



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105556375 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201480050104. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 08. 01

G02B 27/22(2006. 01)

(30) 优先权数据

G02B 27/10(2006. 01)

61/861, 748 2013. 08. 02 US

G03B 35/08(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 03. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/049466 2014. 08. 01

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/017818 EN 2015. 02. 05

(71) 申请人 超视野公司

地址 美国新泽西

(72) 发明人 J·C·特劳布 J·S·科恩

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 刘瑜 王英

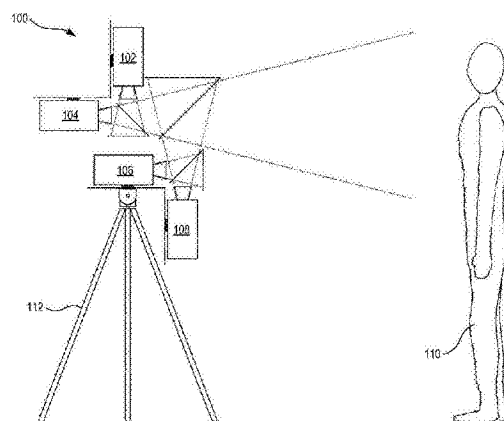
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

包括摄像机和分光器的视频成像系统

(57) 摘要

成像系统包括多个摄像机和多个分光器,所有这些固定地附接到壳体。每个摄像机可以具有从该摄像机延伸、从至少一个分光器透射或反射、并朝向场景延伸的光轴。来自摄像机的光轴可以在角度上全都彼此移位,使得摄像机可以收集来自于场景的不同部分的光。摄像机可以具有当光路展开时在横向和纵向方向上都重合的结点。由摄像机收集的场景的部分可以彼此直接相邻或可以稍微重叠。成像系统包括可以将场景的部分拼接在一起的软件。成像系统可以产生比单独摄像机具有更高分辨率(例如,更多的像素)的视频图像。



1. 一种视频成像系统,包括:

壳体;

固定地附接到所述壳体的至少三个摄像机;

固定地附接到所述壳体的至少两个分光器,多个分光器在所述至少三个摄像机和场景的相应部分之间形成折叠的光路;

其中所述摄像机具有当所述光路展开时全部重合的相应结点;

其中所述摄像机具有当所述光路展开时全部在不同的方向上延伸的相应中轴线。

2. 如权利要求1所述的视频成像系统,其中所述场景的所述相应部分彼此直接相邻。

3. 如权利要求1所述的视频成像系统,其中所述场景的所述相应部分沿着相邻部分之间的边界部分地重叠。

4. 如权利要求1所述的视频成像系统,其中所述视频成像系统将所述场景的所述部分拼接在一起以形成所述场景的完整的视频图像。

5. 如权利要求1所述的视频成像系统,其中所述视频成像系统实时地将所述场景的所述部分拼接在一起以形成所述场景的完整的视频图像。

6. 如权利要求1所述的视频成像系统,其中所述视频成像系统对所述至少三个摄像机进行同步。

7. 如权利要求1所述的视频成像系统,其中当所述光路展开时所述结点在横向上和纵向上都重合。

8. 如权利要求1所述的视频成像系统,其中所述分光器是局部镀银的反射镜。

9. 如权利要求1所述的视频成像系统,其中所述分光器透射大约50%的入射光以及反射大约50%的入射光。

10. 如权利要求1所述的视频成像系统,其中所述分光器对波长不敏感。

11. 如权利要求1所述的视频成像系统,其中所述分光器被布置为与入射光成45度角。

12. 一种视频成像系统,包括:

壳体;

彼此同步并且固定地附接到所述壳体的至少三个摄像机;

固定地附接到所述壳体的至少两个分光器;

其中每个摄像机具有从所述摄像机延伸、从所述分光器中的至少一个透射或反射、并且朝向场景延伸的光轴;

