

(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 7 月 16 日 (16.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/142963 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01S 17/08 (2006.01) **G01S 7/48** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/071051
- (22) 国际申请日: 2019 年 1 月 9 日 (09.01.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 刘祥(LIU, Xiang); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 周立奎(ZHOU, Likui); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴

一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 董帅(DONG, Shuai); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京励诚知识产权代理有限公司 (BEIJING LISENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中国北京市海淀区北洼路45号2号楼3层301室, Beijing 100142 (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,

(54) Title: DISTANCE MEASURING DEVICE AND MOBILE PLATFORM

(54) 发明名称: 测距装置及移动平台

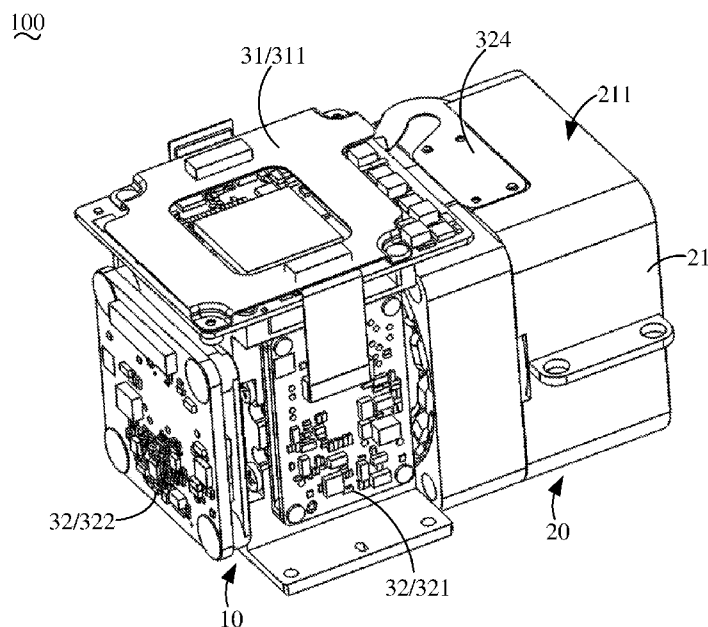


图 2

(57) Abstract: Provided are a distance measuring device (100) and a mobile platform (1000), wherein the distance measuring device (100) includes a distance measuring module (10), a scanning module (20) and a circuit board assembly (30). The distance measuring module (10) includes a distance measuring housing (11) having a plurality of outer surfaces (111) and a distance measuring assembly (12) which is arranged on the distance measuring housing (11). The scanning module (20) includes a scanning housing (21) having a plurality of outer sides (211) and a scanning assembly (22). The circuit board assembly (30) includes a plurality of electrically connected

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))。

functional circuit boards (3a), the plurality of functional circuit boards (3a) are respectively arranged on at least one outer surface (111), or the plurality of functional circuit boards (3a) are respectively arranged on at least one outer surface (111) and at least one outer side (211). Wherein, at least two of the outer surfaces (111) provided with the functional circuit board (3a) are arranged adjacently, and/or at least two of the outer sides (211) provided with the functional circuit board (3a) are arranged adjacently, and/or at least one of the outer surfaces (111) provided with the functional circuit board (3a) is arranged close to at least one of the outer sides (211) provided with the functional circuit board (3a).

(57) 摘要: 一种测距装置(100)及移动平台(1000), 测距装置(100)包括测距模组(10)、扫描模组(20)及电路板组件(30)。测距模组(10)包括测距壳体(11)和测距组件(12), 测距壳体(11)具有多个外表面(111), 测距组件(12)设置于测距壳体(11)上。扫描模组(20)包括扫描壳体(21)和扫描组件(22), 扫描壳体(21)具有多个外侧面(211)。电路板组件(30)包括多个电性连接的功能电路板(3a), 多个功能电路板(3a)分别设置在至少一个外表面(111)上, 或多个功能电路板(3a)分别设置在至少一个外表面(111)上以及至少一个外侧面(211)上。其中, 设有功能电路板(3a)的外表面(111)中的至少两个相邻设置, 和/或设有功能电路板(3a)的外侧面(211)中的至少两个相邻设置, 和/或设有功能电路板(3a)的外表面(111)中的至少一个与设有功能电路板(3a)的外侧面(211)中的至少一个靠近设置。

测距装置及移动平台

技术领域

本申请涉及激光测距技术领域，特别涉及一种测距装置及移动平台。

5

背景技术

激光雷达是对外界的感知系统，可以获知外界的立体三维信息，激光雷达内可以设置有多个具有不同功能的电路板，由于激光雷达具体依据飞行时间（Time of flight, TOF）的原理获取待测物的距离，激光雷达对时间控制的精确度等具有较高要求，而如何设置多个电路板以使多个电路板之间的信号传输不受到干扰，满足激光雷达的探测精度成为需要解决的问题。

10

发明内容

本申请的实施方式提供了一种测距装置及移动平台。

15

本申请实施方式的测距装置包括测距模组、扫描模组及电路板。所述测距模组包括具有多个外表面的测距壳体和设置于所述测距壳体上的测距组件。所述测距组件用于向探测物发射激光脉冲，并接收由所述探测物反射回的激光脉冲，以及根据所述反射回的激光脉冲确定所述探测物与所述测距装置的距离。所述扫描模组包括具有多个外侧面的扫描壳体和设置于所述扫描壳体上的扫描组件，所述扫描组件用于改变经过所述扫描模组的激光脉冲的传播方向。所述电路板组件包括多个电性连接的功能电路板，多个所述功能电路板分别设置在至少一个所述外表面上，或至少一个所述外表面上以及至少一个所述外侧面

20 上。其中，设有所述功能电路板的所述外表面中的至少两个相邻设置，和/或，设有所述功能电路板的所述外侧面的至少两个相邻设置，和/或，设有所述功能电路板的所述外表面中的至少一个与设有所述功能电路板的所述外侧面中的至少一个靠近设置。

20

25

本申请实施方式的移动平台包括本体及安装在本体上的测距装置。所述测距装置包括测距模组、扫描模组及电路板。所述测距模组包括具有多个外表面的测距壳体和设置于所述测距壳体上测距组件。所述测距组件用于向探测物发射激光脉冲，并接收由所述探测物反射回的激光脉冲，以及根据所述反射回的激光脉冲确定所述探测物与所述测距装置的距离。所述扫描模组包括具有多个外侧面的扫描壳体和设置于所述扫描壳体上的扫描组件，所述扫描组件用于改变经过所述扫描模组的激光脉冲的传播方向。所述电路板组件包括多个电性连接的功能电路板，多个所述功能电路板分别设置在至少一个所述外表面上，或至少一个所述外表面上以及至少一个所述外侧面。其中，设有所述功能电路板的所述外表面中的至少两个相邻设置，和/或，设有所述功能电路板的所述外侧面的至少两个相邻设置，和/或，设有所述功能电路板的所述外表面中的至少一个与设有所述功能电路板的所述外侧面中的至少一个靠近设置。

30

本申请实施方式的测距装置及移动平台中，功能电路板设置在外表面或外侧面上，缩短功能电路板

与测距组件之间、或功能电路板与扫描组件之间的信号传输路径，同时，设置有功能电路板的至少两个外表面相邻设置，或设置有功能电路板的至少两个外侧面相邻设置，或设置有功能电路板的一个外侧面与外表面靠近设置，使得多个功能电路板之间的信号传输路径较短，减少信号在传输过程中受到干扰的可能，进而提高测距装置的探测精度。

- 5 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。

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，

- 10 其中：

图 1 是本申请实施方式的移动平台的结构示意图；

图 2 至图 4 是本申请实施方式的测距装置的立体装配示意图；

图 5 是本申请实施方式的测距装置的立体分解示意图；

图 6 是本申请实施方式的测距装置的测距原理示意图；

- 15 图 7 是本申请实施方式的测距模组与扫描模组的分解示意图；

图 8 是本申请实施方式的激光发射板、模拟信号板与测距组件的结构示意图；

图 9 及图 10 是本申请实施方式的测距装置的立体分解示意图。

具体实施方式

- 20 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。

另外，下面结合附图描述的本申请的实施方式是示例性的，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。

- 25 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

- 30 请参阅图 1，本申请实施方式的移动平台 1000 包括本体 200 及测距装置 100。移动平台 1000 可以是飞行器、车、船等移动平台 1000，例如可以是无人飞行器、无人车、无人船等。本体 200 可以是移动平台 1000 的安装载体，例如当移动平台 1000 为无人飞行器时，本体 200 可以是机身或者是装配有云台的机身等。

测距装置 100 具体可以是可拆卸地安装在本体 200 上，例如通过卡合、螺合等方式安装在本体 200 上。测距装置 100 可以用于探测移动平台 1000 周围的环境，具体地，测距装置 100 可以用于探测移动平台 1000 周围的物体的深度信息，即物体与测距装置 100 的距离。移动平台 1000 可以进一步依据该深度信息进行避障、建模、轨迹选择等操作。可以理解，一个移动平台 1000 可以配置一个或多个测距装置 100，不同的测距装置 100 可以用于探测不同方位的物体。

请参阅图 2 至图 6，测距装置 100 包括测距模组 10、扫描模组 20 及电路板组件 30。测距模组 10 包括测距壳体 11 和测距组件 12。测距壳体 11 具有多个外表面 111。测距组件 12 设置于测距壳体 11 上。测距组件 12 用于向探测物发射激光脉冲，并接收由探测物反射回的激光脉冲，以及根据反射回的激光脉冲确定探测物与测距装置 100 的距离。扫描模组 20 包括扫描壳体 21 和扫描组件 22。扫描壳体 21 具有多个外侧面 211。扫描组件 22 设置于扫描壳体 21 上。扫描组件 22 用于改变经过扫描组件 22 的激光脉冲的传播方向。电路板组件 30 包括多个电性连接的功能电路板 3a。多个功能电路板 3a 分别设置在至少一个外表面 111 上，或多个功能电路板 3a 分别设置在至少一个外表面 111 上以及至少一个外侧面 211 上。

其中，设有功能电路板 3a 的外表面 111 中的至少两个相邻设置，和/或设有功能电路板 3a 的外侧面 211 中的至少两个相邻设置，和/或设有功能电路板 3a 的外表面 111 中的至少一个与设有功能电路板 3a 的外侧面 211 中的至少一个靠近设置。

可以理解，当在一个外表面 111 或一个外侧面 211 上设有多个功能电路板 3a 时，在一个外表面 111 或一个外侧面 211 上的多个功能电路板 3a 可以为一个电路板，并集成有多个功能电路板 3a 的功能。

本申请实施方式的移动平台 1000 中，功能电路板 3a 设置在外表面 111 或外侧面 211 上，缩短功能电路板 3a 与测距组件 12、或功能电路板 3a 与扫描组件 22 之间的信号传输路径，同时，设置有功能电路板 3a 的至少两个外表面 111 相邻设置，或设置有功能电路板 3a 的至少两个外侧面 211 相邻设置，或设置有功能电路板 3a 的一个外侧面 211 与外表面 111 靠近设置，使得多个功能电路板 3a 之间的信号传输路径较短，减少信号在传输过程中受到干扰的可能，进而提高测距装置 100 的探测精度。

