

# (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 11 月 3 日 (03.11.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/227638 A1**

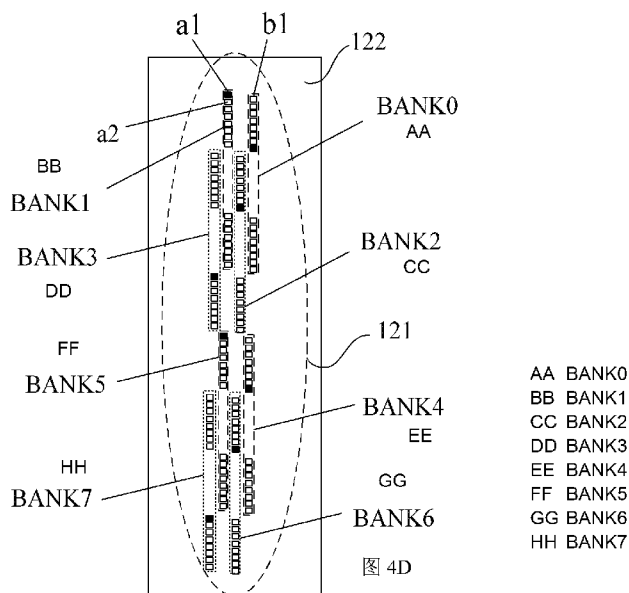
- (51) 国际专利分类号:  
*G01S 7/484* (2006.01) *G01S 7/486* (2020.01)  
*G01S 7/487* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/140287
- (22) 国际申请日: 2021 年 12 月 22 日 (22.12.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202110489107.7 2021年4月30日 (30.04.2021) CN  
202110606696.2 2021年5月31日 (31.05.2021) CN
- (71) 申请人: 上海禾赛科技有限公司 (HESAI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海

市嘉定区新徕路 468 号园区二号楼, Shanghai 201821 (CN)。

- (72) 发明人: 朱雪洲 (ZHU, Xuezhou); 中国上海市嘉定区新徕路 468 号园区二号楼, Shanghai 201821 (CN)。 杨晋 (YANG, Jin); 中国上海市嘉定区新徕路 468 号园区二号楼, Shanghai 201821 (CN)。 曾昭明 (ZENG, Zhaoming); 中国上海市嘉定区新徕路 468 号园区二号楼, Shanghai 201821 (CN)。 陶俊 (TAO, Jun); 中国上海市嘉定区新徕路 468 号园区二号楼, Shanghai 201821 (CN)。 向少卿 (XIANG, Shaoqing); 中国上海市嘉定区新徕路 468 号园区二号楼, Shanghai 201821 (CN)。 孙恺 (SUN, Kai); 中国上海市嘉定区新徕路 468 号园区二号楼, Shanghai 201821 (CN)。

(54) Title: LIGHT DETECTION APPARATUS AND DETECTION METHOD

(54) 发明名称: 光探测装置及探测方法



(57) Abstract: A light detection apparatus and detection method, the apparatus comprising: a light emitter array (111), a light detector array (121) and a control module. The light emitter array (111) comprises a plurality of light emitters (1111); the light emitters (1111) are configured to output emission signals; the light detector array (121) comprises a plurality of light detectors (1211); and the light detectors (1211) are configured to detect echo signals reflected after the emission signals encounter an obstacle. The light emitter array (111) and the light detector array (121) constitute a plurality of detection channels, and each detection channel comprises at least one light emitter (1111) and at least one light detector (1211). During a one-time signal transmission process from sending an emission



WO 2022/227638 A1

(74) 代理人: 上海上谷知识产权代理有限公司 (SHANGHAI GOOIP CO., LTD.); 中国上海市宜山路 900 号 1 幢 A15 楼 1504 室、1508 室, Shanghai 200235 (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, 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))。

signal to detecting a corresponding echo signal, the control module selects a plurality of predetermined light emitters (1111) to emit light at the same time, and the fields of view of the plurality of light emitters (1111) that emit light at the same time do not overlap within a detection distance, which effectively reduces crosstalk between the detection channels.

(57) 摘要: 一种光探测装置和探测方法, 该装置包括: 光发射器阵列 (111)、光探测器阵列 (121) 及控制模块。光发射器阵列 (111), 包括多个光发射器 (1111); 光发射器 (1111) 被配置成输出发射信号; 光探测器阵列 (121), 包括多个光探测器 (1211); 光探测器 (1211) 被配置成探测发射信号遇到障碍物后被反射的回波信号; 其中, 光发射器阵列 (111) 及光探测器阵列 (121) 构成多个探测通道, 每个探测通道包括至少一个光发射器 (1111) 以及至少一个光探测器 (1211)。在发送发射信号至探测对应的回波信号的一次信号传送过程中, 控制模块选择预定的多个光发射器 (1111) 同时发光, 同时发光的多个光发射器 (1111) 的视场在探测距离内没有重叠, 有效降低探测通道间的串扰。

## 光探测装置及探测方法

### 相关申请交叉引用

5 本专利申请要求于 2021 年 04 月 30 日提交的、申请号为 202110489107.7、发明名称为“光探测装置及探测方法”的中国专利申请的优先权，同时要求 2021 年 05 月 31 日提交的、申请号为 202110606696.2、发明名称为“光探测装置及探测方法”的中国专利申请的优先权，上述申请的全文以引用的方式并入本文中。

10

### 技术领域

本申请涉及光学测距技术领域，尤其涉及光探测装置及探测方法。

### 背景技术

15 激光雷达，是通过出射激光并接收激光到达目标物表面并返回的回波信号来实现对外部探测的设备。因此，激光雷达会包括光发射模块和光探测模块。

20 目前，激光雷达的光发射模块会包括激光器阵列，其中包括多个激光器；相应的，光探测模块会包括光探测器阵列，其中包括多个光探测器。至少一个激光器和至少一个光探测器之间形成一个探测通道，每个探测通道分别对应于一个视场（Field Of View, FOV），也可以称为视场角。通常，所称的多线激光雷达中的线束量即对应着探测通道的数量。

25 然而，基于系统小型化的需求，激光器阵列和光探测器阵列的布局空间会变得非常有限，会使激光器的布局以及光探测器的布局紧密。在激光雷达进行扫描时，如果各个激光器并行工作，各个光探测器也是并行工作，如此就极易导致探测通道之间形成串扰。例如，某个探测通道 A 接收到探测通道 B 视场内所得到的某个探测点 C 的回波信号，而这个探测点 C 可能是在探测通道 A 的视场以外的，如此会造成探测结果（例如点云图中）在原本没有 C 的位置出现 C，这样的情形被称为“鬼影”现象。

即使通过一些分时发光和探测的控制，但是由于激光雷达的应用场景如自动驾驶中需要高频高速地探测，因此仍然难以有效降低串扰影响。

30 尤其，在高线束量激光雷达称为行业主流产品发展趋势，如 32 线以上（例如 32 线、

64 线、128 线、256 线甚至更高线数) 的激光雷达, 串扰问题会成为其产品发展的极大阻碍。

## 发明内容

5 鉴于以上所述现有技术的缺点, 本申请提供光探测装置及探测方法, 解决现有技术的问题。

为实现上述目标及其他相关目标, 本申请第一方面提供一种光探测装置, 包括: 光发射器阵列, 包括多个光发射器; 所述光发射器被配置成输出发射信号; 光探测器阵列, 包括多个光探测器; 所述光探测器被配置成探测所述发射信号遇到障碍物后被反射  
10 的回波信号; 其中, 所述光发射器阵列及光探测器阵列构成多个探测通道, 每个探测通道包括至少一个光发射器以及至少一个光探测器; 控制模块; 在发送发射信号至探测对应的回波信号的一次信号传送过程中, 所述控制模块选择预定的多个光发射器同时发光, 所述同时发光的多个光发射器的视场在探测距离内没有重叠。

在第一方面的一些实施例中, 所述光发射器阵列为二维阵列或二维阵列; 其中, 当  
15 光发射器阵列为二维阵列时, 其两个维度方向上的尺寸之间的比例大于 3, 或者大于 5。

在第一方面的一些实施例中, 所述光发射器阵列中被激活的多个光发射器分别同所述光探测器阵列中被激活的多个光探测器之间形成处于工作状态的多个探测通道; 所述光发射器阵列包括多个光发射器组和/或光探测器阵列包括多个光探测器组; 所述被激活的各个光发射器分别属于不同的光发射器组和/或所述被激活的各个光探测器分别属于不  
20 同的光探测器组。

在第一方面的一些实施例中, 每个光发射器组中的各个光发射器和/或每个光探测器组中的各个光探测器在多次信号传送过程中轮流被激活。

在第一方面的一些实施例中, 在同一光发射器组的两个光发射器之间具有第一隔离范围; 和/或, 在同一信号传送过程中相邻两个光探测器组中被激活的光探测器之间形成  
25 第二隔离范围。

在第一方面的一些实施例中, 每个光发射器组包括预设数量的光发射器, 所述光发射器组的多个光发射器集成于至少一个芯片上。

在第一方面的一些实施例中, 所述光发射器组的多个光发射器耦接于至少一选择单元, 所述选择单元根据外部信号进行光发射器的选择。

30 在第一方面的一些实施例中, 所述光发射器阵列包括相互错开的 N 列光发射器, 每一

列光发射器沿第一方向延伸， $N > 1$ ；和/或，所述光探测器阵列包括相互错开的  $M$  列光探测器，每一列光探测器沿所述第一方向延伸， $M > 1$ 。

在第一方面的一些实施例中，在同一信号传送过程中，各个探测通道中传输的光信号之间的信号特征不完全相同。

5 在第一方面的一些实施例中，所述的光探测装置包括：控制模块，用于判断光探测器探测的回波信号的信号特征是否与所属探测通道的光发射器的发射信号的信号特征相匹配，并在匹配时将该回波信号用于所属探测通道计算目标物距离。

在第一方面的一些实施例中，所述光发射器发射的发射信号包括一或多个脉冲信号；所述信号特征的维度包括：波长、脉冲宽度、脉冲数量、脉冲峰值及脉冲间时间间隔中的一种或多种组合。

在第一方面的一些实施例中，在脉冲宽度维度方向上的信号特征包括：基于多个脉冲间的脉宽比例，判断回波信号的信号特征是否与发射信号的信号特征匹配。

在第一方面的一些实施例中，在信号强度维度方向上的信号特征包括：基于多个脉冲间的强度比例，判断回波信号的信号特征是否与发射信号的信号特征匹配。

15 在第一方面的一些实施例中，同一信号传送过程中工作的不同探测通道中光发射器的发射信号之间波长不同；各所述工作的不同探测通道的光探测器的前部设有滤光单元，所述滤光单元仅使本探测通道对应波长的回波信号通过。

在第一方面的一些实施例中，所述控制模块，用于控制光发射器阵列和光接收器阵列对一个探测通道在一次信号传送过程中连续进行多次探测以得到飞行时间值，并根据多次探测的飞行时间值进行比较，以在比较相符时确定所述通道的探测结果有效；否则，舍弃探测结果。

在第一方面的一些实施例中，所述光探测装置包括激光雷达。

为实现上述目标及其他相关目标，本申请第二方面提供一种如第一方面任一项所述的光探测装置进行光探测的方法，包括：激活所述光发射器阵列中的多个光发射器发送发射信号；激活所述光探测器阵列中的多个光探测器；其中，所述被激活的多个光发射器分别同被激活的多个光探测器之间形成处于工作状态的多个探测通道；所述被激活的各个光发射器分别属于不同的光发射器组和/或所述被激活的各个光探测器分别属于不同的光探测器组。

30 综上，本申请提供的光探测装置和探测方法，所述光探测装置中的光发射器阵列及光探测器阵列之间构成多个探测通道，每个探测通道包括至少一个光发射器以及至少一

个光探测器；在一个实施例中，一个探测通道可以由一个光发射器和一个光探测器组成；在其他的实施例中，一个探测通道可以由一个光发射器和几个光探测器组成；另外，多种探测通道的构成也可以使用在同一个实施例中。在发送发射信号至探测对应的回波信号的一次信号传送过程中，选择预定的多个光发射器同时发光，所述同时发光的多个光发射器的视场在探测距离内没有重叠，使得同时工作的探测通道之间有足够空间间隔，以有效降低串扰。

