



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108989783 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810963394.9

(22)申请日 2018.08.22

(71)申请人 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 张学勇

(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.

H04N 13/25(2018.01)

H04N 13/296(2018.01)

H04N 5/232(2006.01)

H04N 5/235(2006.01)

H04N 9/04(2006.01)

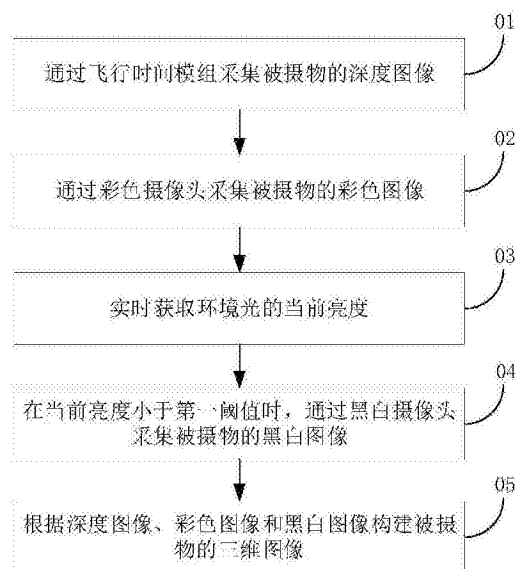
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

### (54)发明名称

电子装置和电子装置的控制方法

### (57)摘要

本发明公开了一种电子装置和电子装置的控制方法。电子装置包括飞行时间模组、彩色摄像头、黑白摄像头和处理器。飞行时间模组用于采集被摄物的深度图像。彩色摄像头用于采集被摄物的彩色图像。黑白摄像头用于采集被摄物的黑白图像。处理器用于实时获取环境光的当前亮度、及在当前亮度小于第一阈值时,根据深度图像、彩色图像和黑白图像构建被摄物的三维图像。本发明实施方式的电子装置和电子装置的控制方法在环境光的当前亮度小于第一阈值时,根据深度图像、彩色图像和黑白图像构建被摄物的三维图像,拍照效果较好,有利于提升用户体验。



1. 一种电子装置,其特征在于,所述电子装置包括:  
飞行时间模组,用于采集被摄物的深度图像;  
彩色摄像头,用于采集所述被摄物的彩色图像;  
黑白摄像头,用于采集所述被摄物的黑白图像;和  
处理器,用于实时获取环境光的当前亮度、及在所述当前亮度小于第一阈值时,根据所述深度图像、所述彩色图像和所述黑白图像构建所述被摄物的三维图像。
2. 根据权利要求1所述的电子装置,其特征在于,所述飞行时间模组和所述黑白摄像头分别设置在所述彩色摄像头的两侧。
3. 根据权利要求1所述的电子装置,其特征在于,所述处理器还用于在所述当前亮度小于所述第一阈值时,根据所述彩色图像和所述黑白图像构建所述被摄物的融合图像。
4. 根据权利要求1所述的电子装置,其特征在于,所述处理器还用于在所述当前亮度大于或等于所述第一阈值时,根据所述深度图像和所述彩色图像构建所述被摄物的三维图像。
5. 根据权利要求4所述的电子装置,其特征在于,所述电子装置还包括闪光灯,所述闪光灯在所述当前亮度大于或等于所述第一阈值而小于第二阈值时开启。
6. 一种电子装置的控制方法,其特征在于,所述电子装置包括飞行时间模组、彩色摄像头和黑白摄像头,所述控制方法包括:  
通过所述飞行时间模组采集被摄物的深度图像;  
通过所述彩色摄像头采集所述被摄物的彩色图像;  
实时获取环境光的当前亮度;  
在所述当前亮度小于第一阈值时,通过所述黑白摄像头采集所述被摄物的黑白图像;  
和  
根据所述深度图像、所述彩色图像和所述黑白图像构建所述被摄物的三维图像。
7. 根据权利要求6所述的电子装置的控制方法,其特征在于,所述飞行时间模组和所述黑白摄像头分别设置在所述彩色摄像头的两侧。
8. 根据权利要求6所述的电子装置的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:  
在所述当前亮度小于所述第一阈值时,根据所述彩色图像和所述黑白图像构建所述被摄物的融合图像。
9. 根据权利要求6所述的电子装置的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括:  
在所述当前亮度大于或等于所述第一阈值时,根据所述深度图像和所述彩色图像构建所述被摄物的三维图像。
10. 根据权利要求9所述的电子装置的控制方法,其特征在于,所述电子装置还包括闪光灯,所述控制方法还包括:  
在所述当前亮度大于或等于所述第一阈值而小于第二阈值时,开启所述闪光灯。

## 电子装置和电子装置的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及消费性电子产品领域,更具体而言,涉及一种电子装置和电子装置的控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着电子技术的快速发展,诸如智能手机、平板电脑等电子装置已经越来越普及。电子装置通常通过单个摄像头采集被摄物的二维图像,拍照效果不佳,影响用户体验。

### 发明内容

[0003] 本发明实施方式提供一种电子装置和电子装置的控制方法。

[0004] 本发明实施方式提供一种电子装置,所述电子装置包括飞行时间模组、彩色摄像头、黑白摄像头和处理器;飞行时间模组用于采集被摄物的深度图像;彩色摄像头用于采集所述被摄物的彩色图像;黑白摄像头用于采集所述被摄物的黑白图像;处理器用于实时获取环境光的当前亮度、及在所述当前亮度小于第一阈值时,根据所述深度图像、所述彩色图像和所述黑白图像构建所述被摄物的三维图像。

[0005] 本发明实施方式提供一种电子装置的控制方法,所述电子装置包括飞行时间模组、彩色摄像头和黑白摄像头,所述控制方法包括:通过所述飞行时间模组采集被摄物的深度图像;通过所述彩色摄像头采集所述被摄物的彩色图像;实时获取环境光的当前亮度;在所述当前亮度小于第一阈值时,通过所述黑白摄像头采集所述被摄物的黑白图像;和根据所述深度图像、所述彩色图像和所述黑白图像构建所述被摄物的三维图像。

[0006] 本发明实施方式的电子装置和电子装置的控制方法在环境光的当前亮度小于第一阈值时,根据深度图像、彩色图像和黑白图像构建被摄物的三维图像,拍照效果较好,有利于提升用户体验。

[0007] 本发明的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,或通过本发明的实施方式的实践了解到。

### 附图说明

[0008] 本发明的上述和/或附加的方面和优点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:

[0009] 图1是本发明某些实施方式的电子装置的控制方法的流程示意图;

[0010] 图2是本发明某些实施方式的电子装置的结构示意图;

[0011] 图3及图4是本发明某些实施方式的电子装置的控制方法的流程示意图;

[0012] 图5是本发明某些实施方式的飞行时间模组的立体结构示意图;

[0013] 图6是本发明某些实施方式的飞行时间模组的俯视示意图;

[0014] 图7是本发明某些实施方式的飞行时间模组的仰视示意图;

[0015] 图8是本发明某些实施方式的飞行时间模组的侧视示意图;

- [0016] 图9是图6所示的飞行时间模组沿IX-IX线的截面示意图；
- [0017] 图10是图9所示的飞行时间模组中X部分的放大示意图；
- [0018] 图11是本发明某些实施方式的飞行时间模组在柔性电路板未弯折时的正面结构示意图；
- [0019] 图12至图15是本发明某些实施方式的光发射器的结构示意图。

## 具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本发明的实施方式作进一步说明。附图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。

[0021] 另外，下面结合附图描述的本发明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限制。

[0022] 请一并参阅图1和图2，本发明实施方式提供一种电子装置100的控制方法。电子装置100包括飞行时间模组20、彩色摄像头30（即RGB摄像头）和黑白摄像头40（即Mono摄像头）。控制方法包括：

[0023] 01：通过飞行时间模组20采集被摄物的深度图像；

[0024] 02：通过彩色摄像头30采集被摄物的彩色图像；

[0025] 03：实时获取环境光的当前亮度；

[0026] 04：在当前亮度小于第一阈值时，通过黑白摄像头40采集被摄物的黑白图像；和

[0027] 05：根据深度图像、彩色图像和黑白图像构建被摄物的三维图像。

[0028] 请参阅图2，本发明实施方式提供一种电子装置100。电子装置100包括飞行时间模组20、彩色摄像头30、黑白摄像头40和处理器10。本发明实施方式的电子装置100的控制方法可由本发明实施方式的电子装置100实现。例如，飞行时间模组20可用于执行01中的方法，彩色摄像头30可用于执行02中的方法，处理器10可用于执行03和05中的方法，黑白摄像头40可用于执行04中的方法。也即是说，飞行时间模组20可以用于采集被摄物的深度图像。彩色摄像头30可以用于采集被摄物的彩色图像。黑白摄像头40可以用于采集被摄物的黑白图像。处理器10可以用于实时获取环境光的当前亮度、及在当前亮度小于第一阈值时，根据深度图像、彩色图像和黑白图像构建被摄物的三维图像。