具体地，请参阅图 5 及图 6，测距模组 10 包括测距壳体 11 及测距组件 12。测距壳体 11 可以用于收容测距组件 12，或者说，测距组件 12 可以内置于测距壳体 11 内。测距壳体 11 包括多个外表面 111，测距壳体 11 的形状不同，多个外表面 111 的形状及分布状态可以不同。在本申请实施例中，测距壳体 11 大致呈长方体状，以使测距壳体 11 的外表面 111 较为平整，容易在外表面 111 上设置电路板组件 30。进一步地，测距壳体 11 的外表面 111 还可以设置有固定和定位结构，以容易将测距模组 10 安装在其他结构上，例如安装在测距装置 100 的外壳 50 上。可以理解，多个外表面 111 中必然存在相邻与不相邻的外表面 111，其中，相邻指两个外表面 111 的边缘存在重合部分，不相邻指两个外表面 111 的边缘不存在重合部分。

测距组件 12 可以有至少部分收容在测距壳体 11 形成的腔体内，以减少外界环境对测距组件 12 的影响，例如水汽、灰尘、杂光等对测距组件 12 的影响。测距组件 12 用于向探测物发射激光脉冲，并接收由探测物反射回的激光脉冲，以及根据反射回的激光脉冲确定探测物与测距装置 100 的距离。请参阅图 5 及图 6，在本申请实施例中，测距组件 12 包括光源装置 121、光路改变元件 122、准直元件 123 及探测器 124。光源装置 121 可用于发射激光脉冲序列，可选地，光源装置 121 发射出的激光脉冲为波长在可见光范围之外的窄带宽光束。光源装置 121 可以安装在测距壳体 11 上，光源装置 121 发出的激光脉冲序列能够进入到测距壳体 11 的腔体内。在一个例子中，光源装置 121 可以包括激光二极管(Laser diode)，通过激光二极管发射纳秒级别的激光。例如，光源装置 121 发射的激光脉冲持续 10 ns。光路改变元件 122 安装在测距壳体 11 内并设置在光源装置 121 的出光光路上，光路改变元件 122 用于改变光源装置 121 发出的激光脉冲的传播方向。光路改变元件 122 具体可以为反射镜或半反半透镜，光路改变元件 122 包括反射面，光源装置 121 与反射面相对。准直元件 123 设置在光源装置 121 的出光光路上，用于准直从光源装置 121 发出的激光脉冲。准直元件 123 可以安装在测距壳体 11 的腔体内并位于靠近扫描模组 20 的一端。准直元件 123 还可用于汇聚经探测物反射回的激光脉冲的至少一部分。准直元件 123 可以是准直透镜或者是其他能够准直光束的元件。探测器 124 可以用于接收穿过准直元件 123 的由探测物反射回的激光脉冲。

在测距装置 100 工作时，光源装置 121 发出激光脉冲，该激光脉冲经光路改变元件 122 改变光路方向（可以为改变 90 度）后被准直元件 123 准直，准直后的激光脉冲被扫描组件 22 改变传输方向后出射并投射到探测物上，经探测物反射回的激光脉冲经过扫描组件 22 后的至少一部分被准直元件 123 汇聚到探测器 124 上。测距模组 10 再依据光源装置 121 发出激光脉冲的时间信息和探测器 124 接收激光脉冲的时间信息计算移动时间，从而确定探测物到测距装置 100 的距离。

请参阅图 2 至图 5，扫描模组 20 包括扫描壳体 21 及扫描组件 22。扫描壳体 21 可以用于收容扫描组件 22，或者说，扫描组件 22 可以内置于扫描壳体 21 内。扫描壳体 21 包括多个外侧面 211，扫描壳体 21 的形状不同，多个外侧面 211 的形状及分布也可以不同。在本申请实施例中，扫描壳体 21 也大致呈长方体状，扫描壳体 21 与测距壳体 11 可以靠近设置并具有间隔，扫描壳体 21 与测距壳体 11 可以是分体成型的两个独立的壳体，扫描壳体 21 与测距壳体 11 可以相互结合或者互相分离。可以理解，多个外侧面 211 中必然存在相邻与不相邻的外侧面 211，其中，相邻指两个外侧面 211 的边缘存在重合部分，不相邻指两个外侧面 211 的边缘不存在重合部分。另外，多个外表面 111 与多个外侧面 211 中存在靠近设置的外表面 111 与外侧面 211，当一个外表面 111 与一个外侧面 211 的边缘之间没有其余外表面 111 或外侧面 211 时，则可认为该一个外表面 111 与该一个外侧面 211 为靠近设置的外表面 111 与外侧面 211，如图 7 中的外表面 111b 与外侧面 211a 为靠近设置、外表面 111c 与外侧面 211b 为靠近设置、外表面 111b 与外侧面 211b 为靠近设置、外表面 111c 与外侧面 211a 为靠近设置、外表面 111a 与外侧面 211a 不是靠近设置、外表面 111a 与外侧面 211b 不是靠近设置等。当然，在其他例子中，扫描壳体 21 与测距壳体

11 可以是一体成型的一个完整的壳体，此时，外表面 111 与外侧面 211 相接。

请继续参阅图 2 至图 5，电路板组件 30 包括多个功能电路板 3a，多个功能电路板 3a 之间、多个功能电路板 3a 与测距模组 10 之间、多个功能电路板 3a 与扫描模组 20 之间均可以通过电性连接以进行信号传输，电性连接的方式可以通过导线连接。多个功能电路板 3a 可以是印刷电路板、柔性电路板或
5 软硬结合板等类型的电路板。不同的功能电路板 3a 上可以设置不同的功能器件，例如上述的电源装置 121、探测器 124 等均可以设置在功能电路板 3a 上。功能电路板 3a 设置外表面 111 或外侧面 211 上，可以是功能电路板 3a 通过螺钉等紧固件固定在测距壳体 11 的外表面 111 或扫描壳体 21 的外侧面 211 上；还可以是功能电路板 3a 固定在外壳 50（如图 9 及图 10）上，测距装置 100 整体组装完全后功能电路板 3a 位于外表面 111 或外侧面 211 上。

10 多个功能电路板 3a 可以分别设置在至少一个外表面 111 上，多个功能电路板 3a 也可以分别设置在至少一个外表面 111 上以及至少一个外侧面 211 上。例如一个外表面 111 上设置有多个功能电路板 3a；或者多个外表面 111 上均设置有功能电路板 3a，此时，设有功能电路板 3a 的外表面 111 中的至少两个相邻设置，以使设置在该两个外表面 111 上的功能电路板 3a 的信号传输路径较短，减小信号失真的可能；或者多个外侧面 211 上均设置有功能电路板 3a，此时，设有功能电路板 3a 的外侧面 211 中的至少
15 两个相邻设置，以使设置在该两个外侧面 211 上的功能电路板 3a 的信号传输路径较短，减小信号失真的可能；或者外表面 111 与及外侧面 211 上均设置有一个或多个功能电路板 3a，且设有功能电路板 3a 的外表面 111 中的至少一个与设有功能电路板 3a 的外侧面 211 中的至少一个靠近设置。

请参阅图 2 至图 5，在某些实施方式中，功能电路板 3a 包括第一功能电路板 31 及至少一个第二功能电路板 32，第一功能电路板 31 分别与至少一个第二功能电路板 32 连接且靠近设置。其中，第一功能
20 电路板 31 与第二功能电路板 32 连接可以是电连接。第一功能电路板 31 与第二功能电路板 32 靠近设置可以是第一功能电路板 31 与第二功能电路板 32 同时设置在同一个外表面 111 上、或者同时设置在同一个外侧面 211 上、或者分别设置在相邻的两个外表面 111 上、或者分别设置在相邻的两个外侧面 211 上、或者分别设置在靠近设置的一个外表面 111 上及一个外侧面 211 上。第一功能电路板 31 与第二功能电路板 32 之间电连接的物理传输路径可以较短，而第一功能电路板 31 与第二功能电路板 32 的具体功能
25 及类型，可以依据实际的测距模组 10 及扫描模组 20 的设计需求进行设置，在此不作限制。

请继续参阅图 2 至图 5，在某些实施方式中，第一功能电路板 31 包括信号数字化板 311。第二功能电路板 32 包括激光发射板 321。激光发射板 321 设置在一个外表面 111 上，激光发射板 321 用于驱动光源装置 121 发射激光脉冲。信号数字化板 311 用于控制激光发射板 321 驱动光源装置 121 发射激光脉冲。其中，信号数字化板 311 与激光发射板 321 设置在同一个外表面 111 上或分别设置在相邻的两个外表面
30 111 上。或者信号数字化板 311 设置在靠近激光发射板 321 的一个外侧面 211 上。

激光发射板 321 可以与光源装置 121 电连接，例如光源装置 121 可以安装在激光发射板 321 上（如图 8 所示），激光发射板 321 上还可以集成有光源装置 121 的电源、驱动芯片等电子元器件。信号数字

化板 311 与激光发射板 321 电连接, 信号数字化板 311 可以向激光发射板 321 发送驱动脉冲, 激光发射板 321 进一步依据该驱动脉冲驱动光源装置 121 发射激光脉冲, 例如在驱动脉冲为高电平时, 光源装置 121 向外发射激光。在实际使用中, 光源装置 121 的激光脉冲的发射信号沿需要尽量小, 也就是驱动脉冲的驱动信号沿需要尽量小 (也就是说驱动信号需要尽量快), 为了满足这一要求, 需要尽量减小驱动脉冲在信号数字化板 311 与激光发射板 321 之间的传输路径, 例如, 可以将信号数字化板 311 与激光发射板 321 尽量靠近设置。

激光发射板 321 设置在一个外表面 111 上, 使得激光发射板 321 与光源装置 121 容易连接, 且容易满足光源装置 121 发射激光脉冲的光学需求。可以将信号数字化板 311 与激光发射板 321 设置在同一个外表面 111, 二者可以并排设置或者层叠设置。也可以将信号数字化板 311 与激光发射板 321 分别设置在相邻的两个外表面 111。还可以将信号数字化板 311 设置在靠近激光发射板 321 的一个外侧面 211 上。以上设置方式均可使得信号数字化板 311 与激光发射板 321 之间的距离较近, 二者之间的连接线的长度较短, 驱动脉冲在传输过程中不易受到干扰而失真, 进而提高测距装置 100 的探测精度。

请继续参阅图 2 至图 5, 在某些实施方式中, 第二功能电路板 32 还包括模拟信号板 322。模拟信号板 322 设置在一个外表面 111 上, 模拟信号板 322 用于依据反射回的激光脉冲生成模拟电信号。信号数字化板 311 与模拟信号板 322 连接, 信号数字化板 311 用于将模拟电信号转化为数字电信号。其中, 信号数字化板 311 与模拟信号板 322 设置在同一个外表面 111 上或分别设置在相邻的两个外表面 111 上。或者, 信号数字化板 311 设置在靠近模拟信号板 322 的一外侧面 211。

模拟信号板 322 可以探测器 124 连接, 例如探测器 124 设置在模拟信号板 322 上 (如图 8 所示)。模拟信号板 322 能够依据探测器 124 接收到的激光脉冲转化成表征激光脉冲的模拟电信号, 模拟信号板 322 上还可以设置有模拟放大电路, 以将该模拟电信号放大以方便信号数字化板 311 将该模拟电信号数字化。其中, 模拟放大电路的增益比较大, 需要将很微弱信号放大到满足信号数字化板 311 的输入要求, 比较容易受到干扰。因此, 需要将信号数字化板 311 与模拟信号板 322 设置得较近。

可以将信号数字化板 311 与模拟信号板 322 设置在同一个外表面 111 上, 二者可以并排设置或者层叠设。也可以将信号数字化板 311 与模拟信号板 322 分别设置在相邻的两个外表面 111 上。还可以将信号数字化板 311 设置在靠近模拟信号板 322 的一个外侧面 211 上。以上设置方式均可使得信号数字化板 311 与激光发射板 321 之间的距离较近, 二者之间的连接线的长度较短, 减小模拟信号的传输路径, 模拟信号在数字化之前畸变或者被干扰到的可能较小, 进而提高测距装置 100 的探测精度。

