



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108508624 B

(45)授权公告日 2020.01.10

(21)申请号 201810201760.7

审查员 赵毓静

(22)申请日 2018.03.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108508624 A

(43)申请公布日 2018.09.07

(73)专利权人 OPPO广东移动通信有限公司

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海
滨路18号

(72)发明人 唐城

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51)Int.Cl.

G02B 27/42(2006.01)

G01M 11/00(2006.01)

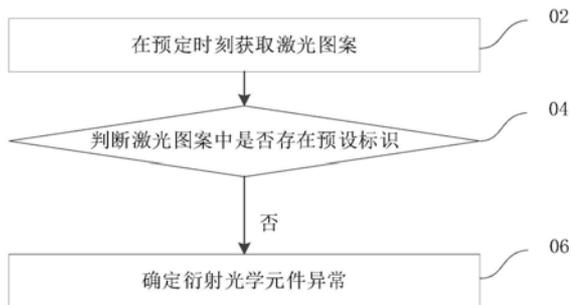
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

激光投射模组及其检测方法与装置、深度相机和电子装置

(57)摘要

本发明公开一种激光投射模组的检测方法。激光投射模组用于投射激光图案。检测方法包括：在预定时刻获取所述激光图案；判断所述激光图案中是否存在预设标识；和在所述激光图案中不存在所述预设标识时确定所述激光投射模组异常。本发明还公开一种激光投射模组及其检测装置、深度相机和电子装置。本发明的激光投射模组及其检测方法、检测装置、深度相机和电子装置根据激光图案中是否存在预设标识来确定激光投射模组是否异常，从而可以在激光投射模组异常时关闭激光投射模组或减小激光投射模组的发射功率，以避免伤害用户。



1. 一种激光投射模组的检测方法,其特征在于,所述激光投射模组包括衍射光学元件,所述激光投射模组用于投射激光图案,所述检测方法包括:

在预定时刻获取所述激光图案;

判断所述激光图案中是否存在预设标识,所述激光图案是激光通过所述衍射光学元件后形成的,激光通过正常的所述衍射光学元件的衍射结构使得所述激光图案中存在所述预设标识,所述预设标识位于所述激光图案的中心位置;和

在所述激光图案中不存在所述预设标识时确定所述衍射光学元件异常以确定所述激光投射模组异常。

2. 根据权利要求1所述的激光投射模组的检测方法,其特征在于,所述在预定时刻获取所述激光图案的步骤包括:

获取所述激光投射模组的运动速度;

判断所述运动速度是否大于预定速度;和

在所述运动速度大于所述预定速度时获取所述激光图案。

3. 根据权利要求1所述的激光投射模组的检测方法,其特征在于,所述在预定时刻获取所述激光图案的步骤包括:

以预定周期获取所述激光图案。

4. 根据权利要求1所述的激光投射模组的检测方法,其特征在于,所述预设标识为多个,所述判断所述激光图案中是否存在预设标识的步骤包括:

判断所述激光图案中是否存在多个所述预设标识;

所述在所述激光图案中不存在所述预设标识时确定所述激光投射模组异常的步骤包括:

在所述激光图案中至少一个所述预设标识不存在时确定所述激光投射模组异常。

5. 一种激光投射模组的检测装置,其特征在于,所述激光投射模组包括衍射光学元件,所述激光投射模组用于投射激光图案,所述检测装置包括:

获取模块,所述获取模块用于在预定时刻获取所述激光图案;

判断模块,所述判断模块用于判断所述激光图案中是否存在预设标识,所述激光图案是激光通过所述衍射光学元件后形成的,所述激光图案的形状由所述衍射光学元件的衍射结构确定,激光通过正常的所述衍射光学元件的衍射结构使得所述激光图案中存在所述预设标识,所述预设标识位于所述激光图案的中心位置;和

确定模块,所述确定模块用于在所述激光图案中不存在所述预设标识时确定所述衍射光学元件异常以确定所述激光投射模组异常。

6. 根据权利要求5所述的激光投射模组的检测装置,其特征在于,所述获取模块包括:

第一获取单元,所述第一获取单元用于获取所述激光投射模组的运动速度;

判断单元,所述判断单元用于判断所述运动速度是否大于预定速度;和

第二获取单元,所述第二获取单元用于在所述运动速度大于所述预定速度时获取所述激光图案。

7. 根据权利要求5所述的激光投射模组的检测装置,其特征在于,所述获取模块用于以预定周期获取所述激光图案。

8. 根据权利要求5所述的激光投射模组的检测装置,其特征在于,所述预设标识为多

个,所述判断模块用于判断所述激光图案中是否存在多个所述预设标识;所述确定模块用于在所述激光图案中至少一个所述预设标识不存在时确定所述激光投射模组异常。

9. 一种激光投射模组,其特征在于,包括:

衍射光学元件,所述衍射光学元件用于衍射激光以形成激光图案;

处理器,所述处理器用于在预定时刻获取所述激光图案、判断所述激光图案中是否存在预设标识、及在所述激光图案中不存在所述预设标识时确定所述衍射光学元件异常,所述激光图案是激光通过所述衍射光学元件后形成的,激光通过正常的所述衍射光学元件的衍射结构使得所述激光图案中存在所述预设标识,所述预设标识位于所述激光图案的中心位置。

10. 根据权利要求9所述的激光投射模组,其特征在于,所述处理器用于获取所述激光投射模组的运动速度、判断所述运动速度是否大于预定速度、及在所述运动速度大于所述预定速度时获取所述激光图案。

11. 根据权利要求9所述的激光投射模组,其特征在于,所述处理器用于以预定周期获取所述激光图案。

12. 根据权利要求9所述的激光投射模组,其特征在于,所述预设标识为多个,所述处理器用于判断所述激光图案中是否存在多个所述预设标识、及在所述激光图案中至少一个所述预设标识不存在时确定所述衍射光学元件异常。

13. 根据权利要求9所述的激光投射模组,其特征在于,所述激光投射模组包括光源和准直元件,所述光源用于发射所述激光,所述准直元件用于准直所述激光,所述衍射光学元件用于衍射所述准直元件准直后的激光以形成所述激光图案。

14. 根据权利要求13所述的激光投射模组,其特征在于,所述光源包括边发射激光器,所述边发射激光器包括发光面,所述发光面朝向所述准直元件。

15. 根据权利要求14所述的激光投射模组,其特征在于,所述激光投射模组还包括基板组件和固定件,所述固定件用于将所述边发射激光器固定在所述基板组件上。

16. 根据权利要求15所述的激光投射模组,其特征在于,所述固定件包括封胶,所述封胶设置在所述边发射激光器与所述基板组件之间,所述封胶为导热胶。

17. 根据权利要求15所述的激光投射模组,其特征在于,所述固定件包括设置在所述基板组件上的至少两个弹性支撑架,至少两个所述支撑架共同形成收容空间,所述收容空间用于收容所述边发射激光器,至少两个所述支撑架用于支撑住所述边发射激光器。

18. 一种深度相机,其特征在于,包括:

权利要求9-17任意一项所述的激光投射模组;和

图像采集器,所述图像采集器用于采集经所述衍射光学元件后向目标空间中投射的所述激光图案。

19. 一种电子装置,其特征在于,包括:

壳体;和

权利要求18所述的深度相机,所述深度相机设置在所述壳体内并从所述壳体暴露以获取所述激光图案。

激光投射模组及其检测方法与装置、深度相机和电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及成像技术领域,特别涉及一种激光投射模组的检测方法、激光投射模组的检测装置、激光投射模组、深度相机和电子装置。

背景技术

[0002] 深度相机利用激光投射模组的光源发射激光,从而辅助红外摄像头获取结构光图像。正常情况下,光源发射的激光通过光学系统(例如准直元件、衍射光学元件)后能量衰减,不会对人体造成伤害。然而,光学系统通常由玻璃或其他易碎的部件组成,一旦遇到摔落等情况,光学系统破裂或发生其他的异常情形,激光将直接发射出来,照射用户的身体或眼睛,造成严重的安全问题,如何确定激光投射模组异常是本领域亟需解决的问题。

