

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 2 月 27 日 (27.02.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/038053 A1

(51) 国际专利分类号:
G01B 11/22 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/090015

(22) 国际申请日: 2019 年 6 月 4 日 (04.06.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810963381.1 2018年8月22日 (22.08.2018) CN

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: **韦怡(WEI, Yi)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (**TSINGYIHUA INTELLECTUAL**

PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) **Title:** TIME OF FLIGHT MODULE AND CONTROL METHOD THEREFOR, CONTROLLER AND ELECTRONIC APPARATUS

(54) 发明名称: 飞行时间模组及其控制方法、控制器和电子装置

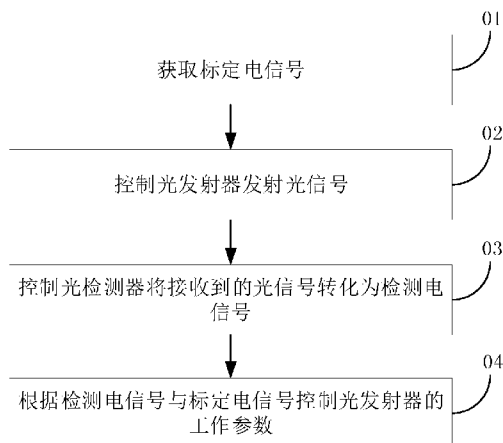


图 1

- 01 Acquire a calibrated electric signal
- 02 Control a light transmitter to transmit a light signal
- 03 Control a light detector to convert a received light signal into a detection electric signal
- 04 Control a working parameter of the light transmitter according to the detection electric signal and the calibrated electric signal

(57) **Abstract:** Disclosed are a control method for a time of flight module (20), a controller (28) of the time of flight module (20), the time of flight module (20) and an electronic apparatus (100). The time of flight module (20) comprises a light transmitter (23) and a light detector (27). The control method comprises: acquiring a calibrated electric signal (01), wherein the calibrated electric signal is calibrated by the light transmitter (23) and the light detector (27) in each time of flight module (20), and the calibrated electric signal is prestored in a memory (29) of the time of flight module (20); controlling the light transmitter (23) to transmit a light signal (02); controlling the light detector (27) to convert a received light signal into a detection electric signal (03); and controlling a working parameter of the light transmitter (23) according to the detection electric signal and the calibrated electric signal (04).

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种飞行时间模组(20)的控制方法、飞行时间模组(20)的控制器(28)、飞行时间模组(20)和电子装置(100)。飞行时间模组(20)包括光发射器(23)和光检测器(27)，控制方法包括：获取标定电信号(01)，标定电信号是根据每个飞行时间模组(20)中的光发射器(23)及光检测器(27)标定得到的，标定电信号预存在飞行时间模组(20)的存储器(29)中；控制光发射器(23)发射光信号(02)；控制光检测器(27)将接收到的光信号转化为检测电信号(03)；和根据检测电信号与标定电信号控制光发射器(23)的工作参数(04)。

飞行时间模组及其控制方法、控制器和电子装置

优先权信息

本申请请求 2018 年 8 月 22 日向中国国家知识产权局提交的、专利申请号为 201810963381.1 的专利申请的优先权和权益，并且通过参照将其全文并入此处。

技术领域

本申请涉及三维成像技术领域，更具体而言，涉及一种飞行时间模组的控制方法、飞行时间模组的控制器、飞行时间模组和电子装置。

10

背景技术

飞行时间 (Time of Flight, TOF) 模组可通过计算光发射器发射光信号的时刻，与光接收器接收到光信号的时刻之间的时间差来计算被测物体的深度信息。

15 发明内容

本申请实施方式提供一种飞行时间模组的控制方法、飞行时间模组的控制器、飞行时间模组和电子装置。

本申请实施方式提供一种飞行时间模组的控制方法，所述飞行时间模组包括光发射器和光检测器，所述控制方法包括：获取标定电信号，所述标定电信号是根据每个所述飞行时间模组中的
20 所述光发射器及所述光检测器标定得到的，所述标定电信号预存在所述飞行时间模组的存储器中；控制所述光发射器发射光信号；控制所述光检测器将接收到的所述光信号转化为检测电信号；和根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数。

本申请实施方式提供一种飞行时间模组的控制器，所述飞行时间模组包括光发射器和光检测器，所述控制器用于：获取标定电信号，所述标定电信号是根据每个所述飞行时间模组中的所述
25 光发射器及所述光检测器标定得到的，所述标定电信号预存在所述飞行时间模组的存储器中；控制所述光发射器发射光信号；控制所述光检测器将接收到的所述光信号转化为检测电信号；和根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数。

本申请实施方式提供一种飞行时间模组，所述飞行时间模组包括光发射器、光检测器和上述
30 实施方式的控制方法，所述光发射器用于发射光信号；所述光检测器用于将接收到的所述光信号转化为检测电信号。

本申请实施方式提供一种电子装置，所述电子装置包括机壳和上述实施方式的飞行时间模组，所述飞行时间模组设置在所述机壳上。

本申请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，或通过本申请的实施方式的实践了解到。

35

附图说明

本申请的上述和/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：

- 图 1 是本申请某些实施方式的飞行时间模组的控制方法的流程示意图；
40 图 2 是本申请某些实施方式的飞行时间模组的模块示意图；
图 3 是本申请某些实施方式的飞行时间模组的光发射器的光源的结构示意图；
图 4 至图 9 是本申请某些实施方式的飞行时间模组的控制方法的流程示意图；
图 10 是本申请某些实施方式的电子装置的一个状态的立体结构示意图；
图 11 是本申请某些实施方式的电子装置的另一个状态的立体结构示意图；
45 图 12 是本申请某些实施方式的飞行时间模组的立体结构示意图；
图 13 是本申请某些实施方式的飞行时间模组的俯视示意图；
图 14 是本申请某些实施方式的飞行时间模组的仰视示意图；

图 15 是本申请某些实施方式的飞行时间模组的侧视示意图；
图 16 是图 13 所示的飞行时间模组沿 XVI 线的截面示意图；
图 17 是图 16 所示的飞行时间模组中 XVII 部分的放大示意图；
图 18 是本申请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；
5 图 19 至图 22 是本申请某些实施方式的光发射器的结构示意图。

具体实施方式

以下结合附图对本申请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。下面结合附图描述的本申请的实施方式是示例性
10 的，仅用于解释本申请的实施方式，而不能理解为对本申请的限制。

请参阅图 1 和图 2，本申请实施方式的飞行时间模组 20 包括光发射器 23 和光检测器 27。控制方法包括：

01：获取标定电信号，标定电信号是根据每个飞行时间模组 20 中的光发射器 23 及光检测器 27 标定得到的，标定电信号预存在飞行时间模组 20 的存储器 29 中；

15 02：控制光发射器 23 发射光信号；

03：控制光检测器 27 将接收到的光信号转化为检测电信号；和

04：根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数。

请参阅图 2 和图 5，在某些实施方式中，获取标定电信号的步骤（即 01）包括：

014：控制每个飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射光信号；和

20 015：控制每个飞行时间模组 20 的光检测器 27 将接收到的对应的飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射的光信号转化为电信号以作为标定电信号；

根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数的步骤（即 04）包括：

041：根据检测电信号与对应的标定电信号控制光发射器 23 的工作参数。

请参阅图 2、图 3 和图 7，在某些实施方式中，光发射器 23 包括光源 60。根据检测电信号与
25 标定电信号控制光发射器 23 的工作参数的步骤（即 04）包括：

042：根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 的工作电流。

请参阅图 2、图 3 和图 8，在某些实施方式中，检测电信号和标定电信号均为电流信号。根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 的工作电流的步骤（即 042）包括：

0422：在检测电信号大于标定电信号时，减小光源 60 的工作电流；和

30 0424：在检测电信号小于标定电信号时，增大光源 60 的工作电流。

请参阅图 2、图 3 和图 9，在某些实施方式中，光发射器 23 包括光源 60，光源 60 包括多个发光元件 62。根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数的步骤（即 04）包括：

043：根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 开启的发光元件 62 的数量。

请参阅图 2，本申请实施方式的飞行时间模组 20 包括光发射器 23 和光检测器 27。控制器 28
35 用于：获取标定电信号，标定电信号是根据每个飞行时间模组 20 中的光发射器 23 及光检测器 27 标定得到的，标定电信号预存在飞行时间模组 20 的存储器 29 中；控制光发射器 23 发射光信号；控制光检测器 27 将接收到的光信号转化为检测电信号；和根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数。

在某些实施方式中，控制器 28 还用于：控制每个飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射光信
40 号；控制每个飞行时间模组 20 的光检测器 27 将接收到的对应的飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射的光信号转化为电信号以作为标定电信号；和根据检测电信号与对应的标定电信号控制光发射器 23 的工作参数。

请参阅图 2 和图 3，在某些实施方式中，光发射器 23 包括光源 60。控制器 28 用于根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 的工作电流。

45 在某些实施方式中，检测电信号和标定电信号均为电流信号。控制器 28 用于：在检测电信号大于标定电信号时，减小光源 60 的工作电流；和在检测电信号小于标定电信号时，增大光源 60 的工作电流。

在某些实施方式中，光发射器 23 包括光源 60，光源 60 包括多个发光元件 62。控制器 28 用于根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 开启的发光元件 62 的数量。

请参阅图 2，本申请实施方式的飞行时间模组 20 包括光发射器 23、光检测器 27 和上述任一实施方式的控制器 28。光发射器 23 用于发射光信号，光检测器 27 用于将接收到的光信号转化为检测电信号。

请参阅图 1 和图 2，本申请实施方式提供一种飞行时间模组 20 的控制方法。飞行时间模组 20 包括光发射器 23 和光检测器 27。控制方法包括：

- 01：获取标定电信号；
- 02：控制光发射器 23 发射光信号；
- 10 03：控制光检测器 27 将接收到的光信号转化为检测电信号；和
- 04：根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数。

请参阅图 2，本申请实施方式提供一种飞行时间模组 20 的控制器 28。飞行时间模组 20 包括光发射器 23 和光检测器 27。本申请实施方式的飞行时间模组 20 的控制方法可由本申请实施方式的飞行时间模组 20 的控制器 28 实现。例如，控制器 28 可用于执行 01、02、03 和 04 中的方法。

15 也即是说，控制器 28 可以用于：获取标定电信号；控制光发射器 23 发射光信号；控制光检测器 27 将接收到的光信号转化为检测电信号；和根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数。

可以理解，飞行时间（Time of Flight, TOF）模组可通过计算光发射器发射光信号的时刻，与光接收器接收到光信号的时刻之间的时间差来计算被测物体的深度信息。飞行时间模组工作时，

20 一般需要保证其获取的深度信息的精度，以更好地应用该深度信息，例如实现更好的 3D 效果及 AR 体验。

本申请实施方式的飞行时间模组 20 的控制方法和飞行时间模组 20 的控制器 28，根据由光发射器 23 发射的光信号转化得到检测电信号与标定电信号之间的差异调节光发射器 23 的工作参数，从而校准光发射器 23 输出的光功率，保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。

25 具体地，光发射器 23 可以为垂直腔面发射激光器（Vertical Cavity Surface Emitting Laser, VCSEL）。光检测器 27 可以为光电二极管（Photo-Diode, PD）或其他能够将光信号转化为电信号的元件，光检测器 27 的数量可以为一个或多个。

