



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105229411 B

(45)授权公告日 2019.09.03

(21)申请号 201480021460.0

A·巴塔查杰

(22)申请日 2014.04.14

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105229411 A

代理人 段登新

(43)申请公布日 2016.01.06

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

61/812,232 2013.04.15 US

G01B 11/22(2006.01)

13/925,762 2013.06.24 US

G01B 11/25(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.10.15

H04N 5/225(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/033916 2014.04.14

H04N 5/33(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/172228 EN 2014.10.23

H04N 9/04(2006.01)

(73)专利权人 微软技术许可有限责任公司

地址 美国华盛顿州

H04N 17/00(2006.01)

(72)发明人 A·G·柯克 O·A·怀特

S·B·康 C·L·齐特尼克三世

R·S·泽里斯基 S·伊扎迪

C·雷曼 A·乔治欧

H04N 13/254(2018.01)

H04N 13/271(2018.01)

H04N 13/25(2018.01)

H04N 13/239(2018.01)

(56)对比文件

CN 102638692 A,2012.08.15,

CN 102831380 A,2012.12.19,

US 7565003 B2,2009.07.21,

CN 1445724 A,2003.10.01,

审查员 陆颖莹

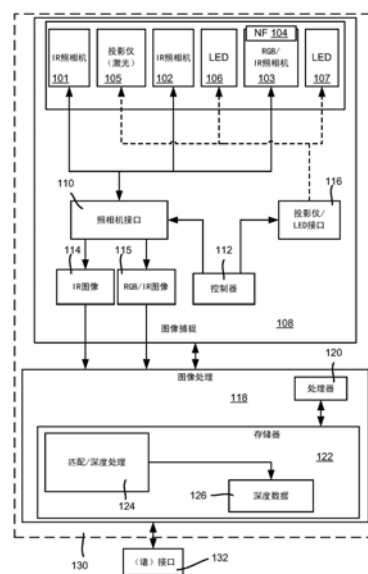
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

稳健的立体深度系统

(57)摘要

本公开针对高分辨率、高帧率、稳健的立体深度系统。所述系统基于图像的立体匹配在各种条件下提供深度数据,在一些实现方式中包括主动照明的IR图像。在一些实现方式中,干净的IR或RGB图像可以被捕捉并与任何其他捕捉的图像一起使用。干净的IR图像可以通过使用陷波滤波器来滤出主动照明图案来获得。IR立体照相机、投影仪、宽谱IR LED以及一个或多个其他照相机可以被结合到单个设备中,所述单个设备还可以包括图像处理组件来在所述设备中内部地计算深度数据用于后续输出。



1. 一种涉及深度传感的系统,包括:

投影仪,所述投影仪被配置成用光图案照明场景;

第一红外照相机,所述第一红外照相机被配置成捕捉用所述光图案照明的场景的第一图像;

第二红外照相机,所述第二红外照相机被配置成捕捉用所述光图案照明的场景的第二图像;

陷波滤波器,所述陷波滤波器被配置成阻挡所述光图案;

耦合至所述陷波滤波器的第三红外照相机,所述第三红外照相机被配置成捕捉用所述光图案照明的场景的第三图像,所述第三图像包括没有所述光图案的红外图像。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括至少一个红外光源,所述至少一个红外光源输出未被所述陷波滤波器滤出的至少一些光。

3. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,至少一个红外照相机耦合于窄带通滤波器。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,还包括输出未被所述陷波滤波器滤出的至少一些光的红外光源,其中,输出未被所述陷波滤波器滤出的至少一些光的所述红外光源定位成邻近于所述第一红外照相机和所述第二红外照相机之一,且所述第三红外照相机定位成邻近于输出未被所述陷波滤波器滤出的至少一些光的所述红外光源。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述第一红外照相机、所述第二红外照相机和所述第三红外照相机和投影仪在单个设备中线性布置,且其中所述设备包括输出未被所述陷波滤波器滤出的至少一些光的至少一个红外光源,所述至少一个红外光源定位成在所述一个或多个红外照相机和投影仪之下或者在所述一个或多个红外照相机和投影仪之上。

6. 一种涉及深度传感的系统,包括:

多个红外照相机,所述多个红外照相机被配置成传感用红外光图案照明的场景的立体图像;

对应于所述多个红外照相机的多个窄带通滤波器,其中所述多个窄带通滤波器中的相应窄带通滤波器被耦合至所述多个红外照相机中的相应红外照相机,以及其中所述多个窄带通滤波器令所述红外光图案通过而衰减其他红外波长光;以及

红外照相机,所述红外照相机配置有陷波滤波器以捕捉所述场景的图像。

7. 如权利要求6所述的系统,其特征在于,配置有所述陷波滤波器的所述红外照相机还被配置成捕捉可见光谱彩色图像。

8. 如权利要求6所述的系统,其特征在于,还包括至少一个红外光源,所述至少一个红外光源发射未被所述陷波滤波器滤出的至少一些红外光。

9. 一种涉及深度传感的设备,包括:

立体红外照相机,所述立体红外照相机被配置成传感用结构化的红外光图案照明的场景的立体图像;

投影仪,所述投影仪被配置成输出所述红外光图案;

另一照相机,所述另一照相机被配置成捕捉所述场景的干净图像;

光学路径共享机构,所述光学路径共享机构被配置成使所述立体红外照相机中的一立体红外照相机、所述投影仪和所述另一相机中的一个或多个能够共享到所述场景的相同光学路径;以及

一个或多个图像处理组件,所述图像处理组件被配置成将所述立体图像处理为深度数据并且从所述设备输出所述深度数据。

稳健的立体深度系统

[0001] 背景

[0002] 在主动深度传感中,投影仪投射诸如红外(IR)点这样的光的图案以照亮被传感的区域。所投射的图案被照相机/传感器(立体系统中的两个或更多个),其中该(一个或多个)图像被处理以计算深度图或等等,例如,每个帧。

[0003] 在立体系统中,立体照相机捕捉来自不同视点的两个图像。然后,例如,用一对立体图像执行深度估计的一种方式是找到图像间的对应关系,例如,对由于一个图像中的自然纹理造成的强度变化与另一图像中的强度变化进行相关。

[0004] 然而,现有的深度系统/设备有许多缺点。一些系统使用被动深度传感,被动深度传感比主动深度传感较不准确。一些系统要求投影仪被校准以使精确图案一般已知,这意味着如果存在另一个这样的设备,或者如果激光图案移位(诸如由于温度),设备不能够正常工作。其他系统不在环境光压倒所投射光的环境中工作。

[0005] 概述

[0006] 提供该概述以便以简化形式介绍代表性概念的选集,所述概念在以下详细描述中被进一步描述。该概述不意图标识所要求保护的主题的关键特征或基本特征,也不意图以限制所要求保护的主题的范围的任何方式使用。

[0007] 简言之,此处描述的主题的各种方面的一个或多个方面针对一种稳健的深度传感系统,包括具有一个或多个红外(IR)照相机的一个或多个实现,所述一个或多个红外(IR)照相机被配置成捕捉场景的一个或多个主动照明的图像。投影仪以一个或多个IR频率输出主动照明图案,所述主动照明图案能够在被一个或多个红外照相机传感的同时被陷波滤波器滤出。