[0029] 本发明实施方式的电子装置100和电子装置100的控制方法在环境光的当前亮度小于第一阈值时，根据深度图像、彩色图像和黑白图像构建被摄物的三维图像，拍照效果较好，有利于提升用户体验。

[0030] 具体地，电子装置100可以是手机、平板电脑、智能手表、智能手环、智能穿戴设备等，本发明实施方式以电子装置100是手机为例进行说明，可以理解，电子装置100的具体形式并不限于手机。

[0031] 电子装置100可包括机壳101和支架102。飞行时间模组20、彩色摄像头30和黑白摄像头40均设置在支架102上。飞行时间模组20、彩色摄像头30、黑白摄像头40和支架102均收容在机壳101内并能够从机壳101中伸出。具体地，当飞行时间模组20用于采集被摄物的深度图像、或者彩色摄像头30用于采集被摄物的彩色图像、或者黑白摄像头40用于采集被摄物的黑白图像时，支架102带动飞行时间模组20、彩色摄像头30和黑白摄像头40朝机壳101外运动以伸出机壳101，从而采集被摄物的深度图像、彩色图像或黑白图像。本发明实施方

式中,飞行时间模组20、彩色摄像头30和黑白摄像头可以均为前置摄像头或者均为后置摄像头。被摄物可以是人、物或用户希望拍摄的其他主体。在其他实施方式中,机壳101上可以开设有通光孔(图未示),飞行时间模组20、彩色摄像头30和黑白摄像头40不可移动地设置在机壳101内并与通光孔对应。在另一实施方式中,电子装置100设置在机壳101上的显示屏103可以开设有通光孔(图未示),飞行时间模组20、彩色摄像头30和黑白摄像头40设置在显示屏103的下方。

[0032] 电子装置100还可以包括环境光传感器(图未示),环境光传感器用于检测环境光的当前亮度,并将当前亮度发送至处理器10。

[0033] 在电子装置100工作过程中,处理器10可以在飞行时间模组20采集被摄物的深度图像以及彩色摄像头30采集被摄物的彩色图像之前,获取环境光的当前亮度。若当前亮度小于第一阈值,飞行时间模组20采集被摄物的深度图像,与此同时,彩色摄像头30采集被摄物的彩色图像,黑白摄像头40采集被摄物的黑白图像。由于飞行时间模组20、彩色摄像头30、黑白摄像头40同时采集图像,相较于飞行时间模组20、彩色摄像头30、黑白摄像头40依次采集图像而言,可以有效节省构建被摄物的三维图像的时间,从而提升用户体验。当然,处理器10也可以在飞行时间模组20采集被摄物的深度图像以及彩色摄像头30采集被摄物的彩色图像之后,获取环境光的当前亮度,在确认当前亮度小于第一阈值时,才开启黑白摄像头40以采集被摄物的黑白图像,从而避免黑白摄像头40不必要的开启,增加电子装置100的功耗。

[0034] 在其他实施方式中,飞行时间模组20采集被摄物的深度图像(即01)、彩色摄像头30采集被摄物的彩色图像(即02)、处理器10获取环境光的当前亮度(即03)、以及黑白摄像头40采集被摄物的黑白图像(即04)执行的先后关系可以是任意的,只需要满足能够实现根据深度图像、彩色图像和黑白图像构建被摄物的三维图像即可。

[0035] 在一个实施方式中,处理器10根据深度图像、彩色图像和黑白图像构建被摄物的三维图像的过程可以为:获取深度图像中每个像素点的深度信息、获取彩色图像中每个像素点的色彩信息、获取黑白图像中每个像素点的亮度信息;以及根据每个像素点对应的深度信息、色彩信息和亮度信息生成三维图像。

[0036] 本发明实施方式中,飞行时间模组20、彩色摄像头30和黑白摄像头40分别采集图像,由于在低光(即暗光)环境下,黑白摄像头40采集的图像的亮度、细节、噪声比彩色摄像头30好,能够提升暗光/夜景影像拍摄质量,因此,在生成三维图像时,通过彩色摄像头30提供色彩,通过黑白摄像头40提供亮度和细节,通过飞行时间模组20提供深度,从而合成一张在低光环境下,色彩、亮度、细节和噪声都较理想的三维图像,实现低光环境下更好的3D效果及增强现实技术(Augmented Reality,AR)类应用。

[0037] 请参阅图3,在某些实施方式中,控制方法还包括:

[0038] 06:在当前亮度小于第一阈值时,根据彩色图像和黑白图像构建被摄物的融合图像。

[0039] 请参阅图2,在某些实施方式中,处理器10可用于执行06中的方法。也即是说,处理器10可以用于在当前亮度小于第一阈值时,根据彩色图像和黑白图像构建被摄物的融合图像。

[0040] 具体地,处理器10根据彩色图像和黑白图像构建被摄物的融合图像的过程可以

为:获取彩色图像中每个像素点的色彩信息、获取黑白图像中每个像素点的亮度信息;以及根据每个像素点对应的色彩信息和亮度信息生成融合图像。

[0041] 本发明实施方式中,彩色摄像头30和黑白摄像头40分别采集图像,由于在低光(即暗光)环境下,黑白摄像头40采集的图像的亮度、细节、噪声比彩色摄像头30好,能够提升暗光/夜景影像拍摄质量,因此,在生成融合图像时,通过彩色摄像头30提供色彩,通过黑白摄像头40提供亮度和细节,从而合成一张在低光环境下,色彩、亮度、细节和噪声都较理想的二维图像,实现低光环境下更好的拍照效果。

[0042] 进一步地,在当前亮度小于第一阈值时,处理器10可根据用户输入(例如用户选择的图像类型)来确定构建被摄物的三维图像或融合图像。

[0043] 请参阅图4,在某些实施方式中,控制方法还包括:

[0044] 07:在当前亮度大于或等于第一阈值时,根据深度图像和彩色图像构建被摄物的三维图像。

[0045] 请参阅图2,在某些实施方式中,处理器10可用于执行07中的方法。也即是说,处理器10可以用于在当前亮度大于或等于第一阈值时,根据深度图像和彩色图像构建被摄物的三维图像。

[0046] 具体地,当前亮度大于或等于第一阈值表明当前环境不为低光环境,因此,处理器10可直接根据深度图像和彩色图像构建被摄物的三维图像,此时,黑白摄像头40无需工作,有利于节省电子装置100的功耗。

[0047] 在一个实施方式中,假设第一阈值为 $L1$ ,当前亮度为 $I0$ 。若 $I0 < L1$ ,则电子装置100通过黑白摄像头40采集被摄物的黑白图像,然后,根据深度图像、彩色图像和黑白图像构建被摄物的三维图像,或者根据彩色图像和黑白图像构建被摄物的融合图像。若 $I0 > L1$ ,则电子装置100无需通过黑白摄像头40采集被摄物的黑白图像,直接根据深度图像和彩色图像构建被摄物的三维图像,以节省电子装置100的功耗。

[0048] 在另一个实施方式中,由于处理器10是实时获取环境光的当前亮度的,电子装置100可以实时地根据当前亮度确定是否通过黑白摄像头40采集被摄物的黑白图像。假设第一阈值为 $L1$ ,在第一时刻,处理器10获取的环境光的当前亮度为 $I1$ ,其中 $I1 < L0$ ,此时,电子装置100通过黑白摄像头40采集被摄物的黑白图像;在第二时刻,处理器10获取的环境光的当前亮度为 $I2$ ,其中 $I2 \geq L0$ ,此时,电子装置100无需通过黑白摄像头40采集被摄物的黑白图像。最终,处理器10根据深度图像和彩色图像构建被摄物的三维图像。

[0049] 请一并参阅图2和图4,在某些实施方式中,电子装置100还包括闪光灯50,控制方法还包括:

[0050] 08:在当前亮度大于或等于第一阈值而小于第二阈值时,开启闪光灯50。

[0051] 请参阅图2,在某些实施方式中,闪光灯50可用于执行08中的方法。也即是说,闪光灯50可以用于在当前亮度大于或等于第一阈值而小于第二阈值时开启。

[0052] 具体地,当前亮度小于第二阈值表明环境光的当前亮度可能一定程度上偏低,此时,电子装置100并不会通过黑白摄像头40采集被摄物的黑白图像,而是开启闪光灯50进行补光,从而保证彩色摄像头30采集的彩色图像的质量,并且节省了开启黑白摄像头40所需的功耗。而若当前亮度小于第一阈值,则表明环境光的当前亮度已经特别低,若依然通过开启闪光灯50进行补光,可能仍然无法保证彩色摄像头30采集的彩色图像的质量,此时,电子

装置100不开启闪光灯50进行补光,而是通过黑白摄像头40采集被摄物的黑白图像,从而节省了开启闪光灯50所需的功耗,并确保了低光环境下的成像质量。本发明实施方式的电子装置100的控制方法能够在电子装置100的功耗和采集的图像质量之间取得一个平衡。

[0053] 请继续参阅图2,在某些实施方式中,飞行时间模组20和黑白摄像头40分别设置在彩色摄像头30的两侧。

[0054] 由于彩色摄像头30位于飞行时间模组20与黑白摄像头40之间,一方面,若处理器10根据深度图像和彩色图像构建被摄物的三维图像,飞行时间模组20与彩色摄像头30之间的视差较小,有利于构建效果较佳的三维图像。另一方面,若处理器10根据彩色图像和黑白图像构建被摄物的融合图像,彩色摄像头30与黑白摄像头40之间的视差较小,有利于构建效果较佳的融合图像。

[0055] 进一步地,飞行时间模组20、彩色摄像头30、黑白摄像头40的中心可依次位于一条直线上,一方面能够减小支架102在沿电子装置100的顶部(即电子装置100的靠近支架102的一侧)至底部(即电子装置100的远离支架102的一侧)的方向上的长度;另一方面,支架102带动飞行时间模组20、彩色摄像头30和黑白摄像头40朝机壳101外运动后能够同步从机壳101内伸出,以从结构上保证能够飞行时间模组20、彩色摄像头30和黑白摄像头40同步工作,节省拍摄时间。

[0056] 示例性的,本发明实施方式的飞行时间模组20可具有如下结构。

[0057] 请参阅图5至图8,飞行时间模组20包括第一基板组件21、垫块22、光发射器23及光接收器24。第一基板组件21包括互相连接的第一基板211及柔性电路板212。垫块22设置在第一基板211上。光发射器23用于向外发射光信号,光发射器23设置在垫块22上。柔性电路板212弯折且柔性电路板212的一端连接第一基板211,另一端连接光发射器23。光接收器24设置在第一基板211上,光接收器24用于接收被反射回的光发射器23发射的光信号,光接收器24包括壳体241及设置在壳体241上的光学元件242,壳体241与垫块22连接成一体。

[0058] 本发明实施方式的移动终端100中,由于光发射器23设置在垫块22上,垫块22可以垫高光发射器23的高度,进而提高光发射器23的出射面的高度,光发射器23发射的光信号不易被光接收器24遮挡,使得光信号能够完全照射到被测物体上。

[0059] 具体地,第一基板组件21包括第一基板211及柔性电路板212。第一基板211可以是印刷线路板或柔性线路板,第一基板211上可以铺设有飞行时间模组20的控制线路等。柔性电路板212的一端可以连接在第一基板211上,柔性电路板212可以发生一定角度的弯折,使得柔性电路板212两端连接的器件的相对位置可以有较多选择。

[0060] 请参阅图5及图9,垫块22设置在第一基板211上。在一个例子中,垫块22与第一基板211接触且承载在第一基板211上,具体地,垫块22可以通过胶粘等方式与第一基板211结合。垫块22的材料可以是金属、塑料等。在本发明实施例中,垫块22与第一基板211结合的面可以是平面,垫块22与该结合的面相背的面也可以是平面,使得光发射器23设置在垫块22上时具有较好的平稳性。

[0061] 光发射器23用于向外发射光信号,具体地,光信号可以是红外光,光信号可以是向被测物体发射的点阵光斑,光信号以一定的发散角从光发射器23中射出。光发射器23设置在垫块22上,在本发明实施例中,光发射器23设置在垫块22的与第一基板211相背的一侧,或者说,垫块22将第一基板211及光发射器23间隔开,以使光发射器23与第一基板211之间

形成高度差。光发射器23还与柔性电路板212连接,柔性电路板212弯折设置,柔性电路板212的一端连接第一基板211,另一端连接光发射器23,以将光发射器23的控制信号从第一基板211传输到光发射器23,或将光发射器23的反馈信号(例如光发射器23的发射光信号的时间信息、频率信息,光发射器23的温度信息等)传输到第一基板211。

[0062] 请参阅图5、图6及图8,光接收器24用于接收被反射回的光发射器23发射的光信号。光接收器24设置在第一基板211上,且光接收器24和第一基板211的接触面与垫块22和第一基板211的接触面基本齐平设置(即,二者的安装起点是在同一平面上)。具体地,光接收器24包括壳体241及光学元件242。壳体241设置在第一基板211上,光学元件242设置在壳体241上,壳体241可以是光接收器24的镜座及镜筒,光学元件242可以是设置在壳体241内的透镜等元件。进一步地,光接收器24还可以包括感光芯片(图未示),由被测物体反射回的光信号通过光学元件242作用后照射到感光芯片中,感光芯片对该光信号产生响应。飞行时间模组20计算光发射器23发出光信号与感光芯片接收经被测物体反射该光信号之间的时间差,并进一步获取被测物体的深度信息,该深度信息可以用于测距、用于生成深度图像或用于三维建模等。本发明实施例中,壳体241与垫块22连接成一体。具体地,壳体241与垫块22可以是一体成型,例如壳体241与垫块22的材料相同并通过注塑、切削等方式一体成型;或者壳体241与垫块22的材料不同,二者通过双色注塑形成等方式一体成型。壳体241与垫块22也可以是分别成型,二者形成配合结构,在组装飞行时间模组20时,可以先将壳体241与垫块22连接成一体,再共同设置在第一基板211上;也可以先将壳体241与垫块22中的一个设置在第一基板211上,再将另一个设置在第一基板211上且连接成一体。

[0063] 本发明实施方式的移动终端100中,由于光发射器23设置在垫块22上,垫块22可以垫高光发射器23的高度,进而提高光发射器23的出射面的高度,光发射器23发射的光信号不易被光接收器24遮挡,使得光信号能够完全照射到被测物体上。光发射器23的出射面可以与光接收器24的入射面齐平,也可以是光发射器23的出射面略低于光接收器24的入射面,还可以是光发射器23的出射面略高于光接收器24的入射面。

[0064] 请参阅图7及图9,在某些实施方式中,第一基板组件21还包括加强板213,加强板213结合在第一基板211的与垫块22相背的一侧。加强板213可以覆盖第一基板211的一个侧面,加强板213可以用于增加第一基板211的强度,避免第一基板211发生形变。另外,加强板213可以由导电的材料制成,例如金属或合金等,当飞行时间模组20安装在移动终端100上时,可以将加强板213与机壳10电连接,以使加强板213接地,并有效地减少外部元件的静电对飞行时间模组20的干扰。

[0065] 请参阅图9至图11,在某些实施方式中,垫块22包括伸出第一基板211的侧边缘2111的凸出部225,柔性电路板212绕凸出部225弯折设置。具体地,垫块22的一部分直接承载在第一基板211上,另一部分未与第一基板211直接接触,且相对第一基板211的侧边缘2111伸出形成凸出部225。柔性电路板212可以连接在该侧边缘2111,柔性电路板212绕凸出部225弯折,或者说,柔性电路板212弯折以使凸出部225位于柔性电路板212弯折围成的空间内,当柔性电路板212受到外力的作用时,柔性电路板212不会向内塌陷而导致弯折的程度过大,造成柔性电路板212损坏。

[0066] 进一步地,如图10所示,在某些实施方式中,凸出部225的外侧面2251为平滑的曲面(例如圆柱的外侧面等),即凸出部225的外侧面2251不会形成曲率突变,即使柔性电路板