## 附图说明

- 图 1 至图 3 展示本申请多种实施例中光探测装置可能实现的激光雷达的结构示意图。
- 10 图 4A 展示本申请一实施例中光发射器阵列正视的排布结构示意图。
- 图 4B 展示为图 4A 的左视局部结构示意图。
- 图 4C 展示根据图 4A 的示例结构进行光发射器组的划分的结构示意图。
- 图 4D 展示根据图 4C 划分的每个光发射器组进行一次多个探测通道发光的示意图。
- 图 5A 展示本申请一实施例中以波长为信号特征进行探测的原理示意图。
- 15 图 5B 展示本申请一实施例中以脉冲宽度为信号特征的波形示意图。
- 图 5C 展示本申请一实施例中以脉冲间时间间隔为信号特征的波形示意图。
- 图 6 展示本申请一实施例中光发射器阵列的驱动电路的电路结构示意图。
- 图 7 展示本申请一实施例中驱动电路的触发信号以脉冲数量为信号特征的波形示意图。
- 20 图 8A 至图 8D 展示本申请一实施例中不同光发射器组的触发信号以脉冲时间间隔为信号特征不同的波形示意图。
- 图 9 展示了本申请一实施例中的一个探测通道的触发信号以脉冲宽度为信号特征的波形示意图。

## 25 具体实施方式

以下通过特定的具体实例说明本申请的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本申请的其他优点与功效。本申请还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用系统，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用系统，在没有背离本申请的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

下面以附图为参考，针对本申请的实施例进行详细说明，以便本申请所属技术领域的技术人员能够容易地实施。本申请可以以多种不同形态体现，并不限于此处说明的实施例。

5 为了明确说明本申请，省略与说明无关的器件，对于通篇说明书中相同或类似的构成要素，赋予了相同的参照符号。

在通篇说明书中，当说某器件与另一器件“连接”时，这不仅包括“直接连接”的情形，也包括在中间把其它元件置于其间而“间接连接”的情形。另外，当说某种器件“包括”某种构成要素时，只要没有特别相反的记载，则并非将其它构成要素排除在外，而是意味着可以还包括其它构成要素。

10 当说某器件在另一器件“之上”时，这可以是直接在另一器件之上，但也可以在其之间伴随着其它器件。当对照地说某器件“直接”在另一器件“之上”时，其之间不伴随其它器件。

虽然在一些实例中术语第一、第二等在本文中用来描述各种元件，但是这些元件不应当被这些术语限制。这些术语仅用来将一个元件与另一个元件进行区分。例如，第一  
15 接口及第二接口等描述。再者，如同在本文中所使用的，单数形式“一”、“一个”和“该”旨在也包括复数形式，除非上下文中有相反的指示。应当进一步理解，术语“包含”、“包括”表明存在所述的特征、步骤、操作、元件、组件、项目、种类、和/或组，但不排除一个或多个其他特征、步骤、操作、元件、组件、项目、种类、和/或组的存在、出现或添加。此处使用的术语“或”和“和/或”被解释为包括性的，或意味着任一个或任何组合。因此，  
20 “A、B 或 C”或者“A、B 和/或 C”意味着“以下任一个：A； B； C； A 和 B； A 和 C； B 和 C； A、B 和 C”。仅当元件、功能、步骤或操作的组合在某些方式下内在地互相排斥时，才会出现该定义的例外。

此处使用的专业术语只用于言及特定实施例，并非意在限定本申请。此处使用的单数形态，只要语句未明确表示出与之相反的意义，那么还包括复数形态。在说明书中使  
25 用的“包括”的意义是把特定特性、区域、整数、步骤、作业、要素及/或成份具体化，并非排除其它特性、区域、整数、步骤、作业、要素及/或成份的存在或附加。

表示“下”、“上”等相对空间的术语可以为了更容易地说明在附图中图示的一器件相对于另一器件的关系而使用。这种术语是指，不仅是在附图中所指的意义，还包括使用中的装置的其它意义或作业。例如，如果翻转附图中的装置，曾说明为在其它器件“下”的某  
30 器件则说明为在其它器件“上”。因此，所谓“下”的示例性术语，全部包括上与下方。装置

可以旋转 90°或其它角度，代表相对空间的术语也据此来解释。

虽然未不同地定义，但包括此处使用的技术术语及科学术语，所有术语均具有与本申请所属技术领域的技术人员一般理解的意义相同的意义。普通使用的字典中定义的术语追加解释为具有与相关技术文献和当前提示的内容相符的意义，只要未进行定义，不得过度解释为理想的或非常公式性的意义。

如之前所述，基于光发射器阵列和光探测器阵列的微型集成化程度的不断上升，会导致使用它们进行探测工作的多线束的激光雷达在探测时，探测通道之间很容易产生串扰。尽管可以通过分时激活的方式来减少串扰，但是基于高线束（线束大于 32）激光雷达的需求，在探测通道之间切换工作时间过短，难以有效降低串扰。

鉴于此，本申请可以提供光探测装置，所述光探测装置包括光发射器阵列和光接收器阵列，可以选择阵列中间隔较远的光发射器和/或光探测器并同时激活，能有效降低探测通道之间的串扰。此外，也可以直接对探测通道依次轮巡。

所述光探测装置可以实现为激光雷达。进一步可选的，所述激光雷达可以例如为具有转动机构的机械式激光雷达。或者，也可能是不包含转动机构的激光雷达。

如图 1 至图 3 所示，列举了本申请多种实施例中光探测装置可能实现的激光雷达的结构示意图。

如图 1 所示，展示一种实施例中激光雷达 10 的结构示意图。

在此示例中，激光雷达 10 包括发射模块 11 和光探测模块 12。其中，发射模块 11 包括光发射器阵列 111，所述光发射器阵列 111 包括多个光发射器 1111。所述探测模块 12 包括光探测器阵列 121，所述光探测器阵列 121 包括多个光探测器 1211。在具体实例中，所述光发射模块 11 还可以包括对光发射器阵列 111 的驱动电路；所述光探测模块 12 还可以包括处理回波信号的电路（例如模数转换器等），此处由于仅需展示发射信号和回波信号的信号传送过程，故不在图示中展示及展开描述。

在图 1 中，各个光发射器 1111 输出发射信号，经发射透镜 112（如整形/准直）后射出激光雷达 10，当遇到障碍物 A 后反射形成回波信号，回波信号进入激光雷达 10 并经接收透镜 122（如整形/汇聚）后被光探测器阵列 121 中的各个光探测器 1211 探测到。可以理解的是，图示中示意性地展示了一个光发射器 1111 和一个光探测器 1211 组成一个探测通道，即一个光发射器的发射信号反射形成的回波信号被一个光探测器 1211 探测到，若有 N 对光发射器 1111 和光探测器 1211 则可以对应形成 N 个探测通道，每个探测通道可对应不同的视场。可选的，探测通道之间的视场可以是重叠的或者不重叠的。

当然这只是一种示例，在其它实施例中，组成探测通道的光发射器 1111 和光探测器 1211 的数量并不固定，至少一个光发射器 1111 可以与至少一个光探测器 1211 之间形成探测通道。当属于一个探测通道的光发射器 1111 和光接收器被分别激活工作时，该探测通道处于工作状态，从而能完成对障碍物 A 的探测。

5 在一些实施例中，各个光发射器 1111 可以是激光器，例如为垂直腔表面发射激光器 (Vertical Cavity Surface Emitting Lasers, VCSEL)，或边缘发射激光器 (Edge Emitting Laser, EEL) 等。相应的，各个光探测器 1211 可以是例如雪崩光电二极管 (Avalanche Photo Diode, APD) 或硅光电倍增管 (Silicon PhotoMultiplier, SiPM) 等实现。其中，可以通过激光器施加驱动电流的方式来驱动激光器发光；通过对雪崩光电二极管 (Avalanche  
10 Photo Diode, APD) 或硅光电倍增管实现的光探测器 1211 施加偏置电压 ( $V_{\text{bias}}$ )，来激活光探测器 1211 探测光信号。

需说明的是，图 1 中所绘制的光路只是一种示意表示，实际上并不限制在光探测装置内部发射信号的光路和回波信号传输的光路结构。

如图 2 所示，展示本申请另一种实施例中激光雷达的结构示意图。

15 图 2 中以俯视视角展示激光雷达在横向平面中的部分内部结构。为清楚起见，图示未展示光探测装置的壳体。所述横向平面可以是与光探测装置的高度方向垂直的平面，其可例如为水平面或其他平面。

所述激光雷达包括：视窗 21、光发射端 22、光探测端 23、旋转件 24、重定向件 25、发射透镜 26 及接收透镜 27 等。所述激光雷达可以例如为前向激光雷达，如图中所示意地  
20 设置，视窗 21 朝向前方已进行探测。

所述光发射端 22 包括光发射器阵列 221，其中的光发射器用于输出发射信号；所述光接收端包括光探测器阵列 231，其中的光探测器用于探测发射信号的回波信号。

光发射端 22 的发射信号发出以及回波信号接收时均会通过所述视窗 21。示例性地，所述视窗 21 处可以安装有平面的视窗 21。在其他实施例中，该视窗 21 也可以为曲面结  
25 构。

所述发射透镜 26 可以设置在光发射端 22 的前部，以用于将光发射端 22 的发射信号准直后传输。示例性地，所述发射透镜 26 可以为透镜组，或者为等效于透镜组光学效果的平凸透镜，其凸面朝向光发射端 22。接收透镜 27 可以设置在光探测端 23 的前部，以用于将经过的回波信号汇聚向光探测端 23。示例性地，所述接收透镜 27 可以为透镜组，或  
30 者为等效于透镜组光学效果的平凸透镜，其平面朝向光探测端 23。

所述旋转件 24，受控而连续地转动，在图 2 示例中展示为在横向平面内的一维旋转（图中示意性地按箭头所指的逆时针方向），从而可以实现对水平视场（相对于垂直视场方向）的扫描。可以理解的是，虽然上述示例中展示为由列向设置的光发射器来实现与光探测装置的高度方向一致的垂直视场扫描，而由旋转件 24 横向的一维转动来实现水平视场扫描，但并非以此为限。在其它具体实例中，也可以改变光探测装置的摆放角度，例如相比于图 2 中转动 90 度，以实现例如通过旋转件 24 的一维转动来进行垂直视场扫描，而由“列”变为“行”的光发射器来进行水平视场扫描。

示例性地，所述旋转件 24 可以套设在电机的转轴外，以在电机驱动其转轴旋转时，随之旋转。所述旋转件 24 包括被发射信号的光路和回波信号的光路所使用的至少一个反射面。当所述反射面仅有一个时，发射信号的光路和回波信号的光路可以共用此反射面；而当反射面有多个时，发射信号的光路和回波信号的光路也可以共用旋转件 24 的同一个反射面，或者发射光路和接收光路使用旋转件 24 的不同的反射面。在图 2 示例中，所述旋转件 24 示例性地展示为矩形体，其相对的两个立侧面 241、242 可以为反射面。当旋转件 24 转动至预设位置，比如图中所示的位置，一个反射面 241 偏折发射信号打到视窗 21 上，进而发射信号通过视窗 21，发到光探测装置之外的环境中，进行探测；若发射信号遇到障碍物形成回波信号，回波信号则会通过视窗 21 到达反射面 241，被反射面 241 偏折后，沿回波信号的光路到达光探测器。

所述重定向件 25，位于发射信号的光路和回波信号的光路中，配置成向旋转件 24 输出发射信号，并形成有供回波信号通过的通过部。所述重定向指的是可以通过光学的反射、折射、透射等对光信号的处理方式，改变输入的光信号的方向，重新确定输出的光信号的传输方向。在图 2 示例中，所述重定向件 25 可以为反射镜实现，其可以具有一个反射面 251。在发射信号的光路中，所述反射面 251 用于将光发射端 22 发出的发射信号反射到旋转件 24 上，而当旋转件 24 位于例如图 2 中的位置时，其反射面 251 或可以接收到该发射信号并偏转到视窗 21，进而出射至外部。

在图 2 中，所述通过部展示为位于重定向件 25 两个旁侧的空隙 28，所述空隙 28 可以形成在重定向件 25 与光探测装置的壳体内壁之间或与壳体内设置的其它部分（例如支架等）之间。在图 2 示例的结构中，在回波信号的光路中，回波信号经旋转件 24 的一个反射面 1 反射并向所述重定向件 25 传输，从重定向件 25 旁侧的空隙 28 通过而被光探测端 23 接收到。

在图 2 中，发射信号和回波信号均会通过视窗 21 与旋转件 24 之间的光路段，也就是

说，发射信号的光路和回波信号的光路在所述视窗 21 和旋转件 24 之间构成重叠。所述重叠可以指光路同轴，即两个光路段具有重合的光轴线，如图中 M 所示。可以理解的是，发射信号和回波信号都会从此光探测装置内的重叠光路段通过，这样的同轴光路结构可以避免旁轴光路（发射信号的光路和回波信号的光路完全不重叠）结构带来的近距离盲区的问题。进一步的，在重定向件 25 的反射面 251 的反射作用下，发射信号的光路和回波信号的光路也在光轴为 N 的光路段构成重叠（同轴）。