光检测器 27 用于将接收到的光信号转化为检测电信号。光检测器 27 接收到的光信号可以是光发射器 23 直接发射的光信号，或者是光发射器 23 发射后经反射或折射等过程后到达光检测器

30 27 的光信号。光检测器 27 将接收到的光信号转化为检测电信号，检测电信号可以为电流信号或电压信号。

标定电信号即为检测电信号的期望值。也即是说，控制器 28 根据检测电信号与标定电信号之间的差异来调节光发射器 23 的工作参数，使得光检测器 27 根据接收的光信号转化得到的检测电信号最终等于标定电信号或者趋近于标定电信号。控制器 28 可以在控制光发射器 23 发射光信号前获取标定电信号；或者在控制光检测器 27 将接收到的光信号转化为检测电信号前获取标定电信号；或者在根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数前获取标定电信号，这里不作限制。

35

控制器 28 根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数，该工作参数可以为工作电流、工作电压、工作功率、光发射器 23 的光源 60 开启发光元件 62 的数量（如图 3 和图 19 所示）等。控制光发射器 23 的工作参数可以是增大光发射器 23 的工作参数、减小光发射器 23 的工作参数或者保持光发射器 23 的工作参数不变。

40

请参阅图 2 和图 4，在某些实施方式中，获取标定电信号的步骤（即 01）包括：

- 011：控制多个飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射光信号；
- 012：控制多个飞行时间模组 20 的光检测器 27 分别将接收到的对应的飞行时间模组 20 的光
- 45 发射器 23 发射的光信号转化为多个参考电信号；和
- 013：根据多个参考电信号计算标定电信号。

请参阅图 2，在某些实施方式中，控制器 28 可用于执行 011、012 和 013 中的方法。也即是

说, 控制器 28 还可以用于: 控制多个飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射光信号; 控制多个飞行时间模组 20 的光检测器 27 分别将接收到的对应的飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射的光信号转化为多个参考电信号; 和根据多个参考电信号计算标定电信号。

具体地, 在获取标定电信号的过程中, 控制器 28 可控制多个飞行时间模组 20 的光发射器 23 依次发射光信号, 然后控制多个飞行时间模组 20 的光检测器 27 依次将接收到的对应的光信号转化为多个参考电信号。在得到多个参考电信号后, 控制器 28 可根据多个参考电信号的平均值计算标定电信号; 或者根据多个参考电信号的中位数计算标定电信号; 或者根据多个参考电信号的众数计算标定电信号等。

下面以多个飞行时间模组 20 包括第一飞行时间模组、第二飞行时间模组、第三飞行时间模组和第四飞行时间模组为例进行说明, 本申请实施方式的需要控制光发射器 23 的工作参数的飞行时间模组 20 可以为上述第一飞行时间模组、第二飞行时间模组、第三飞行时间模组和第四飞行时间模组中的任意一个, 或者不属于上述第一飞行时间模组、第二飞行时间模组、第三飞行时间模组和第四飞行时间模组中的任何一个。第一飞行时间模组包括第一光发射器和第一光检测器, 第二飞行时间模组包括第二光发射器和第二光检测器, 第三飞行时间模组包括第三光发射器和第三光检测器, 第四飞行时间模组包括第四光发射器和第四光检测器。控制器 28 先控制第一光发射器发射光信号, 然后第一光检测器将第一光发射器发射的光信号转化为第一参考电信号。控制器 28 再控制第二光发射器发射光信号, 然后第二光检测器将第二光发射器发射的光信号转化为第二参考电信号。控制器 28 再控制第三光发射器发射光信号, 然后第三光检测器将第三光发射器发射的光信号转化为第三参考电信号。控制器 28 最后控制第四光发射器发射光信号, 然后第四光检测器将第四光发射器发射的光信号转化为第四参考电信号。在得到第一参考电信号、第二参考电信号、第三参考电信号和第四参考电信号后, 例如, 第一参考电信号为 0.4mA, 第二参考电信号为 0.3mA, 第三参考电信号为 0.5mA, 第四参考电信号为 0.5mA。控制器 28 根据 0.4mA、0.3mA、0.5mA、0.5mA 的平均值计算得到标定电信号为 0.425mA; 或者控制器 28 根据 0.4mA、0.3mA、0.5mA、0.5mA 的中位数计算得到标定电信号为 0.45mA; 或者控制器 28 根据 0.4mA、0.3mA、0.5mA、0.5mA 的众数计算得到标定电信号为 0.5mA。

在其他实施方式中, 多个飞行时间模组 20 也可以包括其他数量 (大于或等于两个) 的飞行时间模组 20, 控制器 28 也可以控制多个飞行时间模组 20 的光发射器 23 同时发射光信号, 以获取标定电信号, 具体地, 可采用遮光装置或其他方式使得多个飞行时间模组 20 获取参考电信号的过程相互不影响即可。控制器 28 还可以根据多个参考电信号采用其他计算方式计算得到标定电信号, 这里不作限制。

本申请实施方式中, 控制器 28 根据多个飞行时间模组 20 中的光发射器 23 及光检测器 27 标定得到唯一的标定电信号, 在后续任意一个飞行时间模组 20 (可以是上述多个飞行时间模组 20 中的任意一个或者其他任意的飞行时间模组 20) 需要校准光发射器 23 输出的光功率时, 控制器 28 均可以采用该标定电信号, 从而根据检测电信号与该标定电信号控制光发射器 23 的工作参数, 保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。

请参阅图 2 和图 5, 在某些实施方式中, 获取标定电信号的步骤 (即 01) 包括:

014: 控制每个飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射光信号; 和

015: 控制每个飞行时间模组 20 的光检测器 27 将接收到的对应的飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射的光信号转化为电信号以作为标定电信号;

根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数的步骤 (即 04) 包括:

041: 根据检测电信号与对应的标定电信号控制光发射器 23 的工作参数。

请参阅图 2, 在某些实施方式中, 控制器 28 可用于执行 014、015 和 041 中的方法。也即是说, 控制器 28 还可以用于: 控制每个飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射光信号; 控制每个飞行时间模组 20 的光检测器 27 将接收到的对应的飞行时间模组 20 的光发射器 23 发射的光信号转化为电信号以作为标定电信号; 和根据检测电信号与对应的标定电信号控制光发射器 23 的工作参数。

具体地, 在获取标定电信号的过程中, 控制器 28 可控制每个飞行时间模组 20 的光发射器 23

发射光信号，然后控制每个飞行时间模组 20 的光检测器 27 将接收到的对应的光信号转化为电信号以作为标定电信号。也即是说，每个飞行时间模组 20 可以单独的获得一个标定电信号，多个飞行时间模组 20 之间的标定电信号是互不关联的。控制器 28 根据检测电信号与对应的标定电信号控制光发射器 23 的工作参数。

- 5 仍以多个飞行时间模组 20 包括第一飞行时间模组、第二飞行时间模组、第三飞行时间模组和第四飞行时间模组为例进行说明，本申请实施方式的需要控制光发射器 23 的工作参数的飞行时间模组 20 可以为上述第一飞行时间模组、第二飞行时间模组、第三飞行时间模组和第四飞行时间模组中的任意一个。第一飞行时间模组包括第一光发射器和第一光检测器，第二飞行时间模组包括第二光发射器和第二光检测器，第三飞行时间模组包括第三光发射器和第三光检测器，第
10 四飞行时间模组包括第四光发射器和第四光检测器。控制器 28 先控制第一光发射器发射光信号，然后第一光检测器将第一光发射器发射的光信号转化为电信号以作为第一标定电信号。控制器 28 再控制第二光发射器发射光信号，然后第二光检测器将第二光发射器发射的光信号转化为电信号以作为第二标定电信号。控制器 28 再控制第三光发射器发射光信号，然后第三光检测器将第三光发射器发射的光信号转化为电信号以作为第三标定电信号。控制器 28 最后控制第四光发射器
15 发射光信号，然后第四光检测器将第四光发射器发射的光信号转化为电信号以作为第四标定电信号。例如，第一标定电信号为 0.4mA，第二标定电信号为 0.3mA，第三标定电信号为 0.5mA，第四标定电信号为 0.5mA。控制器 28 还判断当前需要控制光发射器 23 的工作参数的飞行时间模组 20 为哪个飞行时间模组 20，若当前需要控制光发射器 23 的工作参数的飞行时间模组 20 为第一飞行时间模组，则控制器 28 根据检测电信号与第一标定电信号控制光发射器 23 的工作参数，以
20 使得检测电信号最终等于第一标定电信号或者趋近于第一标定电信号。当前需要控制光发射器 23 的工作参数的飞行时间模组 20 为第二飞行时间模组、第三飞行时间模组和第四飞行时间模组时，控制器 28 对应的根据检测电信号与第二标定电信号、第三标定电信号或第四标定电信号控制光发射器 23 的工作参数，在此不再详细说明。

本申请实施方式中，控制器 28 对每个飞行时间模组 20 进行标定，在后续每个飞行时间模组
25 20 需要校准光发射器 23 输出的光功率时，控制器 28 采用与该飞行时间模组 20 或者与光检测器 27 对应的一个标定电信号，从而根据检测电信号与该标定电信号控制光发射器 23 的工作参数，保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。

另外，由于每个飞行时间模组 20 或者光检测器 27 都对应有一个标定电信号，因而，光检测元件 27 的设置位置、摆放角度，及光发射器 23 的扩散器 80（如图 19 所示）的反射率的可选择性更高，只需要满足上述因素在校准光发射器 23 输出的光功率时，与在获取标定电信号的过程中基本一致即可。

请参阅图 2 和图 6，在某些实施方式中，获取标定电信号的步骤（即 01）包括：

- 016：直接读取预存在飞行时间模组 20 中的标定电信号，标定电信号是根据每个飞行时间模组 20 中的光发射器 23 及光检测器 27 标定得到的；或者，标定电信号是根据多个飞行时间模组
35 20 中的光发射器 23 及光检测器 27 标定得到的。

请参阅图 2，在某些实施方式中，控制器 28 可用于执行 016 中的方法。也即是说，控制器 28 可以用于直接读取预存在飞行时间模组 20 中的标定电信号，标定电信号是根据每个飞行时间模组 20 中的光发射器 23 及光检测器 27 标定得到的；或者，标定电信号是根据多个飞行时间模组 20 中的光发射器 23 及光检测器 27 标定得到的。

- 40 具体地，在根据每个飞行时间模组 20 中的光发射器 23 及光检测器 27 标定得到标定电信号（例如，采用 014 和 015 中的方法），或者根据多个飞行时间模组 20 中的光发射器 23 及光检测器 27 标定得到标定电信号（例如，采用 011、012 和 013 中的方法）后，控制器 28 可以将标定电信号存储在飞行时间模组 20 的存储器 29（如图 2 所示）中，该存储器 29 可以为（Electrically Erasable Programmable read only memory，EEPROM），带电可擦可编程只读存储器。

- 45 本申请实施方式中，标定电信号预存在飞行时间模组 20 内（一般是飞行时间模组 20 出厂前预存在飞行时间模组 20 内），当控制器 28 需要根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数时，控制器 28 即从飞行时间模组 20 的存储器 29 中读取对应的标定电信号，较为方

便。

请参阅图 2、图 3 和图 7，在某些实施方式中，光发射器 23 包括光源 60。根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数的步骤（即 04）包括：

042：根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 的工作电流。

5 请参阅图 2 和图 3，在某些实施方式中，光发射器 23 包括光源 60。控制器 28 可用于执行 042 中的方法。也即是说，控制器 28 可以用于根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 的工作电流。