212贴覆着凸出部225的外侧面2251弯折,柔性电路板212的弯折程度也不会过大,进一步确保柔性电路板212的完好。

[0067] 请参阅图3至图7,在某些实施方式中,飞行时间模组20还包括连接器26,连接器26连接在第一基板211上。连接器26用于连接第一基板组件21及外部设备。连接器26与柔性电路板212分别连接在第一基板211的相背的两端。连接器26可以是连接座或连接头,当飞行时间模组20安装在机壳10内时,连接器26可以与移动终端100的主板连接,以使得飞行时间模组20与主板电连接。连接器26与柔性电路板212分别连接在第一基板211的相背的两端,例如可以是分别连接在第一基板211的左右两端,或者分别连接在第一基板211的前后两端。

[0068] 请参阅图6及图7,在某些实施方式中,光发射器23与光接收器24沿一直线L排列,连接器26与柔性电路板212分别位于直线L的相背的两侧。可以理解,由于光发射器23与光接收器24排列设置,因此沿直线L的方向上,飞行时间模组20的尺寸可能已经较大。连接器26与柔性电路板212分别设置在直线L的相背的两侧,不会再增加飞行时间模组20沿直线L方向上的尺寸,进而便于将飞行时间模组20安装在移动终端100的机壳10上。

[0069] 请参阅图9及图10,在某些实施方式中,垫块22与第一基板211结合的一侧开设有收容腔223。飞行时间模组20还包括设置在第一基板211上的电子元件25,电子元件25收容在收容腔223内。电子元件25可以是电容、电感、晶体管、电阻等元件,电子元件25可以与铺设在第一基板211上的控制线路电连接,并用于驱动或控制光发射器23或光接收器24工作。电子元件25收容在收容腔223内,合理地利用了垫块22内的空间,不需要增加第一基板211的宽度来设置电子元件25,利于减小飞行时间模组20的整体尺寸。收容腔223的数量可以是一个或多个,多个收容腔223可以是互相间隔的,在安装垫块22时,可以将收容腔223与电子元件25的位置对准并将垫块22设置在第一基板211上。

[0070] 请参阅图9及图11,在某些实施方式中,垫块22开设有与至少一个收容腔223连通的避让通孔224,至少一个电子元件25伸入避让通孔224内。可以理解,需要将电子元件25收容在收容腔223内时,要求电子元件25的高度不高于收容腔223的高度。而对于高度高于收容腔223的电子元件25,可以开设与收容腔223对应的避让通孔224,电子元件25可以部分伸入避让通孔224内,以在不提高垫块22高度的前提下布置电子元件25。

[0071] 请参阅图9,在某些实施方式中,光发射器23包括第二基板组件231、光源组件232及外壳233。第二基板组件231设置在垫块22上,第二基板组件231与柔性电路板212连接。光源组件232设置在第二基板组件231上,光源组件232用于发射光信号。外壳233设置在第二基板组件231上,外壳233形成有收容空间2331,收容空间2331可用于收容光源组件232。柔性电路板212可以是可拆装地连接在第二基板组件231上。光源组件232与第二基板组件231电连接。外壳233整体可以呈碗状,且外壳233的开口向下罩设在第二基板组件231上,以将光源组件232收容在收容空间2331内。在本发明实施例中,外壳233上开设有与光源组件232对应的出光口2332,从光源组件232发出的光信号穿过出光口2332后发射出去,光信号可以直接从出光口2332穿出,也可以经其他光学器件改变光路后从出光口2332穿出。

[0072] 请继续参阅图9,在某些实施方式中,第二基板组件231包括第二基板2311及补强件2312。第二基板2311与柔性电路板212连接。光源组件232及补强件2312设置在第二基板2311的相背的两侧。第二基板2311的具体类型可以是印刷线路板或柔性线路板等,第二基板2311上可以铺设有控制线路。补强件2312可以通过胶粘、铆接等方式与第二基板2311固

定连接,补强件2312可以增加第二基板组件231整体的强度。光发射器23设置在垫块22上时,补强件2312可以与垫块22直接接触,第二基板2311不会暴露在外,且不需要与垫块22直接接触,第二基板2311不易受到灰尘等的污染。

[0073] 在如图9所示的实施例中,补强件2312与垫块22分体成型。在组装飞行时间模组20时,可以先将垫块22安装在第一基板211上,此时柔性电路板212的两端分别连接第一基板211及第二基板2311,且柔性电路板212可以先不弯折(如图11所示的状态)。然后再将柔性电路板212弯折,使得补强件2312设置在垫块22上。

[0074] 当然,在其他实施例中,补强件2312与垫块22可以一体成型,例如通过注塑等工艺一体成型,在组装飞行时间模组20时,可以将垫块22及光发射器23一同安装在第一基板211上。

[0075] 请参阅图11,在某些实施方式中,补强件2312上形成有第一定位件2313。垫块22包括本体221及第二定位件222,第二定位件222形成在本体221上。第二基板组件231设置在垫块22上时,第一定位件2313与第二定位件222配合。具体地,第一定位件2313与第二定位件222配合后,能有效地限制第二基板组件231与垫块22之间的相对运动。第一定位件2313及第二定位件222的具体类型可以依据需要进行选择,例如第一定位件2313为形成在补强件2312上的定位孔,同时第二定位件222为定位柱,定位柱伸入定位孔内以使第一定位件2313与第二定位件222相互配合;或者第一定位件2313为形成在补强件2312上的定位柱,第二定位件222为定位孔,定位柱伸入定位孔内以使第一定位件2313与第二定位件222相互配合;或者第一定位件2313及第二定位件222的数量均为多个,部分第一定位件2313为定位孔,部分第二定位件222为定位柱,部分第一定位件2313为定位柱,部分第二定位件222为定位孔,定位柱伸入定位孔内以使第一定位件2313与第二定位件222相互配合。

[0076] 下面将对光源组件232的结构进行举例说明:

[0077] 请参阅图12,光源组件232包括光源60、镜筒70、扩散器(diffuser)80及保护罩90。光源60连接在第二基板组件231上,镜筒70包括相背的第一面71及第二面72,镜筒70开设贯穿第一面71与第二面72的收容腔75,第一面71朝第二面72凹陷形成与收容腔75连通的安装槽76。扩散器80安装在安装槽76内。保护罩90安装在镜筒70的第一面71所在的一侧,扩散器80夹设在保护罩90与安装槽76的底面77之间。

[0078] 保护罩90可以通过螺纹连接、卡合、紧固件连接的方式安装在镜筒70上。例如,请参阅图12,当保护罩90包括顶壁91及保护侧壁92时,保护罩90(保护侧壁92)上设置有内螺纹,镜筒70上设置有外螺纹,此时保护罩90的内螺纹与镜筒70的外螺纹螺合以将保护罩90安装在镜筒70上;或者,请参阅图13,当保护罩90包括顶壁91时,保护罩90(顶壁91)开设有卡孔95,镜筒70的端部设置有卡勾73,当保护罩90设置在镜筒70上时,卡勾73穿设在卡孔95内以使保护罩90安装在镜筒70上;或者,请参阅图14,当保护罩90包括顶壁91及保护侧壁92时,保护罩90(保护侧壁92)开设有卡孔95,镜筒70上设置有卡勾73,当保护罩90设置在镜筒70上时,卡勾73穿设在卡孔95内以使保护罩90安装在镜筒70上;或者,请参阅图15,当保护罩90包括顶壁91时,镜筒70的端部开设有第一定位孔74,保护罩90(顶壁91)上开设有与第一定位孔74对应的第二定位孔93,紧固件94穿过第二定位孔93并锁紧在第一定位孔74内以将保护罩90安装在镜筒70上。当保护罩90安装在镜筒70上时,保护罩90与扩散器80抵触并使扩散器80与底面77抵触,从而使扩散器80被夹设在保护罩90与底面77之间。

[0079] 光源组件232通过在镜筒70上开设安装槽76,并将扩散器80安装在安装槽76内,以及通过保护罩90安装在镜筒70上以将扩散器80夹持在保护罩90与安装槽76的底面77之间,从而现实将扩散器80固定在镜筒70上。且避免使用胶水将扩散器80固定在镜筒70上,从而能够避免胶水挥发成气态后,气态的胶水扩散并凝固在扩散器80的表面而影响扩散器80的微观结构,并能够避免连接扩散器80和镜筒70胶水因老化而使粘着力下降时扩散器80从镜筒70上脱落。

[0080] 在本说明书的描述中,参考术语“某些实施方式”、“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”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。

[0081] 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至少一个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个,除非另有明确具体的限定。

[0082] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,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例进行变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