[0008] 在一个或多个方面,多个IR照相机被配置成传感用IR光图案主动照明的场景的立体图像。另一个红外和/或可见光照相机被配置有陷波滤波器,所述陷波滤波器用于捕捉未用IR光图案主动照明的场景的图像。

[0009] 在一个或多个方面,设备包括立体IR照相机和投影仪,所述立体IR照相机被配置成传感用IR光图案主动照明的场景的立体图像,所述投影仪被配置成输出IR光图案。设备包括被配置成捕捉场景的非主动照明图像的另一照相机。设备还包括一个或多个图像处理组件,所述图像处理组件被配置成将立体图像处理成深度数据、并且从设备输出深度数据。

[0010] 从结合附图的以下详细描述中,其他优点会变得显而易见。

[0011] 附图简述

[0012] 本发明通过示例图示而不被附图所限,附图中相同的参考数字指示相似的元件,附图中:

[0013] 图1是表示根据一个或多个示例实现、可用于基于主动立体图像来计算深度数据的示例组件的框图。

[0014] 图2是根据一个或多个示例实现、用于捕捉IR图像的照相机和投影仪的示例布置的表示。

[0015] 图3A和3B是根据一个或多个示例实现、照相机以及一个或多个光源的示例替代布

置的表示,所述照相机以及一个或多个光源可由配置有深度传感系统的设备使用。

[0016] 图4A—4D是根据一个或多个示例实现、照相机以及一个或多个光源的示例替代线性布置的表示,所述照相机以及一个或多个光源可由配置有深度传感系统的设备使用。

[0017] 图5是根据一个或多个示例实现、共享光学路径以用于深度传感系统中的投影仪和照相机的表示。

[0018] 图6是根据一个或多个示例实现、经由一个光学路径提供两个图像以用于深度传感系统中的照相机的表示。

[0019] 图7是根据一个或多个示例实现、与包含照相机的设备解耦的一个或多个投影仪的表示,所述照相机传感来自所述一个或多个投影仪的主动照明。

[0020] 图8是表示其中可实现此处描述的各种实施例的一个或多个方面的示例性非限制性计算系统或操作环境的框图。

[0021] 详细描述

[0022] 此处描述的技术的各种方面一般针对非常适合于高分辨率、高帧率、稳健的立体深度系统的各种硬件配置。一个实现包括具有或没有宽谱IR照明的两个红外(IR)照相机、图案化光投影仪和任选的RGB或RGB/IR照相机(其中IR包括近红外,即NIR)。这些组件可以被构造至单个设备中。

[0023] 立体图像使用所投射的光图案自两个照相机被捕捉,以提供纹理。光图案通常有一般统计性质,但在一个实施例中,精确图案不需要已知。结果,光投影仪不需要被校准,这使制造变得更便宜。而且,在另一个这样的设备正在同一个房间中投影图案时,所捕捉的数据不会降级。

[0024] 在各种实现中,具有光投影仪提供好处,但在一些实现中,不需要光投影仪,据此,如果设备被置于使投影仪的SNR(信噪比)降级的环境中,诸如在建筑物之外,则设备仍在某种程度上工作(例如,提供深度数据,但可能质量降级)。

[0025] 应当理解,此处的任何示例都是非限制性的。例如,尽管在此示例各种照相机和投影仪/发射机布置,但是可以使用其他布置。而且,尽管描述了RGB(红、绿、蓝)彩色分量数据,但是可以使用基于其他彩色方案的数据,诸如在打印或3D打印中一般使用的CMYK。如此,本发明不限于此处描述的任何特定的实施例、方面、概念、结构、功能或示例。相反,此处描述的实施例、方面、概念、结构、功能或示例中的任一个都是非限制性的,且本发明可以以一般地在主动深度传感、点云和图像处理中提供好处和优点的各种方式使用。

[0026] 图1示出其中立体IR照相机101和102、RGB和/或IR照相机103结合投影仪105布置的示例系统,例如,IE激光由衍射光学元件(DOE)衍射为几千个点,诸如在100000个这种点的数量级上。任选地,可以提供宽谱IR光源,诸如一个或多个LED,例如图1中的LED 106和107。

[0027] 通常,两个IR照相机101和102可用于立体深度求解。图案化光投影仪105发射具有立体匹配所期望的统计性质的图案。

[0028] 在诸如图1所示的一些实现中,RGB照相机是任选的,并且可被包括以提供彩色图像。或者,任选的RGB照相机可以是耦合有任选的陷波滤波器104的RGB/IR照相机103(图1),所述陷波滤波器104滤出所投射的光图案,藉此RGB/IR照相机103输出没有所述光图案的彩色图像和IR图像。为了保证IR范围内的好信号,系统(如图1中所示)可以包括宽谱IR光源,

诸如由图1中的LED 106和107提供的光源。一个或多个光源不需要必须是宽谱IR光源,相反,例如可以是较窄谱IR源;只要不是全部IR光被陷波滤波器104滤出,任何宽谱或较窄谱源都够了。

[0029] 示例的设备布局可以是在图1中表示的设备布局,(例如,从左至右) IR照相机101、投影仪105、IR照相机102、LED 106、RGB/IR照相机103和另一LED 107。这些组件可以线性地组织,例如,以12cm的IR照相机间隔。投影仪105在IR照相机101和102之间且距IR照相机101和102等距,诸如以便减少阴影。每个IR照相机101和102具有带通或长通滤波器以排斥可见光。如此处使用的,术语“线性”包括“基本线性”,其中,相对于其他组件线性布置的组件至少部分位于连接那些其他组件的虚线上方。

[0030] 继续该示例,深度可以从最接近于RGB/IR照相机103的IR照相机102计算。RGB/IR照相机103可位于LED 106将允许的最接近于IR照相机102之处,而另一LED 107可位于尽可能接近于RGB/IR照相机103之处。RGB/IR照相机103具有陷波滤波器104,陷波滤波器104从RGB/IR照相机103所捕捉的图像中移除所投影的图案,例如以提供“干净的”图像。

[0031] 注意到一个原本大致等同的布置可仅具有RGB照相机,而不是陷波滤波的RGB/IR照相机。另一原本大致等同的布置可仅具有陷波滤波的IR照相机,也就是,没有RGB。

[0032] 可以理解,这些组件的次序/布置仅仅是一个示例布置,且可以使用其他布置,包括下文例示的那些布置中的一些布置。因此,图1仅仅示出多个组件和一个可能的实现,并且外壳内的设备的没有任何大小、相对尺寸、相对位置、组合等等应当被限于图1例示的任何事物。例如,取代组件的线性对齐,组件中的一个或多个可以相对于一个或多个其他组件在上方、下方、凹进和/或突出(尽管至少使立体照相机线性对齐显著地简化了各种匹配/深度计算)。

[0033] 在图1的示例中,各种例示的组件101—107被图示为结合至(或以其他方式耦合至)图像捕捉系统或子系统108中。照相机通常例如经由照相机接口110和控制器111控制,以捕捉实时同步的立体图像(例如,照相机通常被“同步锁相”)。在一个实现中,照相机101和102捕捉立体红外(IR)图像114,因为IR在变化的光条件下的深度估计中高度有效并且不影响场景的可见外观。而且,照相机103捕捉RGB/IR图像115。如可容易理解且如下例示,在诸如工作室环境的一些场景中,可以存在多于一个这样的捕捉系统/子系统。

