于所述头戴式显示装置的位置信息;使用者感测装置,得到使用者的使用者信息;以及

环境感测装置,得到对应于障碍物的环境信息,

其中所述多感测模块系根据所述位置信息、所述使用者信息以及所述环境信息而得到所述感测信息。

3.如权利要求2所述的虚拟实境系统,其中所述位置信息包括所述头戴式显示装置的移动信息、定位信息、倾斜角信息;以及所述使用者信息包括关于所述使用者的生物信息及/或眼睛视野信息;以及所述环境信息包括由所述环境感测装置所采集的图像/视频及/或深度信息。

4.如权利要求2所述的虚拟实境系统,其中所述环境感测装置包括设置在同一直线的至少两个摄影机,以及所述两个摄影机系根据倾斜角度设置在所述头戴式显示装置,其中每一所述摄影机的倾斜角度是根据水平线以及所述摄影机的视野的中心线决定的。

5.如权利要求1所述的虚拟实境系统,其中当所述感测信息是指示佩戴着所述头戴式显示装置的使用者与障碍物之间的距离少于特定距离时,警示对象会出现。

6.如权利要求5所述的虚拟实境系统,其中由所述多媒体模块所显示的所述警示对象的速度与放大倍数是根据佩戴着所述头戴式显示装置的所述使用者的移动速度或是佩戴着所述头戴式显示装置的所述使用者与所述障碍物之间的距离决定的。

7.如权利要求5所述的虚拟实境系统,其中所述警示对象为虚拟墙,以及当佩戴着所述头戴式显示装置的所述使用者与所述障碍物之间的距离增加时,所述虚拟墙的高度会降低,以及当佩戴着所述头戴式显示装置的所述使用者与所述障碍物之间的距离减少时,所述虚拟墙的所述高度会增加。

8.如权利要求1所述的虚拟实境系统,以及所述虚拟对象的尺寸与所述净空区的大小成正比。

9.如权利要求8所述的虚拟实境系统,其中所述虚拟对象的数量与所述净空区的大小

成正比。

10.如权利要求1所述的虚拟实境系统，其中当所述使用者与所述虚拟对象之间的距离减少时，所述调整速度与所述净空区的大小成反比。

11.一种控制虚拟实境系统的操作模式的方法，其中所述虚拟实境系统包括主机装置、由使用者佩戴的头戴式显示装置以及耦接于所述主机装置以及所述头戴式显示装置之间的传输线，所述方法包括：

经由所述传输线，藉由所述头戴式显示装置的多媒体模块，接收来自所述主机装置的多媒体内容；

藉由所述头戴式显示装置的所述多媒体模块，显示所述多媒体内容的视频部分；

藉由所述头戴式显示装置的多感测模块，得到关于所述头戴式显示装置、所述使用者和障碍物的感测信息；

经由所述传输线，藉由所述头戴式显示装置的外围集线器，提供所述感测信息至所述主机装置；

根据所述感测信息，得到对应于所述障碍物的净空区；以及响应于来自所述外围集线器的所述感测信息，调整所述多媒体内容的所述视频部分的虚拟对象的尺寸或数量，

其中所述虚拟对象的尺寸是根据所述净空区的大小或调整速度而调整的，其中所述调整速度是根据所述使用者的移动速度、所述净空区的大小及所述使用者与所述虚拟对象之间的距离决定的。

12.如权利要求11所述的方法，其中所述多感测模块包括：

位置感测装置，得到对应于所述头戴式显示装置的位置信息；

使用者感测装置，得到使用者的使用者信息；以及

环境感测装置，得到对应于障碍物的环境信息，

其中所述多感测模块根据所述位置信息、所述使用者信息以及所述环境信息而得到所述感测信息。

13.如权利要求12所述的方法，其中所述位置信息包括所述头戴式显示装置的移动信息、定位信息、倾斜角信息；以及所述使用者信息包括关于所述使用者的生物信息及/或眼睛视野信息；以及所述环境信息包括由所述环境感测装置所采集的图像/视频及/或深度信息。

14.如权利要求12所述的方法，其中所述环境感测装置包括设置在同一直线的至少两个摄影机，以及所述两个摄影机系根据倾斜角度设置在所述头戴式显示装置，其中每一所述摄影机的倾斜角度是根据水平线以及所述摄影机的视野的中心线所决定的。

15.如权利要求11所述的方法，其中当所述感测信息系指示佩戴着所述头戴式显示装置的使用者与障碍物之间的距离少于特定距离时，警示对象会出现。

16.如权利要求15所述的方法，其中由所述多媒体模块所显示的所述警示对象的速度与放大倍数是根据佩戴着所述头戴式显示装置的所述使用者的移动速度或是佩戴着所述头戴式显示装置的所述使用者与所述障碍物之间的距离所决定的。

17.如权利要求15所述的方法，其中所述警示对象为虚拟墙，以及当佩戴着所述头戴式显示装置的所述使用者与所述障碍物之间的距离增加时，所述虚拟墙的高度会降低，以及当佩戴着所述头戴式显示装置的所述使用者与所述障碍物之间的距离减少时，所述虚拟墙

的高度会增加。

18.如权利要求11所述的方法，

其中所述虚拟对象的尺寸与所述净空区的大小成正比。

虚拟实境系统以及虚拟实境系统的操作模式的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种虚拟实境系统，特别是有关于一种虚拟实境系统之头戴式显示装置。

背景技术

[0002] 具有虚像产生作用之显示装置经常被用于非常靠近眼睛的显示装置(亦称为近眼显示器)。这类显示装置也称为头戴式显示器(head mounted display，HMD)。

[0003] 头戴式显示器系为了直接显示于眼睛前方而佩戴于使用者头上的显示装置。头戴式显示器亦被称作近眼显示器。头戴式显示器具有一或两个小的电子射线管(CRT)、液晶显示(LCD)或有机发光二极管(OLED)显示器，这些显示器具有放大透镜以及其它光学组件。显示器及光学组件通常嵌入于使用者可佩戴之头盔、眼镜或护目镜(visor)中。透镜及其它光学组件用以让使用者感觉到影像来自较大距离，以防止眼疲劳(eyestrain)。在使用单一显示器之头戴式显示器中，通常经由将影像分割成两个相同影像之光学组件来投影影像，并将每一影像重新导向至各眼。藉由两个显示器，头戴式显示器可显示立体影像。立体影像试图藉由仿真由每一眼在观看对象时观赏到之影像之间的角差(由眼经之不同位置所引起)来产生影像的深度。此角差为人脑在处理影像时用来建造深度感或人类视觉距离之关键参数中的一者。

发明内容

[0004] 本发明的任务是提供一种虚拟实境系统。上述虚拟实境系统包括一主机装置、一传输线以及一头戴式显示装置。上述头戴式显示装置系由一使用者所佩戴，且经由上述传输线耦接于上述主机装置。上述头戴式显示装置包括一多媒体模块、一多感测模块以及一外围集线器。上述多媒体模块系经由上述传输线接收来自上述主机装置之一多媒体内容，并显示上述多媒体内容的一视频部分。上述多感测模块得到关于上述头戴式显示装置、上述使用者以及一障碍物之一感测信息。上述外围集线器系经由上述传输线提供上述感测信息至上述主机装置。上述多媒体内容的上述视频部分的至少一虚拟对象系响应于上述感测信息而调整。

[0005] 再者，本发明提供一种虚拟实境系统之操作模式的控制方法。一虚拟实境系统包括一主机装置、由一使用者所佩戴之一头戴式显示装置以及耦接于上述主机装置以及上述头戴式显示装置之间的一传输线。经由上述传输线，藉由上述头戴式显示装置之一多媒体模块，接收来自上述主机装置之一多媒体内容。藉由上述头戴式显示装置之上述多媒体模块，显示上述多媒体内容的一视频部分。藉由上述头戴式显示装置之一多感测模块，得到关于上述头戴式显示装置、上述使用者以及一障碍物之一感测信息。经由上述传输线，藉由上述头戴式显示装置之一外围集线器，提供上述感测信息至上述主机装置。响应于上述感测信息，调整上述多媒体内容的上述视频部分的至少一虚拟对象。