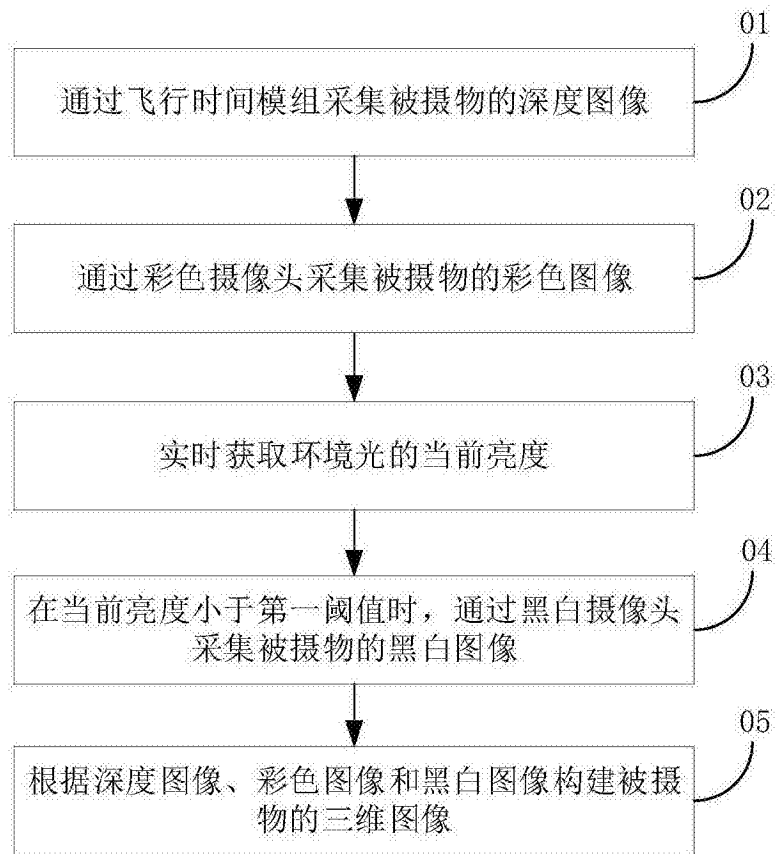


图1

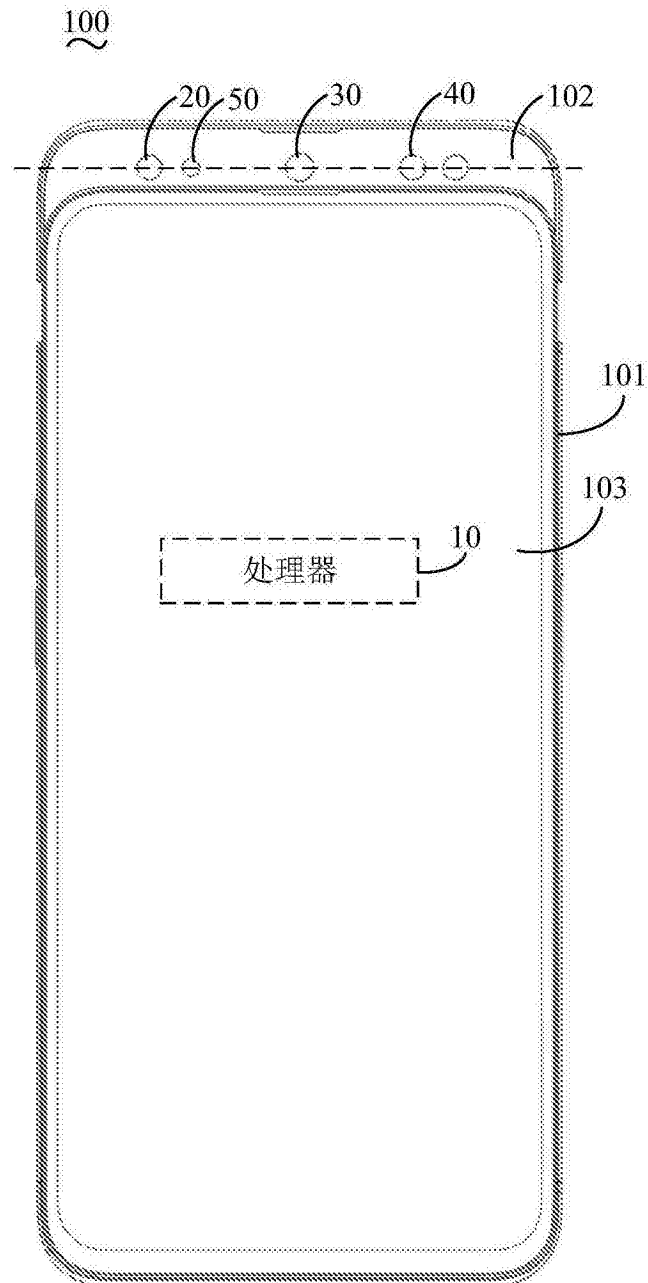


图2

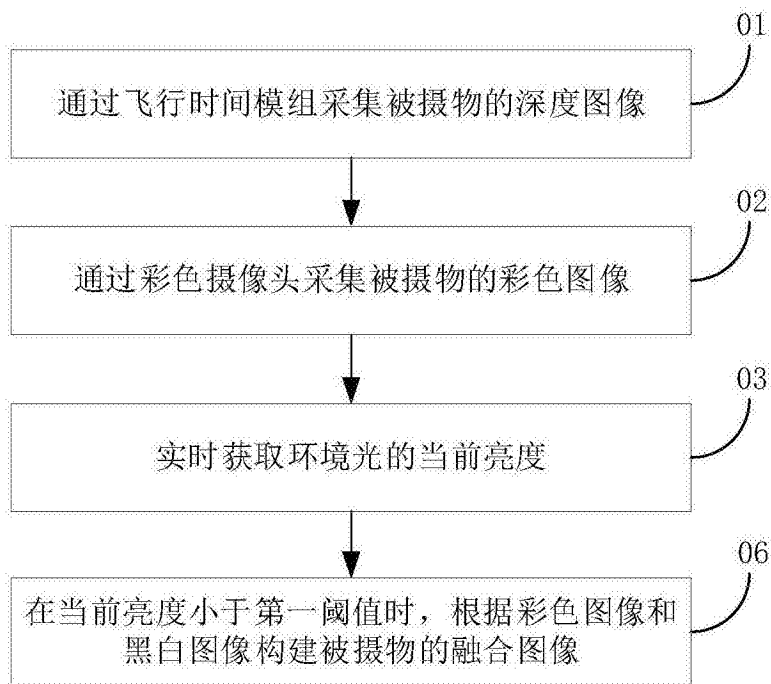


图3

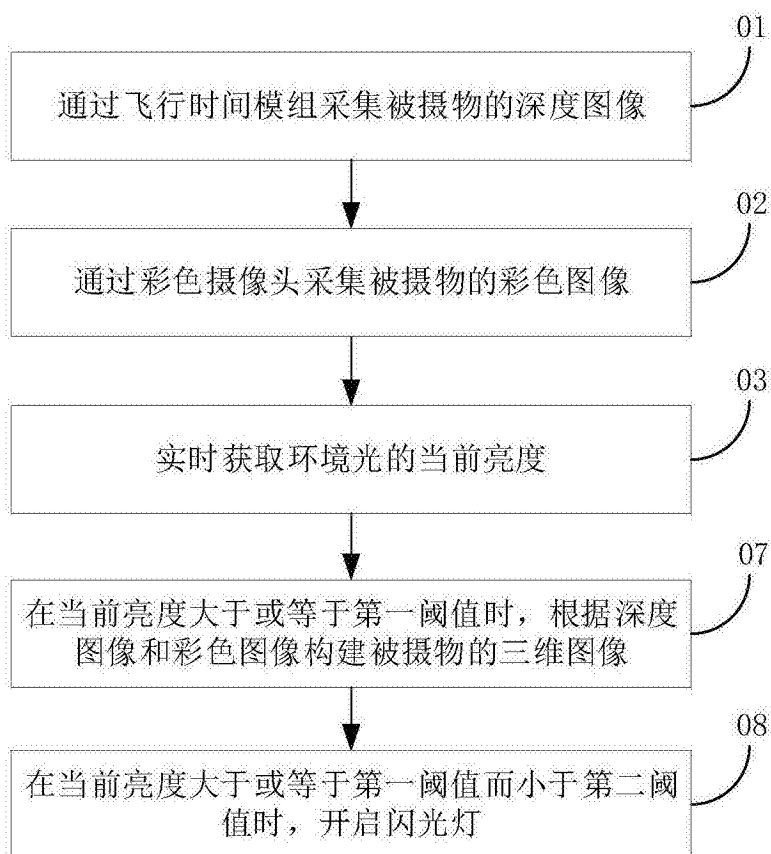