具体地，控制器 28 可根据检测电信号与标定电信号之间的差异控制光源 60 的工作电流，以调节光发射器 23 输出的光功率，实现光发射器 23 输出的光功率的校准，保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。

10 请参阅图 2、图 3 和图 8，在某些实施方式中，检测电信号和标定电信号均为电流信号。根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 的工作电流的步骤（即 042）包括：

0422：在检测电信号大于标定电信号时，减小光源 60 的工作电流；和

0424：在检测电信号小于标定电信号时，增大光源 60 的工作电流。

15 请参阅图 2 和图 3，在某些实施方式中，检测电信号和标定电信号均为电流信号。控制器 28 可用于执行 0422 和 0424 中的方法。也即是说，控制器 28 可以用于：在检测电信号大于标定电信号时，减小光源 60 的工作电流；和在检测电信号小于标定电信号时，增大光源 60 的工作电流。

具体地，一般情况下，光源 60 的工作电流越大时，光发射器 23 输出的光功率越大，当检测电信号为电流信号时，光检测器 27 根据接收的光信号转化得到的检测电信号也越大。因此，当检测电信号大于标定电信号时，表明检测电信号偏大，即光发射器 23 输出的光功率偏大，因而
20 需要减小光源 60 的工作电流以减小光发射器 23 输出的光功率，保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。同理，当检测电信号小于标定电信号时，表明检测电信号偏小，即光发射器 23 输出的光功率偏小，因而需要增大光源 60 的工作电流以增大光发射器 23 输出的光功率，保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。可以理解，当检测电信号等于标定电信号时，检测电信号符合期望值，控制器 28 无需调节光源 60 的工作电流，或者说控制器 28 控制光源 60 的工作电
25 流保持不变，以保持光发射器 23 输出当前的光功率，保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。

在其他实施方式中，控制器 28 也可以在检测电信号大于第一标定阈值时，减小光源 60 的工作电流；在检测电信号小于第二标定阈值时，增大光源 60 的工作电流；在检测电信号大于或等于第二标定阈值时且小于或等于第一标定阈值时，保持光源 60 的工作电流不变。其中，第一标
30 定阈值大于标定电信号，第二标定阈值小于标定电信号。

以标定电信号等于 0.4mA 为例，第一标定阈值可以为 0.41mA，第二标定阈值可以为 0.39mA。当检测电信号大于或等于 0.39mA，且小于或等于 0.41mA 时，控制器 28 保持光源 60 的工作电流不变，以避免由于检测电信号存在轻微变化或误差时，控制器 28 对光源 60 的工作电流进行频繁调节，干扰飞行时间模组 20 的工作，增加飞行时间模组 20 的控制逻辑的复杂度。

35 请参阅图 2、图 3 和图 9，在某些实施方式中，光发射器 23 包括光源 60，光源 60 包括多个发光元件 62。根据检测电信号与标定电信号控制光发射器 23 的工作参数的步骤（即 04）包括：

043：根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 开启的发光元件 62 的数量。

请参阅图 2 和图 3，在某些实施方式中，光发射器 23 包括光源 60，光源 60 包括多个发光元件 62。控制器 28 可用于执行 043 中的方法。也即是说，控制器 28 可以用于根据检测电信号与标
40 定电信号控制光源 60 开启的发光元件 62 的数量。

具体地，控制器 28 可根据检测电信号与标定电信号之间的差异控制光源 60 开启的发光元件 62 的数量，以调节光发射器 23 输出的光功率，实现光发射器 23 输出的光功率的校准，保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。

以检测电信号和标定电信号为电流信号为例，控制器 28 可以在检测电信号大于标定电信号
45 时，减少光源 60 开启的发光元件 62 的数量；在检测电信号小于标定电信号时，增加光源 60 开启的发光元件 62 的数量；在检测电信号等于标定电信号时，保持光源 60 开启的发光元件 62 的数量不变。具体地，一般情况下，光源 60 开启的发光元件 62 的数量越多时，光发射器 23 输出

的光功率越大，当检测电信号为电流信号时，光检测器 27 根据接收的光信号转化得到的检测电信号也越大。因此，当检测电信号大于标定电信号时，表明检测电信号偏大，即光发射器 23 输出的光功率偏大，因而需要减少光源 60 开启的发光元件 62 的数量以减小光发射器 23 输出的光功率，保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。同理，当检测电信号小于标定电信号时，

5 表明检测电信号偏小，即光发射器 23 输出的光功率偏小，因而需要增加光源 60 开启的发光元件 62 的数量以增大光发射器 23 输出的光功率，保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。可以理解，当检测电信号等于标定电信号时，检测电信号符合期望值，控制器 28 无需调节光源 60 开启的发光元件 62 的数量，或者说控制器 28 控制光源 60 开启的发光元件 62 的数量保持不变，以保持光发射器 23 输出当前的光功率，保证飞行时间模组 20 获取的深度信息的精度。

10 在其他实施方式中，控制器 28 也可以在检测电信号大于第一标定阈值时，减少光源 60 开启的发光元件 62 的数量；在检测电信号小于第二标定阈值时，增加光源 60 开启的发光元件 62 的数量；在检测电信号大于或等于第二标定阈值时且小于或等于第一标定阈值时，保持光源 60 开启的发光元件 62 的数量不变。其中，第一标定阈值大于标定电信号，第二标定阈值小于标定电信号。

15 以标定电信号等于 0.4mA 为例，第一标定阈值可以为 0.41mA，第二标定阈值可以为 0.39mA。当检测电信号大于或等于 0.39mA，且小于或等于 0.41mA 时，控制器 28 保持光源 60 开启的发光元件 62 的数量不变，以避免由于检测电信号存在轻微变化或误差时，控制器 28 对保持光源 60 开启的发光元件 62 的数量进行频繁调节，干扰飞行时间模组 20 的工作，增加飞行时间模组 20 的控制逻辑的复杂度。

20 在某些实施方式中，控制器 28 根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 的工作电流，与控制器 28 根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 开启的发光元件 62 的数量，两者之间可以结合使用。当检测电信号与标定电信号之间的差值较大，例如大于某个电信号阈值时，控制器 28 根据检测电信号与标定电信号控制光源 60 开启的发光元件 62 的数量；当检测电信号与标定电信号之间的差值较小，例如小于某个电信号阈值时，控制器 28 根据检测电信号与标定电信号调节
25 光源 60 的工作电流。可以理解，当检测电信号与标定电信号之间的差值较大时，直接调节光源 60 开启的发光元件 62 的数量较为快捷有效，而当检测电信号与标定电信号之间的差值较小时，对光源 60 的工作电流进行微调即可。

请参阅图 10 及图 11，本申请实施方式的电子装置 100 包括机壳 10 及飞行时间模组 20。电子装置 100 可以是手机、平板电脑、游戏机、智能手表、头显设备、无人机等，本申请实施方式
30 以电子装置 100 为手机为例进行说明，可以理解，电子装置 100 的具体形式并不限于手机。

机壳 10 可以作为电子装置 100 的功能元件的安装载体，机壳 10 可以为功能元件提供防尘、防水、防摔等的保护，功能元件可以是显示屏 30、或可见光摄像头 40、受话器 50 等。在本申请实施例中，机壳 10 包括主体 11 及可动支架 12，可动支架 12 在驱动装置的驱动下可以相对于主体 11 运动，例如可动支架 12 可以相对于主体 11 滑动，以滑入主体 11（如图 10 所示）内部或从
35 主体 11 中滑出（如图 11 所示）。部分功能元件（例如显示屏 30）可以安装在主体 11 上，另一部分功能元件（例如飞行时间模组 20、可见光摄像头 40、受话器 50）可以安装在可动支架 12 上，可动支架 12 运动可带动该另一部分功能元件缩回主体 11 内或从主体 11 中伸出。

飞行时间模组 20 安装在机壳 10 上。具体地，机壳 10 上可以开设有采集窗口，飞行时间模组 20 与采集窗口对准安装以使飞行时间模组 20 采集深度信息。在本申请实施例中，飞行时间模
40 组 20 安装在可动支架 12 上，用户在需要使用飞行时间模组 20 时，可以触发可动支架 12 从主体 11 中滑出以带动飞行时间模组 20 从主体 11 中伸出，在不需要使用飞行时间模组 20 时，可以触发可动支架 12 滑入主体 11 以带动飞行时间模组 20 缩回到主体 11 中。当然，图 10 及图 11 所示仅是对机壳 10 的一种具体形式的举例，不能理解为对本申请的机壳 10 的限制，例如在另一个例子中，机壳 10 上开设的采集窗口可以是固定不动的，飞行时间模组 20 固定设置且与采集窗口对
45 准；在又一个例子中，飞行时间模组 20 固定设置在显示屏 30 的下方。

请参阅图 12 至图 16，飞行时间模组 20 包括第一基板组件 21、垫块 22、第一光学器件 23、第二光学器件 24、光检测器 27 和控制器 28。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。第一光学器件 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，另一端连接第一光学器件 23。第二光学器件 24 设置在第一基板 211 上，第二光学器件 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。

5 本申请实施方式的电子装置 100 中，由于第一光学器件 23 设置在垫块 22 上，垫块 22 可以垫高第一光学器件 23 的高度，进而使得第一光学器件 23 与第二光学器件 24 的高度差减小，避免二者（第一光学器件 23 与第二光学器件 24）中的一个发射或接收光信号时被另一个遮挡。当第一光学器件 23 为光发射器 23，第二光学器件 24 为光接收器 24 时，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；当第一光学器件 23 为光接收器，第二光学器件 24 为光发射器时，外界的光信号在进入光接收器前，不会被光发射器阻挡。

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。

下面将以第一光学器件 23 为光发射器 23，第二光学器件 24 为光接收器 24 为例进行举例说明。可以理解，在其他实施方式中，第一光学器件 23 可以为光接收器，第二光学器件 24 可以为光发射器。

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。

请参阅图 12 及图 16，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。在本申请实施例中，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。

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，在本申请实施例中，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。

请参阅图 12、图 13 及图 15，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。本申请实施例中，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，壳体 241 与垫块 22 可以一并安装在第一基板 211 上，便于安装，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。

本申请实施方式的电子装置 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。

请参阅图 14 及图 16，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 安装在电子装置 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。

请参阅图 16 至图 18，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。

进一步地，如图 17 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。

请参阅图 12 至图 14，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 可以与电子装置 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。

请参阅图 13 及图 14，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 安装在电子装置 100 的机壳 10 上。

请参阅图 16 及图 17，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。

请参阅图 16 及图 18，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。

请参阅图 16, 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、光检测器 27 和控制器 28 设置在第二基板组件 231 上, 光源组件 232 用于发射光信号。

- 5 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。在本申请实施例中, 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。

- 10 请继续参阅图 16, 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 15 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。

- 在如图 16 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 20 第二基板 2311, 且柔性电路板 212 可以先不弯折 (如图 18 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。

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。

- 请参阅图 18, 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 25 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 30 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。

- 35 下面将对光源组件 232 的结构进行举例说明:

- 请参阅图 19, 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 40 设在保护罩 90 与安装槽 76 的底面 77 之间。

- 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 19, 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 20, 当保护罩 90 包括顶壁 91 时, 保护罩 90 (顶壁 91) 开设有卡孔 45 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 21, 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 22，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
5 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。

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后凝固在扩散器 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
10 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。

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申请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一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。
15

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。在本申请的描述中，“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。