附图说明

[0006] 图1系显示根据本发明一实施例所述的虚拟实境系统；

[0007] 第2图系显示根据本发明一实施例所述的第1图之头戴式显示装置的示范例；

[0008] 第3图系显示根据本发明一实施例所述的第2图之多感测模块的示范例；

[0009] 第4图系显示根据本发明一实施例所述的第2图之多媒体模块的示范例；

[0010] 第5图系显示根据本发明一实施例所述的第1图之主机装置的示范例；

[0011] 第6图系显示头戴式显示装置之摄影机之视野之示范上视图；

[0012] 第7图系显示头戴式显示装置之摄影机之倾斜角度之示意图；

[0013] 第8图系显示当使用者接近第7图之障碍物时，配戴着头戴式显示装置之使用者所观看到的影像之示范例；

[0014] 第9A图系显示小房间之上视图之示范例；

[0015] 第9B图系显示大房间之上视图之示范例；

[0016] 第10A图系显示佩戴着头戴式显示装置之使用者所观看到的影像之示范例；

[0017] 第10B图系显示佩戴着头戴式显示装置之使用者所观看到的影像之另一示范例；

[0018] 第11图系显示佩戴着头戴式显示装置之使用者所观看到的影像之另一示范例。

[0019] 附图标记说明

[0020] 10、20～虚拟实境系统； 101、103～接口单元；

[0021] 102～主机装置； 104～头戴式显示装置；

[0022] 106～传输线； 107～虚拟对象；

[0023] 20A～第一主机接口； 20B～第二主机接口；

[0024] 20C～第三主机接口； 202～多感测模块；

[0025] 204～多媒体模块； 206～微控制单元；

[0026] 208～外围集线器； 210～电源管理装置；

[0027] 30A～第一从属界面； 30B～第二从属界面；

[0028] 30C～第三从属界面； 302～位置感测装置；

[0029] 304～使用者感测装置； 306～环境感测装置；

[0030] 308～传感器； 310～量测装置；

[0031] 312～摄影机； 408～显示部分；

[0032] 410～多媒体桥接器； 412～透镜；

[0033] 414～显示模块； 416～音频单元；

[0034] 502～计算装置； 504～连接控制单元；

[0035] 610、620～视野； 630～使用者；

[0036] 710～倾斜角度； 720～水平线；

[0037] 730～视野的中心线；

[0038] 740、920A-920D、930A-930D～障碍物；

[0039] 800、910～影像；

[0040] 810～警示物件； 820～高度；

[0041] CXT～多媒体内容； CZ1、CZ2～净空区；

[0042] DAT～通讯数据； INF O_E～环境信息；

[0043] $INFO_S$～感测信息； $INFO_P$～位置信息；

[0044] $INFO_U$～使用者信息； P1-P5～位置；

[0045] PWR～电源电压； VO1-VO10～虚拟对象。

具体实施方式

[0046] 为让本发明之上述和其它目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举出较佳实施例，并配合所附图式，作详细说明如下：

[0047] 第1图系显示根据本发明一实施例所述的虚拟实境系统10。虚拟实境系统10包括主机装置102、欲被使用者所佩戴之头戴式显示装置(head mounted display，HMD)104以及连接于主机装置102之接口单元101以及头戴式显示装置104之接口单元103之间的传输线106(可选择性)。主机装置102之接口单元101包括用以提供多媒体内容(content)CXT至头戴式显示装置104的第一主机接口20A、用以提供通讯数据DAT至头戴式显示装置104的第二主机接口20B以及用以提供电源电压PWR对头戴式显示装置104进行供电之第三主机接口20C。再者，头戴式显示装置104之接口单元103具有经由传输线106耦接于第一主机接口20A之第一从属(slave)接口30A、经由传输线106耦接于第二主机接口20B之第二从属接口30B以及经由传输线106耦接于第三主机接口20C之第三从属接口30C。头戴式显示装置104能播放来自主机装置102之多媒体内容CXT，并得到关于头戴式显示装置104及/或使用者之感测信息$INFO_S$。根据由头戴式显示装置104所感测到的信息，主机装置102能及时地调整多媒体内容CXT。在一实施例中，主机装置102能对多媒体来源进行处理，并根据多媒体来源以及由头戴式显示装置104所感测到的信息而产生多媒体内容CXT。

[0048] 第2图系显示根据本发明一实施例所述的第1图之头戴式显示装置104的示范例。在此实施例中，头戴式显示装置104更包括多感测模块202、多媒体模块204、微控制单元206、外围集线器(hub)208以及电源管理装置210。当使用者佩戴头戴式显示装置104时，多感测模块202能感测到使用者之位置、使用者的生物状态及/或头戴式显示装置104周围的环境，以产生感测信息$INFO_S$。在一示范实施例中，感测信息$INFO_S$包括位置信息$INFO_P$、使用者信息$INFO_U$及/或环境信息$INFO_E$。位置信息$INFO_P$可包括关于头戴式显示装置104之移动(movement)信息、定位(orientation)信息、倾斜角(tilt angle)信息及/或位置信息。使用者信息$INFO_U$可包括关于使用者之生物信息及/或由多感测模块202所感测的眼睛视野(eye view)信息。再者，环境信息$INFO_E$可包括由多感测模块202所采集之影像/视频及/或深度信息。

[0049] 在第2图中，多媒体模块204可经由头戴式显示装置104之第一从属接口30A接收到来自第1图之主机装置102之第一主机接口20A的多媒体内容CXT。多媒体模块204可处理并播放多媒体内容CXT，例如音频、影像或视频内容。多媒体模块204可耦接于多感测模块202，以便得到感测信息$INFO_S$。于是，多媒体模块204可根据感测信息$INFO_S$来调整播放参数，例如亮度及更新时间。再者，微控制单元206系电性耦接于多感测模块202以及多媒体模块204。微控制单元206可根据来自主机装置102之通讯数据DAT来发送控制信息，以协调多感测模块202以及多媒体模块204的功能。微控制单元206可接收来自多感测模块202之感测信息$INFO_S$，并经由外围集线器208以及第二从属接口30B而将感测信息$INFO_S$传送至主机装置

102。

[0050] 同时参考第1图与第2图，外围集线器208可经由头戴式显示装置104之第二从属接口30B而接收到来自主机装置102之第二主机接口20B的通讯数据DAT。外围集线器208系耦接于多感测模块202，以便接收感测信息$INFO_S$。再者，外围集线器208亦耦接于微控制单元206，以便接收控制信息。外围集线器208可耦接于头戴式显示装置104的复数外围装置。外围集线器208可经由头戴式显示装置104之第二从属接口30B而提供感测信息$INFO_S$至主机装置102之第二主机接口20B。再者，电源管理装置210可经由头戴式显示装置104之第三从属接口30C而连接至主机装置102之第三主机接口20C，以便接收来自主机装置102之电源电压PWR。在此实施例中，电源管理装置210系连接于头戴式显示装置104的各组件，用以对各组件供电，其中组件包括多感测模块202、多媒体模块204、微控制单元206及外围集线器208等。电源管理装置210包括复数电源电路，其中各电源电路能根据来自主机装置102的电源电压PWR而调整供应电源，并根据来自微控制单元206的控制信息而提供该供应电源对所对应之组件进行供电。具体而言，电源管理装置210能根据来自微控制单元206的控制信息而执行电源管理控制以及外围控制。

[0051] 第3图系显示根据本发明一实施例所述的第2图之多感测模块202的示范例。多感测模块202包括用以得到对应于头戴式显示装置104之位置信息$INFO_P$之位置感测装置302、用以得到使用者信息$INFO_U$的使用者感测装置304及/或用以得到环境信息$INFO_E$之环境感测装置306，其中多感测模块202系根据位置信息$INFO_P$、使用者信息$INFO_U$以及环境信息$INFO_E$而提供感测信息$INFO_S$。位置感测装置302包括复数传感器308，用以感测头戴式显示装置104之位置信息$INFO_P$。位置参考装置可以设置在相距头戴式显示装置104一段距离的地方，以便无线地提供参考信息给位置感测装置302。于是，位置感测装置302可使用参考信息来产生位置信息$INFO_P$。再者，使用者感测装置304包括至少一量测装置310，用以感测使用者信息$INFO_U$，例如瞳距(Inter-pupillary distance，IPD)量测装置，其中瞳距量测装置可量测使用者之眼睛视野(eye view)信息，例如使用者的视角。环境感测装置306包括至少两摄影机312，用以采集头戴式显示装置104所面对之对象的影像/视频，并得到对象相对于头戴式显示装置104之深度信息。根据深度信息，头戴式显示装置104或是主机装置102可计算出深度映射(depth map)。再者，微控制单元206可移动摄影机312的镜头，以便得到更多的深度信息，以作为深度映像。摄影机312在空间上系彼此分离。摄影机312可采集影像，并产生所采集之影像的视差(parallax)信息，其中两摄影机312的视野(field of view，FOV)至少部分地重迭，使得视差信息可以产生。视差信息会提供至主机装置102以作为深度信息，其可由主机装置102所计算，以便产生头戴式显示装置104所面对之空间或对象的深度映像或是深度模型。在一实施例中，两摄影机312系设置在一直在线。此外，两摄影机312系根据一倾斜角度设置在头戴式显示装置104上。随着该倾斜角度，摄影机312可感测到头戴式显示装置104所面对的较低区域。此外，主机装置102能根据深度信息来监测头戴式显示装置104所面对的净空区域(clear zone)。于是，当净空区域落入短距离范围时，虚拟实境系统10可以警告使用者。举例来说，头戴式显示装置104以及主机装置102可提醒使用者要注意房间内的障碍物。