[0034] 在图1中,示出投影仪105,投影仪105将IR图案投射到场景上,诸如点的图案(例如,点)或线图案,尽管可以使用其他点形状和/或图案类型。出于简洁目的,点在下文中一般描述。通过用相对大量的分布式红外点照亮场景,IR照相机102和103捕捉纹理数据作为红外图像数据的一部分。

[0035] LED 106和107一般用IR光照亮场景。这允许在环境IE光以其他方式低的条件下捕捉干净的IR图像。尽管是任选的,如果存在RGB/IR照相机(若需要则用照明),捕捉没有光图案的IR图像(被光学滤波)。这可在没有可见光的环境中有助于面部和物体识别。与此同时,IR立体照相机221和222(图2)可以使用(任选的)窄带通滤波器来减少环境IR光以防止它干扰所投影的图案。

[0036] 在图1中,投影仪105被图示为经由投影仪接口116耦合至控制器112;任何这样的控制可以如同打开和关闭投影仪或者使用节能模式一样简单,然而,诸如脉冲化、改变点分布、改变强度和/或类似者的更复杂的控制是可行的。LED 106和107可以按需要程度被类似

地控制。

[0037] 照相机101—103所捕捉的图像114和115的帧被提供给图像处理系统或子系统118。图像处理系统或子系统118包括处理器120和存储器122,包含用硬件/固件逻辑和/或计算机指令实现的一个或多个图像处理算法,所述算法包括通常输出深度数据126(例如,按帧的深度图)的像素匹配/深度处理算法124。

[0038] 在一些实现中,图像处理系统118和图像捕捉系统或子系统108或者它们的部分可以被组合成由虚线框130表示的单个设备。例如,家庭娱乐设备可以包括图1所示的全部组件(以及其他未示出的组件,诸如一个或多个话筒)。这允许深度在设备上被计算,而不是在控制该设备的计算机上被计算。在其他实现中,图像捕捉系统或子系统108的部分(或全部),诸如照相机和投影仪,可以是耦合至游戏控制台、个人计算机、移动设备、专用处理设备和/或类似者的分开的设备。

[0039] 图1还示出到图像处理系统或子系统118的接口132,诸如用于连接键盘、游戏控制器、显示器、指点设备、用于语音命令的话筒、和/或类似者,其适合用户与使用深度数据126的应用等等交互。

[0040] 根据以上布置,IR照相机能够捕捉用于深度确定的立体图像。例如,如美国公开的专利申请第20130100256号中所述,取决于从投影仪到反射表面的距离和/或从照相机到反射表面的距离,不同的点或其他所投影的元素在被捕捉时具有不同的特征,包括强度(亮度)。还已知的是,在同一时刻(例如,用同步锁相的立体照相机)拍摄的不同图像中的所投影纹理图案(所投影的点是此处使用的一个示例)可以彼此相关,诸如通过对在同一瞬时捕捉的相同场景的RGB图像间的小(例如,RGB)块进行匹配。因此,在校准了来自IR照相机的已捕捉图像后(例如,用于三角测量)的情况下,已知的算法可以使用已匹配的点或局部强度分布间的特定特征的差异来确定深度图。这是可经由立体图像处理获得深度图的一种方式。

[0041] 在以上布置中,投影仪不需要被校准,仅照相机需要。这提供了比需要已知投影图案的系统优越的好处,因为仅需要校准照相机要容易得多,且设备可以自动保持校准。尽管如此,一个或多个替代方式也可以使用已知的投影图案。

[0042] 图2示出没有LED的替代布置(或者LED可能在其他组件221—225上方、下方或侧面,而不是相邻于IR照相机223(具有陷波滤波器224))。注意到在该布置中,RGB照相机被示出为任选的。因此,连同干净的IR图像233,分别提供左和右主动照明图像231和232以用于立体匹配,干净的IR图像233可以或可以不用LED IR照明捕捉。未示出RGB图像以指示RGB在该示例布置中是任选的。

[0043] 图2还示出将窄带通滤波器241和242(调谐为IR图案的波长)分别添加至IR立体照相机221和222的每一个的选项。这允许看见所投影的IR图案用于立体匹配,而同时衰减其他IR波长,以改进在存在显著环境IR照明时的匹配。

[0044] 图3A例示了另一种可能的替代布置。在该示例中,投影仪P和RGB/IR照相机(组合或仅两者之一)被定位在两个立体IR照相机IR1和IR2之间。一个或多个任选的LED在照相机和投影仪P下方被示出(或一个或多个LED可以在照相机和投影仪P上方)。

[0045] 图3B示出一个示例布置,其中连同投影仪P,仅一个IR照相机(IR)和RGB照相机(RGB)被提供于设备332中。取代RGB或除RGB之外,照相机可以包括陷波滤波的干净的IR照

相机。RGB图像中的自然特征可以与IR图像中的数据相关,经由被动加主动立体匹配来提供深度估计。可以使用具有用于提供立体深度估计的两个RGB照相机的投影可见光的布置,诸如用于姿势检测应用。

[0046] 光源可以用每个照相机或它的某一子集来校准。因此,每个照相机可以提供一光源——照相机深度图,以及在它们之间计算的深度图。例如,在用投影仪P校准两个IR照相机IR1和IR2时,三个深度图IR1和P、IR2和P以及IR1和IR2可用,这些深度图可用于例如减少误差。

[0047] 在还有另一可能的实现中,在图4A的设备440中示出单个LED。例如,这允许RGB/IR照相机比在图1中更接近IR立体照相机之一地定位。可帮助立体图像中的点相关的来自RGB/干净IR图像内的任何信息由于其较邻近性而将会有较少的失真/尺寸差异。

[0048] 转至另一方面,IR照相机通常位于距彼此相对接近的距离,以便在典型房间(例如从0.5米至5.0米)中以良好准确性确定深度。然而,其他场景可以说明在较远的距离检测深度,藉此照相机的较宽间隔提供了较好的三角测量。在图4B中,在设备442中,第三IR照相机IR3位于距其他IR照相机(或IR2或IR1)较远。结果,仅仅通过使用IR3图像(无论诸如对于有点远的距离是否与IR2的图像匹配,或者诸如对于更远的距离是否与IR1的图像匹配),可以计算在较大距离处的较好深度估计。例如,常规可以使用IR1和IR2来计算深度图,其中深度图中的那些深度使用IR3的图像数据来较大地重新计算,以得到更准确的估计。

[0049] 图4C和4D示出其他替代的实现方式,其中两个IR照相机和两个RGB(或RGB/IR)照相机分别存在于设备444和446中。注意到,例示的图案是IR-RGB-IR-RGB(图4C)以及IR-RGB-RGB-IR(图4D);投影仪和LED若存在的话可以如图所示的定位或者位于其他位置,并且例如可能有多于一个LED。

[0050] 在另一方面,图5示出共享相同光学路径的组件,这可以提供各种好处。在图5中,示出光学路径共享机构550,包括可用于此目的的任何技术、机构或其组合。

[0051] 图5中的示例具有一个IR照相机IR1、投影仪P和RGB/IR照相机,它们共享到场景552的相同光学路径。另一IR照相机IR2具有一个不同的路径来提供立体数据。使投影仪在相同光学路径上减少了阴影;使RGB/IR照相机在相同光学路径上消除了RGB/干净IR图像和IR1的图像间的任何失真和/或尺寸差异。在其他替代方案中,取代图示三个组件,组件中的任何两者可以共享光学路径,然而使IR1共享该路径也可类似地获得好处。

