

(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
2022 年 7 月 14 日 (14.07.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/147652 A1

(51) 国际专利分类号:
G01S 17/93 (2020.01) **G01S 7/484** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/070317

(22) 国际申请日: 2021 年 1 月 5 日 (05.01.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市速腾聚创科技有限公司 (SUTENG INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区留仙大道 3370 号南山智园崇文园区 3 栋 10-11 层, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 卢盘 (LU, Pan); 中国广东省深圳市南山区留仙大道 3370 号南山智园崇文园区 3 栋 10-11 层, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 北京恒博知识产权代理有限公司 (BEIJING HENGBO INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.); 中国北京市海淀区中关村东路 66 号世纪科贸大厦 B 座 1903 室, Beijing 100190 (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, IT, 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: LASER RADAR AND DEVICE HAVING LASER RADAR

(54) 发明名称: 激光雷达及具有激光雷达的设备

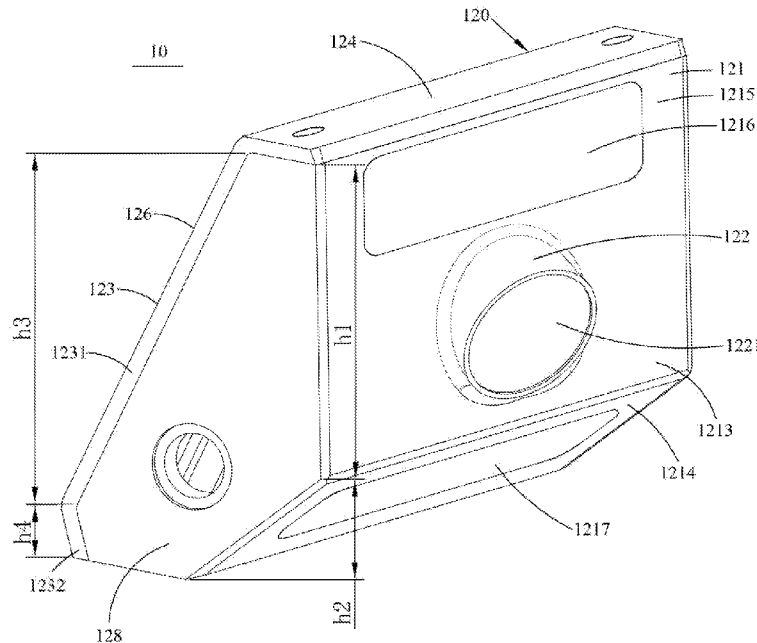


图 1

(57) Abstract: A laser radar (10) and a device having the laser radar (10). The laser radar (10) comprises: a detection assembly (110) comprising a first laser emitting apparatus (1111) and a second laser emitting apparatus (1112); and a laser receiving apparatus (112) located between the first laser emitting apparatus (1111) and the second laser emitting apparatus (1112) to receive a first laser beam reflected by a first detection region and a second laser beam reflected by a second detection region. The transmit power of the first laser emitting apparatus (1111) is greater than that of the second laser emitting apparatus (1112). By configuring the laser radar (10)

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, 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))。

to comprise a plurality of laser emitting apparatuses (111) having different transmit power, the transmit power of each laser emitting apparatus (111) matches the energy requirements of the detection regions, thereby increasing the detection distance of a system and reducing the total power consumption of the system; moreover, the detection field-of-view angle of the laser radar (10) can be increased, thereby achieving a wide-angle detection function.

(57) 摘要: 一种激光雷达 (10) 及具有激光雷达 (10) 的设备, 激光雷达 (10) 包括探测组件 (110), 探测组件 (110) 包括第一激光发射装置 (1111), 第二激光发射装置 (1112), 及激光接收装置 (112), 位于第一激光发射装置 (1111) 与第二激光发射装置 (1112) 之间, 以接收经第一探测区域反射的第一激光束、以及经第二探测区域反射的第二激光束; 其中, 第一激光发射装置 (1111) 的发射功率大于第二激光发射装置 (1112) 的发射功率。通过将激光雷达 (10) 设置成包括发射功率不同的多个激光发射装置 (111), 既能够使每个激光发射装置 (111) 的发射功率与探测区域的能量需求相匹配, 从而提升系统探测距离以及降低系统总功耗, 又能够增大激光雷达 (10) 的探测视场角, 实现广角探测功能。

激光雷达及具有激光雷达的设备

技术领域

本申请涉及激光探测的技术领域，尤其涉及一种激光雷达及具有激光雷达的设备。

5 背景技术

激光雷达因具有结构简单、系统负载低、光机寿命长等优点，被普遍应用于自动驾驶汽车上，以实现汽车周围视场的探测。激光雷达的基本工作原理为：发射装置通过“泛光”的方式使出射激光一次性地照亮整个被探测的视场区域，之后接收装置用于接收视场区域内的所有回波激光，从而通过分析回波激光得到视场区域内的探测信息。然而，传统的激光雷达存在探测距离有限或系统总功耗过高的问题。

发明内容

本申请提供了一种激光雷达及具有该激光雷达的设备，能够提升激光雷达的探测距离以及降低系统总功耗。

第一方面，本申请提供了一种激光雷达，包括：探测组件，探测组件包括：

第一激光发射装置，用于向第一探测区域发射第一激光束；

第二激光发射装置，用于向第二探测区域发射第二激光束；及

激光接收装置，位于第一激光发射装置与第二激光发射装置之间，以接收经第一探测区域反射的第一激光束、以及经第二探测区域反射的第二激光束；

其中，第一激光发射装置的发射功率大于第二激光发射装置的发射功率。

根据一些实施例，探测组件的数量为两个，两个第一激光发射装置的第一探测区域具有重合部分，和/或，两个第二激光发射装置的第二探测区域具有重合部分；

激光雷达还包括调控装置，调控装置与两个探测组件电性连接，且调控装置配置成可控制两个探测组件的发光时序错开，以使每个激光接收装置接收对应的探测组件的第一激光发射装置发射的第一激光束、以及对应的探测组件的第二激光发射装置发射的第二激光束。

根据一些实施例，还包括壳体，壳体限定出第一容纳腔，探测组件设置于第一容纳腔内；壳体包括用于安装探测组件的第一侧壁板，第一侧壁板包括：

第一连接段，面向第一激光发射装置的发射端，以使第一激光发射装置发射的第一激光束穿过第一连接段而发射向激光雷达外；及

第二连接段，连接第一连接段，且面向第二激光发射装置的发射端，以使第二激光发射装置发射的第二激光束穿过第二连接段而发射向激光雷达外；

其中，第一连接段的内壁面与第二连接段的内壁面的夹角为第一夹角，第一夹角为钝角。

5 根据一些实施例，第一连接段包括与第二连接段连接的第一边缘及位于远离第一边缘一侧的第二边缘，第二连接段包括与第一连接段连接的第三边缘及位于远离第三边缘一侧的第四边缘，第一边缘与第二边缘之间的距离大于第三边缘与第四边缘之间的距离；

第一连接段设置有第一开口；激光接收装置的接收端穿过第一开口，以接收经第一探测区域反射的第一激光束以及经第二探测区域反射的第二激光束。

10 根据一些实施例，激光接收装置具有第一光路轴线，壳体还包括：

安装筒，具有第二容纳腔，安装筒的一端连接于第一开口的外边缘且使第二容纳腔与第一容纳腔连通，安装筒的另一端沿平行于第一光路轴线且远离第一容纳腔的方向延伸；激光接收装置的物侧端穿过第一开口后、位于第二容纳腔内。

根据一些实施例，还包括：

15 散热件，壳体还包括与第一侧壁板相对设置的第二侧壁板，散热件设置于第二侧壁板的内壁面。

根据一些实施例，壳体还包括：

第一端板；

第二端板，与第一端板相对设置；及

20 周壁板，位于第一端板与第二端板之间，且周壁板与第一端板以及第二端板均连接，以与第一端板以及第二端板共同限定出第一容纳腔；周壁板包括第一侧壁板以及第二侧壁板，且第一连接段连接第一端板，第二连接段连接第一连接段以及第二端板；

其中，第一连接段的内壁面与第一端板的内壁面的夹角小于第二连接段的内壁面与第二端板的内壁面的夹角，第二侧壁板的内壁面与第一端板的内壁面的夹角大于第二侧壁板的内壁面与第二端板的内壁面的夹角。

25 根据一些实施例，第二侧壁板包括：

第三连接段，连接第一端板；及

第四连接段，连接第三连接段与第二端板；

其中，第三连接段的内壁面与第四连接段的内壁面的夹角为钝角，且第三连接段的内

壁面与第一端板的内壁面的夹角大于第四连接段的内壁面与第二端板的内壁面之间的夹角。

根据一些实施例，第三连接段包括与第四连接段连接的第五边缘及位于远离第五边缘一侧的第六边缘，第四连接段包括与第三连接段连接的第七边缘及位于远离第七边缘一侧的第八边缘，第五边缘与第六边缘之间的距离大于第七边缘与第八边缘之间的距离，散热件设置于第三连接段的内壁面。

根据一些实施例，探测组件以及第一侧壁板的数量均为两个，每个第一侧壁板用于安装对应的一个探测组件，两个第一侧壁板中，两个第一连接段的内壁面的夹角为第二夹角，两个第二连接段的内壁面的夹角为第三夹角，第二夹角与第三夹角相等且均为钝角。

第二方面，本申请提供了一种设备，包括上述任意的激光雷达。

本申请提供一种激光雷达以及具有激光雷达的设备，通过将激光雷达设置成包括发射功率不同的多个激光发射装置，既能够使每个激光发射装置的发射功率与探测区域的能量需求相匹配，从而提升系统探测距离以及降低系统总功耗，又能够增大激光雷达的探测视场角，实现广角探测功能。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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申请的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本申请实施例提供的激光雷达的一种立体结构示意图；