具体的，所述旋转件 24 可以连续旋转以在不同时间进行发射信号的发送、回波信号的接收，也可以往复转动以在不同时间进行发射信号的发送、回波信号的接收。可以理解的是，所述旋转件 24 的转速、反射面的数量、相邻光发射器的发光切换速度会影响到激光雷达点云探测的帧率，各个因素需要配合，以实现预设帧率的探测。当固定探测帧率时，若反射面的数量越大，所需的转速可以越小。由此可知，所述旋转件 24 的转速和反射面的数量可以根据实际探测需求加以设置。反射面的数量还会与旋转件 24 的结构相关，可以是至少两个，比如 2、3、4 面或更多。在具体示例中，所述旋转件 24 可以是棱柱。旋转件 24 的横截面可以是轴对称的或中心对称的，以实现均匀时间的光信号发、收。比如，以图 2 中旋转件 24 的横截面为矩形的棱柱来说，其相对的两个表面可为反射面。或者，旋转件 24 为横截面是正方形的棱柱，其 4 个侧面皆可为反射面。

如图 3 所示，展示对于图 2 中旋转件形状变化的结构示意图。在图 3 中，所展示的旋转件 34 为横截面是正三角形的棱柱，其 3 个侧面皆可为反射面，在旋转过程中，三个反射面可以轮流接续地用于光信号的传输，不存在非用于进行光信号传输的侧面。需说明的是，在其它示例中，旋转件也可以实现为横截面为更多边形的棱柱，并非以上述举例为限。

可以理解的是，以上图 1 至图 3 只是示意性地展示了几种激光雷达的结构，以便于读者理解本申请方案可能的应用的场景，而非限制只能应用在上述列举的激光雷达上。以下就本申请实现降低探测通道之间串扰的方案进行具体说明。

为清楚说明光发射器列之间错开的结构，请一并参阅图 4A 和图 4B。

如图 4A 所示，展示本申请一实施例中光发射器阵列正视的排布结构示意图。

光发射器阵列 41 设于电路板 42 (PCB) 上。所述光发射器阵列 41 可以包括相互错开的 N 列光发射器，每一列光发射器沿第一方向延伸，构成对第一方向视场的扫描， $N > 1$ 。示例性地，所述第一方向视场可以是光探测装置的垂直视场。可选的，一列中相邻光发射器的视场之间可以彼此互不重叠。具体的，在一个光发射器列中，每个光发射器对

应于一个垂直视场，故一列中的各个光发射器的垂直视场的组合对应该光发射器列的垂直视场（光发射器行的视场可同理获得），各个光发射器列的垂直视场的组合对应光探测装置的垂直视场。光发射器的数量决定于光探测器的垂直视场和每个光发射器的垂直视场。

5 图 4B 展示为图 4A 的左视局部结构示意图。左侧的光发射器列与右侧的相邻光发射器列之间在列方向上并不对齐，形成所述错开。进一步具体的，右侧的光发射器列中的首个光发射器 b1 相对 a1 略低一些，而相较于左侧第二个光发射器 a2 高一些。其中，a1 对应的垂直视场角的绝对值 > 光发射器 b1 对应的垂直视场角的绝对值 > a2 对应的垂直视场角的绝对值。例如，激光雷达的垂直视场为  $+30^\circ \sim -30^\circ$ （以水平方向为 0，向上倾斜为正值，向下倾斜为负值），设激光雷达的垂直角分辨率为  $0.2^\circ$ ，a1 发射的光经透镜（组）  
10 整形后向  $-30^\circ$  发射，即 a1 对应  $-30^\circ$  垂直视场；b1 对应  $-29.8^\circ$  垂直视场；a2 对应  $-29.6^\circ$  垂直视场。a1、b1、a2 的垂直视场角绝对值分别为  $30^\circ > 29.8^\circ > 29.6^\circ$ 。所谓错开，也可以理解为每个激光器在第一方向（比如垂直方向）至少存在部分视场的不重叠。

从图 4B 可见，从侧面来看，在列方向上 b1 填补了 a1 和 a2 之间的空隙，如此使得列  
15 方向上的光发射器分布更加密集，从而可以提升光探测装置的垂直分辨率。例如图 4A 中光发射器的阵列，在列方向（对应于垂直视场）上所有光发射器的垂直视场几乎没有重叠，并在拼接后构成了光探测装置的垂直视场，这样的排布可以认为是在垂直方向一个维度的排布（1D solid-state）。同理，在其它实施例中，相邻光发射器行也可以在行方向上交错排布，此处不展开说明。

20 一方面，图 4A 展示的线阵排列的光发射器阵列 41，相比于例如方阵等，减少了光发射器的数量，降低了成本。另一方面，线阵中相邻光发射器列之间相错开的结构，相比于对齐的多列的激光器来讲，尺寸较小而所实现分辨率较高。

如之前实施例所述，光发射器阵列 41 和光探测器阵列之间形成多个探测通道，在一次光信号的发和收中，光发射器阵列 41 中的多个光发射器被激活发光，光探测器阵列中的  
25 多个光探测器被激活进行探测，它们构成多个探测通道。在此过程中，一同工作的探测通道之间有可能形成串扰。

为了降低探测通道之间的串扰，在一些实施例中，可以将每个光发射器行或列分成多个光发射器组（Bank），每个光发射器组包括多个光发射器，分别对应于多个探测通道。在一次信号传送过程中，光发射器阵列 41 工作时，从各个光发射器组中分别选择光  
30 发射器以进行发光，避免在同一组中的几个光发射器同时工作的情况。这样可以保证

同一次信号传送过程被激活工作的不同探测通道的光发射器之间有足够的隔离空间，即被激活的两个光发射器之间的未被激活的各光发射器所占用的空间，从而减少串扰。同理，对于光探测器阵列，也可以划分成多个光探测器组，在一次信号传送过程中从不同各光探测器组中分别选择光探测器进行激活，也能形成同一次信号传送过程被激活工作的不同探测通道的光探测器之间的隔离空间，从而减少串扰。

5 可选的，上述对光发射器阵列 41 分组及分别选择光发射器在一信号传送过程激活，以及对光探测器阵列分组及分别选择光发射器在一信号传送过程激活，可以是择一或者一并实施的。当一并实施时，能更有效地降低一次信号传送过程中一同工作的多个探测通道（尤其是相邻探测通道）之间的串扰。

10 光探测装置中包括控制模块（例如 FPGA、SoC 或其它 ASIC 实现），能用于控制光发射器阵列中各个发射器的发光。本领域技术人员可以理解的是，上述对光发射器阵列 41 分组的方式实际上是通过控制模块选择控制预定的多个光发射器同时（在文中也被描述为“一同”）发光，以消除同时发光的所述预定的多个光发射器的视场相互之间的重叠，以能够实现在光探测装置的探测距离内同时发光的所述预定的多个光发射器的视场之间  
15 没有重叠。

在一些实施例中，所述光发射器组的多个光发射器可以通过半导体工艺集成于至少一个芯片上。比如，所述光发射器为激光器，则所述芯片为激光器芯片。通过在一个芯片上集成多个光发射器，避免单个光发射器分别进行封装造成的光发射器之间间隔较大的问题，可以实现高集成度的光发射器阵列以及相应的光发射器组，有利于减小光探测  
20 装置的体积，提高激光雷达的线密度。

在另外的一些实施例中，整个光发射部分可以通过半导体工艺集成在一块芯片上，通过电路连接对光发射器分组，并控制发射顺序，可以进一步减少成本，提高加工效率。

为简化表述，以下仅以对光发射器阵列 41 进行光发射器组的划分进行举例图示说明。如图 4C 所示，展示根据图 4A 的示例结构进行光发射器组的划分的结构示意图。在此  
25 示例中，以列方向连续排布的每 8 个光发射器为一个单位，一列中的两个单位即 16 个光发射器为一个光发射器组，一共形成 8 个光发射器组，即 Bank0~Bank7。如图 4D 所示，在一次光信号的发和收中，可以选择每个 Bank 中的一个光发射器进行激活，则一次信号传送过程有 8 个光发射器同时进行发光，图中以不同于其它方块的黑色方块所表示。

30 可见，通过对光发射器分组并分别选择光发射器发光。若每个光发射器组所包含的

光发射器数量越多，则在被激活的光发射器之间的隔离空间越大。

需说明的是，图 4C 中光发射器组的划分方式只是示例，并不唯一。例如，也可以将图中的列方向连续排布的 8 个光发射器的一个单位为一个 Bank，或者以一系列中的 3 个以上单位为一个 Bank，或者以离散排布的例如不同行、不同位置的数量不定的光发射器为一个 Bank 等，并非以图示为限。

示例性地，相邻光发射器行之间或光发射器列的各光发射器组之间也可以在延伸方向上交错排布。例如，在图中以一个单位为一个 Bank 的情况下，可见相邻列 Bank 在列方向上是间隔交错地排布的。此示例与之前相邻光发射器列或行中的光发射器之间的交错排布，在增加分辨率的目的上是相似的。

10 在一些示例中，每个光发射器组中的各个光发射器和/或每个光探测器组中的各个光探测器被激活的信号传送过程不同；也就是说，每个光发射器组在一次信号传送过程中只有一个光发射器被激活，和/或，每个光探测器组在一次信号传送过程中只有一个光探测器被激活。具体举例来说，在一次信号传送过程中，Bank0 中的 a1 被激活，Bank1 中的 b1 被激活，其它 Bank 各选择一个光发射器激活；在下一次信号传送过程中，Bank0 中的 a2 被激活，Bank1 中的 b3 被激活等，其它 Bank 各自选择另一个光发射器激活。以此类推，直至每个 Bank 中的光发射器均激活过之后，再重新轮流激活。如此，a1 和 a2 不会在一次信号传送过程中一同发光，b1 和 b3 也是相同。

同理，每个光探测器组中的各个光探测器也可以是在不同信号传送过程轮流被激活。例如，光探测器组 Bank9 中的光探测器 i2 和 a1 之间对应构成一个探测通道，i1 和 a2 构成一个探测通道；Bank10 中的 j1 和 b1 构成一个探测通道，j2 和 b2 构成一个探测通道。当一信号传送过程中 a1 和 b1 被激活，i2 和 j1 也被激活，以此类推。

25 如图 4C 中展示有 8 个 BANK，每个 BANK 有 16 个光发射器，一共 128 个光发射器。若 1 个光发射器和 1 个光探测器构成一个探测通道，则一共有 128 个探测通道，也就是“128 线”。在每个信号传送过程中 128 个探测通道中的 8 个一同工作，经 16 个信号传送过程全部探测通道均遍历。每个光发射器可以采用例如 VCSEL 激光器，在激光雷达垂直视场角达到 25° 的情况下，可以实现极高的垂直分辨率约 0.2°。

30 如图 4A、图 4B、图 4C 所示例的光发射器阵列，其为线阵形式。列方向、行方向上的光发射器数量的对应于列方向、行方向的尺寸，图中示例性地展示为光发射器阵列的列方向的尺寸显著大于行方向的尺寸，即列方向的尺寸比上行方向的尺寸的比例在 3 倍或 5 倍以上。本领域技术人员可以理解的是，同理，在其它示例中，也有可能光发射器阵列

的行方向尺寸显著大于列方向尺寸。也就是说，光发射器阵列为两维阵列时，其两个维度方向上的尺寸之间显著不同，两个维度的尺寸之间的比例大于 3，或者大于 5。上述维度方向上尺寸的长或短对应于光发射器数量的多或少，也关系到对应维度方向上视场角、分辨率的大小，可以根据视场角、分辨率的需求而加以选择不同维度方向上的尺寸。可以理解的是，以上设置的尺寸比例不仅适用于两维的光发射器阵列，也适用于一维的光发射器阵列，区别在于两维的光发射器阵列的尺寸比例可能是 N:M，而一维的光发射器阵列的尺寸比例是 N:1。

在具体应用场景中，光探测装置可以实现为应用在行驶载具（例如车辆）上的激光雷达。通常在激光雷达领域，每 1 次探测会得到一个探测结果（例如 1 幅点云图），这幅点云图涵盖整个水平和垂直视场。

在例如道路行驶场景中，障碍物可能是路面上的人或者车辆，而这些对于无人驾驶非常重要。在激光雷达的各个探测通道中，中间的探测通道的视场会较多地覆盖路面上的人或者车辆；越靠近边缘的探测通道，其离开上述路面的障碍物越远。可以理解的，光发射器阵列中间区域的光发射器属于所述中间的探测通道，光发射器阵列边缘区域的光发射器属于边缘的探测通道。

为了提高近距离障碍物探测的效果，激光雷达在一次探测（比如对应一个水平视场角下的探测）中，除了测远（例如 150m）外，激光雷达可以再额外发光用来测近（例如 3m）的光，测远和测近的结果合并在一起得到探测结果。在具体实例中，测近动作和测远动作可以分别通过不同的飞行时间窗口实现，飞行时间窗口指的是一个飞行时间范围，其计算方式如  $t=2 \times d/c$ ，其中，t 是从光发射器发出发射信号到接收到回波信号的飞行时间，d 为障碍物距离，c 为光速，2 倍 d 表示发射信号和回波信号往返的距离。比如，探测 150 米距离的物体，则限制只接收在 150 米距离中可能的预设飞行时间范围中得到的回波信号，超过或者低于这个预设飞行时间范围的回波信号被排除在外。

