

(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 4 月 2 日 (02.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/062909 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05D 1/10 (2006.01) **G01S 17/08** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/090021
- (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:
201811135537.3 2018年9月27日 (27.09.2018) 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: **张 学 勇 (ZHANG, Xueyong)**; 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, 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))。

(54) **Title:** CONTROL METHOD AND APPARATUS, TIME-OF-FLIGHT DEVICE, TERMINAL, AND COMPUTER READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 控制方法与装置、飞行时间设备、终端及计算机可读存储介质

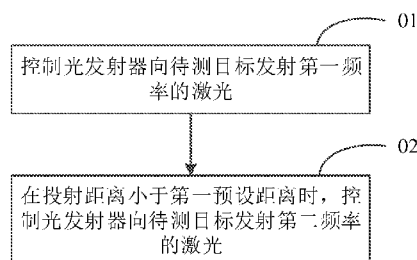


图 2

- 01 Control a light emitter to emit the laser of a first frequency to an object to be measured
- 02 When a projection distance is smaller than a first preset distance, control the light emitter to emit the laser of a second frequency to the object to be measured

(57) **Abstract:** A control method, a control apparatus (10), a time-of-flight device (20), a terminal (100), and a computer readable storage medium (50). The control method comprises: controlling a light emitter (21) to emit the laser of a first frequency to an object to be measured; and when a projection distance between the light emitter (21) and the object to be measured is smaller than a first preset distance, controlling the light emitter (21) to emit the laser of a second frequency to the object to be measured, wherein the second frequency is greater than the first frequency.

(57) **摘要:** 一种控制方法、控制装置(10)、飞行时间设备(20)、终端(100)及计算机可读存储介质(50), 该控制方法包括: 控制光发射器(21)向待测目标发射第一频率的激光; 在光发射器(21)与待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时, 控制光发射器(21)向待测目标发射第二频率的激光, 第二频率大于第一频率。

WO 2020/062909 A1

控制方法与装置、飞行时间设备、终端及计算机可读存储介质

优先权信息

本申请请求 2018 年 09 月 27 日向中国国家知识产权局提交的、专利申请号为 201811135537.3 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。

5

技术领域

本申请涉及消费性电子设备技术领域，特别涉及一种控制方法、控制装置、飞行时间设备、终端及计算机可读存储介质。

10 背景技术

现有的飞行时间(Time Of Flight, TOF)设备一般用于测量待测目标与飞行时间设备之间的距离。

发明内容

15 本申请实施方式提供一种控制方法、控制装置、飞行时间设备、终端及计算机可读存储介质。

本申请实施方式的控制方法包括控制光发射器向待测目标发射第一频率的激光、及在所述光发射器与所述待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制所述光发射器向所述待测目标发射第二频率的激光，所述第二频率大于所述第一频率。

20 本申请实施方式的控制装置包括控制模块，所述控制模块用于控制光发射器向待测目标发射第一频率的激光、在所述光发射器与所述待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制所述光发射器向所述待测目标发射第二频率的激光，所述第二频率大于所述第一频率。

25 本申请实施方式的飞行时间设备包括光发射器及处理器，所述处理器用于控制所述光发射器向待测目标发射第一频率的激光、及在所述光发射器与所述待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制所述光发射器向所述待测目标发射第二频率的激光，所述第二频率大于所述第一频率。

本实施方式的终端包括壳体和上述实施方式的飞行时间设备，所述飞行时间设备设置在所述壳体上。

本申请实施方式的计算机可读存储介质包括与终端结合使用的计算机程序，所述计算机程序可被处理器执行以完成上述实施方式所述的控制方法。

30 本申请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，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

35 本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例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终端立体结构示意图。

图 2 是本申请某些实施方式的控制方法的流程示意图。

图 3 是本申请某些实施方式的飞行时间设备的光发射器中的光源的结构示意图。

图 4 是本申请某些实施方式的控制方法的流程示意图。

40 图 5 是本申请某些实施方式的控制装置的模块示意图。

图 6 至图 10 是本申请某些实施方式的控制方法的流程示意图。

图 11 是本申请某些实施方式的飞行时间设备的工作原理示意图。

图 12 是本申请某些实施方式的控制方法的流程示意图。

图 13 是本申请某些实施方式的终端的立体结构示意图。

45 图 14 是本申请某些实施方式的飞行时间设备的立体结构示意图。

图 15 是本申请某些实施方式的飞行时间设备的平面结构示意图。

图 16 是图 15 中的飞行时间设备沿 XVI-XVI 线的截面示意图。

图 17 是本申请某些实施方式的光发射器的结构示意图。

图 18 和图 19 是本申请某些实施方式的光发射器的光源的结构示意图。

50 图 20 是本申请某些实施方式的计算机可读存储介质与终端的连接示意图。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号

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例是示例性的，旨在用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

请参阅图 1 及图 2，本申请实施方式的控制方法包括：

01，控制光发射器 21 向待测目标发射第一频率的激光；及

5 02，在光发射器 21 与待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光，第二频率大于第一频率。

请参阅图 1 及图 7，在某些实施方式中，控制方法还包括：

10 05，在投射距离大于第二预设距离时，控制光发射器 21 向待测目标发射第三频率的激光或向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光，第二预设距离大于第一预设距离，第三频率大于第一频率且小于第二频率，第四频率与第五频率不同。

在某些实施方式中，第四频率能够测量的最大距离与第五频率能够测量的最大距离的最小公倍数大于投射距离。

请参阅图 1、图 4 至图 6 及图 9，在某些实施方式中，控制方法还包括：

03，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第一频率的激光以获得投射距离；

15 04，在投射距离小于第一预设距离时，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第二频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离；

20 06，在投射距离大于第二预设距离时，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第三频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离（步骤 061）；或者，在投射距离大于第二预设距离时，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光和第五频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离（步骤 062）。

请参阅图 1 及图 10，在某些实施方式中，步骤 062 包括：

0621，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光以获得第一相位差；

0622，控制光接收器接 22 收被待测目标反射回来的第五频率的激光以获得第二相位差；

25 0623，根据第四频率和第一相位差计算获得第一距离；

0624，根据第五频率和第二相位差计算获得第二距离；及

0625，根据第一距离和第二距离计算获得测量距离。

请参阅图 12，在某些实施方式中，步骤 01 包括：

010，控制光发射器 21 以第一功率向待测目标发射第一频率的激光。

请参阅图 12，在某些实施方式中，步骤 02 包括：

30 020，控制光发射器 21 以第二功率向待测目标发射第二频率的激光，第二功率小于所述第一功率。

请参阅图 12，在某些实施方式中，步骤 05 包括：

050，控制光发射器 21 以第三功率向待测目标发射第三频率的激光或以第四功率向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光，第三功率小于第一功率并大于第二功率，第四功率小于第一功率并大于第二功率。

35 请参阅图 1 及图 8，在某些实施方式中，步骤 052 包括：

0521，控制光发射器 21 依次向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光；或

0522，控制光发射器 21 依次向待测目标发射第五频率的激光和第四频率的激光；或

0523，控制光发射器 21 同时向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光。

40 请参阅图 1 及图 5，本申请实施方式的控制装置 10 包括控制模块 11，控制模块 11 可用于控制光发射器 21 向待测目标发射第一频率的激光、以及在光发射器 21 与待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光。

请参阅图 1，本申请实施方式的飞行时间设备 20 包括光发射器 21 和处理器 23，处理器 23 可用于控制光发射器 21 向待测目标发射第一频率的激光、以及在光发射器 21 与待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光。

45 请参阅图 1，壳体 101 和上述任意一实施方式的飞行时间设备 20，飞行时间设备 20 设置在壳体 101 上。

请参阅图 20，本申请实施方式的计算机可读存储介质 50 包括与终端 100 结合使用计算机程序 60。计算机程序 60 可被处理器 23 执行以完成上述任意一项实施方式所述的光发射器 21 的控制方法。

请参阅图 1 及图 2，本申请实施方式的控制方法包括：

50 01，控制光发射器 21 向待测目标发射第一频率的激光；及

02，在光发射器 21 与待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光，第二频率大于第一频率。

上述实施方式可以由控制装置 10 执行。具体地，请结合图 5，控制装置 10 包括与光发射器 21 连接的控制模块 11，控制模块 11 可用于控制光发射器 21 执行步骤 01 和步骤 02。也就是说，控制模块 11 可用于控制光发射器 21 向待测目标发射第一频率的激光、以及在光发射器 21 与待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光。

上述实施方式还可以由飞行时间设备 20 执行。具体地，飞行时间设备 20 包括光发射器 21、光接收器 22 和处理器 23，处理器 23 连接光发射器 21 和光接收器 22，处理器 23 可用于控制光发射器 21 执行步骤 01 和步骤 02。也就是说，处理器 23 可用于控制光发射器 21 向待测目标发射第一频率的激光、以及在光发射器 21 与待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光。

请结合图 20，本申请实施方式的飞行时间设备 20 可以应用于终端 100 中。本申请实施方式的飞行时间设备 20 中的处理器 23 与终端 100 中的处理器 23 可以为同一个处理器 23，也可以为两个独立的处理器 23。在本申请的具体实施例中，飞行时间设备 20 中的处理器 23 与终端 100 的处理器 23 为同一个处理器 23。终端 100 可以是手机、平板电脑、智能穿戴设备（智能手表、智能手环、智能眼镜、智能头盔）、无人机等，在此不作限制。

光发射器 21 用于向场景中投射激光，光接收器 22 接收由场景中的待测目标反射回的激光。飞行时间设备 20 获取光发射器 21 与待测目标之间的投射距离通常包括直接获取和间接获取两种方式。直接获取方式下：处理器 23 可以根据光发射器 21 发射激光的时间点与光接收器 22 接收到反射回来的激光的时间点计算激光在场景中的飞行时间，并根据激光在场景中的飞行时间计算场景的深度信息。间接获取方式下：光发射器 21 向场景中发射激光，光接收器 22 采集被待测目标反射回来的激光以获得相位差，并根据该相位差和激光的发光频率计算场景的深度信息。在一个实施例中，

$$d = \frac{ct}{2} = \frac{cT}{2} * \frac{\varphi}{2\pi} = \frac{c\varphi}{4\pi} * \frac{1}{f}$$
，其中 d 为飞行时间设备 20 与待测目标之间的投射距离， c 为光速， t 为激光的飞行时间， T 为激光的发光周期， φ 为相位差， f 为激光的发光频率。需要说明的是， φ 的取值为 0 度至 360 度，在 $\varphi = 0$ 时， d 为 0，投射距离取得最小值；在 $\varphi = 2\pi$ 时， $d = \frac{c}{2f}$ ，投射距离取得最大值，此时的投射距离为飞行时间设备 20 在发射频率为 f 时能够测量的最大距离。飞行时间设备 20 能够测量的最大距离取决于光发射器 21 的发光频率，发光频率越高，飞行时间设备 20 能够测量的最大距离越短，发光频率越低，飞行时间设备 20 能够测量的最大距离越长。

本实施方式的光发射器 21 能够向待测目标发射多种频率的激光，例如，光发射器 21 能够发射的激光的频率可以包括 100MHz、80MHz、60MHz、50MHz、30MHz、25MHz 等。一般地，第一频率的大小为光发射器 21 能够发射的频率中较小（或最小）的一个，以使投射距离尽可能落入到第一频率能够测量的最大距离内。例如，当光发射器 21 能够发射的激光的频率为 100MHz、80MHz、60MHz、50MHz、30MHz、25MHz 时，第一频率可以为 25MHz。本实施方式的控制方法将根据第一频率获得的投射距离默认为在第一频率能够测量的范围内。

本实施方式可以根据光发射器 21 发射第一频率获得的投射距离来确定光发射器 21 的目标发光频率（可为后文提及的第二频率、第三频率、第四频率及第五频率），然后控制光发射器 21 按照目标发光频率发光。其中，根据第一频率获得的投射距离一般不够准确，或者说投射距离与实际距离的误差一般比较大。投射距离与目标发光频率具有映射关系，例如，投射距离为一个具体的值，目标发光频率也为一个具体值，投射距离与目标发光频率一一对应；或者，投射距离为一个范围，目标发光频率为一个具体值，投射距离与目标发光频率一一对应。投射距离与目标发光频率之间映射关系可以是在飞行时间设备 20 出厂前基于大量实验的标定数据确定得到的。投射距离与目标发光频率之间的映射关系满足目标发光频率随投射距离的增加而减小的规律。