图4

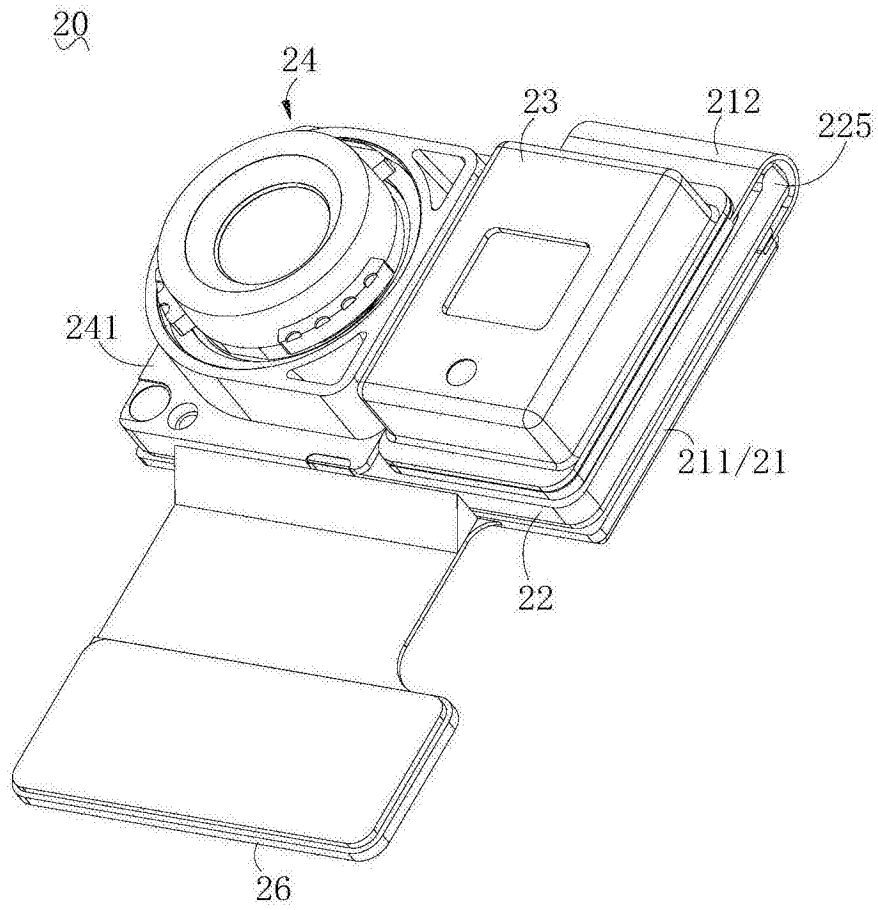


图5

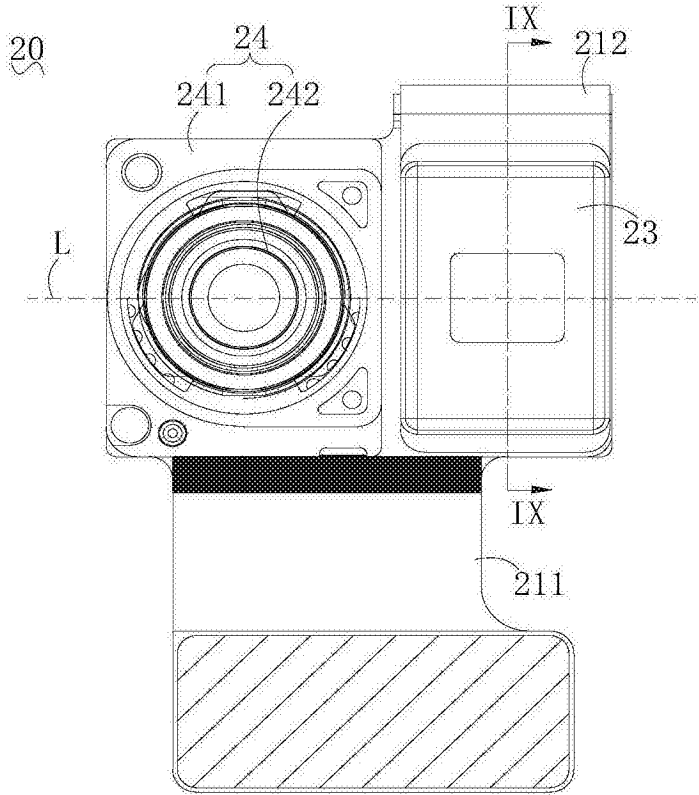


图6

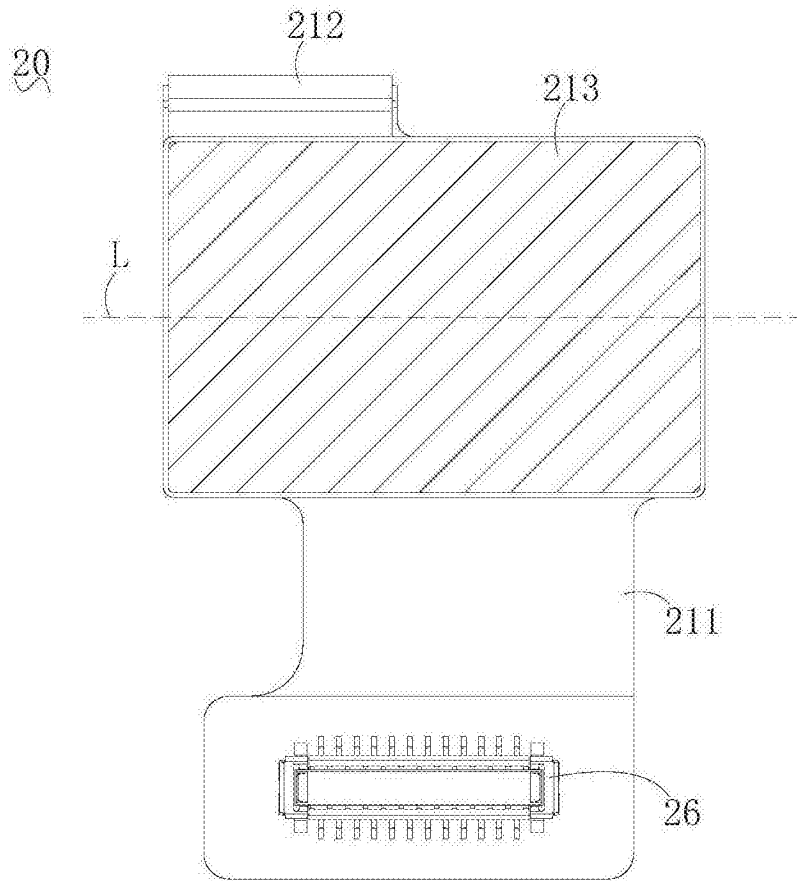


图7

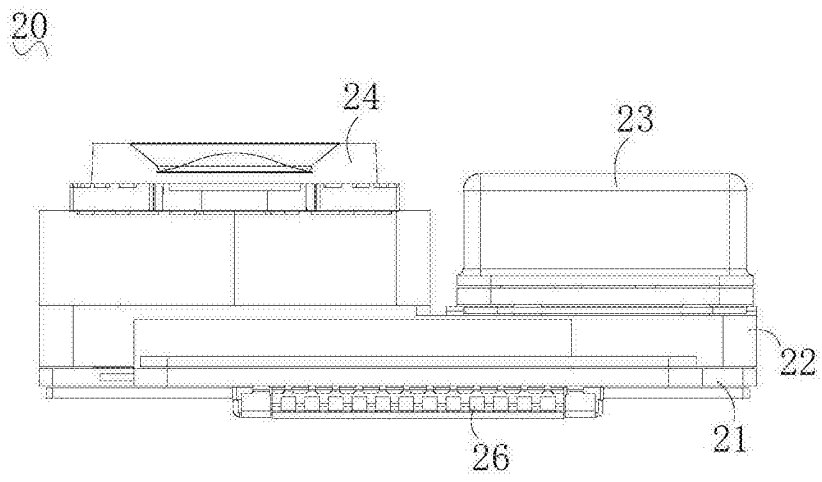