图2为本申请实施例提供的激光雷达中探测组件的立体结构示意图；

图3为本申请实施例提供的激光雷达的另一种立体结构示意图；

图4为本申请实施例提供的激光雷达中激光发射装置、以及部分壳体的立体结构示意图；

图5为本申请实施例提供的激光雷达的爆炸示意图；

图6为本申请实施例提供的激光雷达中壳体的部分结构的俯视图；

图7为本申请实施例提供的激光雷达中激光接收装置、芯片板、驱动板、支架以及主控板等结构的爆炸示意图；

图8为本申请实施例提供的激光雷达去除部分壳体后的俯视图；

图 9 为本申请实施例提供的激光雷达去除部分壳体后的一个方位的结构示意图；该方位可以为平行于激光接收装置的第一光路轴线的方位。

图 10 为本申请一种实施例中的设备的示意图；

图 11 为本申请另一种实施例中的设备的示意图。

5 具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施例方式作进一步地详细描述。

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。

本申请提供的激光雷达 10，可以应用于任何需要进行激光探测的设备上，例如汽车 20。激光雷达 10 可以探测车辆相对于障碍物之间的距离以及速度等参数，以使车辆能够根据探测到的信息规划主动避开障碍物的路径，从而避免车辆与障碍物发生碰撞。障碍物可以包括更加高大的车辆、路边的静物、突然靠近的悬空飞行物等。其中，车辆可以是自动驾驶车辆，也可以是普通车辆，对此本申请不做限制。

目前，汽车利用激光雷达识别周围环境中的障碍物的方法得到了普及应用，尤其是 flash 激光雷达系统被广泛应用在汽车的视场探测中。但是，传统的激光雷达存在探测距离有限或系统总功耗过高的问题。传统的激光雷达的激光发射装置一般仅采用一种发射功率，若该发射功率较低，则存在探测距离有限的问题，若该发射功率过高，又会存在系统功耗较高的问题，基于此，本申请提出了一种激光雷达 10 及具有该激光雷达 10 的设备，旨在解决上述问题。

如图 2 所示，本申请实施例的激光雷达 10 可以包括探测组件 110。探测组件 110 包括激光发射装置 111 以及激光接收装置 112，为能够提升系统探测距离以及降低系统总功耗，本申请实施例的探测组件 110 包括多个激光发射装置 111，且每个激光发射装置 111 的发射功率与对应的探测区域的能量需求相匹配，激光接收装置 112 用于接收所有的激光发射装置 111 发射的激光束。探测区域的能量需求与该探测区域至激光雷达 10 的距离有关，如，

远距离的探测区域的能量需求相对较高，近距离的探测区域的能量需求相对较低，这样根据探测区域至激光雷达 10 的距离对每个激光发射装置 111 的发射功率进行适当的调整，就能够实现既提升系统探测距离又降低激光发射装置 111 的总功耗。

以下将以探测组件 110 包括两个激光发射装置 111 为例，对每个激光发射装置 111 的发射功率与对应的探测区域的能量需求相匹配进行详细说明：

为便于表述，两个激光发射装置 111 可以分别称为第一激光发射装置 1111 以及第二激光发射装置 1112，第一激光发射装置 1111 用于向第一探测区域发射第一激光束，第二激光发射装置 1112 用于向第二探测区域发射第二激光束。激光接收装置 112 位于第一激光发射装置 1111 与第二激光发射装置 1112 之间，以接收经第一探测区域反射的第一激光束、以及经第二探测区域反射的第二激光束。其中，第一激光发射装置 1111 的发射功率大于第二激光发射装置 1112 的发射功率。通过将第一激光发射装置 1111 的发射功率设置成大于第二激光发射装置 1112 的发射功率，则可以通过第一激光发射装置 1111 实现远距离的探测，通过第二激光发射装置 1112 实现近距离的探测，这样既能够使每个激光发射装置 111 的发射功率与探测区域的能量需求相匹配，从而提升系统探测距离以及降低系统总功耗，又能够增大激光雷达 10 的探测视场角，实现广角探测功能。如，当本申请实施例的激光雷达 10 运用于汽车 20 上时，可以使发射功率较小的第二激光发射装置 1112 向地面出射光束，以能够探测地面上的垃圾桶、小孩或其他比较低的物体；而使发射功率较大的第一激光发射装置 1111 用于向远方出射光束，以能够探测空中或其他距离相对较远的物体。本系统的探测距离可以达到 20m 以上。

相关技术中的激光雷达 10 由于探测器的灵敏度以及环境光噪声对系统信噪比的破坏，探测距离一般受限在 10m 以内，而本申请实施例的激光雷达 10 的测距模式兼容近距离探测模式以及远距离探测模式，可以获取 3D 的点云距离、幅度及空间坐标等信息，在探测过程中通过改变芯片的像素耦合数可以实现灵敏度的提高，同时多像素合并为一个像素后可以从感光层面提高系统的灵敏度。由于系统的测距原理是基于相位的间接飞行时间法，本质上是通过对积分电荷量计算信号强度，解算相位。多像素融合有利于降低加性的环境光噪声，提高系统的信噪比。以 2×2 BIN 为例，不同相位区间 (DCS0-3) 内积分得到的电荷直接累加，信号光子数线性增大 (各像素内随机的加性白噪声则不会线性累加) 最终提

高了系统的信噪比，提高系统探测能力。除了测距模式，本申请实施例的激光雷达 10 还可以支持灰度成像模式，即 Grayscale，类似于普通的相机成像功能。

第一探测区域与第二探测区域可以具有重合部分。需要注意的是，由于激光束以锥形的形式发出，故上述中的“重合”仅表示在激光雷达 10 合理的探测距离内的状态。如，第一探测区域与第二探测区域在距离激光雷达 10 极近的部位无法做到重合，故此部位的重合状态不予考虑。合理的探测距离大小视激光雷达 10 的应用场景而定。

当探测组件 110 包括多个激光发射装置 111 时，为避免系统内的芯片、电路板等元器件的反射对光线造成串扰，或不同激光发射装置 111 的出射光线之间产生串扰，影响最终测量结果，不同激光发射装置 111 的发光时序可以错开。为使不同激光发射装置 111 的发光时序能够错开，激光雷达 10 还可以包括调控装置。调控装置与探测组件 110 电连接，且配置成可控制探测组件 110 的不同激光发射装置 111 的发光时序错开，以使激光接收装置 112 在同一时间段仅能够接收来自同一激光发射装置 111 发射的激光束。当然，为简化激光雷达 10 的控制流程以及提升激光雷达 10 的探测速度，探测组件 110 的不同激光发射装置 111 的发光时序也可以不错开。

探测组件 110 的数量可以为一个，也可以为多个。当探测组件 110 的数量为多个时，探测组件 110 的数量具体可以为两个、三个、四个、五个等，本申请对此不作限定。当探测组件 110 的数量为多个时，可以扩大激光雷达 10 的探测视场角。当然，为避免相邻探测组件 110 之间出现盲区，相邻探测组件 110 的激光发射装置 111 的探测区域可以具有重合部分。相邻探测组件 110 的激光发射装置 111 的探测区域具有重合部分可以为：相邻两个探测组件 110 中，两个第一激光发射装置 1111 的第一探测区域具有重合部分，两个第二激光发射装置 1112 的第二探测区域具有重合部分。

由于激光发射装置 111 的出射光能量的空间分布呈现边缘高，中心低的形式，即相邻两个探测组件 110 的视场拼接边缘是系统光源能量分布相对较弱的区域，这样可能会由于回波信号信噪比较低造成点云分布稀疏，为解决此问题，本申请实施例中，相邻探测组件 110 的激光发射装置 111 的探测区域可以存在约 10° 的重叠区域，以能够通过增加视场重合区来提高点云密度。

当探测组件 110 的数量为多个时，探测组件 110 之间会存在光线串扰，为了减小甚至

避免探测组件 110 之间的光线串扰，多个探测组件 110 的发光时序可以错开。此时，激光雷达 10 的调控装置可以与所有的探测组件 110 均电连接，且调控装置配置成可控制多个探测组件 110 的发光时序错开，以使每个激光接收装置 112 接收对应的探测组件 110 的第一激光发射装置 1111 发射的第一激光束、以及对应的探测组件 110 的第二激光发射装置 1112 发射的第二激光束。多个探测组件 110 的发光时序错开可以为全部探测组件 110 的发光时序均错开；即同一时间段仅有一个探测组件 110 工作。探测组件 110 的发光时序错开也可以为相邻的两个探测组件 110 的发光时序错开；即同一时间段，相邻的两个探测组件 110 中，仅有一个探测组件 110 工作。通过将探测组件 110 发光的时间段调小至合适的间隔，便可以起到完整的探测效果。

当探测组件 110 的数量为两个，且两个第一激光发射装置 1111 的第一探测区域具有重合部分，和/或，两个第二激光发射装置 1112 的第二探测区域具有重合部分时，调控装置配置成可控制两个探测组件 110 的发光时序错开，以使每个激光接收装置 112 接收对应的探测组件 110 的第一激光发射装置 1111 发射的第一激光束、以及对应的探测组件 110 的第二激光发射装置 1112 发射的第二激光束。

参见图 1 和图 3，激光雷达 10 还可以包括壳体 120。参见图 4 和图 5，壳体 120 限定出第一容纳腔 M，探测组件 110 位于第一容纳腔 M 内。壳体 120 可以包括用于安装探测组件 110 的第一侧壁板 121。第一激光发射装置 1111 以及第二激光发射装置 1112 可以直接安装于第一侧壁板 121 上。当然，为保证第一激光发射装置 1111 与第一侧壁板 121 连接的稳固性，参见图 2 和图 4，第一侧壁板 121 上可以设置用于安装第一激光发射装置 1111 的第一安装座 1211。为保证第二激光发射装置 1112 与第一侧壁板 121 连接的稳固性，第一侧壁板 121 上还可以设置用于安装第二激光发射装置 1112 的第二安装座 1212。第一安装座 1211 与第一侧壁板 121 之间、以及第二安装座 1212 与第一侧壁板 121 之间均可以通过螺钉等方式进行连接。

第一侧壁板 121 可以为一个平面板。当然，为减小第一探测区域与第二探测区域的重叠大小，从而增大激光雷达 10 整体的探测视场，第一侧壁板 121 也可以包括具有一定夹角的两个平面板，以使第一激光发射装置 1111 以及第二激光发射装置 1112 能够分别安装于两个平面板上。为便于表述，参见图 1 至图 4，第一侧壁板 121 包括的两个平面板可以分