[0052] 第4图系显示根据本发明一实施例所述的第2图之多媒体模块204的示范例。多媒体模块204可以处理并播放多媒体内容CXT，例如音频、影像或视频内容。多媒体模块204包

括至少一显示部分408、多媒体桥接器410以及音频单元416。显示部分408包括透镜412及显示模块414。音频单元416可传送多媒体内容CXT(例如多媒体内容CXT的音频部分)或是纪录来自使用者声音或是环境之音频声音。音频单元416系耦接于多媒体桥接器410,以作为音频录放功能。再者,同时参考第4图与第2图,当麦克风耦接于外围集线器208时,音频单元416系耦接于外围集线器208,以作为麦克风功能。音频单元416可包括音频编译码器,用以对多媒体内容CXT之音频信号进行编码/译码,并对耦接于外围集线器208之麦克风及/或扬声器/耳机之信号进行编码/译码。多媒体桥接器410系耦接于头戴式显示装置104之第一从属接口30A以及显示部分408之间,用以将多媒体内容CXT(例如多媒体内容CXT的视频部分)转换成显示部分408可读取之显示信号。

[0053] 头戴式显示装置104可包括传感器(未显示),用以监测头戴式显示装置104是否被使用者所佩戴。再者,根据头戴式显示装置104并未被使用者所佩戴之监测结果,传感器亦能传送触发信号至微控制单元206。传感器可以是内嵌在头戴式显示装置104且朝向里面的电容式传感器,用以侦测头戴式显示装置104是否被使用者所佩戴。此外,传输线106系耦接于主机装置102以及头戴式显示装置104之间,且传输线106能将来自主机装置102之多媒体内容CXT、通讯数据DAT以及电源电压PWR传送至头戴式显示装置104。再者,传输线106可将来自头戴式显示装置104的感测信息INFOs传送至主机装置102。此外,可使用无线通讯技术,例如WiGig,使得多媒体内容CXT、通讯数据DAT或是感测信息INFOs能在主机装置102以及头戴式显示装置104之间无线地传送。

[0054] 第5图系显示根据本发明一实施例所述的第1图之主机装置102的示范例。主机装置102包括计算装置502,用以产生多媒体内容CXT。计算装置502可以是个人计算机、笔记型计算机、智能型手机或是其它内建强大处理器的可携式装置。计算装置502可从储存单元或是因特网接收到多媒体来源,以及计算装置502可根据多媒体来源以及来自头戴式显示装置104之感测信息INFOs而产生多媒体内容CXT。计算装置502能根据感测信息INFOs来产生通讯数据DAT。主机装置102更包括耦接于第1图之计算装置502以及传输线106之间的连接控制单元504,其中连接控制单元504可以增强在计算装置502以及连接控制单元504之间通讯之通讯数据DAT及/或感测信息INFOs之信号强度。再者,连接控制单元504可连接至电源,使得连接控制单元504能传送电源电压PWR至传输线106的电源路径。连接控制单元504包括一开关,其系用来控制是否提供多媒体内容CXT、通讯数据DAT及/或电源电压PWR至传输线106。

[0055] 第6图系显示头戴式显示装置104之摄影机312之视野(FOV)之示范上视图。在第6图中,使用者630正佩戴着头戴式显示装置104,其中头戴式显示装置104的一摄影机312系设置在靠近使用者630的左眼,而另一摄影机312系设置在靠近使用者630的右眼。再者,两摄影机312系设置在同一直在线。靠近左眼的摄影机312具有视野610,而靠近右眼的摄影机312具有视野620。因此,根据两摄影机312所采集的影像,头戴式显示装置104可以得到视差(parallax)信息,以便产生使用者630所处空间的深度映像或是深度模型。

[0056] 第7图系显示头戴式显示装置104之摄影机312之倾斜角度710之示意图。在第7图中,摄影机312系根据倾斜角度710而设置在头戴式显示装置104上,其中倾斜角度710系根据水平线720以及摄影机312之视野的中心线730所决定。水平线720系平行于地表线。顺着倾斜角度710的方向,摄影机312能感测到头戴式显示装置104所面对之较低的区域,以便对

会妨碍使用者移动的任何障碍物740进行侦测。于是，当佩戴着头戴式显示装置104的使用者移动且靠近障碍物740时，虚拟实境系统10可根据感测信息$INFO_S$而经由显示部分408之显示模块414及/或音频单元416来警示使用者。例如，当使用者接近障碍物740时，会出现警示对象，其中警示对象所显示之速度以及放大倍数系根据使用者的移动速度及/或使用者至障碍物740的距离而决定。

[0057] 第8图系显示当使用者接近第7图之障碍物740时，配戴着头戴式显示装置104之使用者所观看到的影像800之示范例。同时参考第7图与第8图，当使用者位于位置P1时，没有警示对象会出现在影像800，其中位置P1与障碍物740之间的距离是安全的并且足够使用者进行移动。假如使用者朝着障碍物740前进以及使用者与障碍物740之间的距离减少且短于特定距离时，警示对象810会出现在影像800中。在部分实施例中，使用者与障碍物740之间的距离系根据位置信息$INFO_P$、使用者信息$INFO_U$及/或环境信息$INFO_E$所得到。在第8图中，警示对象810为虚拟墙。再者，虚拟墙的高度820系根据使用者与障碍物740之间的距离而决定。例如，当使用者位于位置P2与位置P3之间时，虚拟墙会出现在影像800中，其中当使用者靠近位置P2时，虚拟墙的高度820会减少，以及当使用者靠近位置P3时，虚拟墙的高度820会增加。

[0058] 根据深度信息以及障碍物，主机装置102会对头戴式显示装置104所面对之净空区进行监控，其中净空区系使用者能安全移动的区域，即在净空区内使用者不会遇到任何障碍物。第9A图系显示小房间之上视图之示范例，以及第9B图系显示大房间之上视图之示范例。当使用者在第9A图之小房间内佩戴着头戴式显示装置104时，头戴式显示装置104的摄影机312能得到深度信息以及障碍物920A-920D的位置(例如家具及/或家电)，于是主机装置102会得到净空区CZ1。再者，当使用者在第9B图之大房间内佩戴着头戴式显示装置104时，头戴式显示装置104的摄影机312可得到深度信息以及障碍物930A-930D的位置，于是主机装置102会得到净空区CZ2。在第9A图与第9B图中，标号910系表示佩戴着头戴式显示装置104之使用者所观看到的影像。

[0059] 第10A图系显示佩戴着头戴式显示装置104之使用者所观看到的影像910之示范例，以及第10B图系显示佩戴着头戴式显示装置104之使用者所观看到的影像910之另一示范例。在虚拟实境系统10中，可以对显示于影像910之虚拟对象的尺寸进行调整，以配合净空区。例如，对相同的虚拟对象来说，因为第9B图之净空区CZ2系大于第9A图之净空区CZ1，所以显示于影像910且对应于净空区CZ2之虚拟对象(例如第10A之VO1)系大于显示于影像910且对应于净空区CZ1之虚拟对象(例如第10A之VO2)。具体而言，显示于影像910之虚拟对象的尺寸/大小系与净空区的尺寸/大小成正比的。再者，在虚拟实境系统10中，显示于影像910之虚拟对象的数量可根据净空区的大小而调整。例如，以对应于使用者欲选择之项目/选项之虚拟对象VO3-VO9而言，三个虚拟对象(例如第10B图之VO3-VO5)系显示在对应于净空区CZ1之影像910，而七个虚拟对象(例如第10B图之VO3-VO9)系显示在对应于净空区CZ2之影像910。于是，显示于影像910且对应于净空区CZ1之虚拟对象的数量系少于显示于影像910且对应于净空区CZ2之虚拟对象。具体而言，显示于影像910之虚拟对象的数量系与净空区的大小成正比的。藉由显示较少的虚拟对象并将这些虚拟对象安排在影像910的中间，使用者可以安全地在较小的净空区进行移动，因此可预防使用者碰撞到障碍物。

[0060] 再者，当佩戴着头戴式显示装置104之使用者在净空区移动时，显示于影像910之

虚拟对象的尺寸可以被调整，以便对使用者提供真实感。第11图系显示佩戴着头戴式显示装置104之使用者所观看到的影像910之另一示范例。同时参考第9A图以及第11图，当使用者从第9A图之净空区CZ1的位置P4移动到位置P5时，在位置P4所观看到之影像910的虚拟对象VO10会逐渐增加，直到使用者到达位置P5。于是，使用者能在位置P5观看到影像910之较大虚拟对象VO11，其中虚拟对象之尺寸的调整速度系根据使用者的移动速度、净空区的大小以及使用者与虚拟对象的距离所决定。例如，假如虚拟对象VO10系由虚拟实境系统10所执行之应用所提供的虚拟桌，则虚拟桌将逐渐变大，以便表明使用者正靠近虚拟桌，因此增加虚拟桌的存在感如同使用者所察觉。再者，对虚拟对象之尺寸的调整速度来说，对应于小房间或是小净空区之调整速度系快于对应于较大房间或是较大净空区之调整速度。例如，当使用者与虚拟对象之间的距离减少时，对应于小房间之虚拟对象之尺寸的增加速度系快于对应于较大房间之虚拟对象之尺寸的增加速度。具体而言，当使用者与虚拟对象之间的距离减少时，虚拟对象之尺寸的调整速度系与净空区的大小成反比的。

