



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105683807 B

(45)授权公告日 2019.03.01

(21)申请号 201480060028.2

(22)申请日 2014.10.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105683807 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据
14/069,183 2013.10.31 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.04.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/061932 2014.10.23

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/065799 EN 2015.05.07

(73)专利权人 微视公司
地址 美国华盛顿州

(72)发明人 斯科特·沃尔特曼
罗伯特·詹姆士·杰克逊

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 赵晓祎 戚传江

(51)Int.Cl.
G02B 26/10(2006.01)

(56)对比文件
WO 2009031094 A1,2009.03.12,权利要求
1-9,说明书第2页第10行至第10页第21行,图1-
5.

CN 1902945 B,2010.08.04,权利要求1-8,
说明书第4-32段,图1-5.

CN 101889246 A,2010.11.17,权利要求1-
15,说明书第3-68段,图1-16.

US 2001005262 A1,2001.06.28,权利要求
1-11,说明书第10-82段,图1-2.

CN 101873396 A,2010.10.27,全文.

JP 2004219849 A,2004.08.05,全文.

CN 101093375 A,2007.12.26,全文.

US 2005078344 A1,2005.04.14,全文.

审查员 梁乐民

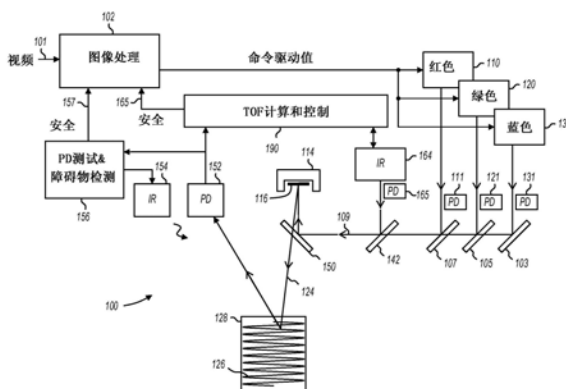
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

扫描激光接近检测

(57)摘要

一种扫描激光投影机(100),该扫描激光投影机(100)使用检测在光电检测器(152)处的红外光的接近检测器而检测在投影机视场中的障碍物。利用另外的红外光源(164)而测试光电检测器。另外的红外光源也可以被用作能够检测阻挡光电检测器的局部障碍物的接近检测器。



1. 一种扫描激光投影机,包括:
扫描反射镜,所述扫描反射镜以光栅图案反射调制光束;
红外激光源,所述红外激光源产生作为部分的所述调制光束的红外光;
光电检测器,所述光电检测器检测所述调制光束的反射;
安全电路,所述安全电路被配置为确定所述调制光束是否从障碍物反射;以及
红外发光二极管,所述红外发光二极管产生红外光以测试所述光电检测器,其中所述红外发光二极管在回扫时段期间被驱动以测试所述光电检测器,并且在非回扫时段期间被驱动以检测阻挡所述光电检测器的局部障碍物。
2. 根据权利要求1所述的扫描激光投影机,进一步包括至少一个可见激光源,所述可见激光源产生作为部分的所述调制光束的可见激光,其中当所述调制光束从障碍物反射时,则降低由至少一个可见激光源产生的所述可见激光。
3. 根据权利要求2所述的扫描激光投影机,其中当所述调制光束从障碍物反射时,则关闭所述至少一个可见激光源。
4. 根据权利要求1所述的扫描激光投影机,进一步包括第二安全电路,所述第二安全电路耦接至所述红外发光二极管和所述光电检测器,所述第二安全电路被配置为检测阻挡所述光电检测器的局部障碍物。
5. 根据权利要求1所述的扫描激光投影机,其中所述红外发光二极管在回扫时段期间产生红外光。
6. 根据权利要求1所述的扫描激光投影机,进一步包括至少一个可见激光源,所述可见激光源产生作为部分的所述调制光束的可见激光,其中当检测出局部障碍物时,则关闭所述至少一个可见激光源和所述红外激光源。
7. 根据权利要求6所述的扫描激光投影机,其中所述至少一个可见激光源包括红色激光源、绿色激光源和蓝色激光源的每个中的至少一个。
8. 一种检测方法,包括
以调制红外激光和可见激光照射扫描反射镜;
在视场内扫描所述调制红外激光和可见激光以描绘图像;
基于在光电检测器处接收的所述调制红外激光的反射而确定在所述视场内是否存在障碍物;
当在所述视场内存在障碍物时降低所述可见激光;以及
驱动红外发光二极管以测试所述光电检测器,其中驱动红外发光二极管包括在回扫时段期间驱动所述红外发光二极管,所述方法进一步包括比较在所述回扫时段期间接收的红外光的幅度,以确定是否存在阻挡所述光电检测器的局部障碍物。
9. 根据权利要求8所述的检测方法,进一步包括当存在局部障碍物时关闭所有激光源。
10. 根据权利要求8所述的检测方法,进一步包括当存在局部障碍物时关闭所有可见激光源。
11. 根据权利要求8所述的检测方法,其中确定在所述视场内是否存在障碍物包括测量在所述光电检测器处接收的所述调制红外激光的反射的飞行时间。
12. 一种移动装置,包括:
能够接收视频信息的无线电装置;和

扫描激光投影机,所述扫描激光投影机显示所述视频信息,所述扫描激光投影机包括:
扫描反射镜,所述扫描反射镜以光栅图案反射调制光束;
红外激光源,所述红外激光源产生作为部分的所述调制光束的红外光;
光电检测器,所述光电检测器检测所述调制光束的反射;
第一安全电路,所述第一安全电路被配置为确定所述调制光束是否从障碍物反射;
红外发光二极管,所述红外发光二极管产生红外光以测试所述光电检测器,其中所述红外发光二极管在回扫时段期间被驱动以测试所述光电检测器,并且在非回扫时段期间被驱动以检测阻挡所述光电检测器的局部障碍物;以及
第二安全电路,所述第二安全电路耦接至所述光电检测器和所述红外发光二极管,以确定局部障碍物是否正在阻挡所述光电检测器。

扫描激光接近检测

背景技术

[0001] 激光飞行时间 (TOF) 距离测量系统通常测量已经从目标反射的激光脉冲的往返时间。能够在扫描激光投影机中采用激光TOF系统,以确定激光路径中是否存在障碍物。当存在障碍物时,可以关闭激光源,以避免对障碍物造成伤害。

