

(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
2019年10月31日 (31.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/205149 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01S 17/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/085114
- (22) 国际申请日: 2018年4月28日 (28.04.2018)
- (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区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 黄淮 (HUANG, Huai); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。洪小平 (HONG, Xiaoping); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道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
- (74) 代理人: 北京博思佳知识产权代理有限公司 (BEIJING BESTIPR INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区上地三街9号嘉华大厦B座409室, Beijing 100085 (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。

(54) Title: DISTANCE DETECTION APPARATUS

(54) 发明名称: 距离探测装置

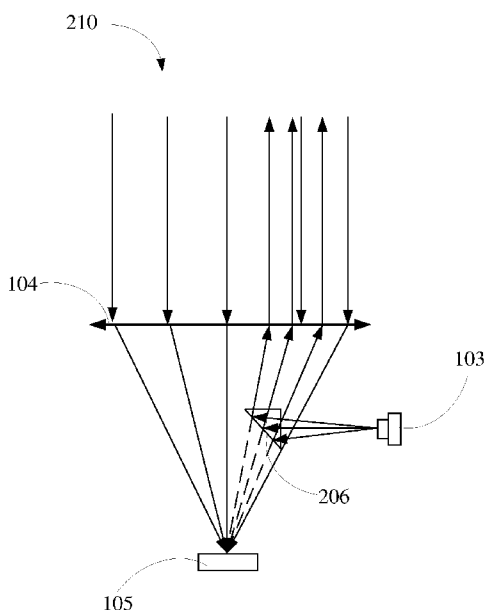


图 9

(57) Abstract: Provided is a distance detection apparatus (100). The distance detection apparatus (100) comprises an optical source (103), a transceiving lens (104), a detector (105) and an optical path changing element (206). The optical source (103) is used for emitting a light beam. The transceiving lens (104) is used for collimating the light beams emitted by the optical source (103) and converging at least some of the returned light reflected by a detected object. The detector (105) is placed on the same side of the transceiving lens (104) as the optical source (103) and is used for converting at least some of the returned light, that passes through the transceiving lens (104), into an electric signal. The optical path changing element (206) is placed at the same side of the transceiving lens (104) as the optical source (103) and the detector (105), and is used for changing an optical path of the optical beam emitted by the optical source (103) or an optical path of the return light passing through the transceiving lens (104).

WO 2019/205149 A1

(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))。

(57) 摘要: 一种距离探测装置 (100)。距离探测装置 (100) 包括光源 (103)、收发透镜 (104)、探测器 (105) 和光路改变元件 (206)。光源 (103) 用于发射光束。收发透镜 (104) 用于准直光源 (103) 发射的光束, 且会聚探测物反射的回光的至少一部分。探测器 (105) 与光源 (103) 放置于收发透镜 (104) 的同一侧, 用于将穿过收发透镜 (104) 的至少部分回光转换为电信号。光路改变元件 (206) 与光源 (103) 和探测器 (105) 放置于收发透镜 (104) 的同一侧, 用于改变光源 (103) 发射的光束的光路或穿过收发透镜 (104) 的回光的光路。

距离探测装置

技术领域

[01] 本申请涉及光学探测领域，特别涉及一种距离探测装置。

5

背景技术

[02] 距离探测装置在很多领域发挥很重要的作用，例如可以用于移动载体或非移动载体上，用来遥感、避障、测绘、建模等。尤其是移动载体，例如机器人、人工操控飞机、无人飞机、车和船等，可以通过距离探测装置在复杂的环境下进行导航，来实现路径规划、障碍物探测和避开障碍物等。距离探测装置小型化一直是值得探讨和研究的问题。小型化的距离探测装置，尤其对于移动载体，更方便搭载，也有利于载体的小型化。

10

发明内容

15 [03] 本申请提供一种小型化的距离探测装置。

[04] 根据本申请实施例的一个方面，提供一种距离探测装置。距离探测装置包括：光源，用于发射光束；收发透镜，用于准直所述光源发射的光束，且会聚探测物反射的回光的至少一部分；探测器，与所述光源放置于所述收发透镜的同一侧，用于将穿过所述收发透镜的至少部分回光转换为电信号；及光路改变元件，与所述光源和所述探测器放置于所述收发透镜的同一侧，用于改变所述光源发射的光束的光路或穿过所述收发透镜的所述回光的光路。

20

[05] 本申请距离探测装置的收发透镜可以准直光源发出的光束且可以会

聚回光，光路改变元件可以改变光源发射的光束或回光的光路，以实现光发射和回光接收可以共用收发透镜，从而距离探测装置的结构更紧凑，更加小型化。

5 附图说明

[06] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

10 [07] 图 1 所示为本申请距离探测装置的一个实施例的示意图。

[08] 图 2 所示为图 1 所示的距离探测装置的光收发装置的放大图。

[09] 图 3 所示为发射准直透镜、接收准直透镜和扫描模块的口径的示意图。

[10] 图 4 所示为图 2 所示的光收发装置的一个实施例的结构立体示意图。

15 [11] 图 5 所示为图 4 所示的光收发装置的立体分解图。

[12] 图 6 所示为图 4 所示的光收发装置沿 A-A 线的剖视图。

[13] 图 7 所示为图 4 所示的光收发装置的光源调焦件和光路改变支撑件的组装立体放大图。

[14] 图 8 所示为图 7 所示的光源调焦件的立体放大图。

20 [15] 图 9 所示为本申请距离探测装置的光收发装置的另一个实施例的示意图。

[16] 图 10 所示为本申请距离探测装置的光收发装置的又一个实施例的示意图。

[17] 图 11 所示为本申请距离探测装置的光收发装置的再一个实施例的示意图。

[18] 图 12 所示为本申请距离探测装置的另一个实施例的示意图。

[19] 图 13 所示为图 12 所示的距离探测装置的第二光路改变元件的正面示意图。

[20] 图 14 所示为本申请距离探测装置的光源检测装置的一个实施例的示意图。

具体实施方式

10 [21] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

15 [22] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

20 [23] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的，而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式，除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解，本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。除非另行指出，“前部”、“后部”、“下部”

和/或“上部”等类似词语只是为了便于说明，而并非限于一个位置或者一种空间定向。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而且可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。

[24] 本申请实施例的距离探测装置包括光源、收发透镜、探测器和光路改变元件。光源用于发射光束。收发透镜用于准直光源发射的光束，且会聚探测物反射的回光的至少一部分。探测器与光源放置于收发透镜的同一侧，用于将穿过收发透镜的至少部分回光转换为电信号。光路改变元件与光源和探测器放置于收发透镜的同一侧，用于改变光源发射的光束的光路或穿过收发透镜的回光的光路。本申请距离探测装置的收发透镜可以准直光源发出的光束且可以会聚回光，光路改变元件可以改变光源发射的光束或回光的光路，以实现光发射和回光接收可以共用收发透镜，从而距离探测装置的结构更紧凑，更加小型化。而且，充分利用透镜，降低成本。

[25] 下面结合附图，对本申请的距离探测装置进行详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施方式中的特征可以相互组合。

[26] 图 1 所示为距离探测装置 100 的一个实施例的示意图。距离探测装置 100 可以用来测量探测物 101 到距离探测装置 100 的距离和方位。在一个实施例中，距离探测装置 100 可以包括雷达，例如激光雷达。距离探测装置 100 可以通过测量距离探测装置 100 和探测物 101 之间光传播的时间，即光飞行时间（Time-of-Flight, TOF），来探测探测物 101 到距离探测装置 100 的距离。

[27] 距离探测装置 100 包括光收发装置 110，光收发装置 110 包括光源 103、收发透镜 104、探测器 105 和光路改变元件 106。光收发装置 110 用于发射光束，且接收回光，将回光转换为电信号。光源 103 用于发射光束。在一个实施例中，光源 103 可发射激光束。光源 103 发射出的激光束为波长在可见光范围之外的窄带宽光束。收发透镜 104 用于准直光源 103 发射的光束，将光源 103 发出的光束准直为平行光 119。

[28] 距离探测装置 100 还包括扫描模块 102。扫描模块 102 放置于收发透镜 104 相对于光源 103 的一侧。准直光束 119 可以投射至扫描模块 102。扫描模块 102 用于改变穿过收发透镜 104 的准直光束 119 的传输方向并投射至外界环境，并将回光投射至收发透镜 104。扫描模块 102 将光束向距离探测装置 100 周围的空间投射。在一个实施例中，扫描模块 102 可以包括一个或多个光学元件，例如，透镜、反射镜、棱镜、光栅、光学相控阵 (Optical Phased Array) 或上述光学元件的任意组合。在一个实施例中，扫描模块 102 的多个光学元件可以绕共同的轴 109 旋转，将光投射至不同的方向。在另一个实施例中，扫描模块 102 的多个光学元件可以绕不同的轴 10 轴旋转。在再一个实施例中，扫描模块 102 的至少一个光学元件，例如振镜，可以振动，来改变光的传播方向。在一个实施例中，扫描模块 102 的多个光学元件可以以不同的转速旋转。在另一个实施例中，扫描模块 102 的多个光学元件可以以基本相同的转速旋转。

[29] 在一个实施例中，扫描模块 102 包括第一光学元件 114 和与第一光学元件 114 连接的驱动器 116，驱动器 116 用于驱动第一光学元件 114 绕转动轴 109 转动，使第一光学元件 114 改变准直光束 119 的方向。第一光学元件 114 将准直光束 119 投射至不同的方向。在一个实施例中，第一光学元件 114 包括相对的非平行的一对表面，准直光束 119 穿过该对表面。在一个实施例中，第一光学元件 114 包括楔角棱镜，对准直光束 119 进行 20 折射。在一个实施例中，第一光学元件 114 上镀有增透膜，能够增加透射光束的强度。

[30] 在图 1 所示的实施例中，扫描模块 102 包括第二光学元件 115，第二光学元件 115 绕转动轴 109 转动，第二光学元件 115 的转动速度与第一光学元件 114 的转动速度不同。第二光学元件 115 改变第一光学元件 114 25 投射的光束的方向。在一个实施例中，第二光学元件 115 与另一驱动器 117 连接，驱动器 117 驱动第二光学元件 115 转动。第一光学元件 114 和第二

光学元件 115 可以由不同的驱动器驱动，使第一光学元件 114 和第二光学元件 115 的转速不同，从而将准直光束 119 投射至外界空间不同的方向，可以扫描较大的空间范围。在一个实施例中，控制器 118 控制驱动器 116 和 117，分别驱动第一光学元件 114 和第二光学元件 115。第一光学元件 114 和第二光学元件 115 的转速可以根据实际应用中预期扫描的区域和样式确定。驱动器 116 和 117 可以包括电机或其他驱动装置。

[31] 在一个实施例中，第二光学元件 115 包括相对的非平行的一对表面，光束穿过该对表面。第二光学元件 115 包括楔角棱镜。在一个实施例中，第二光学元件 115 上镀有增透膜，能够增加透射光束的强度。