发明内容

[0003] 本发明实施方式提供一种激光投射模组的检测方法、激光投射模组的检测装置、激光投射模组、深度相机和电子装置。

[0004] 本发明实施方式的激光投射模组的检测方法,用于激光投射模组,所述激光投射模组用于投射激光图案,所述检测方法包括:

[0005] 在预定时刻获取所述激光图案;

[0006] 判断所述激光图案中是否存在预设标识;和

[0007] 在所述激光图案中不存在所述预设标识时确定所述激光投射模组异常。

[0008] 本发明实施方式的激光投射模组的检测装置,用于激光投射模组,所述激光投射模组用于投射激光图案,所述检测装置包括:

[0009] 获取模块,所述获取模块用于在预定时刻获取所述激光图案;

[0010] 判断模块,所述判断模块用于判断所述激光图案中是否存在预设标识;和

[0011] 确定模块,所述确定模块用于在所述激光图案中不存在所述预设标识时确定所述激光投射模组异常。

[0012] 本发明实施方式的激光投射模组包括:

[0013] 衍射光学元件,所述衍射光学元件用于衍射激光以形成激光图案;

[0014] 处理器,所述处理器用于在预定时刻获取所述激光图案、判断所述激光图案中是否存在预设标识、及在所述激光图案中不存在所述预设标识时确定所述衍射光学元件异常。

[0015] 本发明实施方式的深度相机包括上述激光投射模组和图像采集器。所述图像采集器用于采集经所述衍射光学元件后向目标空间中投射的所述激光图案。

[0016] 本发明实施方式的电子装置包括壳体和上述深度相机,所述深度相机设置在所述壳体上并从所述壳体暴露以获取所述激光图案。

[0017] 本发明实施方式的激光投射模组的检测方法、激光投射模组的检测装置、激光投射模组、深度相机和电子装置,根据激光图案中是否存在预设标识来确定激光投射模组是

否异常,从而可以在激光投射模组异常时关闭激光投射模组或减小激光投射模组的发射功率,进而避免激光投射模组发射的激光的能量过高而对用户的身体或眼睛产生危害的问题,提高激光投射模组的使用的安全性。另外,只在预定时刻获取激光图案并判断激光投射模组是否异常,可以减少判断激光投射模组是否异常所需的工作量,从而降低激光投射模组的功耗。

[0018] 本发明实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0019] 本发明的上述和/或附加的方面和优点可以从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0020] 图1至图4是本发明某些实施方式的激光投射模组的结构示意图;

[0021] 图5是本发明某些实施方式的激光投射模组的检测方法的流程示意图;

[0022] 图6是本发明某些实施方式的激光投射模组的检测装置的示意图;

[0023] 图7是本发明某些实施方式的激光投射模组的示意图;

[0024] 图8是本发明某些实施方式的激光投射模组的检测方法的流程示意图;

[0025] 图9是本发明某些实施方式的激光投射模组的检测装置的获取模块的示意图;

[0026] 图10是本发明某些实施方式的激光投射模组的检测方法的流程示意图;

[0027] 图11和图12是本发明某些实施方式的激光图案的示意图;

[0028] 图13是本发明某些实施方式的激光投射模组的检测方法的流程示意图;

[0029] 图14是本发明某些实施方式的激光图案的示意图;

[0030] 图15是本发明某些实施方式的深度相机的结构示意图;

[0031] 图16是本发明某些实施方式的电子装置的平面示意图。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中,相同或类似的标号自始至终表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明的实施方式,而不能理解为对本发明的实施方式的限制。

[0033] 在本发明的实施方式的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明的实施方式和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的实施方式的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的实施方式的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0034] 在本发明的实施方式的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语

“安装”、“连接”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接连接,也可以通过中间媒介间接连接,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明的实施方式中的具体含义。

[0035] 下文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的实施方式的不同结构。为了简化本发明的实施方式的公开,下文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明的实施方式可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本发明的实施方式提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0036] 请参阅图1,激光投射模组10包括基板组件11、镜筒12、光源13、准直元件14和衍射光学元件15。光源13、准直元件14和衍射光学元件15依次设置在光源13的光路上,具体地,光源13发出的光依次穿过准直元件14和衍射光学元件15。

[0037] 基板组件11包括基板111及承载在基板111上的电路板112。基板111用于承载镜筒12、光源13和电路板112。基板111的材料可以是塑料,比如聚对苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Glycol Terephthalate, PET)、聚甲基丙烯酸甲酯(Polymethyl Methacrylate, PMMA)、聚碳酸酯(Polycarbonate, PC)、聚酰亚胺(Polyimide, PI)中的至少一种。也就是说,基板111可以采用PET、PMMA、PC或PI中任意一种的单一塑料材质制成。如此,基板111质量较轻且具有足够的支撑强度。

[0038] 电路板112可以是印刷电路板、柔性电路板、软硬结合板中的任意一种。电路板112上可以开设有穿孔113,穿孔113内可以用于容纳光源13,电路板112一部分被镜筒12罩住,另一部分延伸出来并可以与连接器17连接,连接器17可以将激光投射模组10连接到其他电子元件上(例如图16所示的电子装置1000的主板上)。

[0039] 镜筒12设置在基板组件11上并与基板组件11共同形成收容腔121。具体地,镜筒12可以与基板组件11的电路板112连接,镜筒12与电路板112可以通过粘胶粘接,以提高收容腔121的气密性。当然,镜筒12与基板组件11的具体连接方式可以有其他,例如通过卡合连接。收容腔121可以用于容纳准直元件14、衍射光学元件15等元器件,收容腔121同时形成激光投射模组10的光路的一部分。在本发明实施例中,镜筒12呈中空的筒状,镜筒12包括镜筒侧壁122和限位凸起123。

[0040] 镜筒侧壁122包围收容腔121,镜筒侧壁122的外壁可以形成有定位结构和安装结构,以便于激光投射模组10的安装(例如安装在电子装置1000内的预定位置)。镜筒12包括相背的第一面124和第二面125,其中收容腔121的一个开口开设在第二面125上,另一个开口开设在第一面124上。第二面125与电路板112结合,例如胶合。

[0041] 请继续参阅图1,限位凸起123自镜筒侧壁122向内凸出,具体地,限位凸起123自镜筒侧壁122向收容腔121内突出。限位凸起123可以呈连续的环状,或者限位凸起123包括多个,多个限位凸起123间隔分布。限位凸起123围成过光孔1231,过光孔1231可以作为收容腔121的一部分,激光穿过过光孔1231后穿入衍射光学元件15。限位凸起123包括第一限位面

1232和第二限位面1233,第一限位面1232与第二限位面1233相背。具体地,限位凸起123位于第一面124与第二面125之间,第一限位面1232较第二限位面1233更靠近第一面124,第一限位面1232与第二限位面1233可以是平行的平面。第一限位面1232与第一面124之间的收容腔121可以用于收容衍射光学元件15,第二限位面1233与第二面125之间的收容腔121可以用于收容准直元件14。

[0042] 光源13设置在基板组件11上,具体地,光源13可以设置在电路板112上并与电路板112电连接,光源13也可以设置在基板111上并收容在过孔113内,此时,可以通过布置导线将光源13与电路板112电连接。光源13用于发射激光,激光可以是红外光,在一个例子中,光源13可以包括半导体衬底及设置在半导体衬底上的发射激光器,半导体衬底设置在基板111上,发射激光器可以是垂直腔面发射激光器(Vertical Cavity Surface Emitting Laser, VCSEL)。半导体衬底可以设置单个发射激光器,也可以设置由多个发射激光器组成的阵列激光器,具体地,多个发射激光器可以以规则或者不规则的二维图案的形式排布在半导体衬底上。