附图说明

- [0002] 图1示出根据本发明的各种实施例的扫描激光投影系统;
- [0003] 图2示出根据本发明的各种实施例的在视场中具有障碍物的图1的扫描激光投影系统;
- [0004] 图3示出根据本发明的各种实施例的具有阻挡光电检测器的局部障碍物的图1的扫描激光投影系统;
- [0005] 图4示出根据本发明的各种实施例的移动装置的框图;
- [0006] 图5示出根据本发明的各种实施例的移动装置;
- [0007] 图6示出根据本发明的各种实施例的测试光电检测器的移动装置;
- [0008] 图7示出根据本发明的各种实施例的检测局部障碍物的移动装置;
- [0009] 图8示出根据本发明的各种实施例的游戏设备;并且
- [0010] 图9示出根据本发明的各种实施例的方法的流程图。

具体实施方式

[0011] 在以下详细描述中,参考作为示例示出其中可以实践本发明的特定实施例的附图。足够详细地描述这些实施例,以使得本领域的技术人员能够实践本发明。应理解,本发明的各种实施例虽然不同,但是未必互相排他。例如,在不偏离本发明的范围的情况下,可以在其它实施例内实施在本文连同一个实施例所述的具体部件、结构或者特征。另外,应理解,在不偏离本发明的范围的情况下,可以修改每个所公开实施例内的个别元件的位置或者布置。因此,以下详细描述不应被考虑为限制意义,并且本发明的范围仅由经适当解释的所附权利要求、以及权利要求所授权的等效物的全部范围所限定。在附图中,在几个视图各处,相同附图标记表示相同或者类似的功能。

[0012] 使用接近检测器以实现具有2级激光分类的高亮度激光投影机。在本发明的一些实施例中,扫描激光投影机扫描包括可见光和不可见光两者的调制光束。与红色、绿色和蓝色激光束一起扫描红外 (IR) 激光束,以投射具有不可见 (IR) 覆盖的可见图像。如果IR激光入射在物体上,则该光的一部分将朝着投影机反射回。能够使用本文称为“TOF光电检测器”的第一光电检测器以感测这种光,并且使得能够为IR光信号计算飞行时间,以确定投影机和所感测的物体之间的距离。

[0013] 给定当前激光规定,则应在系统内考虑单点故障。本发明的各种实施例包括电路和系统,以测试接近检测功能的发送和接收电路两者。例如,可以在光源附近包括本文称为“光源光电检测器”的另外的光电检测器,以确定激光源是否正在起作用(发送电路)。同样

地,例如,可以在TOF光电检测器附近并且部分地指向TOF光电检测器地定位第二IR光源。这种第二IR光源可以被用于测试TOF光电检测器的功能(接收电路)。

[0014] 定期地,另外的IR光源可以被脉动短持续时间(例如在垂直回扫期间)。当被脉动时,TOF光电检测器检测IR光并且生成光电流信号,光电流信号能够被系统电路和逻辑电路处理。另外的IR光源可以被规律性地脉动,以验证TOF光电检测器在产生信号的投影机视场中在缺少物体的情况下正在工作。

[0015] 除了测试TOF光电检测器之外,另外的IR光源还可以被用于检测阻挡TOF光电检测器接收所反射的IR激光的局部障碍物。例如,如果在TOF光电检测器上放置手指,但是手指并不阻挡用于投射IR激光的主扫描束,则接近检测系统将不能够检测投影机的视场中的其它物体,并且将仅报告在其检测范围内不存在物体。本发明的各种实施例使用另外的IR光源和TOF光电检测器作为用于检测这些局部障碍物的局部接近检测器。

[0016] 图1示出根据本发明的各种实施例的扫描激光投影系统。扫描激光投影机100包括图像处理部件102、TOF计算和控制部件190、红色激光源110、绿色激光源120、蓝色激光源130和红外激光源164。使用反射镜103、105、107和142使来自激光源的调制光结合,以形成调制光束109。扫描激光投影机100也包括折叠反射镜150以及具有扫描反射镜116的扫描平台114。扫描激光投影机100也包括激光源光电检测器(PD)111、121、131和165。

[0017] 在操作中,图像处理部件102使用二维插值算法处理在101处的视频内容,以对于每个扫描位置确定适当空间图像内容。然后,这种内容被映射为红色、绿色和蓝色激光源中的每一个的命令电流,使得激光的输出强度与输入图像内容一致。在一些实施例中,这种处理以超过150MHz的输出像素速度发生。

[0018] 激光源光电检测器111、121、131和165被用于测试、验证和校准激光源110、120、130和164的运行。例如,在一些实施例中,激光源光电检测器111、121、131和165被定位成检测相应的激光源是否正在产生光。在一些实施例中,激光源光电检测器耦接(未示出)至诸如图像处理部件102的控制电路。这提供了用于控制激光源的闭环操作,并且允许测试和校准激光源。在一些实施例中,如图1中所示,激光源光电检测器被置于检测单色光束,但是在其它实施例中,激光源光电检测器被置于检测彩色光束(诸如调制激光束109)中的光。激光源光电检测器111、121、131和165的放置不是对本发明的限制。

[0019] 然后,调制激光束109被引导到安装在超高速万向节上的二维双轴激光扫描反射镜116上。在一些实施例中,使用微电子机械系统(MEMS)工艺而由硅制作这种双轴扫描反射镜。在一些实施例中,MEMS装置使用电磁致动,使用包含MEMS裸片、永磁体和电接口的小型子组件的微小组件实现电磁致动,虽然各种实施例不限于该方面。例如,一些实施例采用静电或者压电致动。在不偏离本发明的范围的情况下,可以采用任何类型的反射镜致动。

[0020] 扫描反射镜驱动电路(未示出)提供一个或者多个驱动信号以控制扫描反射镜116的角度运动,从而引起输出光束124产生跨投影机视场128的光栅扫描126。在一些实施例中,通过组合水平轴线上的正弦波分量和垂直轴线上的锯齿波分量而形成光栅扫描126。在这些实施例中,受控输出光束124以正弦波图案前后左右地扫描,并且以锯齿波图案垂直地(从顶至底地)扫描,而在(从底至顶地)回扫期间显示空白。图1示出随着光束垂直地从顶至底地扫描的正弦波图案,但是未示出从底至顶的回扫。在其它实施例中,以三角波控制垂直扫描,使得不存在回扫。在又进一步实施例中,垂直扫描为正弦波扫描。本发明的各种实施

例不受所使用的用于控制垂直和水平扫描的波形或者结果的光栅图案的限制。

[0021] 扫描激光投影机100使用如上所述的扫描调制激光束而提供视频投影。扫描激光投影机100也提供接近检测功能,以检测投影机的视场128中的障碍物。接近检测可以是当检测出障碍物时禁用一个或者多个光源的安全电路的一部分。接近检测也可以是当检测出障碍物时降低光源输出的安全电路的一部分。例如,当检测出障碍物时,光源输出可以被降低为低于2级功率水平。禁用、关闭或者降低光源的输出可以保护障碍物不受损伤。例如,如果障碍物是人眼,则禁用、关闭或者降低光源的输出将防止对眼睛的损伤。通过在扫描激光投影机100内的元件的组合提供接近检测。例如,能够一起使用IR光源164、TOF光电检测器(PD) 152、和TOF计算和控制部件190,以检测在扫描激光投影机的视场中的障碍物,并且也确定障碍物与投影机的接近。