别称为第一连接段 1213 以及第二连接段 1214, 第一连接段 1213 面向第一激光发射装置 1111 的发射端, 以使第一激光发射装置 1111 发射的第一激光束穿过第一连接段 1213 而发射向激光雷达 10 外。第二连接段 1214 连接第一连接段 1213 且面向第二激光发射装置 1112 的发射端, 以使第二激光发射装置 1112 发射的第二激光束穿过第二连接段 1214 而发射向激光雷达 10 外。第一连接段 1213 的内壁面与第二连接段 1214 的内壁面的夹角为第一夹角, 第一夹角可以为钝角。第一夹角可以为 170° 、 150° 、 135° 、 129° 、 120° 、 100° 等。参见图 9, 其示出了第一连接段 1213 与水平方向的夹角 r_1 , 以及第二连接段 1214 与竖直方向的夹角 r_2 。上述的平面板可以是任意形状的。如, 平面板可以为圆形板也可以为方形板等。当然, 第一侧壁板 121 还可以为曲面板。

第一连接段 1213 的内壁面与第二连接段 1214 的内壁面的夹角可以根据实际情况进行适当调整。如, 因第一连接段 1213 与第一激光发射装置 1111 对应, 第二连接段 1214 与第二激光发射装置 1112 对应, 因此第一连接段 1213 的内壁面与第二连接段 1214 的内壁面的夹角可以根据第一激光发射装置 1111 以及第二激光发射装置 1112 的设置方位进行适当调整。激光发射装置 111 的出射光会按照一定的规律分布在空间的特定区域内, 激光接收装置 112 的能量分布可以设置成与激光发射装置 111 的能量分布相匹配, 从而以成像的方式一次性接收整个探测视场内的回波光子且使探测器芯片各区域接收回波信号能量的效率在空间上是相同的, 以降低激光接收装置 112 的光学损耗。

为使激光接收装置 112 的能量分布与激光发射装置 111 的能量分布相匹配, 针对每个探测组件 110, 可以先将两个激光发射装置 111 的能量分布曲线模拟出来, 之后根据两个激光发射装置 111 的视场需求选取合适的激光接收装置 112, 并通过调整激光发射装置 111 以及激光接收装置 112 的方位实现能量分布的匹配。当两个激光发射装置 111 以及激光接收装置 112 的设置方位确定后, 第一连接段 1213 的内壁面与第二连接段 1214 的内壁面的夹角也就可以相应确定。

根据两个激光发射装置 111 的视场需求选取合适的激光接收装置 112 可以为: 使激光接收装置 112 的总视场角能够覆盖两个激光发射装置 111 的总视场角。激光接收装置 112 的能量分布与激光发射装置 111 的能量分布相适配可以为: 激光接收装置 112 的均匀度分布的峰值与激光发射装置 111 的总能量分布的峰值相适配。

为使激光发射装置 111 发射的激光束能够穿过第一侧壁板 121，第一侧壁板 121 可以整体透光。当然，为避免壳体 120 内部的元器件显露，第一侧壁板 121 也可以仅在与第一激光发射装置 1111 的发射端对应的区域以及与第二激光发射装置 1112 的发射端对应的区域透光。除此之外，参见图 1，第一侧壁板 121 也可以包括基板 1215、第一透光板 1216 以及第二透光板 1217，基板 1215 在与第一激光发射装置 1111 的发射端对应的区域设置有第二开口、在与第二激光发射装置 1112 的发射端对应的区域设置有第三开口，第一透光板 1216 可以设置于第二开口处，以使第一激光发射装置 1111 发射的光线能够穿过第一透光板 1216，第二透光板 1217 可以设置于第三开口处，以使第二激光发射装置 1112 发射的光线能够穿过第二透光板 1217。

激光接收装置 112 可以安装于第一连接段 1213，也可以安装于第二连接段 1214。第一连接段 1213 包括与第二连接段 1214 连接的第一边缘及位于远离第一边缘一侧的第二边缘，第二连接段 1214 包括与第一连接段 1213 连接的第三边缘及位于远离第三边缘一侧的第四边缘，第一边缘与第二边缘之间的距离为第一尺寸 h_1 ，第三边缘与第四边缘之间的距离为第二尺寸 h_2 ，为使激光雷达 10 的整体尺寸小巧，激光接收装置 112 可以安装于第一尺寸 h_1 与第二尺寸 h_2 中更大的一个尺寸对应的连接段。如，参见图 1，当第一尺寸 h_1 大于第二尺寸 h_2 时，激光接收装置 112 可以安装于第一尺寸 h_1 对应的第一连接段 1213。具体地，参见图 1、图 3 以及图 4，第一连接段 1213 可以设置有第一开口 12131，激光接收装置 112 的接收端可以穿过第一开口 12131，以接收经第一探测区域反射的第一激光束以及经第二探测区域反射的第二激光束。

为避免激光接收装置 112 的接收端穿过第一开口 12131 后、裸露在壳体 120 的外部，容易造成破损，参见图 1 和图 3，壳体 120 还可以包括用于容纳激光接收装置 112 的接收端的安装筒 122。安装筒 122 具有第二容纳腔 N（可参见图 4），安装筒 122 的一端连接于第一开口 12131 的外边缘且使第二容纳腔 N 与第一容纳腔 M 连通，安装筒 122 的另一端沿平行于激光接收装置 112 的第一光路轴线且远离第一容纳腔 M 的方向延伸，以使激光接收装置 112 的物侧端穿过第一开口 12131 后、位于第二容纳腔 N 内。安装筒 122 远离第一容纳腔 M 的一端可以设置第三透光板 1221。

参见图 7，激光雷达 10 还可以包括芯片板 130、驱动板 140 以及主控板 150 等元器件，

且这些元器件上具有诸如控制芯片等精密器件，而激光发射装置 111 的温度一般较高，会影响上述精密器件的工作，故为便于激光雷达 10 内热量的散发从而保护上述精密器件，激光雷达 10 还可以包括散热件 160。散热件 160 可以为具有散热性能的任意部件。如，散热件 160 可以为采用高导热率的材料制成的部件或具有高导热率的导热胶。

5 散热件 160 可以位于第一容纳腔 M 内的任意位置。参见图 1 和图 5，壳体 120 可以包括与第一侧壁板 121 相对设置的第二侧壁板 123，由于激光雷达 10 中产生的热量更多的来自于激光发射装置 111，因此散热件 160 可以设置于与第一侧壁板 121 相对的第二侧壁板 123 的内壁面，以能够更好的将激光发射装置 111 产生的热量散出。同时，由于第一侧壁板 121 用于安装探测组件 110，为使探测组件 110 能够在第一侧壁板 121 上平稳安装，第一侧壁板 121 可以具有足够大的安装面积，这样与第一侧壁板 121 相对的第二侧壁板 123 的面积也可以做大，从而能够使安装于第二侧壁板 123 上的散热件 160 的散热面积较大，增强散热效果。

参见图 1、图 3、图 4 以及图 5，壳体 120 还可以包括第一端板 124、第二端板 125 以及周壁板 126。第一端板 124 与第二端板 125 相对设置。周壁板 126 位于第一端板 124 与第二端板 125 之间、且与第一端板 124 以及第二端板 125 均连接，以使周壁板 126、第一端板 124 以及第二端板 125 共同限定出第一容纳腔 M。周壁板 126 包括上述的第一侧壁板 121 以及第二侧壁板 123，且第一侧壁板 121 的第一连接段 1213 连接第一端板 124，第一侧壁板 121 的第二连接段 1214 连接第一连接段 1213 以及第二端板 125。为了更好的散热，壳体 120 上还可以设置多个散热孔 127。散热孔 127 可以为通孔也可以为盲孔。为避免影响激光雷达 10 的外观显示效果，参见图 3 和图 4，散热孔 127 可以设置于第二端板 125 上。

第一端板 124 可以与第二端板 125 平行。参见图 1、图 3、图 4 以及图 5，周壁板 126 还可以包括第三侧壁板 128 以及第四侧壁板 129，第三侧壁板 128 用于连接第一侧壁板 121 的一端以及第二侧壁板 123 的一端，第四侧壁板 129 用于连接第一侧壁板 121 的另一端以及第二侧壁板 123 的另一端。第三侧壁板 128 以及第四侧壁板 129 均可以垂直于第一端板 124。第一连接段 1213 的内壁面与第一端板 124 的内壁面的夹角可以小于第二连接段 1214 的内壁面与第二端板 125 的内壁面的夹角，在此情况下，为减小激光雷达 10 的尺寸，第二侧壁板 123 的内壁面与第一端板 124 的内壁面的夹角可以大于第二侧壁板 123 的内壁面与

第二端板 125 的内壁面的夹角。通过将第二侧壁板 123 的内壁面与第一端板 124 的内壁面的夹角设置成大于第二侧壁板 123 的内壁面与第二端板 125 的内壁面的夹角，即第二侧壁板 123 并不垂直于第一端板 124 或第二端板 125，这样第二侧壁板 123 的面积就能够做大，从而使散热件 160 的面积能够做大，以增强散热效果。

5 第二侧壁板 123 可以为一个平面板。当然，为减小激光雷达 10 的尺寸，第二侧壁板 123 可以包括具有一定夹角的两个平面板。为便于表述，参见图 1，第二侧壁板 123 包括的两个平面板可以分别称为第三连接段 1231 以及第四连接段 1232，第三连接段 1231 连接第一端板 124，第四连接段 1232 连接第三连接段 1231 以及第二端板 125。第三连接段 1231 的内壁面与第四连接段 1232 的内壁面的夹角可以为钝角，且第三连接段 1231 的内壁面与
10 第一端板 124 的内壁面的夹角可以大于第四连接段 1232 的内壁面与第二端板 125 的内壁面之间的夹角。

第三连接段 1231 以及第四连接段 1232 上均可以设置散热件 160。当然，为降低成本，也可以仅在第三连接段 1231 上设置散热件 160。由于第三连接段 1231 与第一连接段 1213 相对设置，而与第一连接段 1213 对应的第一激光发射装置 1111 的发射功率更大，产生的
15 热量会更多，因此将散热件 160 设置于第三连接段 1231 可以使热量更好的散出。当然，为增大散热面积，第三连接段 1231 包括与第四连接段 1232 连接的第五边缘及位于远离第五边缘一侧的第六边缘，第四连接段 1232 包括与第三连接段 1231 连接的第七边缘及位于远离第七边缘一侧的第八边缘，第五边缘与第六边缘之间的距离 $h3$ 可以大于第七边缘与第八边缘之间的距离 $h4$ 。