[0061] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域中的普通技术人员，在不脱离本发明之精神和范围内，当可作些许之更动与润饰，因此本发明之保护范围当视后附之申请专利范围所界定者为准。

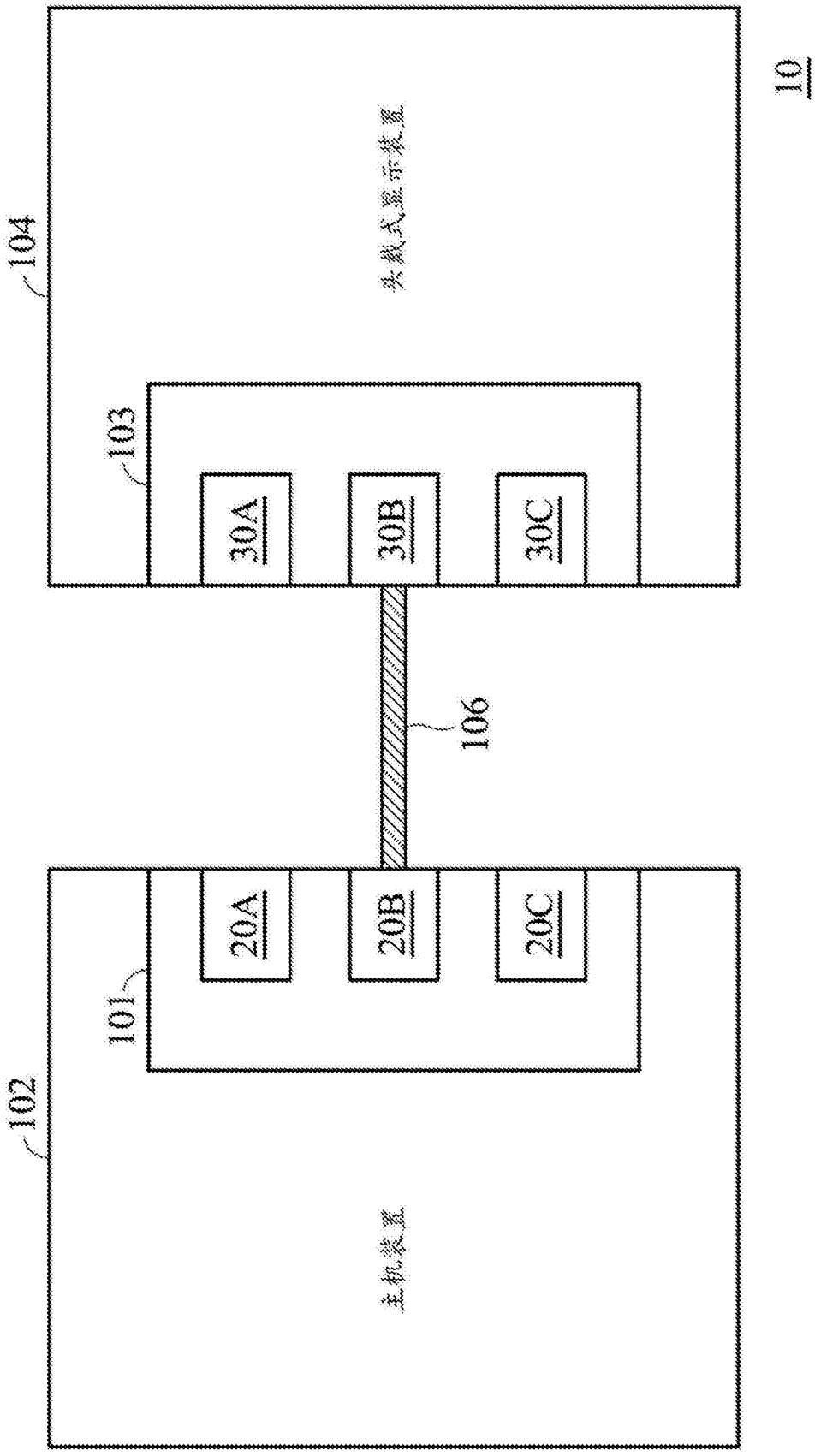


图1

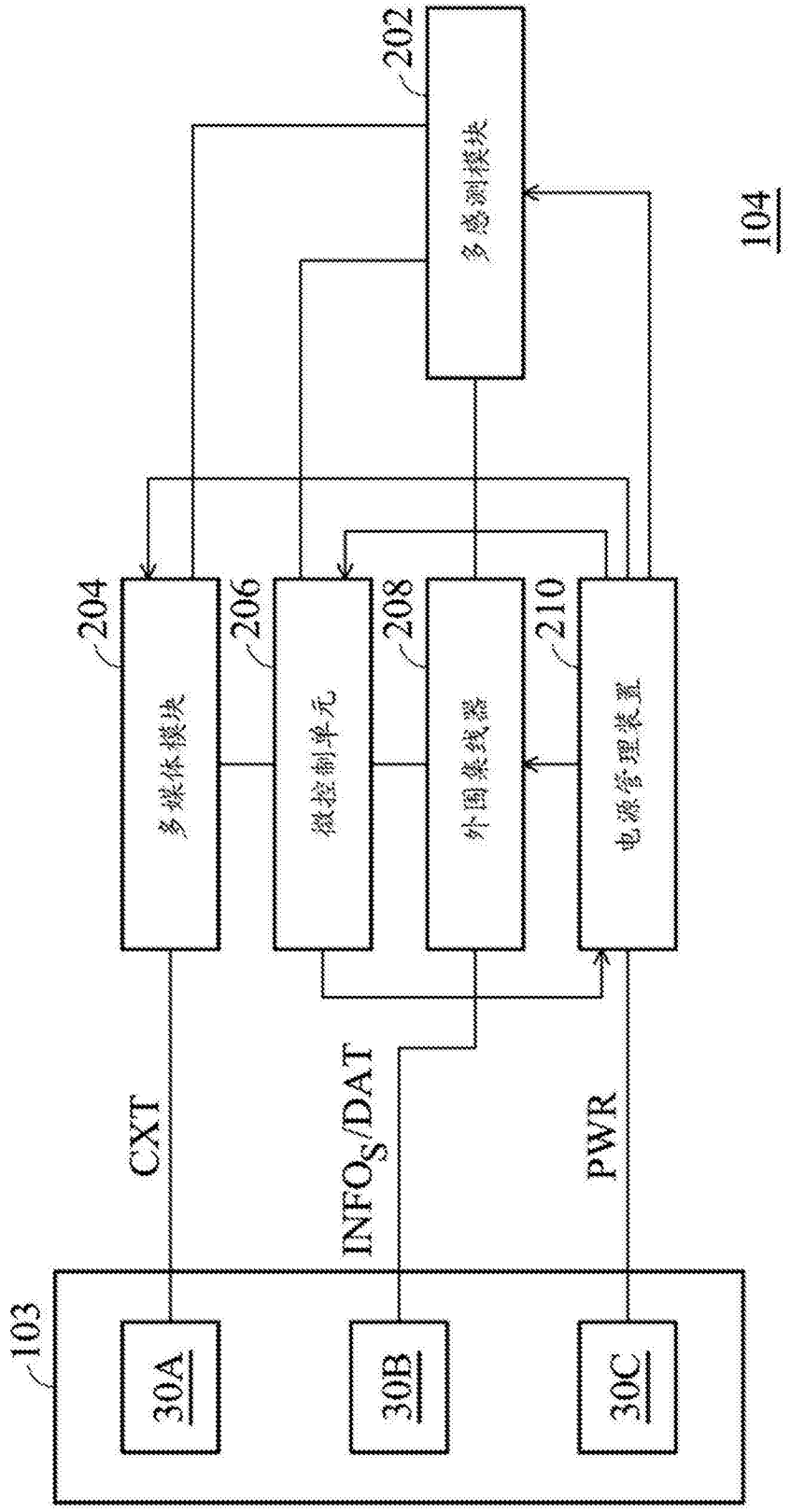

202
多感测模块
104
204
206
208
210
多媒体模块
微控制单元
外围集线器
电源管理装置
CXT
INFOS/DAT
PWR
103
30A
30B
30C