[0022] 在一些实施例中,光源164发出不可见光,诸如红外光。在这些实施例中,TOF PD 152能够检测相同波长的不可见光。例如,在一些实施例中,光源164可以是产生具有大致808纳米(nm)波长的光的红外激光二极管,并且TOF PD 152为检测相同波长的光的光电二极管。

[0023] 在操作中,TOF计算和控制部件190在当将要发生接近检测时命令IR光源164发出IR激光。在一些实施例中,这在光栅扫描126期间(非回扫时间的示例)发生,并且在其它实施例中,这在回扫时间期间发生。TOF PD 152检测所反射的IR光,并且,TOF计算和控制部件确定所反射的IR光的往返飞行时间。如果飞行时间低于阈值,则检测出物体,并且扫描投影机100能够采取适当行动,诸如禁用、关闭或者降低红色、绿色和蓝色激光源的输出。例如,在一些实施例中,TOF计算和控制部件190在结点165上向图像处理部件102提供第一安全信号。响应于在节点165上接收认定的安全信号,则图像处理部件102命令可见光源停止发光,或者降低所发出的光的输出。在图2中示出这种接近操作的示例。

[0024] TOF计算和控制部件190是使用飞行时间计算而执行接近检测的第一安全电路。当使用飞行时间计算而检测出物体太接近于投影机时,则禁用光源,或者降低光源的输出。

[0025] 扫描激光投影机100也包括另外的红外光源154。在一些实施例中,IR光源154为不产生相干光的发光二极管(LED)。在这些实施例中,由光电检测器检测由IR LED产生的一部分非相干IR光。这可以被用于测试TOF光电检测器的功能。在一些实施例中,在回扫时间期间驱动IR 154,并且在其它实施例中,在非回扫时间期间(例如在光栅扫描期间)驱动IR 154。

[0026] 在一些实施例中,IR光源154被用于测试TOF光电检测器152的功能,并且也被用于检测阻挡TOF光电检测器152的局部障碍物。PD测试和障碍物检测部件156耦接至IR光源154和TOF光电检测器152。在一些实施例中,部件156起驱动IR光源154,并且从TOF光电检测器152接收信号的作用。从光电检测器接收的信号可以被解释为光电检测器的功能的成功测试,或者可以被解释为指示局部障碍物。在一些实施例中,部件156基于所接收的信号幅度而在这两种情况之间区分。下面参考图3、6和7进一步描述示例。

[0027] PD测试和障碍物检测部件156是使用所接收的信号强度而执行接近检测的第二安全电路。当基于所接收的信号强度而检测出物体太靠近投影机时,则禁用光源,或者降低光源的输出。例如,部件156可以在节点157上向图像处理部件102提供安全信号。响应于在节点157上的安全信号,图像处理部件102可以命令可见光源关闭,或者将输出功率降低为低

于2级水平。

[0028] 在图1中所示的各种部件可以包括能够执行所述功能的任何电路。例如,在一些实施例中,图像处理部件102包括能够执行插值的数字电路,诸如乘法器、移相器和加法器。同样地,例如,在一些实施例中,图像处理部件102可以包括硬件电路,并且也可以包括执行指令的处理器。在又进一步示例中,TOF计算和控制部件190和PD测试和障碍物检测部件156可以包括能够执行信号检测和测量的数字和模拟电路。同样地,例如,在一些实施例中,这些部件可以包括硬件电路,并且也可以包括执行指令的处理器。

[0029] 图2示出根据本发明的各种实施例的在视场中具有障碍物的图1的扫描激光投影系统。将在投影机视场中的障碍物示出为人的头部。来自IR光源164的IR激光被从障碍物151反射,并且在TOF光电检测器152处接收到反射。TOF计算和控制部件190确定障碍物太靠近,并且命令图像处理部件102不驱动可见光源。因而,在图2的示例中,可见光源被关闭,并且IR光源保持开启。当在投影机的视场中不再能检测出障碍物时,可以重新开启可见光源。

[0030] 在一些实施例中,当TOF计算和控制部件190确定障碍物太靠近时,则命令图像处理部件102降低可见光源的输出功率。例如,在一些实施例中,可见光源的输出功率被降低为低于2级水平。

[0031] 图3示出根据本发明的各种实施例的具有阻挡TOF光电检测器的局部障碍物的图1的扫描激光投影系统。障碍物153可以是提供反射的光路径的任何局部障碍物。例如,障碍物153将由IR光源154产生的IR光反射至TOF光电检测器152。PD测试和障碍物检测部件156基于所接收的信号幅度而确定存在局部障碍物,并且命令图像处理部件102关闭可见光源。在一些实施例中,IR光源164也被关闭。当不再检测出障碍物153时,则可以重新开启可见光源和不可见光源。

[0032] 在一些实施例中,当PD测试和障碍物检测部件156确定存在局部障碍物时,则命令图像处理部件102降低可见光源的输出功率。例如,在一些实施例中,可见光源的输出功率被降低为低于2级水平。

[0033] 图4示出根据本发明的各种实施例的移动装置的框图。如图4中所示,移动装置400包括无线接口410、处理器420、存储器430和扫描投影机100。扫描投影机100在投影机的视场128中描绘光栅图像。参考以上附图如上描述,扫描投影机100包括红外激光源、另外的红外激光源、TOF光电检测器、以及一个或者多个安全电路。扫描投影机100可以为本文所述的任何投影设备。

[0034] 扫描投影机100可以从任何图像源接收图像数据。例如,在一些实施例中,扫描投影机100包括保存静止图像的存储器。在其它实施例中,扫描投影机100包括内含视频图像的存储器。在又进一步实施例中,扫描投影机100显示从外部源、诸如连接器、无线接口410、有线接口等接收的图像。

[0035] 无线接口410可以包括任何无线发送和/或接收能力。例如,在一些实施例中,无线接口410包括能够在无线网络上通信的网络接口卡(NIC)。同样地,例如,在一些实施例中,无线接口410可以包括蜂窝电话能力。在又进一步实施例中,无线接口410可以包括全球定位系统(GPS)接收器。本领域的技术人员应理解,在不偏离本发明的范围的情况下,无线接口410可以包括任何类型的无线通信能力。