其中来自于所述摄像机的所述光轴在角度上全都彼此移位,使得所述摄像机可以收集来自于所述场景的不同部分的光。

13. 如权利要求12所述的视频成像系统,其中由所述摄像机收集的所述场景的所述部分中的至少一些彼此直接相邻。

14. 如权利要求12所述的视频成像系统,其中由所述摄像机收集的所述场景的所述部分中的至少一些部分地重叠。

15. 如权利要求12所述的视频成像系统,其中所述系统将所述场景的收集的部分拼接在一起以形成所述场景的完整图像。

包括摄像机和分光器的视频成像系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年8月2日递交的美国临时申请号为61/861,748的权益,通过引用的方式将其整体包括在本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及包括多个摄像机和多个分光器的视频成像系统。

背景技术

[0004] 对具有极高分辨率(例如,像素数)的视频内容的需求日益增加。例如,在当今的数字签名中的像素数可以是几千万甚至数亿。提供如此高分辨率的视频内容可能是具有挑战性的。特别是,难以生成这些高分辨率的实景视频,因为在高分辨率显示器中的像素数可以超过在数码摄像机中的像素数。

发明内容

[0005] 成像系统包括第一多个摄像机和第二多个分光器,所有这些都固定地附接到壳体。在一些示例中,成像系统可以包括安装在壳体中的三个摄像机和两个分光器。在一些示例中,成像系统可以包括布置在壳体内的三个以上的摄像机和两个或更多的分光器。每个摄像机具有从该摄像机伸出、从至少一个分光器透射或反射、并朝向场景延伸的光轴。在一些示例中,来自摄像机的光轴在角度上全都彼此移位,使得摄像机可以收集来自于场景的不同部分的光。在一些示例中,摄像机具有当光路展开时在横向和纵向方向上都重合的入射光瞳。在其他示例中,摄像机具有当光路展开时在横向和纵向方向上都重合的结点(nodal point)。由摄像机收集的场景的部分可以彼此直接相邻或可以稍微重叠。成像系统包括可以将场景的部分拼接在一起的软件。软件可以同步从各种摄像机捕捉到的图像。例如,软件可以将来自于多个摄像机的经同步的胶片(footage)组装成单个图像。在一些示例中,软件可以实时地执行拼接,并且可以输出包括该拼接图像的单个视频流(或文件)。系统可以产生比单独的摄像机具有更高分辨率(例如,更多的像素)的视频图像。

附图说明

[0006] 图1是示例视频成像系统的示意性侧视图。

[0007] 图2是图1的视频成像系统的透视图。

[0008] 图3是图1和图2的视频成像系统的示意性侧视图。

[0009] 图4是图1和图2的视频成像系统中的具有重合入射光瞳的两个摄像机的展开光路的示意图。

[0010] 图5是图1和图2的视频成像系统中的具有重合结点的两个摄像机的展开光路的示意图。

具体实施方式

[0011] 图1是示例视频成像系统100的示意性侧视图。视频成像系统100可以用于捕捉具有相对高分辨率(例如,每帧的像素数)的高端视频。视频成像系统100包括四个摄像机102、104、106、108,这些摄像机彼此同步或与外部时钟信号同步。摄像机102、104、106、108可以被固定地安装到壳体(未示出)。壳体可以被安装在三脚架112上、可以是手持式的、或者可以被安装在适当的装备上。在一些示例中,每个摄像机102、104、106、108包括其自己的镜头或镜头组合;在其他示例中,摄像机102、104、106、108可以全部共享一个或多个共同的镜头元件。

[0012] 视频成像系统100接收来自场景110的光。尽管可以使用任何适当的场景,在图1中场景110由人的轮廓示意性地表示。场景可以与视频成像系统100相距固定的距离,其中该固定距离可以从几英寸延伸到无限远处。

[0013] 图2是图1的视频成像系统100的透视图。视频成像系统100中的每个摄像机102、104、106、108捕捉场景110的相应部分202、204、206、208。所捕捉的部分202、204、206、208可以彼此直接相邻,或可以稍微重叠,以使得所捕捉的部分202、204、206、208可以被拼接在一起,以形成场景110的完整图像。可以在软件中执行拼接,或者实时地处理或者在稍后的时间里保存视频胶片之后再进行处理。