请参阅图 5, 在本申请实施例中, 模拟信号板 322 与激光发射板 321 分别设置在相邻的两个外表面 111 上。模拟信号板 322 与激光发射板 321 均设置在外表面 111 上, 使得模拟信号板 322 与激光发射板 321 容易与测距组件 12 中的探测器、光源装置等连接。模拟信号板 322 与激光发射板 321 相邻设置, 便于设计测距组件 12 的光路。

具体地, 请结合图 5 及图, 外表面 111 包括端面 1111 和侧面 1112。端面 1111 垂直激光脉冲从测距

模组 10 出射的方向，侧面 1112 平行激光脉冲从测距模组 10 出射的方向。其中激光脉冲从测距模组 10 出射的方向如图 8 所示的 Z 方向。模拟信号板 322 与激光发射板 321 中的一个设置在端面 1111 上，另一个设置在侧面 1112 上。

端面 1111 可以与侧面 1112 相接，在如图 5 所示的实施例中，测距壳体 11 大致呈长方体状，可以具有六个侧壁面，端面 1111 可以是该长方体的一个侧壁面，侧面 1112 可以是该长方体的另一侧壁面，两者的朝向不同。可以理解，不同形状的测距壳体 11，端面 1111 与侧面 1112 的具体形状可以有不同。侧面 1112 的数量可以有多个，模拟信号板 322 与激光发射板 321 中的一个设置在端面 1111 上，另一个可以设置在任意一个侧面 1112 上。由于端面 1111 垂直于激光脉冲从测距模组 10 出射的方向，侧面 1112 平行于激光脉冲从测距模组 10 出射的方向，则端面 1111 与侧面 1112 垂直，模拟信号板 322 与激光发射板 321 也大致垂直，以便于对测距组件 12 的光路进行设计。更具体地，在如图 2 至图 5 所示的例子中，激光发射板 321、信号数字化板 311 及模拟信号板 322 分别设置在三个外表面 111 上，模拟信号板 322 设于端面 1111 上，激光发射板 321 设于一个侧面 1112 上，信号数字化板 311 设于另一个侧壁面上，其中，激光发射板 321 所在的侧壁面与信号数字化板 311 所在的侧壁面相邻设置。当然，在其他例子中，也可以说是激光发射板 321 设置于端面 1111 上，模拟信号板 322 设置于一个侧面 1112 上，信号数字化板 311 设置于另一个侧壁面上，其中，模拟信号板 322 所在的侧壁面与信号数字化板 311 所在的侧壁面相邻设置。

在某些实施方式中，测距装置 100 还包括屏蔽罩。屏蔽罩固定在测距模组 10 上，屏蔽罩至少部分遮盖模拟信号板 322，屏蔽罩用于至少屏蔽对模拟信号板 322 的电磁干扰。如上所述的，模拟信号板 322 上的放大电路的增益比较大，模拟电信号容易受到外界的干扰，例如电磁干扰，电磁干扰可能来源于其余功能电路板 3a、扫描模组 20 及测距模组 10 等，屏蔽罩能够至少屏蔽对模拟信号板 322 的电磁干扰，避免模拟电信号失真。屏蔽罩可以由金属等导电的材料制成，屏蔽罩可以与测距壳体 11 相导通。

请参阅图 2 至图 5，在某些实施方式中，第二功能电路板 32 还包括数据接口板 323。数据接口板 323 用于与外部设备传输数据及/或电能。其中，数据接口板 323 与信号数字化板 311 分别设置在同一个外表面 111 上或分别设置在相邻的两个外表面 111 上。或，数据接口板 323 与信号数字化板 311 分别设置在同一个外侧面 211 上或分别设置在相邻的两个外侧面 211 上。或，数据接口板 323 与信号数字化板 311 分别设置在相邻的一个外表面 111 与一个外侧面 211 上。

数据接口板 323 上包括了用于传输数据及/或电能的物理接口及相关的功能芯片等，数据接口板 323 需要与信号数字化板 311 连接，信号数字化板 311 生成的数字信号需要传输到数据接口板 323 并进一步传输到外部设备中，而数字信号在信号数字化板 311 与数据接口板 323 之间的传输路径应该尽量短，以减少信号损耗，同时减少数字信号在传输过程中对外发出的电磁干扰。另外，数据接口板 323 还可向信号数字化板 311 传输电能，而由于信号数字化板 311 的功耗较高，需要的电能较多，因此，也要求数据接口板 323 与信号数字化板 311 之间的连接路径较短，以减少电能在传输过程中的损耗及对外辐射。

数据接口板 323 与信号数字化板 311 可以设置在同一个外表面 111 上,例如并排设置或者层叠设置;数据接口板 323 与信号数字化板 311 也可以分别设置在相邻的两个外表面 111 上;数据接口板 323 与信号数字化板 311 也可以设置在同一个外侧面 211 上;数据接口板 323 与信号数字化板 311 也可以分别设置在相邻的两个外侧面 211 上;数据接口板 323 与信号数字化板 311 也可以分别设置在相邻的一个外表面 111 与一个外侧面 211 上。数据接口板 323 与信号数字化板 311 按照上述的方式靠近设置,使得数据接口板 323 与信号数字化板 311 之间的数据及电能传输路径较短。在如图 5 所示的实施例中,信号数字化板 311 与数据接口板 323 分别设置在两个外表面 111 上。

请继续参阅图 2 至图 5,在某些实施方式中,第二功能电路板 32 还包括检测板 324。检测板 324 用于检测扫描模组 20 的扫描参数。其中,检测板 324 与信号数字化板 311 设置在同一个外表面 111 上或分别设置在相邻的两个外表面 111 上。或,检测板 324 与信号数字化板 311 设置在同一个外侧面 211 上或分别设置在相邻的两个外侧面 211 上。或,检测板 324 与信号数字化板 311 分别设置在相邻的一个外侧面 211 与一个外表面 111 上。

扫描模组 20 的扫描参数可以是用于表征激光脉冲从测距装置 100 出射方向、及用于表征测距装置 100 接收的被反射回的激光脉冲的方向的参数。检测板 324 可以将检测到的扫描参数发送至信号数字化板 311。检测板 324 与信号数字化板 311 的信号传输路径也要求能够尽量短,以保证信号数字化板 311 接收到的扫描参数较准确。

检测板 324 与信号数字化板 311 可以设置在同一个外表面 111 上;检测板 324 与信号数字化板 311 也可以分别设置在相邻的两个外表面 111 上;检测板 324 与信号数字化板 311 也可以设置在同一个外侧面 211 上;检测板 324 与信号数字化板 311 也可以分别设置在相邻的两个外侧面 211 上;检测板 324 与信号数字化板 311 也可以分别设置在相邻的一个外侧面 211 与一个外表面 111 上。检测板 324 与信号数字化板 311 按照上述的方式靠近设置,使得检测板 324 与信号数字化板 311 之间传输扫描参数的路径较短。在如图 5 所示的实施例中,检测板 324 设置在一个外侧面 211 上,信号数字化板 311 设置在一个外表面 111 上,设置有检测板 324 的外侧面 211 与设置有信号数字化板 311 的外表面 111 相邻。

请参阅图 4 至图 6,在本申请实施例中,扫描组件 22 包括光学元件 221、码盘及光电开关。扫描模组 20 通过转动光学元件 221 以进行扫描。码盘与光学元件 221 同步转动,光电开关用于检测码盘的转动参数,光电开关与检测板 324 连接。光学元件 221 可以是任意可以对光产生折射作用的元件,例如可以是棱镜,光学元件 221 转动到不同角度时,光学元件 221 对激光脉冲的折射作用不同,可以通过改变光学元件 221 的转动参数来改变扫描的角度。码盘与光学元件 221 同步转动,通过检测码盘的转动参数即可以获取光学元件 221 的转动参数。具体地,码盘上可以形成有透光区域及非透光区域,码盘在转动时,透光区域与非透光区域交替地转动到光电开关的光发射端与光接收端之间,检测板 324 通过分析光接收端接收到的光信号以获取码盘的转动参数,即获取光学元件 221 的转动参数,并可进一步通过光学元件 221 的转动参数获取扫描模组 20 的扫描参数。

请参阅图 4 及图 5，在某些实施方式中，功能电路板 3a 还包括第三功能电路板 33，第三功能电路板 33 与至少一个第二功能电路板 32 中的一个连接且靠近设置。第三功能电路板 33 可以与第二功能电路板 32 电连接，第三功能电路板 33 与第二功能电路板 32 靠近设置可以是第三功能电路板 33 与第二功能电路板 32 同时设置在同一个外表面 111 上、或者同时设置在同一个侧面 1112 上、或者分别设置在相邻的两个外表面 111 上、或者分别设置在相邻的两个外侧面 211 上、或者分别设置在靠近设置的一个外表面 111 上及一个外侧面 211 上。第三功能电路板 33 与第二功能电路板 32 之间电连接的物理传输路径可以较短，而第三功能电路板 33 与第二功能电路板 32 的具体功能及类型，可以依据实际的测距模组 10 及扫描模组 20 的设计需求进行设置，在此不作限制。

请参阅图 4 及图 5，在某些实施方式中，扫描组件 22 包括驱动器 222 和光学元件 221。驱动器 222 设置在扫描壳体 21 内，驱动器 222 用于驱动光学元件 221 转动以改变经过光学元件 221 的激光脉冲的传播方向。第二功能电路板 32 包括数据接口板 323，数据接口板 323 用于与外部设备传输数据及/或电能。第三功能电路板 33 包括驱动板 331，驱动板 331 用于驱动驱动器 222 转动。其中，驱动板 331 与数据接口板 323 设置在同一个外表面 111 上或分别设置在相邻的两个外表面 111 上。或，驱动板 331 与数据接口板 323 设置在同一个外侧面 211 上或分别设置在相邻的两个外侧面 211 上。或，驱动板 331 与数据接口板 323 分别设置在大致垂直的一个外侧面 211 与一个外表面 111 上。

驱动板 331 用于驱动驱动器 222 转动，驱动板 331 需要为驱动器 222 传送较多电能，而驱动板 331 的电能通过数据接口板 323 从外部设备获取，因此，要求数据接口板 323 与驱动板 331 靠近设置，以减少数据接口板 323 与驱动板 331 之间传输电能过程中的损耗及对外辐射。

驱动板 331 与数据接口板 323 可以设置在同一个外表面 111 上；驱动板 331 与数据接口板 323 也可以分别设置在相邻的两个外表面 111 上；驱动板 331 与数据接口板 323 也可以设置在同一个外侧面 211 上；驱动板 331 与数据接口板 323 也可以分别设置在相邻的两个外侧面 211 上；驱动板 331 与数据接口板 323 也可以分别设置在大致垂直的一个外侧面 211 与一个外表面 111 上。驱动板 331 与数据接口板 323 按照上述的方式靠近设置，使得驱动板 331 与数据接口板 323 之间传输电能的路径较短。在如图 4 所示的实施例中，驱动板 331 设置在一个外侧面 211 上，数据接口板 323 设置在一个外表面 111 上。

进一步地，驱动板 331 设置在与驱动器 222 的连接距离最短的一个外侧面 211 上。可以理解，驱动板 331 需要向驱动器 222 传输较多的电能，驱动板 331 与驱动器 222 之间也需要尽量靠近设置，以减少电能传输过程中的损耗。具体地，可以将驱动板 331 设置在与驱动器 222 的连接距离最短的一个外侧面 211 上，在该外侧面 211 上还可以开设有过孔，以便于导线穿过过孔以连接驱动板 331 与驱动器 222。在一个例子中，驱动器 222 可以是电机，电机的转子可以包括中空的结构，光学元件 221 可以收容在转子内，驱动板 331 的类型具体可以是电调驱动板。

