

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, ME, 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))。

一种探测方法及装置

相关申请的交叉引用

本申请要求在2021年10月21日提交中国专利局、申请号为202111226292.7、申请名称为“一种探测方法及装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种探测方法及装置。

背景技术

随着科学技术的发展，越来越多的场景需要应用激光雷达(light detection and ranging, LiDAR)进行探测，比如通过激光雷达感知周围的环境，对目标物体进行辨识与追踪等。目前，由于单光子雪崩二极管(single photon avalanche diode, SPAD)探测器具有更快的响应速度，高灵敏度的优点，被广泛应用于探测领域。其中，SPAD的激光雷达的探测原理主要是通过响应单光子级别的入射能量并输出单光子计数，通过多次测量后统计得到的直方图的分布特征，得到对应目标回波光子的时间戳，从而得到被探测目标的距离。

然而，在实际应用场景中，经常会由于环境光产生噪声的信号，以及热扩散或隧穿效应等原因产生探测器暗计数的情况，导致探测器不能有效区分并输出单光子计数脉冲，造成探测干扰，系统的探测性能下降，导致激光雷达的测距准确性降低。

综上，如何降低干扰，提高对目标物体的探测能力是当前亟需解决的技术问题。

发明内容

本申请提供一种探测方法及装置，用以提升激光雷达的探测性能。

第一方面，本申请实施例提供了一种目标物体的探测方法，该方法包括：

控制发射器在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；其中，每个子帧对应一组子距离区间，所述第一帧包含多个子帧；控制探测器接收多个信号脉冲，所述多个信号脉冲包含针对所述多个激光脉冲的反射信号，所述多个信号脉冲中的每个信号脉冲对应所述一组子距离区间中的一个子距离区间；根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

通过上述方法，本申请利用时间和空间的相对关系，将一帧划分为多个子帧，将探测量程划分为多个子距离区间，并对每个子帧内的每个子距离区间进行信号光子的统计，进而根据对应相同子距离区间的信号光子，确定该相同子距离区间内的目标物体的位置信息。其中，由于该方法是子距离区间的粒度进行信号光子的统计，相较于按照探测量程的粒度进行信号光子的统计，本申请方法减小了统计信号光子的时间窗口，可以减少该窗口内统计到的噪声光子的数量，从而降低噪声光子累积的机会，降低了信号光子的单光子计数被随机的噪声光子计数在时间上累积后淹没的概率，有助于增加信号光子被探测到的机会，从而有利于提高激光雷达在较强背景光条件下的探测性能。

在一种可能的实现方式中，根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间对应的多个直方图；其中，每个子帧的每个子距离区间对应一个直方图；根据所述多个直方图，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

在一种可能的实现方式中，根据第一方式，依次驱动发射器上对应的像素，以通过所述发送器发射所述第一帧对应的多个激光脉冲。

在一种可能的实现方式中，所述第一方式为采用第一阵列图形发送激光脉冲。

在一种可能的实现方式中，所述方法还包括：在第二帧的每个子帧内发射多个激光脉冲。

在一种可能的实现方式中，根据第二方式，依次驱动发射器上对应的像素，以通过所述发送器发射所述第二帧对应的多个激光脉冲；所述第二方式与所述第一方式不同。

在一种可能的实现方式中，所述第二方式为采用第二阵列图形发送激光脉冲，所述第一阵列图形与所述第二阵列图形不同。

在一种可能的实现方式中，还可以控制垂直发射腔面激光器 VCSEL 在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；和/或还可以控制单光子雪崩二极管 SPAD 探测器接收多个信号脉冲。

在一种可能的实现方式中，还可以控制所述 VCSEL 配合电学扫描的方式，在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲。

在一种可能的实现方式中，所述第一帧包含的每个子帧中的子距离区间的时间长度的分布相同；或者所述第一帧包含的至少两个子帧中的子距离区间的时间长度的分布不同。

在一种可能的实现方式中，所述第一帧中包含至少两个子帧组，同一组子帧中的每个子帧的子距离区间的时间长度的分布相同；不同子帧组中的子帧的子距离区间的时间长度的分布不同。

在一种可能的实现方式中，所述第一帧中包含至少两个子帧组，同一组子帧中的每个子帧的子距离区间的时间长度的分布相同；相邻子帧组中的子帧的子距离区间的时间长度的分布不同。

在一种可能的实现方式中，所述第一帧包含的每个子帧的帧长相同；或者所述第一帧包含至少两个帧长不同的子帧。

在一种可能的实现方式中，所述一组子距离区间中的每个子距离区间的长度相同；或者所述一组子距离区间包含至少两个子距离区间，所述至少两个子距离区间的长度不同。

在一种可能的实现方式中，所述一组子距离区间中的每个相邻子距离区间的长度，按照激光脉冲传输的时序依次减小；或者，所述一组子距离区间中每个相邻子距离区间的长度，按照激光脉冲传输的时序先增大后减小。

在一种可能的实现方式中，根据子距离区间的编码与在探测量程中所占比例的关系，确定所述一组子距离区间中每个子距离区间的长度，其中，所述一组子距离区间中的子距离区间的编码按照激光脉冲传输的时序依次增大。

在一种可能的实现方式中，所述子距离区间的编码与在探测量程中所占比例的关系可以为，所述子距离区间的编码越大，所述子距离区间在所述探测量程中所占比例越小。

在一种可能的实现方式中，所述子距离区间的编码与在探测量程中所占比例的关系可以为，编码为奇数的子距离区间在所述探测量程中所占比例小于编码为偶数的子距离区间在所述探测量程中所占比例。

第二方面，本申请提供一种探测装置，该探测装置用于实现上述第一方面或第一方面中任意一种方法，包括相应的功能模块或单元，分别用于实现上述第一方面方法中的步骤。功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现，硬件或软件包括一个或多个与上述功能相应的模块或单元。

在一种可能的实现方式中，该探测装置包括至少一个收发单元和处理单元；

所述处理单元，用于控制所述收发单元在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；其中，每个子帧对应一组子距离区间，所述第一帧包含多个子帧；

所述处理单元，还用于控制所述收发单元接收多个信号脉冲，所述多个信号脉冲包含针对所述多个激光脉冲的反射信号，所述多个信号脉冲中的每个信号脉冲对应所述一组子距离区间中的一个子距离区间；

所述处理单元，还用于根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

第三方面，提供一种探测装置，该装置包括处理器和存储器。其中，存储器用于存储计算程序或指令，处理器与存储器耦合；当处理器执行计算机程序或指令时，使得该装置执行上述第一方面或第一方面中的任意一种方法。该探测装置可以是第一装置，或能够支持第一装置实现上述第一方面提供的方法所需的功能的装置，例如芯片系统。例如，所述探测装置可以激光雷达，或者是搭载该激光雷达的终端设备，或者是激光雷达内的部分组件（比如芯片）。所述终端设备例如可以是智能移动终端、智能家居设备、智能汽车、智能穿戴设备等等。

第四方面，本申请提供了一种激光雷达，包括：发射器、探测器和控制器；

所述发光器，用于发射激光脉冲；

所述探测器，用于接收信号脉冲；

所述控制器，用于控制发射器在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；其中，每个子帧对应一组子距离区间，所述第一帧包含多个子帧；控制探测器接收多个信号脉冲，所述多个信号脉冲包含针对所述多个激光脉冲的反射信号，所述多个信号脉冲中的每个信号脉冲对应所述一组子距离区间中的一个子距离区间；根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

在一种可能的实现方式中，所述控制器还可以控制垂直发射腔面激光器 VCSEL 在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；和/或所述控制器还可以控制单光子雪崩二极管 SPAD 探测器接收多个信号脉冲。

在一种可能的实现方式中，所述控制器还可以具体控制所述 VCSEL 配合电学扫描的方式，在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲。

第五方面，本申请提供了一种激光雷达，该激光雷达包括执行上述第一方面或第一方面任意可能实现方式的方法的模块/单元。这些模块/单元可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

第六方面，提供一种终端，该终端可包括上述第二方面至第五方面中任一方面所述的装置。可选的，该装置可以为智能通信设备、智能家居设备、智能制造设备、智能运输设备等，例如车辆、无人机、无人运输车、机器人等。