10 [32] 扫描模块 102 旋转可以将光投射至不同的方向，例如方向 111 和 113，如此对距离探测装置 100 周围的空间进行扫描。当扫描模块 102 投射出的光 111 打到探测物 101 时，一部分光被探测物 101 沿与投射的光 111 相反的方向反射至距离探测装置 100。扫描模块 102 接收探测物 101 反射的回光 112，将回光 112 投射至收发透镜 104。

15 [33] 收发透镜 104 会聚探测物 101 反射的回光 112 的至少一部分。在一个实施例中，收发透镜 104 上镀有增透膜，能够增加透射光束的强度。探测器 105 与光源 103 放置于收发透镜 104 的同一侧，探测器 105 用于将穿过收发透镜 104 的至少部分回光转换为电信号。在一些实施例中，探测器 105 可以包括雪崩光电二极管，雪崩光电二极管为高灵敏度的半导体器件，
20 能够利用光电流效应将光信号转换为电信号。

[34] 在一些实施例中，距离探测装置 100 包括测量电路，例如 TOF 单元 107，可以用于测量 TOF，来测量探测物 101 的距离。例如，TOF 单元 107 可以通过公式 $t=2D/c$ 来计算距离，其中，D 表示距离探测装置和探测物之间的距离，c 表示光速，t 表示光从距离探测装置投射到探测物和从探测物
25 返回到距离探测装置所花的总时间。距离探测装置 100 可以根据光源 103 发射光束和探测器 105 接收到回光的时间差，确定时间 t，进而可以确定

距离 D。距离探测装置 100 还可以探测探测物 101 在距离探测装置 100 的方位。距离探测装置 100 探测到的距离和方位可以用于遥感、避障、测绘、建模、导航等。

[35] 在一些实施例中，光源 103 可以包括激光二极管，通过激光二极管
5 发射纳秒级别的激光。例如，光源 103 发射的激光脉冲持续 10 ns，探测器 105 探测到的回光的脉冲持续时间与发射的激光脉冲持续时间基本相等。进一步地，可以确定激光脉冲接收时间，例如，通过探测电信号脉冲的上升沿时间确定激光脉冲接收时间。在一些实施例中，可以对电信号进行多级放大。如此，距离探测装置 100 可以利用脉冲接收时间信息和脉冲发出
10 时间信息计算 TOF，从而确定探测物 101 到距离探测装置 100 的距离。

[36] 在图示实施例中，光路改变元件 106、光源 103 和探测器 105 放置
于收发透镜 104 的同一侧，光路改变元件 106 用于改变光源 103 发射的光束的光路或穿过收发透镜 104 的回光的光路。探测器 105 和光源 103 中的一者放置于收发透镜 104 的焦面上，另一者放置于收发透镜 104 的光轴的一
15 侧。此处的“焦面”指过收发透镜 104 的焦点且垂直于收发透镜 104 的光轴的平面。在一个实施例中，距离探测装置 100 可以包括一个光路改变元件 106。在另一个实施例中，距离探测装置 100 可以包括多个光路改变元件 106，多次改变发出的光束的光路或回光的光路。

[37] 收发透镜 104 可以准直光源 103 发出的光束且可以会聚回光，光路
20 改变元件 106 可以改变光源 103 发射的光束或回光的光路，以实现光发射和回光接收可以共用收发透镜 104，从而距离探测装置 100 的结构更紧凑，更加小型化。而且，充分利用透镜，降低成本。

[38] 在一些实施例中，距离探测装置 100 包括位于扫描模块 102 相对于
收发透镜 104 的一侧的窗口（未图示），扫描模块 102 投射出的光穿过窗口
25 投射至外界空间，回光可以穿过窗口至扫描模块 102。光源 103、探测器 105、光路改变元件 106、收发透镜 104 和扫描模块 102 可以封装于封装装

置中，窗口形成于封装装置。在一个实施例中，窗口可以包括玻璃窗。在一个实施例中，窗口上镀有长波通膜。在一个实施例中，长波通膜对大约400nm-700nm的可见光透过率较低，对发射光束波段的光高透。

[39] 在一个实施例中，窗口的内表面、扫描模块 102 的表面、收发透镜 5 104 的表面、光路改变元件 106 的表面和探测器 105 的镜片的表面中的至少一个表面上镀有正水膜。正水膜为亲水膜，距离探测装置 100 发热时挥发的油在正水膜表面可以平铺开，避免油在光学元件的表面形成油滴，从而避免油滴对光传播的影响。在一些实施例中，距离探测装置 100 的其他光学元件的表面可镀有正水膜。在图 1 所示的实施例中，扫描模块 102 的 10 第一光学元件 114 的相对非平行的两表面和第二光学元件 115 的相对非平行的两表面可以镀正水膜。

[40] 图 2 所示为图 1 所示的光收发装置 110 的放大图。在图 2 所示的实施例中，光路改变元件 106 改变光源 103 发射的光束的光路。探测器 105 放置于收发透镜 104 的焦面上，光源 103 放置于收发透镜 104 的光轴的一 15 侧。光源 103 相对于收发透镜 104 偏向一侧。光源 103 发出的光束投射到光路改变元件 106，光路改变元件 106 将光源 103 发射的光束向收发透镜 104 投射。在一个实施例中，光路改变元件 106 偏离收发透镜 104 的光轴，如此可以尽量减少光路改变元件 106 对回光的光路的遮挡。在一个实施例中，光路改变元件 106 位于收发透镜 104 的光轴偏向光源 103 的一侧。在 20 另一个实施例中，光路改变元件 106 位于收发透镜 104 的光轴远离光源 103 的一侧。

[41] 在一个实施例中，扫描模块 102 的一侧设置有配重块（未图示），光路改变元件 106 投射出的光束形成的光斑偏离配重块。第一光学元件 115 和/或第二光学元件 114 为非对称结构，配重块可以使得扫描模块 102 在旋 25 转过程中保持平衡。配重块位于扫描模块 102 的孔径上，且位于扫描模块 102 的边缘，光路改变元件 106 的位置在偏离收发透镜 104 的同时偏离扫

描模块 102 的边缘，以偏离配重块的位置，防止配重块遮挡光路改变元件 106 投射出的光。

[42] 在另一个实施例中，配重块位于扫描模块 102 的孔径之外。例如扫描模块 102 收容于中空驱动电机的中空部内，配重块设置于驱动电机靠近中空部的侧壁上。驱动电机的内侧壁上可形成凹槽，用于收容配重块。光路改变元件 106 偏离收发透镜 104 的光轴，光路改变元件 106 投射出的光束形成的光斑位于扫描模块 102 的边缘。如此光路改变元件 106 对光路的遮挡最少，且光路改变元件 106 投射出的光不被配重块遮挡。

[43] 在一个实施例中，光路改变元件 106 反射光源 103 发出的光束。在图 2 所示的实施例中，光路改变元件 106 包括反射镜。在一个实施例中，光源 103 的中轴线垂直于探测器 105 的中轴线。光路改变元件 106 的反射面与光源 103 的中轴线成 45° ，且与探测器 105 的中轴线成 45° 。上述仅是一个例子，并不限于该例子。在其他实施例中，光源 103、探测器 105 和光路改变元件 106 还可成其他角度放置。

[44] 光源 103 到光路改变元件 106 的距离等于探测器 105 到光路改变元件 106 之间的距离。因探测器 105 放置于收发透镜 104 的焦面上，因此光源 103 到光路改变元件 106 的距离大致等于光路改变元件 106 到收发透镜 104 的焦点位置。光源 103 发出的光束等同于从焦点位置发出的光束，收发透镜 104 对光束的准直效果较好。

[45] 在一个实施例中，光收发装置 110 包括一个光源 103 和一个探测器 105。在另一个实施例中，光收发装置 110 包括多个光源 103、与光源 103 对应的多个探测器 105，及与光源 103 和探测器 105 对应的多个光路改变元件 106，可以向距离探测装置 100 周围发射更多的光，且接收并探测更多的回光，可以更精确地探测探测物 101 的位置和方位。在一个实施例中，多个光源 103 可以发射不同的激光脉冲，例如激光脉冲的持续时间可以不同。

[46] 本申请实施例的距离探测装置 100 的收发透镜 104 可以准直光源 103 发出的光束且可以会聚回光，光路改变元件 106 可以改变光源 103 发射的光束或回光的光路，以实现光发射和回光接收可以共用收发透镜 104，从而距离探测装置 100 的结构更紧凑，更加小型化。而且，充分利用透镜 104，
5 降低成本。

[47] 在发射光路和接收光路不共用准直透镜，也即在发射光路中采用发射准直透镜和在接收光路中采用接收准直透镜的实施例中，由于光源出射的光束中经过扫描模块 102 后出射的光束才能利用上，接收器能接收到的光束也是经过扫描模块 102 的回光，因此经过发射准直透镜的发射光束和
10 经过接收准直透镜的回光的口径均小于扫描模块 102 的口径。为了实现小型化，避免空间浪费，透镜的口径大致等于能够通过的光束的口径，而且发射光束的口径和回光的口径均位于扫描模块 102 的口径内，因此发射准直透镜的口径 635 和接收准直透镜的口径 633 的和不大于扫描模块 102 的口径 631（如图 3 所示）；或者，在光束稍微扩散的情况下，发射准直透
15 镜的口径 635 和接收准直透镜的口径 633 的和稍微大于扫描模块 102 的口径 631。因此，在发射光路和接收光路共用准直透镜的实施例中，接收准直透镜的口径相比发射光路和接收光路不共用准直透镜的实施例中的接收准直透镜的口径更大，接收准直透镜的口径可以大致等于或稍微大于扫描模块 102 的口径 631，接收的回光也更多。因此在发射光路和接收光路共
20 用准直透镜的实施例中，探测器 105 探测到的回光更多，回光接收率更高，可以提高测距精确度。

[48] 图 4 所示为图 2 所示的光收发装置 110 的一个实施例的立体结构示意图。图 5 所示为图 4 所示的光收发装置 110 的立体分解图。图 6 所示为图 4 所示的光收发装置 110 沿 A-A 线的剖视图。请参考图 4-6，光收发装
25 置 110 包括支撑收发透镜 104 的透镜支撑件 121、支撑光源 103 的光源调焦件 122 及支撑探测器 105 的探测器支撑件 123，光源调焦件 122 和探测

器支撑件 123 组装于透镜支撑件 121。光源调焦件 122 和探测器支撑件 123 在组装过程中可以相对于透镜支撑件 121 移动，来调整光源 103 和探测器 105 的位置。光源调焦件 121 能够在光源 103 的 Z 轴方向（中轴线 137 的方向）上调整光源 103 的位置。探测器支撑件 123 能够在探测器 105 的 Z 轴方向（中轴线 133 的方向）、X 轴方向和 Y 轴方向上调整探测器 105 的位置。探测器 105 的 X 轴方向和 Y 轴方向为垂直于 Z 轴方向的支撑探测器 105 的平面内相互垂直的两个方向。即可以沿探测器 105 的中轴线方向调整探测器 105 的位置，也可以在垂直于中轴线方向的平面内调整探测器 105 的位置。位置调整好之后，可以将光源调焦件 122 和探测器支撑件 123 固定于透镜支撑件 121，保持光源 103 和探测器 105 的位置保持不变。光收发装置 110 还包括支撑光路改变元件 106 的光路改变支撑件 124。光路改变支撑件 124 组装于透镜支撑件 121。