图2

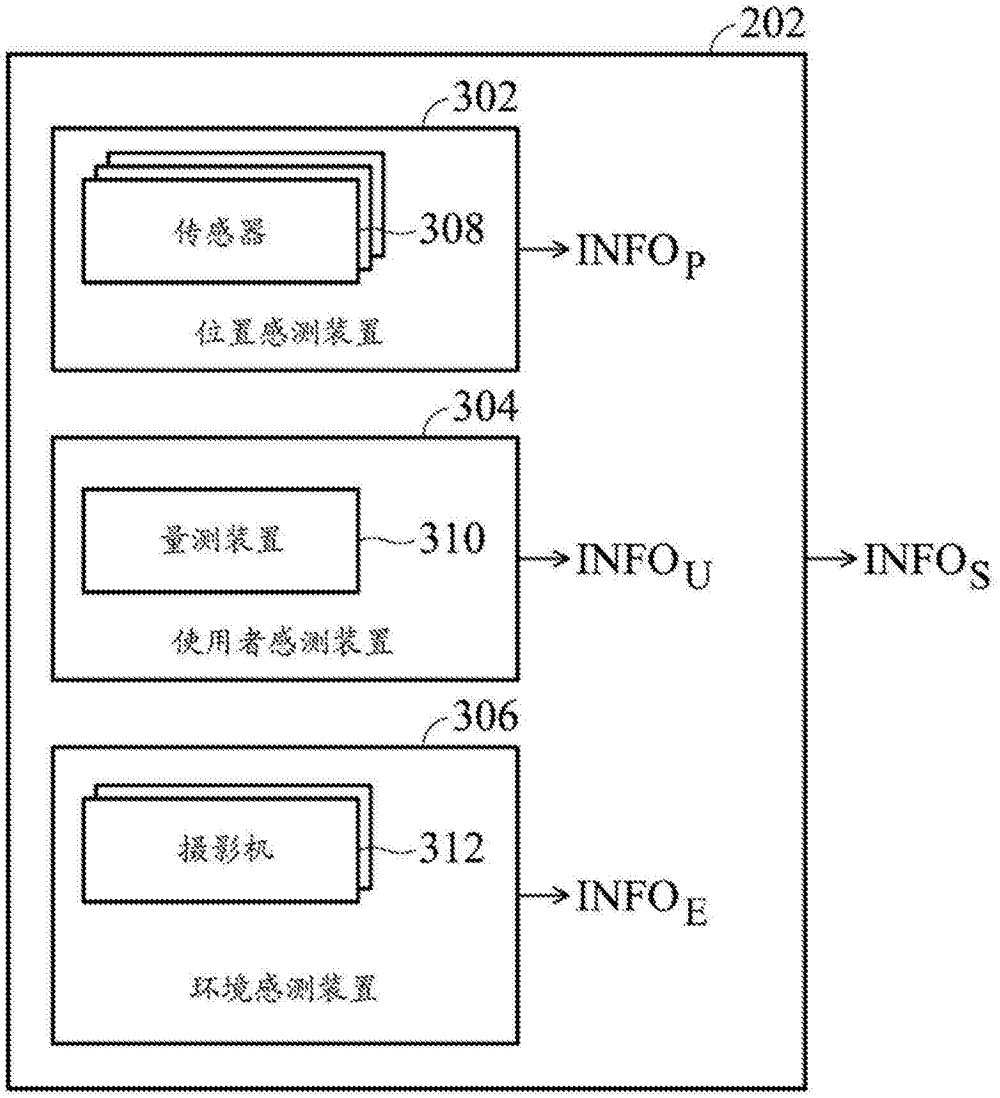

202
302
传感器
308
INFO P
位置感测装置
304
量测装置
310
INFO U
使用者感测装置
306
摄影机
312
INFO E
环境感测装置
INFO S