20 当探测组件 110 的数量为多个时，第一侧壁板 121 的数量也可以为多个，且第一侧壁板 121 的数量与第一探测组件 110 的数量相等，以使每个第一侧壁板 121 用于安装对应的一个探测组件 110。相邻两个第一侧壁板 121 可以共平面。为减小相邻两个探测组件 110 的激光发射装置 111 的探测区域的重叠大小，从而增大激光雷达 10 整体的探测视场，参见图 6，相邻两个第一侧壁板 121 中，两个第一连接段 1213 的内壁面的夹角为第二夹角 $\theta1$ ，
25 两个第二连接段 1214 的内壁面的夹角为第三夹角 $\theta2$ ，第二夹角 $\theta1$ 可以与第三夹角 $\theta2$ 相等且均为钝角。如，当探测组件 110 以及第一侧壁板 121 的数量均为两个时，每个第一侧壁板 121 用于安装对应的一个探测组件 110，两个第一侧壁板 121 中，两个第一连接段 1213

的内壁面的夹角与两个第二连接段 1214 的内壁面的夹角相等且均为钝角。第二夹角 θ_1 可以为 170° 、 150° 、 135° 、 129° 、 120° 、 110° 、 100° 等。当然，与第一夹角相同，第二夹角 θ_1 也可以根据实际情况进行适当调整。如，当所有的激光发射装置 111 与所有的激光接收装置 112 的设置方位根据能量分布匹配以及视场角调整确定后，第二夹角 θ_1 也可以相应确定。

5 所有的激光发射装置 111 以及所有的激光接收装置 112 的设置方位根据能量分布匹配以及视场角调整的具体实现与上述描述的每个探测组件 110 中激光发射装置 111 以及激光接收装置 112 的调整过程类似，在此不再赘述。

10 当探测组件 110 的数量以及第一侧壁板 121 的数量均为两个时，第二侧壁板 123 的数量可以为两个，且每个第二侧壁板 123 对应一个第一侧壁板 121。当然，为减小激光雷达 10 的尺寸，参见图 3、图 5 以及图 7，第二侧壁板 123 的数量也可以为一个，以使该一个第二侧壁板 123 能够对应两个第一侧壁板 121。

参见图 7，为利于驱动板 140 等元器件在第一容纳腔 M 内的平稳固定，第一容纳腔 M 内还可以设置有支架 170。为便于热量的散发以及减轻激光雷达 10 的重量，支架 170 可以采用镂空设计。

15 受硬件限制，相关技术中，激光发射装置 111 发射的激光束在发射视场内不同位置的强度具有差异，这种差异对激光雷达 10 的探测精度有一定影响。激光发射装置 111 发射的激光束在发射视场内不同位置的强度差异可以为：位于发射视场中心位置的光线强度较低，位于发射视场的靠近边缘的部位光线强度较高。为了提升发射视场中各处光线的均匀程度，一种实施例中，可以使激光雷达 10 还包括匀光器（即具有特定结构的微光学系统
20 （DIFFUSER 或 ROE））。匀光器用于对激光发射装置 111 发射的光线进行调节，以使得发射视场中各处的光线能量分布得更加均匀。由激光发射装置 111 发射的激光束经特定的微光学系统（DIFFUSER 或 ROE）后以泛光出射的方式一次性照亮视场，此时发射视场内的光线会按照一定的规律分布在空间的特定区域内，能够使发射视场内各处的光线强度变得更加均匀。

25 具体地，本实施例中激光发射装置 111 中的光源芯片可以为半导体工艺制备的垂直腔面激光器（VCSEL），芯片表面覆盖 DIFFUSER（衍射型）或 ROE（折射型）等微光学器件，实现对出射光的扩散并通过内部多次折射或反射后实现出射能量的整形和匀化出射，

集中更多的能量在设计的出射视场角范围内。DIFFUSER 是一种衍射型微光学结构，材质一般为高分子有机物。ROE 是一种玻璃材质的折射型微光学元件，实现的功能与 Diffuser 类似但原理是基于光的折射和反射，类似于微透镜阵列，其耐高温特性更优异，成本更高。本实施例中，当激光雷达 10 包括有两个探测组件 110 时，激光雷达 10 可以包括 30 个 VCSEL，
5 每个探测组件 110 包括 15 个 VCSEL，即每个探测组件 110 的第一激光发射装置 1111 以及第二激光发射装置 1112 一起包括 15 个 VCSEL。

激光雷达 10 的发射端的总视场角包括横向视场角以及纵向视场角，激光雷达 10 的接收端的总视场角包括横向视场角以及纵向视场角，接收端的横向视场角可以覆盖发射端的横向视场角，接收端的纵向视场角可以覆盖发射端的纵向视场角。参见图 8，其示出了接
10 收端的横向视场角 Q1 覆盖发射端的横向视场角 P1 的情形。接收端的横向视场角 Q1 可以为 130° 至 160° 。具体地，接收端的横向视场角 Q1 可以为 135° 、 140° 、 145° 、 150° 或 160° 等。发射端的横向视场角 P1 可以为 130° 至 160° 。具体地，发射端的横向视场角 P1 可以为 132° 、 138° 、 142° 、 144° 、 148° 、 152° 或 158° 等。参见图 9，其示出了接收端的纵向视场角 Q2 的情形。接收端的纵向视场角 Q2 可以为 100° 至 130° 。具体地，接收端的纵向视场角 Q2 可以为 105° 、 108° 、 112° 、 118° 或 125° 等。发射端的纵
15 向视场角可以为 100° 至 130° 。具体地，发射端的纵向视场角可以为 100° 、 105° 、 110° 、 115° 、 120° 、 125° 等。

参见图 10 和图 11，本申请实施例的还提供了一种设备 1，该设备 1 包括上述任意的激光雷达 10。该设备 1 可以为任意具有进行激光探测的设备 1。具体地，该设备 1 可以为
20 汽车 20。汽车 20 包括汽车 20 本体，激光雷达 10 可以安装于汽车 20 本体的外部或嵌入于汽车 20 本体内。当激光雷达 10 设置于汽车 20 本体外时，激光雷达 10 优选为设置于汽车 20 本体的车顶。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解
25 上述术语在本申请中的具体含义。此外，在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

以上所揭露的仅为本申请较佳实施例而已，当然不能以此来限定本申请之权利范围，因此依本申请权利要求所作的等同变化，仍属本申请所涵盖的范围。

权利要求

1、一种激光雷达，其特征在于，包括：探测组件，所述探测组件包括：

第一激光发射装置，用于向第一探测区域发射第一激光束；

5 第二激光发射装置，用于向第二探测区域发射第二激光束；及

激光接收装置，位于所述第一激光发射装置与所述第二激光发射装置之间，以接收经所述第一探测区域反射的所述第一激光束、以及经所述第二探测区域反射的所述第二激光束；

其中，所述第一激光发射装置的发射功率大于所述第二激光发射装置的发射功率。

10 2、如权利要求1所述的激光雷达，其特征在于，

所述探测组件的数量为两个，两个所述第一激光发射装置的所述第一探测区域具有重合部分，和/或，两个所述第二激光发射装置的所述第二探测区域具有重合部分；

15 所述激光雷达还包括调控装置，所述调控装置与两个所述探测组件电性连接，且所述调控装置配置成可控制两个所述探测组件的发光时序错开，以使每个所述激光接收装置接收对应的所述探测组件的所述第一激光发射装置发射的所述第一激光束、以及对应的所述探测组件的所述第二激光发射装置发射的所述第二激光束。

3、如权利要求1所述的激光雷达，其特征在于，还包括壳体，所述壳体限定出第一容纳腔，所述探测组件设置于所述第一容纳腔内；所述壳体包括用于安装所述探测组件的第一侧壁板，所述第一侧壁板包括：

20 第一连接段，面向所述第一激光发射装置的发射端，以使所述第一激光发射装置发射的所述第一激光束穿过所述第一连接段而发射向所述激光雷达外；及

第二连接段，连接所述第一连接段，且面向所述第二激光发射装置的发射端，以使所述第二激光发射装置发射的所述第二激光束穿过所述第二连接段而发射向所述激光雷达外；

25 其中，所述第一连接段的内壁面与所述第二连接段的内壁面的夹角为第一夹角，所述第一夹角为钝角。

4、如权利要求3所述的激光雷达，其特征在于，所述第一连接段包括与所述第二连接段连接的第一边缘及位于远离所述第一边缘一侧的第二边缘，所述第二连接段包括与所述

第一连接段连接的第三边缘及位于远离所述第三边缘一侧的第四边缘，所述第一边缘与所述第二边缘之间的距离大于所述第三边缘与所述第四边缘之间的距离；

所述第一连接段设置有第一开口，所述激光接收装置的接收端穿过所述第一开口，以接收经所述第一探测区域反射的所述第一激光束以及经所述第二探测区域反射的所述第二激光束。

5 5、如权利要求4所述的激光雷达，其特征在于，所述激光接收装置具有第一光路轴线，所述壳体还包括：

10 安装筒，具有第二容纳腔，所述安装筒的一端连接所述第一开口的外边缘且使所述第二容纳腔与所述第一容纳腔连通，所述安装筒的另一端沿平行于所述第一光路轴线且远离所述第一容纳腔的方向延伸；所述激光接收装置的接收端穿过所述第一开口后、位于所述第二容纳腔内。

6、如权利要求3所述的激光雷达，其特征在于，还包括：

散热件，所述壳体还包括与所述第一侧壁板相对设置的第二侧壁板，所述散热件设置于所述第二侧壁板的内壁面。

15 7、如权利要求6所述的激光雷达，其特征在于，所述壳体还包括：

第一端板；

第二端板，与所述第一端板相对设置；及

20 周壁板，位于所述第一端板与所述第二端板之间，且所述周壁板与所述第一端板以及所述第二端板均连接，以与所述第一端板以及所述第二端板共同限定出所述第一容纳腔；所述周壁板包括所述第一侧壁板以及所述第二侧壁板，且所述第一连接段连接所述第一端板，所述第二连接段连接所述第一连接段以及所述第二端板；

其中，所述第一连接段的内壁面与所述第一端板的内壁面的夹角小于所述第二连接段的内壁面与所述第二端板的内壁面的夹角，所述第二侧壁板的内壁面与所述第一端板的内壁面的夹角大于所述第二侧壁板的内壁面与所述第二端板的内壁面的夹角。