[49] 透镜支撑件 121 具有环形的侧壁 131，如图 5 所示，侧壁 131 环绕形成供光传播的上下开口的空间。侧壁 131 的一侧凹陷形成凹槽 132。继续参考图 4-6，收发透镜 104 安装于透镜支撑件 121 的一端。收发透镜 104 盖设于侧壁 131 一端形成的开口。在一个实施例中，收发透镜 104 为表面为半球面或球弧面或自由曲面的凸透镜，边缘卡持于侧壁 131 内侧。收发透镜 104 的边缘呈竖直的环形，与透镜支撑件 121 的侧壁 131 贴合。

[50] 在图示实施例中，探测器支撑件 123 安装于透镜支撑件 121 相对于收发透镜 104 的另一端。探测器支撑件 123 盖于透镜支撑件 121 的侧壁 131 另一端形成的开口。穿过收发透镜 104 的回光在透镜支撑件 121 内传播至探测器支撑件 123 上安装的探测器 105。在组装调试过程中，可以调整探测器 105 的位置，使探测器 105 位于收发透镜 104 的焦面上。在一个实施例中，可以相对于透镜支撑件 121 移动探测器支撑件 123，来移动探测器 105，从而实现探测器 105 相对于收发透镜 104 的定位。

[51] 在组装调试过程中，先调节光源 103 的位置。在光源 103 的 Z 轴方

向上调整光源 103 的位置,使光源 103 的位置位于收发透镜 104 的焦点位置;若光源 103 的光束通过光路改变元件 105 投射到收发透镜 104,则使光源 103 的位置等效位于焦点位置,即光源 103 发出的光束经过光路改变元件 105 投射到收发透镜 104 上的光束的光斑与从焦点位置发射出的光束在收发透镜 104 上的光斑一致。再调节探测器 105 的位置。通过在探测器 105 的 Z 轴方向、X 轴方向和 Y 轴方向上分别调整探测器 105 的位置,使探测器 105 接收到的回光的能量最多。

[52] 在一个实施例中,探测器支撑件 123 包括安装于透镜支撑件 121 的第一调焦件 134 和安装于第一调焦件 134 的第二调焦件 135,探测器 105 安装于第二调焦件 135 上。第二调焦件 135 在与探测器 105 的中轴线 133 垂直的平面内延伸,即第二调焦件 135 在探测器 105 的 X 轴和 Y 轴所在的平面内延伸。在图示实施例中,第二调焦件 135 包括印刷电路板,与探测器 105 电连接。探测器 105 可以通过印刷电路板与其他电路元件电连接,例如将光信号转换成的电信号提供给放大电路和 TOF 单元等。

[53] 在组装调试过程中,在 X 轴方向和 Y 轴方向上移动第二调焦件 135,调整探测器 105 在 X 轴方向和 Y 轴方向上的位置,以使得探测器 105 能最大程度地接收回光。

[54] 在 X 轴方向和 Y 轴方向上调整好探测器 105 的位置后,将第二调焦件 135 固定于第一调焦件 134 上。可以利用例如螺钉等固定件(未图示)将第二调焦件 135 定位并固定于第一调焦件 134。在一个实施例中,螺钉穿过第二调焦件 135 的调焦孔 1351 与第一调焦件 134 相抵,通过螺钉与第一调焦件 134 之间的摩擦力将第一调焦件 134 与第二调焦件 135 固定。在一个实施例中,调焦孔 1351 的孔径大于螺钉的外径,调焦时螺钉可以在调焦孔 1351 内移动。还可以在调焦孔 1351 与螺钉之间的间隙填充胶体,在 X 轴方向和 Y 轴方向上调整好探测器 105 的位置后,将胶体固化,从而第二调焦件 135 相对于第一调焦件 134 的位置固定。在一个实施例中,第二

调焦件 135 安装于第一调焦件 134 远离收发透镜 104 的一端，可以固定组装于第一调焦件 134 的固定部 137。

[55] 在调节探测器 105 在 Z 轴上的位置时，通过调节第一调焦件 134 相对于支撑件 121 的位置来调节在探测器 105 的 Z 轴方向的位置。第一调焦件 134 可以沿探测器 105 的 Z 轴方向移动，带动第二调焦件 135 在 Z 轴方向移动，来调节探测器 105 在 Z 轴方向上的位置。在图示实施例中，第一调焦件 134 的侧壁 136 平行于探测器 105 的中轴线 133，抵靠于透镜支撑件 121 的侧壁 131。第一调焦件 134 的侧壁 136 呈环形，伸入透镜支撑件 121 内，且贴合于透镜支撑件 121 的侧壁 131 的内侧。第一调焦件 134 于其侧壁 136 的底端向外延伸形成固定部 137。

[56] 调节完成后，通过例如螺钉等固定件穿过支撑体 121，从第一调焦件 134 的相对两侧抵持第一调焦件 134，利用摩擦力将第一调焦件 134 固定于支撑件 121。可选的，第一调焦件 134 的侧壁 136 的顶端外侧可凹陷形成凹槽 1361，凹槽 1361 和支撑件 121 的侧壁 131 内侧之间可以填充胶体。在调节过程中，胶体未凝固，第一调焦件 134 与支撑体 121 未固定。在调节好第一调焦件 134 的位置后，将胶体固化，可更牢固地固定第一调焦件 134。

[57] 在图 4-6 所示的实施例中，光源调焦件 122 安装于透镜支撑件 121 的侧边。光源调焦件 122 安装于透镜支撑件 121 的侧壁 131 的凹槽 132 外侧。光源调焦件 122 包括固定板 138 和凸设于固定板 138 侧面的凸起 139。固定板 138 固定于透镜支撑件 121 的侧壁 131 外侧。凸起 139 向凹槽 132 内凸伸。固定板 138 的背面固定安装有光源支撑件 140，光源 103 固定在光源支撑件 140 上。该光源支撑件 140 包括印刷电路板，光源 103 通过印刷电路板与其他电路元件电连接，例如与 TOF 单元电连接。固定板 138 与光源支撑件 140 相互固定后，光源 103 容置在固定板 138 的凸起 139 内。光源支撑件 140 用于调节光源 103 与收发透镜 104 之间的距离。

[58] 图 7 所示为光源调焦件 122 和光路改变支撑件 124 组装在一起的立体放大图。图 8 所示为光源调焦件 122 的立体放大图。结合参考图 7 和 8，在组装调试过程中，可以通过在光源 103 的 Z 轴方向上移动光源调焦件 122 来调整光源 103 在 Z 轴方向上的位置，使光源 103 等效位于收发透镜 104 的焦点。

[59] 凸起 139 插入光路改变支撑件 124 内，固定板 138 抵持于光路改变支撑件 124 的外侧。在光源 103 的 Z 轴方向上移动光源调焦件 122 时，凸起 139 在光路改变支撑件 124 内沿 Z 轴方向移动。在调整好光源调焦件 122 的位置后，通过例如螺钉等固定件穿过光路改变支撑件 124 的固定孔 1241，
10 抵持光源调焦件 122 的凸起 139，利用摩擦力将光源调焦件 122 固定于光路改变支撑件 124。

[60] 在一个实施例中，光路改变支撑件 124 延伸入透镜支撑件 121 内，光路改变元件 106 位于透镜支撑件 121 内。光路改变支撑件 124 固定于透镜支撑件 121 安装有光源调焦件 122 的侧边，且从透镜支撑件 121 的侧边
15 延伸入透镜支撑件 121 内。光路改变支撑件 124 与光源调焦件 122 位于透镜支撑件 121 的同一侧。在图示实施例中，光路改变支撑件 124 从透镜支撑件 121 的凹槽 132 伸入透镜支撑件 121 内，将光路改变元件 106 支撑于透镜支撑件 121 内。光路改变支撑件 124 横向贯通，使光源 106 发出的光可以到达光路改变元件 106。

20 [61] 光路改变支撑件 124 包括伸入透镜支撑件 121 内的悬臂 142，光路改变元件 106 安装于悬臂 142 的自由端 144。光路改变支撑件 124 包括固定安装部 143，悬臂 142 从固定安装部 143 延伸出。固定安装部 143 固定卡持于凹槽 132 内，悬臂 142 从凹槽 132 向透镜支撑件 121 内延伸。悬臂 142 的自由端 144 相对于悬臂 142 的顶面倾斜延伸，光路改变元件 106 可
25 以贴设于自由端 144。

[62] 在一个实施例中，光路改变元件 106 位于收发透镜 104 的光轴偏向

光源 103 的一侧。悬臂 142 的自由端 144 位于收发透镜 104 的光轴 146 偏向光源 103 的一侧，使光路改变元件 106 位于收发透镜 104 的光轴偏向光源 103 的一侧，如此悬臂 142 对回光的遮挡面积较少，大部分回光能够到达探测器 105。

5 [63] 在一个实施例中，悬臂 142 为镂空状，上下贯通。悬臂 142 可以形成有若干上下贯通的通孔。至少部分回光可以穿过悬臂 142，减少悬臂 142 对回光的遮挡。在另一个实施例中，悬臂 142 为透光材质，允许回光透过。

[64] 光收发装置 110 的结构较紧凑，在兼顾小型化的同时可以使用口径较大的收发透镜 104，如此增大收发透镜 104 接收回光的面积，更多的回光可以被接收，回光接收率更高，可以提高测距精确度。

[65] 图 9 所示为光收发装置 210 的另一个实施例的示意图。光收发装置 210 类似于图 1-8 所示的光收发装置 110。相比较于图 1-8 所示光收发装置 110，图 9 所示的光收发装置 210 的光路改变元件 206 包括棱镜，反射光源 103 发出的光束。在一个实施例中，棱镜的截面为等腰直角三角形，反射面的截面为直角三角形的底边，但不限于此。

[66] 图 10 所示为光收发装置 310 的另一个实施例的示意图。光收发装置 310 类似于图 1-8 所示的光收发装置 110。相比较于图 1-8 所示光收发装置 110，图 10 所示的光收发装置 310 的光源 103 放置于收发透镜 104 的焦面上，探测器 105 放置于收发透镜 104 的光轴的一侧。探测器 105 到光路改变元件 306 的距离等于光源 103 到光路改变元件 306 的距离。因光源 103 放置于收发透镜 104 的焦面上，因此探测器 105 到光路改变元件 306 的距离大致等于光路改变元件 306 到收发透镜 104 的焦点位置。

[67] 光路改变元件 306 放置于收发透镜 104 和光源 103 之间，允许光源 103 发射的光束穿过，且用于将穿过收发透镜 104 的回光向探测器 105 投射。在一个实施例中，光路改变元件 306 的中部可以开设有通孔，允许光

源 103 的光穿过。例如，中央开孔的反射镜或棱镜。光路改变元件 306 的中轴线基本与收发透镜 104 的光轴重叠。在另一个实施例中，光源 103 可以发射偏振光，光路改变元件 306 可以包括偏振片，允许偏振光穿过，将非偏振的回光反射至探测器 105。