一般地，光发射器 21 与待测目标之间的投射距离小于光发射器 21 在某一发射频率下能够测量的最大距离，并且投射距离与最大测量距离越接近时，飞行时间设备 20 测量到的投射距离的精度越高。换句话说，光发射器 21 发出的激光的频率越高，飞行时间设备 20 根据该频率测量得到的投射距离的精度越高。例如，光发射器 21 投射 25MHz 的激光能够测得的最大距离为 6 米，光发射器 21 投射 60MHz 的激光能够测得的最大距离为 2.5 米，光发射器 21 投射 100MHz 的激光能够测得的最大距离为 1.5 米，当实际的投射距离为 1.5 米内时，光发射器 21 发出 25MHz 的激光进行测量得到的投射距离的精度 <（小于）光发射器 21 发出 60MHz 的激光进行测量得到的投射距离的精度 <（小于）光发射器 21 发出 100MHz 的激光进行测量得到的投射距离的精度，此时，光发射器 21 的目标发光频率可以为 100MHz；当实际的投射距离为 1.5 米至 2.5 米内时，光发射器 21 发出 25MHz 的激光进行测量得到的投射距离的精度要小

于光发射器 21 发出 60MHz 的激光测量进行得到的投射距离的精度, 此时, 光发射器 21 的目标发光频率可以为 60MHz。

本实施方式中, 当控制模块 11 (或处理器 23) 控制光发射器 21 向待测目标发射第一频率的激光后测得到的投射距离小于第一预设距离时, 控制光发射器 21 以第一频率发光后以第二频率发光。其中, 第二频率大于第一频率, 第一预设距离小于第一频率能够测量的最大距离, 并且第一预设距离小于或等于第二频率能够测量的最大距离。例如, 当光发射器 21 向待测目标发射第一频率为 25MHz 的激光, 并且飞行时间设备 20 根据第一频率测得的投射距离小于或等于 1.5 米 (其中, 第一预设距离为 1.5 米) 时, 控制模块 11 (或处理器 23) 控制光发射器 21 以第二频率为 100MHz 向待测目标发射激光, 以使飞行时间设备 20 能够得到精度较高的投射距离。

现有的飞行时间设备测量得到的距离的精度较差。

本申请实施方式的终端 100、飞行时间设备 20、控制装置 10 及控制方法控制光发射器 21 向待测目标发射第一频率的激光、并在根据第一频率的激光获得的投射距离小于第一预设距离时, 控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光, 从而能够根据第二频率的激光获得精度较高的投射距离。

请参阅图 3, 在某些实施方式中, 光发射器 21 包括光源 211, 光源 211 包括衬底 2111 及设置在衬底 2111 上的多个发光元件 2112, 多个发光元件 2112 形成多组, 每组发光元件 2112 能够向待测目标发射一种频率的激光。

具体地, 发光元件 2112 可以分为两组、三组、四组或任意多组。每组发光元件 2112 的数量可以为一个、两个、三个或任意多个。每组发光元件 2112 能够发出一种频率的激光, 控制模块 11 或处理器 23 能够控制任意一组发光元件 2112 单独工作或者控制多组发光元件 2112 同时工作。

例如, 图 3 的实施例中, 多个发光元件 2112 组成 g1、g2 和 g3 三组, 其中, g1 组的发光元件 2112 能够发出频率为 30MHz 的激光, g2 组的发光元件 2112 能够发出频率为 60MHz 的激光, g3 组的发光元件 2112 能够发出频率为 100MHz 的激光。控制模块 11 或处理器 23 能够控制 g1 组的发光元件 2112 单独发出激光, 此时, g2 组和 g3 组的发光元件 2112 关闭; 或者, 控制模块 11 或处理器 23 能够控制 g2 组的发光元件 2112 单独发出激光, 此时, g1 组和 g3 组的发光元件 2112 关闭; 或者, 控制模块 11 或处理器 23 能够控制 g3 组的发光元件 2112 单独发出激光, 此时, g1 组和 g2 组的发光元件 2112 关闭; 或者, 控制模块 11 或处理器 23 能够控制 g1 组和 g2 组的发光元件 2112 同时发出激光, 此时, g3 组的发光元件 2112 关闭; 或者, 控制模块 11 或处理器 23 能够控制 g1 组和 g3 组的发光元件 2112 同时发出激光, 此时, g2 组的发光元件 2112 关闭; 或者, 控制模块 11 或处理器 23 能够控制 g2 组和 g3 组的发光元件 2112 同时发出激光, 此时, g1 组的发光元件 2112 关闭。在其他实施方式中, 每组的多个发光元件 2112 呈阵列分布, 不同组的发光元件 2112 的每一行或每一列间隔设置。在其他实施方式中, 每组发光元件 2112 也能够发出多种频率的激光。

请参阅图 3, 在某些实施方式中, 多组发光元件 2112 能够向待测目标发射多种频率的激光, 且多种频率中至少有两种频率不相同。

一般地, 不同组的发光元件 2112 发出的激光的频率可以互不相同; 或者, 不同组的发光元件 2112 发出的激光也可以部分相同。

请参阅图 3, 在某些实施方式中, 多组发光元件 2112 能够向待测目标同时或分时发射多种频率的激光。

多组发光元件 2112 中至少存在两组发光元件 2112 能够同时向待测目标发射两种频率的激光, 例如, 发光元件 2112 能够同时向待测目标发射 100MHz 的激光和 60MHz 的激光。或者, 多组发光元件 2112 中至少存在两组发光元件 2112 能够分时向待测目标发射两种频率的激光, 例如, 发光元件 2112 能够分时向待测目标发射 100MHz 的激光和 60MHz 的激光。控制模块 11 或处理器 23 能够控制多组发光元件 2112 向待测目标同时或分时发射多种频率的激光。

请参阅图 1、图 4 及图 5, 在某些实施方式中, 控制方法还包括:

03, 控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第一频率的激光以获得投射距离。

步骤 03 在步骤 01 之后并在步骤 02 之前执行。上述实施方式可以由控制装置 10 执行。具体地, 控制装置 10 还包括连接光发射器 21 及光接收器 22 的获取模块 12, 获取模块 12 用于控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第一频率的激光以获得投射距离。获取模块 12 包括控制单元 121 和计算单元 122, 控制单元 121 用于控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第一频率的激光, 计算单元 122 用于根据第一频率的激光计算得到投射距离。

获取模块 12 可以依据上面提及的间接获取方式计算投射距离。具体地, 控制模块 11 控制光发射器 21 向待测目标第一频率的激光后, 控制单元 121 控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第一频率

的激光, 计算单元 122 根据光发射器 21 发射的第一频率的激光和光接收器 22 接收的第一频率的激光以获取第一频率的相位差, 并根据第一频率及第一频率的相位差计算投射距离。

上述实施方式也可以由飞行时间设备 20 执行。具体地, 处理器 23 还用于控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第一频率的激光以获得投射距离。处理器 23 也可以依据上面提及的间接获取方式

计算投射距离。

请参阅图 1、图 5、图 6, 在某些实施方式中, 控制方法还包括:

04, 在投射距离小于第一预设距离时, 控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第二频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离。

步骤 04 在步骤 02 之后执行。上述实施方式可以由控制装置 10 执行。具体地, 获取模块 12 还用于执行步骤 04。也就是说, 获取模块 12 还用于在控制模块 11 控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光之后, 控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第二频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离。控制单元 121 还用于控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第二频率的激光, 计算单元 122 还用于根据第二频率的激光计算得到测量距离。

上述实施方式还可以由飞行时间设备 20 执行。具体地, 处理器 23 还用于执行步骤 04, 也就是说, 处理器 23 还用于在控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光之后, 控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第二频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离。

由于第二频率小于第一频率, 并且飞行时间设备 20 根据第二频率能够检测的最大距离大于投射距离, 因此, 飞行时间设备 20 根据第二频率获得的飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离的精度大于投射距离的精度。

请参阅图 1、图 5 及图 7, 在某些实施方式中, 控制方法还包括:

05, 在投射距离大于第二预设距离时, 控制光发射器 21 向待测目标发射第三频率的激光或向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光, 第二预设距离大于第一预设距离, 第三频率大于第一频率且小于第二频率, 第四频率与第五频率不同。

步骤 05 可以在步骤 01 或步骤 03 之后执行。

上述实施方式可以由控制装置 10 执行。具体地, 控制模块 11 还可用于执行步骤 05。也就是说, 控制装置 11 还用于在投射距离大于第二预设距离时, 控制光发射器 21 向待测目标发射第三频率的激光(步骤 051); 或者, 控制装置 11 还用于在投射距离大于第二预设距离时, 控制光发射器 21 向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光(步骤 052)。

上述实施方式还可以由飞行时间设备 20 执行。具体地, 处理器 23 还可用于执行步骤 05。也就是说, 处理器 23 还用于在投射距离大于第二预设距离时, 控制光发射器 21 向待测目标发射第三频率的激光(步骤 051); 或者, 处理器 23 还用于在投射距离大于第二预设距离时, 控制光发射器 21 向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光(步骤 052)。

具体地, 第二预设距离大于第一预设距离且小于第一频率激光能够测得的距离的最大值, 投射距离小于第一频率能够测量的最大距离以及小于第三频率能够测量的最大距离。第四频率和第五频率均大于第一频率, 并且第四频率与第五频率不相等。

例如, 若投射第一频率为 25MHz 的激光测得的投射距离为 4.5 米, 第一预设距离为 1.5 米, 第二频率为 100MHz, 第二预设距离为 2.5 米, 由于投射距离(4.5 米)大于第二预设距离(2.5 米), 30MHz 的激光能够测量的最大距离为 5 米并大于投射距离(4.5 米), 则控制方法可以控制光发射器 21 发出第三频率(30MHz)的激光以用于获得测量距离, 进一步地, 由于第三频率大于第一频率, 因此控制方法根据第三频率获得的测量距离的精度大于投射距离的精度。

若投射第一频率为 25MHz 的激光测得的投射距离为 4.5 米, 第一预设距离为 1.5 米, 第二频率为 100MHz, 第二预设距离为 2.5 米, 100MHz 的激光和 60MHz 的激光共同用于测量时能够测量的最大距离为 7.5 米, 由于投射距离(4.5 米)大于第二预设距离(2.5 米), 则控制方法可以控制光发射器 21 发出第四频率(100MHz)和第五频率(60MHz)的激光以用于获得测量距离, 进一步地, 由于第四频率和第五频率都大于第一频率, 因此控制方法根据第四频率和第五频率获得的测量距离的精度大于投射距离的精度。

在某些实施方式中, 第四频率能够测量的最大距离与第五频率能够测量的最大距离的最小公倍数大于投射距离, 以使光发射器 21 与待测目标之间的投射距离落入到第四频率的激光和第五频率的激光组合使用时在能够测量的范围内。

具体地, 第四频率的激光和第五频率的激光组合使用时能够测量的最大距离等于第四频率能够测量的最大距离与第五频率能够测量的最大距离的最小公倍数。例如, 若第四频率为 100MHz 的激光能够测量的最大距离为 1.5 米, 第五频率为 60MHz 的激光能够测量的最大距离为 2.5 米, 1.5 米与 2.5 米的最小

公倍数为 7.5 米，则第四频率（100MHz）与第五频率（60MHz）组合使用时能够测量的最大距离为 7.5 米。

请参阅图 1 及图 8，在某些实施方式中，在投射距离大于第二预设距离时，控制光发射器 21 向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光（步骤 052）包括：

- 5 0521，控制光发射器 21 依次向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光；或
- 0522，控制光发射器 21 依次向待测目标发射第五频率的激光和第四频率的激光；或
- 0523，控制光发射器 21 同时向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光。

步骤 0521、步骤 0522 和步骤 0523 均可以由控制模块 11 和处理器 23 执行。

- 10 一般地，当第四频率的激光与第五频率的激光不是同时发射时，控制模块 11 或处理器 23 控制光发射器 21 连续向待测目标发射第四频率和第五频率的激光。如此，本实施方式的控制方法能够减小由于待测目标发生移动而引起的测量误差。

请参阅图 1、图 5 及图 9，在某些实施方式中，控制方法还包括：

- 15 06，在投射距离大于第二预设距离时，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第三频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离（步骤 061）；或者，在投射距离大于第二预设距离时，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光和第五频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离（步骤 062）。

步骤 06 在步骤 05 之后执行，其中，步骤 061 在步骤 051 之后执行，步骤 062 在步骤 052 之后执行。

- 20 上述实施方式可以由控制装置 10 执行。具体地，获取模块 12 还可用于执行步骤 06。也就是说，获取模块 12 还用于在控制模块 11 控制光发射器 21 向待测目标发射第三频率的激光（步骤 051）之后，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第三频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离（步骤 061）。或者，获取模块 12 还用于在控制模块 11 控制光发射器 21 向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光（步骤 052）之后，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光和第五频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离（步骤 062）。