第七方面，本申请提供一种芯片，芯片与存储器相连，用于读取并执行存储器中存储的计算机程序或指令，以实现上述第一方面或第一方面的任一种可能的实现方式中的方法。

第八方面，提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令，当计算机程序或指令被装置执行时，使得该装置执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

第九方面，提供本申请提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序或指令，当计算机程序或指令被装置执行时，使得该装置执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

附图说明

- 图 1 为本申请提供了一种激光雷达探测目标的原理示意图；
- 图 2 为本申请提供了一种激光雷达的应用场景示意图；
- 图 3 为本申请提供了一种激光雷达的结构示意图；
- 图 4 为本申请提供了一种帧与子帧关系示意图；
- 图 5 为本申请提供的第一种子距离区间划分方式示意图；
- 图 6 为本申请提供的第二种子距离区间划分方式示意图；
- 图 7 为本申请提供的第三种子距离区间划分方式示意图；
- 图 8 为本申请提供的第四种子距离区间划分方式示意图；
- 图 9 为本申请提供的第五种子距离区间划分方式示意图；
- 图 10 为本申请提供的第六种子距离区间划分方式示意图；
- 图 11 为本申请提供了一种探测方法流程示意图；
- 图 12 为本申请提供的第一种控制装置结构示意图；
- 图 13 为本申请提供的第二种控制装置结构示意图；
- 图 14 为本申请提供的另一种激光雷达结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图，对本申请实施例进行详细描述。

以下，对本申请中的部分用语进行解释说明。需要说明的是，这些解释是为了便于本领域技术人员理解，并不是对本申请所要求的保护范围构成限定。

1) 电学扫描，本申请实施例中所述的电学扫描是指一种阵列光源的发光顺序控制的方式，由驱动电流的注入时序、方向和寻址控制逻辑决定的不同工作区域的选择等决定，无需任何机械式的扫描部件。

2) 全局快门，本申请实施例中的全局快门是指一种探测器曝光的方式，全局是指一次性地同时采集和读取二维探测器阵列的所有像素采集的数据，也称为全局曝光，是成像传感领域的常用术语。

3) SPAD 动态的范围，本申请中 SPAD 动态的范围可以用于表示 SPAD 探测单元中包括的最小单元 (cell) 的数量。其中，每个 SPAD 探测单元可以按照最小粒度进行划分，例如按照像素的粒度进行 SPAD 探测单元的划分，该最小粒度可以称为最小 cell，即一个像素为一个最小 cell。

其中，SPAD 动态的范围越大，一个 SPAD 探测单元中包括的最小 cell 的数量越多。此外，由于 SPAD 对于每个 cell 而言，独立的完成单光子计数的测量，当把多个 cell 合并

起来作为一个 SPAD 探测单元时，相当于把多个 cell 独立测量的单光子事件合并到一起。例如，每个 cell 会形成一个单光子计数的统计直方图，如果合并了 9 个 cell 作为一个 SPAD 探测单元，那就会把这 9 个 cell 的单光子计数的直方图合并到一起，相当于单光子计数的数量增加了。因此，SPAD 动态的范围越大，探测性能越高。

基于 SPAD 动态的范围的不同，本申请实施例提供下述两种 SPAD 的工作方式：

方式 1：通过单个 SPAD 的方式工作。

在工作方式 1 的情况下，每个 SPAD 探测单元中包括一个最小 cell。

其中，一般在发射信号较强，采样时间足够长的工作环境下，可以采用该方式 1 进行探测，例如，常见于医疗探测，升空探测等。

方式 2：通过多个 SPAD 合并（binning）的方式工作。

其中，在实际探测过程中，经常由于温度，环境光，以及探测器本身的电学噪声等原因，导致该方式 1 无法满足探测要求，此时，需要采用工作方式 2 进行探测。

其中，在采用方式 2 进行探测时，可以根据当前的探测环境，以及探测器的规格等因素去确定进行合并的最小 cell 的数量。

此外，当采用方式 2 进行探测时，发射器可以将 binning 后的信号叠加在一起以一个像素的方式发射，探测器则可以通过与该 binning 后的信号叠加在一起对应的等效像素进行读取。

4) 雷达，本申请实施例中的雷达可以包括激光雷达。其中，如图 1 所示，为本申请提供的一种激光雷达探测目标的原理示意图。该激光雷达可包括激光器和探测器。激光器可用于发射激光束，在沿电磁波的发射方向的一定距离内存在目标，该电磁波可被目标的表面反射，被反射的信号称为回波信号，回波信号返回至激光雷达的探测器，探测器可用于根据接收到的回波信号和发射的激光束，确定出目标的关联信息，例如目标的位置信息，目标的移动速度等。

前文介绍了本申请所涉及到的一些用语，下面介绍本申请涉及的技术特征及可能的应用场景。需要说明的是，这些解释是为了便于本领域技术人员理解，并不是对本申请所要求的保护范围构成限定。

如图 2 所示，本申请一种可选的应用场景，激光雷达可被安装在移动设备上，例如，本申请中激光雷达应用于自动驾驶场景中、或者也可应用于网联车场景等情况下，激光雷达可以被安装在车辆上，用作车载激光雷达（例如扫描式车载调频连续波（Frequency Modulated Continuous Wave, FMCW）激光雷达）；再例如，激光雷达可以被安装在飞行器上，用作机载激光雷达等。本申请一种可选的应用场景，激光雷达还可以安装于移动平台，如卫星。在此情况下，激光雷达需要移动平台中的其它装置的协助以确定自身当前的位置和转向信息，这样可保证测量数据的可用性。本申请一种可选的应用场景，激光雷达也可以被安装在固定平台，例如，激光雷达可以安装于路侧单元（road side unit, RSU）、屋顶或基站等。对于激光雷达安装于固定平台的场景中，激光雷达需要固定平台中的其它装置的协助以确定自身当前的位置和转向信息，这样可保证测量数据的可用性。此外，本申请中的激光雷达还可应用于其它可能的场景，在此不再一一列举。

基于上述内容，图 3 示例性示出了本申请提供的一种激光雷达的结构示意图。该激光雷达包括发射器、SPAD 探测器、处理器。当然该激光雷达还可以包括其他器件。

其中，发射器用于对外发射脉冲，该脉冲到达被探测目标（也称为目标物体）后，会被反射回来。SPAD 探测器可以接收到目标物体反射回来的信号光子。

处理器用于统计若干次脉冲发射后，在系统测量时间范围内的信号光子计数，得到针对单光子计数的直方图，然后利用特定的算法对直方图进行数据处理，得到信号光子的时间戳，然后根据信号光子的时间戳计算激光雷达与被探测目标之间的距离。

作为一种实现方法，本申请实施例的激光雷达可以是纯固态激光雷达，其中，该纯固态激光雷达的发射器可以采用垂直共振腔表面放射激光（vertical cavity surface emitting laser, VCSEL）光源，以及配合电学扫描的方式进行探测，从而，可以更好的保证对于任何一个 SPAD 探测单元（也成为一个像素），在测量周期内有足够的信号光子计数。其中，每个 SPAD 探测单元后可以连接一个或多个时间数字转换器（time to digital convert, TDC），负责输出探测到的单光子计数，得到直方图。其中这里的单光子计数包含信号光子计数和噪声光子计数。其中，TDC 用于将模拟信号转为数字信号。

作为一种实现方法，发射器的像素与 SPAD 探测器的像素之间是一一对应的。即发射器的一个像素发射的脉冲，是由 SPAD 探测器的相对应的一个像素接收到的。比如，发射器的像素 1 发射的脉冲，是由 SPAD 探测器的像素 1 接收到的；发射器的像素 2 发射的脉冲，是由 SPAD 探测器的像素 2 接收到的，等等。

作为另一种实现方法，发射器的像素与 SPAD 探测器的像素之间是一对多的关系。即发射器的一个像素发射的脉冲，是由 SPAD 探测器的相对应的多个像素接收到的。比如，发射器的像素 1 发射的脉冲，是由 SPAD 探测器的像素 1 至像素 10 接收到的；发射器的像素 2 发射的脉冲，是由 SPAD 探测器的像素 11 至像素 20 接收到的，等等。