[0043] 准直元件14可以是光学透镜,准直元件14用于准直光源13发射的激光,准直元件14收容在收容腔121内,准直元件14可以沿第二面125指向第一面124的方向组装到收容腔121内,具体地,准直元件14包括结合面143,当结合面143与第二限位面1233结合时,可以认为准直元件14安装到位。准直元件14包括光学部141和安装部142,安装部142用于与镜筒侧壁122结合以使准直元件14固定在收容腔121内,在本发明实施例中,结合面143为安装部142的一个端面,光学部141包括位于准直元件14相背两侧的两个曲面。准直元件14的其中一个曲面伸入过光孔1231内。

[0044] 衍射光学元件15安装在限位凸起123上,具体地,衍射光学元件15包括安装面151,安装面151与第一限位面1232结合以将衍射光学元件15安装在限位凸起123上。其中安装面151上的某些区域可以形成有衍射结构,衍射结构可以与过光孔1231的位置对应并将经准直元件14准直后的激光衍射出与衍射结构对应的激光图案,而安装面151上的另一些区域可以是平面并与第一限位面1232结合。衍射光学元件15可以由玻璃制成,也可以说由复合塑料(如PET)制成。

[0045] 请继续参阅图1,在某些实施方式中,激光投射模组10还包括保护罩16,保护罩16设置在第一面124上。衍射光学元件15的与安装面151相背的一面与保护罩16抵触。在衍射光学元件15安装在限位凸起123上后安装保护罩16,从而可以防止衍射光学元件15脱落。保护罩16可以由透光材料制成,例如玻璃、聚甲基丙烯酸甲酯(Polyethyl Methacrylate, PMMA)、聚碳酸酯(Polycarbonate, PC)、聚酰亚胺(Polyimide, PI)等。由于玻璃、PMMA、PC、及PI等透光材料均具有优异的透光性能,保护罩16可以不用开设透光孔。如此,保护罩16能够在防止衍射光学元件15脱落的同时,还能够避免衍射光学元件15裸露在镜筒12的外面,从而实现衍射光学元件15防水防尘。当然,在其他实施方式中,保护罩16可以开设有透光孔,透光孔与衍射光学元件15的光学有效区相对以避免遮挡衍射光学元件15的光路。

[0046] 请参阅图1和图2,在某些实施方式中,光源13包括边发射激光器(edge-emitting laser, EEL) 131,具体地,边发射激光器131可以是分布反馈式激光器(Distributed Feedback Laser, DFB)。边发射激光器131整体呈柱状,边发射激光器131远离基板组件11的一个端面形成有发光面1311,激光从发光面1311发出,发光面1311朝向准直元件14。采用边

发射激光器131作为光源,一方面边发射激光器131较VCSEL阵列的温漂较小,另一方向,由于边发射激光器131为单点发光结构,无需设计阵列结构,制作简单,激光投射模组10的光源成本较低。

[0047] 请参阅图2和图3,在某些实施方式中,激光投射模组10还包括固定件18,固定件18用于将边发射激光器131固定在基板组件11上。分布反馈式激光器的激光在传播时,经过光栅结构的反馈获得功率的增益。要提高分布反馈式激光器的功率,需要通过增大注入电流和/或增加分布反馈式激光器的长度,由于增大注入电流会使得分布反馈式激光器的功耗增大并且出现发热严重的问题,因此,为了保证分布反馈式激光器能够正常工作,需要增加分布反馈式激光器的长度,导致分布反馈式激光器一般呈细长条结构。当边发射激光器131的发光面1311朝向准直元件14时,边发射激光器131呈竖直放置,由于边发射激光器131呈细长条结构,边发射激光器131容易出现跌落、移位或晃动等意外,因此通过设置固定件18能够将边发射激光器131固定住,防止边发射激光器131发生跌落、移位或晃动等意外。

[0048] 具体地,请参阅图2,在某些实施方式中,固定件18包括封胶181,封胶181设置在边发射激光器131与基板组件11之间。更具体地,在如图2所示的例子中,边发射激光器131的与发光面1311相背的一面粘接在基板组件11上。在如图3所示的例子中,边发射激光器131的侧面1312也可以粘接在基板组件11上,封胶181包裹住四周的侧面1312,也可以仅粘结侧面1312的某一个面与基板组件11或粘结某几个面与基板组件11。进一步地,封胶181可以为导热胶,以将光源13工作产生的热量传导至基板组件11中。为了提高散热效率,基板111上还可以开设有散热孔1111,光源13或电路板112工作产生的热量可以由散热孔1111散出,散热孔1111内还可以填充导热胶,以进一步提高基板组件11的散热性能。

[0049] 请参阅图4,在某些实施方式中,固定件18包括设置在基板组件11上的至少两个弹性支撑架182,至少两个支撑架182共同形成收容空间183,收容空间183用于收容边发射激光器131,至少两个支撑架182用于支撑住边发射激光器131,以进一步防止边发射激光器131发生晃动。

[0050] 在某些实施方式中,基板111可以省去,光源13可以直接固定在电路板112上以减小激光投射器10的整体厚度。

[0051] 请参阅图1和图5,激光投射模组10的检测方法可以用于激光投射模组10,激光投射模组10可以是上述任意一种实施方式的激光投射模组10或现有技术的激光投射模组,检测方法包括:

[0052] 步骤02:在预定时刻获取激光图案;

[0053] 步骤04:判断激光图案中是否存在预设标识;和

[0054] 步骤06:在激光图案中不存在预设标识时确定衍射光学元件15异常。

[0055] 请参阅图1和图6,激光投射模组10的检测装置60可以用于激光投射模组10,激光投射模组10可以是上述任意一种实施方式的激光投射模组10或现有技术的激光投射模组,检测装置60包括获取模块62、判断模块64和确定模块66。获取模块62用于在预定时刻获取激光图案。判断模块64用于判断激光图案中是否存在预设标识。确定模块66用于在激光图案中不存在预设标识时确定衍射光学元件15异常。

[0056] 也即是说,本发明实施方式的激光投射模组10的检测方法可以由本发明实施方式的激光投射模组10的检测装置60实现,其中,步骤02可以由获取模块62实现,步骤04可以由

判断模块64实现,步骤06可以由确定模块66实现。

[0057] 在某些实施方式中,检测装置60可以是指应用程序(APP)。

[0058] 请参阅图7,在某些实施方式中,检测装置60可以是指处理器30,处理器30可以应用于上述任意一种实施方式的激光投射模组10或现有技术的激光投射模组,或者说激光投射模组10包括处理器30。处理器30用于在预定时刻获取激光图案、判断激光图案中是否存在预设标识、及在激光图案中不存在预设标识时确定衍射光学元件15异常。

[0059] 也即是说,本发明实施方式的激光投射模组10的检测方法可以由本发明实施方式的激光投射模组10实现,其中,步骤02、步骤04和步骤06可以由处理器30实现。

[0060] 本发明实施方式的激光投射模组10的检测方法、激光投射模组10的检测装置60和激光投射模组10根据激光图案中是否存在预设标识来确定衍射光学元件15是否异常,从而可以在衍射光学元件15异常时关闭激光投射模组10或减小激光投射模组10的发射功率,进而避免激光投射模组10发射的激光的能量过高而对用户的身体或眼睛产生危害的问题,提高激光投射模组10的使用的安全性。另外,只在预定时刻获取激光图案并判断激光投射模组10是否异常,可以减少判断激光投射模组10是否异常所需的工作量,从而降低激光投射模组10的功耗。

[0061] 具体地,激光投射模组10投射的激光图案是激光通过衍射光学元件15后形成的,激光图案的形状由衍射光学元件15的衍射结构确定。在衍射光学元件15正常时,激光通过正常的衍射结构使得激光图案为预定形状,激光图案中存在预设标识,其中,预设标识可以是激光图案中预先确定的点、线、图案(如圆形、三角形等)等标识。在衍射光学元件15异常(例如破碎、倾斜、脱落等)时,衍射结构可能发生变化,导致激光图案同样可能发生变化,预设标识可能会消失。因此,可以判断激光图案中是否存在预设标识,在激光图案中存在预设标识时,说明衍射光学元件15正常;在激光图案中不存在预设标识时,说明衍射光学元件15异常。需要说明的是,在衍射光学元件15异常时,激光投射模组10异常。