在一个实施例中，测远和测近的距离互补，比如测远的距离设在 3 米以外，测近的距离设在 3 米以内。在其他的实施例中，测远和测近的距离可以有小部分的重叠，比如测远设计在 3 米以外，测近在 5 米以内，测远和测近有一个 2 米的重叠的探测距离。

在可能的实例中，测远动作对应的距离可以是 100 米~150 米，或 150 米~200 米，或 200 米~250 米；测近动作对应的距离可以是 3 米~5 米，5 米~10 米等。因为不同的光发射器发射的激光向不同的角度发出，在远距离的情况下，不同发射激光束的间距会变大，所以在测远动作时，需要使用更密集的光发射器来保证点云的密度。在测近时，光发射

器的密度和数量可以相应减少。

在可能的实例中，测近动作和测远动作之间可以使用部分重复或者全部重复的探测通道，比如光发射器阵列第一方向上中间区域的光发射器用于测远距离 250 米和测近距离 3 米时使用。在以测远为主而测近为辅的情形下，可以在每次探测中的动作频次、探测通道  
5 的资源上向测远动作倾斜，比如每 4 次测远动作之后进行 1 次测近动作等。

在可能的实例中，对近距离测量时，使用的光发射器数量较少，相应的探测通道数也对应减少。比如，限制仅挑选 8 个 Bank 中的靠近中心区域的通道进行近距测量使用，可挑选比如 <128 的部分如 40 个光发射器，每个光发射器对应一个探测通道的话，则构成 40 个探测通道，40 个探测通道依次轮询进行测近动作。可选的，测近动作和测远动作在  
10 对通道的轮询方式上也有区别。例如，在每个测远动作的一次信号传送过程中，在中间区域的多个 BANK（比如图 4D 中的 BANK2、3、4、5）分别选择一个通道的光发射器一同工作；在每个测近动作的一次信号传送过程中，在中间区域的多个 BANK 中，只选择一个 BANK 中的一个通道进行工作。

在可能的实例中，所述测远动作所对应的探测距离有多种，比如 150 米和 250 米。若  
15 被激活的光发射器在光发射器阵列中的位置越靠近中心，则对应的预期探测距离越远，也就是预期提供的探测时间窗口越大。举例来说，图 4C 中在垂直方向上中部区域中比较靠中间的光发射器提供 250 米的测距时间窗口（窗口  $t=2 \times d/c$ ），预计最远可探测 250m；相对边缘的光发射器提供 150 米的测距时间窗口，预计最远可探测 150m。

上述关于光发射器的激活方式只是一些示例，并不限制其实施可能。比如在其它示  
20 例中，可以配置对应于一个垂直视场的多个光发射器（比如同一行上的），但是此多个光发射单元不同时发光（比如轮询发光），可以增加各自的寿命和可靠性。

在一些实施例中，通过配置光发射器阵列及相应驱动电路的驱动方式，可以达到对  
25 其中的每个光发射器单独控制；从而，可以选择对各个光发射器进行轮询发光，也可以一同发光，或者其它任何组合方式发光。比如，光发射器阵列中的各个光发射器可以按照任意的顺序、间隔、信号特征（如波长、脉冲宽度、脉冲数量、脉冲峰值及脉冲间时间间隔中的一种或多种组合）等进行轮询，从而实现灵活的电子扫描（e-scanning）。

在一些示例中，为降低探测通道间串扰，在同一次信号传送过程中工作的各个探测  
30 通道中传输的光信号之间的信号特征不完全相同。其中，每个探测通道中传输的光信号包括发射信号和相应的回波信号。在光探测装置中还可以包括控制模块（例如 FPGA、SoC 或其它 ASIC 实现），可以用于根据信号特征进行信号所属探测通道的判断。

具体的，光探测器将接收到的光信号转换成电信号，并可以经一定信号处理（例如滤波、模数转换等）后，传递给控制模块；控制模块可以判断回波信号的信号特征是否与所属探测通道光发射器的发射信号的信号特征相匹配，并在匹配时将该回波信号用于所属探测通道以进行探测结果的计算，例如计算目标物的距离等。在具体实例中，所述控制模块可以通过例如微控制单元（MCU）、可编程门阵列（FPGA）、或片上系统（SoC）实现。

在一些示例中，每个光发射器由驱动电路的驱动信号激活，所述驱动信号可以由光发射器的驱动电路产生。可选的，所述驱动信号可以包括一或多个脉冲电信号（例如周期性的脉冲信号），则所述光发射器的发射信号也相应包括一或多个的脉冲光信号。在相应示例中，所述信号特征的维度可以包括：波长、脉冲宽度、脉冲数量、脉冲峰值及脉冲间时间间隔中的一种或多种组合。

可选的，基于同一 BANK 内的光发射器可以不在同一信号传送过程中发光的示例，为了简化计算考量，可以将同一个 BANK 内各光发射器的信号特征设为相同，这样每个 BANK 拥有各自专属且相互不同的信号特征。

通过实例对各种维度的信号特征进行原理说明。

在采用波长作为信号特征的示例中，每个光发射器组发射信号的波长不完全相同，进一步，在同一信号传送过程中工作的光发射器发射信号的光波长不同。作为示例，BANK0、BANK1、BANK2、BANK3 在同一信号发送过程中分别有一个光发射器发射信号，将 BANK0 设置为发出  $\lambda_0$  波长的光信号的多个光发射器，相应的 BANK1~BANK3 分别设置为发出  $\lambda_1\sim\lambda_3$  波长的光信号的光发射器， $\lambda_0\neq\lambda_1\neq\lambda_2\neq\lambda_3$ 。由此，在每个信号发送过程分别从四个 BANK 中各选择一个光发射器发射光信号，任一信号传送过程中一同发射信号的四个光发射器发出的信号波长均不相同。

进一步，光探测器阵列中，提供与光发射器组相对应的光探测器组，每个光探测器组中的各个光探测器光路上游可以设置滤光单元，每个所述滤光单元可配置为仅可供本探测通道对应的波长的回波信号通过，从而滤除其他探测通道的回波信号以及环境光干扰。

作为另一示例，如图 5A 所示，设光发射器阵列中划分成  $n$  个光发射器组。每个光发射器组发射信号的光波长不同，分别为  $\lambda_1\sim\lambda_n$ 。由此，在光发射器阵列中，适于一同发射最多  $n$  个发射信号。当在  $n$  个光发射器组中任意多个光发射器组选择光发射器进行激活时，一同发射的多个光发射器能够发出不同波长的信号光束。当选择  $n$  个光发射器组一同

进行激活时，在一次光信号的发和收中，每个光发射器组分别选择一个光发射器发射信号进行探测，发射信号的光束经发射透镜射出，经目标物反射形成回波信号。各回波信号的波长与对应入射的发射信号相同，也为  $\lambda_1 \sim \lambda_n$ ， $n$  个回波信号经视窗回到光探测装置内，经接收透镜向光探测器阵列发送。光探测器阵列中，可以对应  $n$  个光发射器组提供  $n$  个光探测器组，每个光探测器组中的各光探测器前部可以设置滤光单元，每个所述滤光单元可配置为仅可供本探测通道对应的波长的回波信号通过，而一次光信号的传输中一个光探测器组中选择一个光探测器被激活，从而使得  $n$  个回波信号能分别被  $n$  个光探测器所分别探测到，而不会探测到其它波长的回波信号，从而降低了干扰。

在采用脉冲宽度作为信号特征的示例中，每个发射信号可以包含多个脉冲，这些脉冲宽度的比例可以配置成不同，比如 2:3:1:....，以作为此发射信号的信号特征（可以进行编码而得到信号特征编码）。在同一信号传送过程中，一同工作的不同探测通道的发射信号的脉冲宽度比例不同。作为示例，可以通过不同 BANK 的脉冲宽度比例不同来实现，例如图 5B 所示，BANK0 中每个光发射器的发射信号所包含的多个连续脉冲采用 1:2:1:.... 的脉冲宽度比例，BANK1 中每个光发射器的发射信号所包含的多个脉冲采用 1:2:3:.... 的脉冲宽度比例；其它各个 BANK 的脉冲宽度比例也都不相同。则在同一信号传送过程中，选自不同 BANK 的光发射器的发射信号的脉冲宽度比例互不相同，使得各自分别产生的回波信号的脉冲宽度比例也不同。通过判断回波信号的脉冲宽度比例是否与本探测通道的发射信号的脉冲宽度比例相同，可以判定该回波信号是否属于本探测通道的回波。在回波信号的脉冲宽度比例与本探测通道发射信号脉冲宽度比例不同时，将其作为干扰信号滤除。从而，通过不同的脉冲宽度作为信号特征，来区别不同探测通道的回波信号归属。

在采用脉冲间时间间隔作为信号特征的示例中，在同一信号传送过程中，一同工作的不同探测通道的发射信号的脉冲间时间间隔比例不同。作为示例，可以通过不同 BANK 发射信号的脉冲间时间间隔比例不同来实现。例如图 5C 所示，BANK0 中光发射器的发射信号所包含的多个连续脉冲的脉冲时间间隔比例为 2: 3: 1: ...，BANK1 中光发射器的发射信号所包含的多个连续脉冲的脉冲时间间隔比例为 2: 2: 3..。从而各自产生的回波信号的脉冲时间间隔比例也不同，通过判断回波信号的脉冲间时间间隔比例是否与本探测通道发射信号的脉冲间时间间隔比例相符，以区别不同探测通道的回波信号归属。

在采用脉冲数量作为信号特征的示例中，在同一信号传送过程中，一同工作的不同探测通道的发射信号所包含的脉冲数量不同。作为示例，不同 BANK 的光发射器的发射

信号所包含的脉冲数量不同，从而各自产生的回波信号的脉冲数量也不同，通过判断回波信号的脉冲数量是否与本探测通道发射信号的脉冲数量一致，以区别不同探测通道的回波信号归属。

在采用脉冲峰值（对应光强度峰值或转换为电信号的峰值）作为信号特征的示例中，  
5 在同一信号传送过程中，一同工作的不同探测通道的发射信号所包含多个脉冲的峰值强度比例不同。作为示例，通过不同 BANK 的光发射器的发射信号所包含的多个脉冲的脉冲峰值强度比例不同来实现。例如，BANK0 中光发射器的发射信号所包含的多个脉冲的脉冲峰值比例为 X: Y: Z: ...，BANK1 中光发射器的发射信号所包含的一个或多个脉冲的脉冲峰值均为 W: X: Y...。从而各自产生的回波信号的脉冲峰值比例也不同，通过判  
10 断回波信号的脉冲峰值强度比例是否与本探测通道发射信号的脉冲峰值强度比例一致，以区别不同探测通道的回波信号归属。

另外，也可以对以上信号特征进行组合来产生不同探测通道的光信号的信号特征。

需要说明的是，上述比例，如脉冲宽度比例、脉冲间时间间隔比例、脉冲峰值强度比例，整数比仅为示意，在实际应用中，上述比例可以为任意数值。

15 可以理解的是，通过信号特征来区分所属的探测通道的各种实施例中的一个或多个的实施例，光探测装置可以是激光雷达，可以轮询、自由选取任意一个激光器或者任意组合的激光器（可以通过对激光器寻址），实现高自由度的探测扫描，从而达成至少多方面的目的。

一方面，可以实现探测目标、区域的自由选取。具体的，当所述光探测装置为激光雷  
20 达，而可搭载在例如行驶载具（例如智能驾驶车辆等）并随之行进进行探测。若根据某次扫描的点云数据识别出特定目标物或者感兴趣的区域，则在下次需要再次扫描时，可以通过自由寻址来选取只开启/扫描这个特定目标物或者感兴趣区域，可应用于例如对特定目标物或者感兴趣区域的加密扫描等实施中。

另一方面，可以减少探测通道串扰。由于可自由选择具体发光或者扫描的区域，在  
25 探测时也可以如图 4D 实施例中选取物理间距尽量大的激光器在同一次信号传送过程发光，极大程度降低探测通道串扰，相比于目前的激光雷达产品而言，能达到更好的信噪比和探测效果。

再一方面，还能降低采集点云数据所需要的探测次数，使得光探测装置整体功耗得到降低。因为在线束量趋增的技术趋势下，线束量越大则对应消耗能量越多，会引起额  
30 外的散热及可靠性问题。