[0014] 每个摄像机102、104、106、108接收来自场景110的光锥。通常,摄像机中的传感器是矩形的,使得锥体具有由传感器边缘限定的矩形边。尽管光从场景110向视频成像系统100传播,设想锥体为从视频成像系统100向场景110延伸可能会有帮助。图2显示了从各个摄像机102、104、106、108显出的锥体212、214、216、218。每个锥体212、214、216、218在其中心具有中轴线222、224、226、228。锥体从各个摄像机处的入射光瞳向场景110的相应部分202、204、206、208延伸。

[0015] 在图2的示例中,所述部分202、204、206、208被布置为完整场景110的象限。在其他示例中,所述部分可以被线性地布置、交错排列地布置、或不规则地布置。每个部分可以具有与各摄像机中传感器的纵横比相对应的纵横比。

[0016] 图3是视频成像系统100的另一侧视图,详细显示了在视频成像系统100处的中轴线222、224、226、228。中轴线从各个摄像机102、104、106、108的入射光瞳,经过从分光器304、310、318的各种透射和反射,朝向场景110的不同部分延伸。适当的分光器的示例是局部镀银的反射镜,与入射光成45度角,其透射大约50%的入射光和反射大约50%的入射光。分光器不是分色光束分离器,并且具有跨整个可见光谱大致相同的反射率。分光器可以安装有适当的光挡板306、312、320,其阻止经过分光器的一个透射路径。

[0017] 中轴线222起始于摄像机102的入射光瞳的中心,由分光器304反射,透射经过分光器310,并且离开壳体300。中轴线224起始于摄像机104的入射光瞳的中心,透射经过分光器304,透射经过分光器310,并且离开壳体300。中轴线226起始于摄像机106的入射光瞳的中心,由分光器318反射,由分光器310反射,并且离开壳体300。中轴线228起始于摄像机108的入射光瞳的中心,透射经过分光器318,由分光器310反射,并且离开壳体300。

[0018] 在离开壳体300后,中轴线222、224、226、228都指向共同的场景110,但是在角度上彼此分离。在图3中,中轴线226和228延伸进入页面的平面,而中轴线222和224延伸出页面

的平面。

[0019] 图3中的摄像机102、104、106、108在角度上稍微地远离正交方向,以使得中轴线222、224、226、228都在角度上稍微地远离正交轴308、314。

[0020] 在一些示例中,摄像机被成对安装。例如,摄像机102,104被安装在副壳体302上,摄像机106、108被安装在副壳体316上,而副壳体302、316被安装在壳体300内。

[0021] 图4显示了当光路展开时的摄像机102、104与相应的中轴线222、224。摄像机102、104被定向为使得当光路展开时,它们各自的入射光瞳402在横向和纵向方向上都重合。摄像机102、104被定向为在它们各自的中轴线222、224之间具有角间隔404。

[0022] 作为替代,图5显示了当光路展开时的摄像机102、104与相应的中轴线222、224。摄像机102、104被定向为使得当光路展开时,它们各自的结点502在横向和纵向方向上都重合。摄像机的结点通常位于摄像机的主体内,而不是在摄像机的前表面。在某些情况下,结点大约是在从摄像机的前端往后三分之一长度处。摄像机102、104被定向为在它们各自的中轴线222、224之间具有角间隔404。

[0023] 在图1和图3的示例中,分光器被定向为使得反射光束通常保持在图形的页面的平面内。例如,光从场景110朝向分光器310行进,在图3中从右向左移动,50%被分光器310反射而在图3中向下行进。分光器有其他适当的取向。例如,一个或多个分光器可以将反射部分引导进入图3中的页面中或页面外。作为示例,分光器310可以旋转90度,使得光从场景110朝向分光器310行进,在图3中从右向左移动,50%被分光器310反射而行进到页面之外,在图3中朝向观察者。分光器304、318也可以具有将反射部分引导出图3中的页面的平面之外的取向。作为另一种选择,一个或多个分光器可以相对于正交轴308旋转任意适当的方位角,包括45度、90度、135度、180度、225度、270度、或315度。

[0024] 在图1-3的示例中有四个摄像机。替代地,可以有三个摄像机、五个摄像机、六个摄像机、七个摄像机、八个摄像机、或多于八个的摄像机。例如,具有四个摄像机和三个分光器的系统可以将像素分辨率增加四倍,有两次(two-stop)光损失。作为另一示例,具有八个摄像机和七个分光器的系统可以将像素分辨率增加八倍,有三次光损失。作为又一示例,具有16个摄像机和15个分光器的系统可以将像素分辨率增加16倍,有四次光损失。