可以理解，驱动器 222 在工作时可能会带动扫描壳体 21 发生震动，为了避免扫描壳体 21 的震动传递到测距模组 10 上，优选地，单个功能电路板 3a 在设置时可以仅固定在扫描壳体 21 上，或者仅固定

在测距壳体 11 上，而不需要将同一个功能电路板 3a 同时固定在扫描壳体 21 及测距壳体 11 上。

请参阅图 5、图 9 和图 10，在某些实施方式中，测距装置 100 还包括外壳 50 和散热件 40。扫描模组 20、测距模组 10 及电路板组件 30 均收容在外壳 50 内。散热件 40 设置在电路板组件 30 中的目标电路板 34 与外壳 50 之间，以传导目标电路板 34 的热量至外壳 50。

5 具体地，目标电路板 34 可以是多个功能电路板 3a 中的任意一个或多个，散热件 40 可以是设置在外壳 50 上导热块，目标电路板 34 上的部分元器件可以直接与导热块贴合；散热件 40 也可以是填充在目标电路板 34 与外壳 50 之间的导热材料，例如导热泥、导热脂等。进一步地，外壳 50 也可以由导热系数较高的材料制成，例如铜、铝等材料。通过在目标电路板 34 与外壳 50 之间设置有散热件 40，以使目标电路板 34 工作产生的热量能够及时传递至外壳 50 并散发到外界，降低外壳 50 内的温度，改善扫描模组 20、测距模组 10 及电路板组件 30 的工作环境。

请参阅图 5、图 9 和图 10，在某些实施方式中，目标电路板 34 包括第一目标电路板 341 及第二目标电路板 342。第一目标电路板 341 设置在一个外表面 111 上，第二目标电路板 342 设置在一个外侧面 211 上。第一目标电路板 341 与第二目标电路板 342 相背设置。第一目标电路板 341 与第二目标电路板 342 可以是发热量较大的功能电路板 3a，第一目标电路板 341 与第二目标电路板 342 相背设置，即，第一目标电路板 341 与第二目标电路板 342 设置的距离可以较远，二者散发的热量较分散，避免外壳 50 内局部过热。

在本申请实施例中，第一目标电路板 341 包括信号数字化板 311。信号数字化板 311 可用于实现控制测距组件 12 发射激光脉冲、控制驱动器 222 的转速与方向（向驱动板 331 发送控制信号以控制驱动器 222 的转速与方向）、识别驱动器 222 的转动速度与相位（驱动器 222 的转动速度与相位可由检测板 324 检测）等功能。信号数字化板 311 上的部分器件（例如处理器、存储器等）功耗较高，工作时产生的热量较多，通过设置散热件 40 可以确保信号数字化板 311 产生的热量被及时传导到外界。

扫描组件 22 还包括驱动器 222 和光学元件 221，驱动器 222 设置在扫描壳体 21 内，驱动器 222 用于驱动光学元件 221 转动以改变经过光学元件 221 的激光脉冲的传播方向。第二目标电路板 342 包括驱动板 331，驱动板 331 用于驱动驱动器 222 转动。驱动板 331 上的部分器件功耗同样较高，通过设置散热件 40 可以确保驱动板 331 产生的热量被及时传导到外界。当然，驱动器 222 可以是上述的电机，驱动板 331 可以是上述的电调驱动板。

在如图 9 及图 10 所示的实施例中，外壳 50 包括相背的顶壁 521 及底壁 511，散热件 40 设置在第一目标电路板 341 与顶壁 521 之间；及/或，散热件 40 设置在第二目标电路板 342 与底壁 511 之间。

具体地，外壳 50 包括底座 51 及盖体 52，底座 51 包括底壁 511，盖体 52 包括顶壁 521，顶壁 521 与底壁 511 相背。在安装测距装置 100 时，可以先将散热件 40 设置在底壁 511 上，然后将多个功能电路板 3a 先安装在扫描模组 20 及测距模组 10 上，再将安装有功能电路板 3a 的扫描模组 20 及测距模组 10 固定在底座 51 上，同时使得散热件 40 位于第二目标电路板 342 与底壁 511 之间。此时可以在第一目

标电路板 341 上设置散热件 40，并进一步将盖体 52 与底座 51 结合，并使得散热件 40 位于第一目标电路板 341 与顶壁 521 之间。

5 综上，在本申请实施例中，测距壳体 11 与扫描壳体 21 大致呈长方体状，测距壳体 11 与扫描壳体 21 靠近且间隔设置。测距壳体 11 的端面 1111 上设置模拟信号板 322、与端面 1111 垂直的三个外表面 111 上分别设置了激光发射板 321、信号数字化板 311 及数据接口板 323，与信号数字化板 311 所在的外表面 111 相背的外表面 111 则用于与外壳 50 固定连接，其中，模拟信号板 322、激光发射板 321、信号数字化板 311 及数据接口板 323 对应的外表面 111 均相互大致垂直。扫描壳体 21 的一个外侧面 211 上设置有检测板 324，设置检测板 324 的外侧面 211 与设置信号数字化板 311 的外表面 111 相邻设置。扫描壳体 21 的一个外侧面 211 上设置有驱动板 331，设置驱动板 331 的外侧面 211 与设置检测板 324 的外侧面 211 相背。如此，使得多个功能电路板 3a 之间的信号传输路径较短，减少信号在传输过程中受到干扰的可能，进而提高测距装置的探测精度。

15 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。

20 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。

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. 一种测距装置，其特征在于，包括：

测距模组，包括具有多个外表面的测距壳体和设置于所述测距壳体上的测距组件，所述测距组件用于向探测物发射激光脉冲，并接收由所述探测物反射回的激光脉冲，以及根据所述反射回的激光脉冲确定所述探测物与所述测距装置的距离；

扫描模组，包括具有多个外侧面的扫描壳体和设置于所述扫描壳体上的扫描组件，所述扫描组件用于改变经过所述扫描模组的激光脉冲的传播方向；及

电路板组件，所述电路板组件包括多个电性连接的功能电路板，多个所述功能电路板分别设置在至少一个所述外表面上，或至少一个所述外表面上以及至少一个所述外侧面上；

其中，设有所述功能电路板的所述外表面中的至少两个相邻设置，和/或，设有所述功能电路板的所述外侧面中的至少两个相邻设置，和/或，设有所述功能电路板的所述外表面中的至少一个与设有所述功能电路板的所述外侧面中的至少一个靠近设置。

2. 根据权利要求1所述的测距装置，其特征在于，所述功能电路板包括第一功能电路板和至少一个第二功能电路板，所述第一功能电路板分别与至少一个所述第二功能电路板连接且靠近设置。

3. 根据权利要求2所述的测距装置，其特征在于，所述第一功能电路板包括信号数字化板，所述第二功能电路板包括激光发射板；

所述激光发射板设置在一个所述外表面上，且用于驱动光源装置发射激光脉冲；及

所述信号数字化板用于控制所述激光发射板驱动所述光源装置发射激光脉冲；

其中，所述信号数字化板与所述激光发射板设置在同一个所述外表面上或分别设置在相邻的两个所述外表面上；或，所述信号数字化板设置在靠近所述激光发射板的一个所述外侧面上。

4. 根据权利要求3所述的测距装置，其特征在于，所述第二功能电路板还包括模拟信号板；

所述模拟信号板设置在一个所述外表面上，且用于依据所述反射回的激光脉冲生成模拟电信号；

所述信号数字化板与所述模拟信号板连接，且用于将所述模拟电信号转化为数字电信号；

其中，所述信号数字化板与所述模拟信号板设置在同一个所述外表面上或分别设置在相邻的两个所述外表面上；或，所述信号数字化板设置在靠近所述模拟信号板的一个所述外侧面上。

5. 根据权利要求4所述的测距装置，其特征在于，所述模拟信号板与所述激光发射板分别设置在相邻的两个所述外表面上。

6. 根据权利要求4或5所述的测距装置，其特征在于，所述外表面包括端面 and 侧面，所述端面垂直所述激光脉冲从所述测距模组出射的方向，所述侧面平行所述激光脉冲从所述测距模组出射的方向；

所述模拟信号板与所述激光发射板中的一个设置在所述端面上，另一个设置在所述侧面上。

7. 根据权利要求6所述的测距装置，其特征在于，所述激光发射板、所述信号数字化板以及所述模

拟信号板分别设于三个所述外表面上，且所述模拟信号板设于所述端面上，所述激光发射板设于所述侧面上。

8. 根据权利要求4所述的测距装置，其特征在于，所述测距装置还包括屏蔽罩，所述屏蔽罩固定在所述测距模组上，所述屏蔽罩至少部分遮盖所述模拟信号板，所述屏蔽罩用于至少屏蔽对所述模拟信号板的电磁干扰。

9. 根据权利要求3所述的测距装置，其特征在于，所述第二功能电路板还包括数据接口板；
所述数据接口板用于与外部设备传输数据及/或电能；

其中，所述数据接口板与所述信号数字化板分别设置在同一个所述外表面上或分别设置在相邻的两个所述外表面上；或，所述数据接口板与所述信号数字化板分别设置在同一个所述外侧面上或分别设置在相邻的两个所述外侧面上；或，所述数据接口板与所述信号数字化板分别设置在相邻的一个所述外表面与一个所述外侧面上。

10. 根据权利要求9所述的测距装置，其特征在于，所述信号数字化板与所述数据接口板分别设于两个所述外表面上。

11. 根据权利要求3所述的测距装置，其特征在于，所述第二功能电路板还包括检测板；
所述检测板用于检测所述扫描模组的扫描参数；

其中，所述检测板与所述信号数字化板设置在同一个所述外表面上或分别设置在相邻的两个所述外表面上；或，所述检测板与所述信号数字化板设置在同一个所述外侧面上或分别设置在相邻的两个所述外侧面上；或，所述检测板与所述信号数字化板分别设置在相邻的一个所述外侧面与一个所述外表面上。

12. 根据权利要求11所述的测距装置，其特征在于，所述检测板设置在一个所述外侧面上，所述信号数字化板设置在一个所述外表面上。

13. 根据权利要求11或12所述的测距装置，其特征在于，所述扫描组件包括光学元件、码盘及光电开关，所述扫描模组通过转动所述光学元件以进行扫描，所述码盘与所述光学元件同步转动，所述光电开关用于检测所述码盘的转动参数，所述光电开关与所述检测板连接。

14. 根据权利要求2所述的测距装置，其特征在于，所述功能电路板还包括第三功能电路板，所述第三功能电路板与至少一个所述第二功能电路板中的一个连接且靠近设置。

15. 根据权利要求14所述的测距装置，其特征在于，所述扫描组件包括驱动器和光学元件，所述驱动器设置在所述扫描壳体内，用于驱动所述光学元件转动以改变经过所述光学元件的激光脉冲的传播方向；

所述第二功能电路板包括数据接口板，用于与外部设备传输数据及/或电能；

所述第三功能电路板包括驱动板，用于驱动所述驱动器转动；

其中，所述驱动板与所述数据接口板设置在同一个所述外表面上或分别设置在相邻的两个所述外表面上；或，所述驱动板与所述数据接口板设置在同一个所述外侧面上或分别设置在相邻的两个所述外侧面上；

面上；或，所述驱动板与所述数据接口板分别设置在大致垂直的一个所述外侧面与一个所述外表面上。

16. 根据权利要求 15 所述的测距装置，其特征在于，所述驱动板设置在一个所述外侧面上，所述数据接口板设置在一个所述外表面上。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的测距装置，其特征在于，所述驱动板设置在与所述驱动器的连接
5 距离最短的一个所述外侧面上。