20 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本申请的限制，本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1. 一种飞行时间模組的控制方法,其特征在于,所述飞行时间模組包括光发射器和光检测器,所述控制方法包括:

5 获取标定电信号,所述标定电信号是根据每个所述飞行时间模組中的所述光发射器及所述光检测器标定得到的,所述标定电信号预存在所述飞行时间模組的存储器中;

控制所述光发射器发射光信号;

控制所述光检测器将接收到的所述光信号转化为检测电信号;和

根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数。

10 2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述获取标定电信号的步骤包括:

控制每个所述飞行时间模組的所述光发射器发射所述光信号;和

控制每个所述飞行时间模組的所述光检测器将接收到的对应的所述飞行时间模組的所述光发射器发射的所述光信号转化为电信号以作为所述标定电信号;

所述根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数的步骤包括:

15 根据所述检测电信号与对应的所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数。

3. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述光发射器包括光源,所述根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数的步骤包括:

根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光源的工作电流。

4. 根据权利要求3所述的控制方法,其特征在于,所述检测电信号和所述标定电信号均为电
20 流信号,所述根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光源的工作电流的步骤包括:

在所述检测电信号大于所述标定电信号时,减小所述光源的工作电流;和

在所述检测电信号小于所述标定电信号时,增大所述光源的工作电流。

5. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述光发射器包括光源,所述光源包括多个发光元件,所述根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数的步骤包
25 括:根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光源开启的所述发光元件的数量。

6. 一种飞行时间模組的控制器,其特征在于,所述飞行时间模組包括光发射器和光检测器,所述控制器用于:

获取标定电信号,所述标定电信号是根据每个所述飞行时间模組中的所述光发射器及所述光检测器标定得到的,所述标定电信号预存在所述飞行时间模組的存储器中;

30 控制所述光发射器发射光信号;

控制所述光检测器将接收到的所述光信号转化为检测电信号;和

根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数。

7. 根据权利要求6所述的控制器,其特征在于,所述控制器还用于:

控制每个所述飞行时间模組的所述光发射器发射所述光信号;

35 控制每个所述飞行时间模組的所述光检测器将接收到的对应的所述飞行时间模組的所述光发射器发射的所述光信号转化为电信号以作为所述标定电信号;和

根据所述检测电信号与对应的所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数。

8. 根据权利要求6所述的控制器,其特征在于,所述光发射器包括光源,所述控制器还用于:

根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光源的工作电流。

40 9. 根据权利要求8所述的控制器,其特征在于,所述检测电信号和所述标定电信号均为电流信号,所述控制器还用于:

在所述检测电信号大于所述标定电信号时,减小所述光源的工作电流;和

在所述检测电信号小于所述标定电信号时,增大所述光源的工作电流。

10. 根据权利要求6所述的控制器,其特征在于,所述光发射器包括光源,所述光源包括多
45 个发光元件,所述控制器还用于:

根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光源开启的所述发光元件的数量。

11. 一种飞行时间模組,其特征在于,所述飞行时间模組包括:

光发射器，所述光发射器用于发射光信号；

光检测器，所述光检测器用于将接收到的所述光信号转化为检测电信号；和

控制器，所述控制器用于：

获取标定电信号，所述标定电信号是根据每个所述飞行时间模组中的所述光发射器及所述光

5 检测器标定得到的，所述标定电信号预存在所述飞行时间模组的存储器中；

控制所述光发射器发射光信号；

控制所述光检测器将接收到的所述光信号转化为检测电信号；和

根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数。

12. 根据权利要求 11 所述的飞行时间模组，其特征在于，所述控制器还用于：

10 控制每个所述飞行时间模组的所述光发射器发射所述光信号；

控制每个所述飞行时间模组的所述光检测器将接收到的对应的所述飞行时间模组的所述光发射器发射的所述光信号转化为电信号以作为所述标定电信号；和

根据所述检测电信号与对应的所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数。

13. 根据权利要求 11 所述的飞行时间模组，其特征在于，所述光发射器包括光源，所述控制
15 器还用于：

根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光源的工作电流。

14. 根据权利要求 13 所述的飞行时间模组，其特征在于，所述检测电信号和所述标定电信号
均为电流信号，所述控制器还用于：

在所述检测电信号大于所述标定电信号时，减小所述光源的工作电流；和

20 在所述检测电信号小于所述标定电信号时，增大所述光源的工作电流。

15. 根据权利要求 11 所述的飞行时间模组，其特征在于，所述光发射器包括光源，所述光源
包括多个发光元件，所述控制器还用于：

根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光源开启的所述发光元件的数量。

16. 一种电子装置，其特征在于，所述电子装置包括：

25 机壳；和

飞行时间模组，所述飞行时间模组设置在所述机壳上；所述飞行时间模组包括光发射器、光检测器和控制器，所述光发射器用于发射光信号，所述光检测器用于将接收到的所述光信号转化为检测电信号，所述控制器用于：

获取标定电信号，所述标定电信号是根据每个所述飞行时间模组中的所述光发射器及所述光

30 检测器标定得到的，所述标定电信号预存在所述飞行时间模组的存储器中；

控制所述光发射器发射光信号；

控制所述光检测器将接收到的所述光信号转化为检测电信号；和

根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数。

17. 根据权利要求 16 所述的电子装置，其特征在于，所述控制器还用于：

35 控制每个所述飞行时间模组的所述光发射器发射所述光信号；

控制每个所述飞行时间模组的所述光检测器将接收到的对应的所述飞行时间模组的所述光发射器发射的所述光信号转化为电信号以作为所述标定电信号；和

根据所述检测电信号与对应的所述标定电信号控制所述光发射器的工作参数。

18. 根据权利要求 16 所述的电子装置，其特征在于，所述光发射器包括光源，所述控制器还
40 用于：根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光源的工作电流。