[0025] 在这些配置的每个中,每个摄像机具有当光路展开时与其他摄像机的入射光瞳或结点重合的入射光瞳或结点。类似地,对这些替代配置中的每个,每个摄像机可以具有当光路展开时在角度上与其他摄像机的中轴线分开的中轴线。

[0026] 操作的示例方法如下。首先,用户连接到系统中多个摄像机中的每个摄像机。第二,系统将所述多个摄像机中的每个摄像机与共同的时钟信号同步,以控制来自于所述多个摄像机中的每个摄像机的图像捕捉。第三,系统从所述多个摄像机接收经同步的图像。第四,系统将从多个所述摄像机接收到的经同步的图像拼接成单个高分辨率图像。第五,系统输出或保存所述单个高分辨率图像。系统以摄像机的帧速率执行第三、第四和第五个操作。也可以使用其他适当的操作方法。

[0027] 在一些示例中,摄像机可以用于高清晰度视频记录,例如用于电影院。在一些这样的示例中,摄像机可以成对地安装在被设计成用于容纳摄像机用以立体视频成像的装备上。这种装备是市售的并且在视频成像领域是公知的。所述装备非常适合于以相对于彼此可选择的取向来固定摄像机和分光器,然后在所选定的取向上将所有的光学元件固定在三

脚架或其他适当的底座上。

[0028] 作为示例,美国专利号8,478,122的图8显示了安装在公知装备上的两个摄像机和分光器的示意图。美国专利号8,478,122的图8中的摄像机和分光器被布置成用于捕捉用于立体、或三维显示器的视频。本设备与美国专利号8,478,122的图8的立体布置之间有着重要的差别。

[0029] 作为第一个差别,本设备使用三个或更多的摄像机。与之对比,只有两个摄像机被用于产生立体视频,其中一个摄像机捕捉供左眼使用的视频,而另一个摄像机捕捉供右眼使用的视频。没有动机来添加额外的摄像机到立体设备上,因为这些额外的摄像机不能提供关于场景的任何有用的额外的三维信息。

[0030] 作为第二个差别,本设备具有全部是重合(例如,它们之间具有零横向间隔)的摄像机入射光瞳或结点。与之对比,在立体设备中的两个摄像机被定位成使得其入射光瞳或结点在横向上大约相隔65毫米。这个距离对应于典型的人双眼之间的中心到中心间隔,同样被称为瞳孔距离、瞳距或眼内的距离。没有动机来将立体设备修改为具有零瞳距,因为这样做会完全删除来自视频信号的任何立体效果。在本质上,这样的修改将相当于仅使用一只眼睛来试图查看立体图像。如果修改为具有为零的瞳距,该立体设备将无法按照预期运行。

[0031] 作为第三个差别,本设备的摄像机中轴线彼此都有角度上的偏移。这些角度上偏移的中轴线确保摄像机们捕捉同一场景的不同部分,这些部分在软件中被拼接在一起以形成该场景的单个的高分辨率图像。与之对比,在立体设备中的两个摄像机全都定向为具有平行的中轴线。这种平行确保左眼和右眼观察场景的相同部分。没有动机在立体设备的各中轴线之间引入角度偏移,因为这样做将意味着左眼和右眼将观看场景的不同部分而不是相同部分。如果修改为具有在角度上偏移的中轴线,该立体设备将无法按照预期运行。

[0032] 应用本设备的另一个示例是用于医学成像,例如用于内窥镜。用于医学成像的摄像机和机械安装件与电影视频系统相比可能相对小,如此该组装设备可以是电影视频系统的缩小版。

[0033] 在一些示例中,可以优选地使用多个镜头来为场景的各部分成像,而不是使用单个镜头来为整个场景成像。所述多个镜头可以各自具有比为整个场景成像的对照的镜头更小的视野,并且因此能够在较小视野内提供比对照的镜头更好的分辨率。