18. 根据权利要求 1 所述的测距装置，其特征在于，所述测距装置还包括：

外壳，所述扫描模组、所述测距模组及所述电路板组件均收容在所述外壳内；及

散热件，所述散热件设置在多个所述功能电路板中的目标电路板与所述外壳之间，以传导所述目标
电路板的热量至所述外壳。

10 19. 根据权利要求 18 所述的测距装置，其特征在于，所述目标电路板包括设置在一个所述外表面上
的第一目标电路板和设置在一个所述外侧面上的第二目标电路板，且所述第一目标电路板和所述第二目
标电路板相背设置。

20. 根据权利要求 19 所述的测距装置，其特征在于，所述外壳包括相背的顶壁及底壁，所述散热件
设置在所述第一目标电路板与所述顶壁之间；及/或，所述散热件设置在所述第二目标电路板与所述底壁
15 之间。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的测距装置，其特征在于，所述第一目标电路板包括信号数字化板，
用于控制所述测距组件发射所述激光脉冲。

22. 根据权利要求 19 或 20 所述的测距装置，其特征在于，所述扫描组件还包括驱动器和光学元件，
所述驱动器设置在所述扫描壳体内，用于驱动所述光学元件转动以改变经过所述光学元件的激光脉冲的
20 传播方向；

所述第二目标电路板包括驱动板，用于驱动所述驱动器转动。

23. 根据权利要求 15 或 20 所述的测距装置，其特征在于，所述驱动器包括电机，所述驱动板包括
电调驱动板。

24. 根据权利要求 18 所述的测距装置，其特征在于，所述散热件包括填充在所述目标电路板与所述
25 外壳之间的导热材料。

25. 一种移动平台，其特征在于，包括本体及安装在所述本体上的测距装置；所述测距装置包括：

测距模组，包括具有多个外表面的测距壳体和设置于所述测距壳体上的测距组件，所述测距组件用
于向探测物发射激光脉冲，并接收由所述探测物反射回的激光脉冲，以及根据所述反射回的激光脉冲确
定所述探测物与所述测距装置的距离；

30 扫描模组，包括具有多个外侧面的扫描壳体和设置于所述扫描壳体上的扫描组件，所述扫描组件用
于改变经过所述扫描模组的激光脉冲的传播方向；及

电路板组件，所述电路板组件包括多个电性连接的功能电路板，多个所述功能电路板分别设置在至

少一个所述外表面上，或至少一个所述外表面上以及至少一个所述外侧面上；

其中，设有所述功能电路板的所述外表面中的至少两个相邻设置，和/或，设有所述功能电路板的所述外侧面中的至少两个相邻设置，和/或，设有所述功能电路板的所述外表面中的至少一个与设有所述功能电路板的所述外侧面中的至少一个靠近设置。

5 26. 根据权利要求 25 所述的移动平台，其特征在于，所述功能电路板包括第一功能电路板和至少一个第二功能电路板，所述第一功能电路板分别与至少一个所述第二功能电路板连接且靠近设置。

27. 根据权利要求 26 所述的移动平台，其特征在于，所述第一功能电路板包括信号数字化板，所述第二功能电路板包括激光发射板；

所述激光发射板设置在一个所述外表面上，且用于驱动光源装置发射激光脉冲；及

10 所述信号数字化板用于控制所述激光发射板驱动所述光源装置发射激光脉冲；

其中，所述信号数字化板与所述激光发射板设置在同一个所述外表面上或分别设置在相邻的两个所述外表面上；或，所述信号数字化板设置在靠近所述激光发射板的一个所述外侧面上。

28. 根据权利要求 27 所述的移动平台，其特征在于，所述第二功能电路板还包括模拟信号板；

所述模拟信号板设置在一个所述外表面上，且用于依据所述反射回的激光脉冲生成模拟电信号；

15 所述信号数字化板与所述模拟信号板连接，且用于将所述模拟电信号转化为数字电信号；

其中，所述信号数字化板与所述模拟信号板设置在同一个所述外表面上或分别设置在相邻的两个所述外表面上；或，所述信号数字化板设置在靠近所述模拟信号板的一个所述外侧面上。

29. 根据权利要求 28 所述的移动平台，其特征在于，所述模拟信号板与所述激光发射板分别设置在相邻的两个所述外表面上。

20 30. 根据权利要求 28 或 29 所述的移动平台，其特征在于，所述外表面包括端面 and 侧面，所述端面垂直所述激光脉冲从所述测距模组出射的方向，所述侧面平行所述激光脉冲从所述测距模组出射的方向；
所述模拟信号板与所述激光发射板中的一个设置在所述端面上，另一个设置在所述侧面上。

31. 根据权利要求 30 所述的移动平台，其特征在于，所述激光发射板、所述信号数字化板以及所述模拟信号板分别设于三个所述外表面上，且所述模拟信号板设于所述端面上，所述激光发射板设于所述
25 侧面上。

32. 根据权利要求 28 所述的移动平台，其特征在于，所述测距装置还包括屏蔽罩，所述屏蔽罩固定在所述测距模组上，所述屏蔽罩至少部分遮盖所述模拟信号板，所述屏蔽罩用于至少屏蔽对所述模拟信号板的电磁干扰。

33. 根据权利要求 27 所述的移动平台，其特征在于，所述第二功能电路板还包括数据接口板；

30 所述数据接口板用于与外部设备传输数据及/或电能；

其中，所述数据接口板与所述信号数字化板分别设置在同一个所述外表面上或分别设置在相邻的两个所述外表面上；或，所述数据接口板与所述信号数字化板分别设置在同一个所述外侧面上或分别设置

在相邻的两个所述外侧面上；或，所述数据接口板与所述信号数字化板分别设置在相邻的一个所述外表面与一个所述外侧面上。

34. 根据权利要求 33 所述的移动平台，其特征在于，所述信号数字化板与所述数据接口板分别设于两个所述外表面上。

5 35. 根据权利要求 27 所述的移动平台，其特征在于，所述第二功能电路板还包括检测板；
所述检测板用于检测所述扫描模组的扫描参数；

其中，所述检测板与所述信号数字化板设置在同一个所述外表面上或分别设置在相邻的两个所述外表面上；或，所述检测板与所述信号数字化板设置在同一个所述外侧面上或分别设置在相邻的两个所述外侧面上；或，所述检测板与所述信号数字化板分别设置在相邻的一个所述外侧面与一个所述外表面上。

10 36. 根据权利要求 35 所述的移动平台，其特征在于，所述检测板设置在一个所述外侧面上，所述信号数字化板设置在一个所述外表面上。

37. 根据权利要求 35 或 36 所述的移动平台，其特征在于，所述扫描组件包括光学元件、码盘及光电开关，所述扫描模组通过转动所述光学元件以进行扫描，所述码盘与所述光学元件同步转动，所述光电开关用于检测所述码盘的转动参数，所述光电开关与所述检测板连接。

15 38. 根据权利要求 26 所述的移动平台，其特征在于，所述功能电路板还包括第三功能电路板，所述第三功能电路板与至少一个所述第二功能电路板中的一个连接且靠近设置。

39. 根据权利要求 38 所述的移动平台，其特征在于，所述扫描组件包括驱动器和光学元件，所述驱动器设置在所述扫描壳体内，用于驱动所述光学元件转动以改变经过所述光学元件的激光脉冲的传播方向；

20 所述第二功能电路板包括数据接口板，用于与外部设备传输数据及/或电能；
所述第三功能电路板包括驱动板，用于驱动所述驱动器转动；

其中，所述驱动板与所述数据接口板设置在同一个所述外表面上或分别设置在相邻的两个所述外表面上；或，所述驱动板与所述数据接口板设置在同一个所述外侧面上或分别设置在相邻的两个所述外侧面上；或，所述驱动板与所述数据接口板分别设置在大致垂直的一个所述外侧面与一个所述外表面上。

25 40. 根据权利要求 39 所述的移动平台，其特征在于，所述驱动板设置在一个所述外侧面上，所述数据接口板设置在一个所述外表面上。

41. 根据权利要求 39 或 40 所述的移动平台，其特征在于，所述驱动板设置在与所述驱动器的连接距离最短的一个所述外侧面上。

42. 根据权利要求 25 所述的移动平台，其特征在于，所述测距装置还包括：

30 外壳，所述扫描模组、所述测距模组及所述电路板组件均收容在所述外壳内；及

散热件，所述散热件设置在多个所述功能电路板中的目标电路板与所述外壳之间，以传导所述目标电路板的热量至所述外壳。

43. 根据权利要求 42 所述的移动平台，其特征在于，所述目标电路板包括设置在一个所述外表面上的第一目标电路板和设置在一个所述外侧面上的第二目标电路板，且所述第一目标电路板和所述第二目标电路板相背设置。

44. 根据权利要求 42 或 43 所述的测距装置，其特征在于，所述外壳包括相背的顶壁及底壁，所述散热件设置在所述第一目标电路板与所述顶壁之间；及/或，所述散热件设置在所述第二目标电路板与所述底壁之间。

45. 根据权利要求 42 或 43 所述的移动平台，其特征在于，所述第一目标电路板包括信号数字化板，用于控制所述测距组件发射所述激光脉冲。

46. 根据权利要求 43 所述的移动平台，其特征在于，所述扫描组件还包括驱动器和光学元件，所述驱动器设置在所述扫描壳体内，用于驱动所述光学元件转动以改变经过所述光学元件的激光脉冲的传播方向；