[0062] 在某些实施方式中,激光图案经过被摄物的调制后可能发生变形,在激光图案中存在预设标识时,预设标识仍然可以识别出来。

[0063] 在某些实施方式中,激光投射模组10可以将激光投射到平面上,如此,获取的激光图案基本不会变形,从而方便后续判断是否存在预设标识。

[0064] 在某些实施方式中,在激光图案中存在预设标识时确定衍射光学元件15正常,可以重新进入步骤02。

[0065] 请参阅图1和图8,在某些实施方式中,步骤02包括:

[0066] 步骤022:获取激光投射模组10的运动速度;

[0067] 步骤024:判断运动速度是否大于预定速度;和

[0068] 步骤026:在运动速度大于预定速度时获取激光图案。

[0069] 请参阅图1和图9,在某些实施方式中,获取模块62包括第一获取单元622、判断单元624和第二获取单元626。第一获取单元622用于获取激光投射模组10的运动速度。判断单元624用于判断运动速度是否大于预定速度。第二获取单元626用于在运动速度大于预定速度时获取激光图案。

[0070] 请参阅图1和图7,在某些实施方式中,处理器30用于获取激光投射模组10的运动速度、判断运动速度是否大于预定速度、及在运动速度大于预定速度时获取激光图案。

[0071] 也即是说,步骤022可以由第一获取单元622或处理器30实现,步骤024可以由判断单元624或处理器30实现,步骤026可以由第二获取单元626或处理器30实现。

[0072] 具体地,可以采用速度传感器检测激光投射模组10的运动速度,速度传感器可以安装在激光投射模组10中,也可以是与激光投射模组10一起安装在深度相机100(图15所示)或电子装置1000(如图16所示)中,速度传感器检测深度相机100或电子装置1000的运动速度,进一步可得到激光投射模组10的运动速度。当激光投射模组10的运动速度较大(例如大于预定速度)时,表明此时激光投射模组10可能出现摔落的情况,此时,可以获取激光图案,并判断激光图案中是否存在预设标识,在激光图案中不存在预设标识时确定激光投射模组10异常。如此,无需实时获取激光图案并判断激光图案中是否存在预设标识,可以降低激光投射模组10的功耗。

[0073] 预定速度可以预先存储在激光投射模组10、深度相机100或电子装置1000中或由用户设置,在此不做具体限定。

[0074] 请参阅图1和图10,在某些实施方式中,步骤02包括:

[0075] 步骤028:以预定周期获取激光图案。

[0076] 请参阅图1和图6,在某些实施方式中,获取模块62用于以预定周期获取激光图案。

[0077] 请参阅图1和图7,在某些实施方式中,处理器30用于以预定周期获取激光图案。

[0078] 也即是说,步骤028可以由获取模块62或处理器30实现。

[0079] 具体地,在激光投射模组10开启时,以预定周期获取激光图案,例如每隔半小时获取一帧激光图案并判断激光图案是否存在预设标识,相较于获取每一帧激光图案,本实施方式的激光投射模组10的功耗大大减少,同时能够较为及时和准确地判断激光投射模组10是否异常。

[0080] 预定周期可以预先存储在激光投射模组10、深度相机100或电子装置1000中或由用户设置。

[0081] 在某些实施方式中,也可以只在激光投射模组10被触发时获取激光图案。在激光投射模组10被触发时,说明激光投射模组10开始工作,可以根据工作后的第一帧激光图案判断衍射光学元件15是否异常,若衍射光学元件15异常,可以及时地采取应对措施,例如关闭激光投射模组10或降低激光投射模组10的发射功率。

[0082] 请参阅图11,在某些实施方式中,预设标识为单个,单个预设标识可以减少检测装置60或处理器30判断激光图案中是否存在预设标识所需的工作量,从而快速地确定衍射光学元件15是否异常。

[0083] 请参阅图12和图13,在某些实施方式中,预设标识为多个,步骤04包括:

[0084] 步骤044:判断激光图案中是否存在多个预设标识;

[0085] 步骤06包括:

[0086] 步骤064:在激光图案中至少一个预设标识不存在时确定衍射光学元件15异常。

[0087] 请参阅图6和图12,在某些实施方式中,预设标识为多个,判断模块64用于判断激光图案中是否存在多个预设标识;确定模块66用于在激光图案中至少一个预设标识不存在时确定衍射光学元件15异常。

[0088] 请参阅图7和图12,在某些实施方式中,预设标识为多个,处理器30用于判断激光图案中是否存在多个预设标识、及在激光图案中至少一个预设标识不存在时确定衍射光学

元件15异常。

[0089] 也即是说,步骤044可以由判断模块64或处理器30实现,步骤064可以由确定模块66或处理器30实现。

[0090] 多个预设标识可以处于激光图案中的多个位置,从而可以检测衍射光学元件15的多个区域,更加全面地判断衍射光学元件15是否异常,提高判断衍射光学元件15是否异常的准确性。

[0091] 具体地,预设标识为多个,可以理解为,预设标识的数量为两个或两个以上。在图10的示例中,预设标识的数量为4个。

[0092] 在激光图案中至少一个预设标识不存在时确定衍射光学元件15异常,可以理解为,在激光图案中一个预设标识不存在时确定衍射光学元件15异常,或在激光图案中多个预设标识不存在时确定衍射光学元件15异常。在一个实施例中,预设标识的数量为4个,在激光图案中检测不到预设标识,则4个预设标识不存在,可以确定衍射光学元件15异常。在另一个实施例中,预设标识的数量为4个,在激光图案中检测到了3个预设标识,则1个预设标识不存在,也可以确定衍射光学元件15异常。在又一个实施例中,预设标识的数量为4个,在激光图案中检测到了4个预设标识,则所有预设标识都存在,可以确定衍射光学元件15正常。

[0093] 请参阅图11、图12和图14,在某些实施方式中,预设标识位于激光图案的至少一个角落处或边缘处。位于角落处或边缘处的预设标识能够更加准确地判断衍射光学元件15是否异常。

[0094] 具体地,在组装衍射光学元件15时,衍射光学元件15的边缘区域一般与安装位置抵触,因此在衍射光学元件15受到外力的作用时,衍射光学元件15的边缘区域受到的应力较大,衍射光学元件15的边缘区域比较容易破碎。衍射光学元件15的边缘区域与激光图案的角落处或边缘处对应,因此在衍射光学元件15的边缘区域破碎时,位于激光图案的角落处或边缘处的预设标识能够准确地获知。

[0095] 在某些实施方式中,激光图案的角落处或边缘处可以是指激光图案中与激光图案的中心的距离大于预设距离的区域。

[0096] 请继续参阅图11和图12,激光图案呈矩形,激光图案的角落可以是指矩形的四个角落,激光图案的边缘可以是指矩形的上边缘、下边缘、左边缘和右边缘。

[0097] 请参阅图14,激光图案呈圆形,激光图案的边缘可以是指呈环形的边缘区域。

[0098] 当然,激光图案也可以呈其他形状,预设标识也设置在呈其他形状的激光图案的角落处或边缘处。

[0099] 在某些实施方式中,预设标识位于激光图案的至少一个角落处或边缘处,可以理解为,预设标识位于激光图案的一个角落处或边缘处,或预设标识位于激光图案的多个角落处或边缘处。

[0100] 请参阅图11和图14,在一个实施例中,预设标识为单个,单个预设标识位于激光图案的一个角落处或边缘处。

[0101] 请参阅图12,在另一个实施例中,预设标识为多个(例如为4个),多个预设标识位于激光图案的多个角落处或边缘处(例如4个预设标识位于激光图案的四个角落处)。