[0034] 在上面描述的示例中,摄像机具有在角度上彼此分离的中轴线。在其他示例中,定位摄像机以使得各中轴线全部平行可能是有益的。例如,在需要高动态范围或高帧率的情况下,当光学系统展开时,摄像机可以被定位成使得它们的结点对准并且其中轴线可以是平行的。对于这些示例,每个摄像机从同样的角度捕捉场景的相同部分。对于高动态范围,摄像机可以被配置为具有不同的动态范围。对于高帧率,摄像机的信号可以交错。其他应用也是可能的。

[0035] 上面的描述旨在是说明性的,而不是限制性的。例如,上述示例(或其一个或多个方面)可以彼此组合使用。例如一个本领域的普通技术人员在回顾了上面的描述后可以使用其他实施例。提供摘要以符合37C.F.R. §1.72(b),以允许读者快速地确定技术公开的本质。应当理解的是,它不会被用于解释或限制权利要求的范围或含义。另外,在上面的“具体实施方式”中,各种特征可以组合在一起以简化本公开。这不应该被解释为意指未作权利要

求的公开的特征对任何权利要求来说是必要的。相反,发明的主题可以包含于少于特定公开的实施例的所有特征。因此,下面的权利要求在此作为示例或实施例被结合到“具体实施方式”中,每个权利要求基于其本身作为分开的实施例,并且可以预期的是这样的实施例可以彼此以各种组合或置换进行组合。本发明的范围应当参考所附权利要求以及权利要求所授权的等价物的完整范围来确定。