[0052] 光学路径共享机构550可以基于反射,例如经由镜的反射。作为另一种替代方案,通过使一个照相机660(图6)配置有用于提供单独图像的光学组件/过滤,光学路径可以对于主动照明图像和非主动照明图像来说是相同的。因此,取代IR和RGB/IR照相机是各自捕捉图像的分离的物理组件设备的方案,机构662(例如,在左照相机660中)可以在两个传感器之间分割进入的光,每个传感器具有一个不同的频谱响应,从而产生两个对齐的图像664和666。或者,机构662可以在单个照相机660中,在传感像素上有拜尔(Bayer)图案,藉此一些像素接收包括来自投影仪的主动照明光在内的光,而其他像素不接收所述光。从这一单个传感器,可能产生主动照明的图像664和RGB/干净IR图像666。

[0053] 通过向设备提供适合于给定场景的组件,系统可适配于各种场景。而且,系统自身可以适配。例如,在一些情况下,LED IR照明和/或主动图案照明可以按需被打开或关闭。无论主动投影是被关闭还是打开,通过处理立体图像的深度传感仍可被执行,但是却被环境

光压倒。通过使不同角度处的多个图像对从立体匹配中进行选择,一个或多个配置允许既在近/短距离深度处又在远的长距离深度处的准确深度。

[0054] 而且,不像校准的投影仪和光传感器,此处所述的实现方式中的一些以及未明确描述的其他实现方式可受益于多个设备,或至少同一房间中的多个投影仪,因为越多的投影仪添加越多的纹理。然而,即使投影仪的数量使纹理开始模糊,深度传感也可以经由处理立体图像和/或RGB/IR干净图像而发生。在其他实现方式中,可以使用不同波长投影仪和相应的过滤来仅捕捉所需的那么多主动照明。

[0055] 在图7一般呈现的另一实现方式中,一个或多个投影仪775 (1) — 775 (n) 可以与设备730的其他组件解耦。所述其他投影仪775 (1) — 775 (n) 可定位于房间中的各种位置处、不同高度、角度等处以提供期望的结果。“灯”或其集合可以为多个传感设备以及/或者一个或多个移动的传感设备照亮一整个房间,以捕捉主动照明的图像。注意到,设备730示出如虚线框示出的任选的投影仪705,该投影仪705可以或可以不作为投影仪出现。

[0056] 示例操作环境

[0057] 图8示出其中例如可以实现此处描述的计算机相关示例和实现方式的合适的计算和联网环境800的示例。计算系统环境800只是合适的计算环境的一个示例,而非意在暗示对本发明的使用或功能性范围有任何限制。计算环境800也不应当被解释为具有与示例操作环境800中图示的组件的任何一个或组合有关的任何依存关系或要求。

[0058] 本发明可用众多其他通用或专用计算系统环境或配置来操作。适用于本发明的公知计算系统、环境、和/或配置的示例包括但不限于:个人计算机、服务器计算机、手持式或膝上型设备、平板设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、机顶盒、可编程消费电子产品、网络PC、微型计算机、大型计算机、包括任何以上系统或设备的分布式计算环境等等。

[0059] 本发明可在诸如程序模块等由计算机执行的计算机可执行指令的通用上下文中描述。一般而言,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等。本发明也可被实践在分布式计算环境中,分布式计算环境中任务是由通过通信网络链接的远程处理设备执行的。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储器存储设备在内的本地和/或远程计算机存储介质中。

[0060] 参考图8,用于实现本发明的各个方面的示例系统可以包括计算机810形式的通用计算设备。计算机810的组件可以包括但不限于:处理单元820、系统存储器830以及将包括系统存储器在内的各种系统组件耦合至处理单元820的系统总线821。系统总线821可以是若干类型的总线结构中的任一种,包括存储器总线或存储器控制器、外围总线和使用各种总线体系结构中的任一种的局部总线。作为示例而非限制,这样的体系结构包括工业标准体系结构 (ISA) 总线、微通道体系结构 (MCA) 总线、增强型ISA (EISA) 总线、视频电子技术标准协会 (VESA) 局部总线 and 外围部件互连 (PCI) 总线 (也称为夹层 (Mezzanine) 总线)。

[0061] 计算机810通常包括各种计算机可读介质。计算机可读介质可以是能由计算机810访问的任何可用介质,并包含易失性和非易失性两种介质以及可移动和不可移动介质。作为示例而非限制,计算机可读介质可包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包括以存储诸如计算机可读的指令、数据结构、程序模块或其他数据之类的信息的任何方法或技术实现的易失性和非易失性、可移动和不可移动介质。计算机存储介质包括,但不限于,RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘 (DVD) 或其他光盘存

储、磁带盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储设备,或可以用来存储所需信息并可以被计算机810访问的任何其他介质。通信介质通常以诸如载波或其他传输机制之类的已调制数据信号来体现计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据,并且包括任何信息传送介质。术语“已调数据信号”意指具有以对信号中的信息编码的方式被设置或改变的一个或多个特征的信号。作为示例而非限制,通信介质包括诸如有线网络或直接线连接之类的有线介质,以及诸如声学、RF、红外及其他无线介质之类的无线介质。上面各项中的任何项的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0062] 系统存储器830包括诸如只读存储器(ROM)831和随机存取存储器(RAM)832之类的易失性和/或非易失性存储器形式的计算机存储介质。基本输入/输出系统833(BIOS)包含有助于诸如启动时在计算机810中元件之间传递信息的基本例程,它通常被存储在ROM 831中。RAM 832通常包含处理单元820可立即访问和/或当前正在操作的数据和/或程序模块。作为示例而非限制性,图8图示操作系统834、应用程序835、其他程序模块836、和程序数据837。

[0063] 计算机810还可以包括其它可移动/不可移动、易失性/非易失性计算机存储介质。仅作为示例,图8图示对不可移动、非易失性磁介质进行读或写的硬盘驱动器841,对可移动、非易失性磁盘852进行读或写的磁盘驱动器851,以及对诸如CD ROM或其它光学介质等可移动、非易失性光盘856进行读或写的光盘驱动器855。可在示例性操作环境中使用的其它可移动/不可移动、易失性/非易失性计算机存储介质包括但不限于,磁带盒、闪存卡、数字多功能盘、数字录像带、固态RAM、固态ROM等。硬盘驱动器841通常通过诸如接口840这样的不可移动存储器接口连接至系统总线821,且磁盘驱动器851和光盘驱动器855通常通过诸如接口850这样的可移动存储器接口连接至系统总线821。