在上述示例中，光发射器阵列中的各光发射器可以由驱动电路的驱动控制信号来激活。示例性地，各光发射器的发射信号的信号特征可以由驱动控制信号的信号特征所决定。

如图 6 所示，展示本申请一实施例中光发射器阵列的驱动电路的电路结构示意图。

5 所述驱动电路包括：

分别对应属于每个探测通道的光发射器的驱动模块；以及

多路选择器 MUX，包括：输入端和多个输出端；输入端供输入用于控制驱动模块激活光发射器的驱动信号 Trigger；多个输出端一一对应连接各个驱动模块，以被选择与输入端连通而输出所述驱动信号。

10 在图示中，驱动模块数量示例性地展示为对应探测通道 0~15 的 16 个，标识为驱动模块 0~15。图中示例性地展示了驱动模块 0 的结构，其它驱动模块可以与其结构相同。16 个探测通道的光发射器标识为 LD0~LD15。

驱动模块包括：NMOS 管 M1、PMOS 管 M2、电阻 R1、高压二极管 D1、稳压二极管 D2、储能电容 C。

15 提供一供电线路，接入供电电压 HVDD，供电线路中串接有线路控制单元 K（可以是开关实现），线路控制单元的输入端接入 HVDD，其输出端输出 HVDD1；线路控制单元 K 的输出端分别连接 R1、D1 的正极、D2 的负极和 M2 的源极；电阻 R1 另一端连接 M1 的漏极，M1 的栅极连至多路选择器 MUX 的一个输出端，以受控于 Trigger 而导通或断开；D1、D2、R1 并联，D1 的负极和 D2 的正极连接 M1 的漏极以及 M2 的栅极；M2 的漏极连接到光发射器一端，光发射器另一端接地。电容 C 一端连接供电线路，另一端接地。

20 可选的，M1 的源极可供输入控制信号，8 比特的数字信号等，M1 源极可以连接临时数字模拟转换器（IDAC）的输出端，控制信号输入临时数字模拟转换器的输入端以转换为模拟电压，施加到 M1 源极。通过该控制信号所以对对应模拟电压的高低控制  $V_{gs}$ ，进而控制 M1 及 M2 开关状态。或者，M1 的源极也可以直接接入低电位，比如接地。

25 在非工作状态下，线路控制单元 K 导通，令 HVDD1=HVDD，M1 截止使 HVDD 作用在 M2 栅极，M2 也截止，光发射器 LD0 不发光。

在工作状态下，Trigger 通过多路选择器选择探测通道 0，即选通驱动模块 0。当 Trigger 为高电位时，相应的线路控制单元 K 断开 HVDD 的用电；若 M1 源极为低电位，Trigger 控制 M1 导通，拉低 M2 的栅极电压使 M2 导通。C 开始放电以维持 HVDD1，相应

30 地在 M2 漏极产生驱动电流流过光发射器 LD0，驱动其发光。

当工作状态切换回非工作状态，C 继续充电，M1、M2 截止，光发射器 LD0 不发光。

在一些示例中，相对于光发射器的工作状态的切换，电容的充电速度较慢。为了支持光发射器的多脉冲发光（在 Trigger 为多脉冲信号的驱动下），可以采用较大电容量的电容 C，使得每次发光时，电容仅需放出一小部分储电来驱动光发射器发光。如此，即使两次发光的间隔时间  $\Delta t$  内电容不能充回消耗的电量，也仍然可以用剩余电量再次驱动激光器发光。由于电容的放电电流随电量的降低而减小，为了避免再次发光时电容剩余电量少而造成放电电流（激光器驱动电流）过小。可选的，可以设置电容 C 的电容量以得到能满足预设次数的放电，比如一次驱动发光所需的放电量占电容 C 的总储电量的 10% 以内等。

由此可知，通过驱动信号 Trigger 的多脉冲信号可以控制光发射器的发射信号为相应的多脉冲信号形式，即 Trigger 的信号特征与发射信号的信号特征相关，例如一致。进一步的，通过设置不同探测通道的 Trigger 的信号特征不同，也就可以达成不同探测通道的发射信号的不同，而发射信号和回波信号具有一致的信号特征，也就实现了不同探测通道中光信号的信号特征不同，从而实现可以根据信号特征来辨别回波信号的所属探测通道，降低探测通道之间的串扰。

对应于之前示例中以脉冲数量为信号特征来讲，例如图 7 所展示的双脉冲的示例。先通过 Trigger1 驱动光发射器产生脉冲信号 pulse1；间隔  $\Delta t$  时间后，再通过 Trigger2 再次驱动激光器发出脉冲 pulse2。一同发光的多个通道脉冲个数可以不同，即对不同通道的光发射器通过不同数量的 Trigger 信号来驱动，以分别发出不同数量脉冲的光发射信号。

对应于之前示例中以脉冲时间间隔为信号特征来讲，可以参考图 7、图 8A 至图 8D。

光发射器信号所包含的多个脉冲信号之间的脉冲时间间隔由 Trigger 信号的时间间隔决定。故可以对一同发光的多个光发射器对应的 Trigger 信号采用不同的时序编码。图 7 和图 8A 至图 8D 中示例性地根据相邻 Trigger 脉冲上升沿间的时间间隔来得到光脉冲时间间隔，对应的时间轴（未图示）为从右向左方向，表示时间从前至今。

以属于不同探测通道的光发射器均发出例如图 7 的双脉冲的发射信号为例，但是不同探测通道的发射信号的  $\Delta t$  各不相同，以用于区别它们的回波信号。

又或者，如图 8A 至 8D 所示，展示分别对应不同探测通道的 BANK1~BANK4 的驱动信号 Trigger 可能的脉冲编码形式。在图示中，示例性地展示了每个探测通道的 Trigger 包含 3 个脉冲。

具体的，在图 8A 中，BANK1 的 Trigger 包括 Trigger<sub>30</sub>，Trigger<sub>20</sub>，及 Trigger<sub>10</sub> 三个脉冲信号，Trigger<sub>30</sub> 和 Trigger<sub>20</sub> 的脉冲时间间隔为  $\Delta t_{20}$ ，Trigger<sub>20</sub> 和 Trigger<sub>10</sub> 的脉冲时间

间隔为  $\Delta t_{10}$ 。

在图 8B 中, BANK2 的 Trigger 包括 Trigger<sub>31</sub>, Trigger<sub>21</sub>, 及 Trigger<sub>11</sub> 三个脉冲信号, Trigger<sub>31</sub> 和 Trigger<sub>21</sub> 的脉冲时间间隔为  $\Delta t_{21}=\Delta t_{20}$ , Trigger<sub>20</sub> 和 Trigger<sub>10</sub> 的脉冲时间间隔为  $\Delta t_{11}\neq\Delta t_{10}$ 。

5 在图 8C 中, BANK3 的 Trigger 包括 Trigger<sub>32</sub>, Trigger<sub>22</sub>, 及 Trigger<sub>12</sub> 三个脉冲信号, Trigger<sub>32</sub> 和 Trigger<sub>22</sub> 的脉冲时间间隔为  $\Delta t_{21}\neq\Delta t_{20}$ , Trigger<sub>22</sub> 和 Trigger<sub>12</sub> 的脉冲时间间隔为  $\Delta t_{11}=\Delta t_{10}$ 。

在图 8D 中, BANK4 的 Trigger 包括 Trigger<sub>33</sub>, Trigger<sub>23</sub>, 及 Trigger<sub>13</sub> 三个脉冲信号, Trigger<sub>33</sub> 和 Trigger<sub>23</sub> 的脉冲时间间隔为  $\Delta t_{23}\neq\Delta t_{20}$ , Trigger<sub>22</sub> 和 Trigger<sub>12</sub> 的脉冲时间间隔为  $\Delta t_{13}\neq\Delta t_{10}$ 。

由此可见, 4 个探测通道的光发射信号编码成各自的多脉冲的脉冲时间间隔比例间皆不完全相同, 可以是  $\Delta t_1$  各不相同、 $\Delta t_2$  各不相同、 $\Delta t_1$  和  $\Delta t_2$  之一不同、或  $\Delta t_1$  和  $\Delta t_2$  均不同等可能。

对应于之前示例中以脉冲宽度为信号特征来讲, 不同探测通道的 Trigger 中多个脉冲信号的脉冲宽度比例可以不同。发射信号所包含脉冲信号的脉冲宽度随 Trigger 信号的脉冲宽度变化, Trigger 信号脉宽可以和发射信号的脉宽正相关。因此, 可以通过改变 Trigger 信号脉宽, 使激光器发出的多脉冲具有脉宽编码, 如图 9 所示。图 9 中示意性地展示了一个探测通道的 Trigger 的波形示意图, 其包含的三个脉冲信号 Trigger1、Trigger2、Trigger3 间的脉冲宽度比例可加以设置。

20 需说明的是, 虽然回波信号可能存在脉冲展宽等变化, 但同一个目标物反射的回波信号中, 多个脉冲信号的脉宽应为等比例变化, 所以可以根据回波信号的多个脉冲信号间的脉冲宽度比例来, 判断其是否为有效回波。

对应于之前示例中以强度编码为信号特征, 其原理与脉宽编码类似, 光发射器发出强度成一定比例的多个脉冲的发射信号, 一同发光的多个激光器发出的多个脉冲的信号强度比例不同, 通过判断回波的多脉冲强度比例, 判断其是否为有效回波。

此外, 可以对应上述不同维度信号特征进行的组合, 比如某些探测通道发双脉冲、某些通道发三脉冲, 发双脉冲的几个探测通道进行双脉冲间的时序编码、脉宽编码、强度编码等, 发三脉冲的几个探测通道也进行三脉冲间的时序编码、脉宽编码、强度编码等, 使一同工作的多个通道所对应的组合信号特征各不相同。

30 另外, 为了进一步防范串扰, 在一些实施例中, 光探测装置中的控制模块, 还可以

对于同一个探测通道连续进行两次以上的“发射信号发射-回波信号接收”的信号传送过程，并对多次（例如两次）测量计算得出的飞行时间值（Time Of Flying, TOF）进行比较，在多次测量得出的飞行时间值相符（可以相同或误差低于预设阈值）时，确定该探测通道的探测结果有效；否则，判断该探测通道受到了串扰，舍弃探测结果。

- 5 上述实施例仅例示性说明本申请的原理及其功效，而非用于限制本申请。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本申请的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本申请所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本申请的权利要求所涵盖。

## 权 利 要 求

1. 一种光探测装置，其特征在于，包括：

光发射器阵列，包括多个光发射器；所述光发射器被配置成输出发射信号；

5 光探测器阵列，包括多个光探测器；所述光探测器被配置成探测所述发射信号遇到障碍物后被反射的回波信号；其中，所述光发射器阵列及光探测器阵列构成多个探测通道，每个探测通道包括至少一个光发射器以及至少一个光探测器；

控制模块；在发送发射信号至探测对应的回波信号的一次信号传送过程中，所述控制模块选择预定的多个光发射器同时发光，所述同时发光的多个光发射器

10 的视场在探测距离内没有重叠。
2. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，所述光发射器阵列为一维阵列或二维阵列；其中，当光发射器阵列为二维阵列时，其两个维度方向上的尺寸之间的比例大于 3，或者大于 5。
3. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，所述光发射器阵列中被激活的多个光发射器分别同所述光探测器阵列中被激活的多个光探测器之间形成处于工作状态
- 15 的多个探测通道；所述光发射器阵列包括多个光发射器组和/或光探测器阵列包括多个光探测器组；所述被激活的各个光发射器分别属于不同的光发射器组和/或所述被激活的各个光探测器分别属于不同的光探测器组。
4. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，每个光发射器组中的各个光发射器
- 20 和/或每个光探测器组中的各个光探测器在多次信号传送过程中轮流被激活。
5. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，在同一光发射器组的两个光发射器之间具有第一隔离范围；和/或，在同一信号传送过程中相邻两个光探测器组中被激活的光探测器之间形成第二隔离范围。
6. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，每个光发射器组包括预设数量的
- 25 光发射器，所述光发射器组的多个光发射器集成于至少一个芯片上。
7. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，所述光发射器组的多个光发射器耦接于至少一选择单元，所述选择单元根据外部信号进行光发射器的选择。
8. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，所述光发射器阵列包括相互错开的 N 列光发射器，每一列光发射器沿第一方向延伸， $N > 1$ ；和/或，所述光探测器阵列包括相互错开的 M 列光探测器，每一列光探测器沿所述第一方向延伸， $M >$
- 30