图3

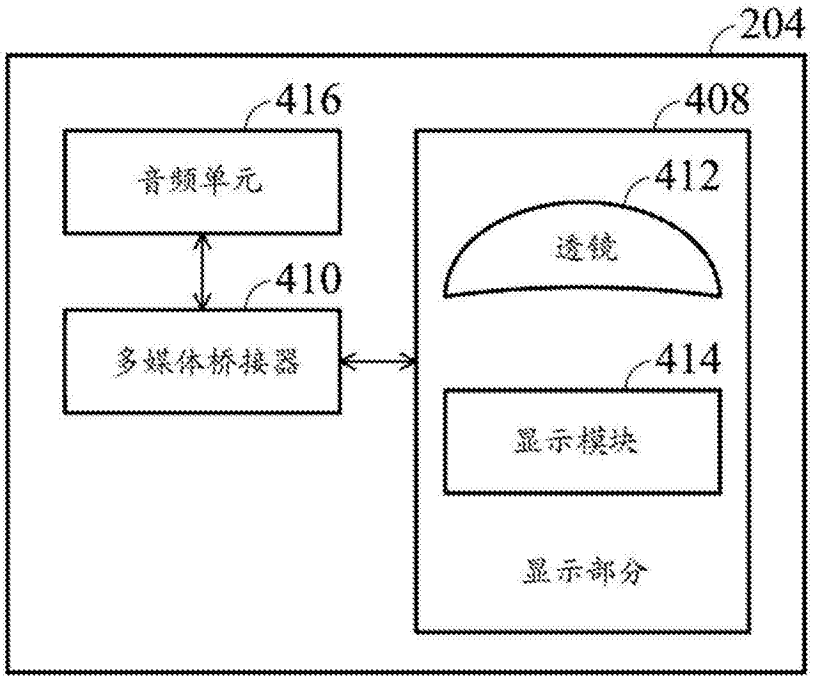

204
416
音频单元
410
多媒体桥接器
408
412
透镜
414
显示模块
显示部分

图4

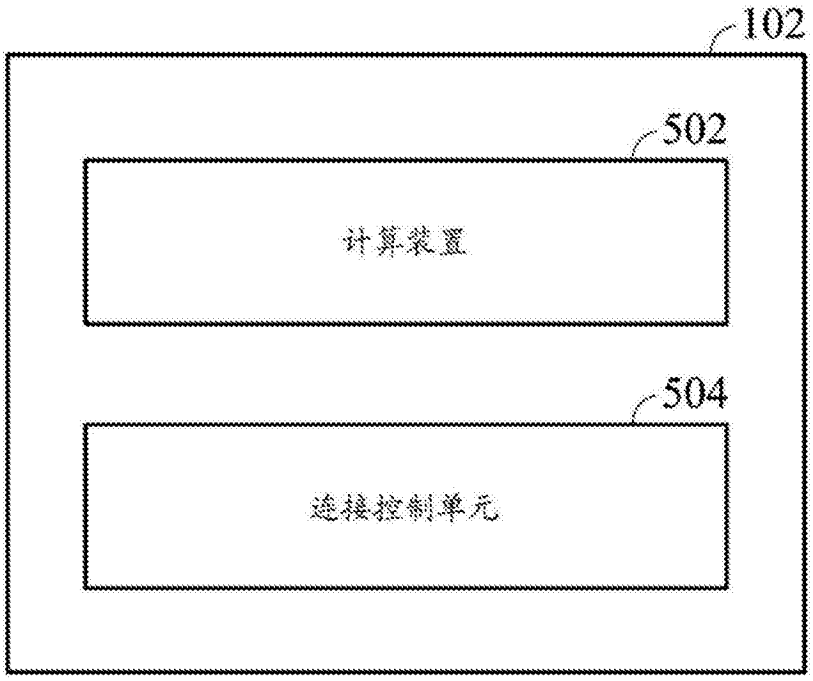

102
502
计算装置
504
连接控制单元

图5