[0036] 处理器420可以为能够与移动装置400内的各种部件通信的任何类型的处理器。例

如,处理器420可以为可从专用集成电路(ASIC)供应商获得的嵌入处理器,或者可以为商业上可获得的微处理器。在一些实施例中,处理器420向扫描投影机100提供图像或者视频数据。可以从无线接口410回收图像或者视频数据,或者可以从由无线接口410回收的数据导出图像或者视频数据。例如,通过处理器420,扫描投影机100可以显示直接从无线接口410接收的图像或者视频。同样地,例如,处理器420可以提供覆盖,以添加至从无线接口410接收的图像和/或视频,或者可以基于从无线接口410接收的数据而改变所存储的图像(例如在其中无线接口410提供位置坐标的GPS实施例中修改地图显示)。

[0037] 图5示出根据本发明的各种实施例的移动装置。移动装置500可以为具有或者不具有通信能力的手持式投影装置。例如,在一些实施例中,移动装置500可以为具有很少其它能力或者不具有其它能力的手持式投影机。同样地,例如,在一些实施例中,移动装置500可以为可用于通信的装置,包括例如蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、全球定位系统(GPS)接收器等。此外,移动装置500可以经由无线(例如WiMax)或者蜂窝连接而连接至更大的网络,或者这种装置能够经由未校准频谱(例如WiFi)连接而接收数据消息或者视频内容。

[0038] 移动装置500包括扫描投影机100,以利用光在视场128处产生图像。移动装置500也包括许多其它类型的电路;然而,为了清楚起见,有意从图5中省略了这些电路。

[0039] 移动装置500包括显示器510、小键盘520、音频端口502、控制按钮504、卡槽506以及音频/视频(A/V)端口508。这些元件中没有一个是必需的。例如,移动装置500可以仅包括扫描投影机100,而无任何显示器510、小键盘520、音频端口502、控制按钮504、卡槽506或者A/V端口508。一些实施例包括这些元件的子集。例如,附件投影机产品可以包括扫描投影机100、控制按钮504和A/V端口508。

[0040] 显示器510可以为任何类型的显示器。例如,在一些实施例中,显示器510包括液晶显示器(LCD)屏幕。显示器510可以始终显示在视场128处投影的相同内容,或者不同内容。例如,附件投影机产品可以始终显示相同内容,而移动电话实施例可以在视场128处投影一种类型的内容同时在显示器510上显示不同内容。小键盘520可以为电话小键盘或者任何其它类型的小键盘。

[0041] A/V端口508接收和/或发送视频和/或音频信号。例如,A/V端口508可以为接收适合于携带数字音频和视频数据的电缆的数字端口,诸如高清晰度多媒体接口(HDMI)端口。此外,A/V端口508可以包括RCA插座,以接收复合输入。又进一步,A/V端口508可以包括接收模拟视频信号的VGA连接器。在一些实施例中,移动装置500可以通过A/V端口508而限定(tether)至外部信号源,并且移动装置500可以投影通过A/V端口508所接收的内容。在其它实施例中,移动装置500可以为内容的始发者(originator),并且A/V端口508被用于将内容发送至不同的装置。

[0042] 音频端口502提供音频信号。例如,在一些实施例中,移动装置500为能够存储和播放音频和视频的媒体播放器。在这些实施例中,可以在视场128处投影视频,并且可以在音频端口502处输出音频。在其它实施例中,移动装置500可以为在A/V端口508处接收音频和视频的附件投影机。在这些实施例中,移动装置500可以在视场128处投影视频内容,并且在音频端口502处输出音频内容。

[0043] 移动装置500也包括卡槽506。在一些实施例中,被插入卡槽506内的存储卡可以提

供将在音频端口502处输出的音频源和/或将在视场128处投影的视频数据。卡槽506可以接收任何类型的固态存储装置,包括例如多媒体存储卡(MMC)、安全数据(SD)存储卡和microSD卡。上述列表的意思是示例性的而非完全的。

[0044] 图6示出根据本发明的各种实施例的测试光电检测器的移动装置。在图6中示出移动装置500(图5)的顶视图。示出PD 152和IR 154。在一些实施例中,IR 154和PD 152被安置使得连续地控制并且校准两个装置之间的边缘耦合。如图6中所示,当不存在局部障碍物时,在PD 152处所接收的信号将为已知的大小。这允许光电检测器的测试,以验证操作。

[0045] 图7示出根据本发明的各种实施例的检测局部障碍物的移动装置。图7示出图6的移动装置,并且也示出以人类手指形式的局部障碍物153。这是实际场景,当用户可能在握住移动装置500的同时阻挡光电检测器。如果用户以这种方式阻挡光电检测器,则本发明的各种实施例能够检测出局部障碍物,并且采取适当行动。如图7中所示,当存在障碍物时,所接收的信号大小更大。第二安全电路(PD测试和障碍物检测部件156;图1)能够基于所接收的信号大小而确定是否存在局部障碍物。

[0046] 在一些实施例中,当验证PD 152的操作时并且当检测局部障碍物时,以不同的信号强度驱动IR 154。例如,可以当验证操作时以比当检测障碍物时较低的幅度信号驱动IR 154。在不偏离本发明的范围的情况下,可以当驱动IR 154以验证PD 152的操作或者检测局部障碍物时使用信号强度和阈值的任何组合。

[0047] 虽然在图6和7中未特别示出,但是故障覆盖延伸至TOF接近检测系统的发送电路和接收电路两者。例如,激光源光电检测器(111、121、131、156;图1)可以被用于测试发送电路(光产生电路)是否正在起作用,并且参考图6和7所述的操作可以被用于测试接收电路(PD 152和相关部件)是否正在起作用。

[0048] 图8示出根据本发明的各种实施例的游戏设备。游戏设备800允许用户或者多个用户观察并且与游戏环境交互。基于游戏设备800、包括投影设备100的设备的运动、位置或者定向而导航游戏。其它控制接口,诸如手动操作按钮、脚踏板或者口头命令也可以有助于在游戏环境中导航,或者与游戏环境交互。例如,在一些实施例中,扳机842有助于产生以下幻觉,即用户或者多个用户处于第一人称视角视频游戏环境(通常公知为“第一人称射击游戏”)下。由于能够通过游戏应用程序与用户移动的组合而控制所投影的显示,所以游戏设备800对这些用户产生高度可信的或者“沉浸式”环境。

[0049] 也能够由游戏设备800产生许多其它第一人称视角模拟,对于这些活动诸如3D地震地球勘探、太空行走计划、丛林树冠探险、汽车安全说明、医疗教育等。触觉接口844可以提供各种输出信号,诸如反冲、振动、摇动、隆隆声等。触觉接口844也可以包括触敏输入部件,诸如触敏显示屏或者需要触针的显示屏。也在本发明的各种实施例中包括另外的触觉接口,例如用于运动敏感探针的输入和/或输出部件。