- 25 上述实施方式可以由飞行时间设备 20 执行。具体地，处理器 23 还可用于执行步骤 06。也就是说，处理器 23 还用于在控制光发射器 21 向待测目标发射第三频率的激光（步骤 051）之后，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第三频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离（步骤 061）。或者，处理器 23 还用于在控制光发射器 21 向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光（步骤 052）之后，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光和第五频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离（步骤 062）。

- 30 请参阅图 1、图 5 及图 10，在某些实施方式中，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光和第五频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离（步骤 062）包括：

- 0621，控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光以获得第一相位差；
- 0622，控制光接收器接 22 收被待测目标反射回来的第五频率的激光以获得第二相位差；
- 0623，根据第四频率和第一相位差计算获得第一距离；
- 35 0624，根据第五频率和第二相位差计算获得第二距离；及
- 0625，根据第一距离和第二距离计算获得测量距离。

- 40 上述实施方式可以由控制装置 10 执行。获取模块 12 还可以用于执行步骤 0621 至步骤 0625。也就是说，获取模块 12 还用于控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光以获得第一相位差、控制光接收器接 22 收被待测目标反射回来的第五频率的激光以获得第二相位差、根据第四频率和第一相位差计算获得第一距离、根据第五频率和第二相位差计算获得第二距离、及根据第一距离和第二距离计算获得测量距离。其中，控制单元 121 还用于控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光以获得第一相位差、及控制光接收器接 22 收被待测目标反射回来的第五频率的激光以获得第二相位差。计算单元 122 还用于根据第四频率和第一相位差计算获得第一距离、根据第五频率和第二相位差计算获得第二距离、及根据第一距离和第二距离计算获得测量距离。

- 45 上述实施方式还可以由飞行时间设备 20 执行。处理器 23 还可以用于执行步骤 0621 至步骤 0625。也就是说，处理器 23 还用于控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光以获得第一相位差、控制光接收器接 22 收被待测目标反射回来的第五频率的激光以获得第二相位差、根据第四频率和第一相位差计算获得第一距离、根据第五频率和第二相位差计算获得第二距离、及根据第一距离和第二距离计算获得测量距离。

- 50 请参阅图 11，若第一频率为 25MHz 测得的投射距离为 4.95 米，第一预设距离为 1.5 米，第二频率为 100MHz，第二预设距离为 2.5 米，控制方法控制光发射器 21 发射第四频率（100MHz）的激光和第五频率（60MHz）的激光，第四频率单独用于测量时能够测量的最大距离为 1.5 米，第五频率单独用于

测量时能够测量的最大距离为 2.5 米，第四频率与第五频率组合使用时能够测量的最大距离为 7.5 米。在光发射器 21 发出第四频率（100MHz）的激光时，光接收器 21 接收到的被待测目标反射回来的第四频率（100MHz）的激光获得的第一相位差为 120 度，则测量获得的第一距离为 0.5m，在光发射器 21 发出第五频率（60MHz）的激光时，光接收器 21 接收到的被待测目标反射回来的第五频率（60MHz）的激光获得的第二相位差为 360 度，则测量获得的第二距离为 2.5m。实际的测量距离应该为 $1.5k_1+0.5$ ，同时也应该为 $2.5k_2+2.5$ ，令 $1.5k_1+0.5=2.5k_2+2.5$ ，则可以计算获得 $3k_1=5k_2+4$ ，求 k_1 和 k_2 的最小自然数解即可获得实际投射距离，例如 $k_1=3$ ， $k_2=1$ ，则实际的测量为 $1.5*3+0.5=2.5*1+2.5=5$ 米。如此，可以通过第四频率和第五频率来准确地获得测量距离，并且由于第四频率和第五频率大于第一频率，因此能够使得测量获得的投射距离的精度更高。需要说明的是，在能够测量到的距离范围内，光发射器 21 发射激光的频率越高，飞行时间设备 20 测量获得的距离的精度越高，发光频率越低，飞行时间设备 20 测量获得的距离的精度越低。

请参阅图 12，在某些实施方式中，控制光发射器 21 向待测目标发射第一频率的激光（步骤 01），包括：

010，控制光发射器 21 以第一功率向待测目标发射第一频率的激光。

步骤 010 可以由控制模块 11 执行，也即是，控制模块 11 还可以用于控制光发射器 21 以第一功率向待测目标发射第一频率的激光。

步骤 010 也可以由处理器 23 执行，也即是，处理器 23 还可以用于控制光发射器 21 以第一功率向待测目标发射第一频率的激光。

控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光（步骤 02），包括：

020，控制光发射器 21 以第二功率向待测目标发射第二频率的激光，第二功率小于所述第一功率。

步骤 020 可以由控制模块 11 执行，也即是，控制模块 11 还可以用于控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光。

步骤 020 也可以由处理器 23 执行，也即是，处理器 23 还可以用于控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光。

控制光发射器 21 向待测目标发射第三频率的激光或向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光（步骤 05），包括：

050，控制光发射器 21 以第三功率向待测目标发射第三频率的激光或以第四功率向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光，第三功率小于第一功率并大于第二功率，第四功率小于第一功率并大于第二功率。

步骤 050 可以由控制模块 11 执行，也即是，控制模块 11 还可以用于控制光发射器 21 以第三功率向待测目标发射第三频率的激光（步骤 0510）；控制模块 11 还可以用于控制光发射器 21 以第四功率向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光（步骤 0520）。

步骤 050 也可以由处理器 23 执行，也即是，处理器 23 还可以用于控制光发射器 21 以第三功率向待测目标发射第三频率的激光（步骤 0510）；处理器 23 还可以用于控制光发射器 21 以第四功率向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光（步骤 0520）。

第三功率可以大于、小于或等于第四功率。由于激光在传输过程会发生能量损失，因此，光发射器 21 与待测目标之间的投射距离越远，光发射器 21 的发射功率越大能够提升光接收器 22 接收到被待测目标反射回来的激光的强度，从而避免由于光接收器 22 接收到的激光的强度过低而导致反射回来的激光不能够被光接收器 22 准确的识别。

请结合图 3，控制模块 11 或处理器 23 能够控制 g1 组的发光元件 2112 以第一功率（P1）发出第一频率（例如，25MHz）的激光。当投射距离小于 1.5 米（其中，第一预设距离为 1.5 米）时，控制模块 11 或处理器 23 能够控制 g2 组的发光元件 2112 以第二功率（P2）发出第二频率（例如，100MHz）的激光。当投射距离大于 2.5 米（其中，第二预设距离为 2.5 米），并且投射距离小于 5 米时，控制模块 11 或处理器 23 能够控制 g3 组的发光元件 2112 以第三功率（P3）发出第三频率（例如，30MHz）的激光。当投射距离大于 2.5 米（其中，第二预设距离为 2.5 米），并且投射距离小于 5 米时，控制模块 11 和处理器 23 还可以控制 g2 组的发光元件以第四功率（P4）发出第四频率（例如 100MHz）的激光、以及控制 g3 组的发光元件 2112 以第四功率（P4）发出第五频率（例如，60MHz）的激光。其中，第三功率 P3 小于第一功率 P1 并大于第二功率 P2，第四功率 P4 小于第一功率 P1 并大于第二功率 P2。

本申请实施方式的终端 100 包括壳体 101 和上述任一实施方式的飞行时间设备 20，飞行时间设备 20 设置在壳体 101 上。

请一并参阅图 1 和图 13，在某些实施方式中，壳体 101 可以作为终端 100 的功能元件的安装载体。壳体 101 可以为功能元件提供防尘、防摔、防水等保护，功能元件可以是显示屏 102、可见光摄像头、

受话器等。在本申请实施例中，壳体 101 包括主体 103 及可动支架 104，可动支架 104 在驱动装置的驱动下可以相对于主体 103 运动，例如可动支架 104 可以相对于主体 103 滑动，以滑入主体 103（如图 1 所示）或从主体 103 滑出（如图 1 所示）。部分功能元件（例如显示屏 102）可以安装在主体 103 上，另一部分功能元件（例如飞行时间设备 20、可见光摄像头、受话器）可以安装在可动支架 104 上，可动支架 104 运动可带动该另一部分功能元件缩回主体 103 内或从主体 103 中伸出。当然，图 1 和图 13 所示仅仅是壳体 101 的一种具体形式举例，不能理解为对本申请的壳体 101 的限制。

飞行时间设备 20 安装在壳体 101 上。具体地，壳体 101 上可以开设有采集窗口，飞行时间设备 20 与采集窗口对准安装以使飞行时间设备 20 采集深度信息。在本申请的具体实施例中，飞行时间设备 20 安装在可动支架 104 上。用户在需要使用飞行时间设备 20 时，可以触发可动支架 104 从主体 103 中滑出以带动飞行时间设备 20 从主体 103 中伸出；在不需要使用飞行时间设备 20 时，可以触发可动支架 104 滑入主体 103 以带动飞行时间设备 20 缩回主体中。

请一并参阅图 14 至图 16，在某些实施方式中，飞行时间设备 20 除了包括光发射器 21、光接收器 22 和处理器 23 外，还包括第一基板组件 24 和垫块 25。第一基板组件 24 包括互相连接的第一基板 241 及柔性电路板 242。垫块 25 设置在第一基板 241 上。光发射器 21 用于向外投射激光，光发射器 21 设置在垫块 25 上。柔性电路板 242 弯折且柔性电路板 242 的一端连接第一基板 241，另一端连接光发射器 21。光接收器 22 设置在第一基板 241 上，光接收器 22 用于接收被目标空间中的人或物反射回的激光。光接收器 22 包括外壳 221 及设置在外壳 221 上的光学元件 222。外壳 221 与垫块 25 连接成一体。

具体地，第一基板组件 24 包括第一基板 241 及柔性电路板 242。第一基板 241 可以是印刷线路板或柔性线路板。第一基板 24 上可以铺设飞行时间设备 20 的控制线路等。柔性电路板 242 的一端可以连接在第一基板 241 上，柔性电路板 242 的另一端连接在电路板 215（图 16 所示）上。柔性电路板 242 可以发生一定角度的弯折，使得柔性电路板 242 的两端连接的器件的相对位置可以有较多选择。

垫块 25 设置在第一基板 241 上。在一个例子中，垫块 25 与第一基板 241 接触且承载在第一基板 241 上，具体地，垫块 25 可以通过胶粘等方式与第一基板 241 结合。垫块 25 的材料可以是金属、塑料等。在本申请的实施例中，垫块 25 与第一基板 241 结合的面可以是平面，垫块 25 与该结合的面相背的面也可以是平面，使得光发射器 21 设置在垫块 25 上时具有较好的平稳性。

光接收器 22 设置在第一基板 241 上，且光接收器 22 和第一基板 241 的接触面与垫块 25 和第一基板 241 的接触面基本齐平设置（即，二者的安装起点在同一平面上）。具体地，光接收器 22 包括外壳 221 及光学元件 222。外壳 221 设置在第一基板 241 上，光学元件 222 设置在外壳 221 上，外壳 221 可以是光接收器 22 的镜座及镜筒，光学元件 222 可以是设置在外壳 221 内的透镜等元件。进一步地，光接收器 22 还包括感光芯片（图未示），由目标空间中的人或物反射回的激光通过光学元件 222 后照射到感光芯片中，感光芯片对该激光产生响应。在本申请的实施例中，外壳 221 与垫块 25 连接成一体。具体地，外壳 221 与垫块 25 可以是一体成型；或者外壳 221 与垫块 25 的材料不同，二者通过双色注塑等方式一体成型。外壳 221 与垫块 25 也可以是分别成型，二者形成配合结构，在组装飞行时间设备 20 时，可以先将外壳 221 与垫块 25 中的一个设置在第一基板 241 上，再将另一个设置在第一基板 241 上且连接成一体。

如此，将光发射器 21 设置在垫块 25 上，垫块 25 可以垫高光发射器 21 的高度，进而提高光发射器 21 出射激光的面的高度，光发射器 21 发射的激光不易被光接收器 22 遮挡，使得激光能够完全照射到目标空间中的被测物体上。

请再一并参阅图 14 至图 16，在某些实施方式中，垫块 25 与第一基板 241 结合的一侧开设有容纳腔 251。飞行时间设备 20 还包括设置在第一基板 241 上的电子元件 26。电子元件 26 收容在容纳腔 251 内。电子元件 26 可以是电容、电感、晶体管、电阻等元件。电子元件 26 可以与铺设在第一基板 241 上的控制线路电连接，并用于或控制光发射器 21 或光接收器 22 工作。电子元件 26 收容在容纳腔 251 内，合理利用了垫块 25 内的空间，不需要增加第一基板 241 的宽度来设置电子元件 26，有利于减小飞行时间设备 20 的整体尺寸。容纳腔 251 的数量可以是一个或多个，容纳腔 251 可以是互相间隔的。在安装垫块 25 时，可以将容纳腔 251 与电子元件 26 的位置对准并将垫块 25 设置在第一基板 241 上。