所述第二目标电路板板包括驱动板，用于驱动所述驱动器转动。

47. 根据权利要求 39 或 44 所述的移动平台，其特征在于，所述驱动器包括电机，所述驱动板包括电调驱动板。

48. 根据权利要求 42 所述的移动平台，其特征在于，所述散热件包括填充在所述目标电路板与所述外壳之间的导热材料。

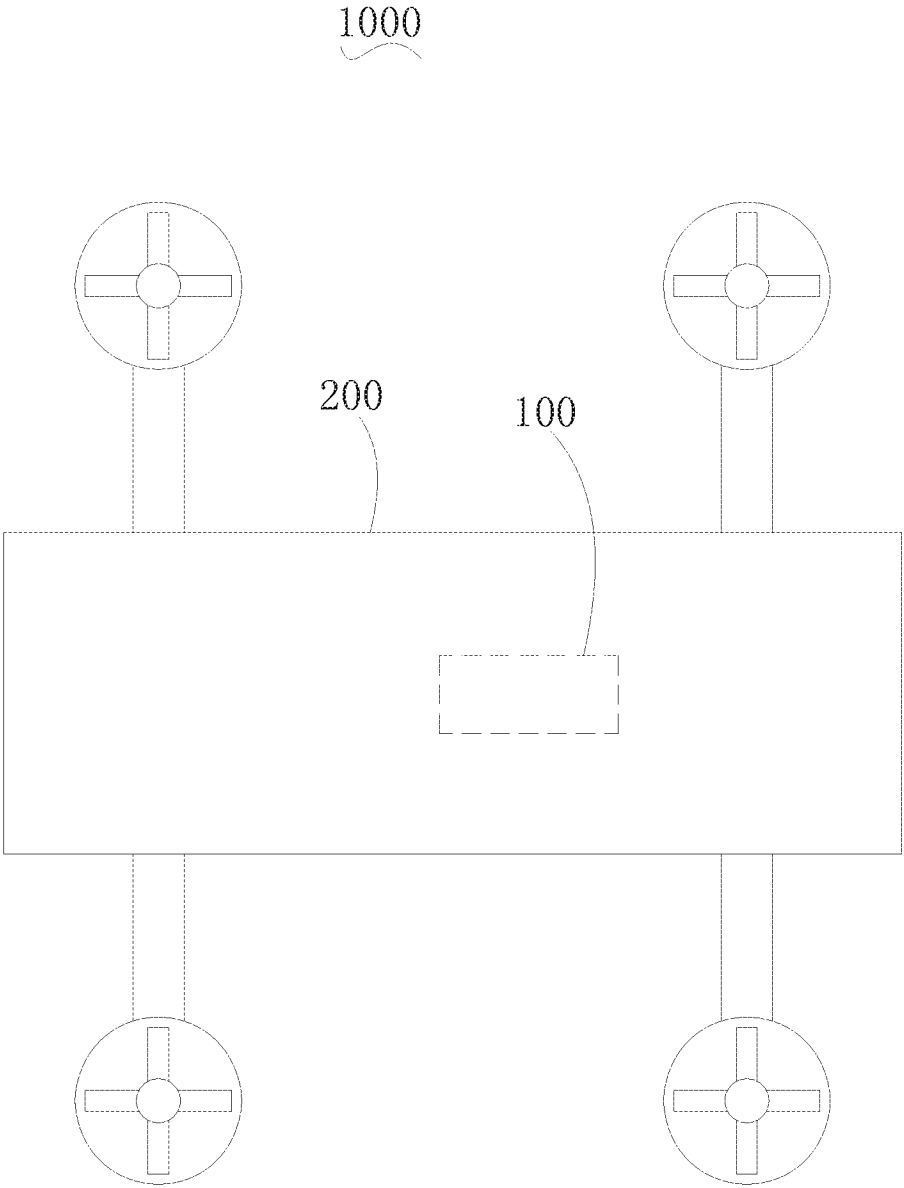


图 1

100

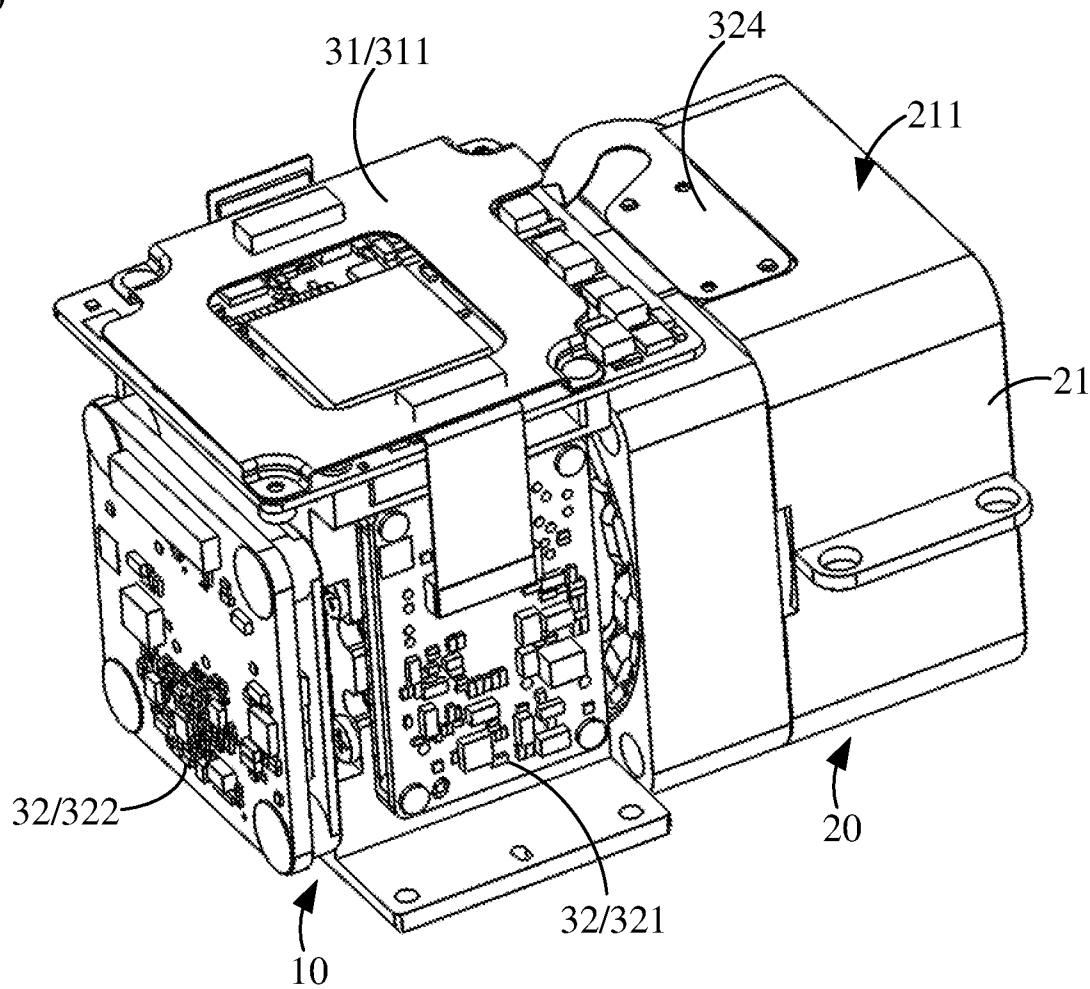


图 2

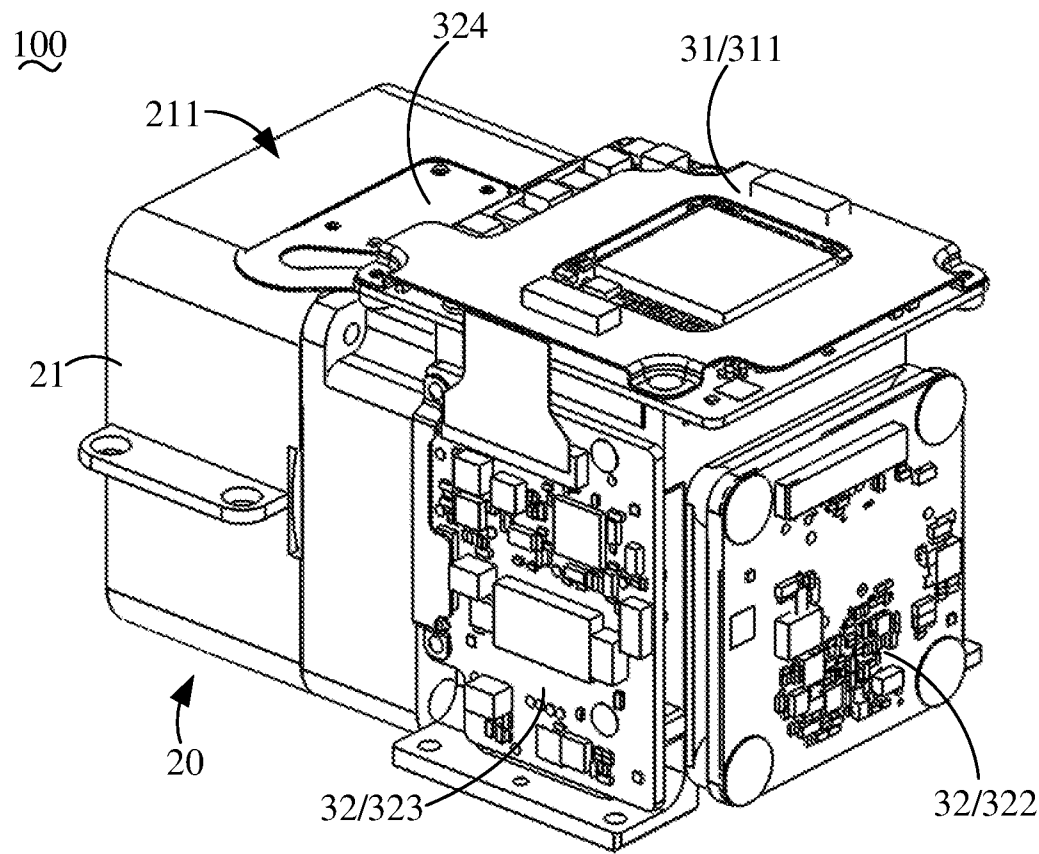


图 3

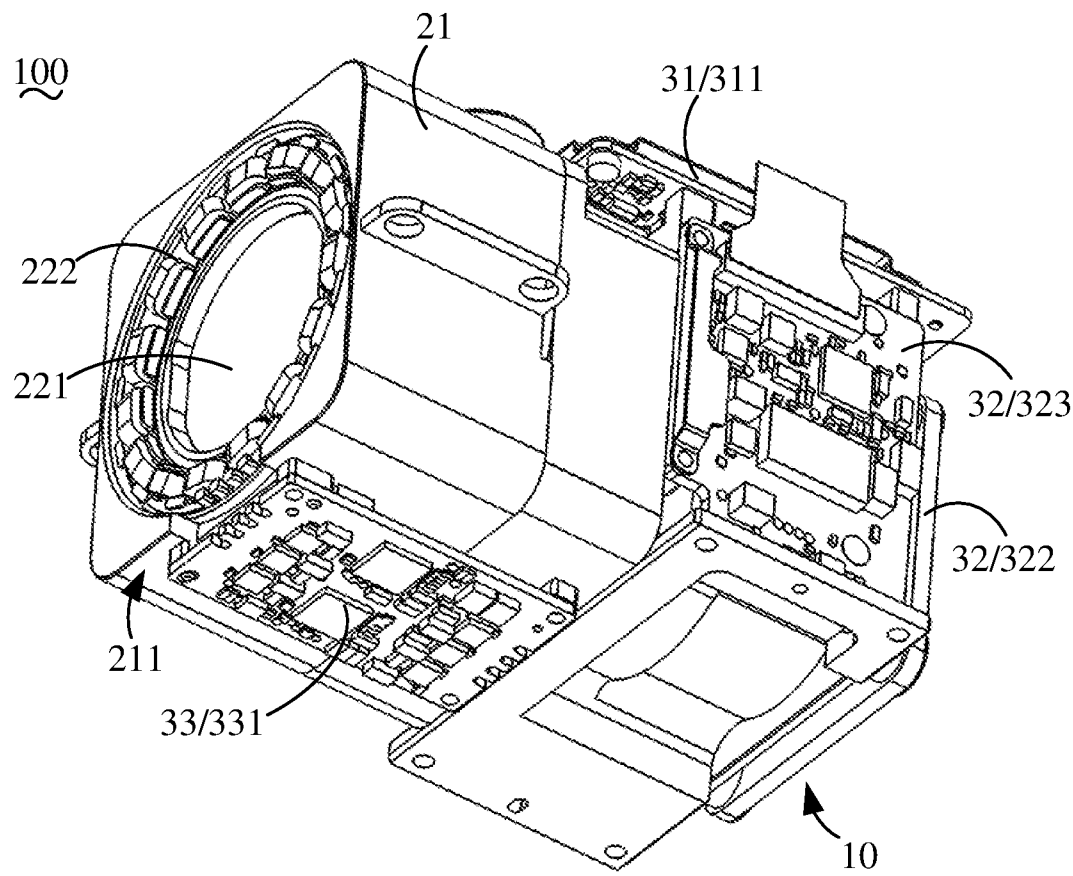


图 4

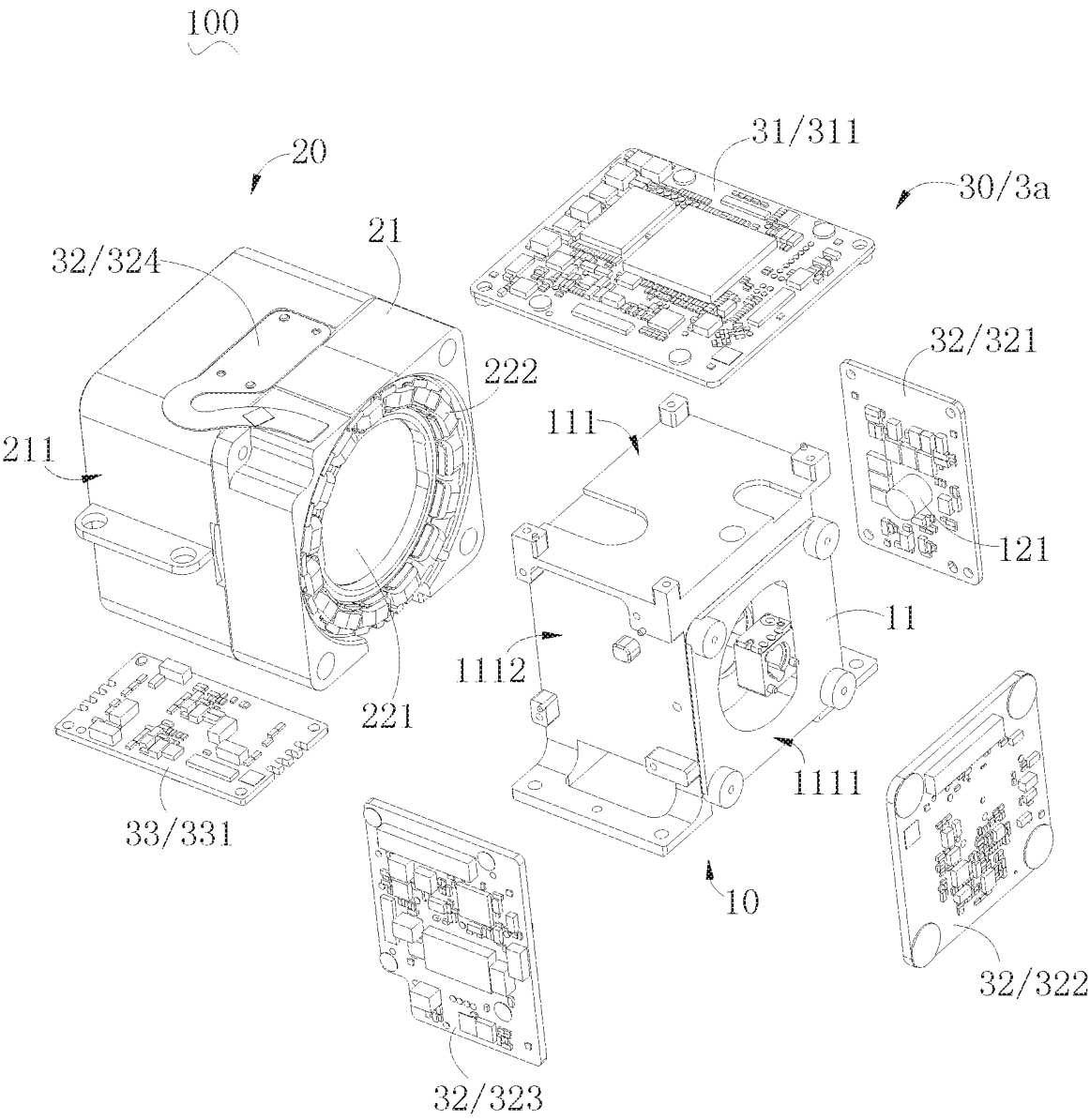


图 5

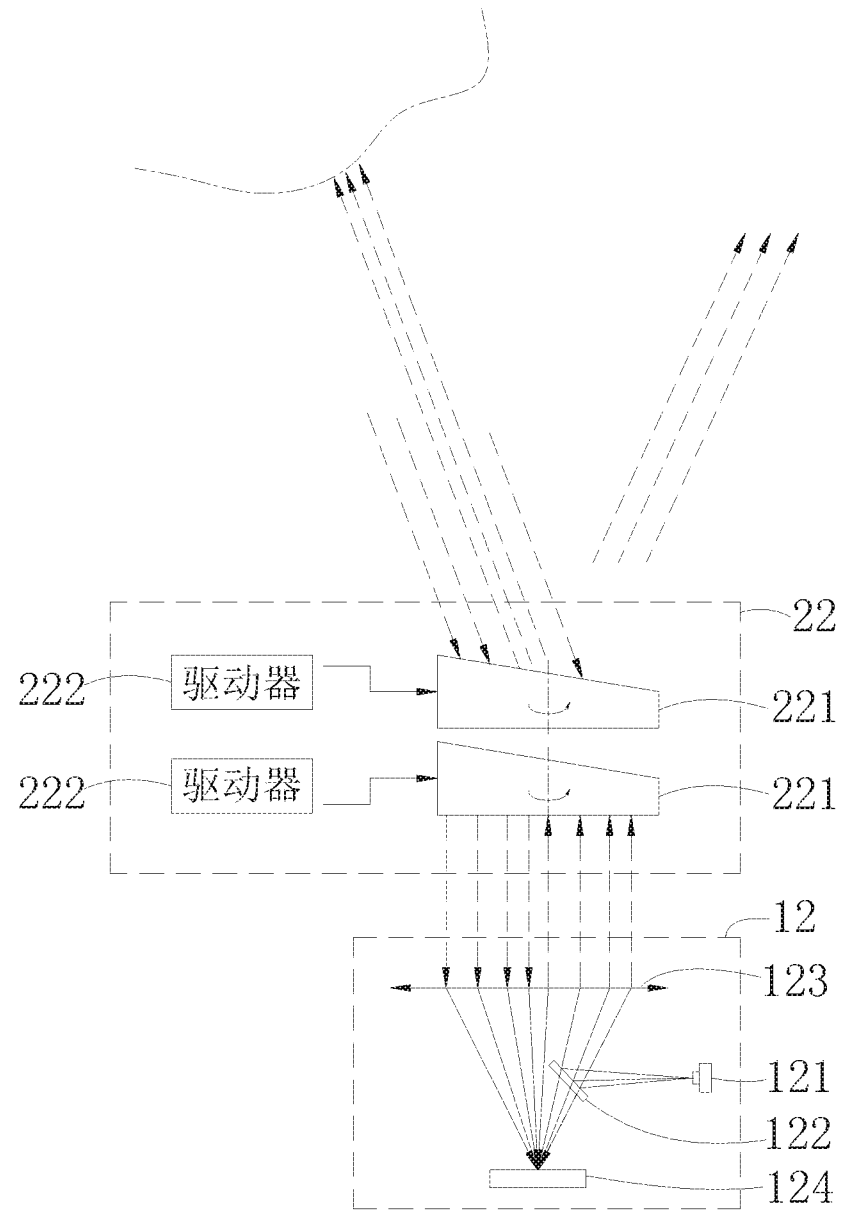


图 6

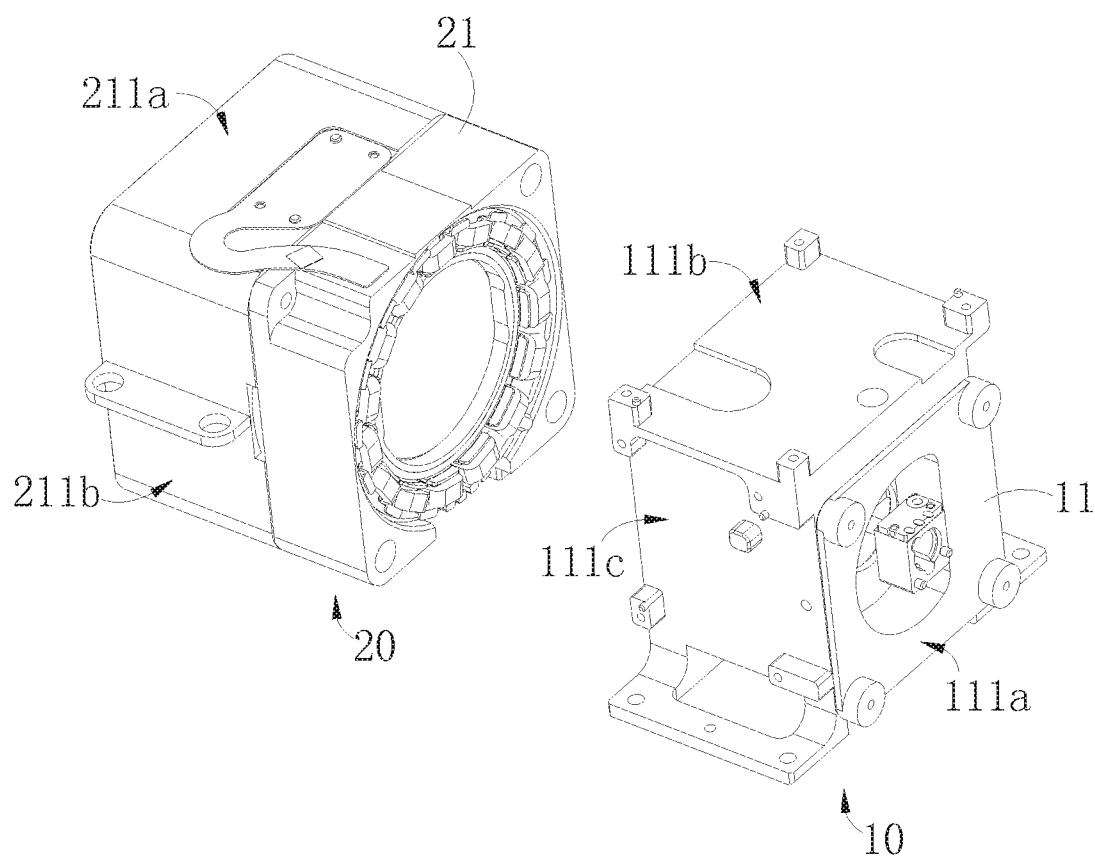


图 7

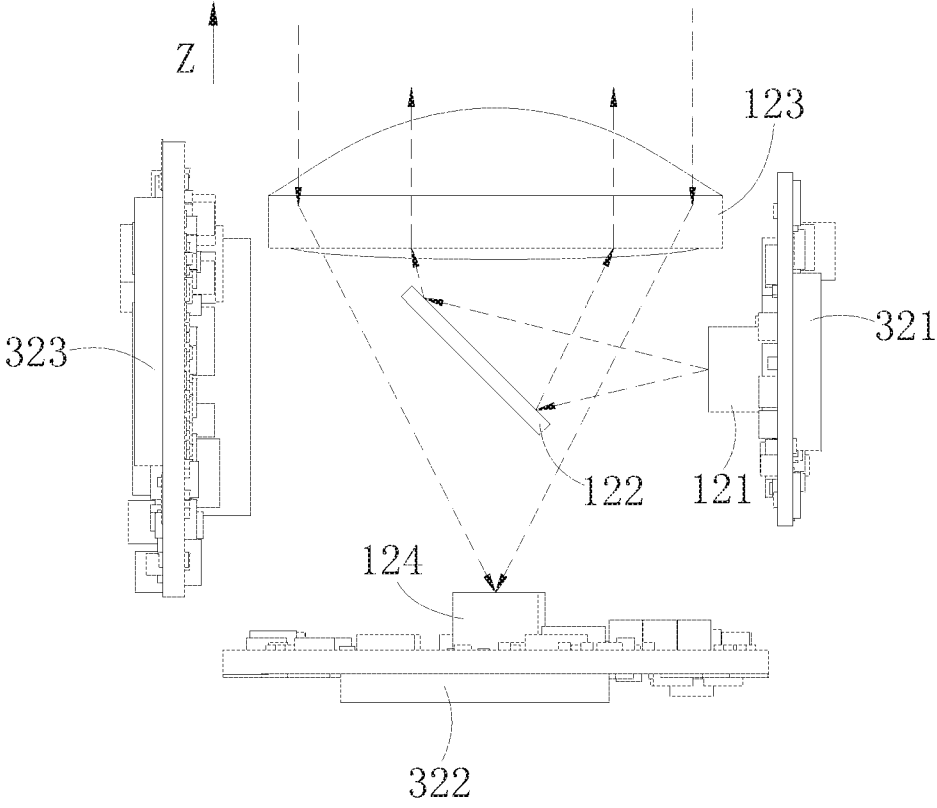


图 8

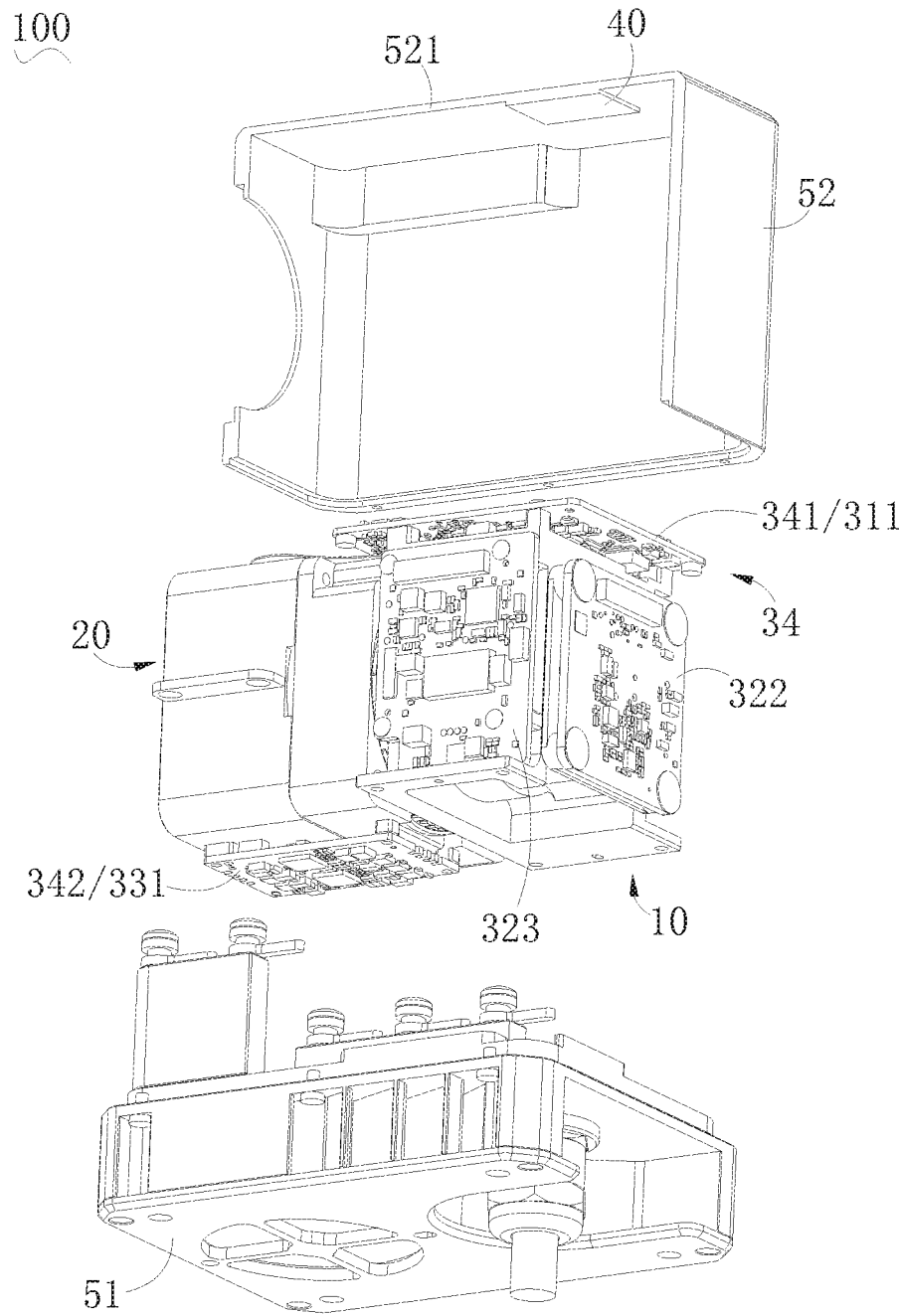


图9

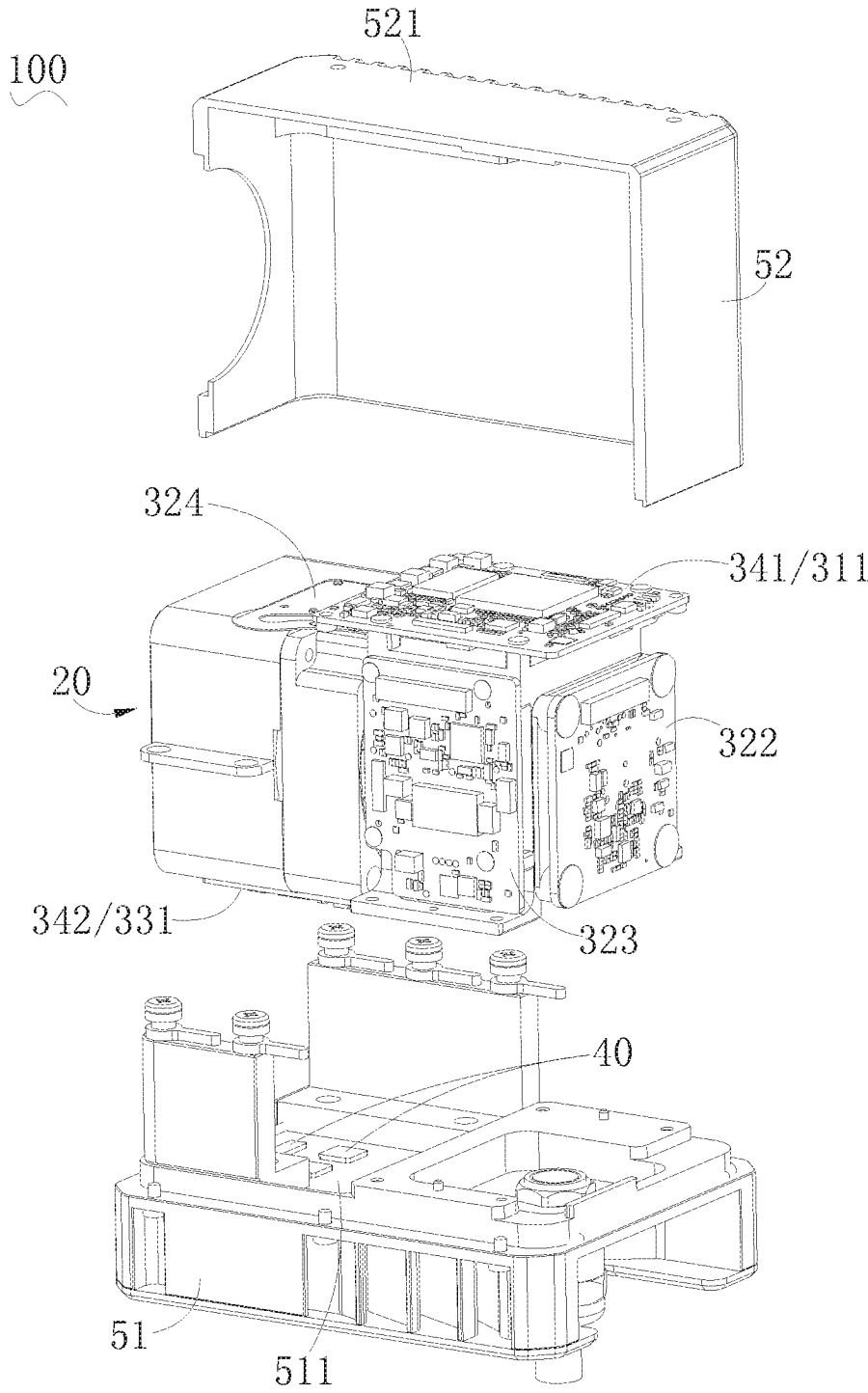


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/071051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 17/08(2006.01)i; G01S 7/48(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)

G01S17/-, G01S7/-

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, WPI, EPODOC, CNKI, 激光, 测距, 距离, 雷达, 电路板, 相邻, 邻接, 靠近, 干扰, 抗扰, 抗干扰, laser, distance s measur+, laser w emitt+, circuit w board?, PCB, enclosed, adjacent, disturb+, interference, anti w interference, anti w jam+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 206292397 U (ZHUHAI MEASURE SCIENCE AND TECH CO., LTD.) 30 June 2017 (2017-06-30) description, paragraphs [0026]-[0032], and figures 1-7	1-48