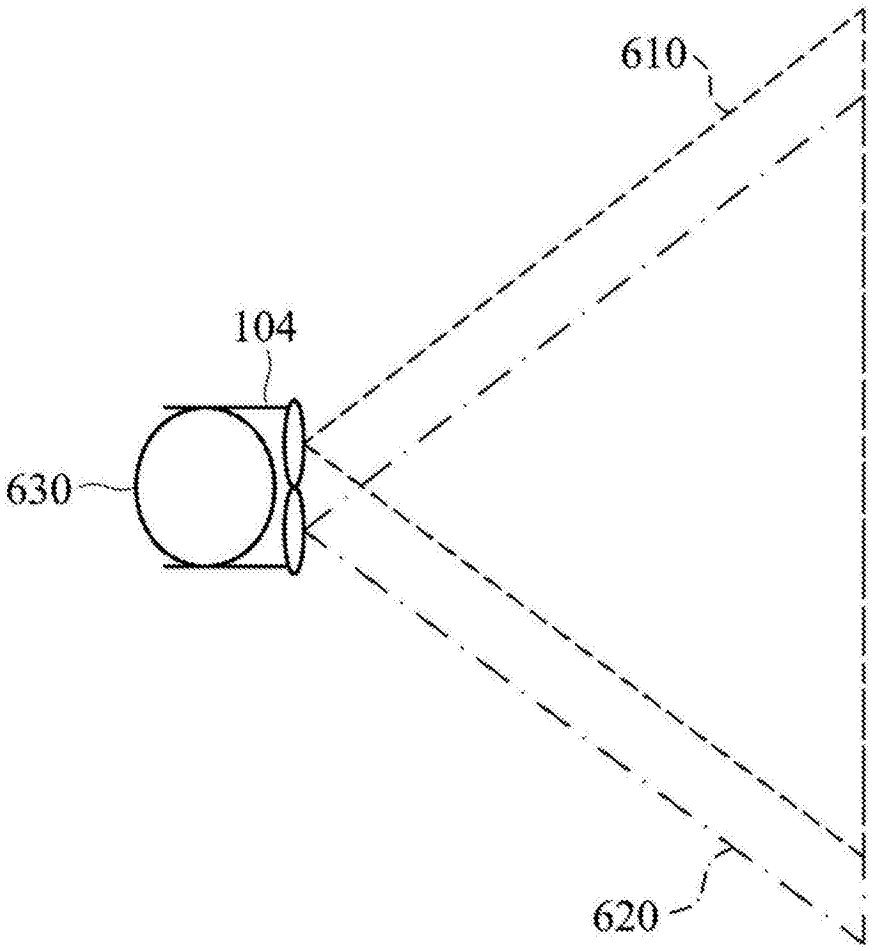


图6

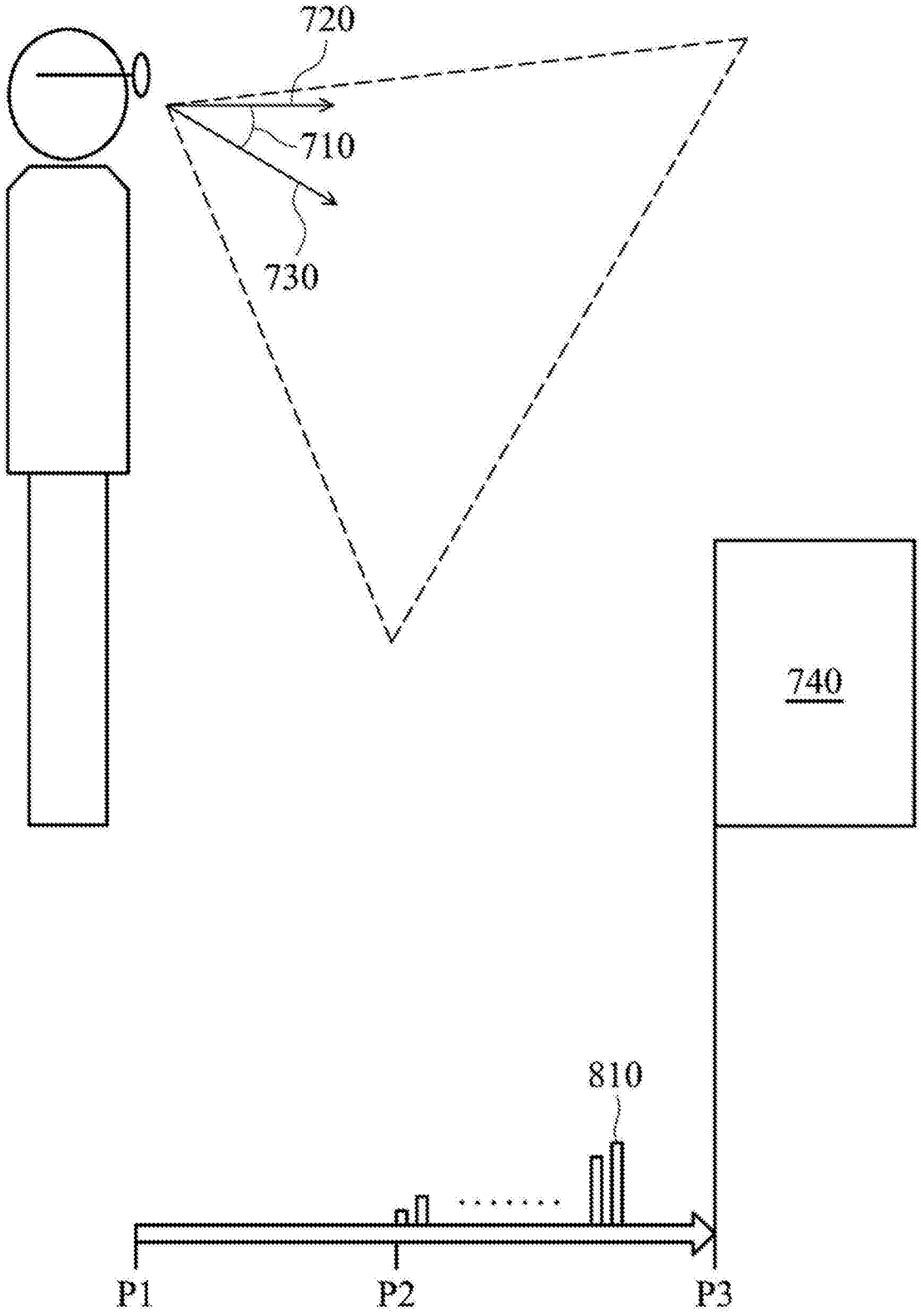


图7

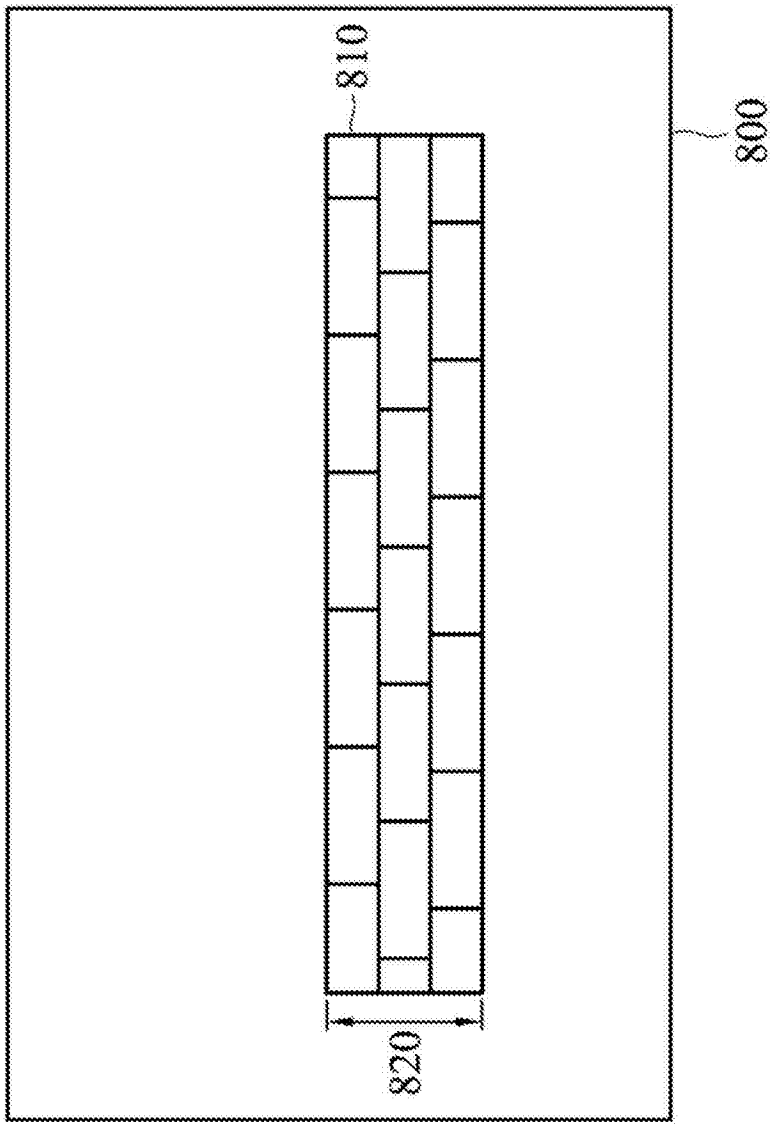


图8

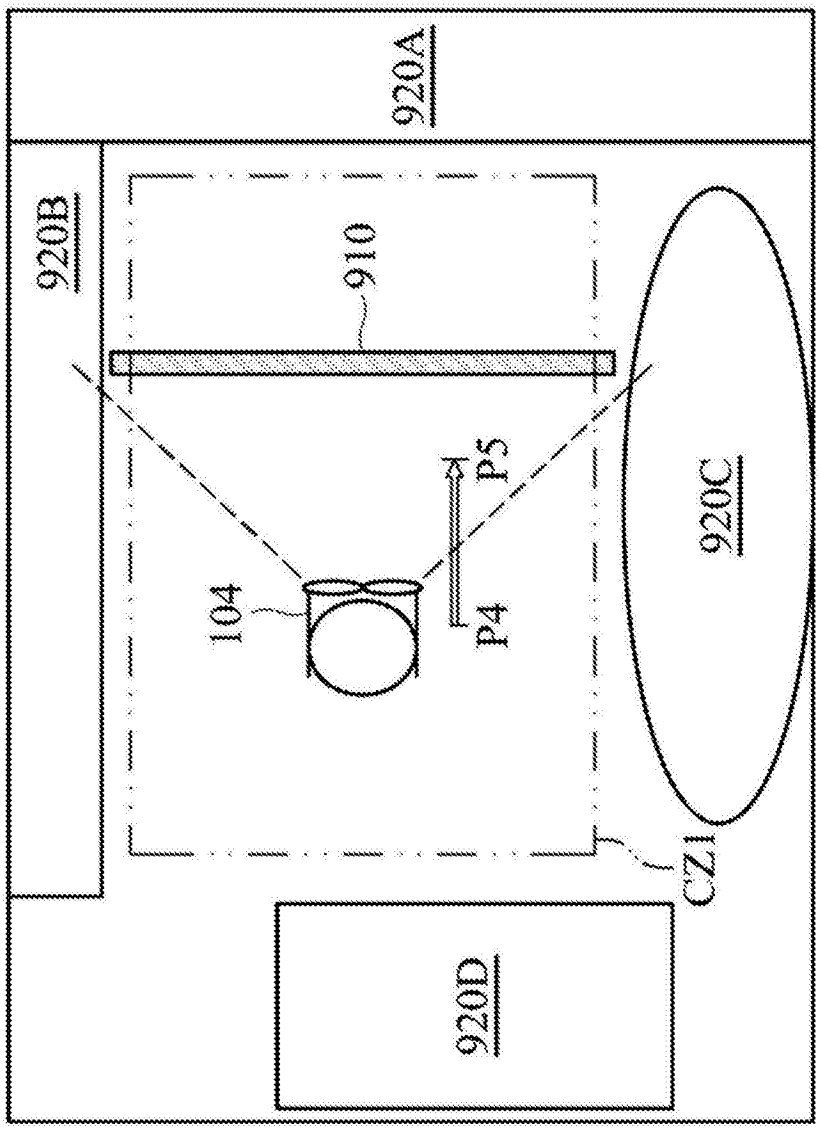


图9A