图8

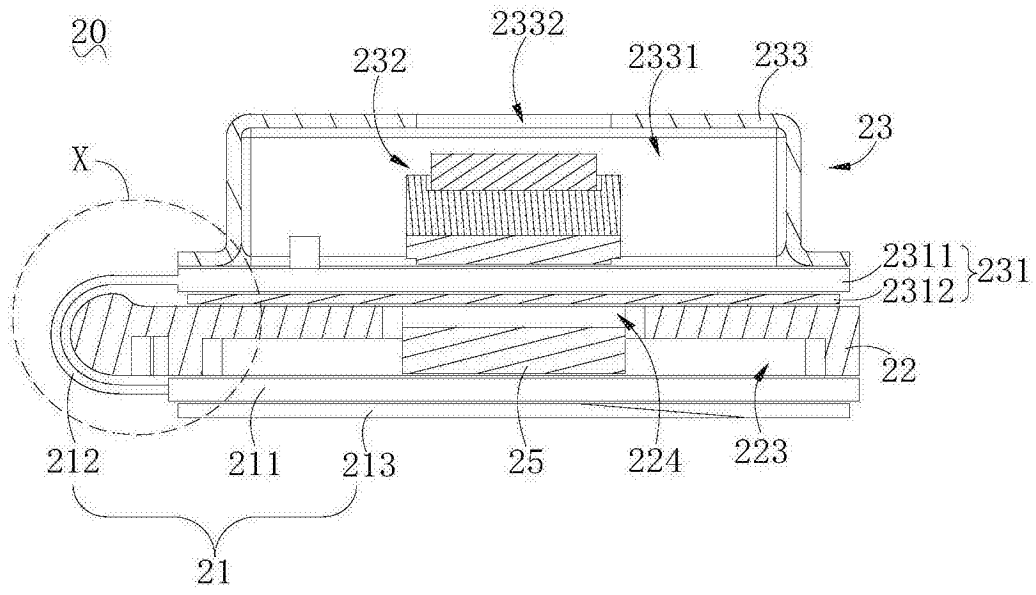


图9

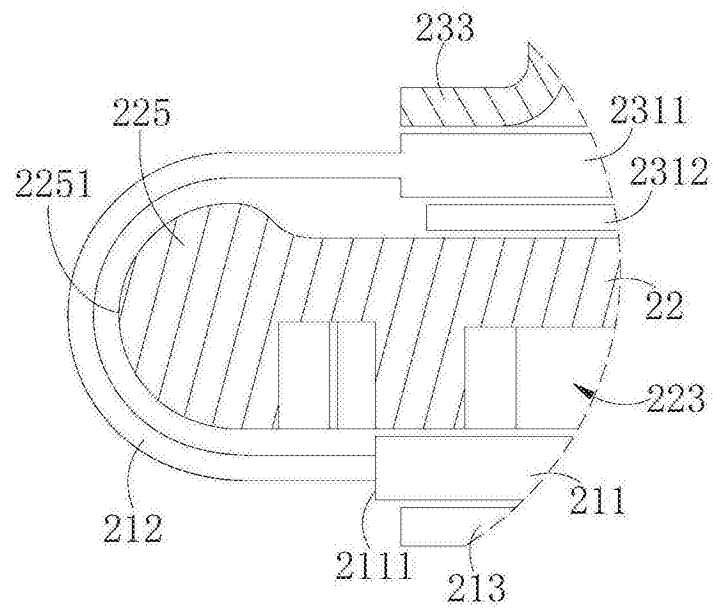


图10

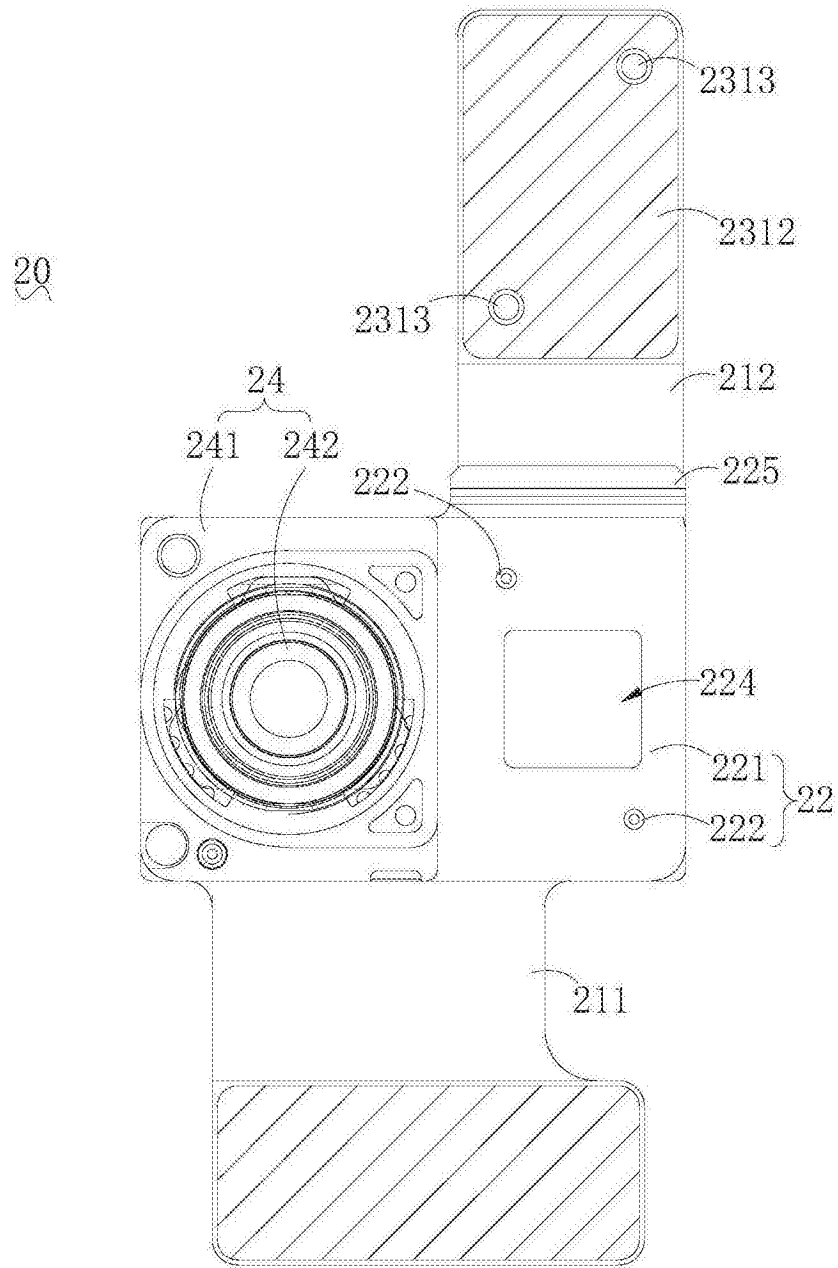


图11