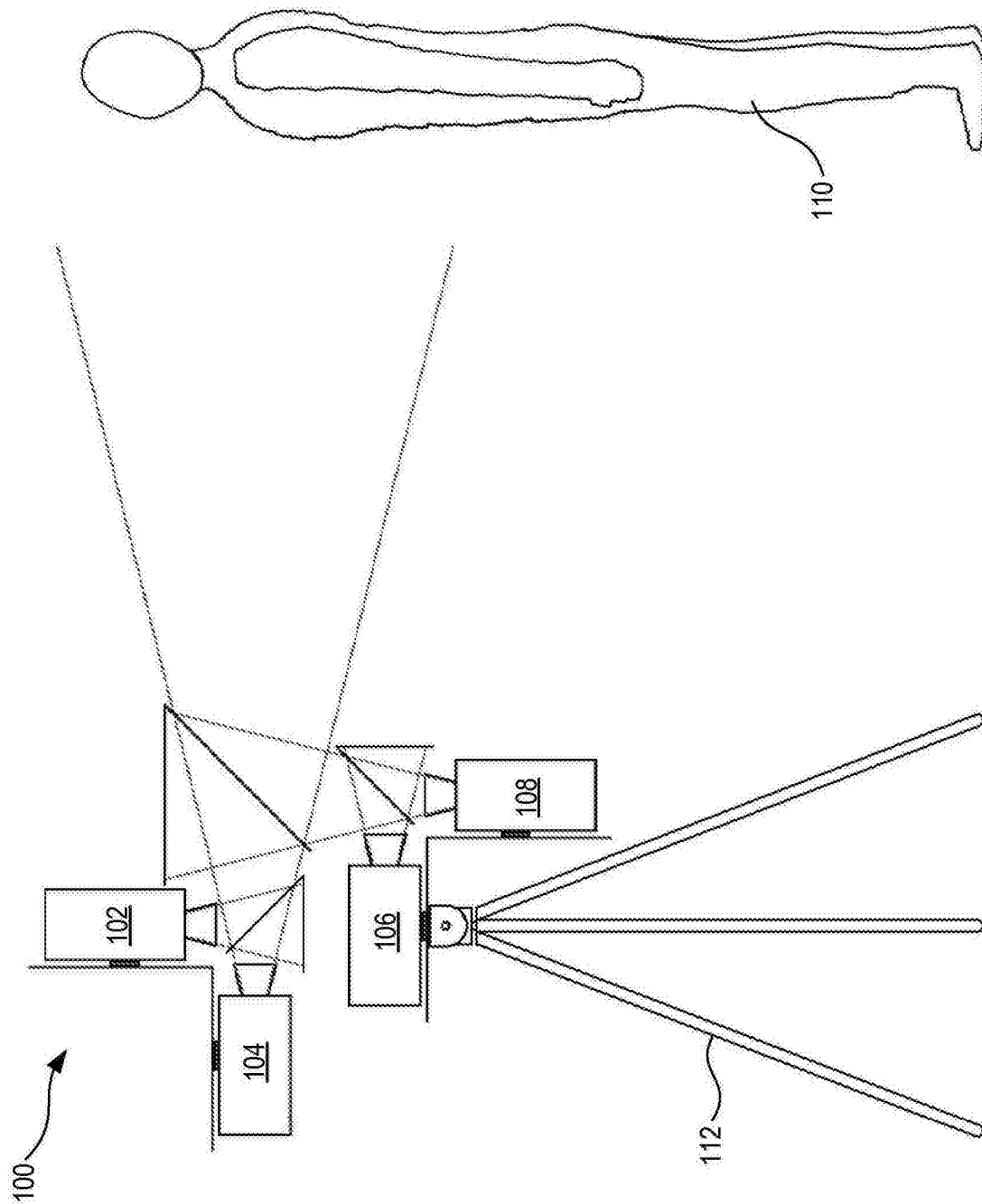


图1

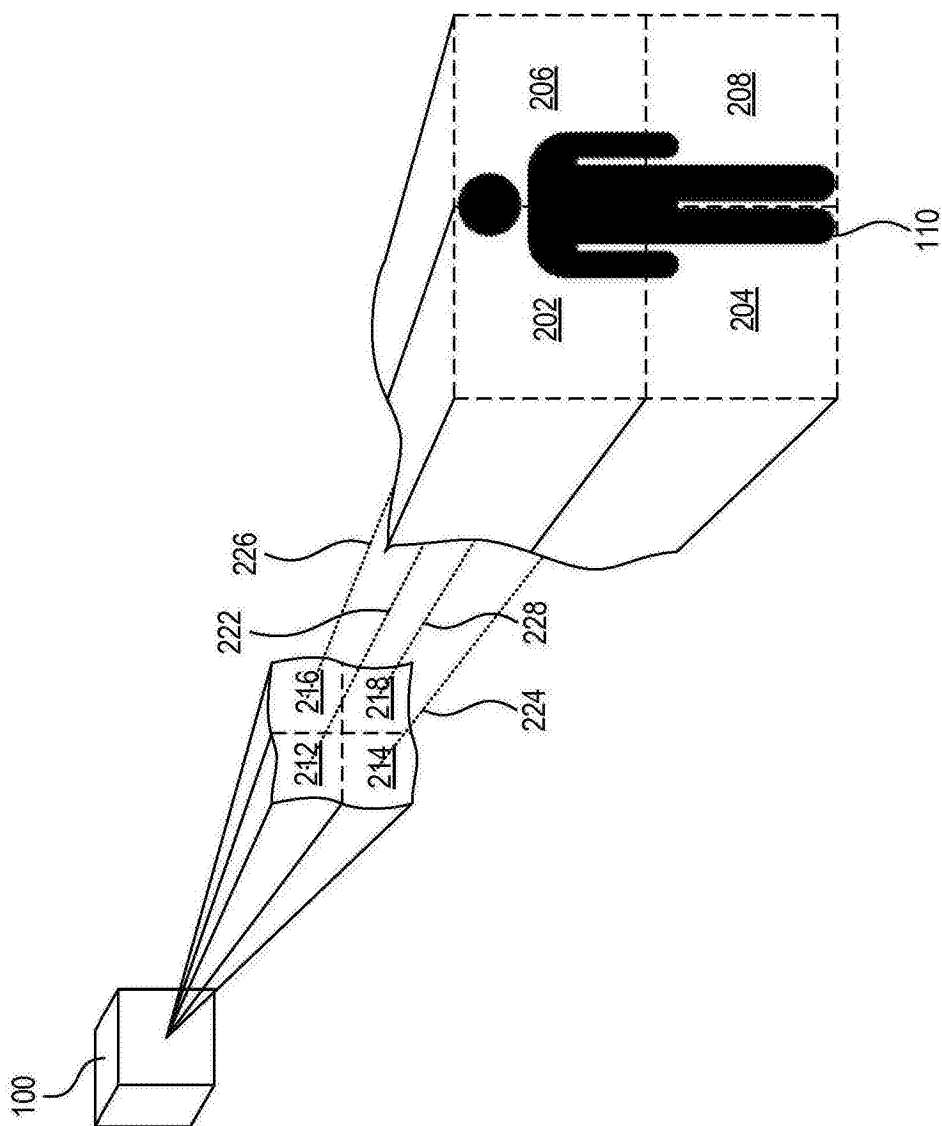