19. 根据权利要求 18 所述的电子装置，其特征在于，所述检测电信号和所述标定电信号均为
电流信号，所述控制器还用于：

在所述检测电信号大于所述标定电信号时，减小所述光源的工作电流；和

在所述检测电信号小于所述标定电信号时，增大所述光源的工作电流。

45 20. 根据权利要求 16 所述的电子装置，其特征在于，所述光发射器包括光源，所述光源包括
多个发光元件，所述控制器还用于：

根据所述检测电信号与所述标定电信号控制所述光源开启的所述发光元件的数量。

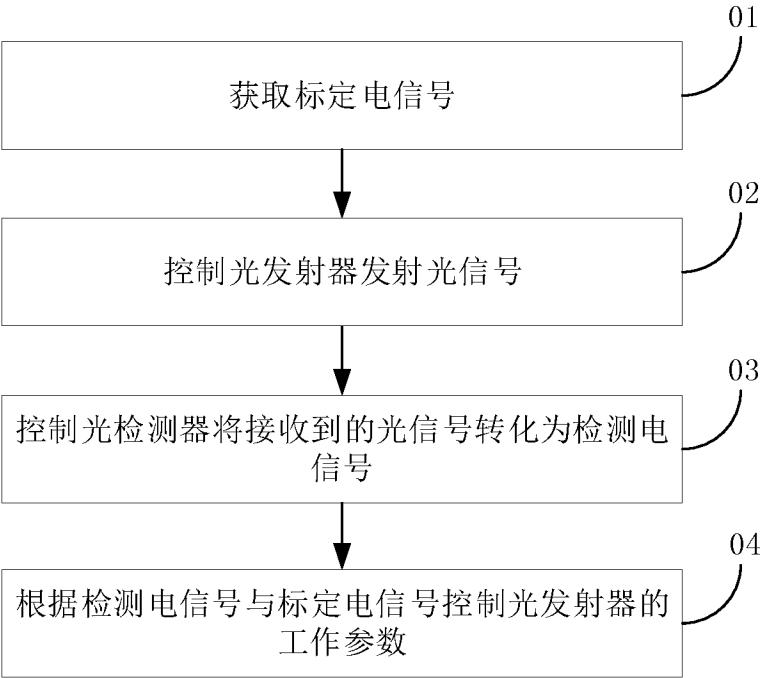


图 1

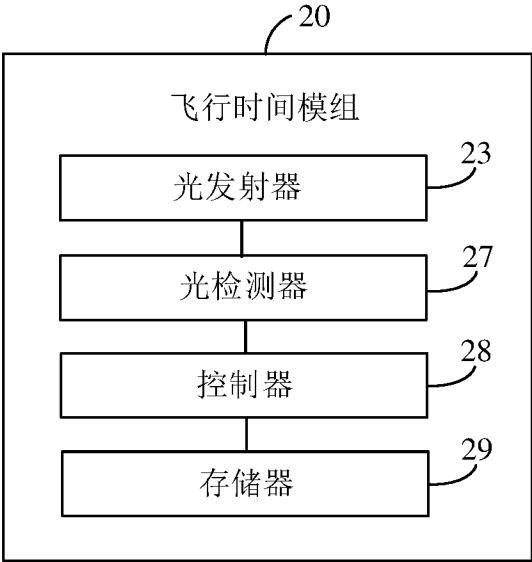


图 2

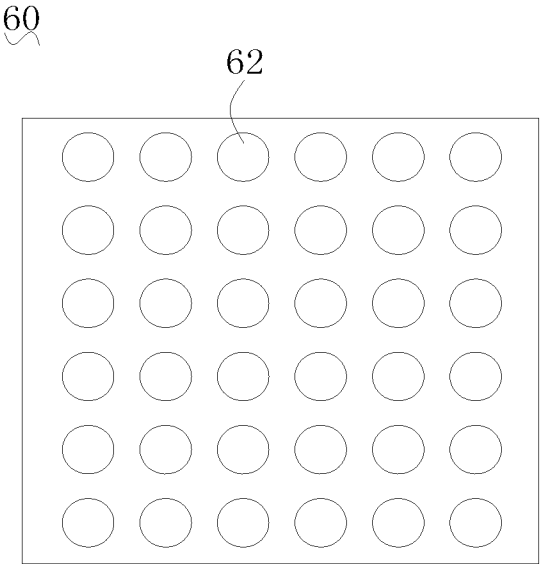


图 3

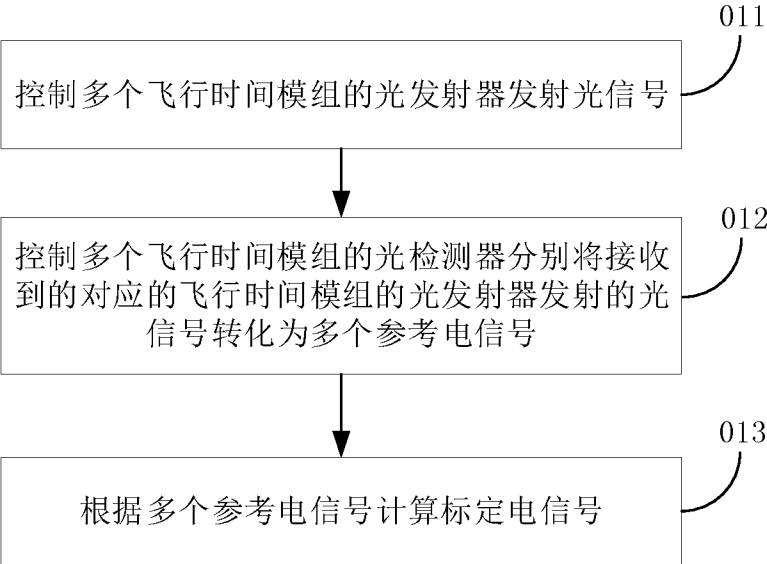


图 4

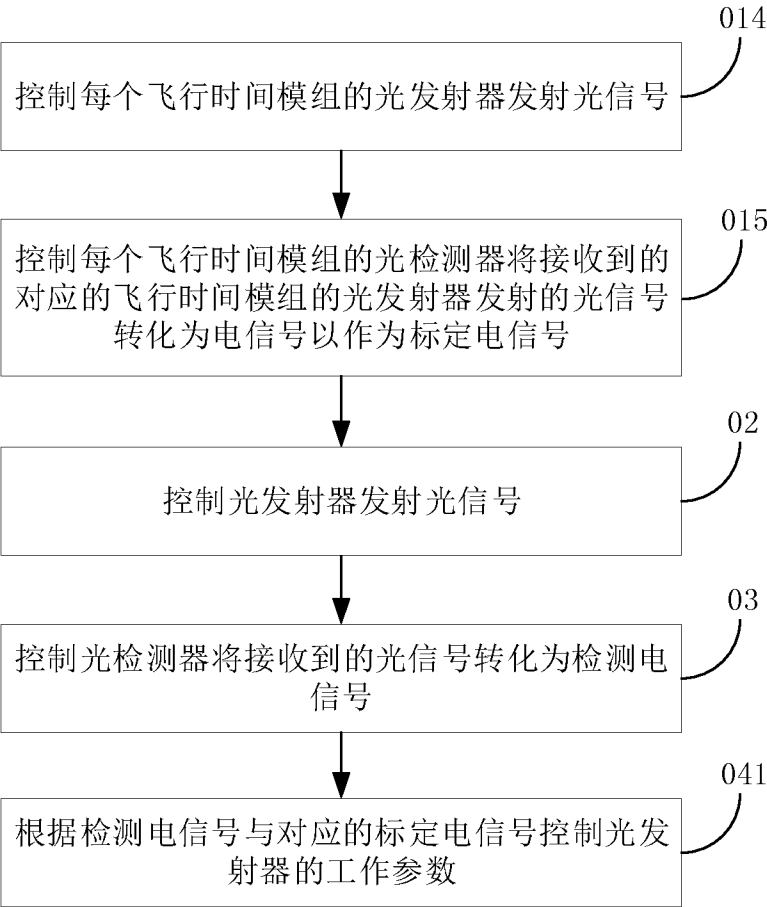


图 5

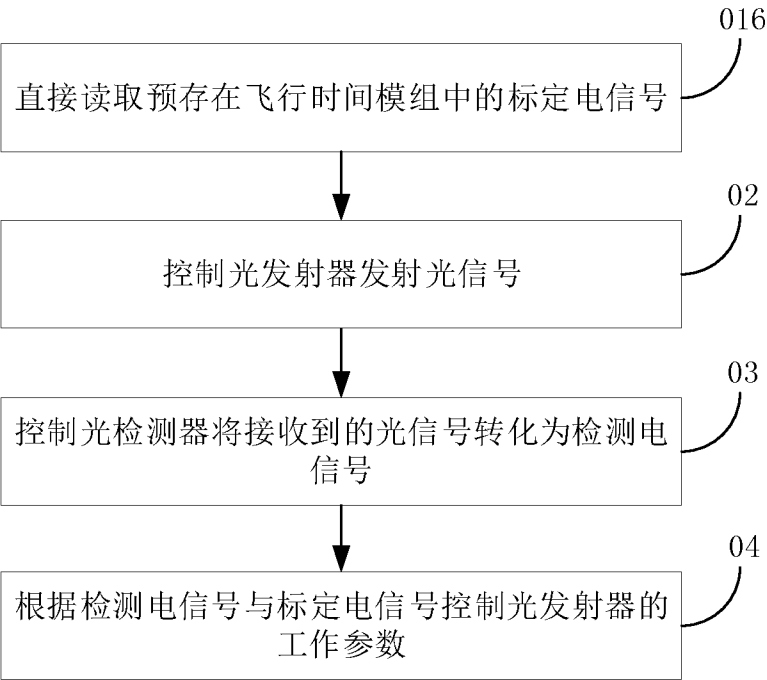


图 6

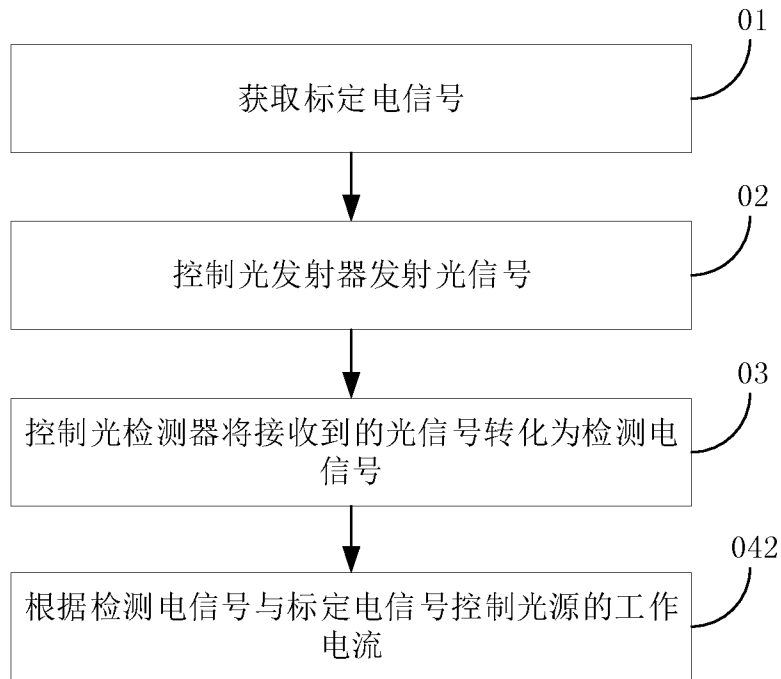


图 7

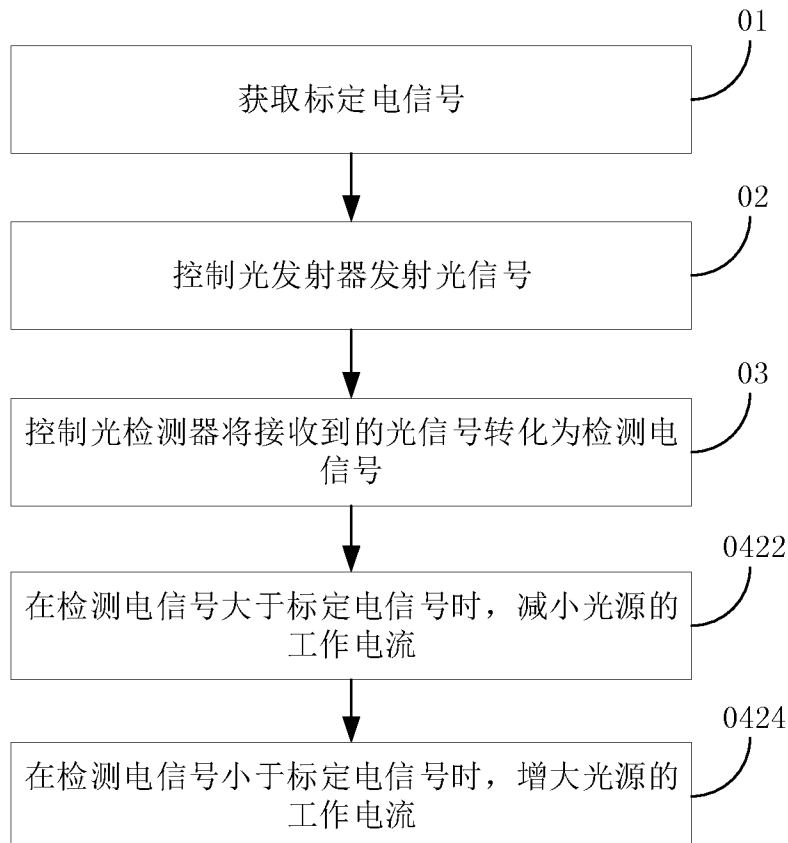


图 8

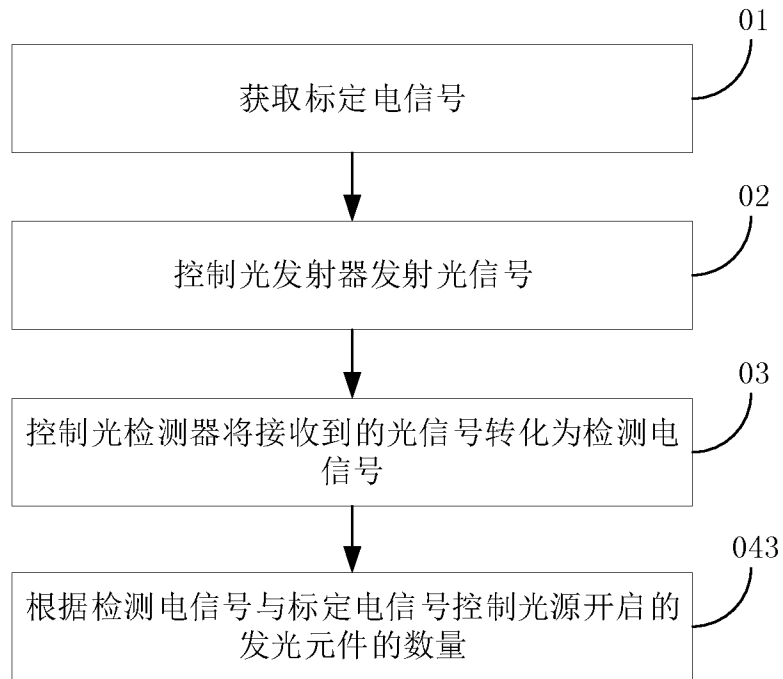


图 9

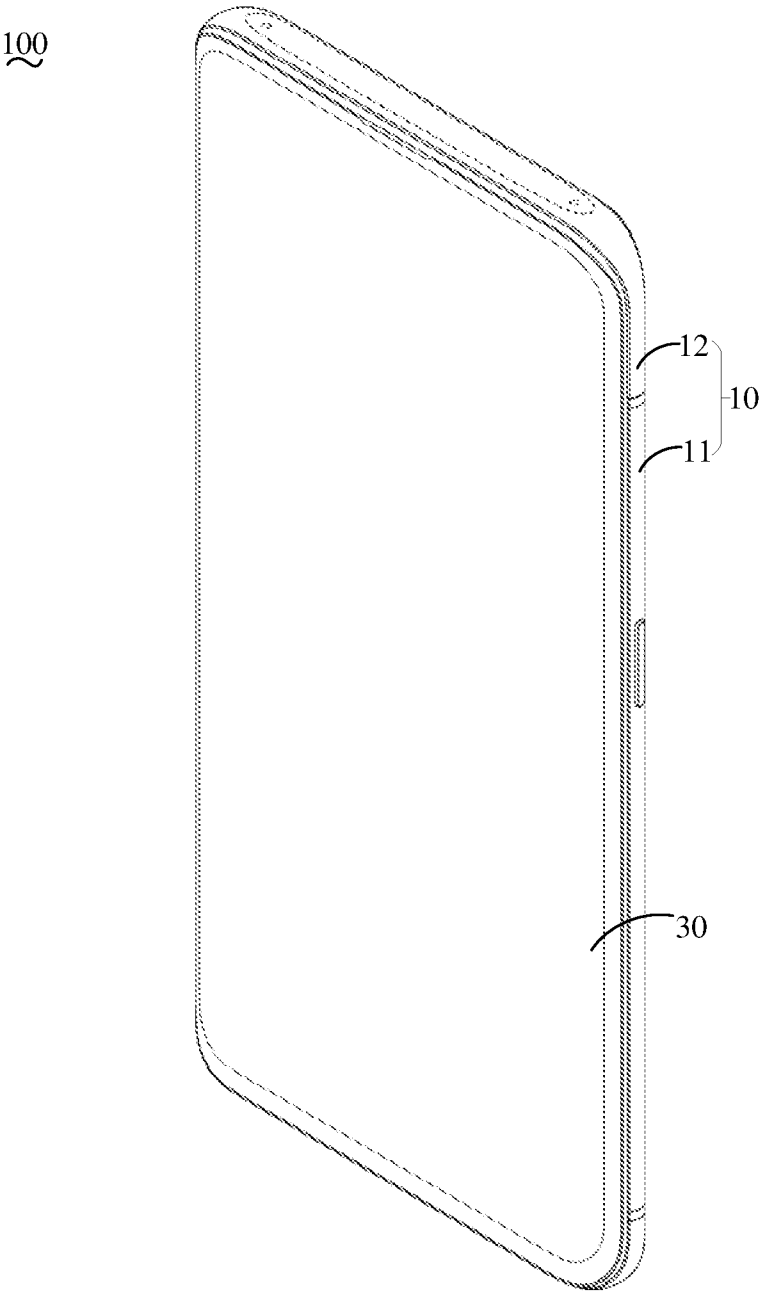


图 10

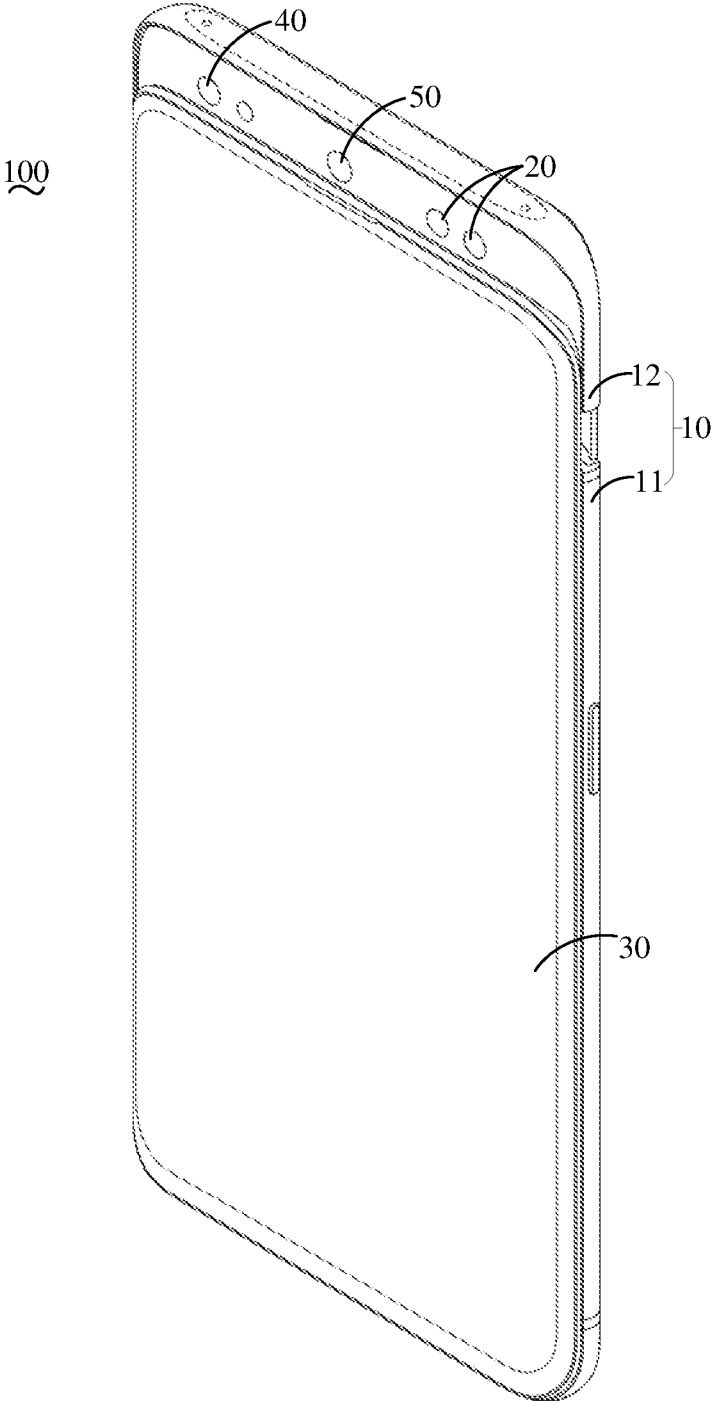


图 11

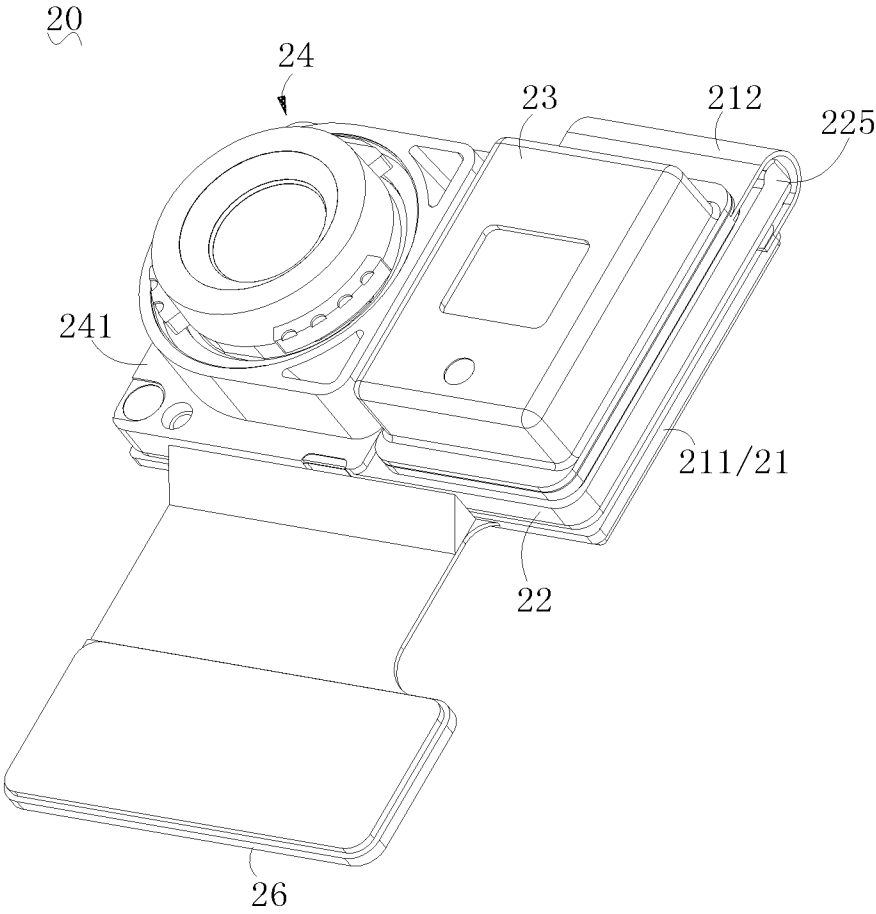


图 12

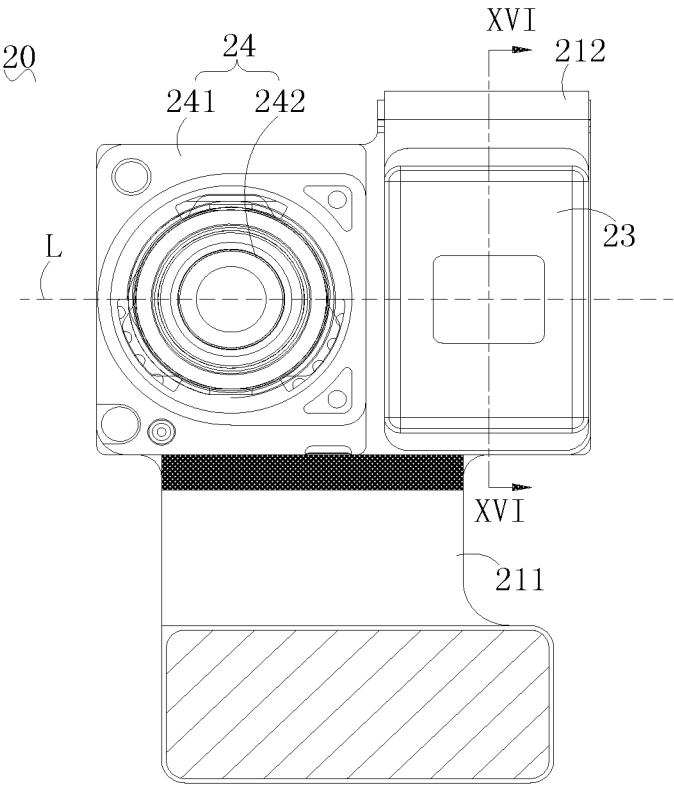


图 13

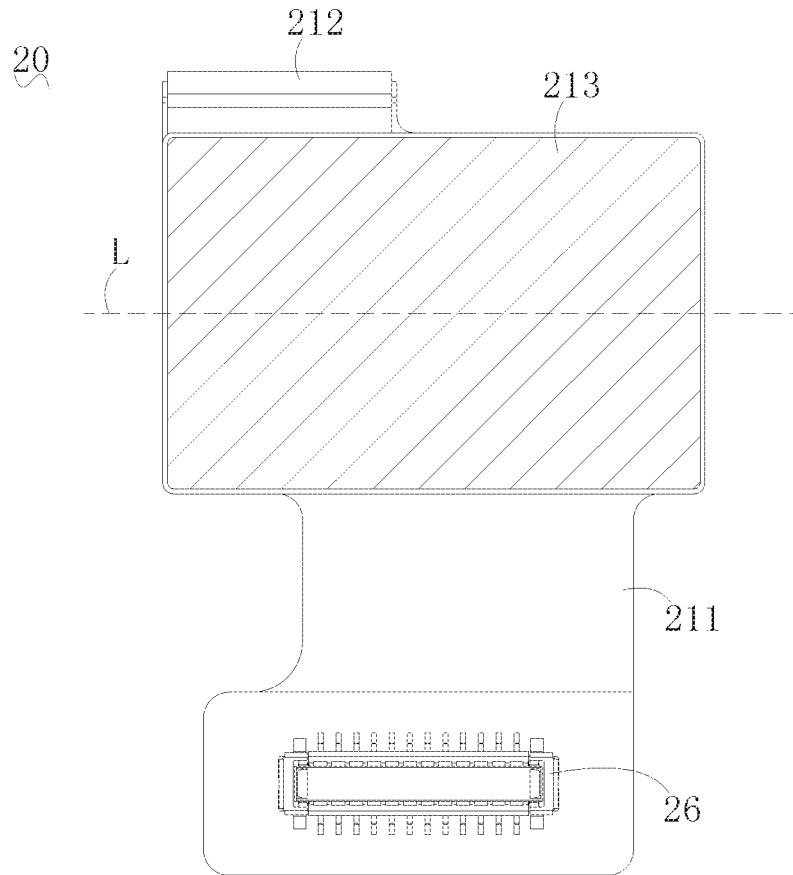


图 14

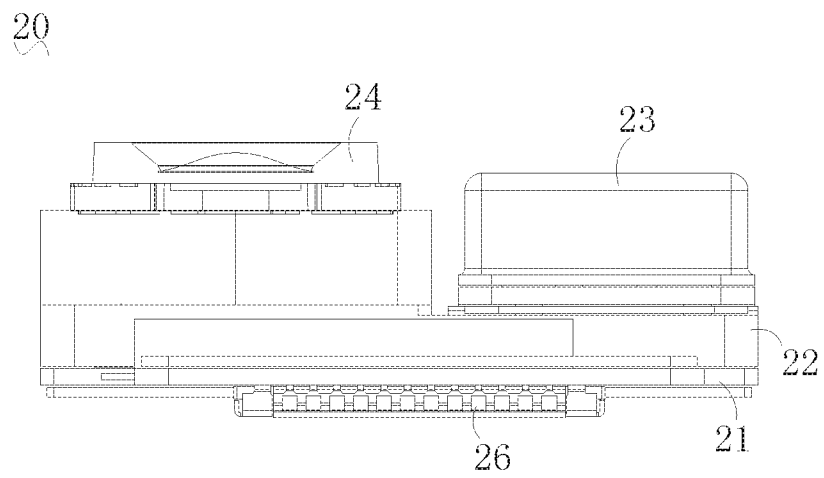


图 15

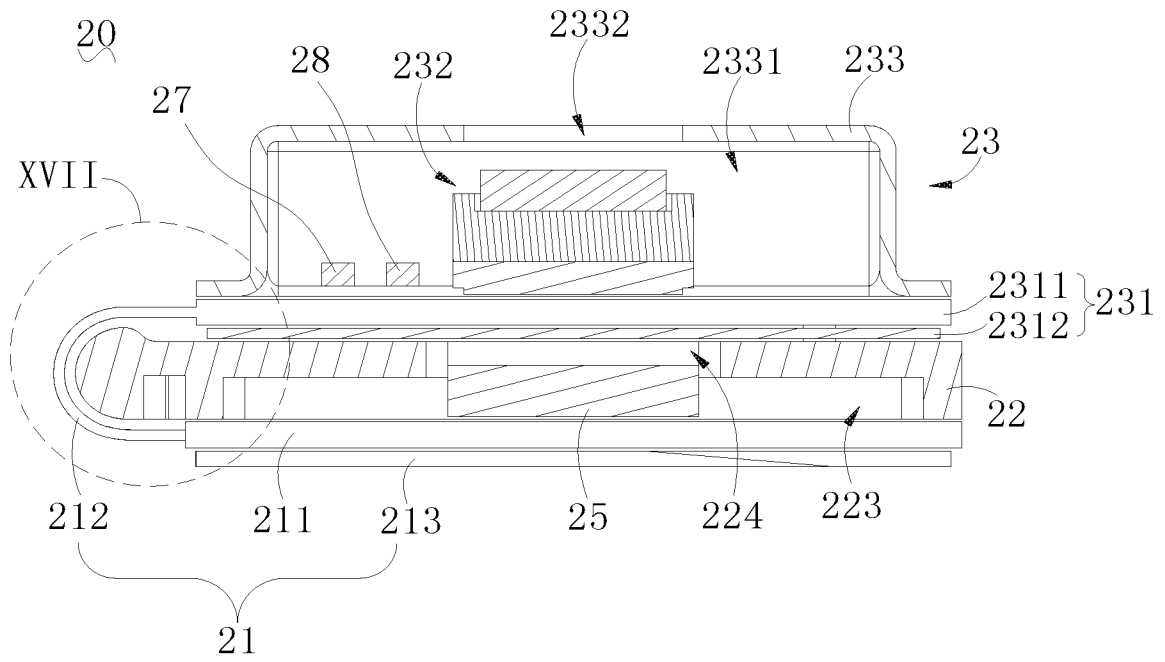


图 16

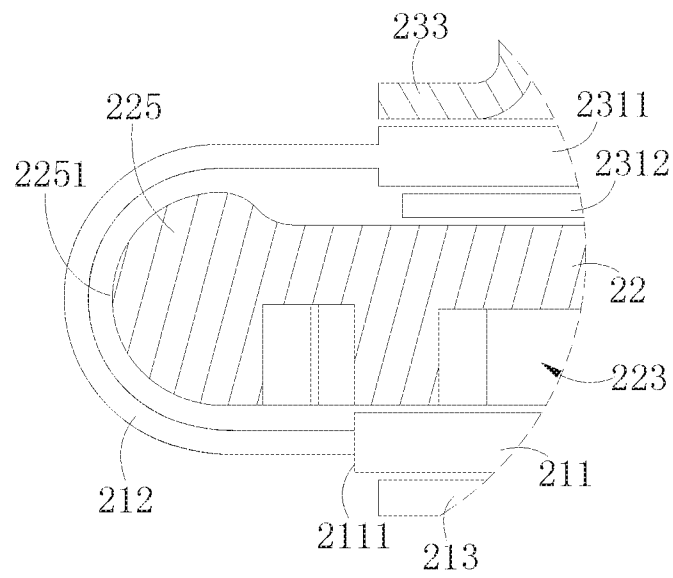


图 17

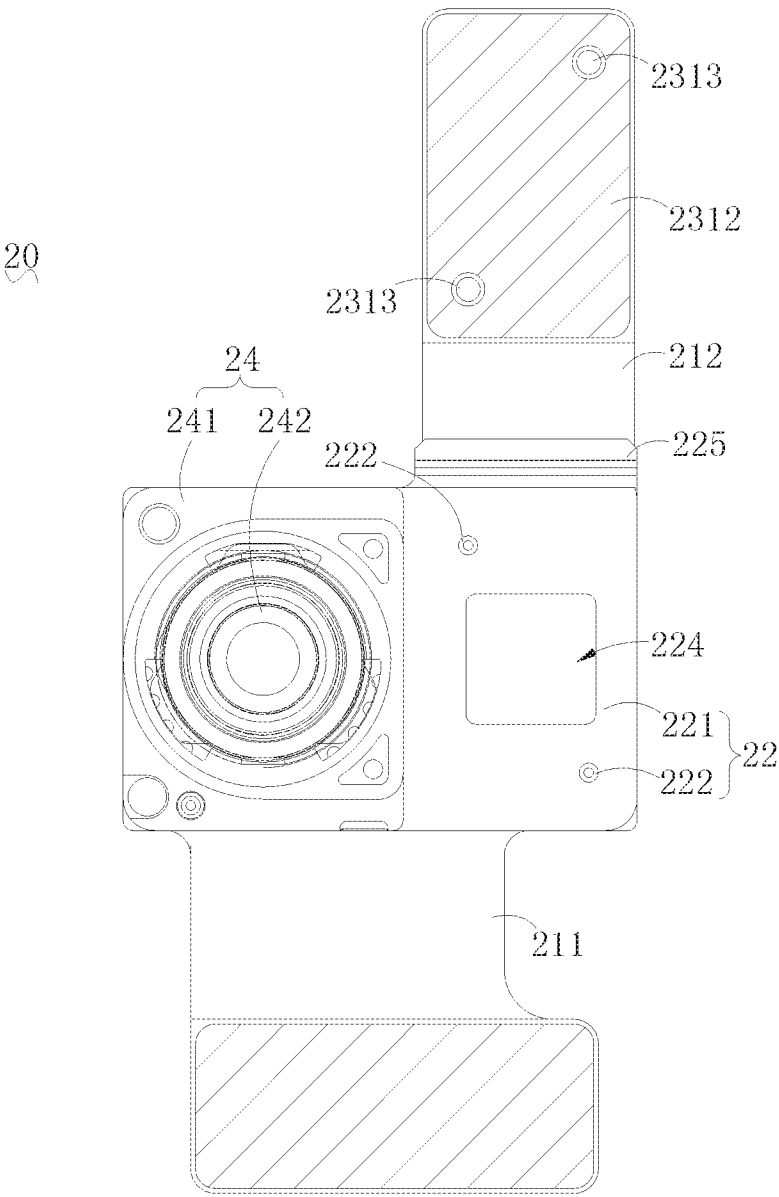


图 18

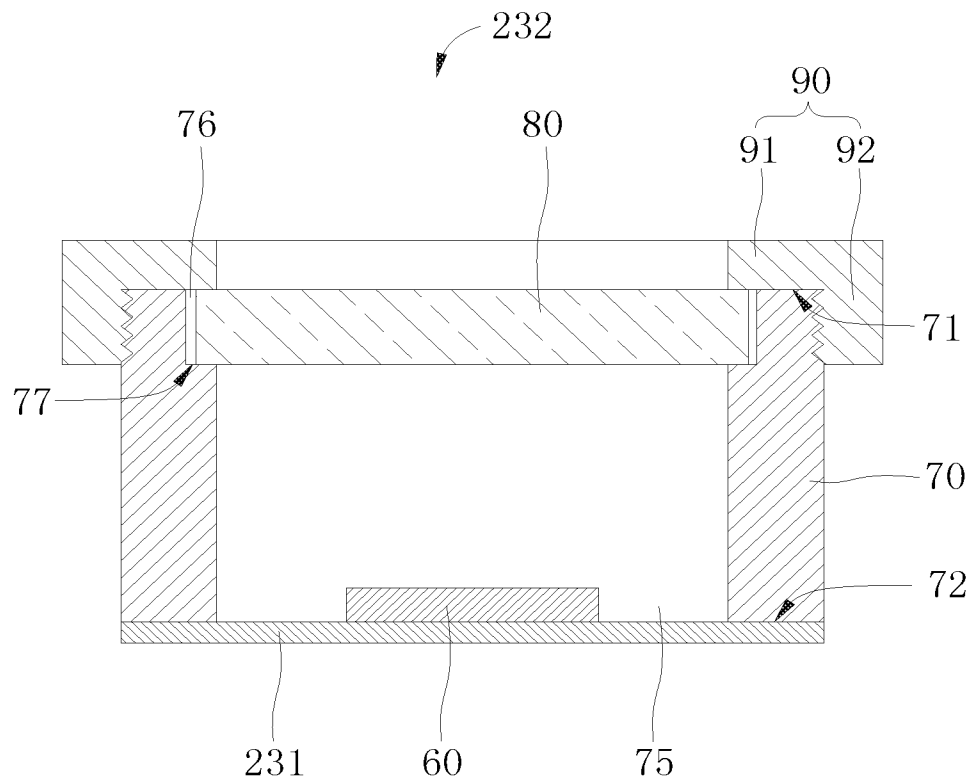


图 19

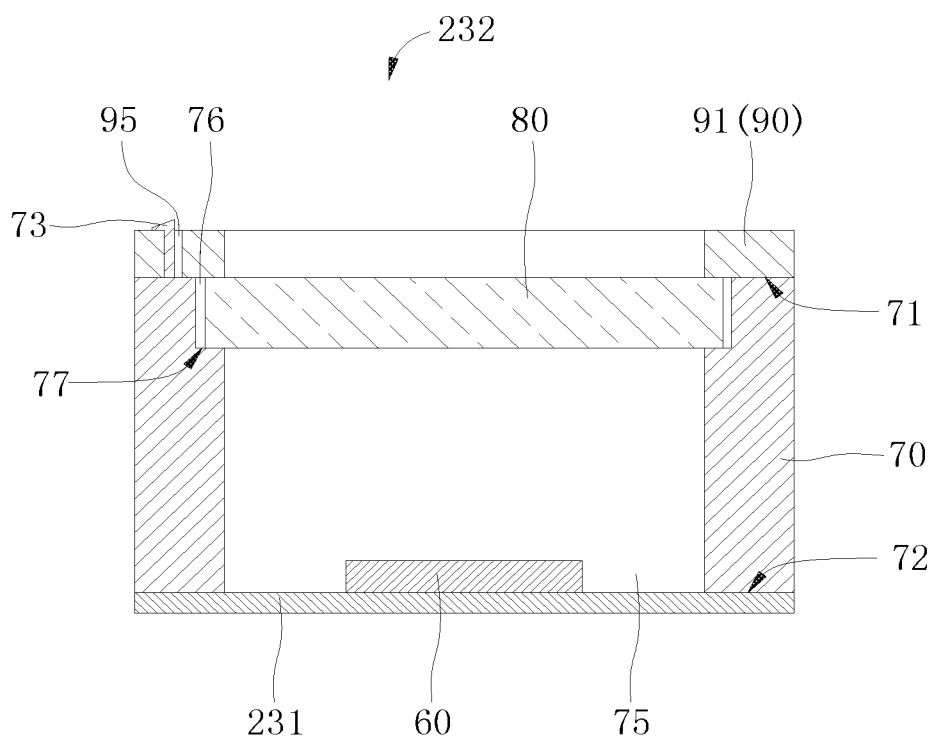


图 20

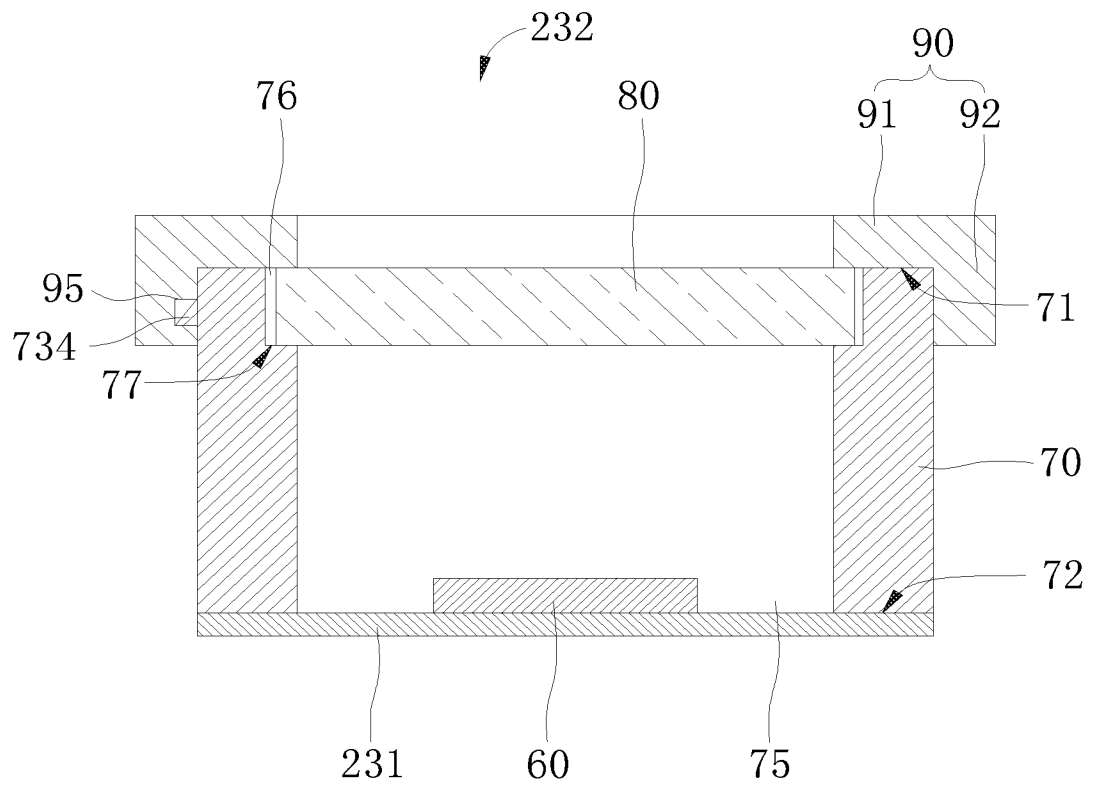


图 21

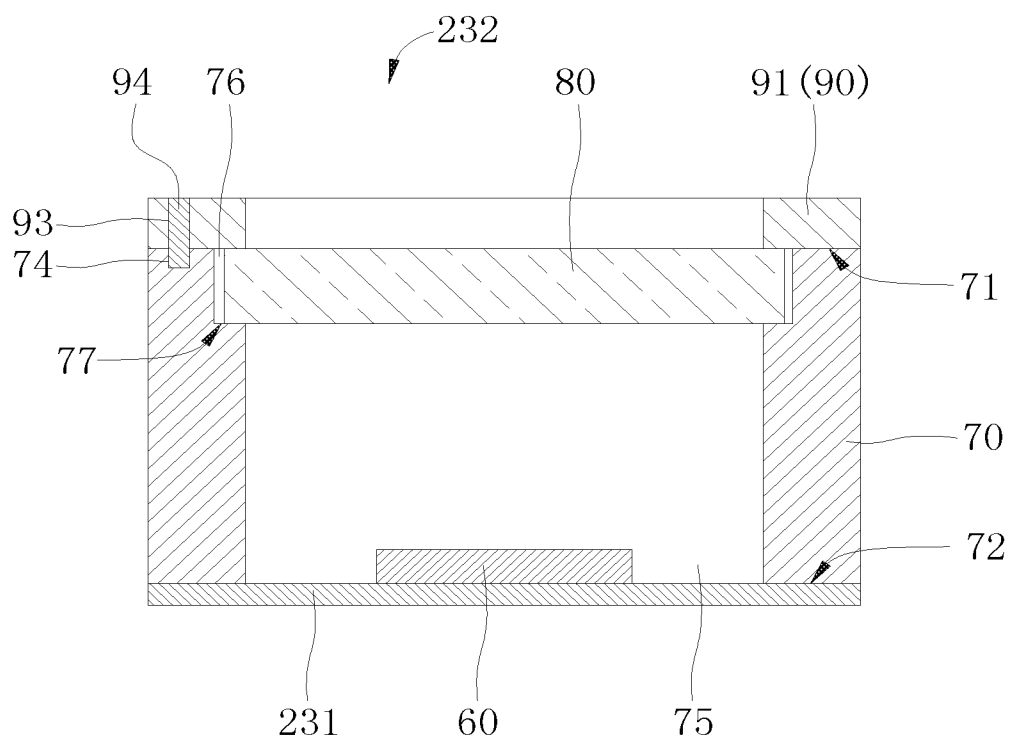


图 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/090015