[0064] 上文所描述的并且在图8中所显示的驱动器以及它们的关联的计算机存储介质,为计算机810提供对计算机可读取的指令、数据结构、程序模块及其他数据的存储。在图8中,例如,硬盘驱动器841被图示为存储操作系统844、应用程序845、其他程序模块846和程序数据847。注意到,这些组件可以或者相同或者不同于操作系统834、应用程序835、其他程序模块836和程序数据837。操作系统844、应用程序845、其他程序模块846和程序数据847在此被赋予不同的编号以图示它们至少是不同的副本。用户可通过诸如平板、或电子数字化仪864、话筒863、键盘862和定点设备861(通常指的是鼠标、跟踪球或触摸垫)等输入设备将命令和信息输入至计算机810。图8未示出的其他输入设备可以包括操纵杆、游戏垫、圆盘式卫星天线、扫描仪等等。这些及其他输入设备常常通过耦合到系统总线的用户输入接口860连接到处理单元820,但是,也可以通过其他接口和总线结构,如并行端口、游戏端口、通用串行总线(USB)端口来进行连接。监视器891或其他类型的显示设备也通过诸如视频接口890之类的接口连接至系统总线821。监视器891也可以与触摸屏面板等集成。注意到监视器和/或触摸屏面板可以在物理上耦合至其中包括计算设备810的外壳,诸如在平板型个人计算机中。此外,诸如计算设备810等计算机还可以包括其他外围输出设备,诸如扬声器895和打印机896,它们可以通过输出外围接口894等连接。

[0065] 计算机810可使用至一个或多个远程设备(诸如远程计算机880)的逻辑连接在联网环境中操作。远程计算机880可以是个人计算机、服务器、路由器、网络PC、对等设备或其它常见的网络节点,并且一般包括上面关于计算机810所述的许多或全部元件,尽管图8中

已经图示仅仅存储器存储设备881。图8中所描述的逻辑连接包括一个或多个局域网 (LAN) 871和一个或多个广域网 (WAN) 873,但是,也可以包括其他网络。此类联网环境在办公室、企业范围的计算机网络、内联网和因特网中是常见的。

[0066] 在用于LAN联网环境中时,计算机810通过网络接口或适配器870连接至LAN 871。在用于WAN联网环境中时,计算机810一般包括调制解调器872或者其他用于通过WAN 873建立通信的装置,诸如因特网。调制解调器872可以是内置或外置的,它可以经由用户输入接口860或其它适当的机制连接至系统总线821。诸如包括接口和天线的无线联网组件874可通过诸如接入点或对等计算机之类的合适的设备耦合到WAN或LAN。在联网环境中,相关于计算机810所示的程序模块或其部分可被存储在远程存储器存储设备中。作为示例但非限制,图8图示驻留于存储器设备881上的远程应用程序885。可以理解,所示的网络连接是示例性的,也可以使用在计算机之间建立通信链路的其他手段。

[0067] 可经由用户接口860连接辅助子系统899(例如,用于内容的辅助显示),以允许诸如程序内容、系统状态和事件通知这样的数据被提供给用户,即使计算机系统的主要部分处于低功率状态。辅助子系统899可以连接至调制解调器872和/或网络接口870以允许这些系统间的通信,而同时主处理单元820处于低功率状态。

[0068] 或者、或另外,此处描述的功能可以至少部分由一个或多个硬件逻辑组件来执行。例如、但非限制,可使用的硬件逻辑组件的说明性类型包括场可编程门阵列 (FPGA)、专用集成电路 (ASIC)、专用标准产品 (ASSP)、片上系统 (SOC)、复杂可编程逻辑器件 (CPLD)、等等。

[0069] 结论

[0070] 尽管本发明易于进行各种修改和替代构造,但是其特定图示的实施例在附图中示出,并且已在上面详细描述。然而应当理解,无意将本发明限制于所公开的具体形式,而相反,本发明意图覆盖落在本发明的精神和范围内的所有修改、替代构造和等价物。