25 8、如权利要求7所述的激光雷达，其特征在于，所述第二侧壁板包括：

第三连接段，连接所述第一端板；及

第四连接段，连接所述第三连接段与所述第二端板；

其中，所述第三连接段的内壁面与所述第四连接段的内壁面的夹角为钝角，且所述第三连接段的内壁面与所述第一端板的内壁面的夹角大于所述第四连接段的内壁面与所述第二端板的内壁面之间的夹角。

5 9、如权利要求 8 所述的激光雷达，其特征在于，所述第三连接段包括与所述第四连接段连接的第五边缘及位于远离所述第五边缘一侧的第六边缘，所述第四连接段包括与所述第三连接段连接的第七边缘及位于远离所述第七边缘一侧的第八边缘，所述第五边缘与所述第六边缘之间的距离大于所述第七边缘与所述第八边缘之间的距离，所述散热件设置于所述第三连接段的内壁面。

10 10、如权利要求 3 所述的激光雷达，其特征在于，
所述探测组件以及所述第一侧壁板的数量均为两个，每个所述第一侧壁板用于安装对应的一个所述探测组件，两个所述第一侧壁板中，两个所述第一连接段的内壁面的夹角为第二夹角，两个所述第二连接段的内壁面的夹角为第三夹角，所述第二夹角与所述第三夹角相等且均为钝角。