[0102] 当然,在其他实施方式中,预设标识也可以位于激光图案除了角落处和边缘处的

其他位置,例如位于激光图案的中心位置,在此不做具体限定。

[0103] 请参阅图15,深度相机100包括上述任意一种实施方式的激光投射模组10和图像采集器20。深度相机100上可以形成有与激光投射模组10对应的投射窗口40,和与图像采集器20对应的采集窗口50。激光投射模组10用于通过投射窗口40向目标空间投射激光图案,图像采集器20用于通过采集窗口50采集激光图案。在一个例子中,激光投射模组10投射的激光为红外光,图像采集器20为红外摄像头。

[0104] 在某些实施方式中,检测装置60或处理器30获取激光图案,可以理解为,检测装置60或处理器30获取由图像采集器20采集的激光图案。

[0105] 请参阅图16,本发明实施方式的电子装置1000包括上述任意一种实施方式的深度相机100和壳体200。电子装置1000可以是手机、平板电脑、手提电脑、游戏机、头显设备、门禁系统、柜员机等,在此不作限制。深度相机100设置在壳体200内并从壳体200暴露以获取激光图案,壳体200可以给深度相机100提供防尘、防水、防摔等保护,壳体200上开设有与深度相机100对应的孔,以使光线从孔中穿出或穿入壳体200。

[0106] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0107] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0108] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理模块的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(IPM过流保护电路),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0109] 应当理解,本发明的实施方式的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的

逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0110] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0111] 此外,在本发明的各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0112] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0113] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施方式,可以理解的是,上述实施方式是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施方式的变化、修改、替换和变型。