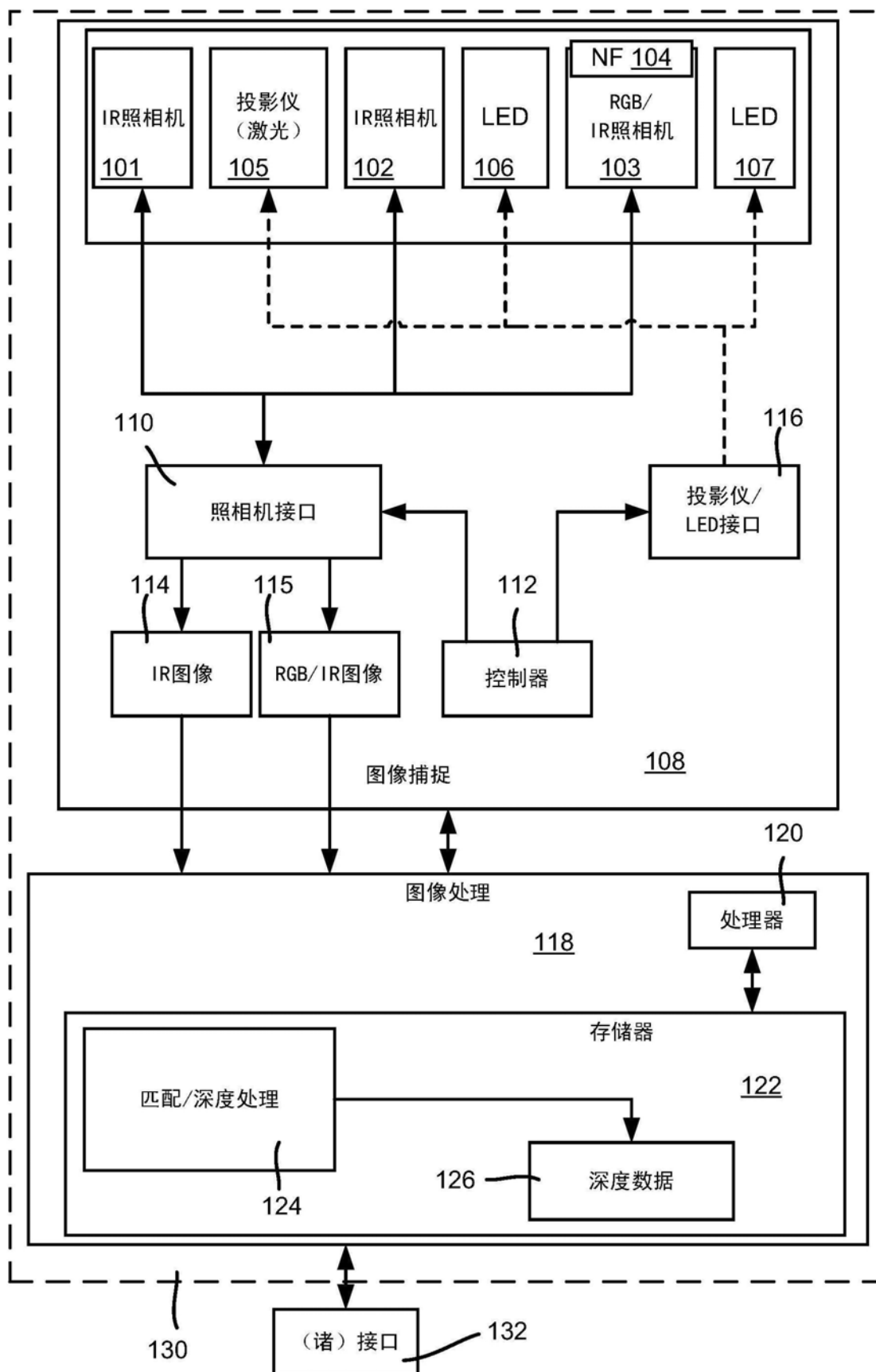


图1

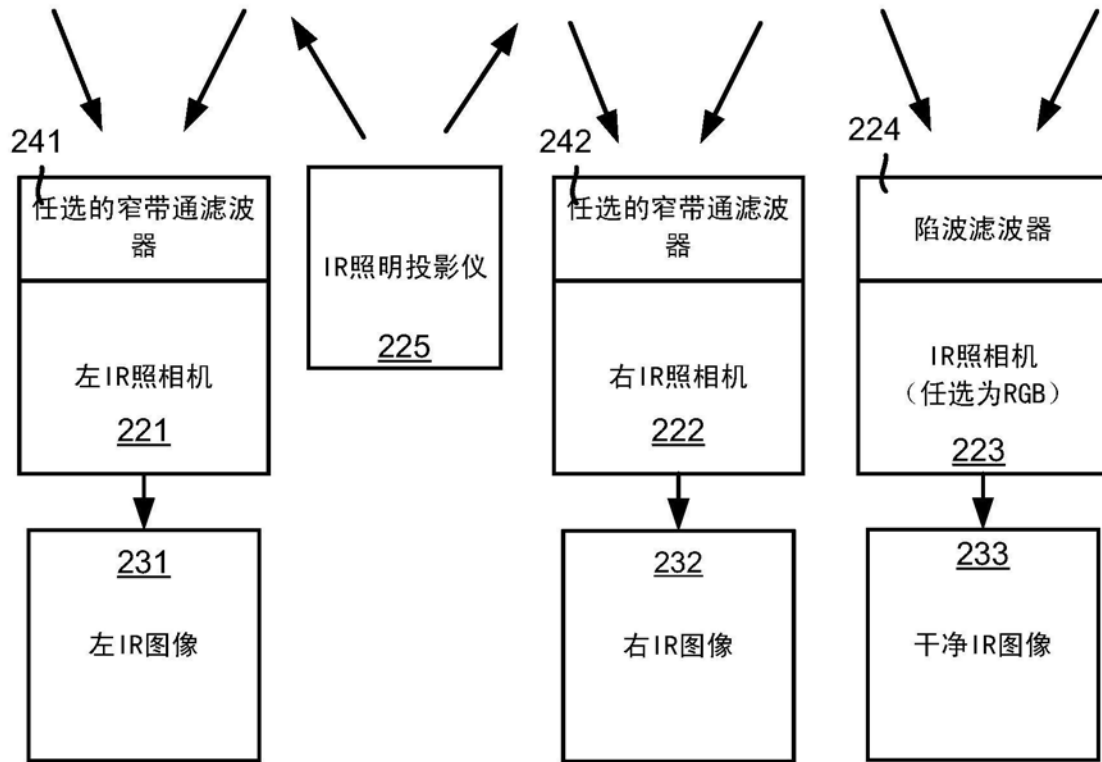


图2

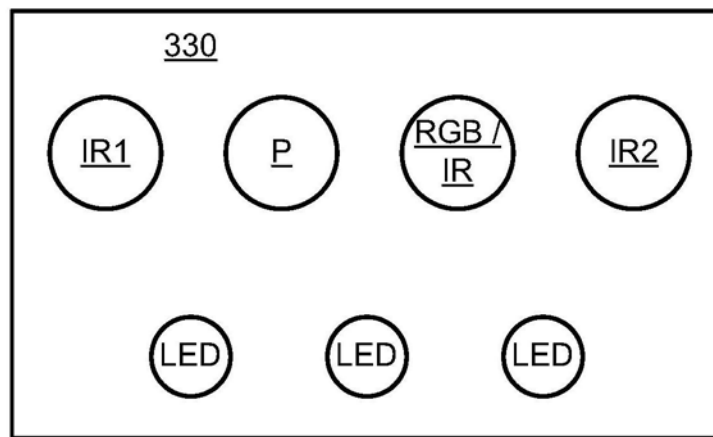


图3A

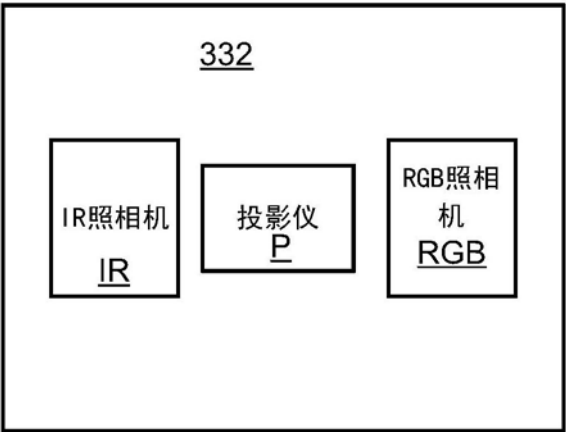


图3B