5 [68] 图 10 所示的实施例的光收发装置 310 的光源调焦件安装于透镜支撑件相对于收发透镜 104 的一端，探测器支撑件安装于透镜支撑件的侧边。

[69] 图 11 所示为光收发装置 410 的另一个实施例的示意图。光收发装置 410 类似于图 1-8 所示的光收发装置 110。相比较于图 1-8 所示光收发装置 110，图 11 所示的光收发装置 410 进一步包括设置于接收回光的接收光路
10 上的带通滤光件 408。带通滤光件 408 的带宽包括光源 103 发射出的光束的带宽。在一个实施例中，带通滤光件 408 的带宽与光源 103 发射出的光束的带宽一致，带通滤光件 408 对发射光束带宽之外的光进行过滤，可以滤除回光中的至少一部分自然光，降低自然光对探测的干扰。

[70] 在一个实施例中，带通滤光件 408 位于探测器 105 和收发透镜 104
15 之间。滤光件的滤光光谱会随着入射光束的入射角度的变化而发生漂移。在一些实施例中，为了实现光收发装置 410 的小型化，收发透镜 104 的焦距较短，因此光源 103、探测器 105、收发透镜 104 和光路改变元件 106 相互之间的距离较近。然而，因收发透镜 104 与探测器 105 之间的距离较短，所以从收发透镜 104 会聚到探测器 105 上的回光的入射角度变化较大，
20 且回光的最大入射角度较大。在一些实施例中，带通滤光件 408 采用高折射率材料，例如，带通滤光件 408 的折射率大于等于 1.8。具有高折射率的滤光件对光入射角度的敏感程度较低，对于入射角为 0° 到约 30° 的入射光的光谱偏移小于一定数值（例如 12nm）。采用高折射率的带通滤光件 408 放置于探测器 105 和收发透镜 104 之间，可以减少因部分回光的入射角度
25 较大使得带通滤光件 408 的光谱发生漂移，导致被带通滤光件 408 反射的回光的比例。

[71] 在图 11 所示的实施例中，带通滤光片独立于探测器 105。带通滤光片 408 放置于探测器 105 和光路改变元件 106 之间，如此光源 103 发出的光无需经过带通滤光片，从而避免出射光的损失。带通滤光片可以靠近探测器 105 放置，从收发透镜 104 向探测器 105 回光逐渐会聚，靠近探测器 105 的回光照射的面积较小，如此可以使用面积较小的带通滤光片，有利于小型化。在另一个实施例中，带通滤光件 408 包括镀于探测器 105 的光接收面上的带通滤光膜。通过带通滤光膜滤除自然光等杂光。

[72] 在另一个实施例中，带通滤光件包括镀于收发透镜 104、扫描模块 102 和窗口中的至少一个面上的带通滤光膜。因入射到上述光学元件上的回光的角度基本一致，避免了因回光入射到带通滤光件上的入射角度变化范围较大而出现滤光件的光谱漂移的情况。在一些实施例中，可以采用低折射率的带通滤光膜。

[73] 在又一个实施例中，带通滤光件包括镀于收发透镜 104、扫描模块 102 和窗口中的一个面上的长波通膜，和镀于收发透镜 104、扫描模块 102 和窗口中的另一个面上的短波通膜。长波通膜和短波通膜具有重叠的允许通过的波段，如此长波通膜和短波通膜共同作用实现带通滤光，使与出射光波段一致的回光高透，其余波段的光低透。

[74] 图 11 所示的带通滤光件 408 和上述所描述的实施例的带通滤光件也可用于图 9 和图 10 所示的实施例中。

[75] 在一个实施例中，收发透镜 104 的焦距较长，对光源发射的光束进行准直时能够使得发射光束的发散角较小，如此提高测距的精度。但长焦距的收发透镜 104 不利于距离探测装置 600 的小型化。

[76] 图 12 所示为距离探测装置 600 的另一个实施例的示意图。距离探测装置 600 类似于图 1-8 所示的距离探测装置 100，相比较图 1-8 所示的实施例，图 12 所示的实施例的距离探测装置 600 的光收发装置 610 包括多个光

路改变元件 6061-6063, 改变光源 603 发射出的出射光束的光路和回光的光路, 如此可以使用焦距较长的收发透镜 604, 通过多个光路改变元件 6061-6063, 使光源 603 和探测器 605 等效于位于收发透镜 604 的焦点位置。如此通过光路改变元件 6061-6063 折叠光路, 使距离探测装置 600 的结构
5 紧凑, 有利于小型化。

[77] 多个光路改变元件 6061-6063 可以包括反射镜、棱镜或其他改变光路的光学元件。在图示实施例中, 多个光路改变元件 6061-6063 包括第一光路改变元件 6061、第二光路改变元件 6062 和第三光路改变元件 6063。光源 603 位于距离探测装置 600 的侧边, 第一光路改变元件 6061 位于光源
10 603 的斜下方, 相对于光源 603 靠近收发透镜 604 的光轴。第一光路改变元件 6061 相对于收发透镜 604 的光轴倾斜放置, 面向光源 603 和收发透镜 604, 可以将光源 603 发射出的光向收发透镜 604 投射。光源 603 斜向下发射光束, 光束到达第一光路改变元件 6061, 第一光路改变元件 6061 向收发透镜 604 方向反射光束。

15 [78] 第二光路改变元件 6062 形成有通孔 6064。图 13 所示为第二光路改变元件 6062 的正面示意图。通孔 6064 大致位于第二光路改变元件 6062 的中部。在图示实施例中, 通孔 6064 呈梯形。在其他实施例中, 通孔 6064 可以呈矩形、圆形或其他形状。继续参考图 12, 第二光路改变元件 6062 位于第一光路改变元件 6061 和收发透镜 604 之间, 面向收发透镜 604。收发透镜 604 的光轴可以穿过通孔 6064。第一光路改变元件 6061 反射出的光束穿过第二光路改变元件 6062 的通孔 6064, 投射至收发透镜 604, 经收发透镜 604 准直。
20

[79] 在图示实施例中, 探测器 605 位于距离探测装置 600 的相对于光源 603 的另一侧边。穿过收发透镜 604 的回光通过第二光路改变元件 6062 和第三光路改变元件 6063, 会聚至探测器 605。第三光路改变元件 6063 位于收发透镜 604 的外侧, 位于探测器 605 靠近收发透镜 604 的上方, 面向第
25

二光路改变元件 6062 和探测器 605。穿过收发透镜 604 的回光通过第二光路改变元件 6062 向第三光路改变元件 6063 反射，第三光路改变元件 6063 再将回光反射至探测器 605。

[80] 图 14 所示为光源检测装置 500 的一个实施例的示意图。在图 14 所示的实施例中，光源检测装置 500 包括放置于光源 103 侧边的导光柱 501 和功率检测器 502，导光柱 501 将光源 103 发出的一部分光引导到功率检测器 502，功率检测器 502 检测光源 103 功能是否正常。在一个实施例中，光源 103 为激光发射器，功率检测器 502 为激光功率检测器，检测激光发射器功能是否正常。

10 [01] 需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，
15 而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[02] 以上对本发明实施例所提供的方法和装置进行了详细介绍，本文中
20 应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

[03] 本专利文件披露的内容包含受版权保护的材料。该版权为版权所有
25 人所有。版权所有人反对任何人复制专利与商标局的官方记录和档案中所存在的该专利文件或者该专利披露。

权利要求书

1. 一种距离探测装置，其特征在于，其包括：

光源，用于发射光束；

收发透镜，用于准直所述光源发射的光束，且会聚探测物反射的回光的至少一部分；

探测器，与所述光源放置于所述收发透镜的同一侧，用于将穿过所述收发透镜的至少部分回光转换为电信号，所述电信号用于测量所述探测物与所述距离探测装置的距离；及

光路改变元件，与所述光源和所述探测器放置于所述收发透镜的同一侧，用于改变所述光源发射的光束的光路或穿过所述收发透镜的所述回光的光路。

2. 根据权利要求 1 所述的距离探测装置，其特征在于，所述探测器和所述光源中的一者放置于所述收发透镜的焦面上，另一者放置于所述收发透镜的光轴的一侧。

3. 根据权利要求 2 所述的距离探测装置，其特征在于，所述光源到所述光路改变元件的距离等于所述探测器到所述光路改变元件之间的距离。

4. 根据权利要求 2 所述的距离探测装置，其特征在于，所述探测器放置于所述收发透镜的焦面上，所述光源放置于所述收发透镜的光轴的一侧。

5. 根据权利要求 4 所述的距离探测装置，其特征在于，所述光路改变元件偏离所述收发透镜的光轴，用于将所述光源发射的光束向所述收发透镜投射。

6. 根据权利要求 5 所述的距离探测装置，其特征在于，所述光路改变元件位于所述收发透镜的光轴偏向所述光源的一侧。

7. 根据权利要求 2 所述的距离探测装置，其特征在于，所述光源放置于所述收发透镜的焦面上，所述探测器放置于所述收发透镜的光轴的一侧。

8. 根据权利要求 7 所述的距离探测装置，其特征在于，所述光路改变

元件放置于所述收发透镜和所述光源之间,允许所述光源发射的光束穿过,且用于将穿过所述收发透镜的所述回光向所述探测器投射。

9. 根据权利要求 1 所述的距离探测装置,其特征在于,所述光路改变元件包括反射镜。

5 10. 根据权利要求 1 所述的距离探测装置,其特征在于,所述光路改变元件包括棱镜。

11. 根据权利要求 1 所述的距离探测装置,其特征在于,所述光源的中轴线垂直于所述探测器的中轴线。

12. 根据权利要求 1 所述的距离探测装置,其特征在于,所述距离探测装置包括支撑所述收发透镜的透镜支撑件、支撑所述光源的光源调焦件及支撑所述探测器的探测器支撑件,所述光源调焦件和所述探测器支撑件
10 组装于所述透镜支撑件。

13. 根据权利要求 12 所述的距离探测装置,其特征在于,所述收发透镜安装于所述透镜支撑件的一端,所述光源调焦件和所述探测器支撑件
15 中的一者安装于所述透镜支撑件相对于所述收发透镜的另一端,另一者安装于所述透镜支撑件的侧边。

14. 根据权利要求 13 所述的距离探测装置,其特征在于,所述探测器支撑件安装于所述透镜支撑件相对于所述收发透镜的另一端,所述光源调焦件安装于所述透镜支撑件的侧边。

20 15. 根据权利要求 14 所述的距离探测装置,其特征在于,所述距离探测装置包括支撑所述光路改变元件的光路改变支撑件,所述光路改变支撑件延伸入所述透镜支撑件内,所述光路改变元件位于所述透镜支撑件内。

16. 根据权利要求 15 所述的距离探测装置,其特征在于,所述光路改变支撑件固定于所述透镜支撑件安装有所述光源调焦件的侧边,且从所述透镜支撑件的侧边延伸入所述透镜支撑件内。
25