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B 11/22(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01B; H05B; H05K; G06T; G01S; H04N; G03B; G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 飞行时间, 深度相机, 标定, 校准, 校正, 控制, 光源, 光发射, 光检测, TOF, time w of w flight, depth+, camera+, calibrat+, correct+, control+, light+, source?, emit+, emission, detect+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 207201027 U (ZHEJIANG SUNNY OPTICAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 April 2018 (2018-04-06) claims 1-63, description, paragraphs [0135]-[0249], and figures 1-21	1-20
PX	CN 109238163 A (OPPO GUANGDONG MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 18 January 2019 (2019-01-18) claims 1-12, description, paragraphs [0003]-[0082], and figures 1-11	1-20
PX	CN 109059797 A (OPPO GUANGDONG MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 21 December 2018 (2018-12-21) claims 1-16, description, paragraphs [0003]-[0082], and figures 1-11	1-20
PX	CN 109031252 A (OPPO GUANGDONG MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 18 December 2018 (2018-12-18) claims 1-19, description, paragraphs [0003]-[0092], and figures 1-15	1-20
A	CN 108333860 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 27 July 2018 (2018-07-27) entire document	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 August 2019

Date of mailing of the international search report

27 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/090015**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106815867 A (NINGBO SUNNY OPTICAL TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 09 June 2017 (2017-06-09) entire document	1-20