作为一种实现方法，发射器上的不同像素可以按照一定的规则对外发射脉冲。比如每一帧对应一个图形，该图形对应发射器上的多个像素，然后通过随机数生成器，确定该图形对应的像素中每次需要驱动点亮的像素。

为减少光噪声对激光雷达测距带来的不利影响，本申请实施例中，将每一帧划分为 N 个子帧，N 为大于 1 的整数，不同子帧的时间长度可以相同，也可以不同。

其中，本申请实施例中的一帧可以理解为激光雷达输出的全视场信息，该子帧可以理解为将该帧按照空间划分和/或时间划分之后得到的该全视场信息中的部分视场信息。

例如，从时间角度来看，假设一帧对应的是 100ms 的全视场信息，其中，该一帧中的子帧 A 可以是该 100ms 中第 1ms~10ms 的视场信息。

再例如，从空间角度来看，可以将该一帧对应的全视场信息划分为 X*Y 的全视场信息，其中，该一帧中的子帧 A 在空间可以表示 X'*Y' 的部分视场的信息。

示例性的，如图 4 所示，假设该一帧对应的全视场信息被划分为 4*3 的全视场信息，该一帧可以包括 2 个子帧，分别是子帧 1 与子帧 2，其中，子帧 1 在空间上可以表示该图 4 中斜纹图案对应的 2*3 的部分视场信息，子帧 2 在空间上可以表示该图 4 中竖纹图案对应的 2*3 的部分视场信息。

根据子距离区间划分方式，将激光雷达的探测量程划分为两个或两个以上的子距离区间，不同的子距离区间的长度可以相同，也可以不同。这里的两个或两个以上的子距离区间也可以称为一组子距离区间。

作为一种实现方法，考虑到信号随距离二次方衰减，而噪声与距离无关，因此子距离

区间的划分可以由近至远,依次减小,因而可以实现对于弱回波信号区域,压缩了噪声积累的窗口。

其中,不同子帧可以对应相同的子距离区间划分方式,也可以对应不同的子距离区间划分方式。在每个子帧的时间内,发射器可以发射多次脉冲,比如发送几百次脉冲。每个子帧的时间内,发射的不同脉冲对应相同的子距离区间划分方式。需要说明的是,每个子帧内发送的脉冲,可以是按照固定的周期进行发送,也可以动态调制脉冲发射周期,比如可以不断减小脉冲发射周期,从而增加一个子帧的时间内的脉冲发射数量,从而可以提升目标物体的探测准确性。

其中,探测量程,也可以称为系统量程,指的是激光雷达能够探测到的目标物体的最远距离。

其中,本申请实施例中的一帧被划分为N个子帧,分别为子帧1至子帧N。其中,不同子帧的时间长度可以相同,也可以不同。

示例性的,假设第一帧被划分了4个子帧,分别为子帧1~子帧4。

一种情况下,该子帧1~子帧4中每个子帧的时间长度都相同。例如,该子帧1~该子帧4中每个子帧的时间长度都为第一时间长度。

另一种情况下,该子帧1~子帧4中每个子帧的时间长度都不相同。例如,该子帧1的时间长度为第一时间长度,该子帧2的时间长度为第二时间长度,该子帧3的时间长度为第三时间长度,该子帧4的时间长度为第四时间长度。其中,第一时间长度、第二时间长度、第三时间长度以及第四时间长度不相同。

再另一种情况下,该子帧1~子帧4中部分子帧的时间长度相同。例如,子帧1与子帧3的时间长度相同,为第一时间长度,子帧2与子帧4的时间长度相同,为第二时间长度,其中,第一时间长度与第二时间长度不相同。再例如,子帧1与子帧3的时间长度相同,为第一时间长度,子帧2的时间长度为第二时间长度,子帧3的时间长度为第三时间长度。其中,第一时间长度,第二时间长度以及第三时间长度不相同。

下面结合附图对本申请实施例提供的子距离区间划分方式进行说明。

划分方式1:第一帧对应一组子距离区间,该一组子距离区间中的每个子距离区间的长度相同。

如图5所示,为本申请实施例提供的第一种子距离区间划分方式示例图。

其中,子帧1对应的子距离区间划分方式为:将探测量程划分为子距离区间1、子距离区间2和子距离区间3。其中,距离区间1、子距离区间2和子距离区间3的长度相同,即相当于将探测量程均分为三个子距离区间。

其中,在子帧1的时间内,发射器发射的每个脉冲对应相同的子距离区间划分方式。子帧2至子帧N分别对应的子距离区间划分方式,均与子帧1对应的子距离区间划分方式相同。并且子帧2至子帧N中的每个子帧的时间内,发射器发射的每个脉冲对应相同的子距离区间划分方式。

划分方式2:第一帧对应一组子距离区间,该一组子距离区间中的至少两个子距离区间的长度不同。

其中,本申请实施例中的一组子距离区间中至少两个子距离区间的长度不同的划分情况又有多,具体并不限于下述4种情况:

情况1:一组子距离区间,按照激光脉冲传输的顺序,子距离区间的长度依次减

小。

可选的，本申请实施例中激光雷达可以根据子距离区间的编码大小，确定所述一组子距离区间中每个子距离区间的长度，其中，所述一组子距离区间中的子距离区间的编码按照激光脉冲传输的时序依次增大，以及编码越大，对应的子距离区间的长度越小。

如图 6 所示，为本申请实施例提供的第二种子距离区间划分方式示例图。

其中，子帧 1 对应的子距离区间划分方式为：将探测量程划分为子距离区间 1、子距离区间 2 和子距离区间 3。其中，子距离区间 1、子距离区间 2 和子距离区间 3 的长度依次减小。在子帧 1 的时间内，发射器发射的每个脉冲对应相同的子距离区间划分方式。

子帧 2 至子帧 N 分别对应的子距离区间划分方式，均与子帧 1 对应的子距离区间划分方式相同。并且子帧 2 至子帧 N 中的每个子帧的时间内，发射器发射的每个脉冲对应相同的子距离区间划分方式。

情况 2：一组子距离区间，按照激光脉冲传输的顺序，子距离区间的长度先增大后减小。

如图 7 所示，为本申请实施例提供的第三种子距离区间划分方式示例图。

其中，子帧 1 对应的子距离区间划分方式为：将探测量程划分为子距离区间 1、子距离区间 2 和子距离区间 3。其中，子距离区间 1、子距离区间 2 和子距离区间 3 的长度先增大后减小，例如，子距离区间 1 的长度小于子距离区间 2 的长度，子距离区间 2 的长度大于子距离区间 3 的长度，以及子距离区间 1 的长度与子距离区间 3 的长度相等。

其中，在子帧 1 的时间内，发射器发射的每个脉冲对应相同的子距离区间划分方式。子帧 2 至子帧 N 分别对应的子距离区间划分方式，均与子帧 1 对应的子距离区间划分方式相同。并且子帧 2 至子帧 N 中的每个子帧的时间内，发射器发射的每个脉冲对应相同的子距离区间划分方式。

情况 3：一组子距离区间，按照激光脉冲传输的顺序，子距离区间的长度依次增大。

如图 8 所示，为本申请实施例提供的第四种子距离区间划分方式示例图。

其中，子帧 1 对应的子距离区间划分方式为：将探测量程划分为子距离区间 1、子距离区间 2 和子距离区间 3。其中，子距离区间 1、子距离区间 2 和子距离区间 3 的长度依次增大。在子帧 1 的时间内，发射器发射的每个脉冲对应相同的子距离区间划分方式。

子帧 2 至子帧 N 分别对应的子距离区间划分方式，均与子帧 1 对应的子距离区间划分方式相同。并且子帧 2 至子帧 N 中的每个子帧的时间内，发射器发射的每个脉冲对应相同的子距离区间划分方式。