17. 根据权利要求 16 所述的距离探测装置,其特征在于,所述光路改变支撑件包括伸入所述透镜支撑件内的悬臂,所述光路改变元件安装于

所述悬臂的自由端。

18. 根据权利要求 14 所述的距离探测装置，其特征在于，所述探测器支撑件包括安装于所述透镜支撑件的第一调焦件和安装于所述第一调焦件的第二调焦件，所述探测器安装于所述第二调焦件上。

5 19. 根据权利要求 18 所述的距离探测装置，其特征在于，所述第一调焦件的侧壁平行于所述探测器的中轴线，抵靠于所述透镜支撑件的侧壁，所述第二调焦件在与所述探测器的中轴线垂直的平面内延伸。

10 20. 根据权利要求 12 所述的距离探测装置，其特征在于，所述光源调焦件能够在所述光源的 Z 轴方向上调整所述光源的位置，所述探测器支撑件能够在所述探测器的 Z 轴方向、X 轴方向和 Y 轴方向上调整所述探测器的位置。

21. 根据权利要求 1 所述的距离探测装置，其特征在于，所述光收发装置包括多个所述光源、与所述光源对应的多个所述探测器，及与所述光源和所述探测器对应的多个光路改变元件。

15 22. 根据权利要求 1 所述的距离探测装置，其特征在于，所述距离探测装置包括放置于所述收发透镜相对于所述光源的一侧的扫描模块，和位于所述扫描模块相对于所述收发透镜的一侧的窗口，所述扫描模块用于将穿过所述收发透镜的准直光束投射至外界环境，并将所述回光投射至所述收发透镜。

20 23. 根据权利要求 22 所述的距离探测装置，其特征在于，所述距离探测装置包括设置于接收所述回光的接收光路上的带通滤光件。

24. 根据权利要求 23 所述的距离探测装置，其特征在于，所述带通滤光件的折射率大于等于 1.8。

25 25. 根据权利要求 24 所述的距离探测装置，其特征在于，所述带通滤光件包括放置于所述探测器和所述收发透镜之间的带通滤光片。

26. 根据权利要求 24 所述的距离探测装置，其特征在于，所述带通滤光件包括镀于所述探测器的镜片上的带通滤光膜。

27. 根据权利要求 23 所述的距离探测装置，其特征在于，所述带通滤光件包括镀于所述收发透镜、所述扫描模块和所述窗口中的至少一个面上的带通滤光膜。

28. 根据权利要求 23 所述的距离探测装置，其特征在于，所述带通滤光件包括镀于所述收发透镜、所述扫描模块和所述窗口中的一个面上的长波通膜，和镀于所述收发透镜、所述扫描模块和所述窗口中的另一个面上的短波通膜。

29. 根据权利要求 22 所述的距离探测装置，其特征在于，所述扫描模块包括第一光学元件和与所述第一光学元件连接的驱动器，所述驱动器用于驱动所述第一光学元件绕转动轴转动，使所述第一光学元件改变所述准直光束的方向。

30. 根据权利要求 29 所述的距离探测装置，其特征在于，所述第一光学元件包括相对的非平行的一对表面。

31. 根据权利要求 30 所述的距离探测装置，其特征在于，所述第一光学元件包括楔角棱镜。

32. 根据权利要求 29 所述的距离探测装置，其特征在于，所述第一光学元件上镀有增透膜。

33. 根据权利要求 30 所述的距离探测装置，其特征在于，所述扫描模块的一侧设置有配重块，所述配重块位于所述扫描模块的孔径上，所述光路改变元件投射出的光束形成的光斑偏离所述配重块。

34. 根据权利要求 30 所述的距离探测装置，其特征在于，所述扫描模块的一侧设置有配重块，所述配重块位于所述扫描模块的孔径之外，所述光路改变元件偏离所述收发透镜的光轴，所述光路改变元件投射出的光束形成的光斑位于所述扫描模块的边缘。

35. 根据权利要求 29 所述的距离探测装置，其特征在于，所述扫描模块包括第二光学元件，所述第二光学元件绕所述转动轴转动，所述第二光学元件的转动速度与所述第一光学元件的转动速度不同。

36. 根据权利要求 35 所述的距离探测装置，其特征在于，所述第二光学元件包括相对的非平行的一对表面。

37. 根据权利要求 36 所述的距离探测装置，其特征在于，所述第二光学元件包括楔角棱镜。

5 38. 根据权利要求 35 所述的距离探测装置，其特征在于，所述第二光学元件上镀有增透膜。

39. 根据权利要求 22 所述的距离探测装置，其特征在于，所述窗口上镀有长波通膜。

10 40. 根据权利要求 22 所述的距离探测装置，其特征在于，所述窗口的内表面、所述扫描模块的表面、所述收发透镜的表面、所述光路改变元件的表面和所述探测器的镜片的表面中的至少一个表面上镀有正水膜。

41. 根据权利要求 1 所述的距离探测装置，其特征在于，所述收发透镜上镀有增透膜。

15 42. 根据权利要求 14 所述的距离探测装置，其特征在于，所述距离探测装置还包括支撑所述光源的光源支撑件，所述光源支撑件与所述光源调焦件相互固定，所述光源支撑件用于调节所述光源与所述收发透镜之间的距离。