A	CN 106707290 A (SHENZHEN XINSENSOR TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 May 2017 (2017-05-24) entire document	1-20
A	US 9726754 B2 (IFM ELECTRONIC G.M.B.H.) 08 August 2017 (2017-08-08) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/090015

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	207201027	U	06 April 2018	None			
CN	109238163	A	18 January 2019	None			
CN	109059797	A	21 December 2018	None			
CN	109031252	A	18 December 2018	None			
CN	108333860	A	27 July 2018	None			
CN	106815867	A	09 June 2017	None			
CN	106707290	A	24 May 2017	CN	206848476	U	05 January 2018
US	9726754	B2	08 August 2017	US	2012206575	A1	16 August 2012
				WO	2011051287	A1	05 May 2011
				DE	102009046124	A1	05 May 2011

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/090015

A. 主题的分类

G01B 11/22 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

G01B; H05B; H05K; G06T; G01S; H04N; G03B; G06K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI; 飞行时间, 深度相机, 标定, 校准, 校正, 控制, 光源, 光发射, 光检测, TOF, time w of w flight, depth+, camera+, calibrat+, correct+, control+, light+, source?, emit+, emission, detect+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 207201027 U (浙江舜宇智能光学技术有限公司) 2018年 4月 6日 (2018 - 04 - 06) 权利要求1-63, 说明书第[0135]-[0249]段, 图1-21	1-20