情况 4：第一帧中包含至少两个子帧组，同一组子帧中的每个子帧的子距离区间的长度分布相同，不同子帧组中的子帧的子距离区间的长度分布不同。

如图 9 所示，为本申请实施例提供的第五种子距离区间划分方式示例图。

其中，假设第一帧中包含子帧 1~6，其中，子帧 1 与子帧 2 为一组，该组为子帧组 1，同一组子帧中的子帧 1 与子帧 2 的子距离区间的长度分布相同；子帧 3 与子帧 4 为一组，该组为子帧组 2，同一组子帧中的子帧 3 与子帧 4 的子距离区间的长度分布相同；子帧 5 与子帧 6 为一组，该组为子帧组 3，同一组子帧中的子帧 5 与子帧 6 的子距离区间的长度分布相同。其中，子帧组 1、子帧组 2 与子帧组 3 之间的子距离区间的长度分布互不相同。

情况 5: 第一帧中包含至少两个子帧组, 同一子帧组中的每个子帧的子距离区间的时间长度的分布相同; 相邻两个子帧的子距离区间的时间长度的分布不同。

如图 10 所示, 为本申请实施例提供的第六种子距离区间划分方式示例图。

其中, 假设第一帧中包含子帧 1~6, 其中, 子帧 1 与子帧 2 为一组, 该组为子帧组 1, 同一组子帧中的子帧 1 与子帧 2 的子距离区间的时间长度的分布相同; 子帧 3 与子帧 4 为一组, 该组为子帧组 2, 同一组子帧中的子帧 3 与子帧 4 的子距离区间的时间长度的分布相同; 子帧 5 与子帧 6 为一组, 该组为子帧组 3, 同一组子帧中的子帧 5 与子帧 6 的子距离区间的时间长度的分布相同。其中, 子帧组 1 与子帧组 2 相邻, 因此, 子帧组 1 与子帧组 2 之间的子距离区间的时间长度分布不同, 子帧组 1 与子帧组 3 不相邻, 子帧组 1 与子帧组 3 之间的子距离区间的时间长度分布可以相同。

当然, 在实际应用中, 不同子帧也可以对应不同的子距离区间划分方式。比如, $N=10000$, 可以将子帧 1 至子帧 5000 对应相同的子距离区间划分方式 1, 子帧 5001 至子帧 10000 对应相同的子距离区间划分方式 2, 且子距离区间划分方式 1 与子距离区间划分方式 2 不同。

此外, 上述图 5~图 10 的内容, 并不构成对本申请提供的子距离区间划分方式的限定, 任何针对上述图 5~图 10 的内容的变形都属于本申请保护范围。

基于上述内容, 如图 11 所示, 为本申请提供的一种探测方法的方法流程示意图。该方法由激光雷达执行, 该方法包括以下步骤:

步骤 1100, 激光雷达控制发射器在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲。

其中, 每个子帧对应一组子距离区间, 该一组子距离区间是对激光雷达的探测量程进行划分得到的, 该多个脉冲中的每个脉冲对应该一组子距离区间。关于子帧与子距离区间的关系, 可以参考前述描述。在某些可能的实现方式中, 该一组子距离区间也可能是对探测量程的一部分进行划分得到的。

以图 5 为例, 在子帧 1 的时间内, 发射器发射多个脉冲, 每个脉冲对应子距离区间 1, 子距离区间 2 和子距离区间 3。同样的, 在子帧 2 至子帧 N 中的每个子帧的时间内, 发射器发射多个脉冲, 每个脉冲对应子距离区间 1, 子距离区间 2 和子距离区间 3。

进一步的, 本申请实施例中激光雷达控制发射器在不同帧中发射激光脉冲时, 可以采用不同的发送方式。

例如, 本申请实施例中激光雷达控制发射器在第一帧的时间内发射激光脉冲时, 可以根据第一发送方式, 依次驱动发射器上对应的像素, 以通过该发射器发射该第一帧对应的多个激光脉冲。该激光雷达控制发射器在第二帧的时间内发射激光脉冲时, 可以根据第二发送方式, 依次驱动发射器上对应的像素, 以通过该发射器发射该第二帧对应的多个激光脉冲。其中, 该第二发送方式与该第一发送方式不同。

可以理解的, 不同发送方式对应不同的像素图像。例如, 第一发送方式对应第一阵列图形, 第二发送方式对应第二阵列图形, 所述第一阵列图形与所述第二阵列图形不同。

其中, 本申请实施例中激光雷达在控制发射器在不同帧的时间内发射激光脉冲时, 可以根据不同的需求或者场景等确定采用的发送方式。

步骤 1101, 该激光雷达控制探测器接收多个信号脉冲。

本申请实施例中, 所述多个信号脉冲包含针对所述多个激光脉冲的反射信号, 所述多个信号脉冲中的每个信号脉冲对应所述一组子距离区间中的一个子距离区间。

其中，在发射器向外发射了多个脉冲后，在脉冲的飞行路径上，若存在目标物体，则脉冲会在目标物体上形成反射，从而 SPAD 探测器可以接收到目标物体反射回来的信号光子，该信号光子即为针对脉冲的反射信号。每个信号光子对应一个子距离区间。

其中，在脉冲的飞行路径上，可能存在多个目标物体，每个目标物体位于一个子距离区间内。一个子距离区间内可能没有目标物体，也可能存在一个或多个目标物体。

需要说明的是，SPAD 探测器不仅能够接收到信号光子，也能够接收到环境光产生的噪声光子。并且，SPAD 探测器不能区别收到的是信号光子，还是噪声光子。

步骤 1102，该激光雷达根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

具体地，激光雷达可以根据该多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定该同一子距离区间对应的多个直方图；其中，每个子帧的每个子距离区间对应一个直方图；然后，该激光雷达可以根据该多个直方图，确定该同一子距离区间内的目标物体的信息。

比如，激光雷达对收到的光子（信号光子和/或噪声光子）进行计数，得到多个直方图，其中，每个子帧的每个子距离区间对应一个直方图。然后，该激光雷达根据该多个直方图中对应相同子距离区间的直方图，确定该子距离区间内的目标物体的位置信息。

以图5为例，每个子帧对应3个子距离区间，在每个子帧的时间内发射500次脉冲，则 SPAD 探测器可以接收到针对该500次脉冲中的部分或全部脉冲的反射信号，也即信号光子，这些信号光子中的每个信号光子对应该3个子距离区间中的一个。

具体的实现中，SPAD 探测器还会收到多个噪声光子，这些噪声光子中有部分噪声光子对应子距离区间1，部分噪声光子对应子距离区间2，其它噪声光子对应子距离区间3。从而，激光雷达的处理器可以对探测到的信号光子和噪声光子进行计数，得到直方图。

其中，子帧1的子距离区间1对应直方图1，子帧1的子距离区间2对应直方图2，子帧1的子距离区间3对应直方图3。直方图1用于记录在子帧1的时间内，子距离区间1对应的信号光子被探测到的时间戳，直方图2用于记录在子帧1的时间内，子距离区间2对应的信号光子被探测到的时间戳，直方图3用于记录在子帧1的时间内，子距离区间3对应的信号光子的被探测到的时间戳。

由于图4的示例中，子帧2至子帧N对应的子距离区间划分方式均为子帧1相同，则子帧2的子距离区间1对应直方图4，子帧2的子距离区间2对应直方图5，子帧2的子距离区间3对应直方图6。直方图4用于记录在子帧2的时间内，子距离区间1对应的信号光子被探测到的时间戳，直方图5用于记录在子帧2的时间内，子距离区间2对应的信号光子被探测到的时间戳，直方图6用于记录在子帧2的时间内，子距离区间3对应的信号光子的被探测到的时间戳。

以此类推，子帧N的子距离区间1对应直方图3N-2，子帧N的子距离区间2对应直方图3N-1，子帧N的子距离区间3对应直方图3N。直方图3N-2用于记录在子帧N的时间内，子距离区间1对应的信号光子被探测到的时间戳，直方图3N-1用于记录在子帧N的时间内，子距离区间2对应的信号光子被探测到的时间戳，直方图3N用于记录在子帧N的时间内，子距离区间3对应的信号光子的被探测到的时间戳。

总结如下所示：

子帧1：直方图1，直方图2，直方图3；

子帧2：直方图4，直方图5，直方图6；

.....