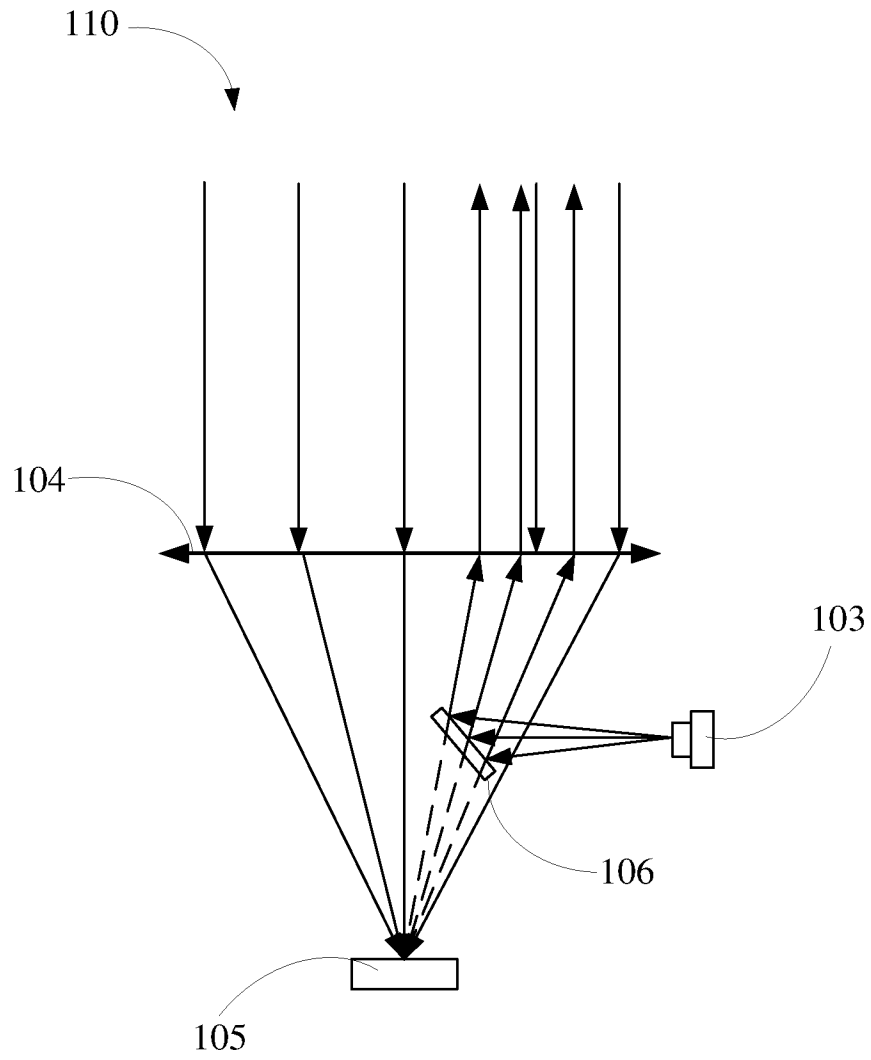


图 2

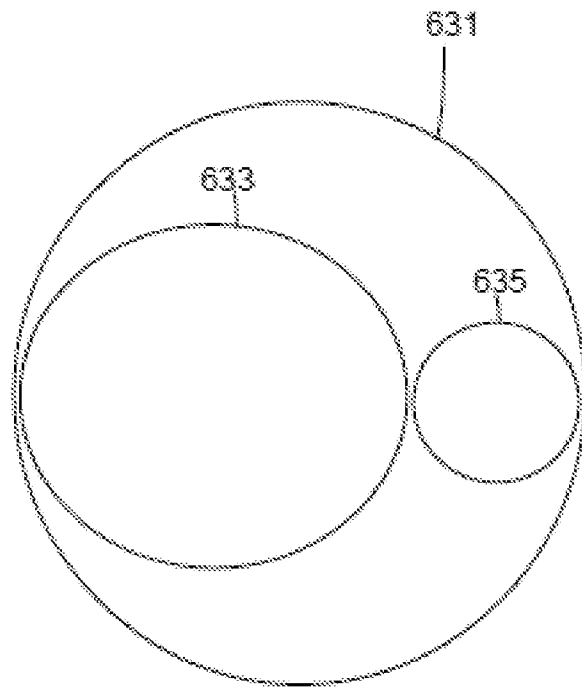


图 3

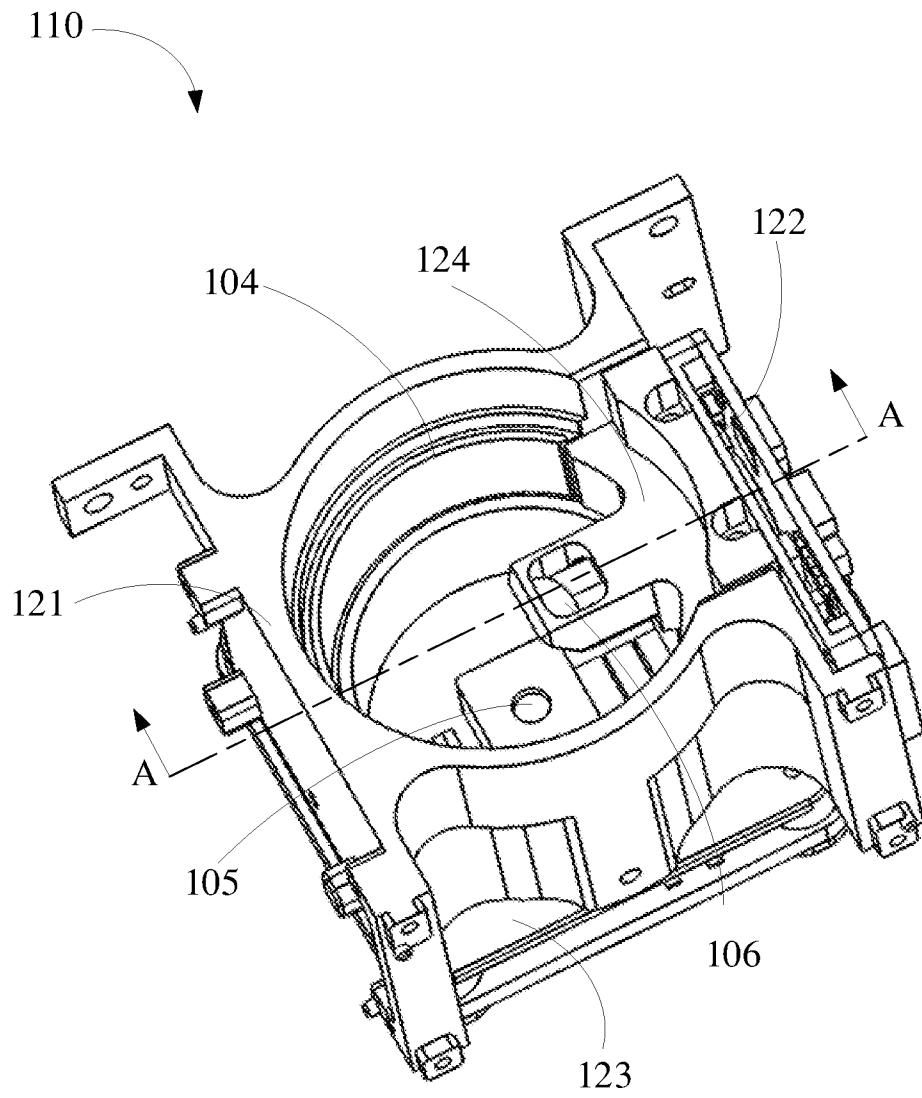


图 4

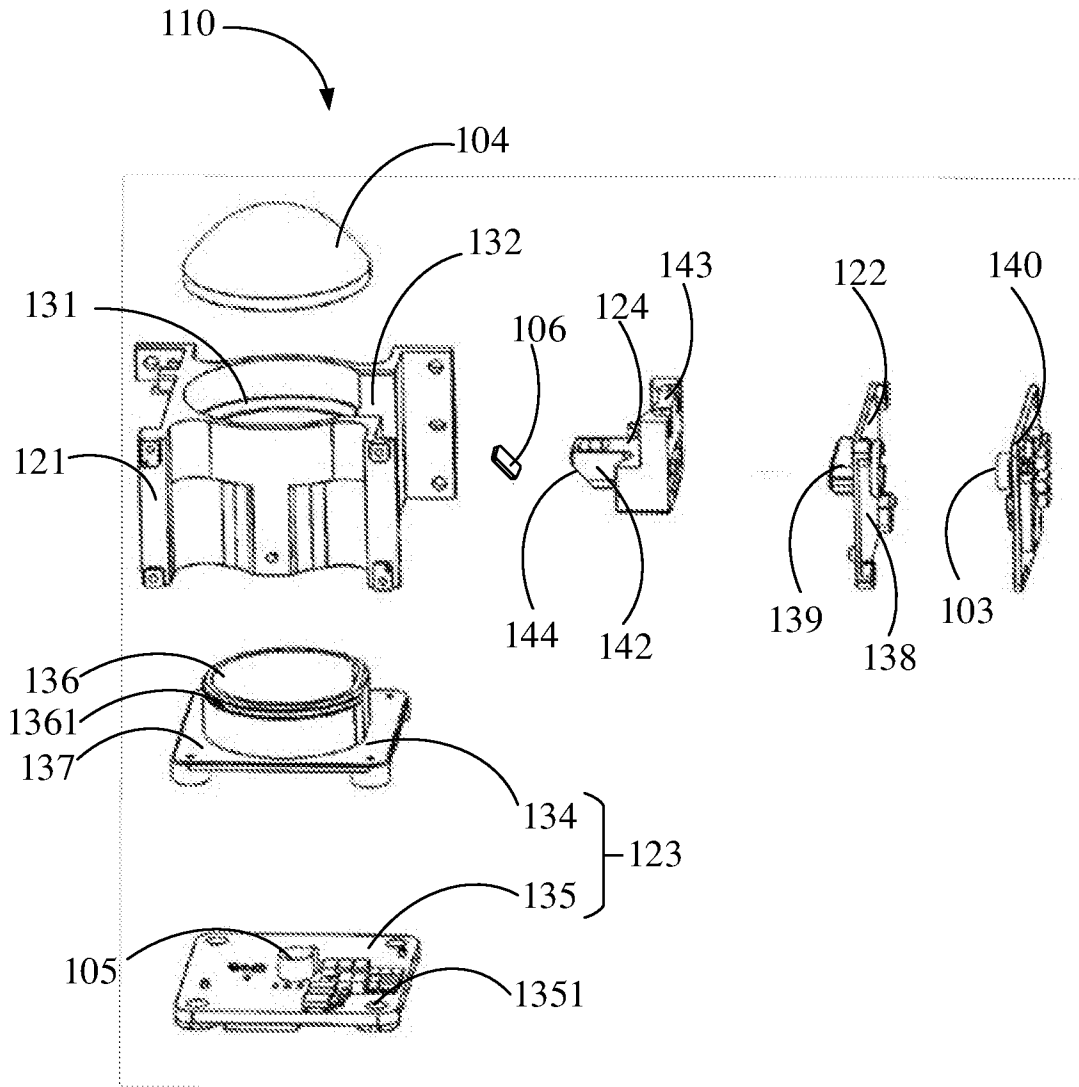


图 5

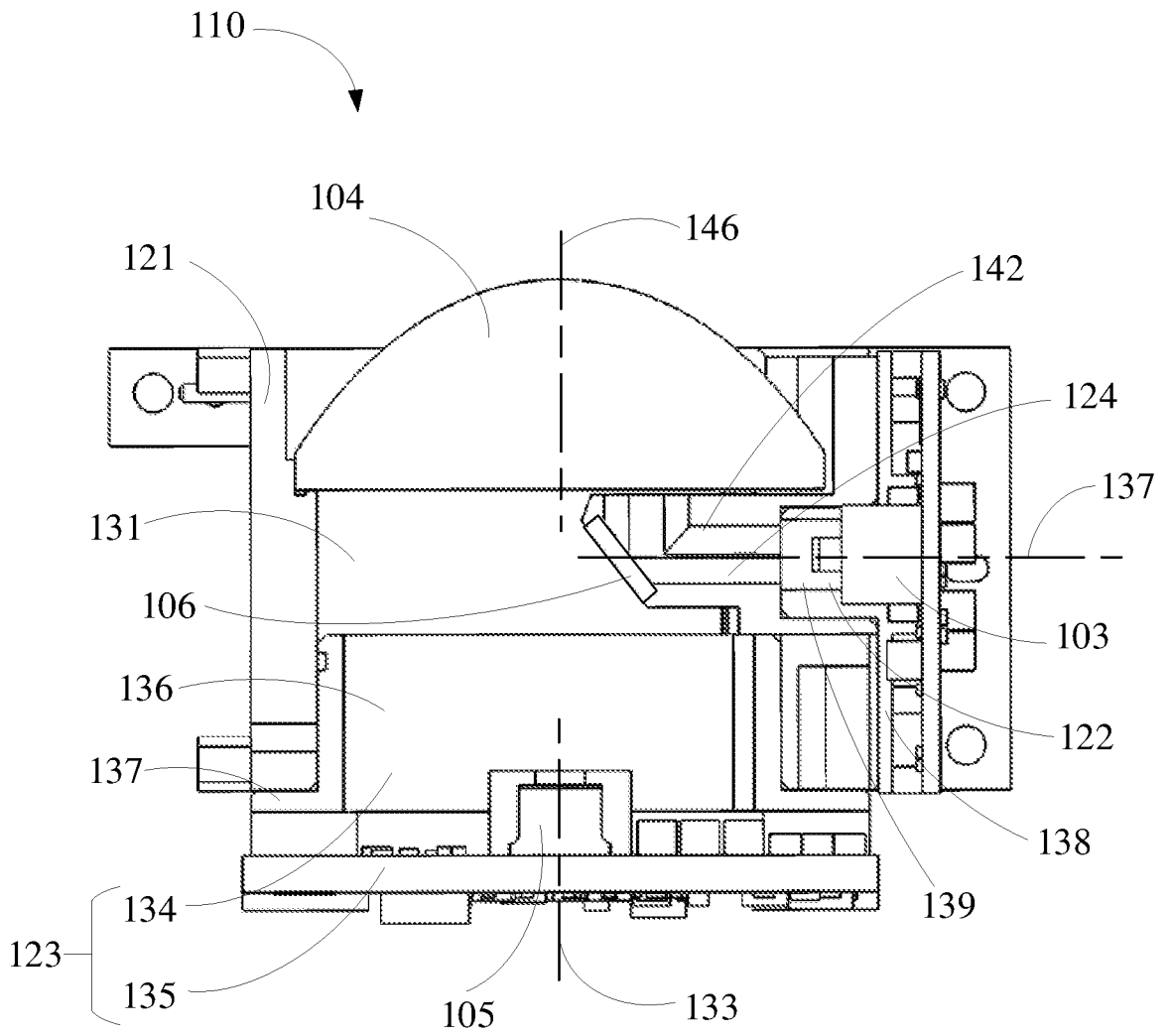


图 6

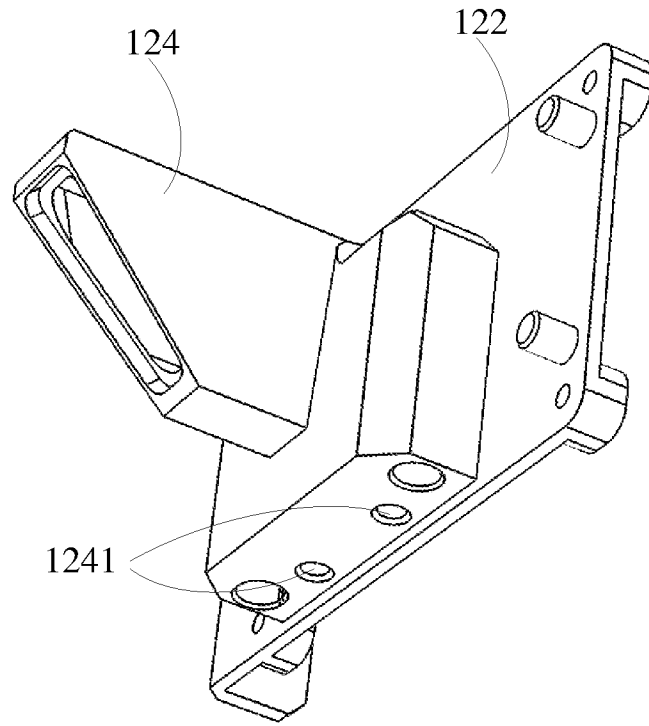


图 7

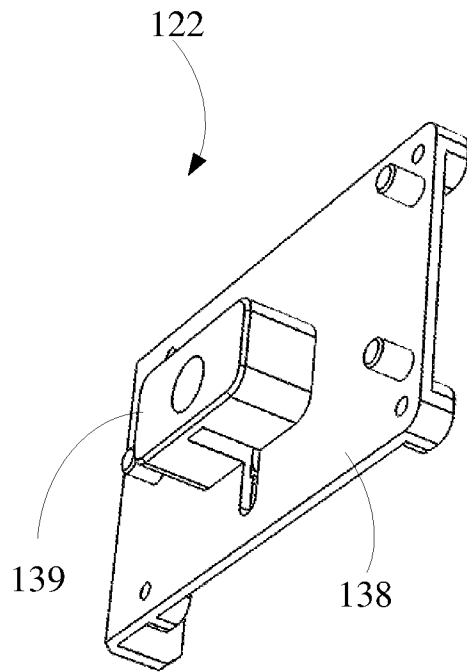


图 8

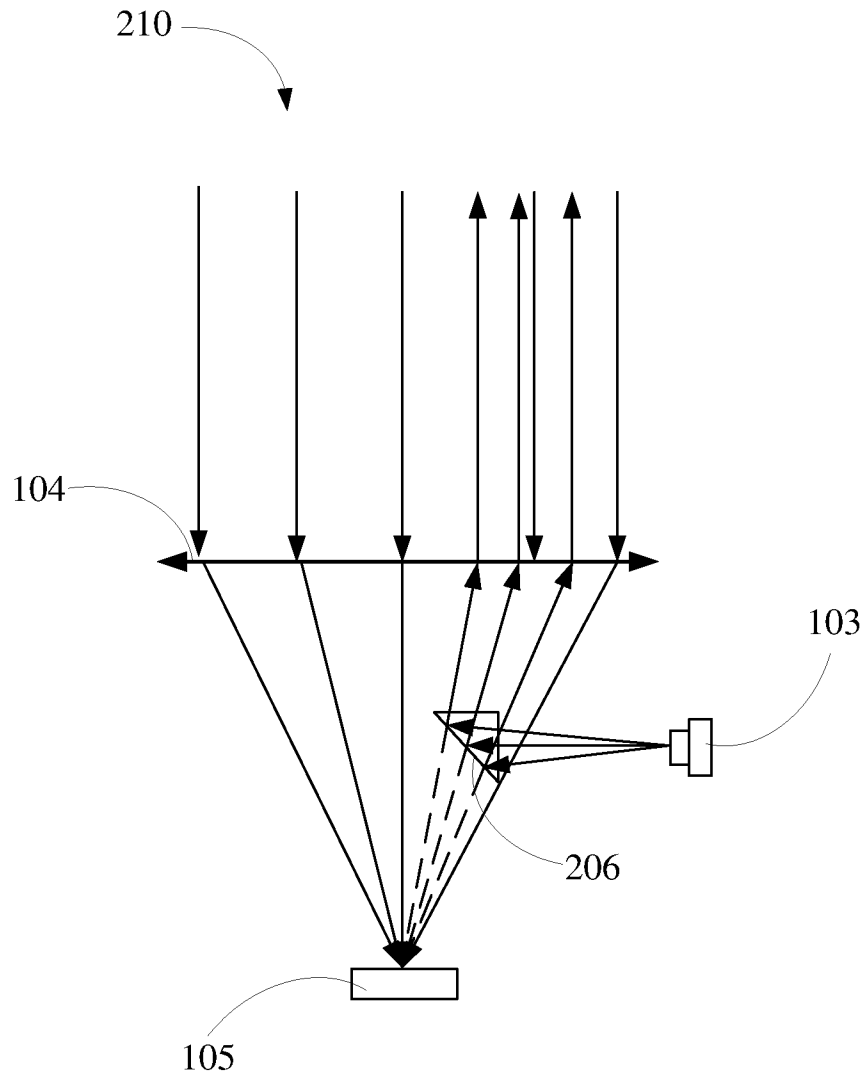


图 9

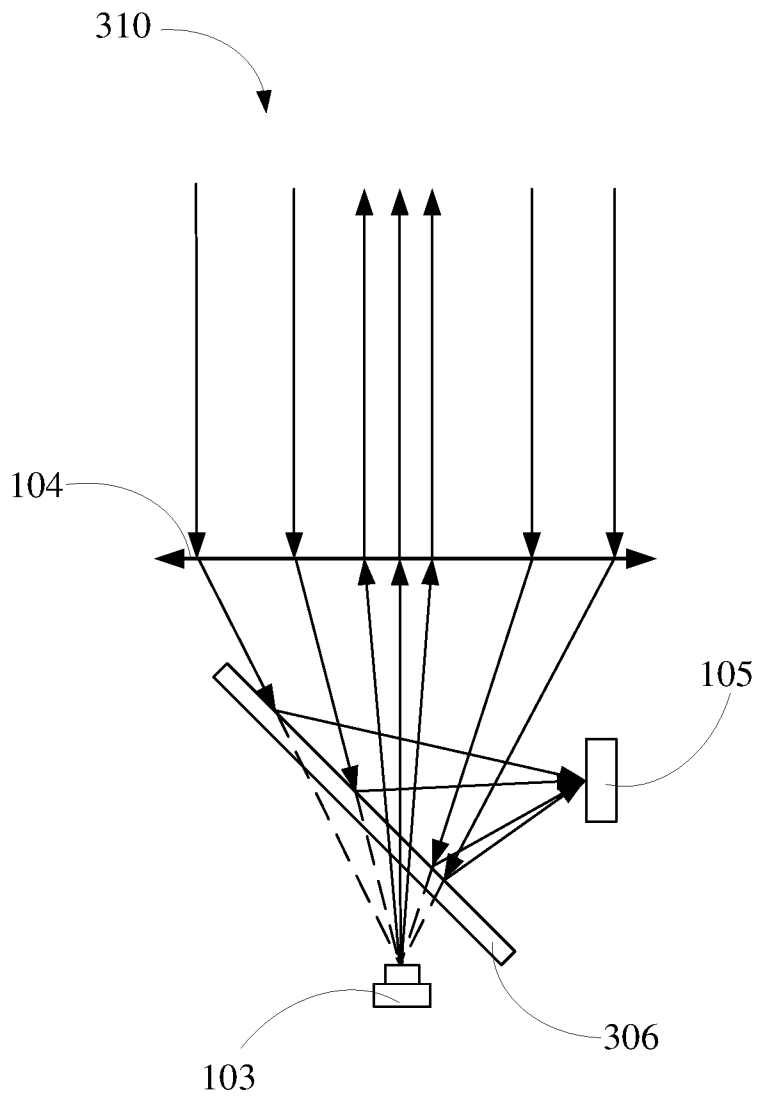


图 10

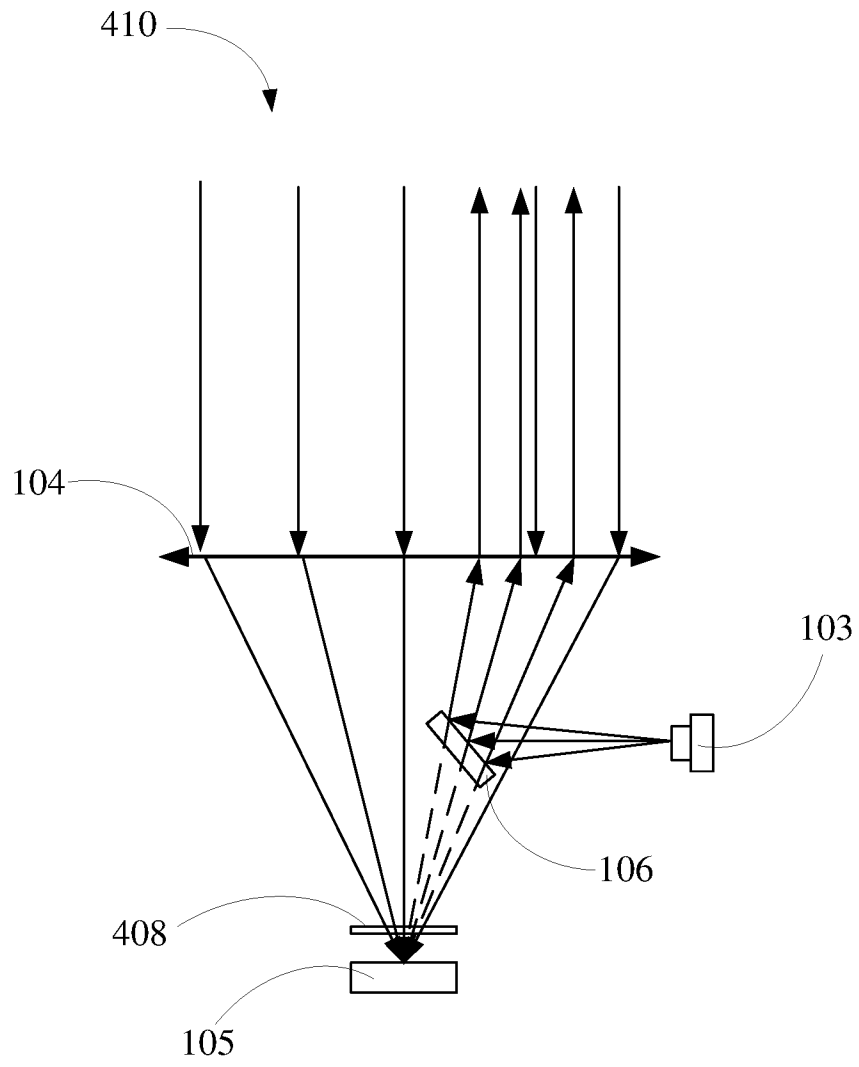


图 11

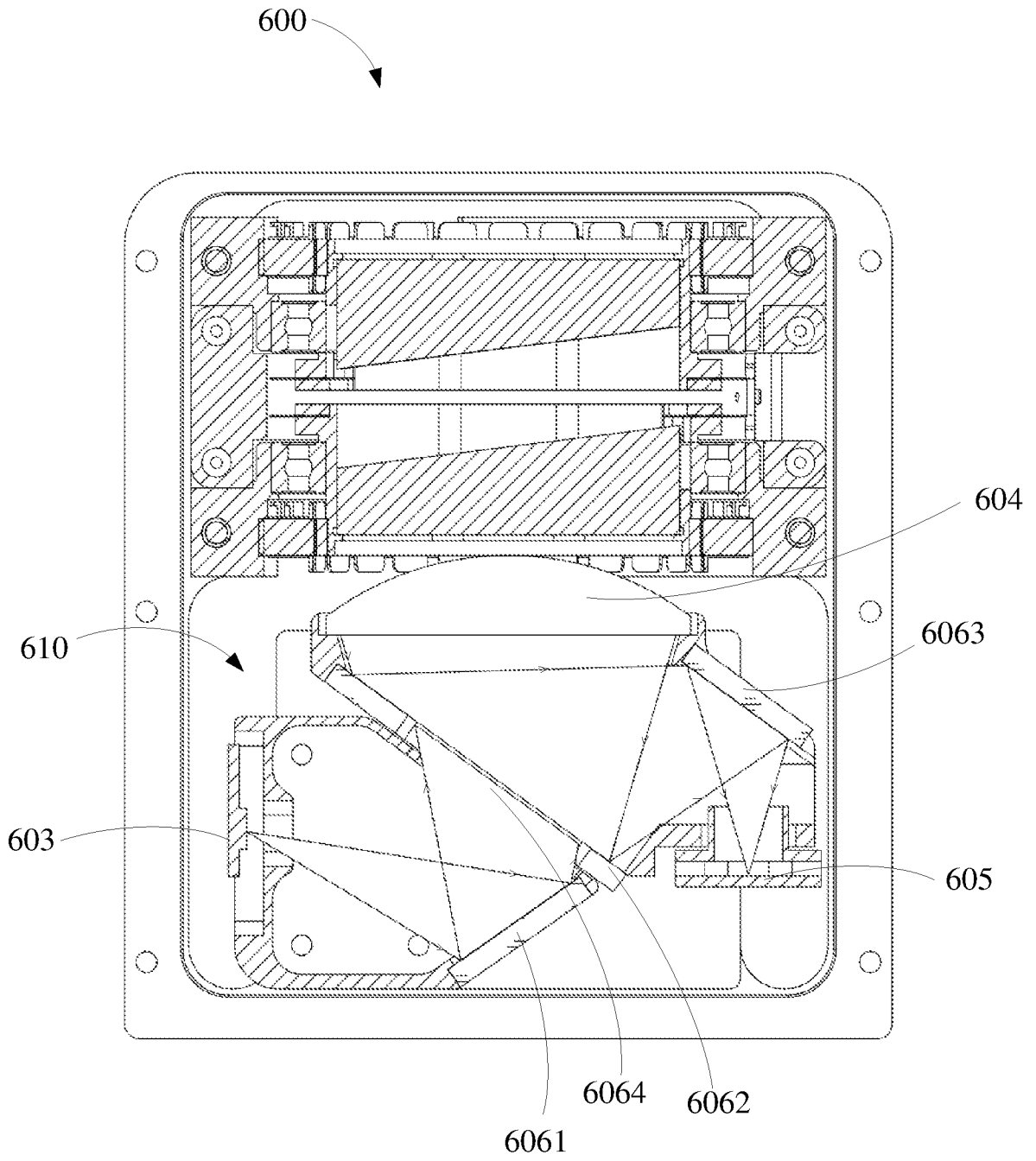


图 12

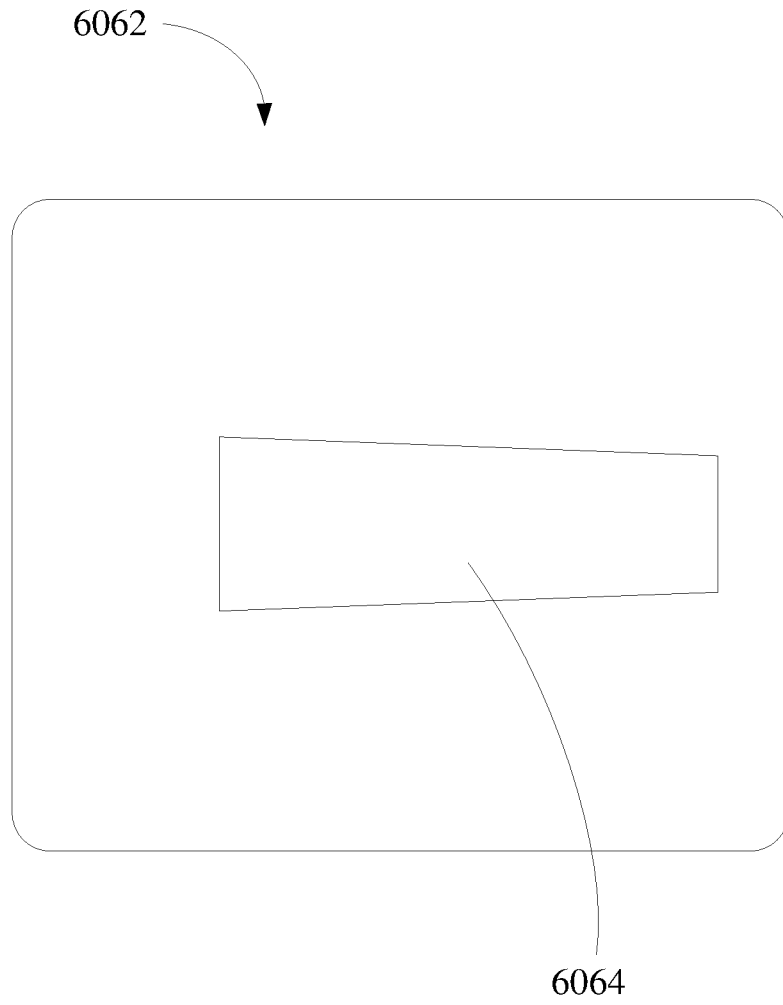


图 13

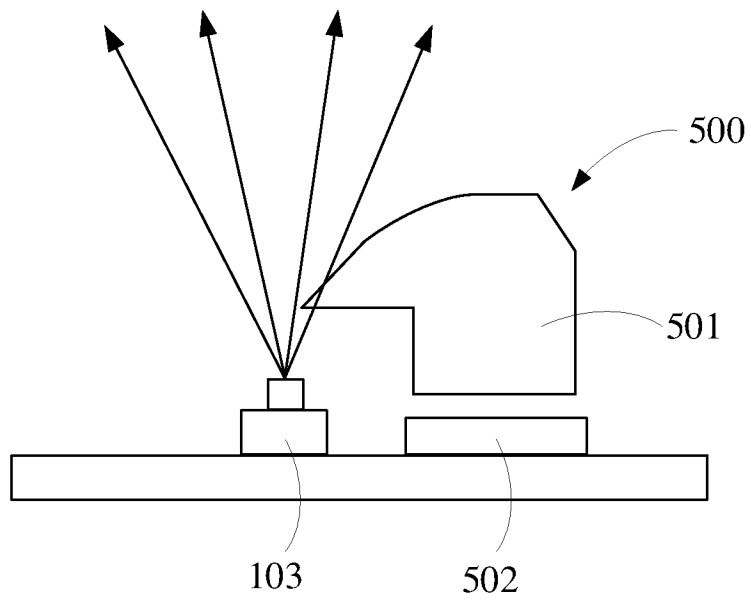


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/085114

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

G01S

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, WPI, EPODOC: 测距, 距离, 激光, 探测, 透镜, 棱镜, 楔, 转, 轴; range, finder, distance, measure, detect+, prisms, rotat+, laser, axis

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105116557 A (WANG, ZHIXIA) 02 December 2015 (2015-12-02) description, paragraphs [0044]-[0063], and figure 8	1-3, 7, 8, 10, 21, 41, 42
Y	CN 105116557 A (WANG, ZHIXIA) 02 December 2015 (2015-12-02) description, paragraphs [0044]-[0063], and figure 8	4-6, 9, 11-20, 22-40
Y	CN 201497810 U (NINGBO SUNNY INSTRUMENTS CO., LTD.) 02 June 2010 (2010-06-02) description, paragraph [0028], and figure 12	4-6, 9, 11-20
Y	PL 224520 B1 (POLITECHNIKA, L. ET AL.) 31 January 2017 (2017-01-31) description, pp. 2 and 3, and figures 1 and 2	22-40
A	CN 204044359 U (WUHAN WANJI INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 December 2014 (2014-12-24) entire document	1-42
A	CN 106019296 A (BENEWAKE (BEIJING) CO., LTD.) 12 October 2016 (2016-10-12) entire document	1-42

 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

07 January 2019

Date of mailing of the international search report

30 January 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (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/CN2018/085114