请继续一并参阅图 14 至图 16，在某些实施方式中，垫块 25 开设有与至少一个容纳腔 251 连接的避让通孔 252，至少一个电子元件 26 伸入避让通孔 252 内。可以理解，需要将电子元件 26 收容在避让通孔内时，要求电子元件 26 的高度不高于容纳腔 251 的高度。而对于高度高于容纳腔 251 的电子元件，可以开设与容纳腔 251 对应的避让通孔 252，电子元件 26 可以部分伸入避让通孔 252 内，以在不提高垫块 25 的高度的前提下布置电子元件 26。

请还一并参阅图 14 至图 16，在某些实施方式中，第一基板组件 24 还包括加强板 243，加强板 243 结合在第一基板 241 的与垫块 25 相背的一侧。加强板 243 可以覆盖第一基板 241 的一个侧面，加强板

243 可以用于增加第一基板 241 的强度,避免第一基板 241 发生形变。另外,加强板 243 可以由导电的材料制成,例如金属或合金等,当飞行时间设备 20 安装在终端 100 上时,可以将加强板 243 与壳体 101 电连接,以使加强板 243 接地,并有效地减少外部元件的静电对飞行时间设备 20 的干扰。

请再一并参阅图 14 至图 16,在某些实施方式中,飞行时间设备 20 还包括连接器 27,连接器 27 连接在第一基板组件 24 上并用于与飞行时间设备 20 外部的电子元件电性连接。

请参阅图 17,在某些实施方式中,光发射器 21 包括光源 211、扩散器 212、镜筒 213、保护罩 214、电路板 215 及驱动器 216。

其中,镜筒 213 包括呈环状的镜筒侧壁 2131,环状的镜筒侧壁 2131 围成收容腔 2132。镜筒侧壁 2131 包括位于收容腔 2132 内的内表面 2133 及与内表面相背的外表面 2134。镜筒侧壁 2131 包括相背的第一面 2135 及第二面 2136。收容腔 2132 贯穿第一面 2135 及第二面 2136。第一面 2135 朝第二面 2136 凹陷形成与收容腔 2132 连通的安装槽 2137。安装槽 2137 的底面 2138 位于安装槽 2137 的远离第一面 2135 的一侧。镜筒侧壁 2131 的外表面 2134 在第一面 2135 的一端的横截面呈圆形,镜筒侧壁 2131 的外表面 2134 在第一面 2135 的一端形成有外螺纹。

电路板 215 设置在镜筒 213 的第二面 2136 上并封闭收容腔 2132 的一端。电路板 215 可以为柔性电路板或印刷电路板。

光源 211 承载在电路板 215 上并收容在收容腔 2132 内。光源 211 用于朝镜筒 213 的第一面 2135 (安装槽 2137) 一侧发射激光。光源 211 可以是单点光源,也可是多点光源。在光源 211 为单点光源时,光源 211 具体可以为边发射型激光器,例如可以为分布反馈式激光器 (Distributed Feedback Laser, DFB) 等;在光源 211 为多点光源时,光源 211 具体可以为垂直腔面发射器 (Vertical-Cavity Surface Laser, VCSEL),或者光源 211 也为由多个边发射型激光器组成的多点光源。垂直腔面发射激光器的高度较小,采用垂直腔面发射器作为光源 211,有利于减小光发射器 21 的高度,便于将光发射器 21 集成到手机等对机身厚度有较高的要求的终端 100 中。与垂直腔面发射器相比,边发射型激光器的温漂较小,可以减小温度对光源 211 的投射激光的效果的影响。

驱动器 216 承载在电路板 215 上并与光源 211 电性连接。具体地,驱动器 216 可以接收经过调制的输入信号,并将输入信号转化为恒定的电流源后传输给光源 211,以使光源 211 在恒定的电流源的作用下朝镜筒 213 的第一面 2135 一侧发射激光。本实施方式的驱动器 216 设置在镜筒 213 外。在其他实施方式中,驱动器 216 可以设置在镜筒 213 内并承载在电路板 215 上。

扩散器 212 安装 (承载) 在安装槽 2137 内并与安装槽 2137 的底面 2138 相抵触。扩散器 212 用于扩散穿过扩散器 212 的激光。也即是,光源 211 朝镜筒 213 的第一面 2135 一侧发射激光时,激光会经过扩散器 212 并被扩散器 212 扩散或投射到镜筒 213 外。

保护罩 214 包括顶壁 2141 及自顶壁 2141 的一侧延伸形成的保护侧壁 2142。顶壁 2141 的中心开设有通光孔 2143。保护侧壁 2142 环绕顶壁 2141 及通光孔 2143 设置。顶壁 2141 与保护侧壁 2142 共同围成安装腔 2144,通光孔 2143 与安装腔 2144 连通。保护侧壁 2142 的内表面的横截面呈圆形,保护侧壁 2142 的内表面上形成有内螺纹。保护侧壁 2142 的内螺纹与镜筒 213 的外螺纹螺合以将保护罩 214 安装在镜筒 213 上。顶壁 2141 与扩散器 212 抵触使得扩散器 212 被夹持在顶壁 2141 与安装槽 2137 的底面 2138 之间。

如此,通过在镜筒 213 上开设安装槽 2137,并将扩散器 212 安装在安装槽 2137 内,以及通过保护罩 214 安装在镜筒 213 上以将扩散器 212 夹持在保护罩 214 与安装槽 2137 的底面 2138 之间,从而可以将扩散器 212 固定在镜筒 213 上。此种方式无需使用胶水将扩散器 212 固定在镜筒 213 上,能够避免胶水挥发成气态后,气态的胶水凝固在扩散器 212 的表面而影响扩散器 212 的微观结构,并能够避免扩散器 212 和镜筒 213 的胶水因老化而使粘着力下降时扩散器 212 从镜筒 213 脱落。

请一并参阅图 18 和图 19,在某些实施方式中,在调节光发射器 21 的发光功率时,可以通过调节驱动光发射器 21 发光的驱动电流的来实现。另外地,如果光发射器 21 的光源 211 为垂直腔面发射器,则此时垂直腔面发射器的结构可为:

(1)垂直腔面发射器包括衬底 2111 和设置在衬底 2111 上的多个发光单元 2112,多个发光单元 2112 形成多个可独立控制的扇形区域 2113 内,多个扇形区域 2113 围成圆形 (如图 18 所示) 或多边形 (图未示),图 18 中光源 211 包括两组发光元件 2112,相间隔的三个扇形区域 2113 内的发光单元 2112 形成一组,两组发光元件 2112 能够发出不同频率的激光,光发射器 21 的发光功率可以通过开启不同数目的扇形区域 2113 内的发光单元 2112 来实现,也即是说,目标发光功率与开启的扇形阵列的目标数量的对应,当光源 211 中只有一个扇形区域 2113 内的发光元件 2112 发出某一频率 (例如 100MHz) 的激光时,光源 211 发出该频率 (100MHz) 的激光的功率最小;当一组中的三个扇形区域 2113 内的发光单元 2112 均发出某一频率 (例如 30MHz) 的激光 (如图 18 所示) 时,该组发出该频率 (30MHz) 的激光的功率

最大。

(2)垂直腔面发射器包括衬底 2111 和设置在衬底 2111 上的多个发光单元 2112, 多个发光单元 2112 形成多个可独立控制的发光区域 2114, 发光区域 2114 可以是圆形区域, 也可以是环形区域, 至少一个圆形区域和至少一个环形区域围成圆形 (如图 19 所示), 每个发光区域 2114 内的发光元件 2112 形成一

5 组, 每组发光元件 2112 能够以一预设功率发出一种频率的激光, 不同组的预设功率不相同, 不同组发光元件 2112 发出的频率可以相同也可以不同。

请参阅图 20, 本申请还提供一种计算机可读存储介质 50。计算机可读存储介质 50 包括与终端 100 结合使用计算机程序 60。计算机程序 60 可被处理器 23 执行以完成上述任意一项实施方式所述的光发射器 21 的控制方法。

10 例如, 请结合图 1、图 2 及图 20, 计算机程序 60 可被处理器 23 执行以完成以下步骤:

01, 控制光发射器 21 向待测目标发射第一频率的激光; 及

02, 在光发射器 21 与待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时, 控制光发射器 21 向待测目标发射第二频率的激光, 第二频率大于第一频率。

计算机程序 60 还可被处理器 23 执行以完成以下步骤:

15 03, 控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第一频率的激光以获得投射距离;

04, 在投射距离小于第一预设距离时, 控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第二频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离;

05, 在投射距离大于第二预设距离时, 控制光发射器 21 向待测目标发射第三频率的激光或向待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光, 第二预设距离大于第一预设距离, 第三频率小于第一频率, 第四频率与第五频率不同;

20

06, 在投射距离大于第二预设距离时, 控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第三频率的激光; 或者, 在投射距离大于第二预设距离时, 控制光接收器 22 接收被待测目标反射回来的第四频率的激光和第五频率的激光以获取飞行时间设备 20 与待测目标之间的测量距离。

在本说明书的描述中, 参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例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例或示例中。在本说明书中, 对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且, 描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外, 在不相互矛盾的情况下, 本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

25

30 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该特征。在本申请的描述中, “多个”的含义是至少两个, 例如两个, 三个等, 除非另有明确具体的限定。

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, 并且本申请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, 这应被本申请的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

35

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。

40

权利要求书

1. 一种控制方法，其特征在于，所述控制方法包括：
控制光发射器向待测目标发射第一频率的激光；及
在所述光发射器与所述待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制所述光发射器向所述待
5 测目标发射第二频率的激光，所述第二频率大于所述第一频率。
2. 根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，所述控制方法还包括：
在所述投射距离大于第二预设距离时，控制所述光发射器向所述待测目标发射第三频率的激光或向
所述待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光，所述第二预设距离大于所述第一预设距离，所述
第三频率大于所述第一频率且小于所述第二频率，所述第四频率与所述第五频率不同。
- 10 3. 根据权利要求2所述的控制方法，其特征在于，所述第四频率能够测量的最大距离与所述第五频率
能够测量的最大距离的最小公倍数大于所述投射距离。
4. 根据权利要求2所述的控制方法，其特征在于，所述控制方法还包括：
控制光接收器接收被所述待测目标反射回来的所述第一频率的激光以获取所述投射距离；
在所述投射距离小于第一预设距离时，控制所述光接收器接收被所述待测目标反射回来的所述第二
15 频率的激光以获取所述飞行时间设备与所述待测目标之间的测量距离；或
在所述投射距离大于第二预设距离时，控制所述光接收器接收被所述待测目标反射回来的所述第三
频率的激光或接收被所述待测目标反射回来的所述第四频率的激光和所述第五频率的激光以获取所述
飞行时间设备与所述待测目标之间的测量距离。
5. 根据权利要求4所述的控制方法，其特征在于，所述控制所述光接收器接收被所述待测目标反射
20 回来的所述第四频率的激光和所述第五频率的激光以获取所述飞行时间设备与所述待测目标之间的测
量距离，包括：
控制所述光接收器接收被所述待测目标反射回来的所述第四频率的激光以获得所述第一相位差；
控制所述光接收器接收被所述待测目标反射回来的所述第五频率的激光以获得所述第二相位差；
根据所述第四频率和所述第一相位差计算获得第一距离；
25 根据所述第五频率和所述第二相位差计算获得第二距离；及
根据所述第一距离和所述第二距离计算获得测量距离。
6. 根据权利要求2所述的控制方法，其特征在于，所述控制所述光发射器向待测目标发射第一频率
的激光，包括：
控制所述光发射器以第一功率向待测目标发射第一频率的激光；
30 所述控制所述光发射器向所述待测目标发射第二频率的激光，包括：
控制所述光发射器以第二功率向所述待测目标发射第二频率的激光，所述第二功率小于所述第一功
率；
所述控制所述光发射器向所述待测目标发射第三频率的激光或向所述待测目标发射第四频率的激
光和第五频率的激光，包括：
35 控制所述光发射器以第三功率向所述待测目标发射第三频率的激光或以第四功率向所述待测目标
发射第四频率的激光和第五频率的激光，所述第三功率小于所述第一功率并大于所述第二功率，所述第
四功率小于所述第一功率并大于所述第二功率。
7. 根据权利要求2所述的控制方法，其特征在于，所述控制所述光发射器向所述待测目标发射第四
频率的激光和第五频率的激光，包括：
40 控制所述光发射器依次向所述待测目标发射所述第四频率的激光和所述第五频率的激光；或
控制所述光发射器依次向所述待测目标发射所述第五频率的激光和所述第四频率的激光；或
控制所述光发射器同时向所述待测目标发射所述第四频率的激光和所述第五频率的激光。
8. 一种控制装置，其特征在于，所述控制装置包括控制模块，所述控制模块用于控制光发射器向待
测目标发射第一频率的激光、在所述光发射器与所述待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，
45 控制所述光发射器向所述待测目标发射第二频率的激光，所述第二频率大于所述第一频率。
9. 一种飞行时间设备，其特征在于，所述飞行时间设备包括光发射器及处理器，所述处理器用于：
控制所述光发射器向待测目标发射第一频率的激光；及
在所述光发射器与所述待测目标之间的投射距离小于第一预设距离时，控制所述光发射器向所述待
测目标发射第二频率的激光，所述第二频率大于所述第一频率。
- 50 10. 根据权利要求9所述的飞行时间设备，其特征在于，所述处理器还用于：
在所述投射距离大于第二预设距离时，控制所述光发射器向所述待测目标发射第三频率的激光或向
所述待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光，所述第二预设距离大于所述第一预设距离，所述