子帧 N: 直方图 3N-2, 直方图 3N-1, 直方图 3N;

其中, 子距离区间 1 对应直方图 1、直方图 4、.....、直方图 3N-2, 子距离区间 2 对应直方图 2、直方图 5、.....、直方图 3N-1, 子距离区间 3 对应直方图 3、直方图 6、.....、直方图 3N。

因此, 根据直方图 1、直方图 4、.....、直方图 3N-2, 确定子距离区间 1 内的目标物体的位置信息, 根据直方图 2、直方图 5、.....、直方图 3N-1, 确定子距离区间 2 内的目标物体的位置信息, 根据直方图 3、直方图 6、.....、直方图 3N, 确定子距离区间 3 内的目标物体的位置信息。

其中, 目标物体的位置信息可以是该目标物体上的某个点的点云信息。一个目标物体的位置是由该目标物体上的多个点的点云信息计算得到的。

比如, 以根据直方图 1、直方图 4、.....、直方图 3N-2, 确定子距离区间 1 内的目标物体的位置信息为例。处理器对直方图 1、直方图 4、.....、直方图 3N-2 中的每个直方图做寻峰检测, 得到每个直方图的多个峰值分别对应的时间戳, 进而获取分布比较集中的时间戳, 并根据该时间戳计算得到目标物体的位置信息。以及, 删除分布比较分散的时间戳。

例如, 对直方图 1、直方图 4、.....、直方图 3N-2 中的每个直方图做寻峰检测, 得到每个直方图对应的时间戳, 每个时间戳对应一个峰值, 表明该时间戳上收到较多的信号光子和/或噪声光子, 产生较多的单光子计数。假设直方图 1、直方图 4、.....、直方图 3N-2 对应的所有时间戳, 都是集中在时间戳 t_1 、 t_2 、 t_3 处的周围, 则分别根据 t_1 、 t_2 和 t_3 , 计算得到 3 个位置信息, 该 3 个位置信息可能对应相同的目标物体, 也可能对应不同的目标物体。

根据上述方案, 利用时间和空间的相对关系, 将一帧划分为多个子帧, 将探测量程划分为多个子距离区间, 并对每个子帧内的每个子距离区间进行信号光子的统计, 进而根据对应相同子距离区间的信号光子, 确定该相同子距离区间内的目标物体的位置信息。该方法是以子距离区间的粒度进行信号光子的统计, 相较于按照探测量程的粒度进行信号光子的统计, 本申请方法减小了统计信号光子的时间窗口, 可以减少该窗口内统计到的噪声光子的数量, 从而降低噪声光子累积的机会, 降低了信号光子的单光子计数被随机的噪声光子计数在时间上累积后淹没的概率, 有助于增加信号光子被探测到的机会, 从而有利于提高激光雷达在较强背景光条件下的探测性能。

此外, 上述图 11 的内容, 并不构成对本申请提供的探测方法的限定, 任何针对上述图 10 的内容的变形都属于本申请保护范围。

其中, 方法和装置是基于相同或相似技术构思的, 由于方法及装置解决问题的原理相似, 因此装置与方法的实施可以相互参见, 重复之处不再赘述。本申请实施例中的术语“装置”和“设备”可被互换使用。本申请实施例的描述中, “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。本申请中所涉及的至少一个是指一个或多个; 多个, 是指两个或两个以上。另外, 需要理解的是, 在本申请的描述中, “第一”、“第二”、“第三”等词汇, 仅用于区分描述的目的, 而不能理解为指示或暗示相对重要性, 也不能理解为指示或暗示顺序。在本说明书中描述的参考“一个实施

例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此，在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例，而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”，除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”，除非是以其他方式另外特别强调。为了实现上述本申请实施例提供的方法中的各功能，本申请实施例还提供一种装置用于实现上述方法。该装置可以包括硬件结构和/或软件模块，以硬件结构、软件模块、或硬件结构加软件模块的形式来实现上述各功能。上述各功能中的某个功能以硬件结构、软件模块、还是硬件结构加软件模块的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。

本申请实施例提供的装置可以是集成了处理器的控制器，或者也可以是能够执行上述方法对应的功能的芯片或电路，该芯片或电路可以设置在控制器等设备中。进一步的，本申请实施例提供的装置，还能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请实施例的范围。

本申请实施例提供的装置可以进行功能模块的划分，例如，可对应各个功能划分各个功能模块，也可将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本申请实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

一种可能的实现方式中，如图 12 所示，为本申请实施例提供的一种控制装置结构示意图。该装置可以是控制器，也可以是控制器中的装置，或者是能够和控制器匹配使用的装置。该装置 1200 可以包括：处理模块 1201 和收发模块 1202。当然，该装置 1200 还可能包括其他模块，本申请实施例并不限定，仅示出主要的功能模块，例如，所述收发模块 1202 可以包括发送模块和接收模块，所述发送模块可以为发射器，所述接收模块可以为探测器。

其中，处理模块 1201，用于控制收发模块 1202 在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；其中，每个子帧对应一组子距离区间，所述第一帧包含多个子帧；所述处理模块 1201 还控制所述收发模块 1202 接收多个信号脉冲，所述多个信号脉冲包含针对所述多个激光脉冲的反射信号，所述多个信号脉冲中的每个信号脉冲对应所述一组子距离区间中的一个子距离区间；然后，所述处理模块 1201 用于根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

本申请一种可选的方式，所述处理模块 1201 具体用于：

根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间对应的多个直方图；其中，每个子帧的每个子距离区间对应一个直方图；根据所述多个直方图，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

本申请一种可选的方式，所述处理模块 1201 具体用于：

根据第一方式，依次驱动发射器上对应的像素，以通过所述发射器发射所述第一帧对应的多个激光脉冲。

本申请一种可选的方式，所述处理模块 1201 还用于：

在第二帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；

所述处理模块 1201 具体用于：

根据第二方式，依次驱动发射器上对应的像素，以通过所述发射器发射所述第二帧对应的多个激光脉冲；所述第二方式与所述第一方式不同。

本申请一种可选的方式，所述处理模块 1201 控制发射器在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲时，具体用于：

控制垂直发射腔面激光器 VCSEL 在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；和/或，

所述处理模块 1201 控制探测器接收多个信号脉冲时，具体用于：

控制单光子雪崩二极管 SPAD 探测器接收多个信号脉冲。

本申请一种可选的方式，所述处理单元 1201 控制 VCSEL 在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲时，具体用于：

控制所述 VCSEL 配合电学扫描的方式，在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲。

本申请一种可选的方式，所述第一帧包含的每个子帧中的子距离区间的时间长度的分布相同；或者所述第一帧包含的至少两个子帧中的子距离区间的时间长度的分布不同。

本申请一种可选的方式，所述第一帧包含的每个子帧的帧长相同；或者所述第一帧包含至少两个帧长不同的子帧。

本申请一种可选的方式，所述一组子距离区间中的每个子距离区间的长度相同；或者所述一组子距离区间包含至少两个子距离区间，所述至少两个子距离区间的长度不同。

本申请一种可选的方式，对于所述一组子距离区间，按照激光脉冲传输的顺序，所述子距离区间的时间长度依次减小；或者，对于所述一组子距离区间，按照激光脉冲传输的顺序，所述子距离区间的时间长度先增大后减小。

应理解，本申请实施例中的处理模块 1201 可以由处理器或处理器相关电路组件实现，收发模块 1202 可以由收发器或收发器相关电路组件或者通信接口实现。应理解，收发器可以包括例如发射器和接收器，处理器、发射器和接收器可以相互耦合，其中，发射器和接收器例如通过雷达装置中的天线、馈线和编解码器等实现，或者，如果所述控制装置为设置在探测设备中的芯片，那么发射器和接收器例如为芯片中的通信接口，该通信接口与探测设备中的射频收发组件连接，以通过射频收发组件实现信息的收发。