- 1。
9. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，在同一信号传送过程中，各个探测通道中传输的光信号之间的信号特征不完全相同。
10. 根据权利要求 9 所述的光探测装置，其特征在于，所述控制模块，适于判断光探测器探测的回波信号的信号特征是否与所属探测通道的光发射器的发射信号的信号特征相匹配，并在匹配时将该回波信号用于所属探测通道计算目标物距离。
- 5 11. 根据权利要求 9 所述的光探测装置，其特征在于，所述光发射器发射的发射信号包括一或多个脉冲信号；所述信号特征的维度包括：波长、脉冲宽度、脉冲数量、脉冲峰值及脉冲间时间间隔中的一种或多种组合。
- 10 12. 根据权利要求 11 所述的光探测装置，其特征在于，在脉冲宽度维度方向上的信号特征包括：基于多个脉冲间的脉宽比例，判断回波信号的信号特征是否与发射信号的信号特征匹配。
13. 根据权利要求 9 所述的光探测装置，其特征在于，在信号强度维度方向上的信号特征包括：基于多个脉冲间的强度比例，判断回波信号的信号特征是否与发射信号的信号特征匹配。
- 15 14. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，同一信号传送过程中工作的不同探测通道中光发射器的发射信号之间波长不同；各所述工作的不同探测通道的光探测器的前部设有滤光单元，所述滤光单元仅使本探测通道对应波长的回波信号通过。
- 20 15. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，包括：控制模块，用于控制光发射器阵列和光接收器阵列对一个探测通道在一次信号传送过程中连续进行多次探测以得到飞行时间值，并根据多次探测的飞行时间值进行比较，以在比较相符时确定所述通道的探测结果有效；否则，舍弃探测结果。
16. 根据权利要求 1 所述的光探测装置，其特征在于，所述光探测装置包括激光雷达。
- 25 17. 一种如权利要求 1 至 16 中任一项所述的光探测装置进行光探测的方法，其特征在于，包括：  
    激活所述光发射器阵列中的多个光发射器发送发射信号；  
    激活所述光探测器阵列中的多个光探测器；  
    其中，所述被激活的多个光发射器分别同被激活的多个光探测器之间形成处于工作状态  
30 的多个探测通道；所述被激活的各个光发射器分别属于不同的光发射