第三频率大于所述第一频率且小于所述第二频率，所述第四频率与所述第五频率不同。

11. 根据权利要求 10 所述的飞行时间设备，其特征在于，所述第四频率能够测量的最大距离与所述第五频率能够测量的最大距离的最小公倍数大于所述投射距离。

5 12. 根据权利要求 10 所述的飞行时间设备，其特征在于，所述飞行时间设备还包括光接收器，所述处理器还用于：

控制所述光接收器接收被所述待测目标反射回来的所述第一频率的激光以获取所述投射距离；

在所述投射距离小于第一预设距离时，控制所述光接收器接收被所述待测目标反射回来的所述第二频率的激光以获取所述飞行时间设备与所述待测目标之间的测量距离；或

10 在所述投射距离大于第二预设距离时，控制所述光接收器接收被所述待测目标反射回来的所述第三频率的激光或接收被所述待测目标反射回来的所述第四频率的激光和所述第五频率的激光以获取所述飞行时间设备与所述待测目标之间的测量距离。

13. 根据权利要求 12 所述的飞行时间设备，其特征在于，所述处理器还用于：

控制所述光接收器接收被所述待测目标反射回来的所述第四频率的激光以获得所述第一相位差；

控制所述光接收器接收被所述待测目标反射回来的所述第五频率的激光以获得所述第二相位差；

15 根据所述第四频率和所述第一相位差计算获得第一距离；

根据所述第五频率和所述第二相位差计算获得第二距离；及

根据所述第一距离和所述第二距离计算获得测量距离。

14. 根据权利要求 10 所述的飞行时间设备，其特征在于，所述处理器还用于：

控制所述光发射器以第一功率向待测目标发射第一频率的激光；

20 控制所述光发射器以第二功率向所述待测目标发射第二频率的激光，所述第二功率小于所述第一功率；及

控制所述光发射器以第三功率向所述待测目标发射第三频率的激光或以第四功率向所述待测目标发射第四频率的激光和第五频率的激光，所述第三功率小于所述第一功率并大于所述第二功率，所述第四功率小于所述第一功率并大于所述第二功率。

25 15. 根据权利要求 10 所述的飞行时间设备，其特征在于，所述处理器还用于：

控制所述光发射器依次向所述待测目标发射所述第四频率的激光和所述第五频率的激光；或

控制所述光发射器依次向所述待测目标发射所述第五频率的激光和所述第四频率的激光；或

控制所述光发射器同时向所述待测目标发射所述第四频率的激光和所述第五频率的激光。

30 16. 根据权利要求 9 所述的飞行时间设备，其特征在于，所述光发射器包括光源，所述光源包括衬底及多个发光元件，多个所述发光元件形成多组，每组所述发光元件能够向所述待测目标发射一种频率的所述激光。

17. 根据权利要求 16 所述的飞行时间设备，其特征在于，多组所述发光元件能够向所述待测目标发射多种频率的所述激光，且多种频率中至少有两种频率不相同。

35 18. 根据权利要求 16 所述的飞行时间设备，其特征在于，多组所述发光元件能够向所述待测目标同时或分时发射多种频率的所述激光。

19. 一种终端，其特征在于，所述终端包括：

壳体；及

权利要求 9-18 任意一项所述的飞行时间设备，所述飞行时间设备设置在所述壳体上。

40 20. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括与终端结合使用的计算机程序，所述计算机程序可被处理器执行以完成权利要求 1 至 7 任意一项所述的控制方法。

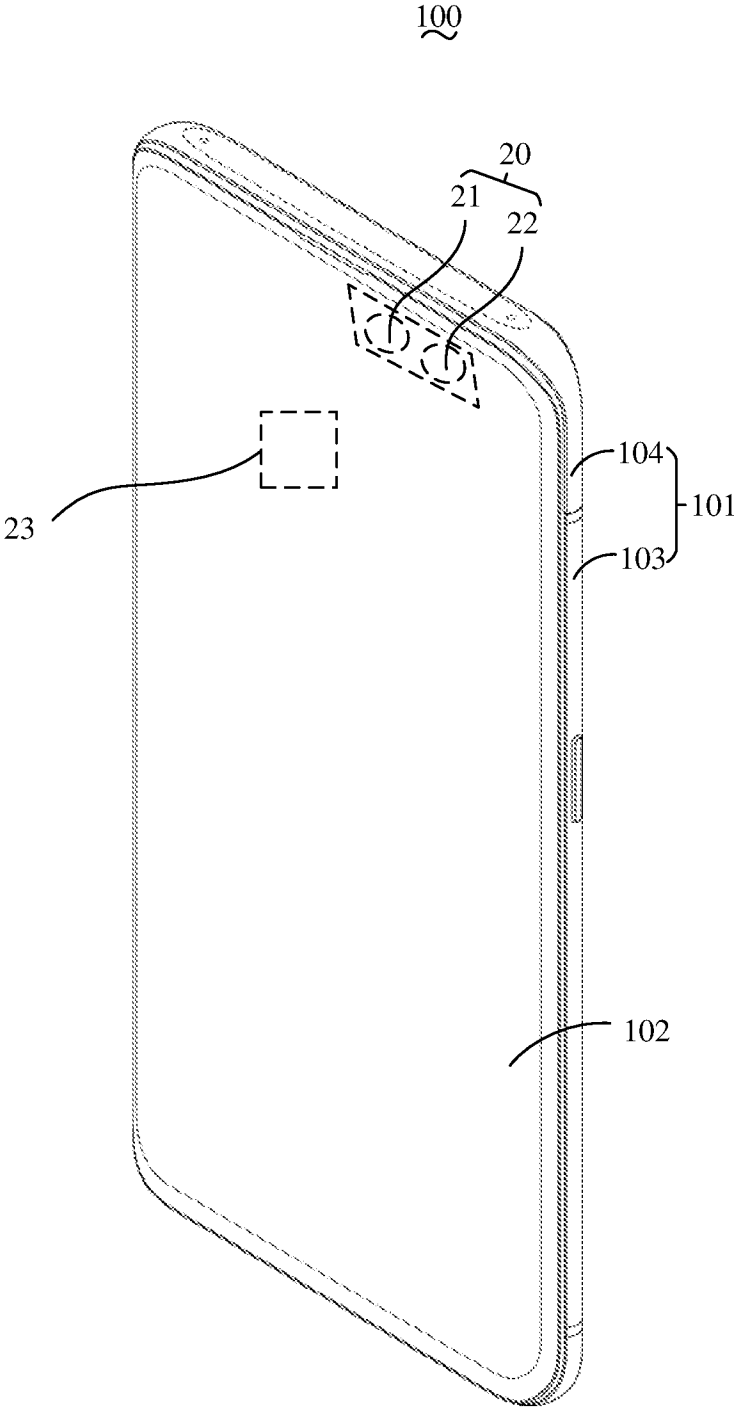


图 1

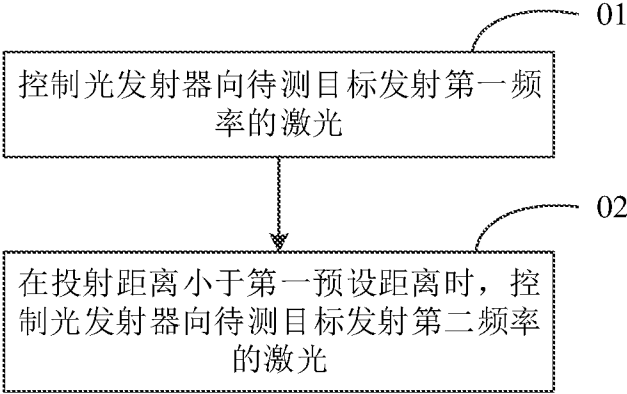


图 2

211

~

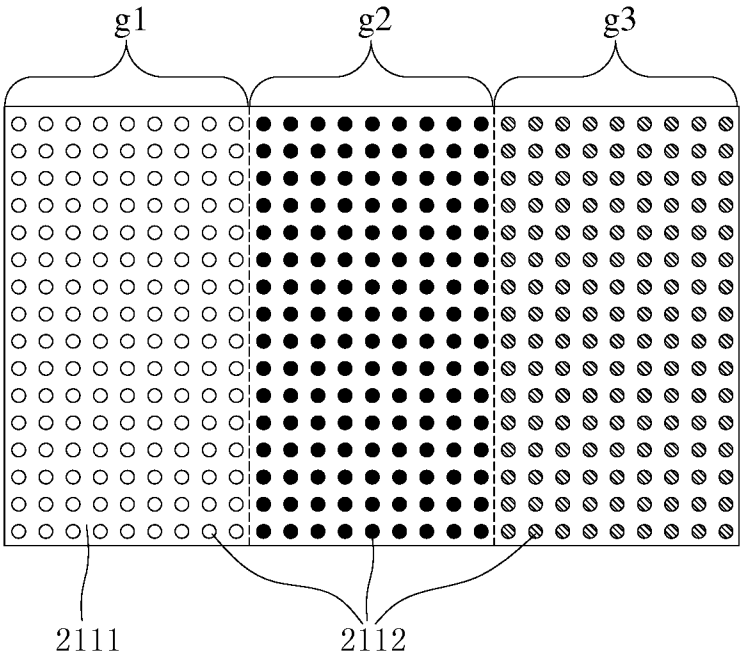


图 3

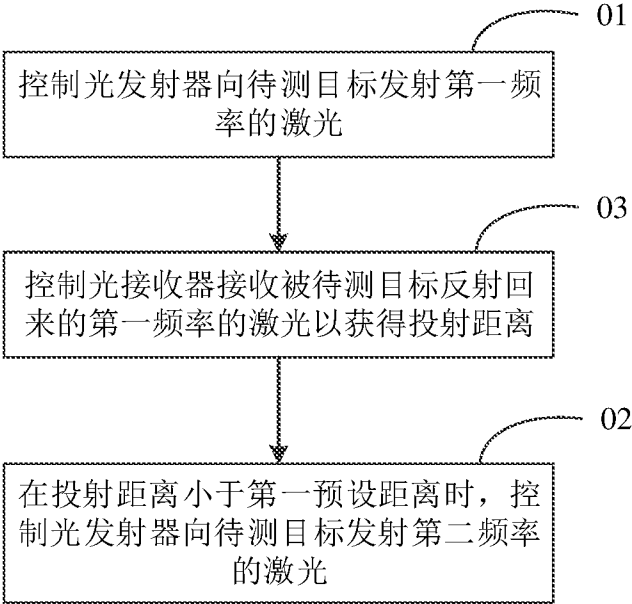


图 4

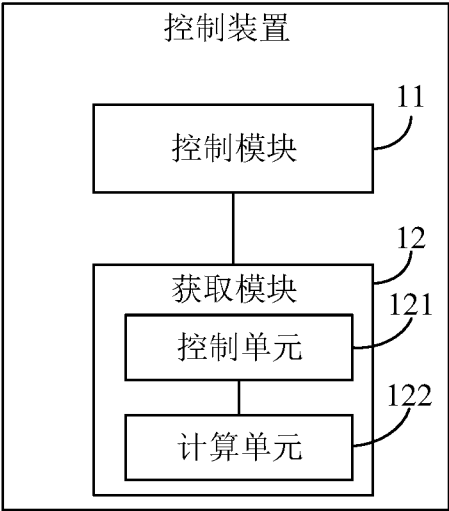
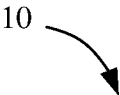