[0050] 游戏设备800也可以包括音频输出装置,诸如集成音频扬声器、远程扬声器或者耳机。这些种类的音频输出装置可以利用线路或者通过无线技术而连接至游戏设备800。例如,虽然能够自由地替换任何种类的类似的无线技术,无线耳机846经由蓝牙连接而向用户提供声音效果。在一些实施例中,无线耳机846可以包括麦克风845或者双耳麦克风847,以允许多个用户、指导员或者观察者通信。双耳麦克风847通常包括每个耳件上的麦克风,以捕捉被用户的头部阴影而更改的声音。这种部件可以被其它模拟参与者用于双耳听取和声

音定位。

[0051] 游戏设备800可以包括测量距离、周围亮度、运动、位置、定向等的任何数目的传感器810。例如,游戏设备800可以利用数字罗盘检测绝对航向(heading),并且利用x-y-z陀螺仪或者加速度计检测相对运动。在一些实施例中,游戏设备800也包括第二加速度计或者陀螺仪,以检测装置的相对定向,或者其快速的加速度或者减速度。在其它实施例中,游戏设备800可以包括全球定位卫星(GPS)传感器,以当用户在地球空间内行进时检测绝对位置。

[0052] 游戏设备800可以包括电池841和/或诊断灯843。例如,电池841可以为可再充电电池,并且诊断灯843能够指示电池的当前电荷。在另一示例中,电池841可以为可移除电池夹,并且游戏设备800可以具有另外的电池、电容器或者超级电容器,以允许当以充电的电池替换放电的电池时设备继续操作。在其它实施例中,诊断灯843能够通知用户或者维修技术人员关于该装置内包括的或者连接至该装置的电子部件的状态。例如,诊断灯843可以指示所接收的无线信号的强度,或者存储卡的存在或者缺失。诊断灯843也能够被任何小型屏幕代替,诸如有机发光二极管或者液晶显示屏。这种灯或者屏幕能够处于游戏设备800的外表面上或者,或者如果用于这种设备的壳体是透光的或者是透明的则能够在表面之下。

[0053] 游戏设备800的其它部件可以可从该装置移除、拆卸或者分开。例如,投影设备100可以可从游戏外壳840拆卸或者分开。在一些实施例中,投影设备100的子部件可以可从游戏外壳840拆卸或者分开,并且仍起作用。

[0054] 图9示出根据本发明的各种实施例的方法的流程图。在一些实施例中,方法900或者其部分由一个或者多个安全电路执行,在上述图中示出其实施例。此外,在一些实施例中,方法900或者其部分由扫描激光投影机执行,在上述图中示出其实施例。在其它实施例中,方法900由一系列电路或者电子系统执行。方法900不受执行该方法的特殊类型的设备限制。可以以提出的次序执行方法900中的各种动作,或者可以以不同次序执行这些动作。此外,在一些实施例中,从方法900中省略图9中所列的一些动作。

[0055] 示出方法900始于方框910,其中以红外激光和可见激光照射扫描反射镜。在一些实施例中,这对应于来自图1中所示的各种光源的激光照射扫描反射镜116(图1)。在920,在视场中扫描调制激光,以描绘图像。这在投影机的视场128处并且参考投影机的视场128描述(图1)。在930,方法900基于在光电检测器处所接收的调制红外激光的反射而确定视场中是否存在障碍物。在一些实施例中,这对应于TOF计算和控制部件190(图1)对于反射的红外光脉冲测量往返飞行时间。

[0056] 在940,当在视场中检测出障碍物时,则关闭可见激光源,或者降低来自激光源的可见激光输出。在一些实施例中,仅当在投影机的特定接近度内检测出障碍物时,才降低光或者关闭激光源。在950,在回扫时段期间驱动红外发光二极管,以测试光电检测器和/或检测局部障碍物。在一些实施例中,在回扫时段期间驱动IR LED,以测试光电检测器,并且在非回扫时段期间驱动IR LED,以检测局部障碍物。

[0057] 在960,在光电检测器处接收信号,并且将所接收的信号幅度与阈值比较,以确定是否存在局部障碍物。上文参考图6和7描述了局部障碍物和相对的所接收的信号幅度的示例。

[0058] 虽然至此已经将各种发明实施例描述为当执行TOF接近检测和局部障碍物检测时使用红外光,但是本发明不被这样限制。例如,在一些实施例中,接近检测和局部障碍物检

测利用可见光。在这些实施例中,可以利用红色、绿色和/或蓝色光源中的一个或者多个,并且PD 152检测相应颜色的光。此外,在一些实施例中,接近检测和局部障碍物检测中的任何一个都可以在任何时间处发生。例如,在不偏离本发明的范围的情况下,接近检测和局部障碍物检测中的任何一个或者两者都可以在光栅扫描期间或者在回扫时间期间发生。

[0059] 虽然已经结合某些实施例描述了本发明,但是应理解,在不偏离如由本领域的技术人员容易理解的本发明的范围的情况下,可以借助修改和变型。应将这些修改和变型认为处于本发明和所附权利要求的范围内。