11、一种设备，其特征在于，包括权利要求 1 至 10 中任一项所述的激光雷达。

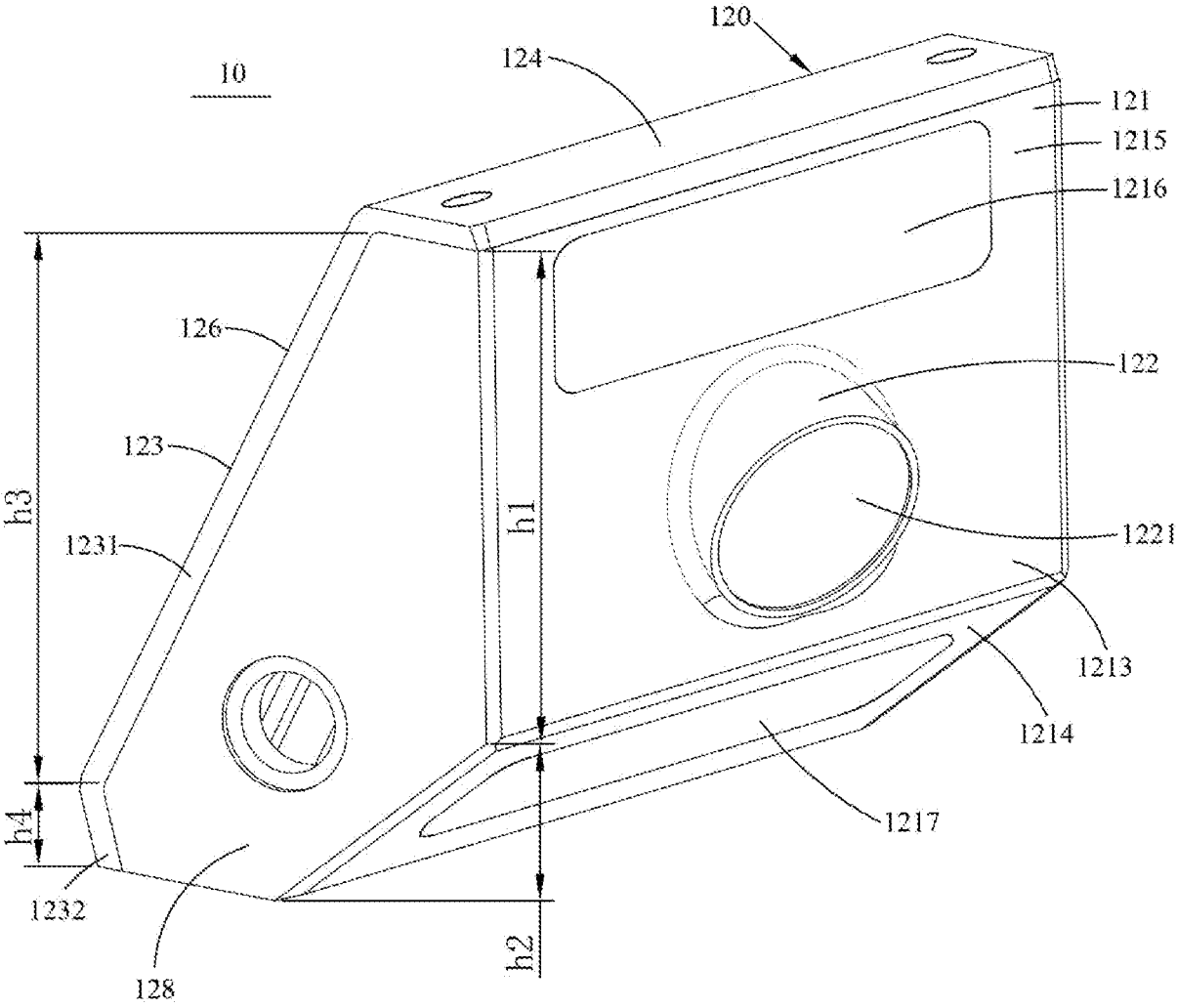


图 1

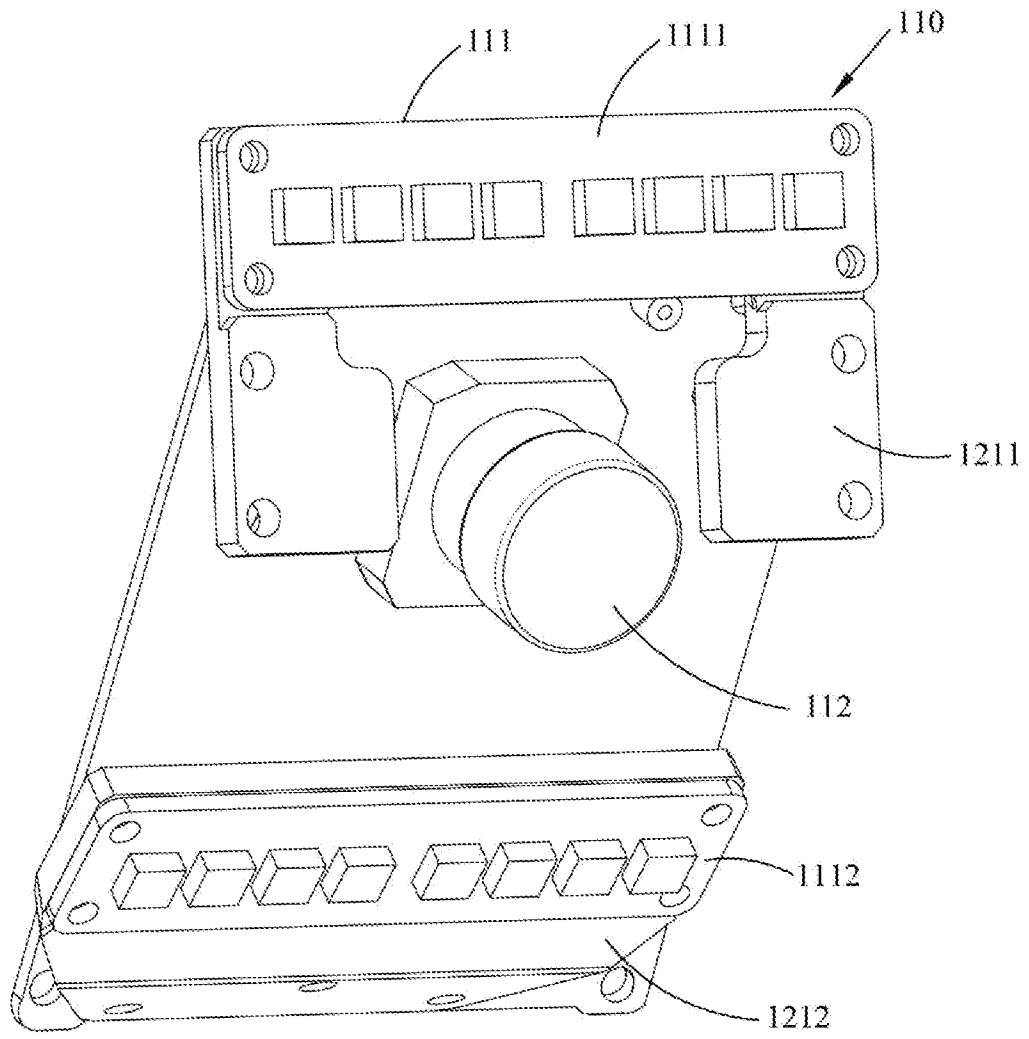


图 2

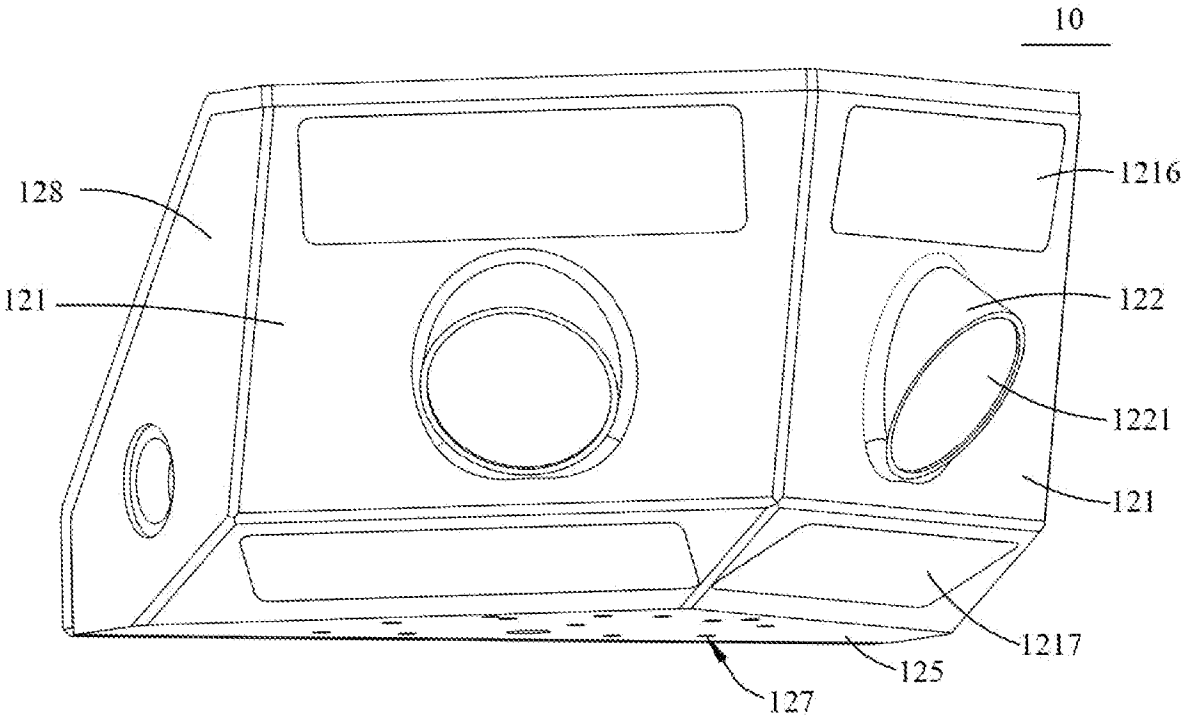


图 3

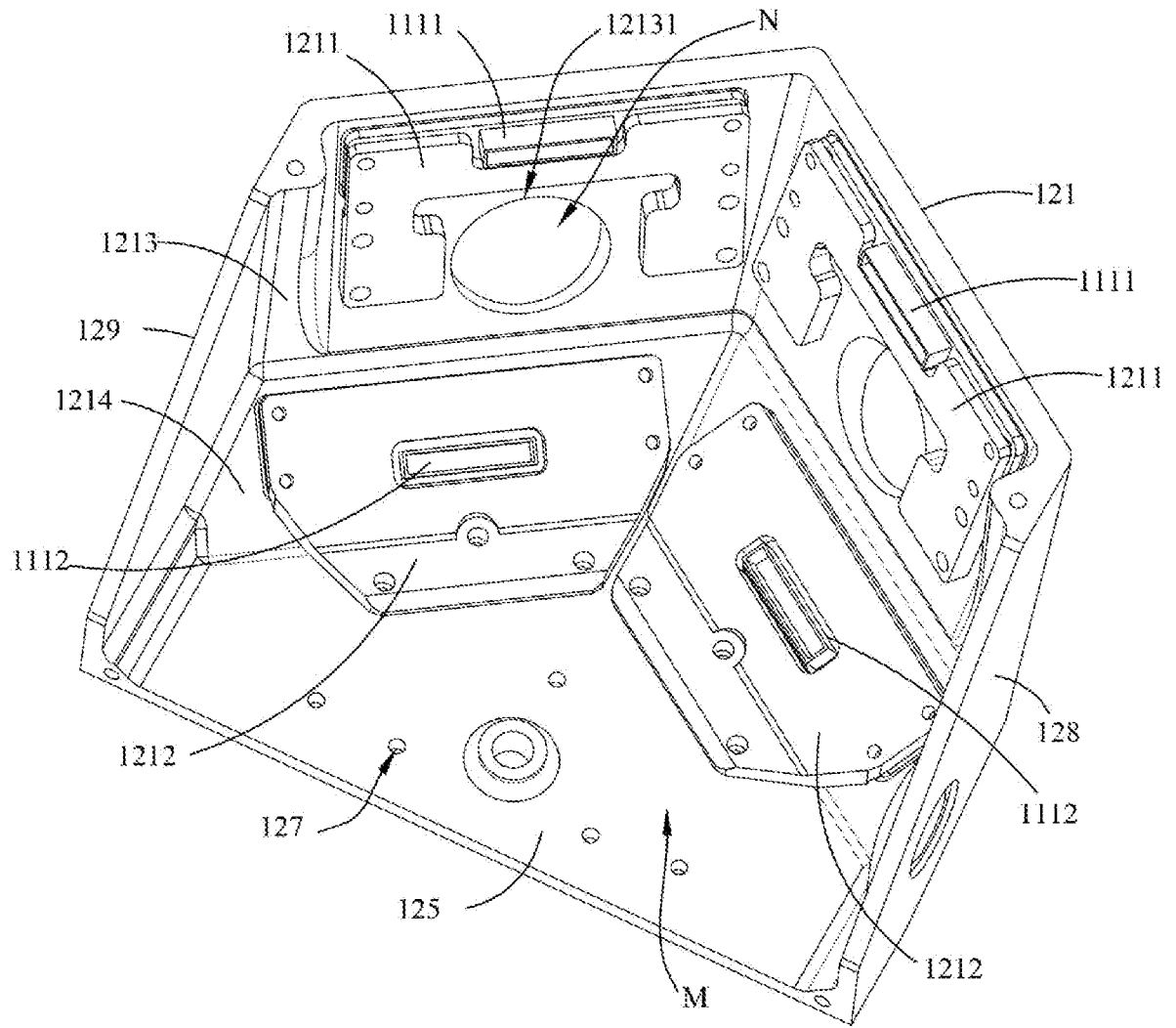


图 4

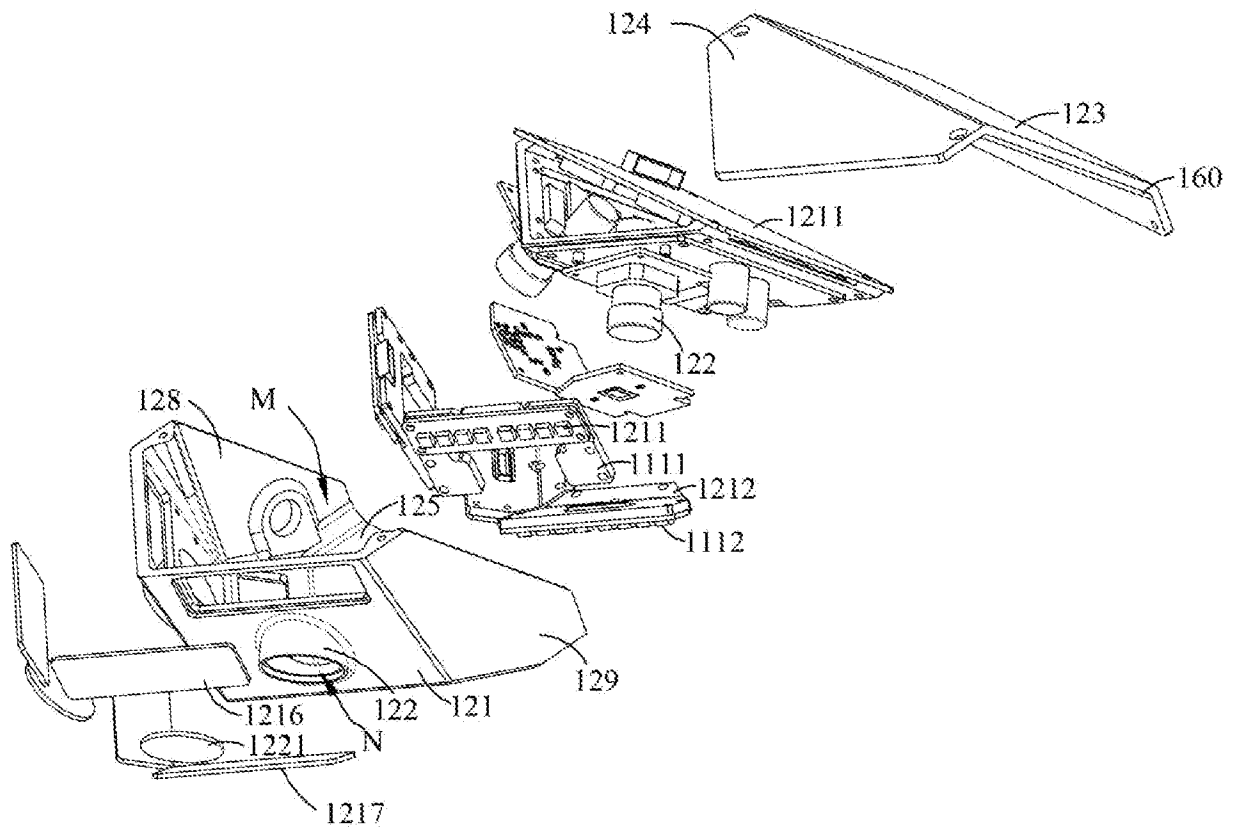


图 5

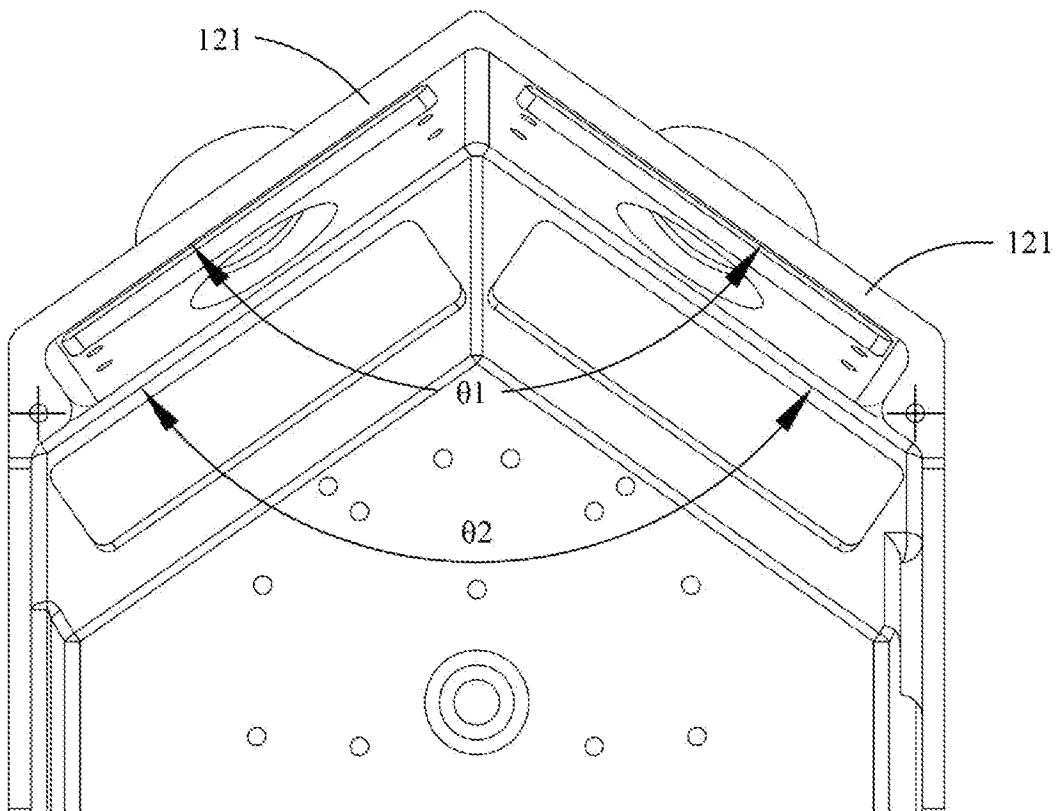


图 6

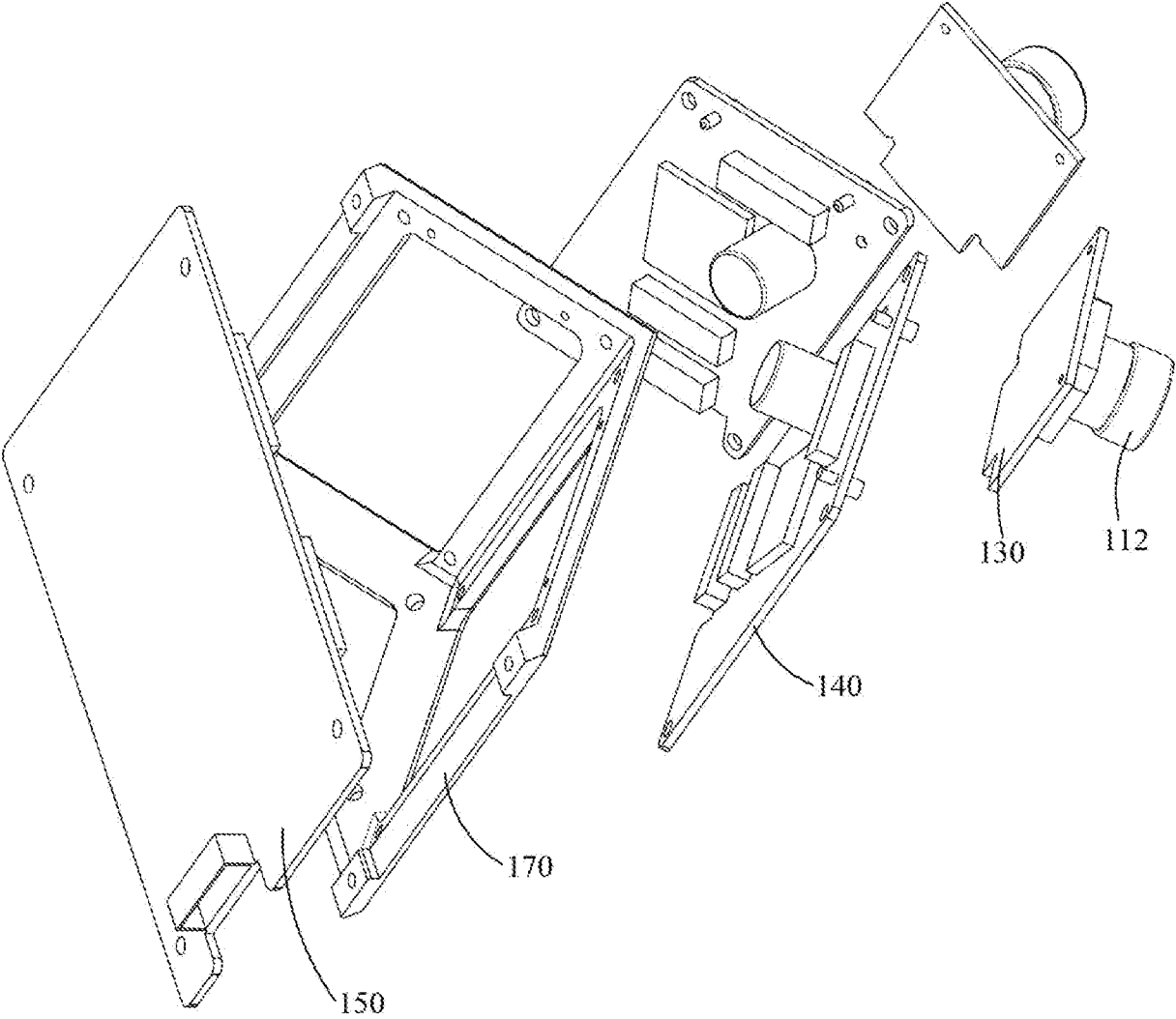


图 7

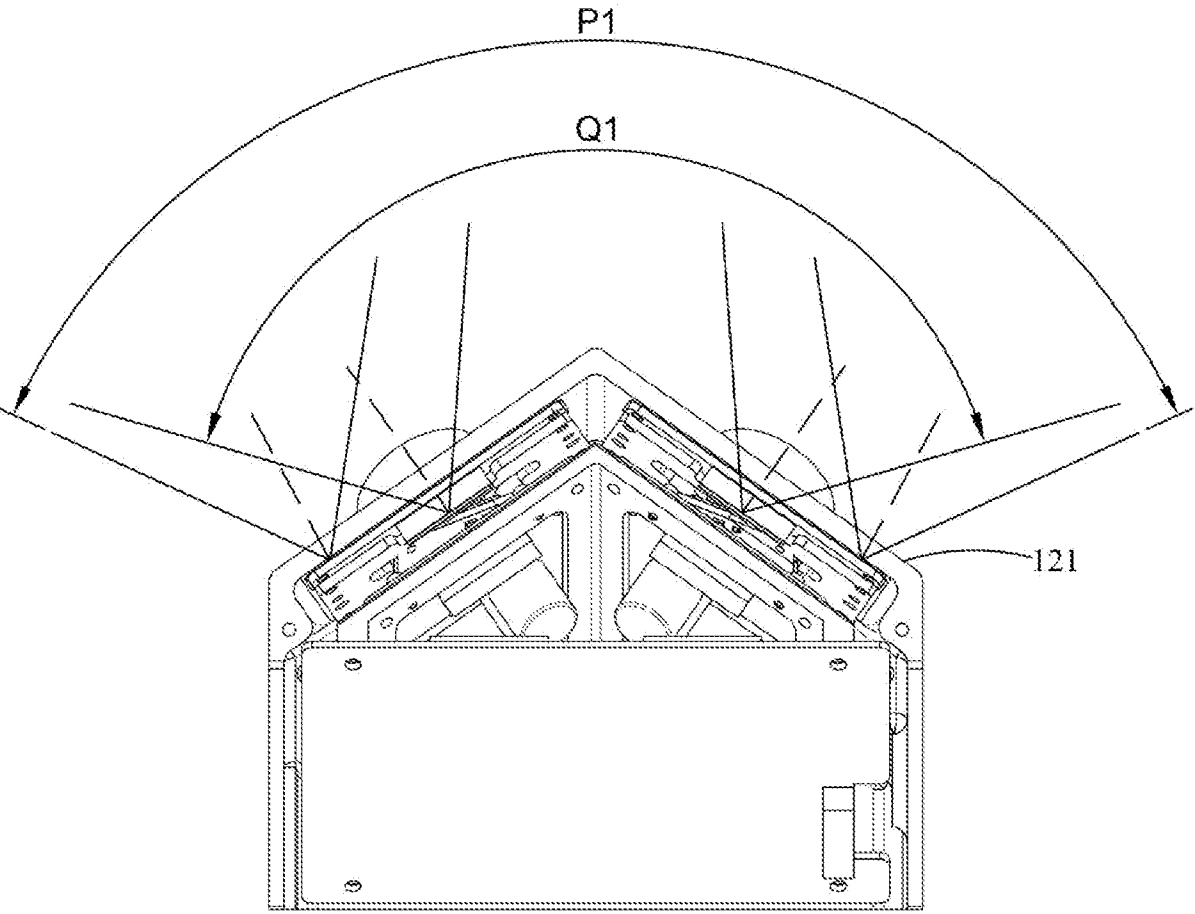


图 8

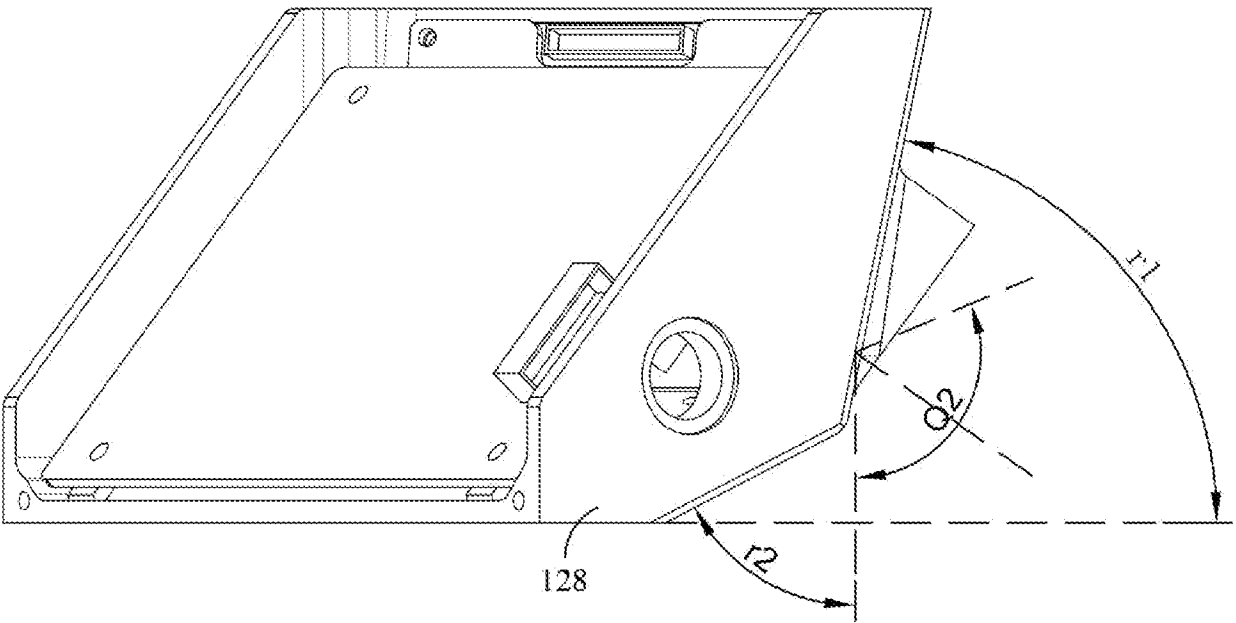


图 9

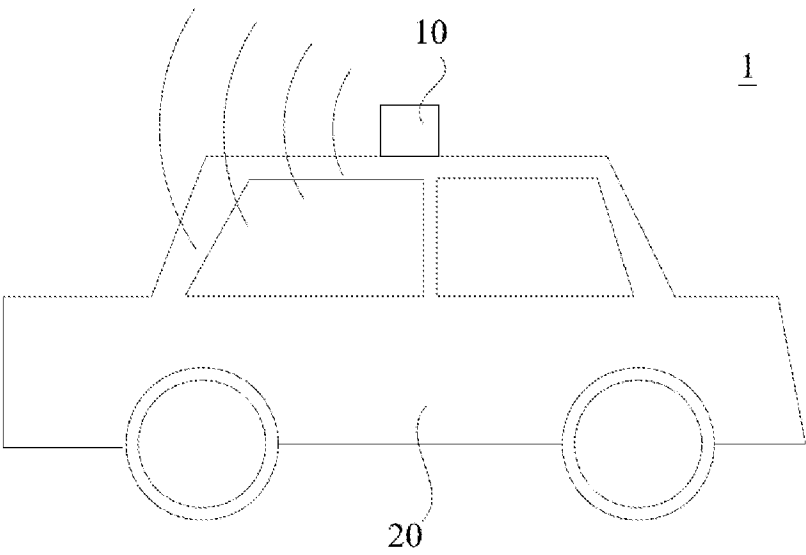


图 10

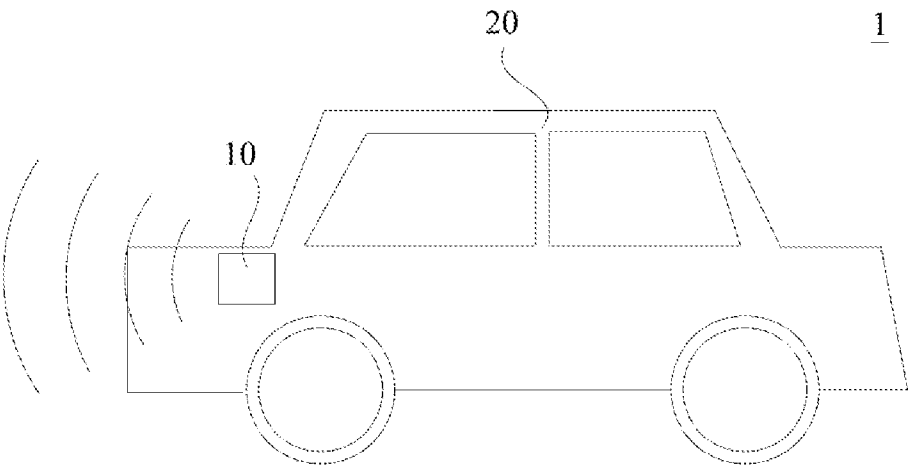


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/070317

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 17/93(2020.01)i; G01S 7/484(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)

CNABS, CNTXT, VEN, CNKI: 激光, 雷达, 发射, 发送, 发射功率, 光强, 强度, 能量密度, 不同, 大于, 高于, radar, lidar, laser, transmit+, range, power, energy, density

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110632618 A (SUTENG INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 December 2019 (2019-12-31) description paragraphs [0006]-[0007], [0020], [0032]-[0061], figure 1	1-11
X	CN 207249108 U (NEUVITION, INC.) 17 April 2018 (2018-04-17) description, paragraph [0006], and figure 1	1-11
X	CN 109884656 A (BEIJING VANJEE TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) description paragraphs [0006]-[0010], [0021]-[0025], figures 1, 5	1-11
X	CN 110244317 A (SUTENG INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 September 2019 (2019-09-17) description paragraphs [0006]-[0016], [0034]-[0060], figure 2	1-11
A	CN 110346781 A (TANWAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 October 2019 (2019-10-18) entire document	1-11
A	CN 210626660 U (XIAMEN CITY YAPHA OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 May 2020 (2020-05-26) entire document	1-11

☒ 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

29 September 2021

Date of mailing of the international search report

12 October 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/070317**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112099023 A (SENSI TAIKE HEBEI TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 December 2020 (2020-12-18) entire document	1-11
A	CN 111308443 A (SHENZHEN LEISHEN INTELLIGENT SYSTEM CO., LTD.) 19 June 2020 (2020-06-19) entire document	1-11