图 5

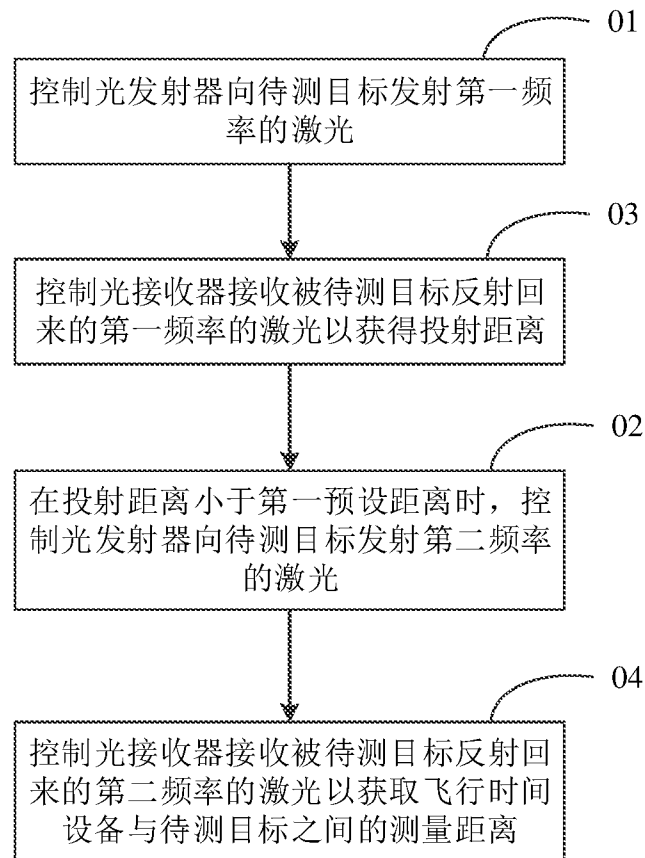


图 6

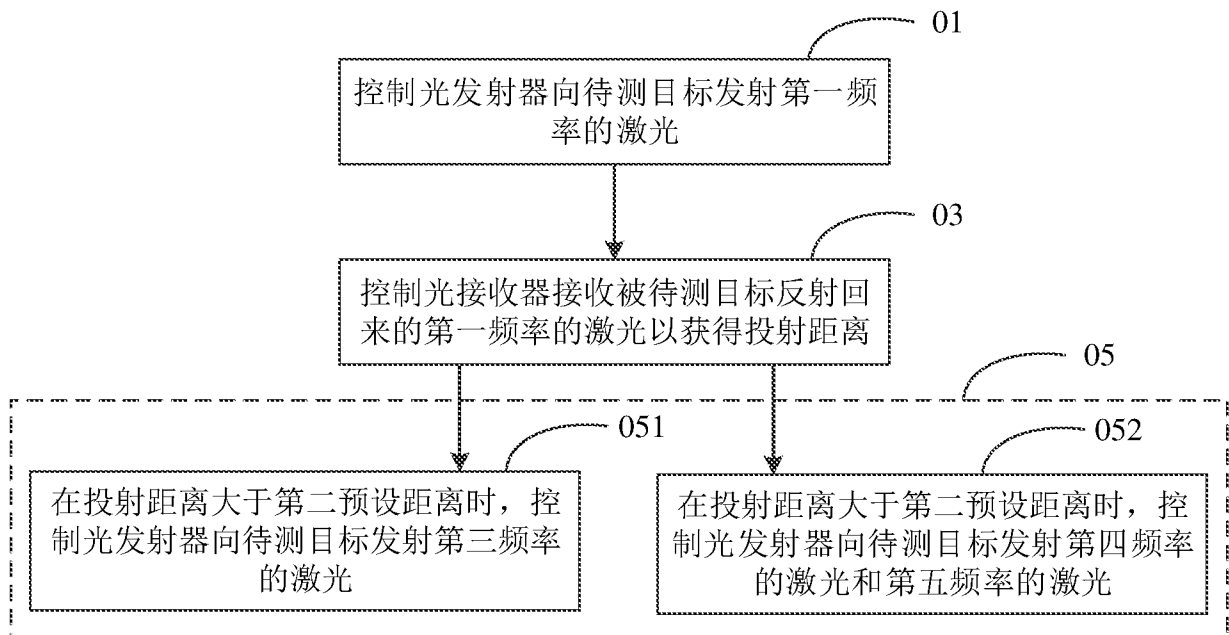


图 7

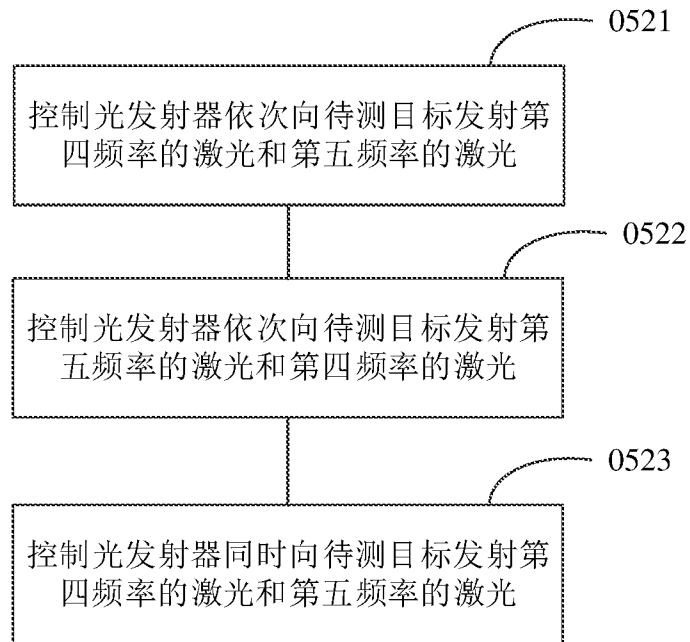
052
~

图 8

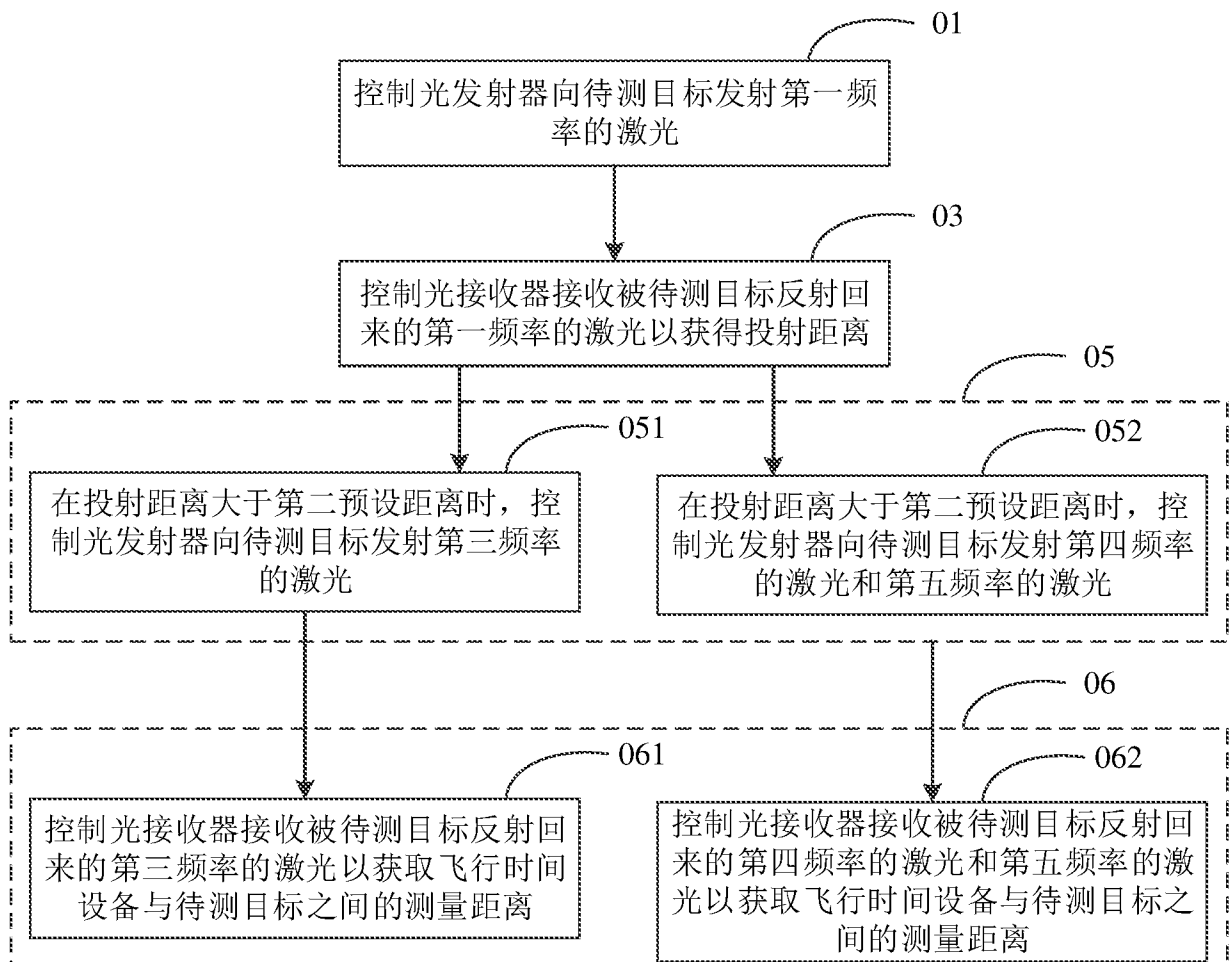


图 9

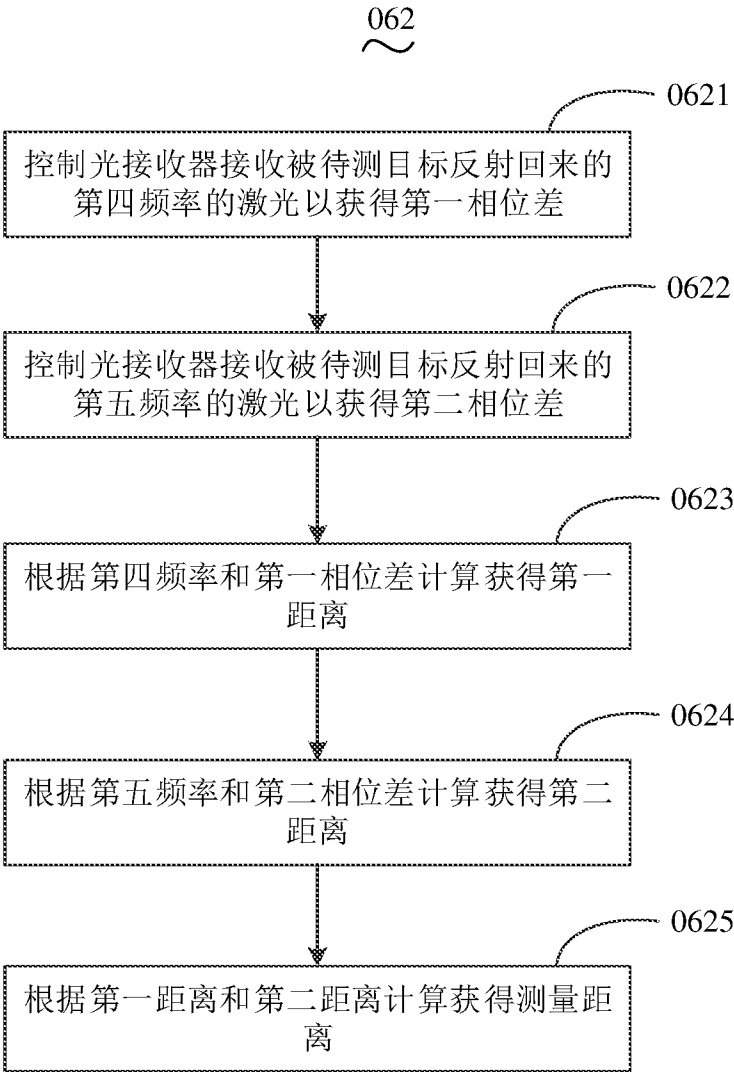


图 10

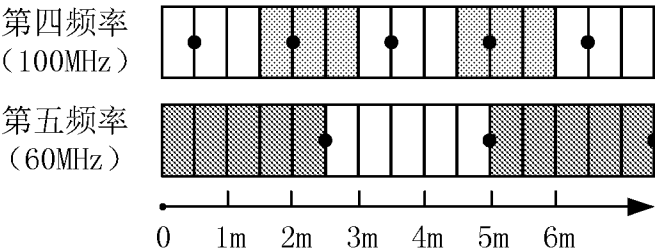


图 11

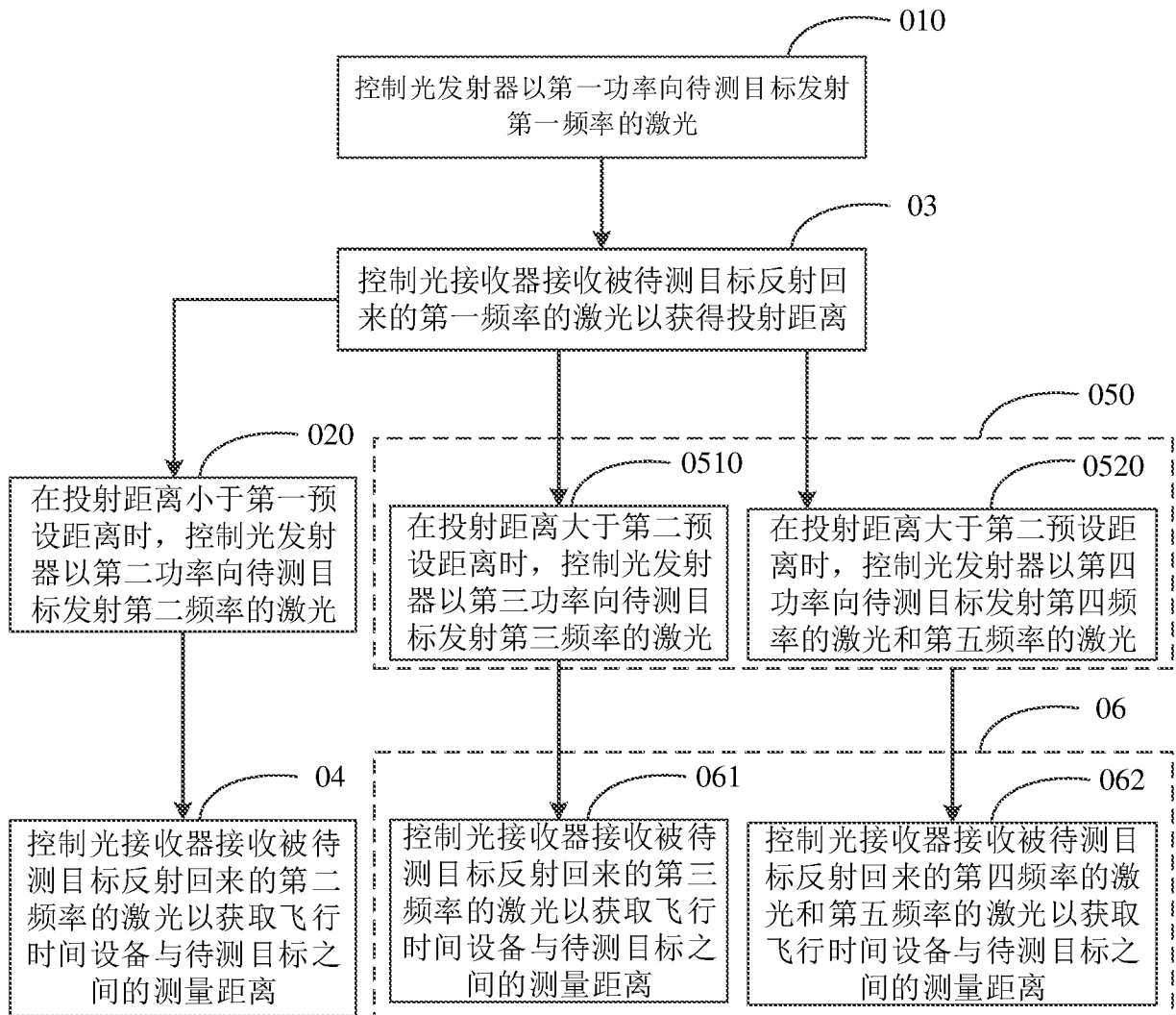


图 12

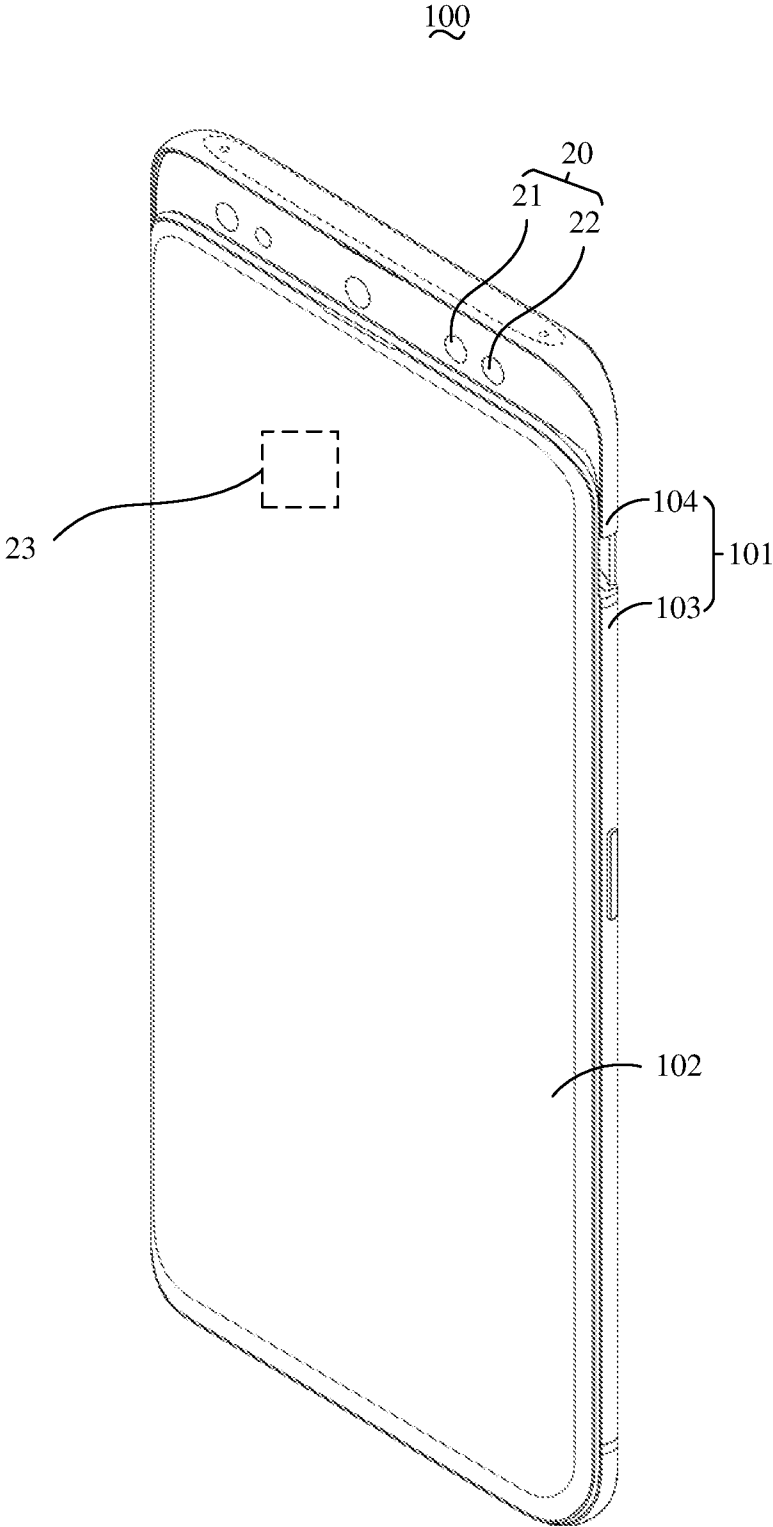


图 13

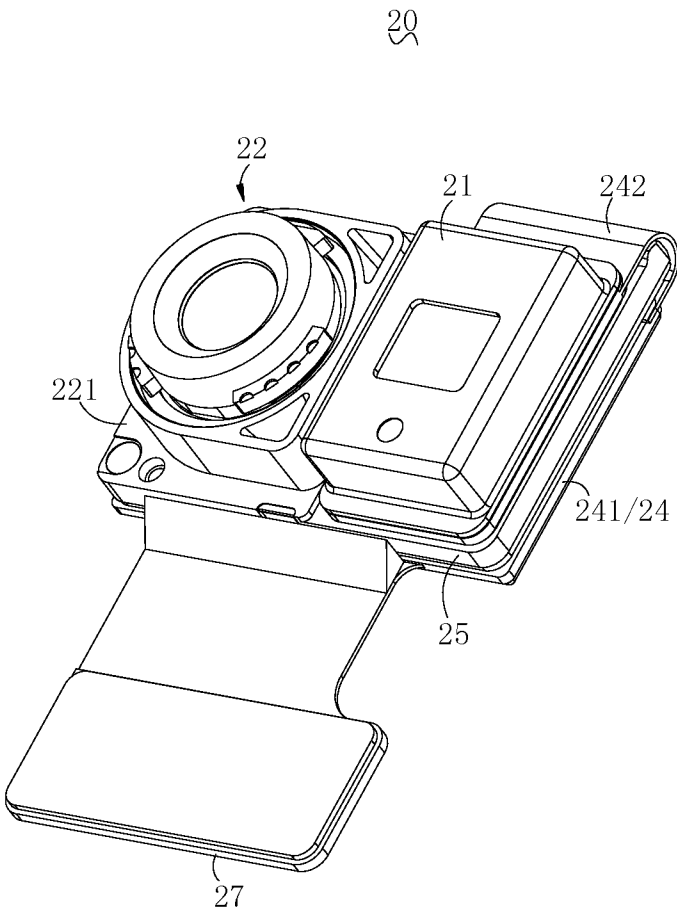


图 14

20

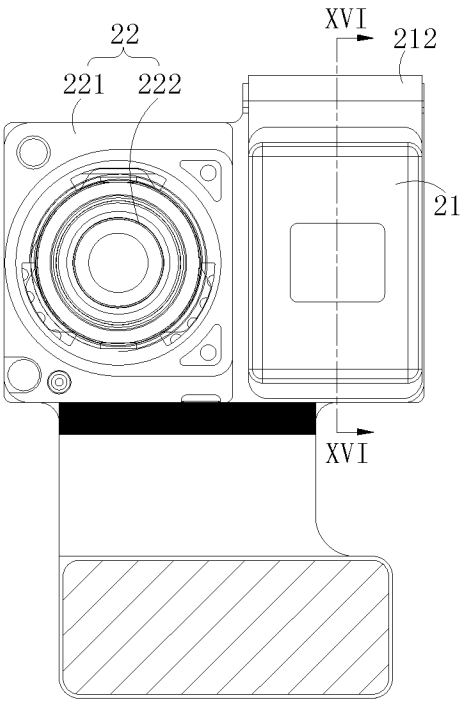


图 15

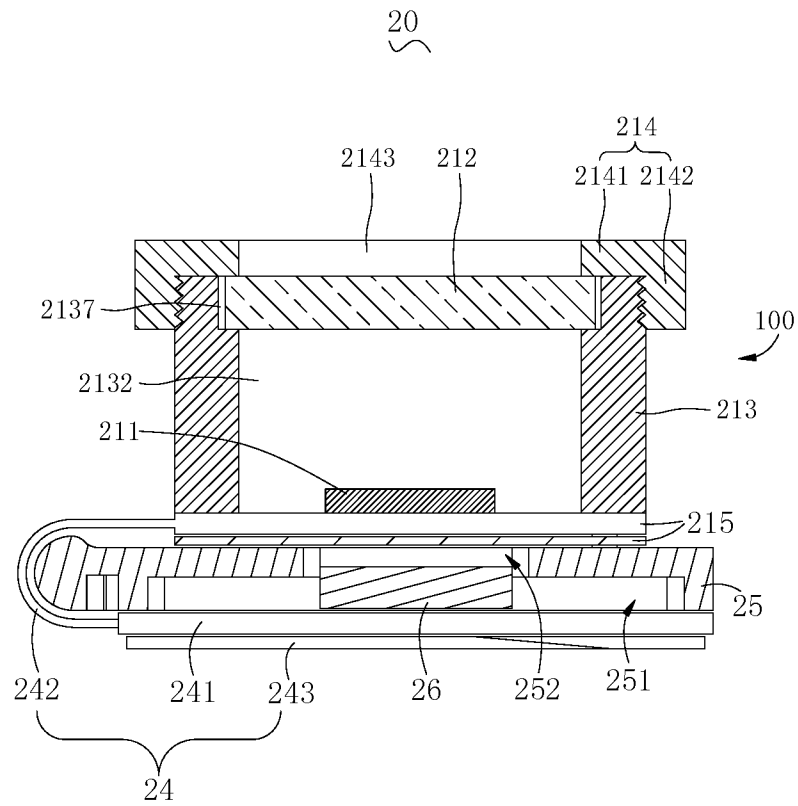


图 16

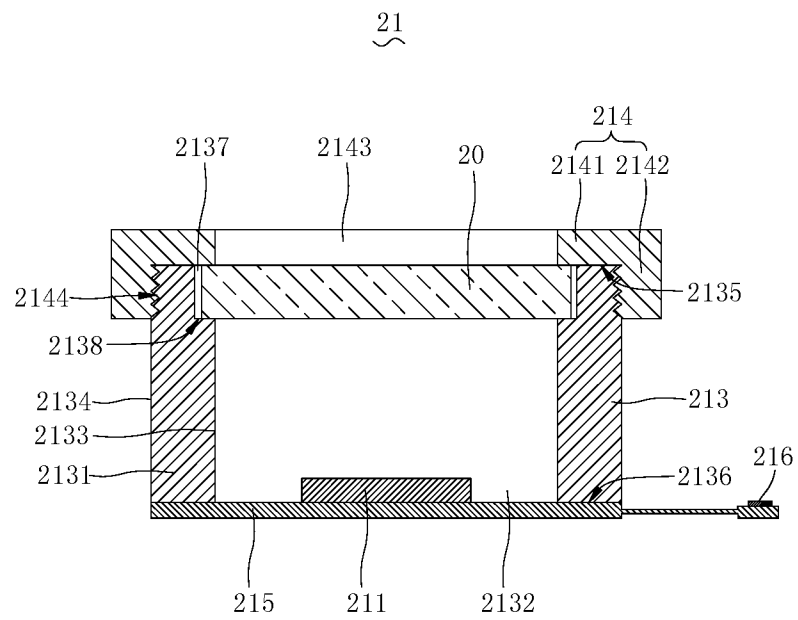


图 17

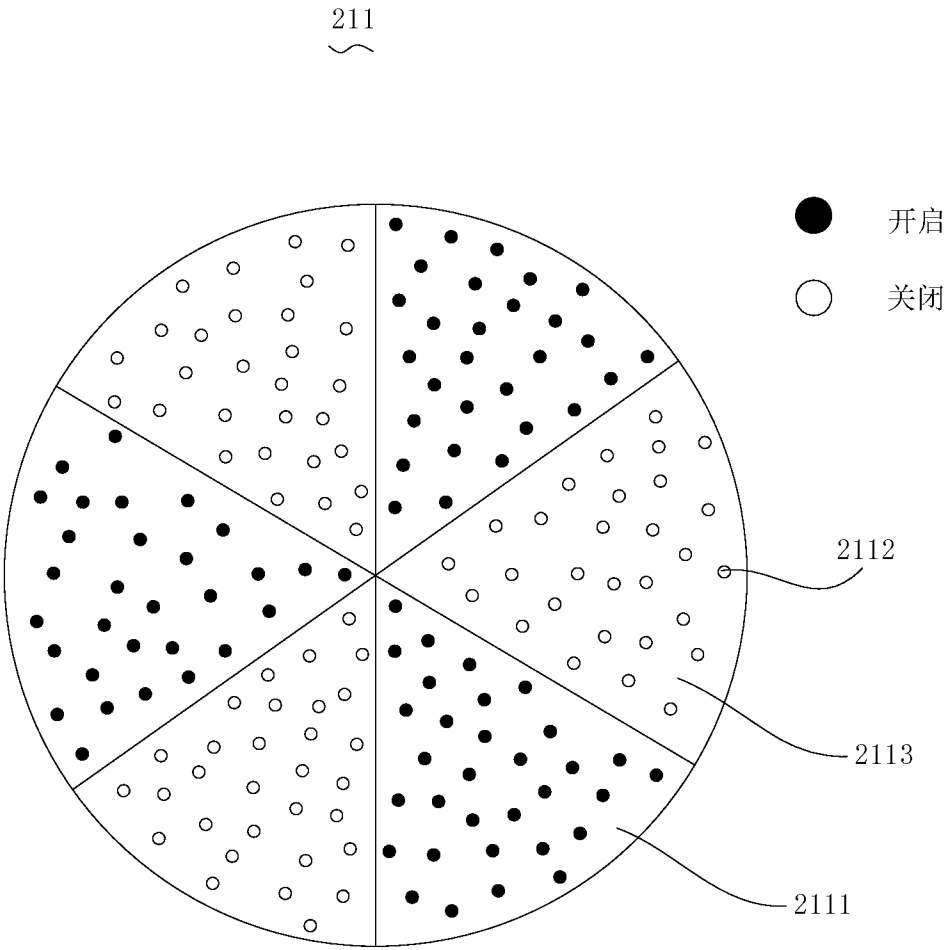


图 18

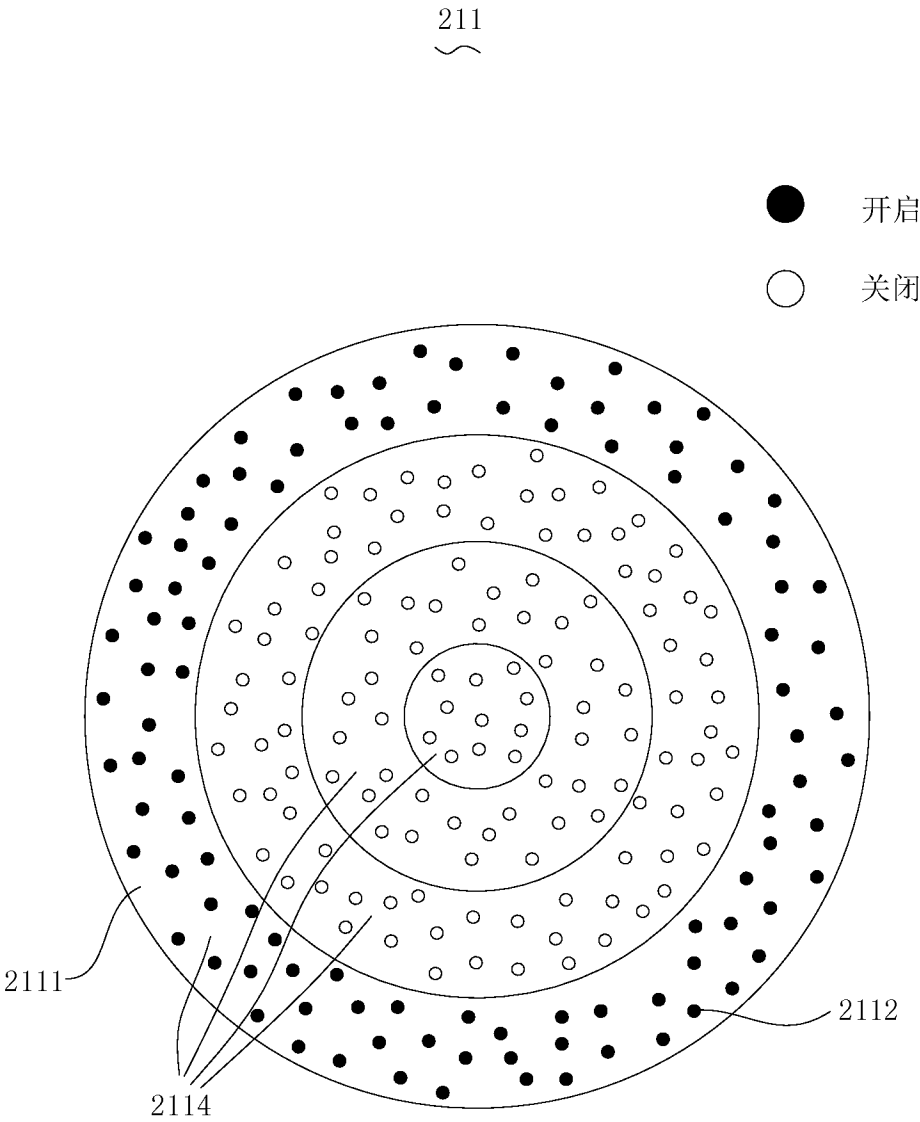


图 19

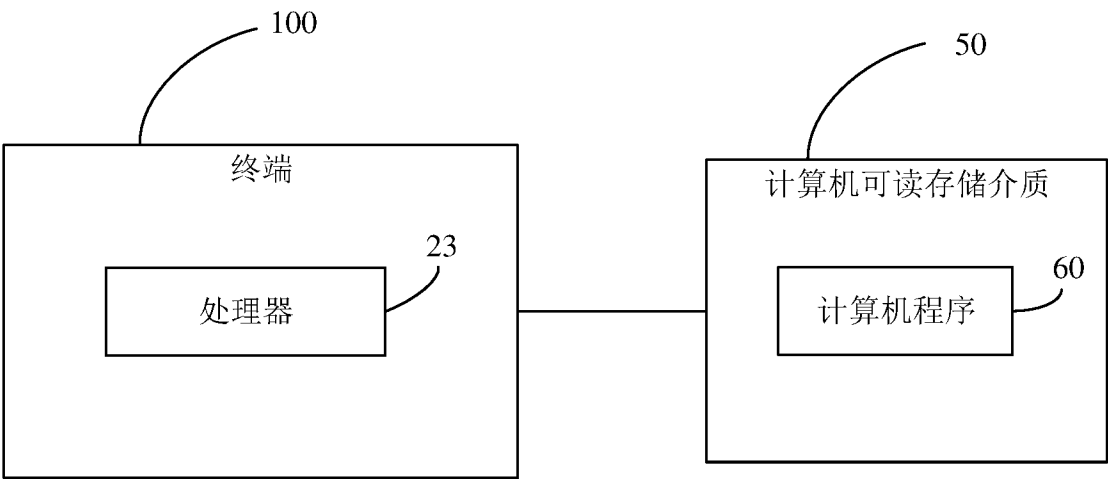


图 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/090021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/10(2006.01)i; G01S 17/08(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)

G05D1,G01S17,H01S3

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN, 飞行时间, 距离, 频率, 不同, 激光, 预设, 精度, 精确, 准确, time-of-flight, TOF, distance, frequency, different, preset+, predetermined

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106772414 A (BENEWAKE BEIJING CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) description, paragraphs [0029]-[0042], and figures 1 and 2	1-20
PX	CN 109324633 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 12 February 2019 (2019-02-12) description, paragraphs [0027]-[0131], and figures 1-20	1-20