图2

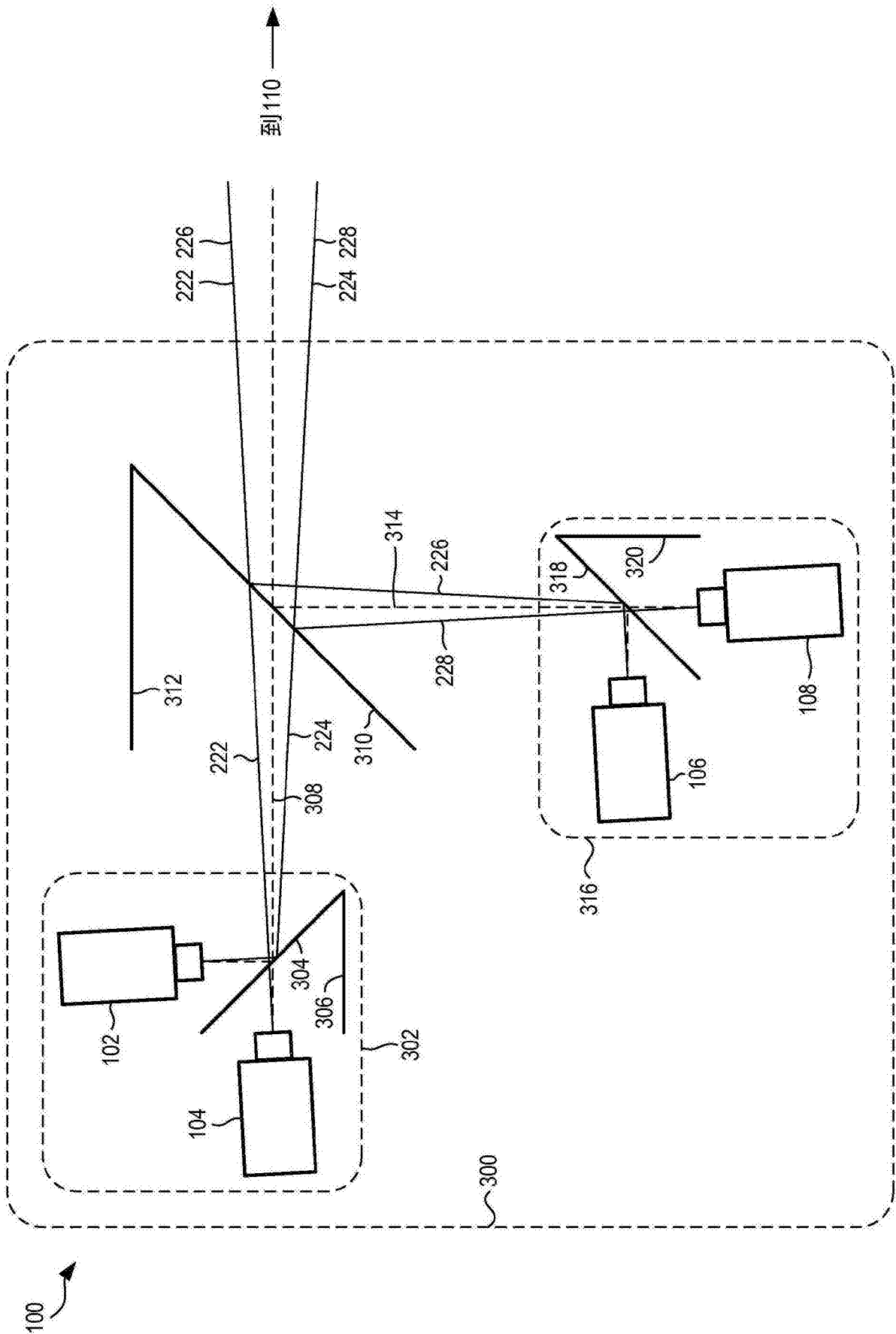


图3