器组和/或所述被激活的各个光探测器分别属于不同的光探测器组。

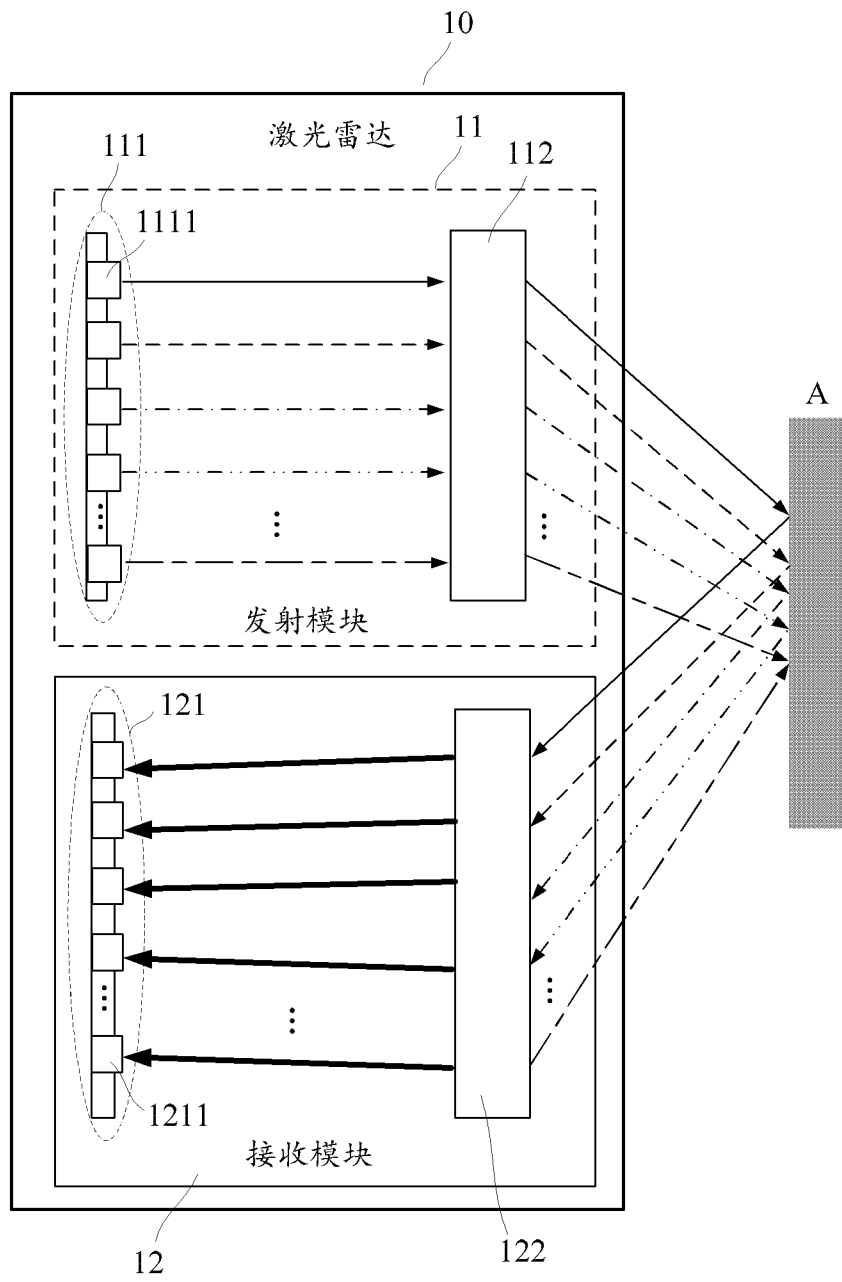


图 1

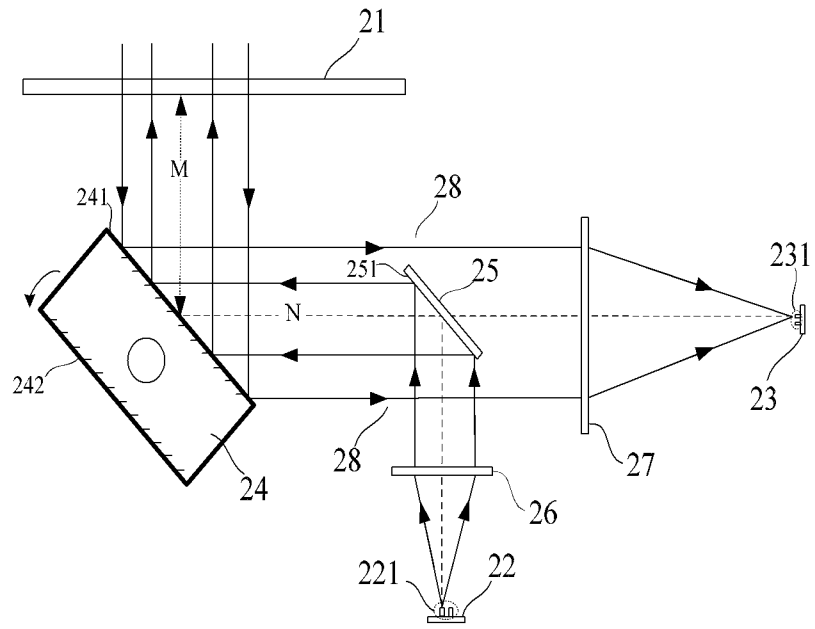


图 2

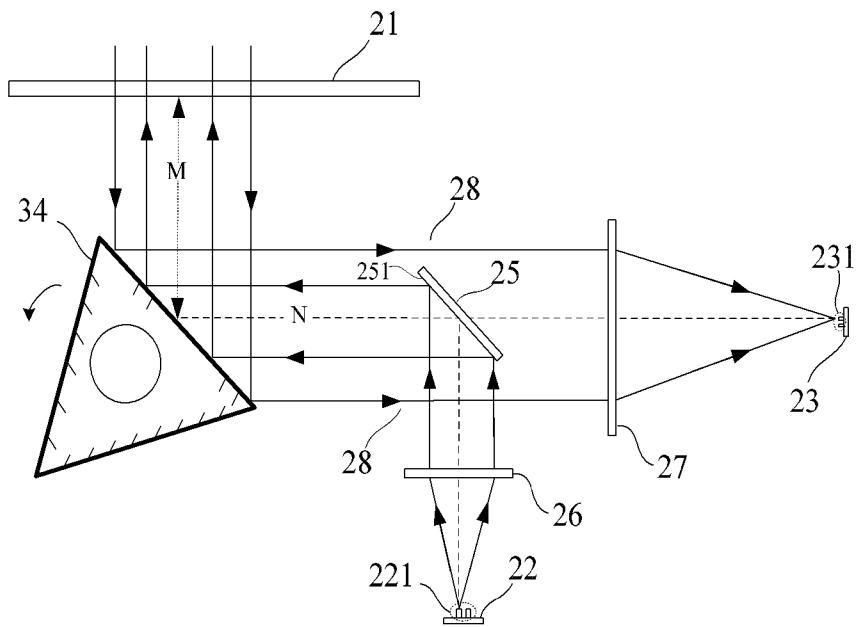


图 3

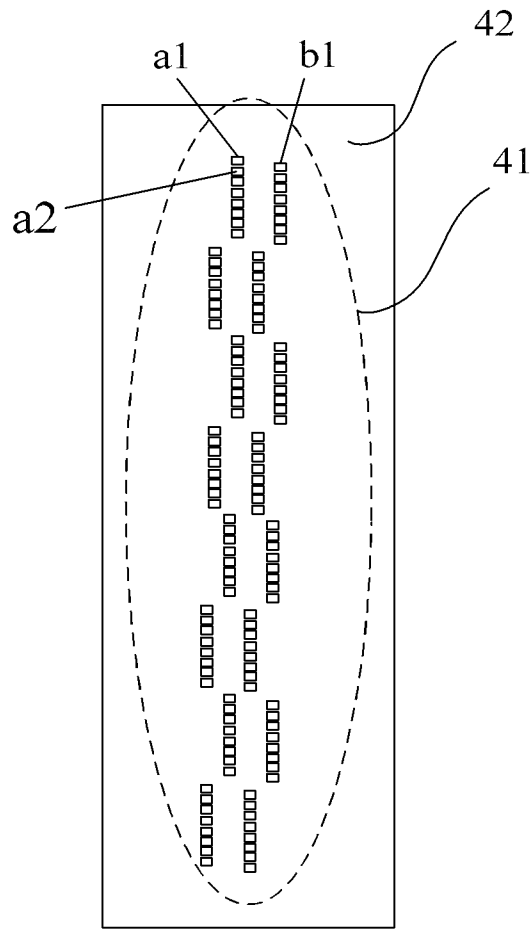


图 4A

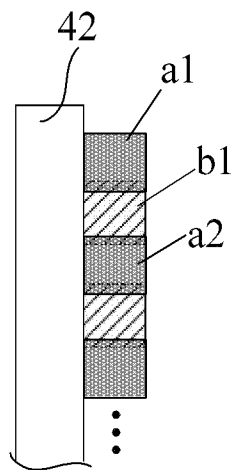


图 4B

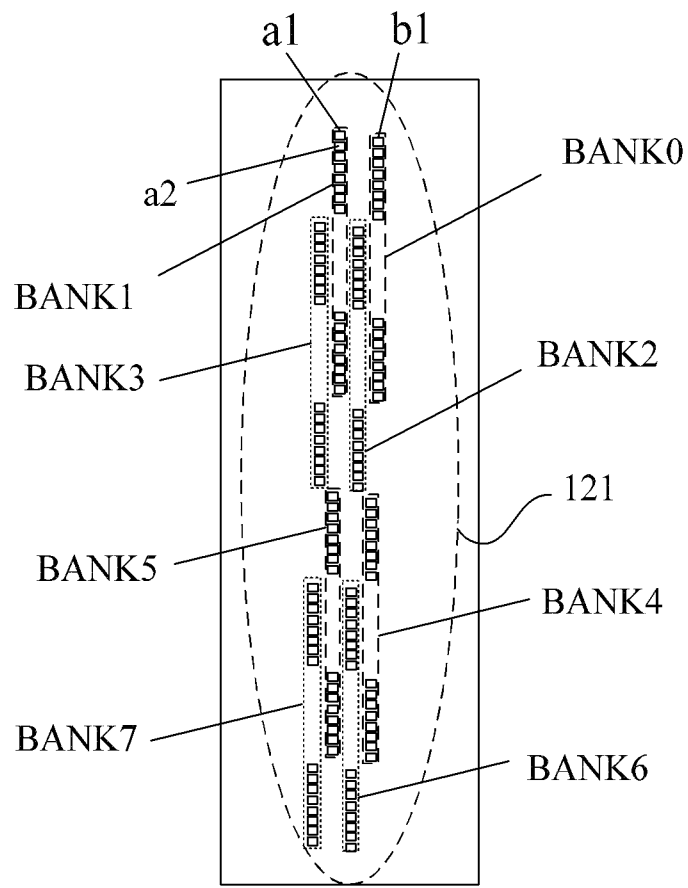


图 4C

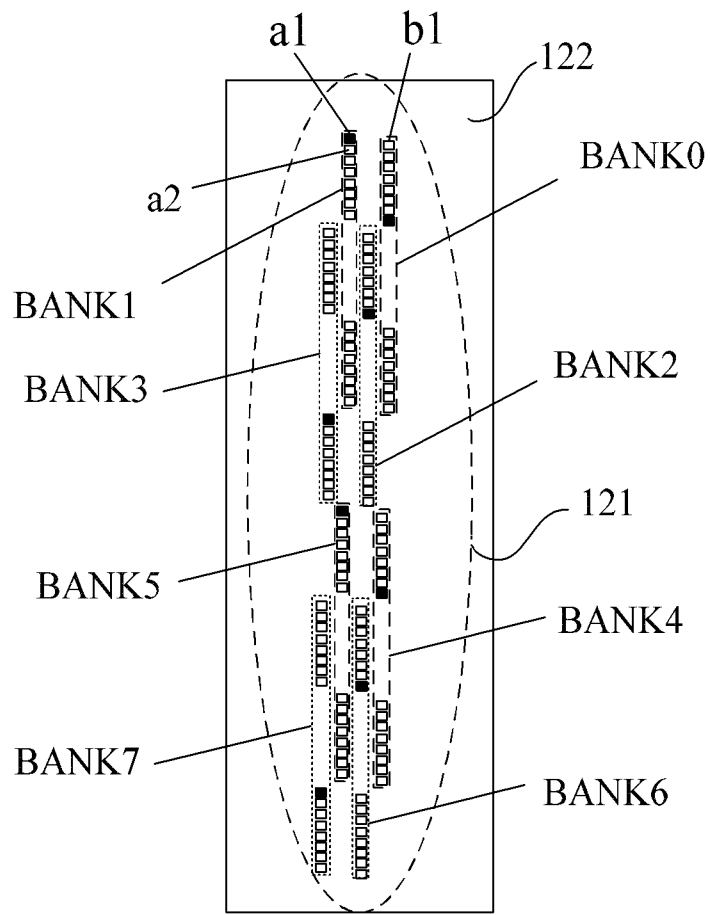


图 4D

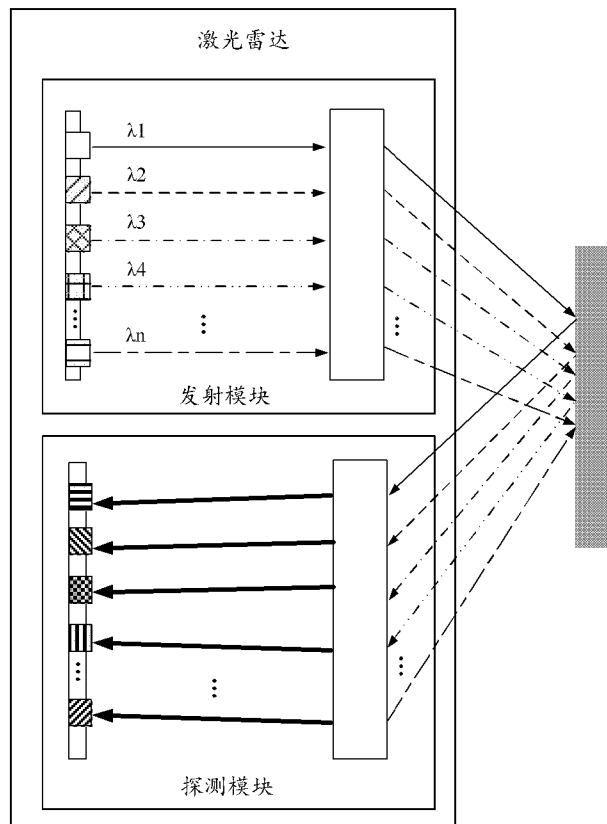


图 5A

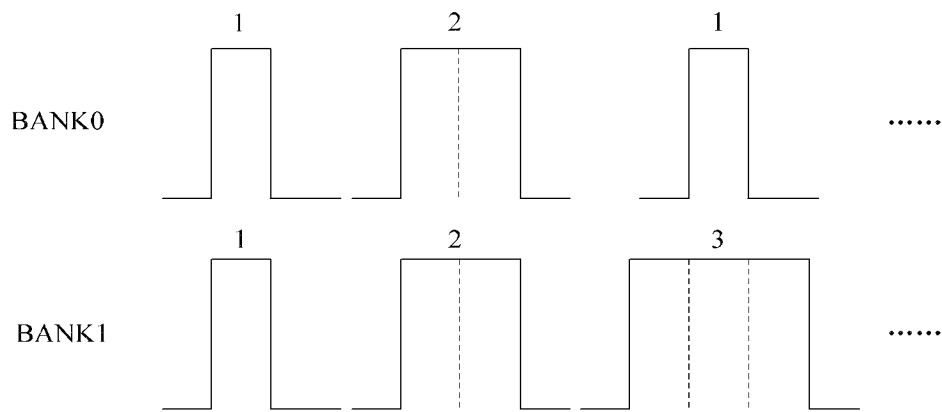


图 5B

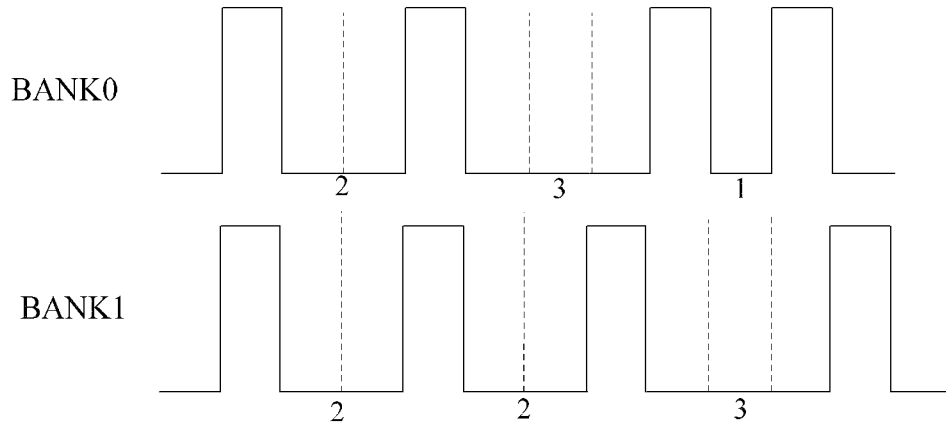


图 5C

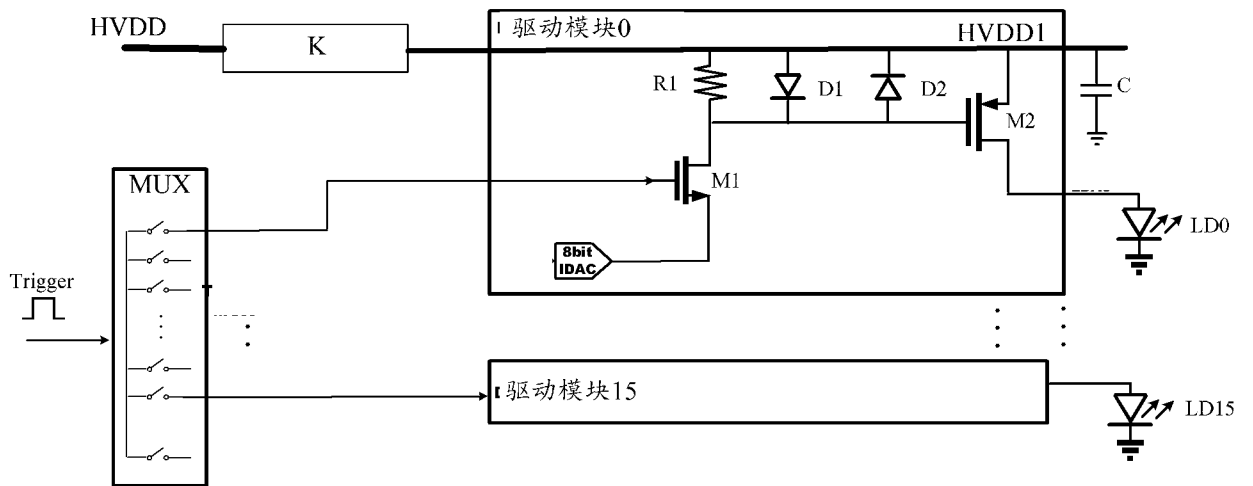


图 6

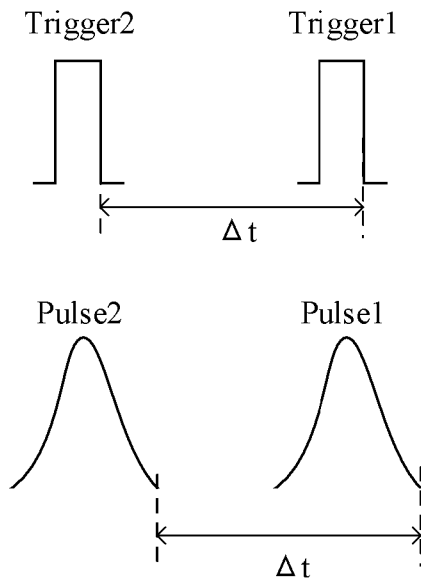


图 7

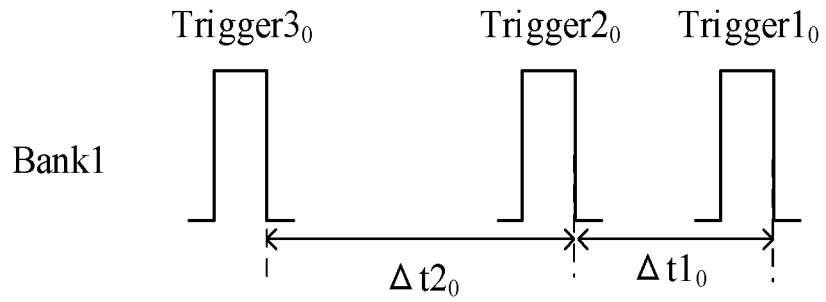


图 8A

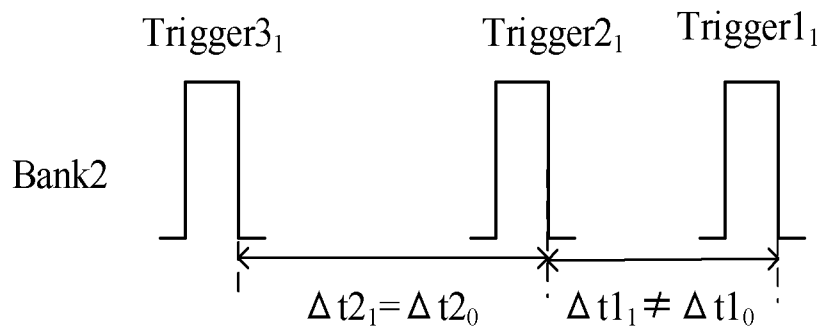


图 8B

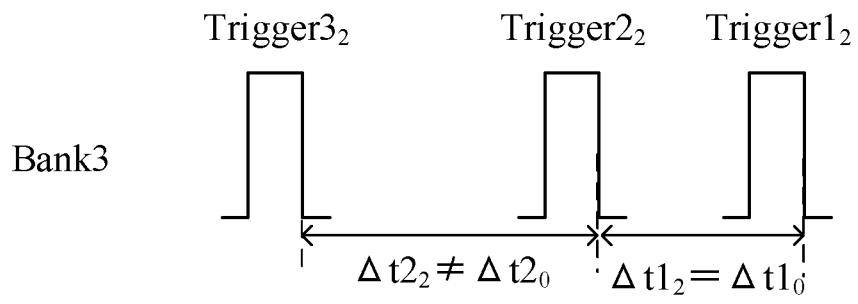


图 8C

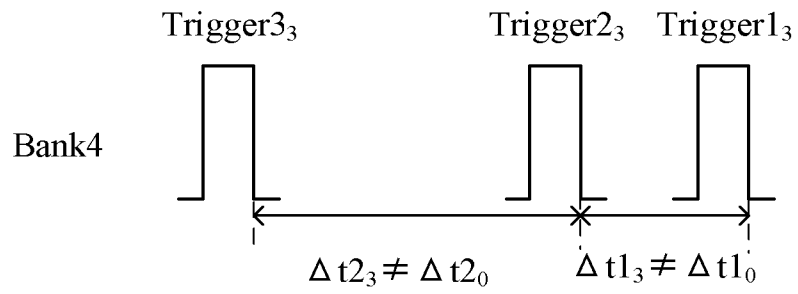


图 8D

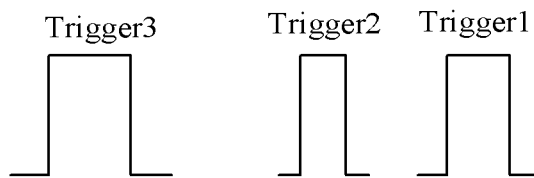


图 9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/140287

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
G01S 7/484(2006.01)i; G01S 7/487(2006.01)i; G01S 7/486(2020.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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, EPTXTC, WPABSC: 激光雷达, 多线, 多通道, 32线, 64线, 128线, 256线, 串扰, 干扰, 鬼影, 视窗, 视场, 同时, 重叠, 重合, 交叠, 分组, 分块, 组, 群, 集, 隔离, 隔开, 间隔, 分开, lidar, multi, field, view, interference, jam, cross?talk, overlap, superposition, superpose, bank, group, set, separate, space		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111751836 A (OUSTER INC.) 09 October 2020 (2020-10-09) description, paragraphs 0066, 0075, 0112, 0093-0094, and 0122-0136 and figures 3 and 7A-8C	1-17
X	CN 110537124 A (OUSTER INC.) 03 December 2019 (2019-12-03) description, and paragraphs 0088-0096, and figure 4	1-17
X	US 2020209355 A1 (OUSTER INC.) 02 July 2020 (2020-07-02) description, paragraphs 56-60, 64-67 and figure 3A	1-17
X	WO 2021046547 A1 (OUSTER INC.) 11 March 2021 (2021-03-11) description, and paragraphs 0060-0068, and figure 4	1-17
X	CN 110914652 A (OUSTER INC.) 24 March 2020 (2020-03-24) description, and paragraphs 0094-0104, and figure 8	1-17
A	US 2015131080 A1 (FACET TECHNOLOGY CORP.) 14 May 2015 (2015-05-14) entire document	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
17 March 2022		24 March 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2021/140287**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111751836	A	09 October 2020	JP	2020526754	A	31 August 2020
				US	2019011567	A1	10 January 2019
				US	11016192	B2	25 May 2021
				CA	3068943	A1	10 January 2019
				US	2019011562	A1	10 January 2019
				US	11187802	B2	30 November 2021
				CN	110998365	A	10 April 2020
				KR	20200024914	A	09 March 2020
				WO	2019010320	A1	10 January 2019
				CN	113466882	A	01 October 2021
				US	2019064355	A1	28 February 2019
				US	11016193	B2	25 May 2021
				AU	2018297291	A1	27 February 2020
				IL	271765	D0	27 February 2020
				SG	11201913642V	A	30 January 2020
				TW	201920986	A	01 June 2019
				TW	I719325	B	21 February 2021
				TW	202131016	A	16 August 2021
				US	2019011556	A1	10 January 2019
				US	10444359	B2	15 October 2019
				US	2020041646	A1	06 February 2020
				US	2019011561	A1	10 January 2019
				US	10527725	B2	07 January 2020
				US	2021318434	A1	14 October 2021
				EP	3649483	A1	13 May 2020
				EP	3649483	A4	24 March 2021
				CN	111751836	B	14 May 2021
				IN	202047004654	A	14 February 2020
				SG	11201913642	A1	30 January 2020
				CN	110537124	A	03 December 2019
US	2018259645	A1	13 September 2018				
US	10830888	B2	10 November 2020				
US	10884126	B2	05 January 2021				
WO	2018160886	A1	07 September 2018				
US	2018299552	A1	18 October 2018				
US	10317529	B2	11 June 2019				
JP	2020512544	A	23 April 2020				
EP	3589990	A1	08 January 2020				
EP	3589990	A4	20 January 2021				
KR	20190131050	A	25 November 2019				
CN	110537124	B	07 December 2021				
US	11105925	B2	31 August 2021				
US	2021333394	A1	28 October 2021				
US	11209544	B2	28 December 2021				
US	2019056497	A1	21 February 2019				
US	2020209355	A1	02 July 2020	KR	20210108450	A	02 September 2021
				WO	2020139720	A1	02 July 2020
				TW	202043803	A	01 December 2020
				EP	3887758	A1	06 October 2021
				CN	113454421	A	28 September 2021

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2021/140287**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2021046547	A1	11 March 2021	None			
CN	110914652	A	24 March 2020	US	2018329061	A1	15 November 2018
				US	11175405	B2	16 November 2021
				CA	3063605	A1	22 November 2018
				TW	201907140	A	16 February 2019
				JP	2020521954	A	27 July 2020
				US	2018329060	A1	15 November 2018
				US	11131773	B2	28 September 2021
				US	2018329065	A1	15 November 2018
				US	10222475	B2	05 March 2019
				EP	3615901	A1	04 March 2020
				EP	3615901	A4	16 December 2020
				WO	2018213200	A1	22 November 2018
				AU	2018269000	A1	16 January 2020
				AU	2018269000	A2	23 January 2020
				AU	2018269000	B2	11 March 2021
				CN	111273256	A	12 June 2020
				KR	20200007031	A	21 January 2020
				US	2018329035	A1	15 November 2018
				US	11150347	B2	19 October 2021
				US	2018329062	A1	15 November 2018
				US	11086013	B2	10 August 2021
				US	2019146088	A1	16 May 2019
				US	10663586	B2	26 May 2020
				SG	11201910605	B	06 July 2021
				SG	11201910605	A1	30 December 2019
				IN	201947048756	A	06 December 2019
US	2015131080	A1	14 May 2015	US	10203399	B2	12 February 2019
				US	2019285732	A1	19 September 2019
				US	11131755	B2	28 September 2021
				WO	2015126471	A2	27 August 2015
				WO	2015126471	A3	29 October 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/140287