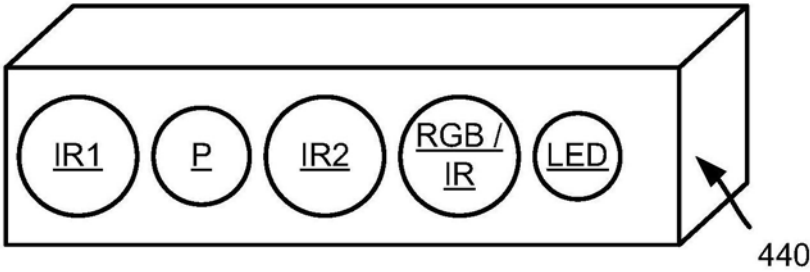


图4A

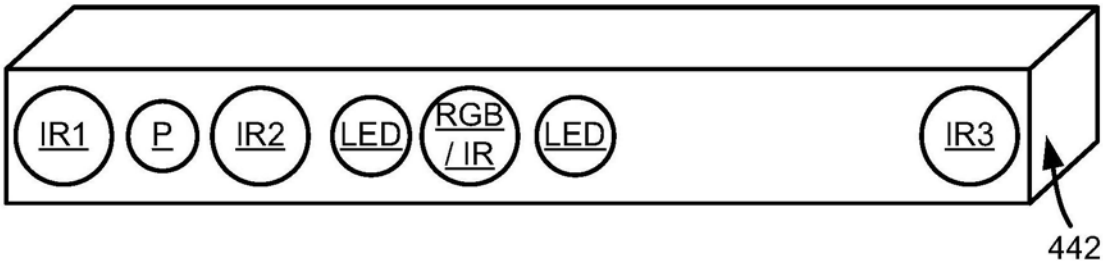


图4B

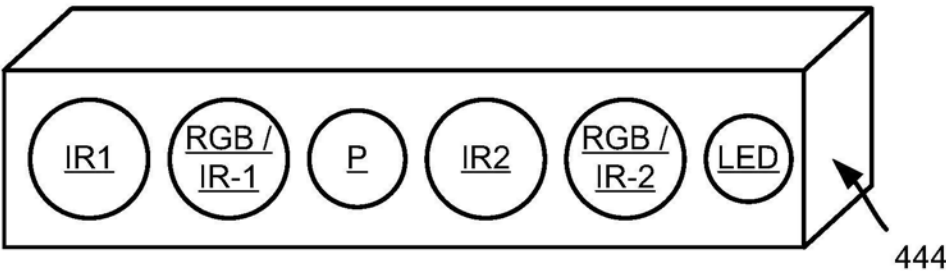


图4C

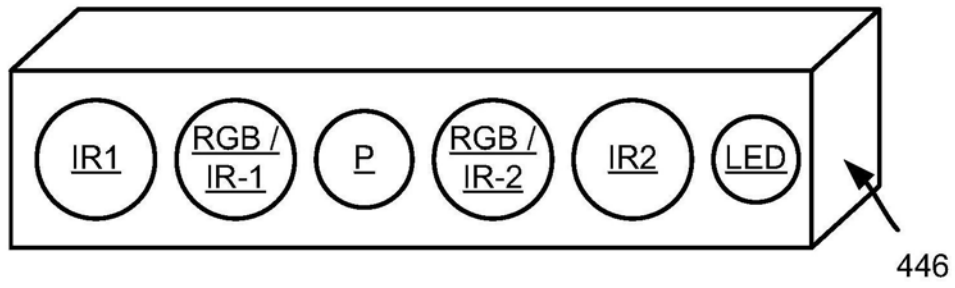