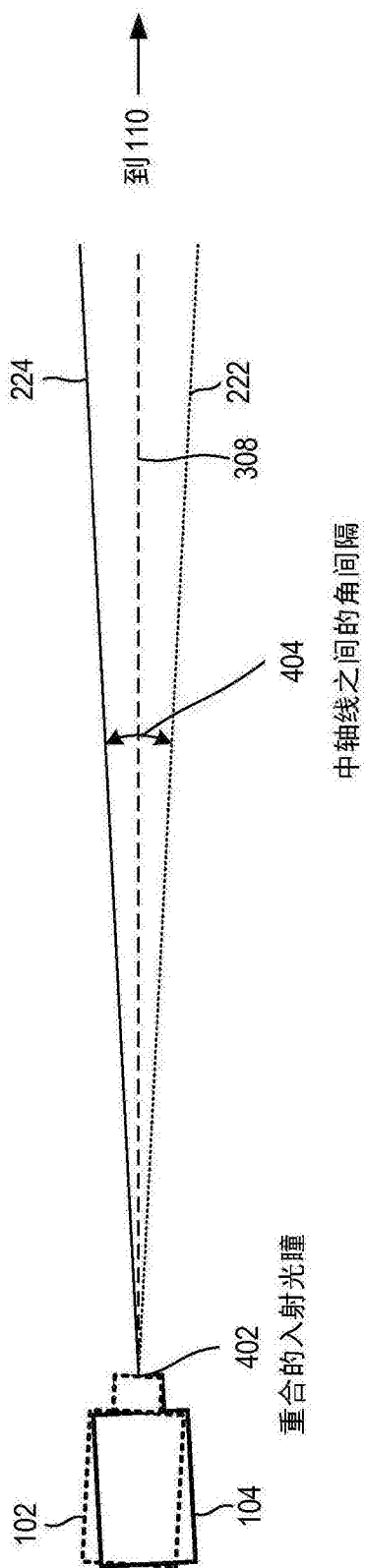


图4

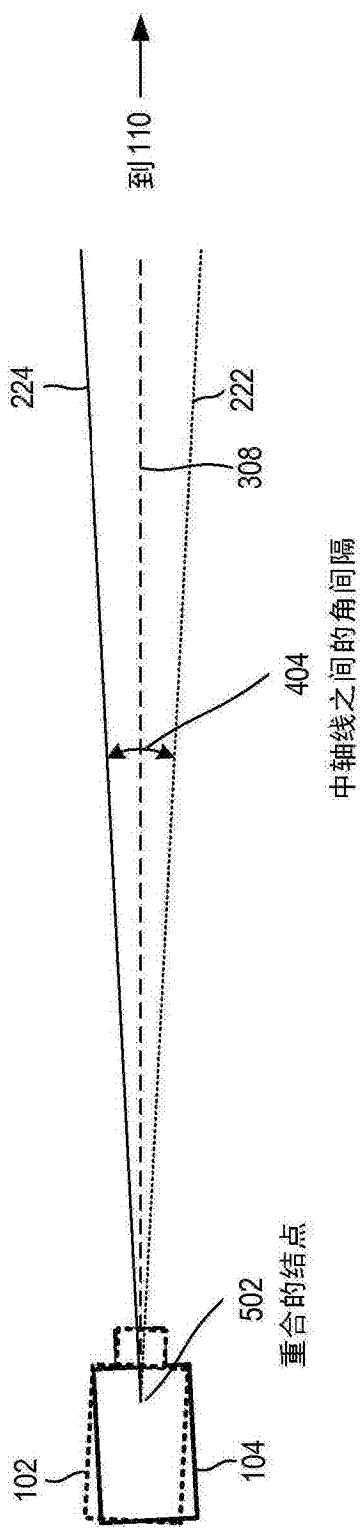


图5