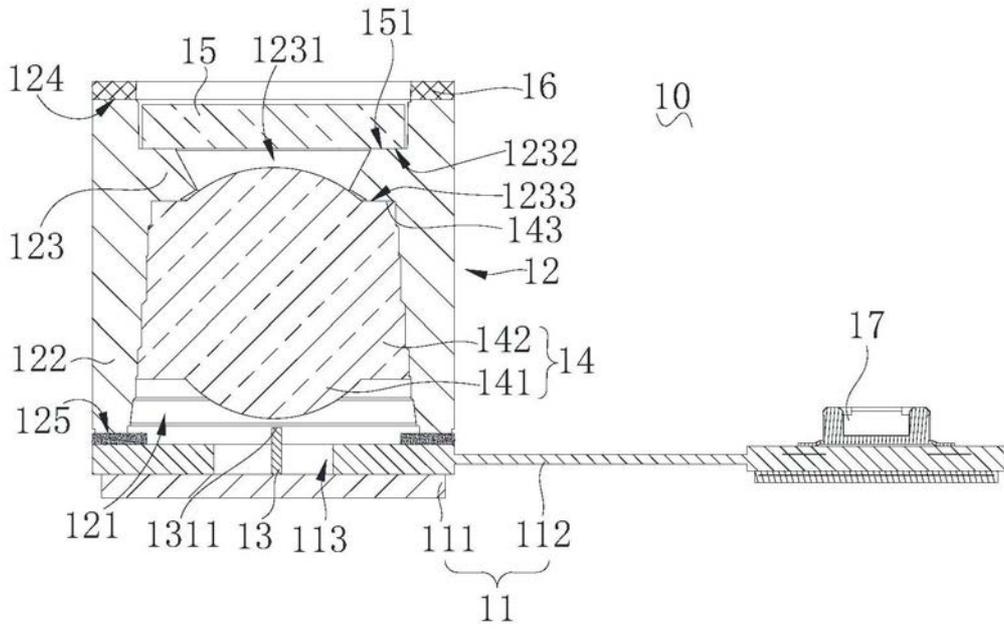


图1

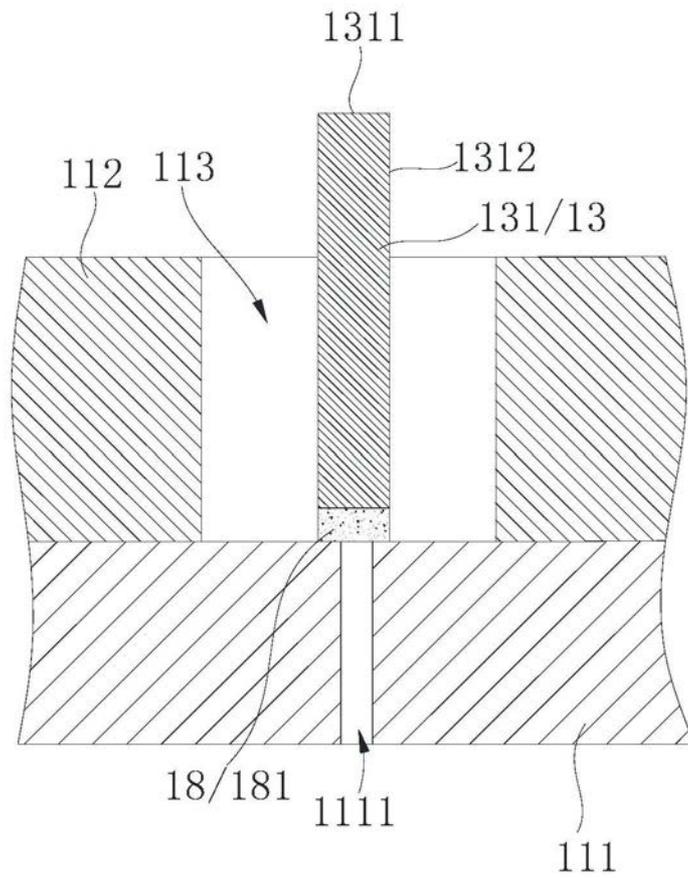


图2

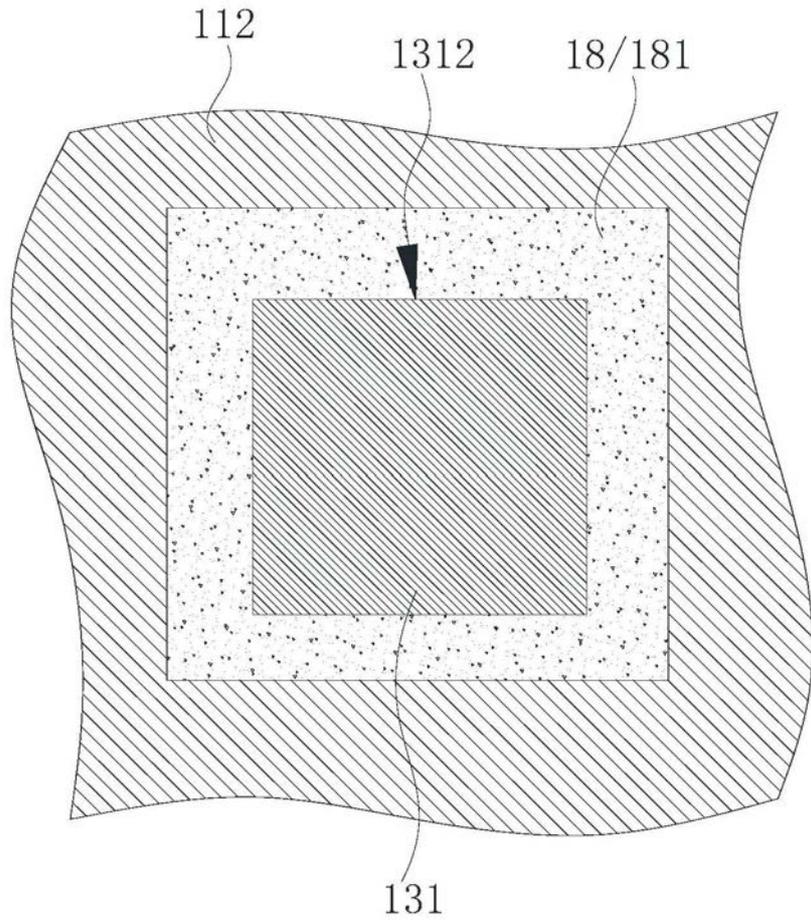


图3

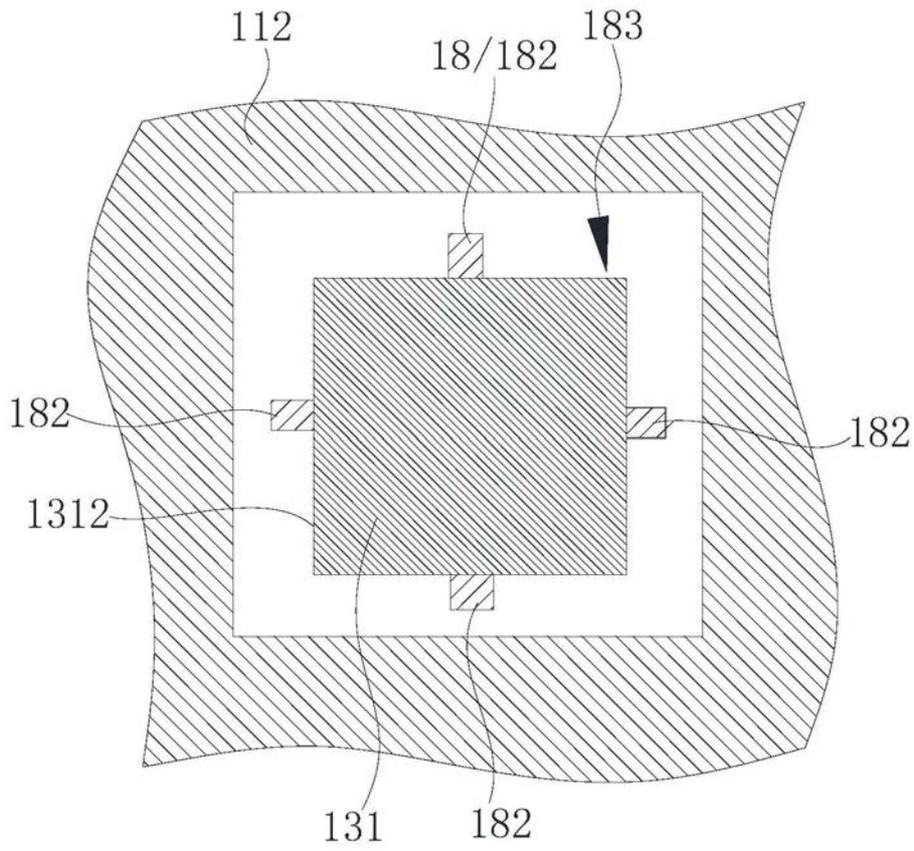


图4

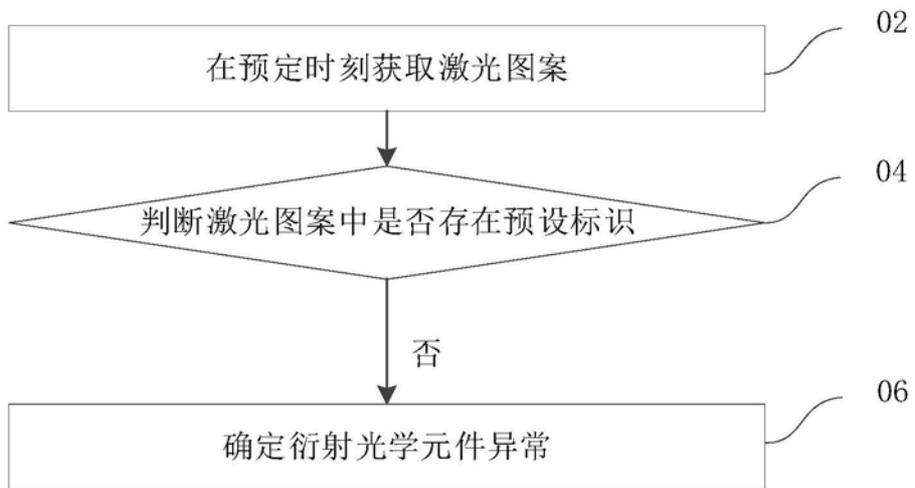


图5

60