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>G01S 7/484(2006.01)i; G01S 7/487(2006.01)i; G01S 7/486(2020.01)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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNTXT, EPTXTC, WPABSC: 激光雷达, 多线, 多通道, 32线, 64线, 128线, 256线, 串扰, 干扰, 鬼影, 视窗, 视场, 同时, 重叠, 重合, 交叠, 分组, 分块, 组, 群, 集, 隔离, 隔开, 间隔, 分开, lidar, multi, field, view, interference, jam, cross?talk, overlap, superposition, superpose, bank, group, set, separate, space</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></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 111751836 A (奥斯特公司) 2020年10月9日 (2020 - 10 - 09) 说明书第0066、0075、0112、0093-0094、0122-0136段及图3、7A-8C</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110537124 A (奥斯特公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 说明书第0088-0096段及图4</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2020209355 A1 (OUSTER INC.) 2020年7月2日 (2020 - 07 - 02) 说明书第56-60、64-67段及图3A</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2021046547 A1 (OUSTER INC.) 2021年3月11日 (2021 - 03 - 11) 说明书第0060-0068段及图4</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110914652 A (奥斯特公司) 2020年3月24日 (2020 - 03 - 24) 说明书第0094-0104段及图8</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015131080 A1 (FACET TECHNOLOGY CORP.) 2015年5月14日 (2015 - 05 - 14) 全文</td> <td>1-17</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 111751836 A (奥斯特公司) 2020年10月9日 (2020 - 10 - 09) 说明书第0066、0075、0112、0093-0094、0122-0136段及图3、7A-8C	1-17	X	CN 110537124 A (奥斯特公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 说明书第0088-0096段及图4	1-17	X	US 2020209355 A1 (OUSTER INC.) 2020年7月2日 (2020 - 07 - 02) 说明书第56-60、64-67段及图3A	1-17	X	WO 2021046547 A1 (OUSTER INC.) 2021年3月11日 (2021 - 03 - 11) 说明书第0060-0068段及图4	1-17	X	CN 110914652 A (奥斯特公司) 2020年3月24日 (2020 - 03 - 24) 说明书第0094-0104段及图8	1-17	A	US 2015131080 A1 (FACET TECHNOLOGY CORP.) 2015年5月14日 (2015 - 05 - 14) 全文	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 111751836 A (奥斯特公司) 2020年10月9日 (2020 - 10 - 09) 说明书第0066、0075、0112、0093-0094、0122-0136段及图3、7A-8C	1-17																					
X	CN 110537124 A (奥斯特公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 说明书第0088-0096段及图4	1-17																					
X	US 2020209355 A1 (OUSTER INC.) 2020年7月2日 (2020 - 07 - 02) 说明书第56-60、64-67段及图3A	1-17																					
X	WO 2021046547 A1 (OUSTER INC.) 2021年3月11日 (2021 - 03 - 11) 说明书第0060-0068段及图4	1-17																					
X	CN 110914652 A (奥斯特公司) 2020年3月24日 (2020 - 03 - 24) 说明书第0094-0104段及图8	1-17																					
A	US 2015131080 A1 (FACET TECHNOLOGY CORP.) 2015年5月14日 (2015 - 05 - 14) 全文	1-17																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年3月17日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年3月24日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>喻新</p> <p>电话号码 86-010-62089308</p>																					

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/140287

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	111751836	A	2020年10月9日	JP	2020526754	A	2020年8月31日
				US	2019011567	A1	2019年1月10日
				US	11016192	B2	2021年5月25日
				CA	3068943	A1	2019年1月10日
				US	2019011562	A1	2019年1月10日
				US	11187802	B2	2021年11月30日
				CN	110998365	A	2020年4月10日
				KR	20200024914	A	2020年3月9日
				WO	2019010320	A1	2019年1月10日
				CN	113466882	A	2021年10月1日
				US	2019064355	A1	2019年2月28日
				US	11016193	B2	2021年5月25日
				AU	2018297291	A1	2020年2月27日
				IL	271765	DO	2020年2月27日
				SG	11201913642V	A	2020年1月30日
				TW	201920986	A	2019年6月1日
				TW	1719325	B	2021年2月21日
				TW	202131016	A	2021年8月16日
				US	2019011556	A1	2019年1月10日
				US	10444359	B2	2019年10月15日
				US	2020041646	A1	2020年2月6日
				US	2019011561	A1	2019年1月10日
				US	10527725	B2	2020年1月7日
				US	2021318434	A1	2021年10月14日
				EP	3649483	A1	2020年5月13日
				EP	3649483	A4	2021年3月24日
				CN	111751836	B	2021年5月14日
				IN	202047004654	A	2020年2月14日
SG	11201913642	A1	2020年1月30日				
CN	110537124	A	2019年12月3日	TW	201835603	A	2018年10月1日
				US	2018259645	A1	2018年9月13日
				US	10830888	B2	2020年11月10日
				US	10884126	B2	2021年1月5日
				WO	2018160886	A1	2018年9月7日
				US	2018299552	A1	2018年10月18日
				US	10317529	B2	2019年6月11日
				JP	2020512544	A	2020年4月23日
				EP	3589990	A1	2020年1月8日
				EP	3589990	A4	2021年1月20日
				KR	20190131050	A	2019年11月25日
				CN	110537124	B	2021年12月7日
				US	11105925	B2	2021年8月31日
				US	2021333394	A1	2021年10月28日
				US	11209544	B2	2021年12月28日
US	2019056497	A1	2019年2月21日				
US	2020209355	A1	2020年7月2日	KR	20210108450	A	2021年9月2日
				WO	2020139720	A1	2020年7月2日
				TW	202043803	A	2020年12月1日
				EP	3887758	A1	2021年10月6日
				CN	113454421	A	2021年9月28日

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/140287

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)
WO	2021046547	A1	2021年3月11日	无			
CN	110914652	A	2020年3月24日	US	2018329061	A1	2018年11月15日
				US	11175405	B2	2021年11月16日
				CA	3063605	A1	2018年11月22日
				TW	201907140	A	2019年2月16日
				JP	2020521954	A	2020年7月27日
				US	2018329060	A1	2018年11月15日
				US	11131773	B2	2021年9月28日
				US	2018329065	A1	2018年11月15日
				US	10222475	B2	2019年3月5日
				EP	3615901	A1	2020年3月4日
				EP	3615901	A4	2020年12月16日
				WO	2018213200	A1	2018年11月22日
				AU	2018269000	A1	2020年1月16日
				AU	2018269000	A2	2020年1月23日
				AU	2018269000	B2	2021年3月11日
				CN	111273256	A	2020年6月12日
				KR	20200007031	A	2020年1月21日
				US	2018329035	A1	2018年11月15日
				US	11150347	B2	2021年10月19日
				US	2018329062	A1	2018年11月15日
				US	11086013	B2	2021年8月10日
				US	2019146088	A1	2019年5月16日
				US	10663586	B2	2020年5月26日
				SG	11201910605	B	2021年7月6日
				SG	11201910605	A1	2019年12月30日
				IN	201947048756	A	2019年12月6日
US	2015131080	A1	2015年5月14日	US	10203399	B2	2019年2月12日
				US	2019285732	A1	2019年9月19日
				US	11131755	B2	2021年9月28日
				WO	2015126471	A2	2015年8月27日
				WO	2015126471	A3	2015年10月29日