A	CN 207908675 U (BEIJING INTELLY TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 September 2018 (2018-09-25) entire document	1-48
A	CN 205427181 U (SHENZHEN ENJOY AI TECH CO., LTD.) 03 August 2016 (2016-08-03) entire document	1-48
A	CN 203838341 U (CHONGQING HAIZHU PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 September 2014 (2014-09-17) entire document	1-48
A	CN 107688186 A (LEISHEN INTELLIGENT SYSTEM CO., LTD.) 13 February 2018 (2018-02-13) entire document	1-48
A	US 10094925 B1 (LUMINAR TECHNOLOGIES, INC.) 09 October 2018 (2018-10-09) entire document	1-48

☐ 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

12 September 2019

Date of mailing of the international search report

26 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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/071051

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	206292397	U	30 June 2017	None			
CN	207908675	U	25 September 2018	None			
CN	205427181	U	03 August 2016	None			
CN	203838341	U	17 September 2014	None			
CN	107688186	A	13 February 2018	CN	207396732	U	22 May 2018
US	10094925	B1	09 October 2018	US	2018284274	A1	04 October 2018
				US	2018284246	A1	04 October 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/071051

A. 主题的分类

G01S 17/08 (2006.01) i; G01S 7/48 (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)

G01S17/-, G01S7/-