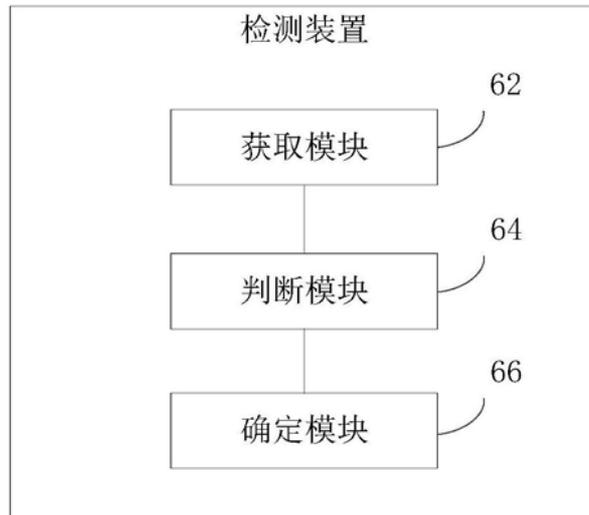


图6

10

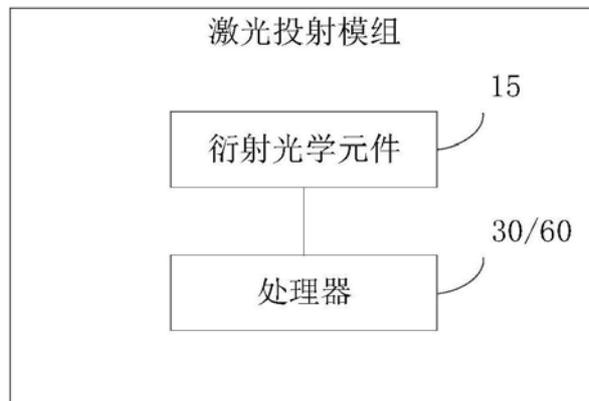


图7

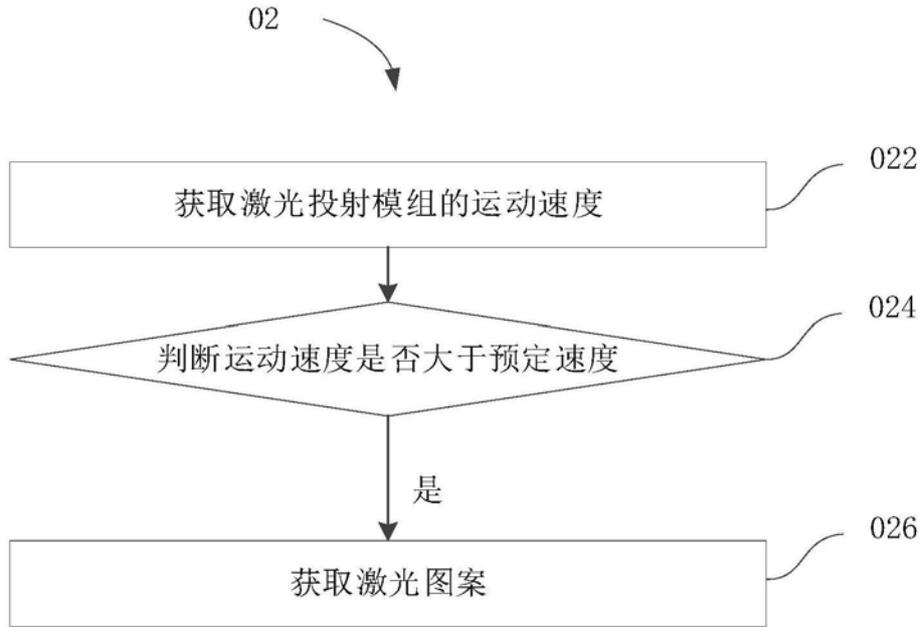


图8

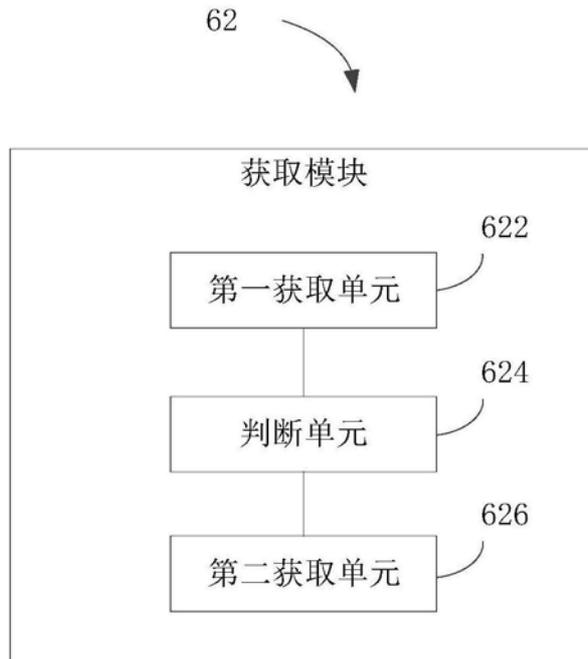


图9

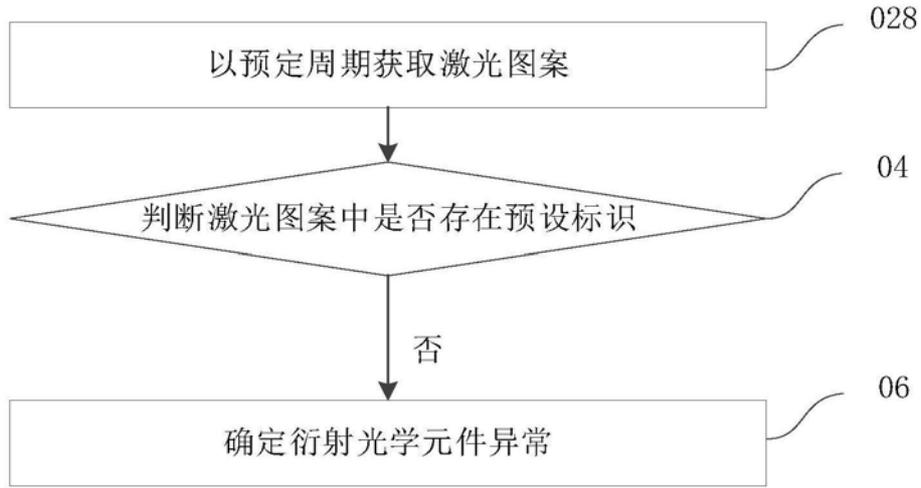


图10

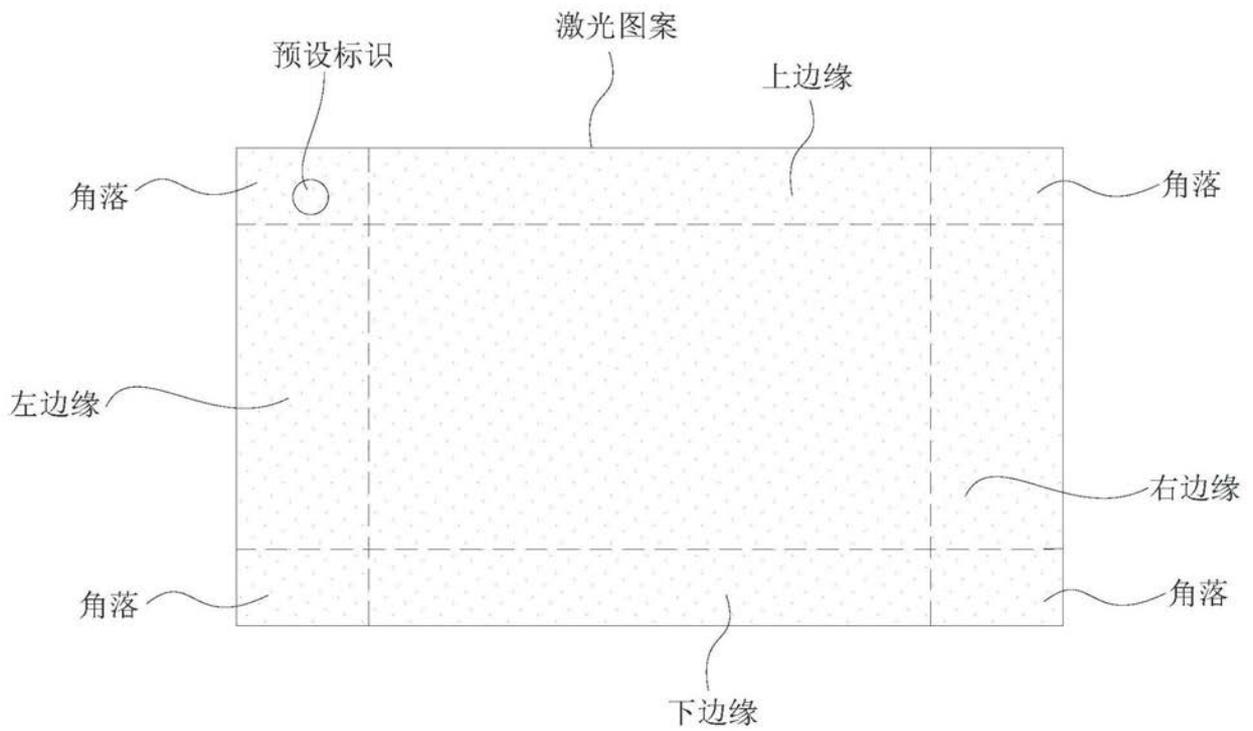