请参见图 13，为本申请实施例提供的控制装置 1300 的另一种可能的结构示意图。控制装置 13 可以是雷达装置本身，或者可以是能够完成雷达装置的功能的芯片或电路，例如该芯片或电路可以设置在雷达装置中。控制装置 1300 可以包括处理器 1301（例如处理模块 1201 可以通过处理器 1301 实现）和接口电路 1302（例如收发模块 1202 可以通过接口电路 1302 实现，当收发模块中包括发射器和接收器时，所述发射器，接收器可以与接口电路 1302 为同一部件）。该处理器 1301 可以使得控制装置 1300 实现图 11 所示的实施例所提供的方法中激光雷达所执行的步骤。可选的，控制装置 1300 还可以包括存储器 1303，存储器 1303 可用于存储指令。处理器 1301 通过执行存储器 1303 所存储的指令，使得控制装置 1300 实现图 11 所示的实施例所提供的方法中雷达装置所执行的步骤。

进一步的, 处理器 1301、接口电路 1302 和存储器 1303 之间可以通过内部连接通路互相通信, 传递控制和/或数据信号。存储器 1303 用于存储计算机程序, 处理器 1301 可以从存储器 1303 中调用并运行计算机程序, 以控制接口电路 1302 接收信号或发送信号, 完成图 11 所示的实施例所提供的方法中激光雷达执行的步骤。存储器 1303 可以集成在处理器 1301 中, 也可以与处理器 1301 分开设置。

可选地, 若控制装置 1300 为设备, 接口电路 1302 可以包括接收器和发送器。其中, 接收器和发送器可以为相同的部件, 或者为不同的部件。接收器和发送器为相同的部件时, 可以将该部件称为收发器。

可选地, 若控制装置 1300 为芯片或电路, 则接口电路 1302 可以包括输入接口和输出接口, 输入接口和输出接口可以是相同的接口, 或者可以分别是不同的接口。

可选地, 若控制装置 1300 为芯片或电路, 控制装置 1300 也可以不包括存储器 1303, 处理器 1301 可以读取该芯片或电路外部的存储器中的指令(程序或代码)以实现图 11 所示的实施例所提供的方法中激光雷达执行的步骤。

可选地, 若控制装置 1300 为芯片或电路, 则控制装置 1300 可以包括电阻、电容或其他相应的功能部件, 处理器 1301 或接口电路 1302 可以通过相应的功能部件实现。

作为一种实现方式, 接口电路 1302 的功能可以考虑通过收发电路或收发的专用芯片实现。处理器 1301 可以考虑通过专用处理芯片、处理电路、处理器或通用芯片实现。

作为另一种实现方式, 可以考虑使用通用计算机的方式来实现本申请实施例提供的雷达装置。即, 将实现处理器 1301、接口电路 1302 的功能的程序代码存储在存储器 1303 中, 处理器 1301 通过执行存储器 1303 存储的程序代码来实现处理器 1301、接口电路 1302 的功能。

其中, 以上列举的控制装置 1300 中各模块或单元的功能和动作仅为示例性说明, 控制装置 1300 中各功能单元可用于执行图 11 所示的实施例中激光雷达所执行的各动作或处理过程。这里为了避免赘述, 省略其详细说明。

再一种可选的方式, 当使用软件实现雷达装置时, 可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时, 全部或部分地实现本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中, 或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输, 例如, 所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line, DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质, (例如软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如 DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk, SSD))等。

需要说明的是, 用于执行本申请实施例提供的探测方法的上述雷达装置中所包含的处理器可以是中央处理器(central processing unit, CPU), 通用处理器、数字信号处理器(digital signal processor, DSP)、专用集成电路(application-specific integrated circuit, ASIC), 现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)或者其他可编程逻辑器件、晶体

管逻辑器件，硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框，模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合，例如包含一个或多个微处理器组合，DSP 和微处理器的组合等等。

结合本申请实施例所描述的方法或者算法的步骤可以硬件的方式来实现，也可以是由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成，软件模块可以被存放于随机存取存储器 (random access memory, RAM)、闪存、只读存储器 (read-only memory, ROM) 存储器、可擦除可编程只读存储器 (erasable programmable read-only memory, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器 (electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM)、寄存器、硬盘、移动硬盘、只读光盘 (compact disc read-only memory, CD-ROM) 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息。当然，存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外，该 ASIC 可以位于雷达装置或者安装雷达装置的探测设备中。当然，处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于雷达装置或者安装雷达装置的探测设备中。

可以理解的是，图 13 仅仅示出了控制装置的简化设计。在实际应用中，控制装置可以包含任意数量的发射器，接收器，处理器，控制器，存储器以及其他可能存在的元件。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

关于具体细节，可参见上文方法实施例中的记载，在此不再赘述。

前述图 3 提供了一种雷达装置的结构示意图。参考上述内容，提出又一可选的方式。图 14 提供了雷达装置再一种可能的结构示意图。该激光雷达 1400 可包括发射模组 1401、接收模组 1402、以及用于执行上述任意方法实施例的控制装置 1403。其中，发射模组 1401 用于在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；接收模组 1402 用于接收多个信号脉冲；控制装置 1403 的功能可参见前述相关描述，此处不再赘述。发射模组 1401 可能的实现可参见前述发射模组的介绍，接收模组 1402 可能的实现可参见前述接收模组的介绍，此处不再赘述。本申请实施例还提供一种芯片系统，该芯片系统包括至少一个处理器和接口电路。进一步可选的，所述芯片系统还可以包括存储器或者外接存储器。所述处理器用于通过所述接口电路执行指令和/或数据的交互，以实现上文方法实施例中的方法。该芯片系统可以由芯片构成，也可以包含芯片和其他分立器件。

本申请实施例还提供了一种传感器系统，所述传感器系统包含至少一个上述控制装置。进一步可选的，所述传感器系统还包含至少一个摄像头。

本申请实施例还提供一种交通工具，例如车辆、无人机、无人车等，包含上述传感器系统。基于上述描述的装置的结构和功能原理，本申请还可以提供一种激光雷达，该激光雷达可以包括上述任一实施例中的装置。进一步，可选地，该激光雷达还可包括处理器。

基于上述内容和相同构思，本申请提供一种终端设备。该终端设备可包括用于执行上述任意方法实施例的控制装置。进一步，可选的，该终端设备还可包括存储器，存储器用于存储程序或指令。当然，该终端设备还可以包括其他器件，例如无线控制装置等。其中，控制装置可参见上述控制装置的描述，此处不再赘述。

在一种可能的实现方式中,该终端设备还可包括上述发射模组 1401 和接收模组 1402。也就是说,该终端设备可包括上述激光雷达 1400。

示例性地,该终端设备例如可以是车辆(例如无人车、智能车、电动车、或数字汽车等)、机器人、测绘设备、无人机、智能家居设备(例如电视、扫地机器人、智能台灯、音响系统、智能照明系统、电器控制系统、家庭背景音乐、家庭影院系统、对讲系统、或视频监控等)、智能制造设备(例如工业设备)、智能运输设备(例如 AGV、无人运输车、或货车等)、或智能终端(手机、计算机、平板电脑、掌上电脑、台式机、耳机、音响、穿戴设备、车载设备、虚拟现实设备、增强现实设备等)等。

在本申请的各个实施例中,如果没有特殊说明以及逻辑冲突,不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用,不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,包括指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上文实施例所描述的方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品,包括指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上文实施例所描述的方法。

本申请实施例提供的方法中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、网络设备、用户设备或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,简称 DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机可以存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,数字视频光盘(digital video disc,简称 DVD))、或者半导体介质(例如,SSD)等。

本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现

有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1.一种探测方法，其特征在于，包括：

控制发射器在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；其中，每个子帧对应一组子距离区间，所述第一帧包含多个子帧；

控制探测器接收多个信号脉冲，所述多个信号脉冲包含针对所述多个激光脉冲的反射信号，所述多个信号脉冲中的每个信号脉冲对应所述一组子距离区间中的一个子距离区间；

根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

2.如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息，包括：

根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间对应的多个直方图；其中，每个子帧的每个子距离区间对应一个直方图；

根据所述多个直方图，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

3.如权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲，包括：

根据第一方式，依次驱动发射器上对应的像素，以通过所述发射器发射所述第一帧对应的多个激光脉冲。

4.如权利要求1~3中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在第二帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；