A	CN 108037506 A (NUBIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 May 2018 (2018-05-15) entire document	1-20
A	CN 108281880 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 13 July 2018 (2018-07-13) entire document	1-20
A	CN 106054203 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 26 October 2016 (2016-10-26) entire document	1-20
A	US 2010046802 A1 (WATANABE TATSUMI ET AL.) 25 February 2010 (2010-02-25) 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

03 September 2019

Date of mailing of the international search report

10 September 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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/090021

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106772414	A	31 May 2017	CN	106772414	B	16 August 2019
CN	109324633	A	12 February 2019	None			
CN	108037506	A	15 May 2018	None			
CN	108281880	A	13 July 2018	None			
CN	106054203	A	26 October 2016	None			
US	2010046802	A1	25 February 2010	JP	2010071976	A	02 April 2010
				JP	5448617	B2	19 March 2014
				US	8159598	B2	17 April 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/090021

A. 主题的分类

G05D 1/10(2006.01)i; G01S 17/08(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)

G05D1, G01S17, H01S3

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))

CNABS;CNTXT;CNKI;VEN:飞行时间, 距离, 频率, 不同, 激光, 预设, 精度, 精确, 准确, time-of-flight, TOF, distance, frequency, different, preset+, predetermined

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 106772414 A (北醒北京光子科技有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第0029-0042段、附图1-2	1-20
PX	CN 109324633 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年 2月 12日 (2019 - 02 - 12) 说明书第0027-0131段、附图1-20	1-20
A	CN 108037506 A (努比亚技术有限公司) 2018年 5月 15日 (2018 - 05 - 15) 全文	1-20
A	CN 108281880 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2018年 7月 13日 (2018 - 07 - 13) 全文	1-20
A	CN 106054203 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-20
A	US 2010046802 A1 (WATANABE TATSUMI等) 2010年 2月 25日 (2010 - 02 - 25) 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 9月 3日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 10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

受权官员

杨曦

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(010)-62085797

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/090021

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	106772414	A	2017年 5月 31日	CN	106772414	B	2019年 8月 16日
CN	109324633	A	2019年 2月 12日	无			
CN	108037506	A	2018年 5月 15日	无			
CN	108281880	A	2018年 7月 13日	无			
CN	106054203	A	2016年 10月 26日	无			
US	2010046802	A1	2010年 2月 25日	JP	2010071976	A	2010年 4月 2日
				JP	5448617	B2	2014年 3月 19日
				US	8159598	B2	2012年 4月 17日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)