图11

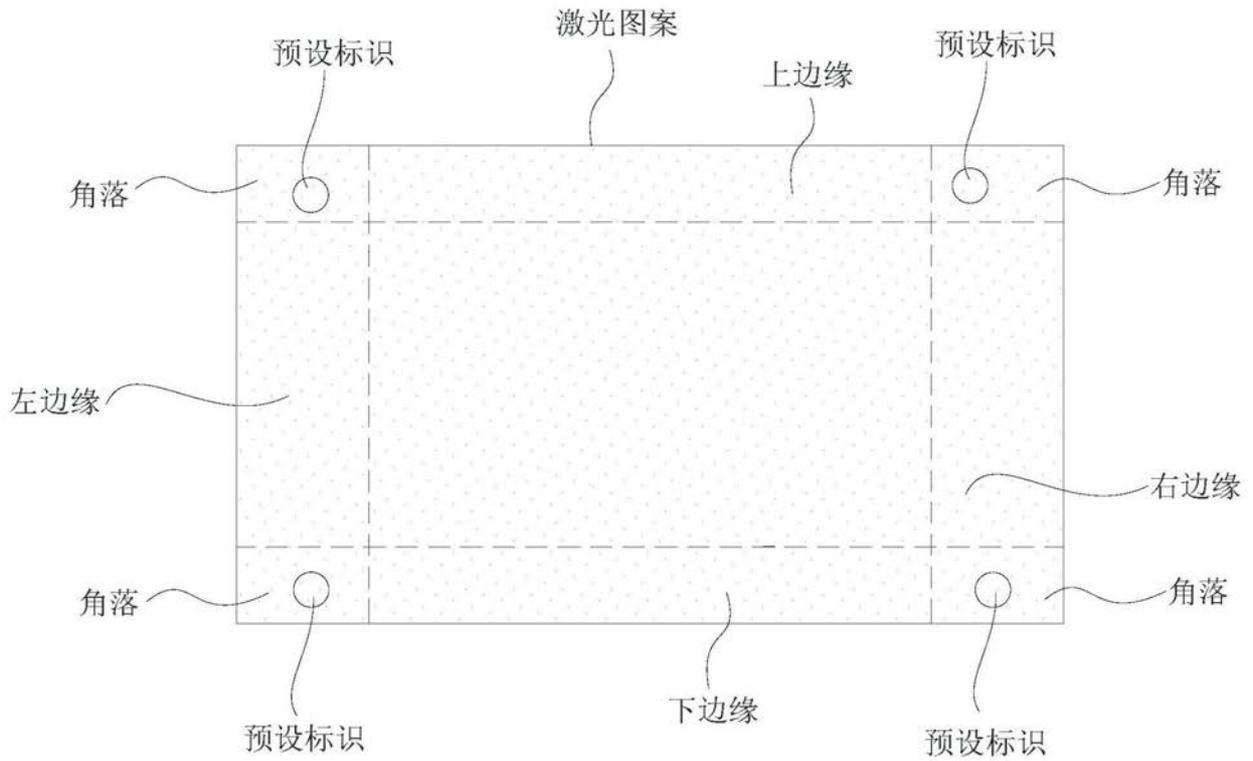


图12

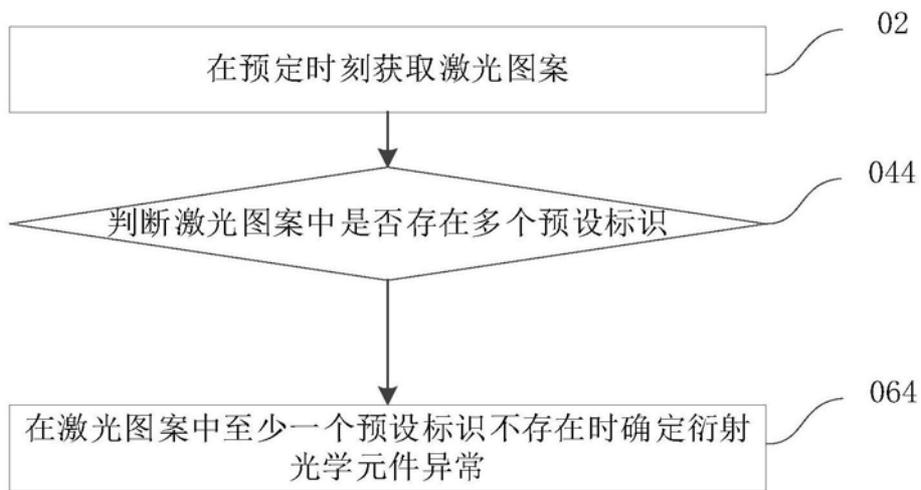


图13

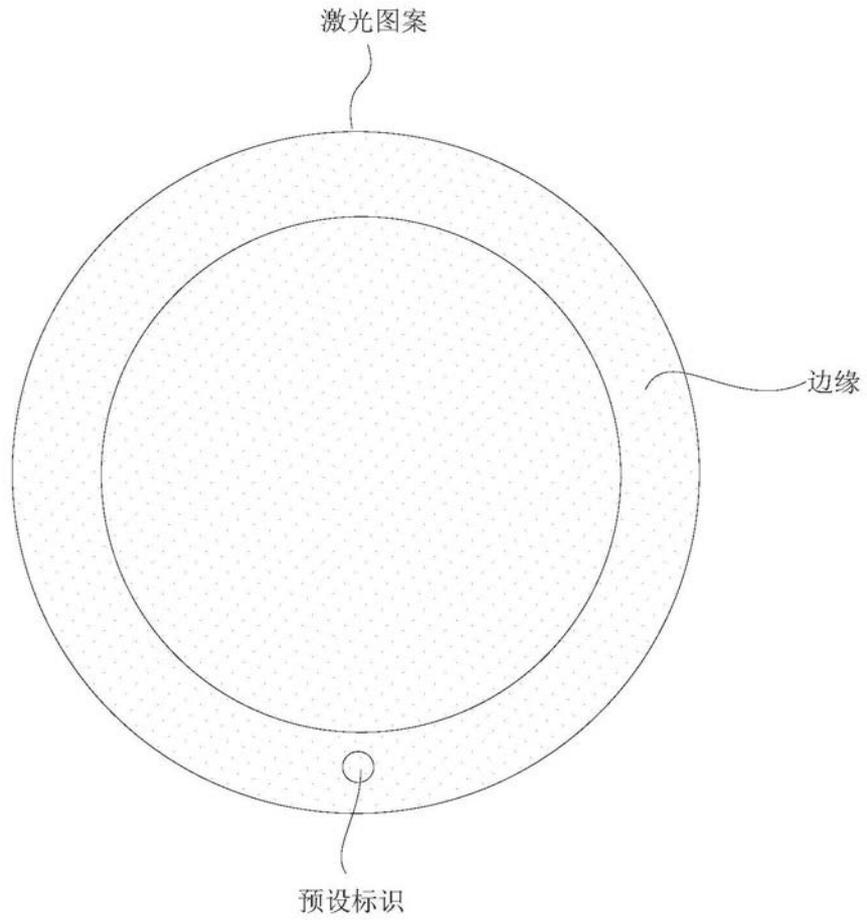


图14

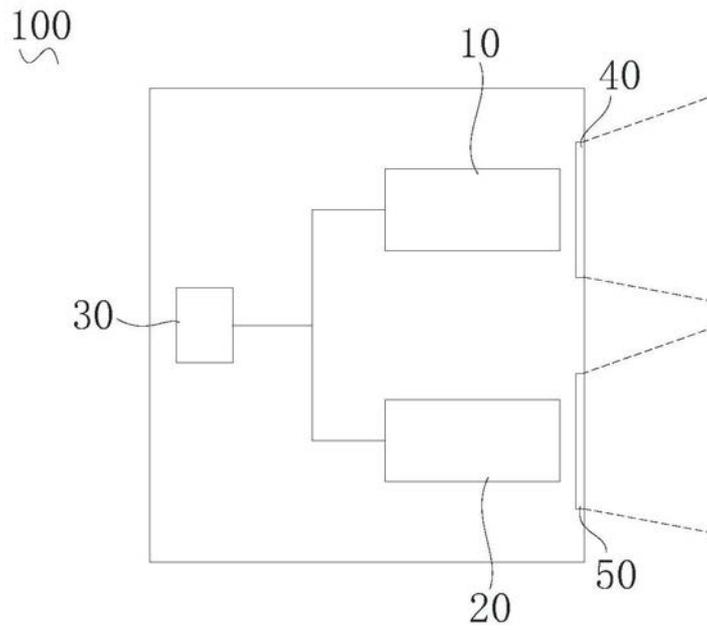


图15

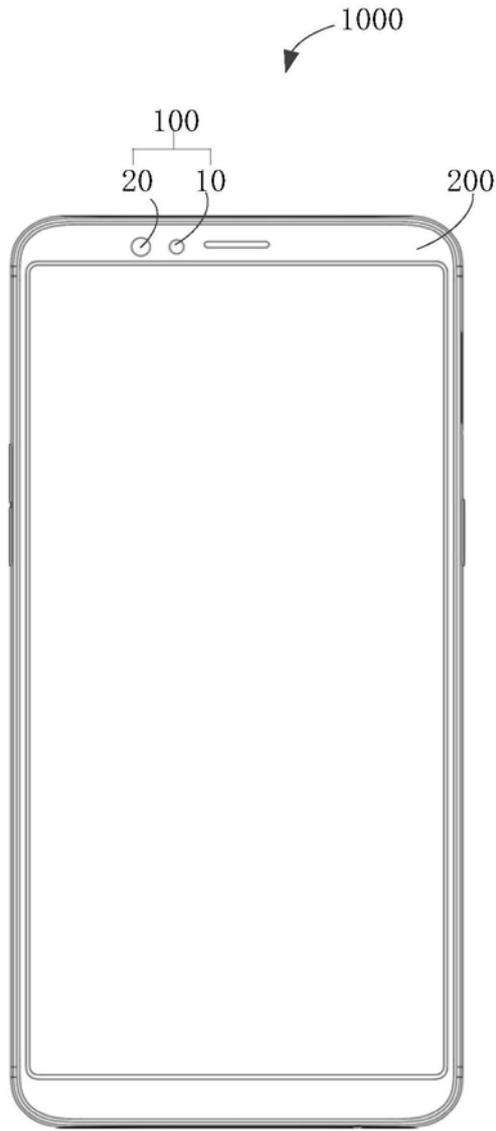


图16