所述在第二帧的每个子帧内发射多个脉冲，包括：

根据第二方式，依次驱动发射器上对应的像素，以通过所述发射器发射所述第二帧对应的多个激光脉冲；所述第二方式与所述第一方式不同。

5.如权利要求1~4中任一项所述的方法，其特征在于，所述控制发射器在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲，包括：

控制垂直发射腔面激光器 VCSEL 在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；和/或

所述控制探测器接收多个信号脉冲，包括：

控制单光子雪崩二极管 SPAD 探测器接收多个信号脉冲。

6.如权利要求5所述的方法，其特征在于，所述控制垂直发射腔面激光器 VCSEL 在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲，包括：

控制所述 VCSEL 配合电学扫描的方式，在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲。

7.如权利要求1~6中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧包含的每个子帧中的

子距离区间的时间长度的分布相同；或者

所述第一帧包含的至少两个子帧中的子距离区间的时间长度的分布不同。

8.如权利要求1~6中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一帧包含的每个子帧的帧长相同；或者

所述第一帧包含至少两个帧长不同的子帧。

9.如权利要求 1~8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述一组子距离区间中的每个子距离区间的长度相同；或者

所述一组子距离区间包含至少两个子距离区间，所述至少两个子距离区间的长度不同。

10.如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，

对于所述一组子距离区间，按照激光脉冲传输的顺序，所述子距离区间的长度依次减小；或者，

对于所述一组子距离区间，按照激光脉冲传输的顺序，所述子距离区间的长度先增大后减小。

11.一种控制装置，其特征在于，包括：至少一个处理单元；

所述至少一个处理单元，用于控制发射器在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；其中，每个子帧对应一组子距离区间，所述第一帧包含多个子帧；

所述至少一个处理单元，还用于控制探测器接收多个信号脉冲，所述多个信号脉冲包含针对所述多个激光脉冲的反射信号，所述多个信号脉冲中的每个信号脉冲对应所述一组子距离区间中的一个子距离区间；

所述至少一个处理单元，还用于根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

12.如权利要求 11 所述的控制装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间对应的多个直方图；其中，每个子帧的每个子距离区间对应一个直方图；

根据所述多个直方图，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

13.如权利要求 11 或 12 所述的控制装置，其特征在于，所述处理单元具体用于：

根据第一方式，依次驱动发射器上对应的像素，以通过所述发射器发射所述第一帧对应的多个激光脉冲。

14.如权利要求 11~13 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述处理单元还用于：

控制所述发射器在第二帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；

所述处理单元控制所述发射器在第二帧的每个子帧内发射多个脉冲，具体用于：

根据第二方式，依次驱动发射器上对应的像素，以通过所述发射器发射所述第二帧对应的多个激光脉冲；所述第二方式与所述第一方式不同。

15.如权利要求 11~14 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述处理单元控制发射器在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲时，具体用于：

控制垂直发射腔面激光器 VCSEL 在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；和/或

所述处理单元控制探测器接收多个信号脉冲时，具体用于：

控制单光子雪崩二极管 SPAD 探测器接收多个信号脉冲。

16.如权利要求 15 所述的控制装置，其特征在于，所述处理单元控制 VCSEL 在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲时，具体用于：

控制所述 VCSEL 配合电学扫描的方式，在所述第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲。

17.如权利要求 11~16 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述第一帧包含的每个子帧中的子距离区间的长度的分布相同；或者所述第一帧包含的至少两个子帧中的子

距离区间的时间长度的分布不同；或者

所述第一帧包含的每个子帧的帧长相同；或者所述第一帧包含至少两个帧长不同的子帧。

18.如权利要求 11~16 中任一项所述的控制装置，其特征在于，所述一组子距离区间中的每个子距离区间的长度相同；或者

所述一组子距离区间包含至少两个子距离区间，所述至少两个子距离区间的长度不同。

19.如权利要求 18 所述的控制装置，其特征在于，

对于所述一组子距离区间，按照激光脉冲传输的顺序，所述子距离区间的时间长度依次减小；或者，

对于所述一组子距离区间，按照激光脉冲传输的顺序，所述子距离区间的时间长度先增大后减小。

20.一种控制装置，其特征在于，包括至少一个处理器和接口电路；所述接口电路为所述至少一个处理器提供程序或者指令，所述至少一个处理器通过逻辑电路或执行程序或者指令以实现所述探测装置所在的设备执行如权利要求 1~10 中任一项所述的方法。

21.一种激光雷达，其特征在于，包括：发射器、探测器和控制器；

所述控制器，用于控制所述发射器在第一帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；其中，每个子帧对应一组子距离区间，所述第一帧包含多个子帧；以及用于控制所述探测器接收多个信号脉冲，所述多个信号脉冲包含针对所述多个激光脉冲的反射信号，所述多个信号脉冲中的每个信号脉冲对应所述一组子距离区间中的一个子距离区间；根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

22.如权利要求 21 所述的激光雷达，其特征在于，所述控制器具体用于：

根据所述多个信号脉冲中对应同一子距离区间的信号脉冲，确定所述同一子距离区间对应的多个直方图；其中，每个子帧的每个子距离区间对应一个直方图；

根据所述多个直方图，确定所述同一子距离区间内的目标物体的信息。

23.如权利要求 21 或 22 所述的激光雷达，其特征在于，所述控制器具体用于：

根据第一方式，依次驱动发射器上对应的像素，以通过所述发射器发射所述第一帧对应的多个激光脉冲。

24.如权利要求 21~23 中任一项所述的激光雷达，其特征在于，所述控制器还用于：

控制所述发射器在第二帧的每个子帧内发射多个激光脉冲；

所述控制器控制所述发射器在第二帧的每个子帧内发射多个脉冲，具体用于：

根据第二方式，依次驱动发射器上对应的像素，以通过所述发射器发射所述第二帧对应的多个激光脉冲；所述第二方式与所述第一方式不同。

25.如权利要求 21~24 中任一项所述的激光雷达，其特征在于，所述第一帧包含的每个子帧中的子距离区间的时间长度的分布相同；或者所述第一帧包含的至少两个子帧中的子距离区间的时间长度的分布不同；或者

所述第一帧包含的每个子帧的帧长相同；或者所述第一帧包含至少两个帧长不同的子帧。

26.如权利要求 21~25 中任一项所述的激光雷达，其特征在于，所述一组子距离区间中的每个子距离区间的长度相同；或者

所述一组子距离区间包含至少两个子距离区间，所述至少两个子距离区间的长度不同。

27.一种激光雷达，其特征在于，包括如权利要求 11~20 任一项中所述的控制装置。

28.一种终端设备，其特征在于，所述终端包括如权利要求 11~20 中任一项所述的控制装置，或者，包括如权利要求 21~27 中任一项所述的激光雷达。

29.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被探测装置执行时，实现如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法。

30.一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被探测装置执行时，实现如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法。