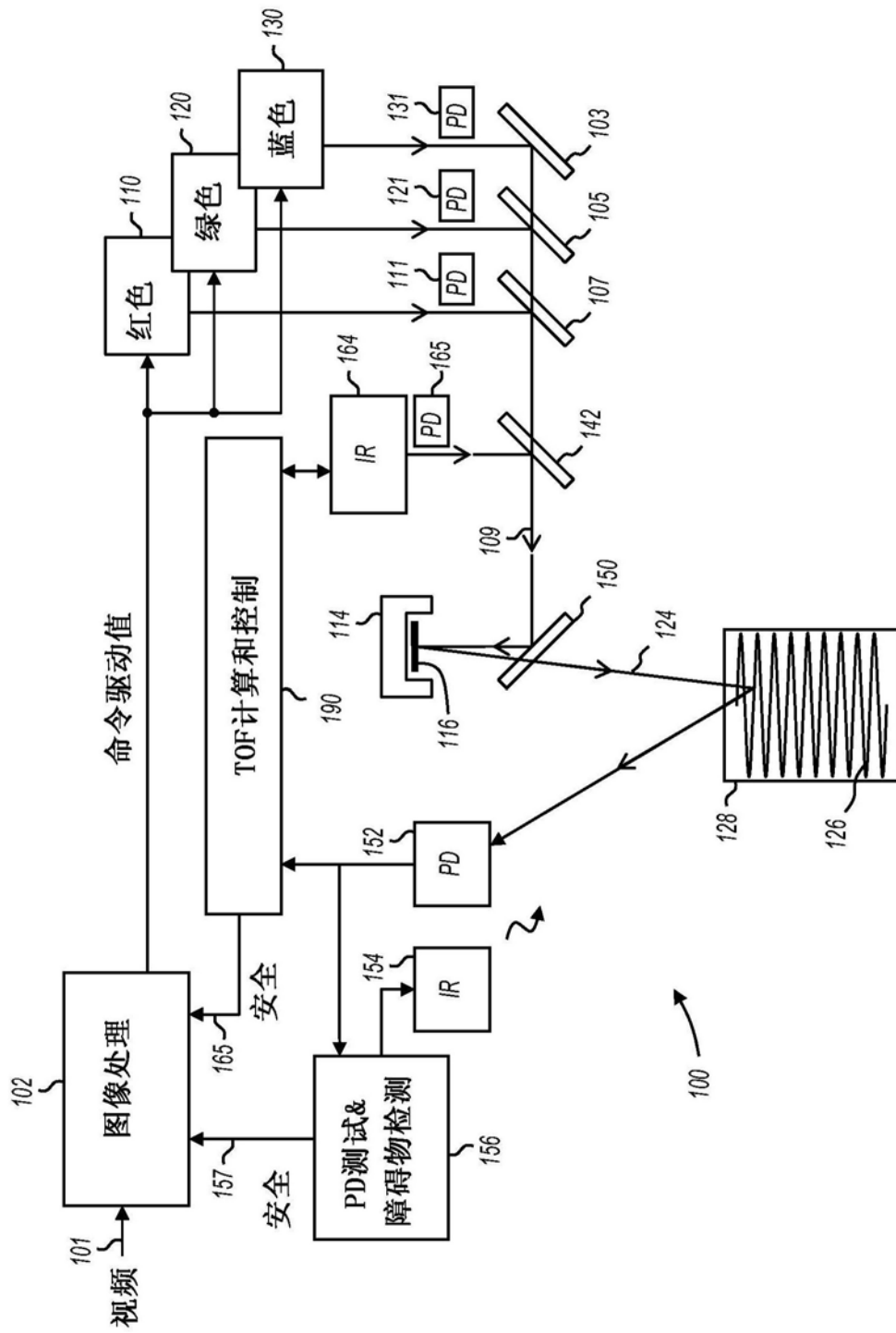


图1

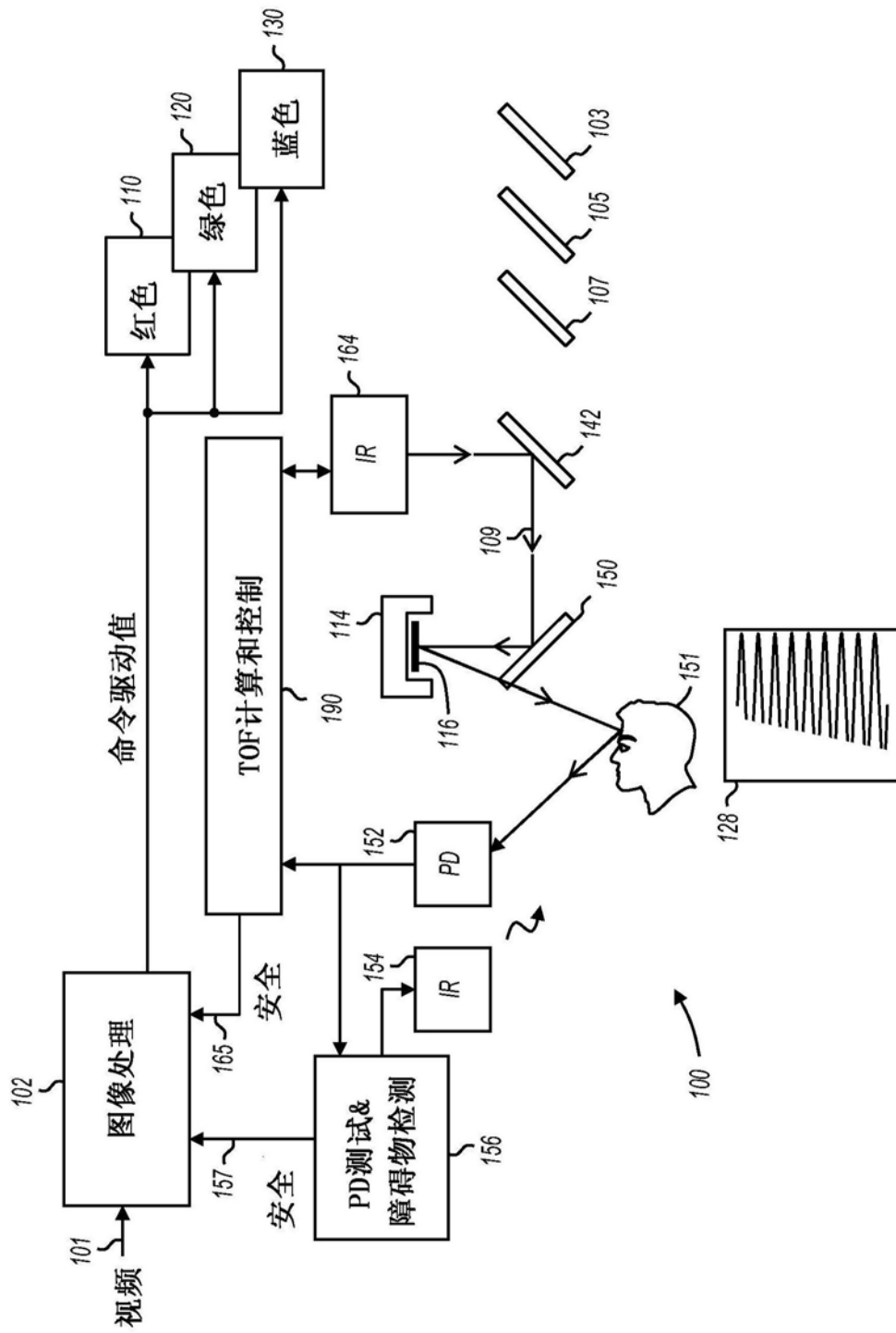


图2

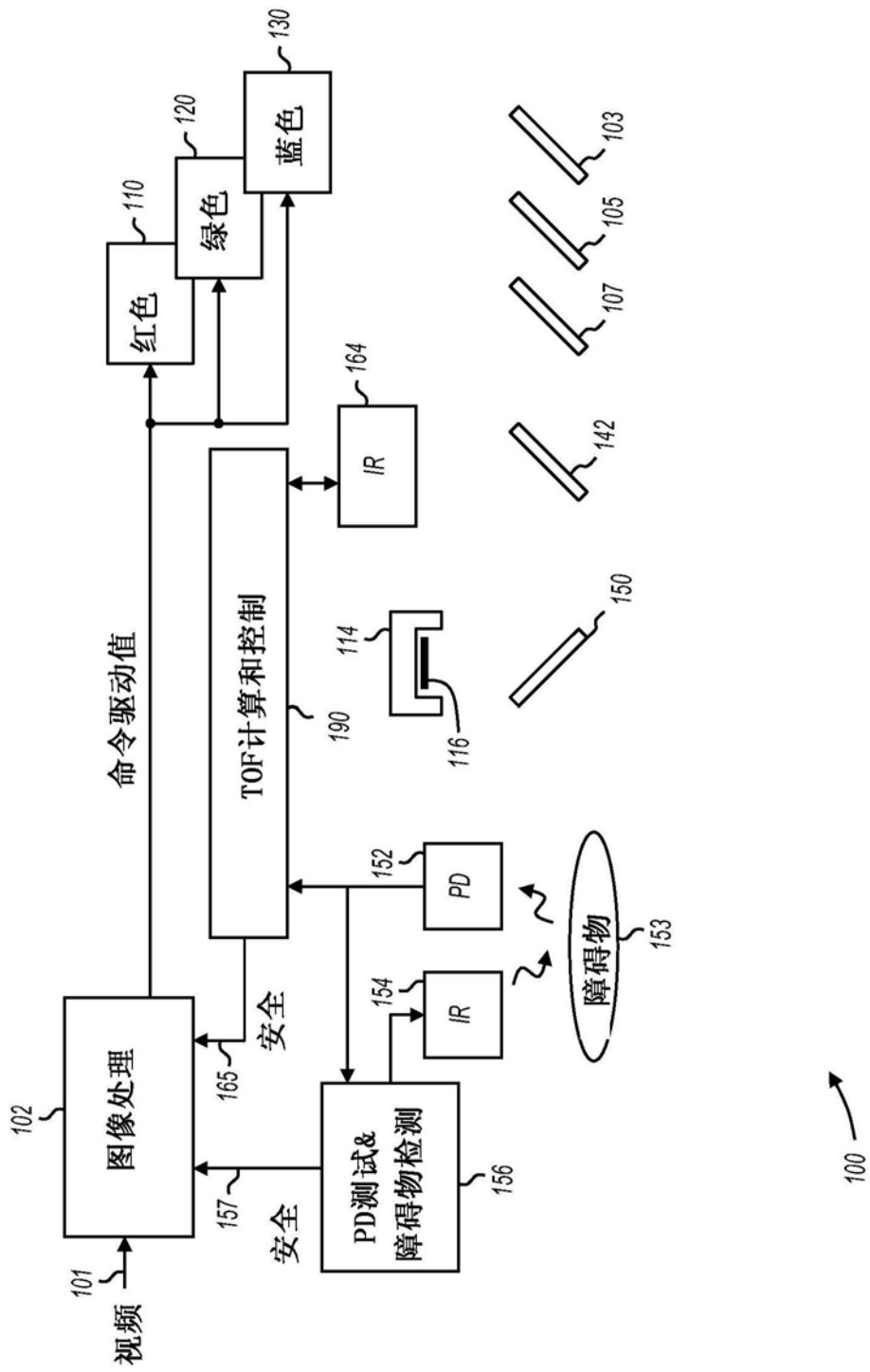


图3