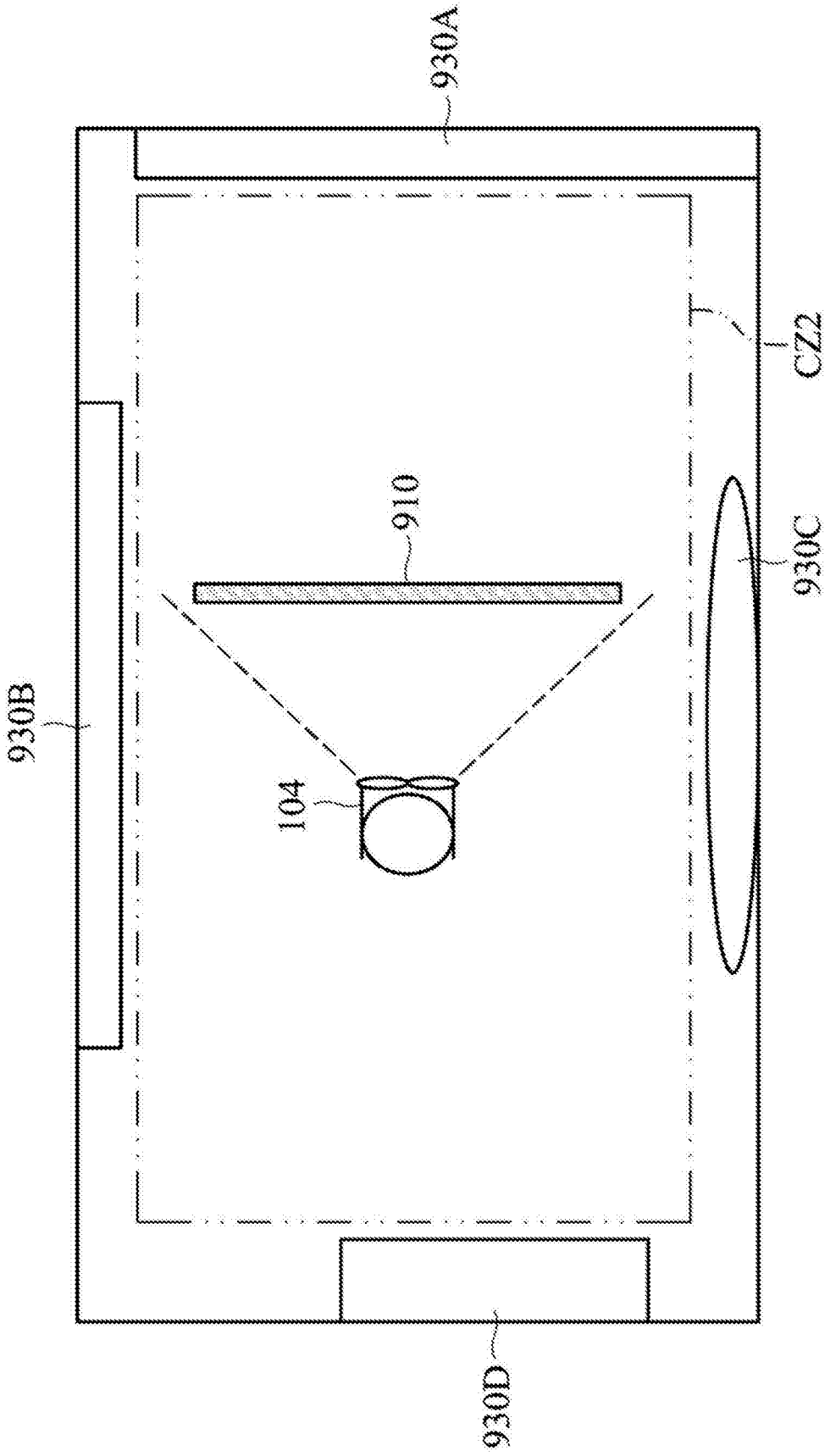


图9B

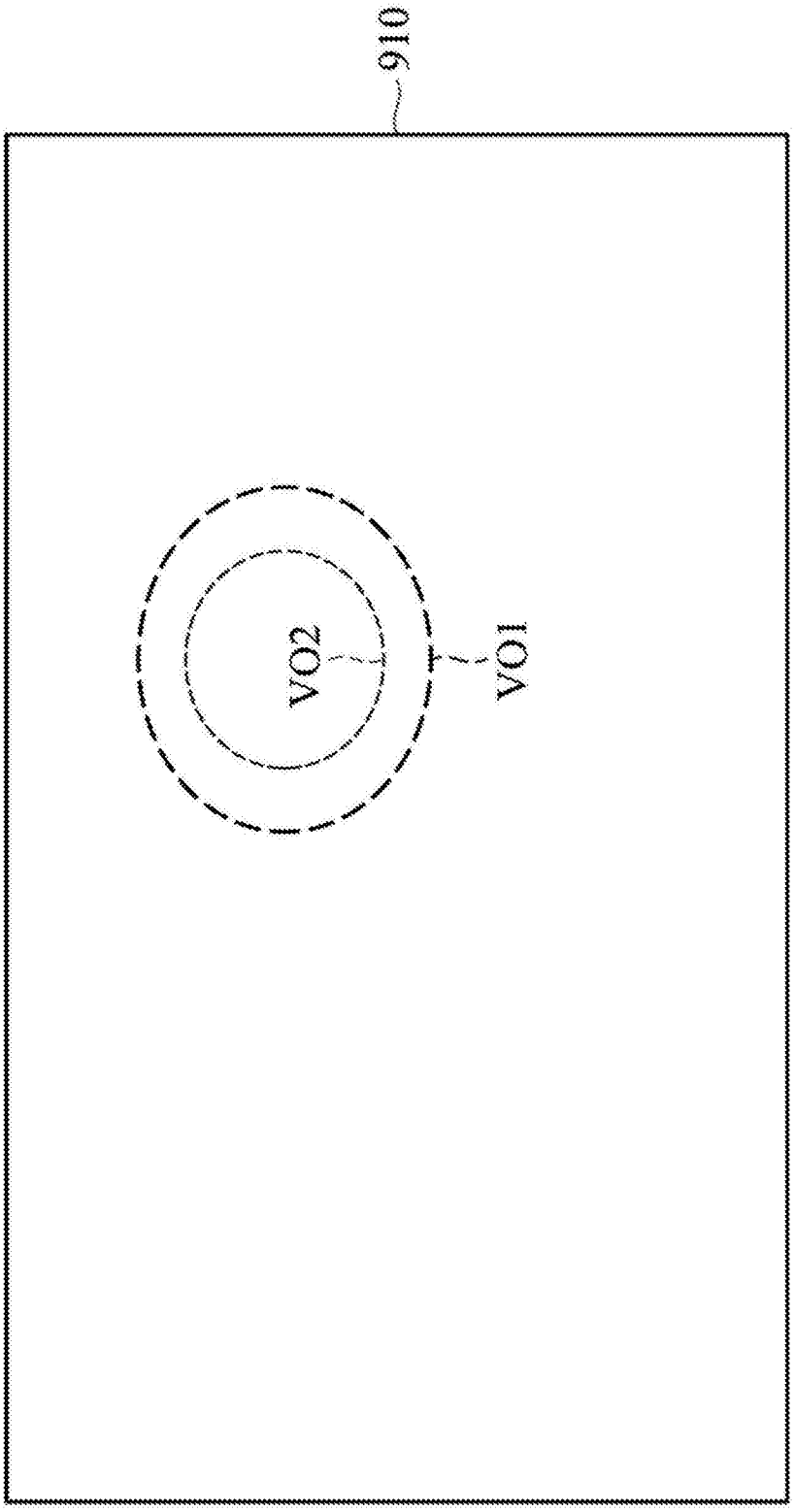


图10A

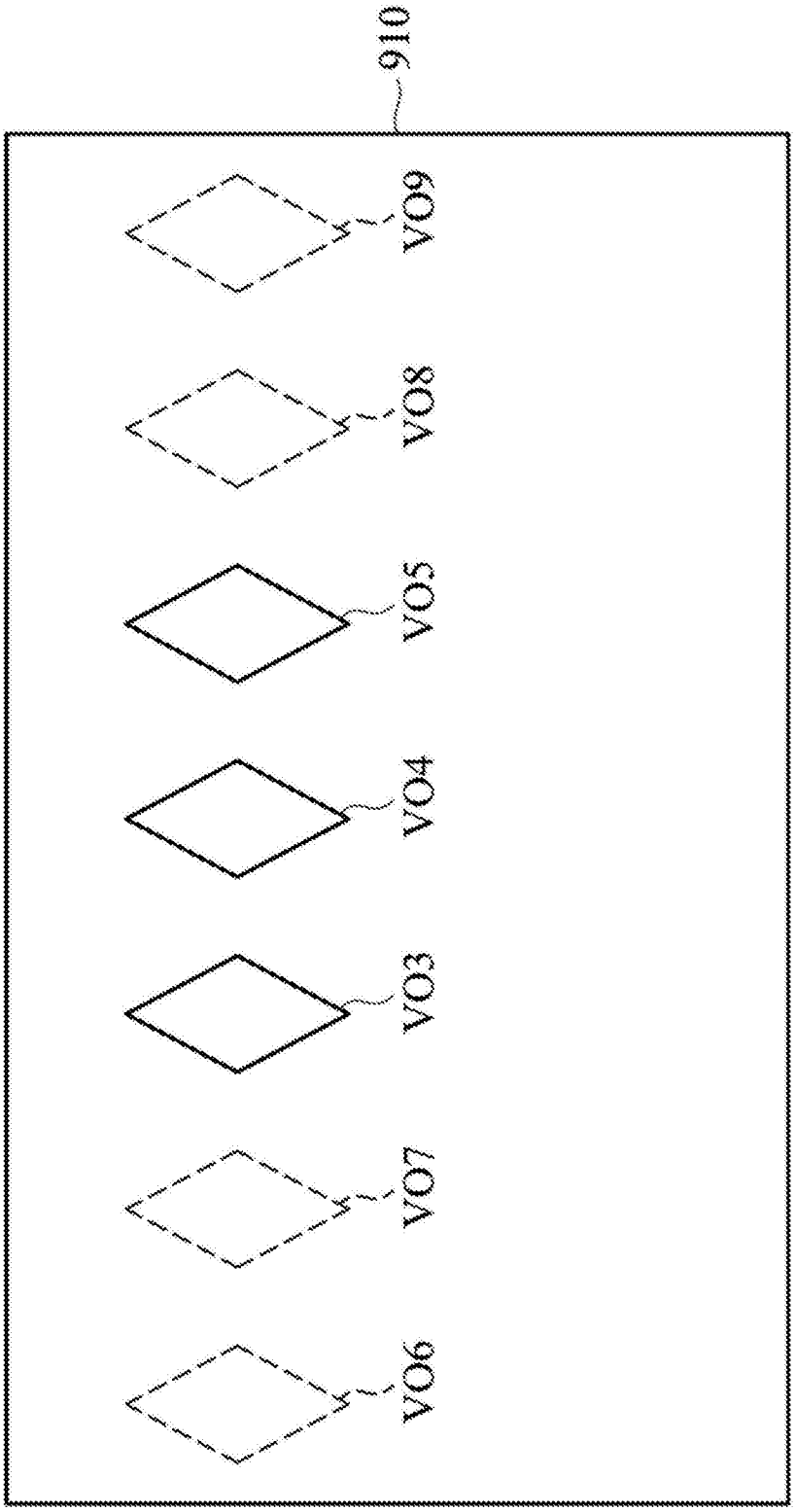


图10B

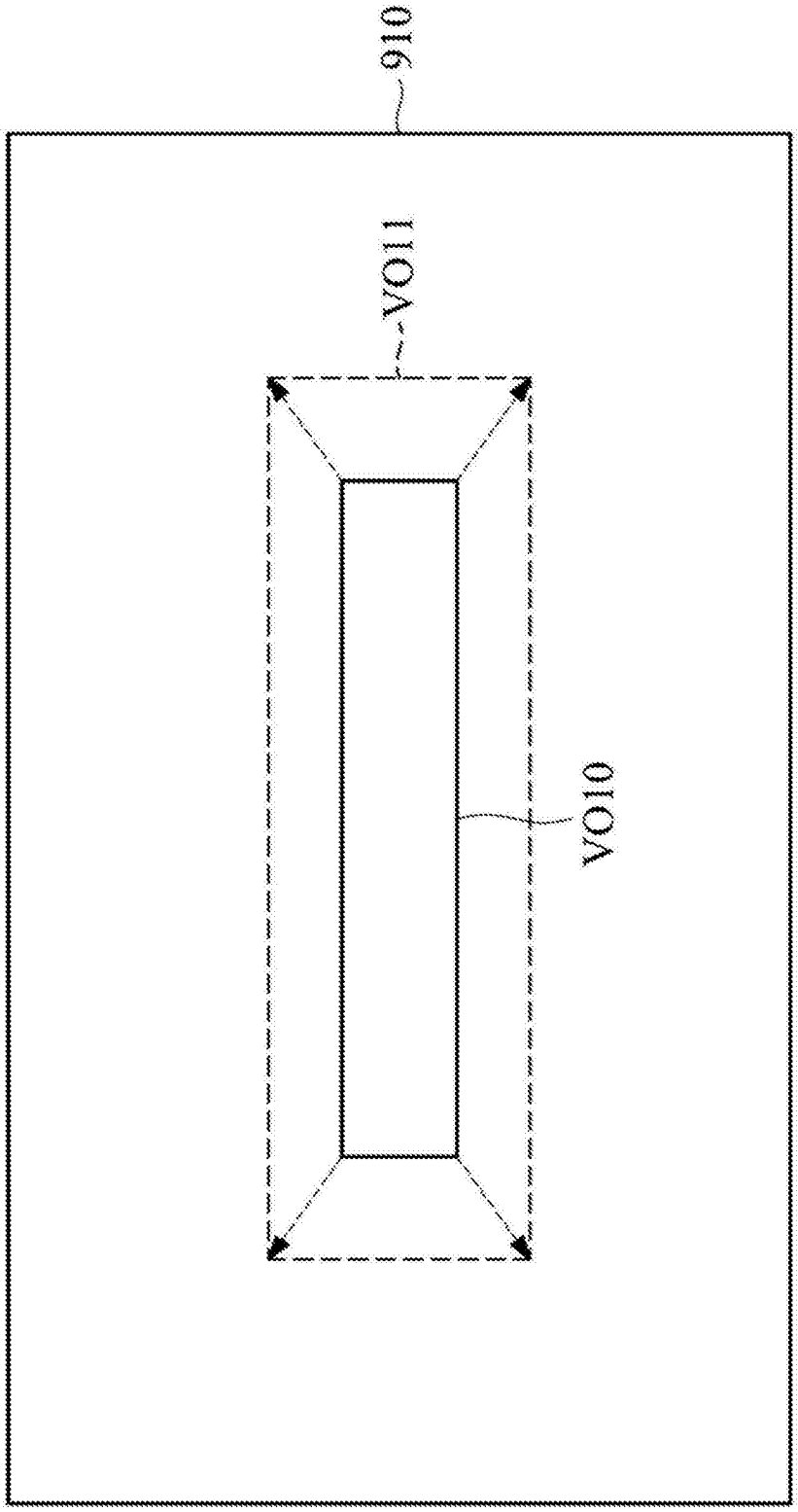


图11