A	KR 102057199 B1 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 18 December 2019 (2019-12-18) entire document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/070317

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110632618	A	31 December 2019	CN	110632618	B	27 November 2020
CN	207249108	U	17 April 2018	None			
CN	109884656	A	14 June 2019	CN	109884656	B	28 May 2021
CN	110244317	A	17 September 2019	None			
CN	110346781	A	18 October 2019	None			
CN	210626660	U	26 May 2020	None			
CN	112099023	A	18 December 2020	None			
CN	111308443	A	19 June 2020	None			
KR	102057199	B1	18 December 2019	WO	2020085562	A1	30 April 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/070317

A. 主题的分类 G01S 17/93 (2020.01) i; G01S 7/484 (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) G01S 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, VEN, CNKI: 激光, 雷达, 发射, 发送, 发射功率, 光强, 强度, 能量密度, 不同, 大于, 高于, radar, lidar, laser, transmit+, range, power, energy, density																													
C. 相关文件 <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 110632618 A (深圳市速腾聚创科技有限公司) 2019年 12月 31日 (2019 - 12 - 31) 说明书第[0006]-[0007]、[0020]、[0032]-[0061]段, 图1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 207249108 U (岭纬公司) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 说明书第[0006]段, 图1</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109884656 A (北京万集科技股份有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 说明书第[0006]-[0010]、[0021]-[0025]段, 图1、5</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110244317 A (深圳市速腾聚创科技有限公司) 2019年 9月 17日 (2019 - 09 - 17) 说明书第[0006]-[0016]、[0034]-[0060]段, 图2</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110346781 A (探维科技北京有限公司) 2019年 10月 18日 (2019 - 10 - 18) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 210626660 U (厦门市和奕华光电科技有限公司) 2020年 5月 26日 (2020 - 05 - 26) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112099023 A (森思泰克河北科技有限公司) 2020年 12月 18日 (2020 - 12 - 18) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111308443 A (深圳市镭神智能系统有限公司) 2020年 6月 19日 (2020 - 06 - 19) 全文</td> <td>1-11</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 110632618 A (深圳市速腾聚创科技有限公司) 2019年 12月 31日 (2019 - 12 - 31) 说明书第[0006]-[0007]、[0020]、[0032]-[0061]段, 图1	1-11	X	CN 207249108 U (岭纬公司) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 说明书第[0006]段, 图1	1-11	X	CN 109884656 A (北京万集科技股份有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 说明书第[0006]-[0010]、[0021]-[0025]段, 