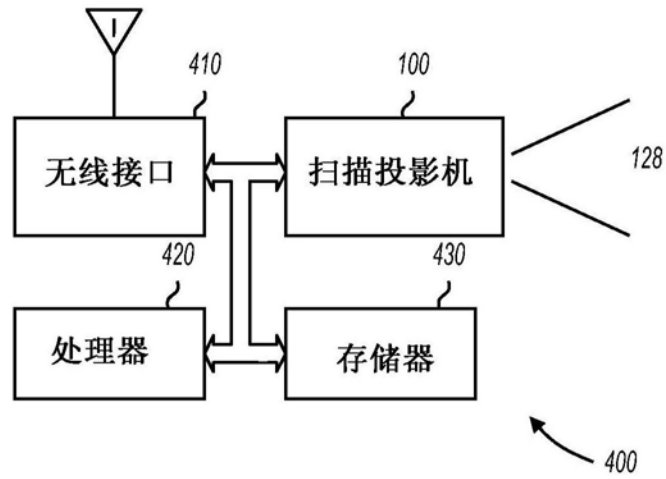


图4

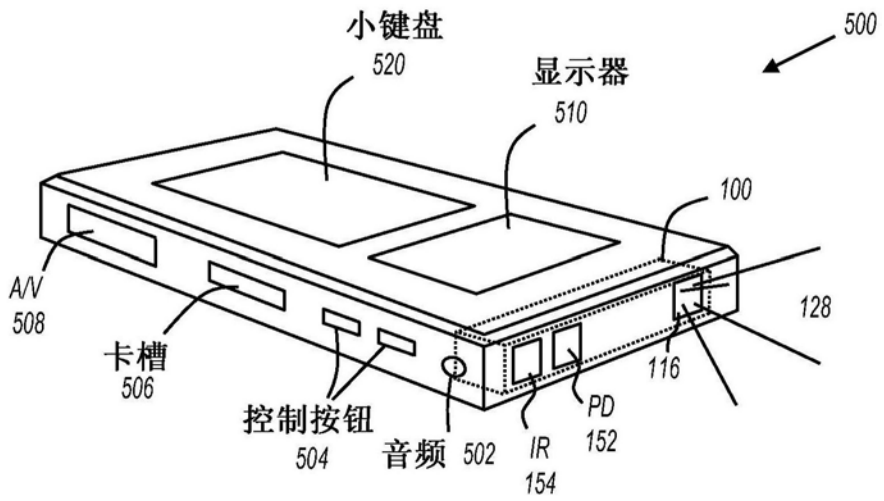


图5

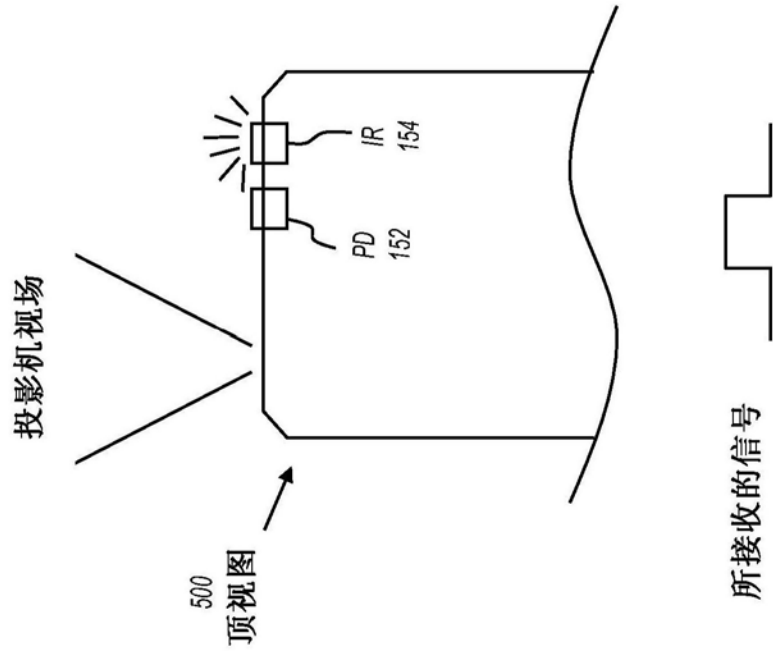


图6