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105116557	A	02 December 2015	WO	2017045641	A1	23 March 2017
				CN	106199991	A	07 December 2016
CN	201497810	U	02 June 2010	None			
PL	224520	B1	31 January 2017	PL	406950	A1	03 August 2015
CN	204044359	U	24 December 2014	None			
CN	106019296	A	12 October 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/085114

<p>A. 主题的分类 G01S 17/08(2006.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G01S</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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, WPI, EPODOC:测距, 距离, 激光, 探测, 透镜, 棱镜, 楔, 转, 轴; range, finder, distance, measure, detect+, prisms, rotat+, laser, axis</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 105116557 A (王治霞) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0044]-[0063]段、图8</td> <td>1-3, 7-8, 10, 21, 41-42</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105116557 A (王治霞) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0044]-[0063]段、图8</td> <td>4-6, 9, 11-20, 22-40</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 201497810 U (宁波舜宇仪器有限公司) 2010年 6月 2日 (2010 - 06 - 02) 说明书第[0028]段、图12</td> <td>4-6, 9, 11-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>PL 224520 B1 (POLITECHNIKA LODZKA 等) 2017年 1月 31日 (2017 - 01 - 31) 说明书第2-3页、图1-2</td> <td>22-40</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204044359 U (武汉万集信息技术有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 全文</td> <td>1-42</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106019296 A (北醒北京光子科技有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 全文</td> <td>1-42</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 105116557 A (王治霞) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0044]-[0063]段、图8	1-3, 7-8, 10, 21, 41-42	Y	CN 105116557 A (王治霞) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0044]-[0063]段、图8	4-6, 9, 11-20, 22-40	Y	CN 201497810 U (宁波舜宇仪器有限公司) 2010年 6月 2日 (2010 - 06 - 02) 说明书第[0028]段、图12	4-6, 9, 11-20	Y	PL 224520 B1 (POLITECHNIKA LODZKA 等) 2017年 1月 31日 (2017 - 01 - 31) 说明书第2-3页、图1-2	22-40	A	CN 204044359 U (武汉万集信息技术有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 全文	1-42	A	CN 106019296 A (北醒北京光子科技有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 全文	1-42
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 105116557 A (王治霞) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0044]-[0063]段、图8	1-3, 7-8, 10, 21, 41-42																					
Y	CN 105116557 A (王治霞) 2015年 12月 2日 (2015 - 12 - 02) 说明书第[0044]-[0063]段、图8	4-6, 9, 11-20, 22-40																					
Y	CN 201497810 U (宁波舜宇仪器有限公司) 2010年 6月 2日 (2010 - 06 - 02) 说明书第[0028]段、图12	4-6, 9, 11-20																					
Y	PL 224520 B1 (POLITECHNIKA LODZKA 等) 2017年 1月 31日 (2017 - 01 - 31) 说明书第2-3页、图1-2	22-40																					
A	CN 204044359 U (武汉万集信息技术有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 全文	1-42																					
A	CN 106019296 A (北醒北京光子科技有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 全文	1-42																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 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</p> <p>“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</p>																							
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2019年 1月 7日	2019年 1月 30日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																						
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	吴松江																						
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53962563																						

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/085114

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	105116557	A	2015年 12月 2日	WO	2017045641	A1	2017年 3月 23日
				CN	106199991	A	2016年 12月 7日
CN	201497810	U	2010年 6月 2日	无			
PL	224520	B1	2017年 1月 31日	PL	406950	A1	2015年 8月 3日
CN	204044359	U	2014年 12月 24日	无			
CN	106019296	A	2016年 10月 12日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)