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, WPI, EPDOC, CNKI, 激光, 测距, 距离, 雷达, 电路板, 相邻, 邻接, 靠近, 干扰, 抗扰, 抗干扰, laser, distance s measur+, laser w emitt+, circuit w board?, PCB, enclosed, adjacent, disturb+, interference, anti w interference, anti w jam+

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 206292397 U (珠海码硕科技有限公司) 2017年 6月 30日 (2017 - 06 - 30) 说明书第[0026]-[0032]段、附图1-7	1-48
A	CN 207908675 U (北京因泰立科技有限公司) 2018年 9月 25日 (2018 - 09 - 25) 全文	1-48
A	CN 205427181 U (深圳玩智商科技有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 全文	1-48
A	CN 203838341 U (重庆海珠光电科技有限公司) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 全文	1-48
A	CN 107688186 A (深圳市镭神智能系统有限公司) 2018年 2月 13日 (2018 - 02 - 13) 全文	1-48
A	US 10094925 B1 (LUMINAR TECHNOLOGIES, INC.) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 全文	1-48

☐ 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 12日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 26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

王改英

电话号码 86-(10)-53962598

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/071051

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	206292397	U	2017年 6月 30日	无	
CN	207908675	U	2018年 9月 25日	无	
CN	205427181	U	2016年 8月 3日	无	
CN	203838341	U	2014年 9月 17日	无	
CN	107688186	A	2018年 2月 13日	CN	207396732 U 2018年 5月 22日
US	10094925	B1	2018年 10月 9日	US	2018284274 A1 2018年 10月 4日
				US	2018284246 A1 2018年 10月 4日