图4D

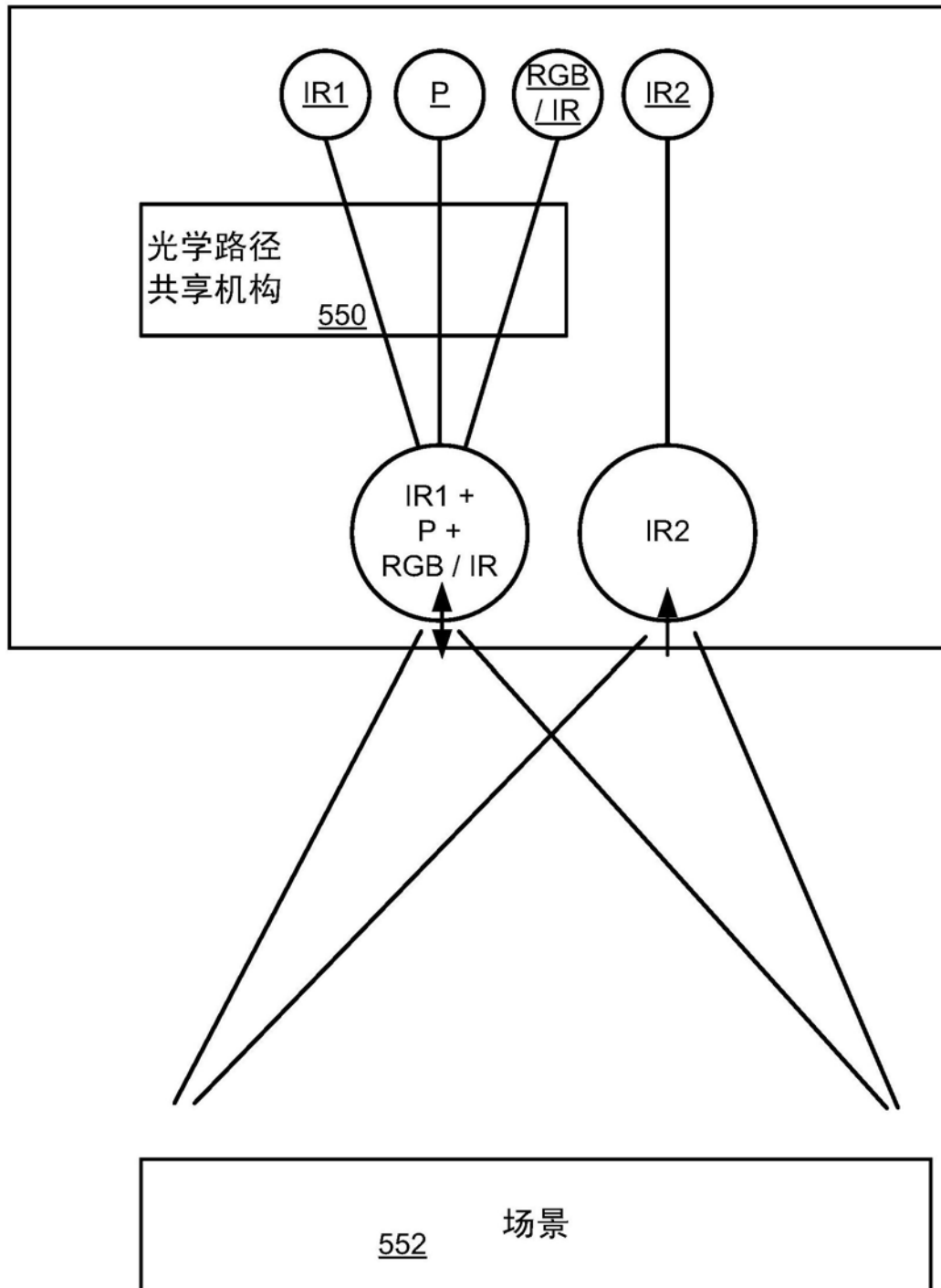


图5

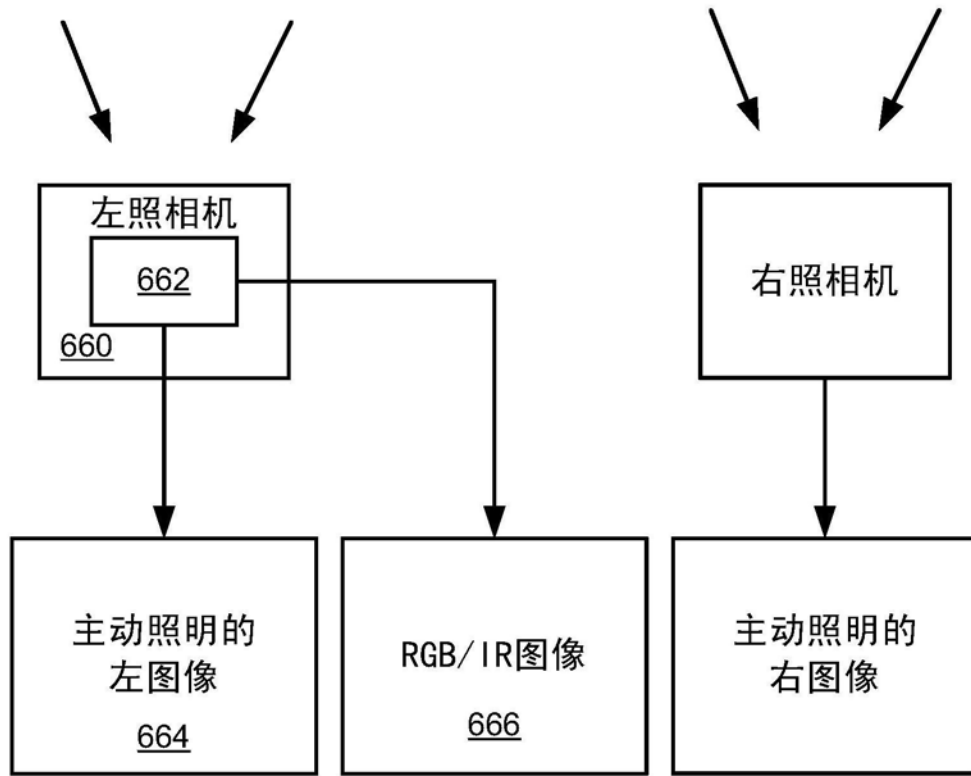


图6

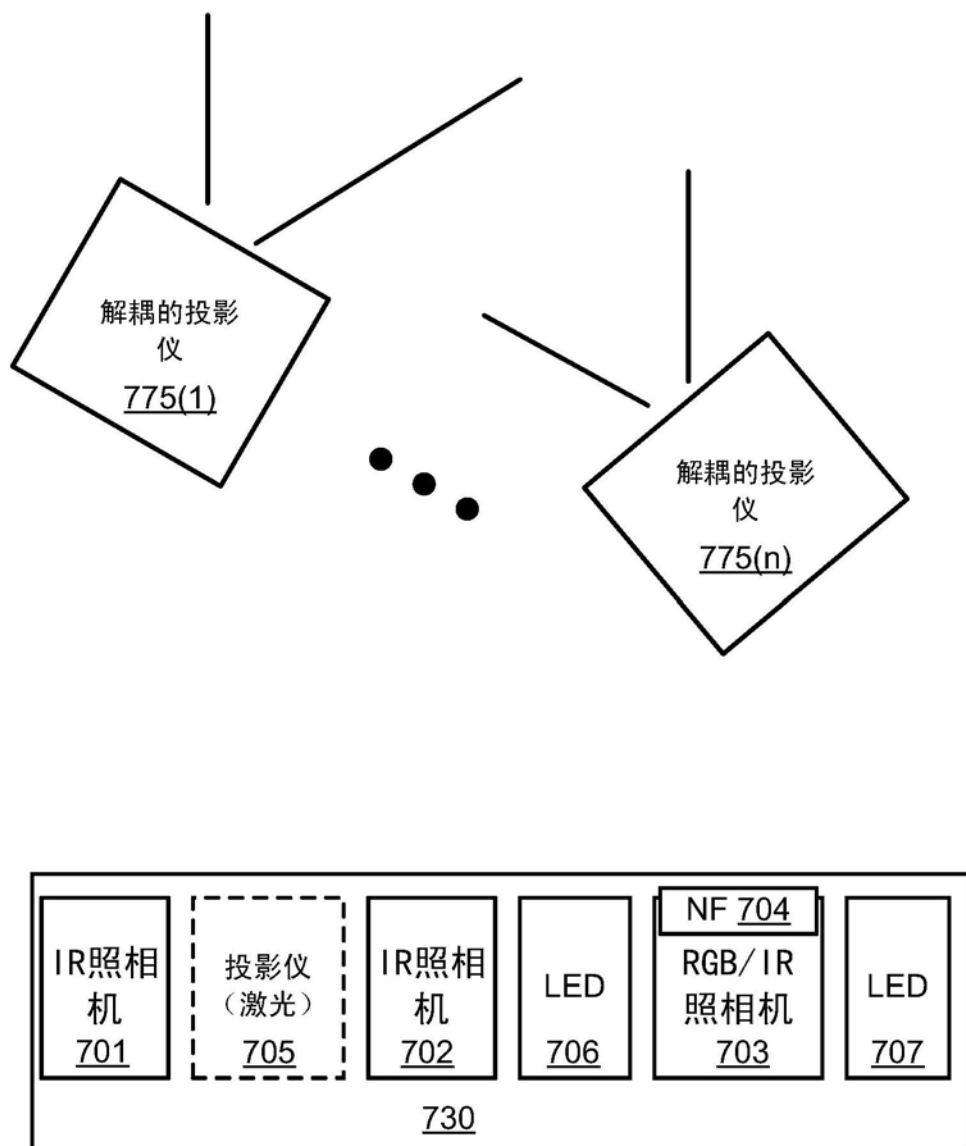


图7

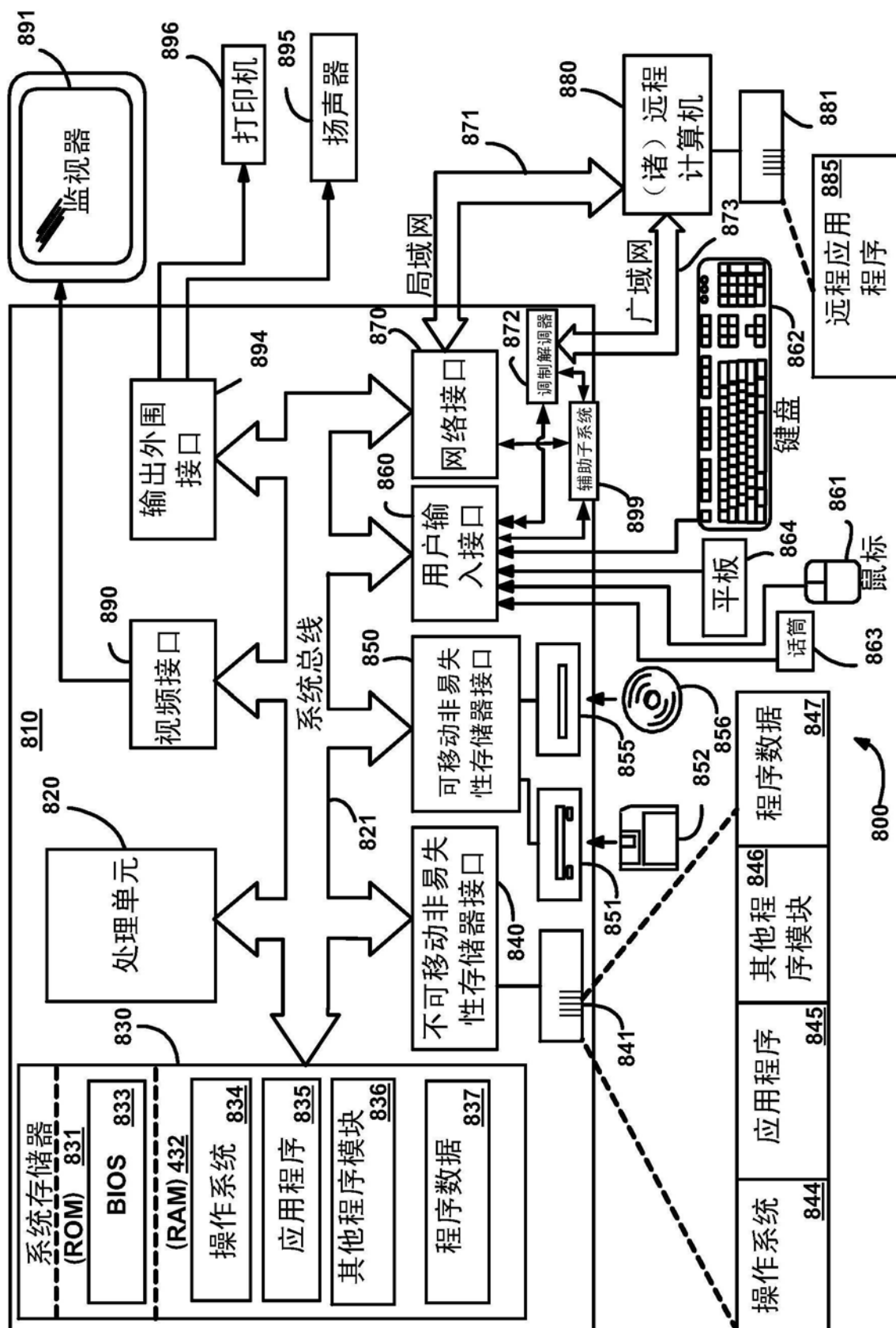


图8