图1、5	1-11	X	CN 110244317 A (深圳市速腾聚创科技有限公司) 2019年 9月 17日 (2019 - 09 - 17) 说明书第[0006]-[0016]、[0034]-[0060]段, 图2	1-11	A	CN 110346781 A (探维科技北京有限公司) 2019年 10月 18日 (2019 - 10 - 18) 全文	1-11	A	CN 210626660 U (厦门市和奕华光电科技有限公司) 2020年 5月 26日 (2020 - 05 - 26) 全文	1-11	A	CN 112099023 A (森思泰克河北科技有限公司) 2020年 12月 18日 (2020 - 12 - 18) 全文	1-11	A	CN 111308443 A (深圳市镭神智能系统有限公司) 2020年 6月 19日 (2020 - 06 - 19) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
X	CN 110632618 A (深圳市速腾聚创科技有限公司) 2019年 12月 31日 (2019 - 12 - 31) 说明书第[0006]-[0007]、[0020]、[0032]-[0061]段, 图1	1-11																											
X	CN 207249108 U (岭纬公司) 2018年 4月 17日 (2018 - 04 - 17) 说明书第[0006]段, 图1	1-11																											
X	CN 109884656 A (北京万集科技股份有限公司) 2019年 6月 14日 (2019 - 06 - 14) 说明书第[0006]-[0010]、[0021]-[0025]段, 图1、5	1-11																											
X	CN 110244317 A (深圳市速腾聚创科技有限公司) 2019年 9月 17日 (2019 - 09 - 17) 说明书第[0006]-[0016]、[0034]-[0060]段, 图2	1-11																											
A	CN 110346781 A (探维科技北京有限公司) 2019年 10月 18日 (2019 - 10 - 18) 全文	1-11																											
A	CN 210626660 U (厦门市和奕华光电科技有限公司) 2020年 5月 26日 (2020 - 05 - 26) 全文	1-11																											
A	CN 112099023 A (森思泰克河北科技有限公司) 2020年 12月 18日 (2020 - 12 - 18) 全文	1-11																											
A	CN 111308443 A (深圳市镭神智能系统有限公司) 2020年 6月 19日 (2020 - 06 - 19) 全文	1-11																											
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																													
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																									
* 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		国际检索报告邮寄日期																											
2021年 9月 29日		2021年 10月 12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 传真号 (86-10)62019451		吴静 电话号码 86-(010)-62085705																											

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	KR 102057199 B1 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY) 2019年 12月 18日 (2019 - 12 - 18) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/070317

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	110632618	A	2019年 12月 31日	CN 110632618 B	2020年 11月 27日
CN	207249108	U	2018年 4月 17日	无	
CN	109884656	A	2019年 6月 14日	CN 109884656 B	2021年 5月 28日
CN	110244317	A	2019年 9月 17日	无	
CN	110346781	A	2019年 10月 18日	无	
CN	210626660	U	2020年 5月 26日	无	
CN	112099023	A	2020年 12月 18日	无	
CN	111308443	A	2020年 6月 19日	无	
KR	102057199	B1	2019年 12月 18日	W0 2020085562 A1	2020年 4月 30日