PX	CN 109238163 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 1月 18日 (2019 - 01 - 18) 权利要求1-12, 说明书第[0003]-[0082]段, 图1-11	1-20
PX	CN 109059797 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2018年 12月 21日 (2018 - 12 - 21) 权利要求1-16, 说明书第[0003]-[0082]段, 图1-11	1-20
PX	CN 109031252 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2018年 12月 18日 (2018 - 12 - 18) 权利要求1-19, 说明书第[0003]-[0092]段, 图1-15	1-20
A	CN 108333860 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2018年 7月 27日 (2018 - 07 - 27) 全文	1-20
A	CN 106815867 A (宁波舜宇光电信息有限公司) 2017年 6月 9日 (2017 - 06 - 09) 全文	1-20
A	CN 106707290 A (深圳市芯盛传感科技有限公司) 2017年 5月 24日 (2017 - 05 - 24) 全文	1-20

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 8月 6日

国际检索报告邮寄日期

2019年 8月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10) 62019451

受权官员

马鑫

电话号码 86-(10)-53962597

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 9726754 B2 (IFM ELECTRONIC G.M.B.H.) 2017年 8月 8日 (2017 - 08 - 08) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/090015

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	207201027	U	2018年 4月 6日	无			
CN	109238163	A	2019年 1月 18日	无			
CN	109059797	A	2018年 12月 21日	无			
CN	109031252	A	2018年 12月 18日	无			
CN	108333860	A	2018年 7月 27日	无			
CN	106815867	A	2017年 6月 9日	无			
CN	106707290	A	2017年 5月 24日	CN	206848476	U	2018年 1月 5日
US	9726754	B2	2017年 8月 8日	US	2012206575	A1	2012年 8月 16日
				WO	2011051287	A1	2011年 5月 5日
				DE	102009046124	A1	2011年 5月 5日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)