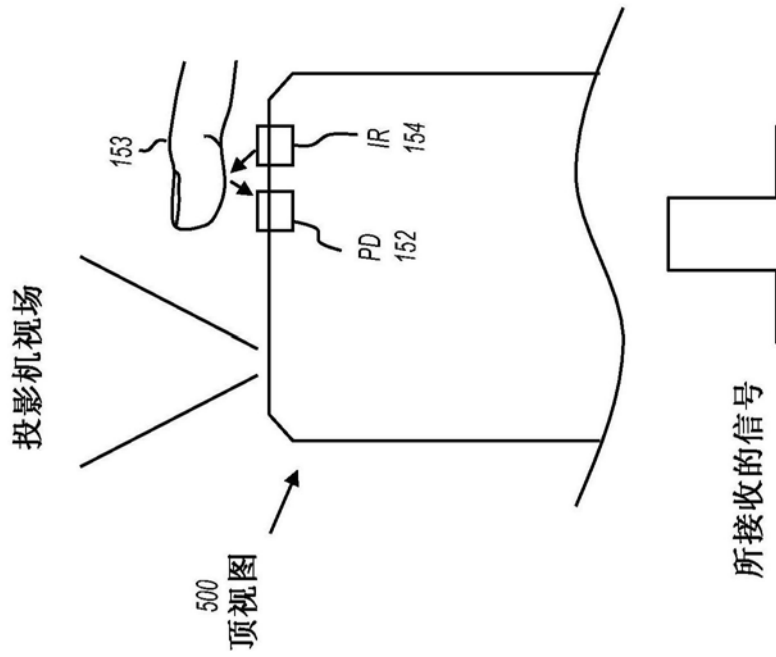


图7

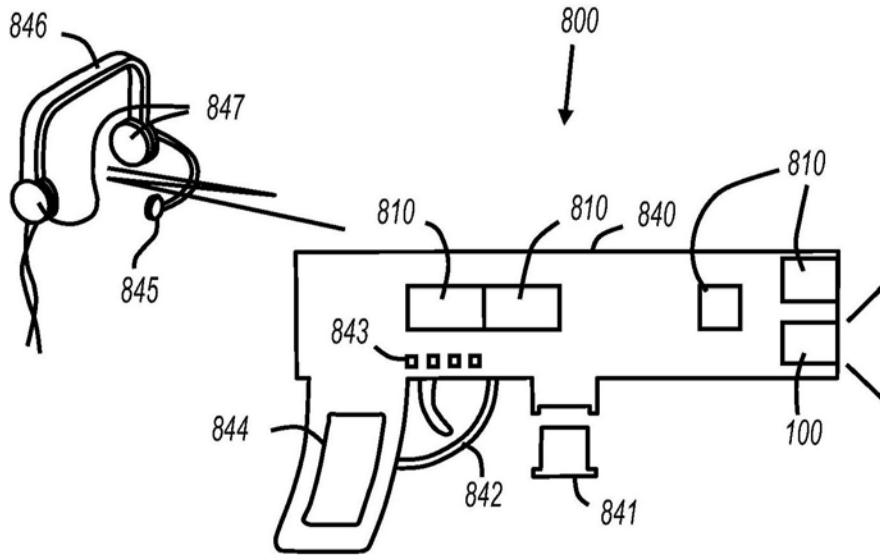


图8

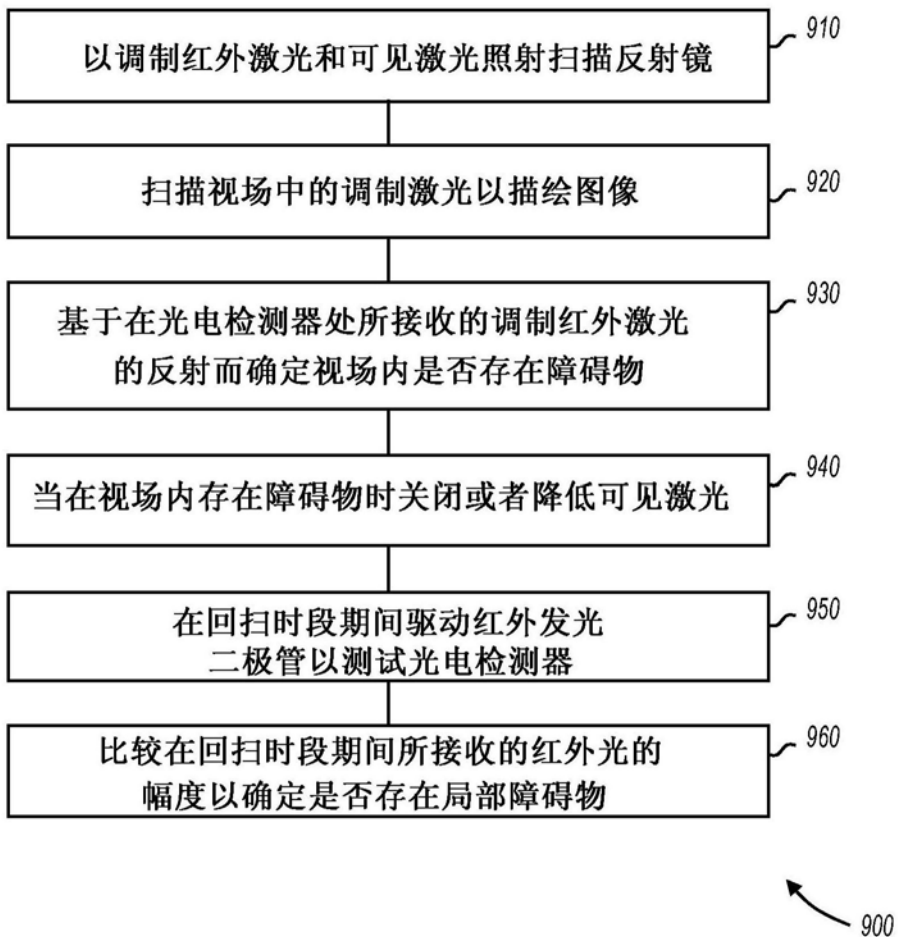


图9