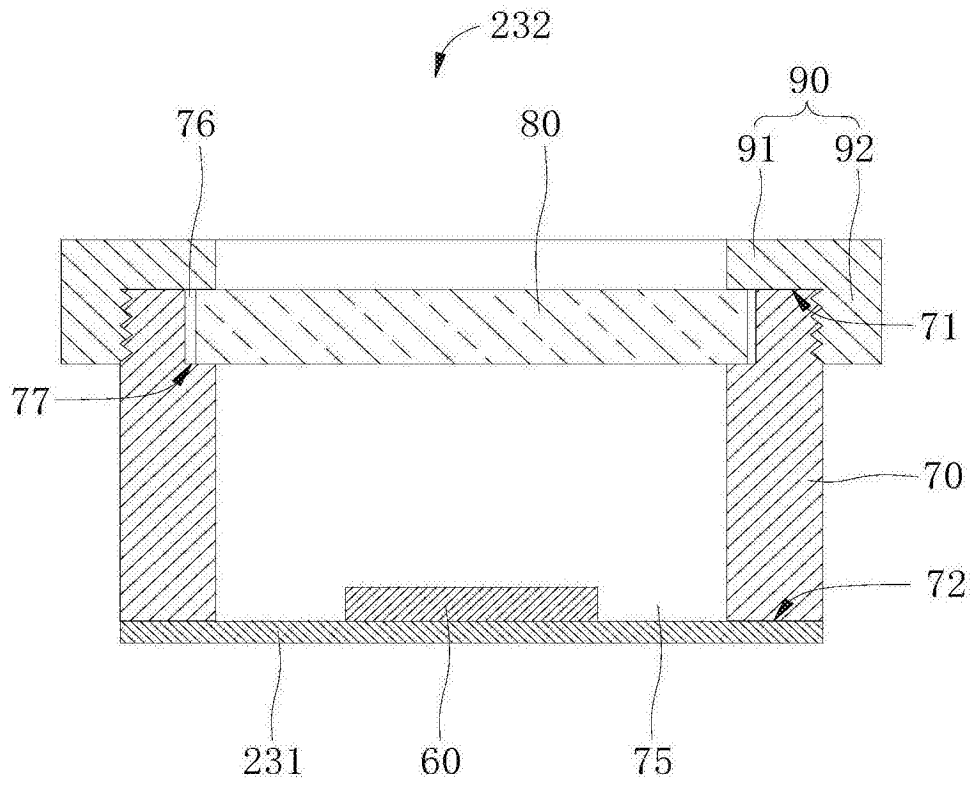


图12

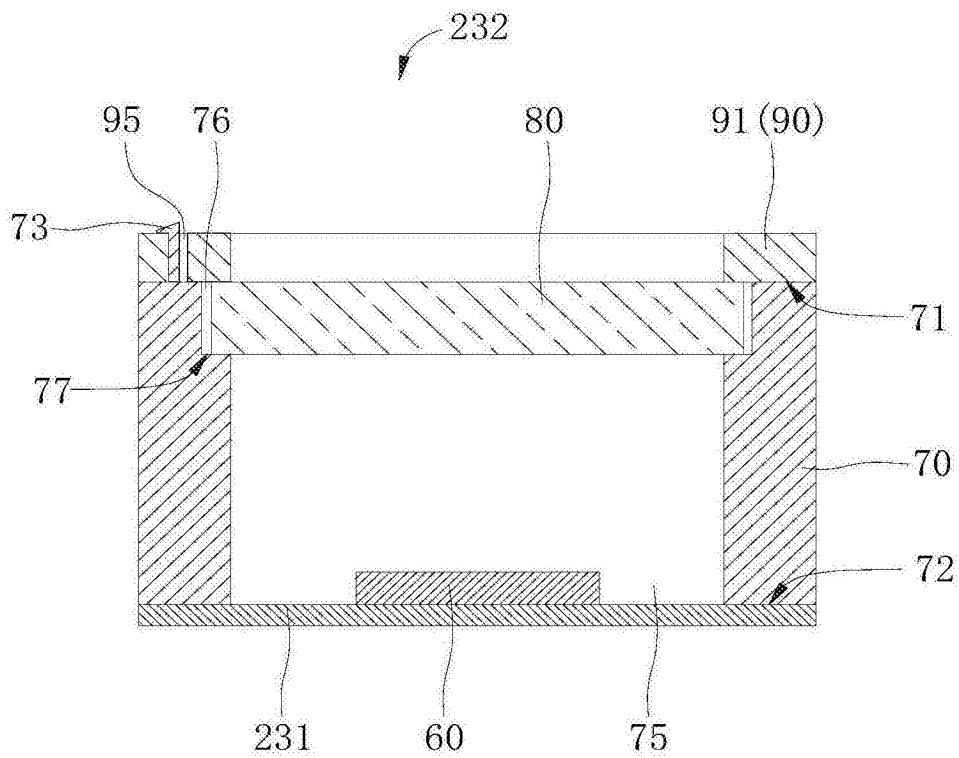


图13

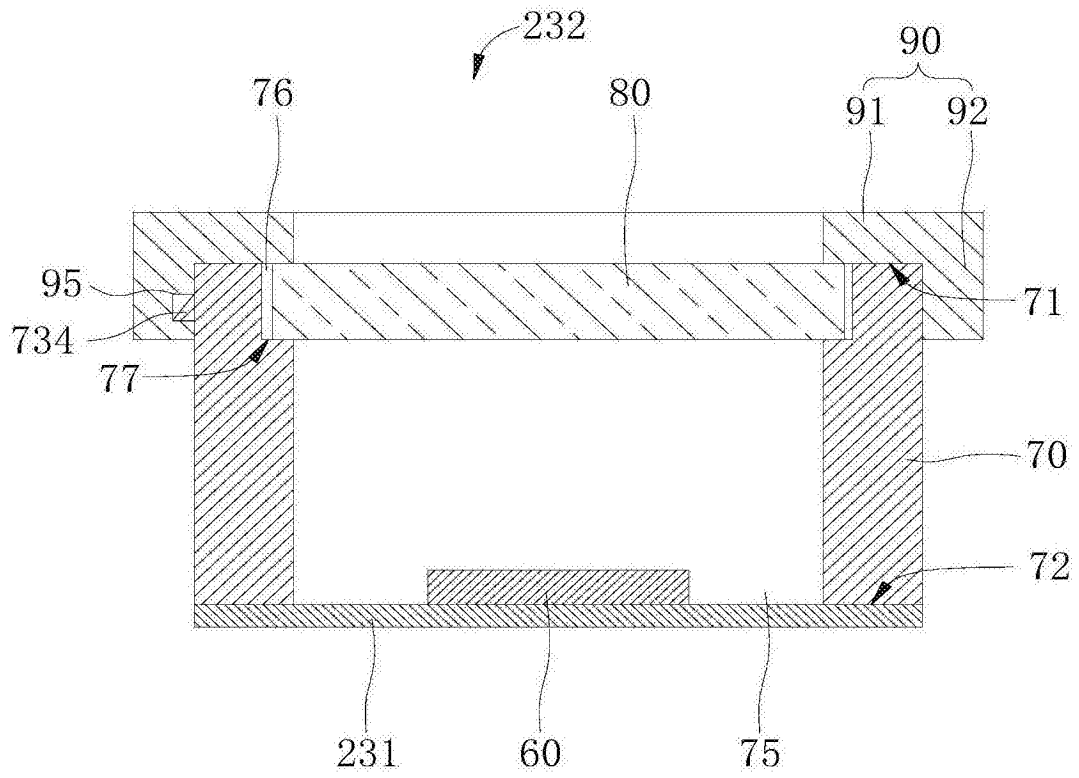


图14

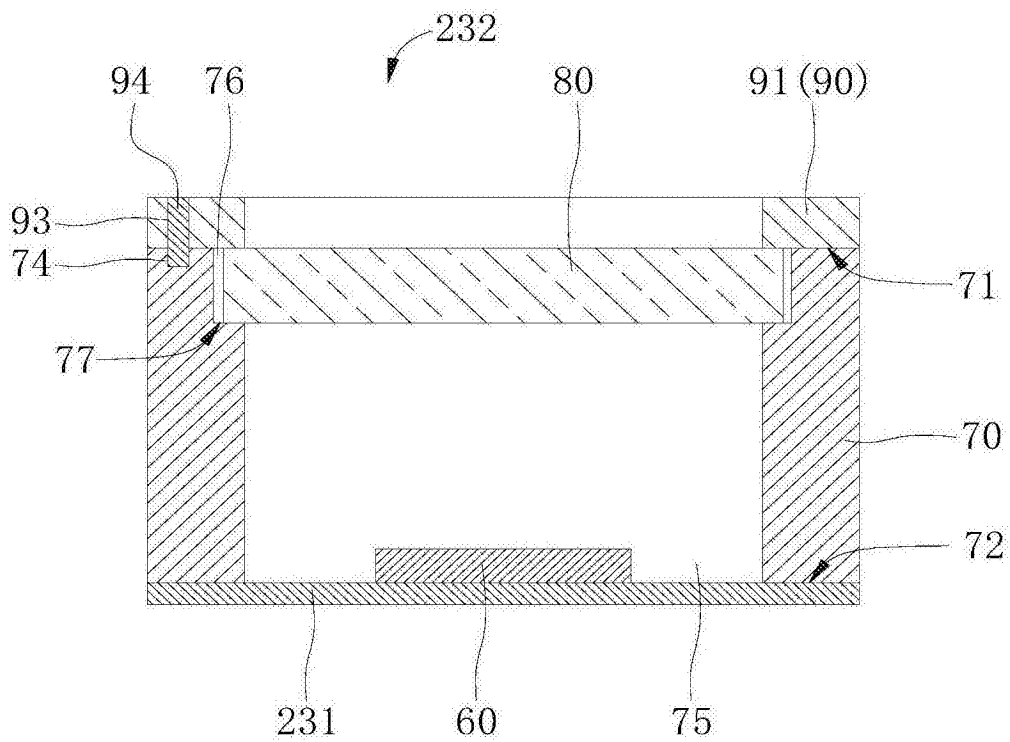


图15