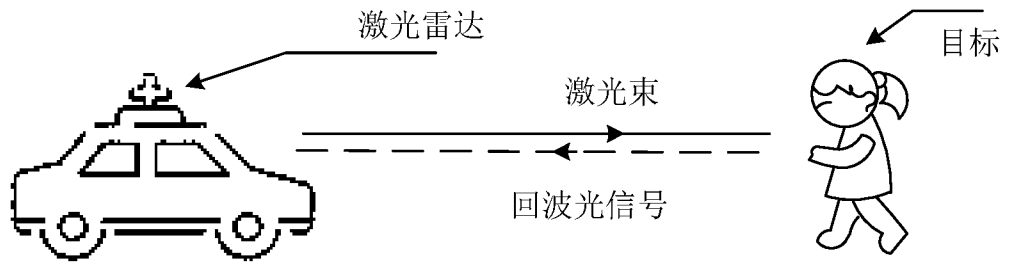


图 1

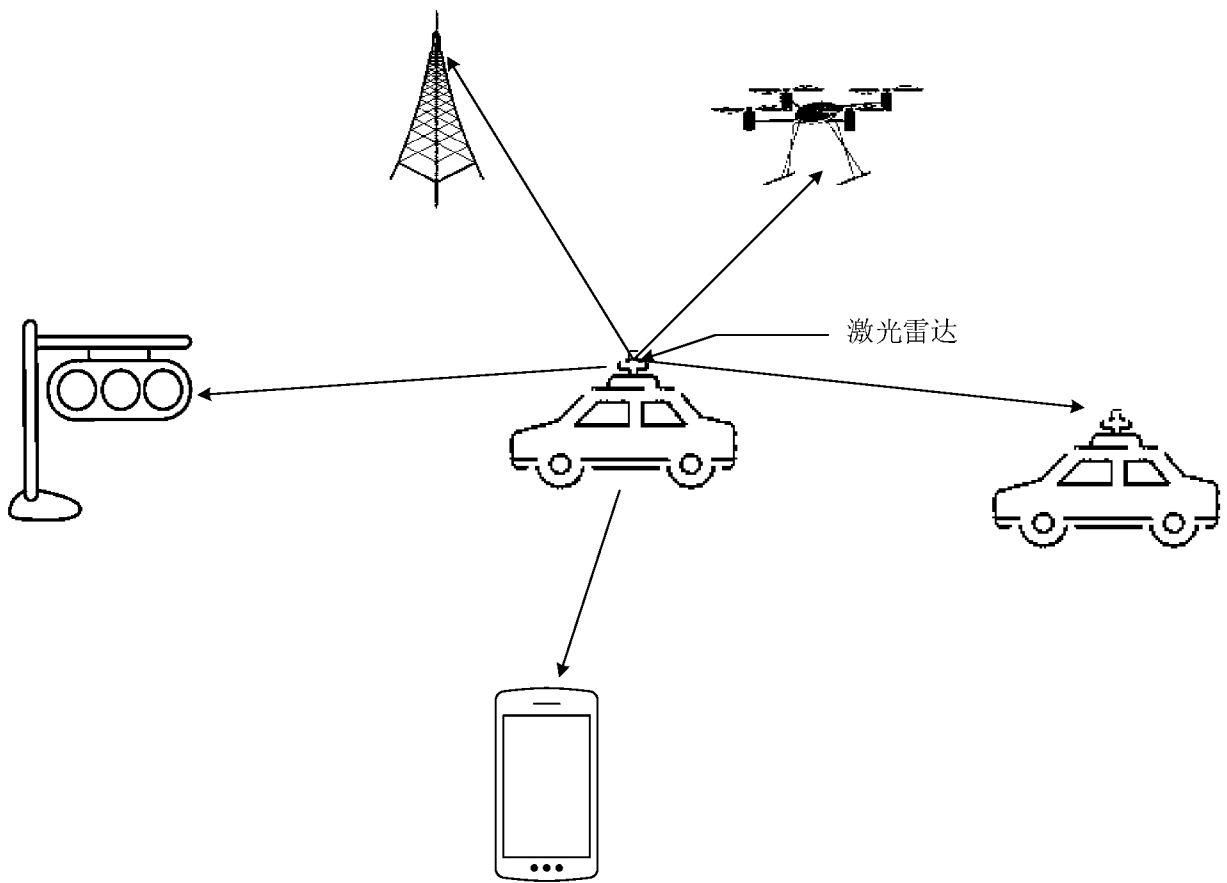


图 2

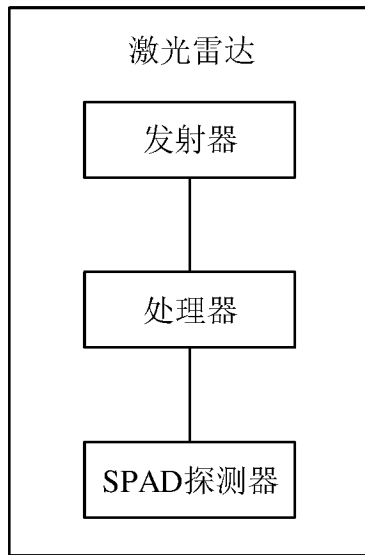


图 3

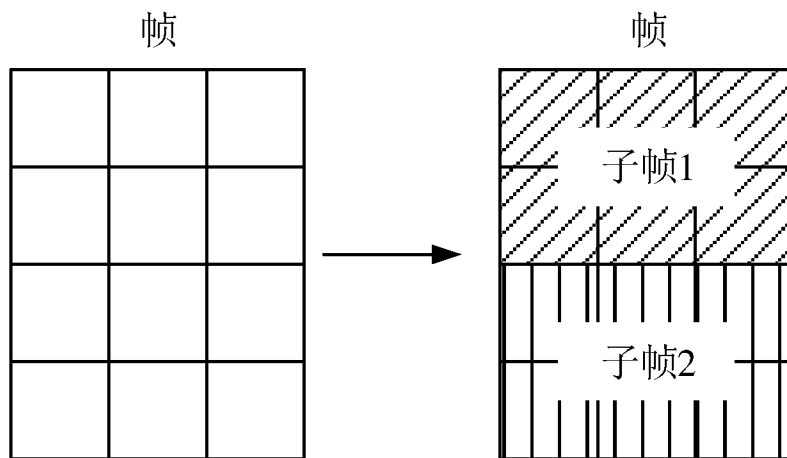


图 4

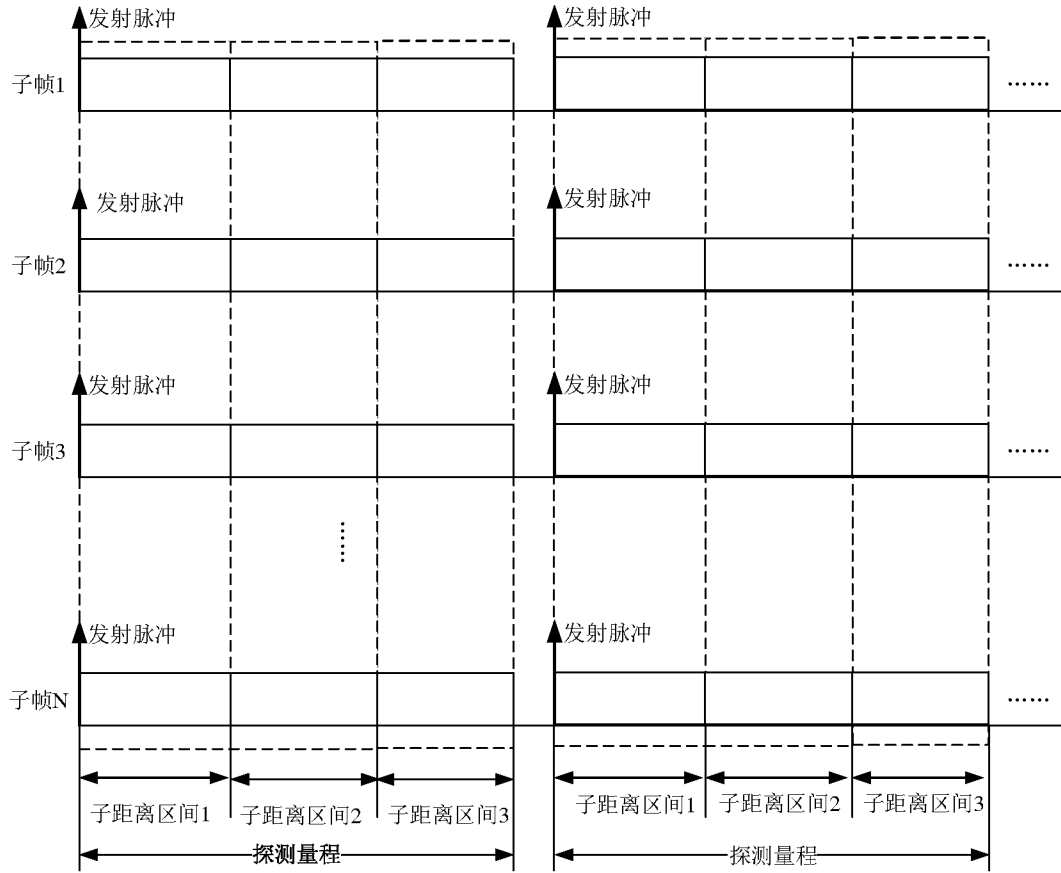


图 5

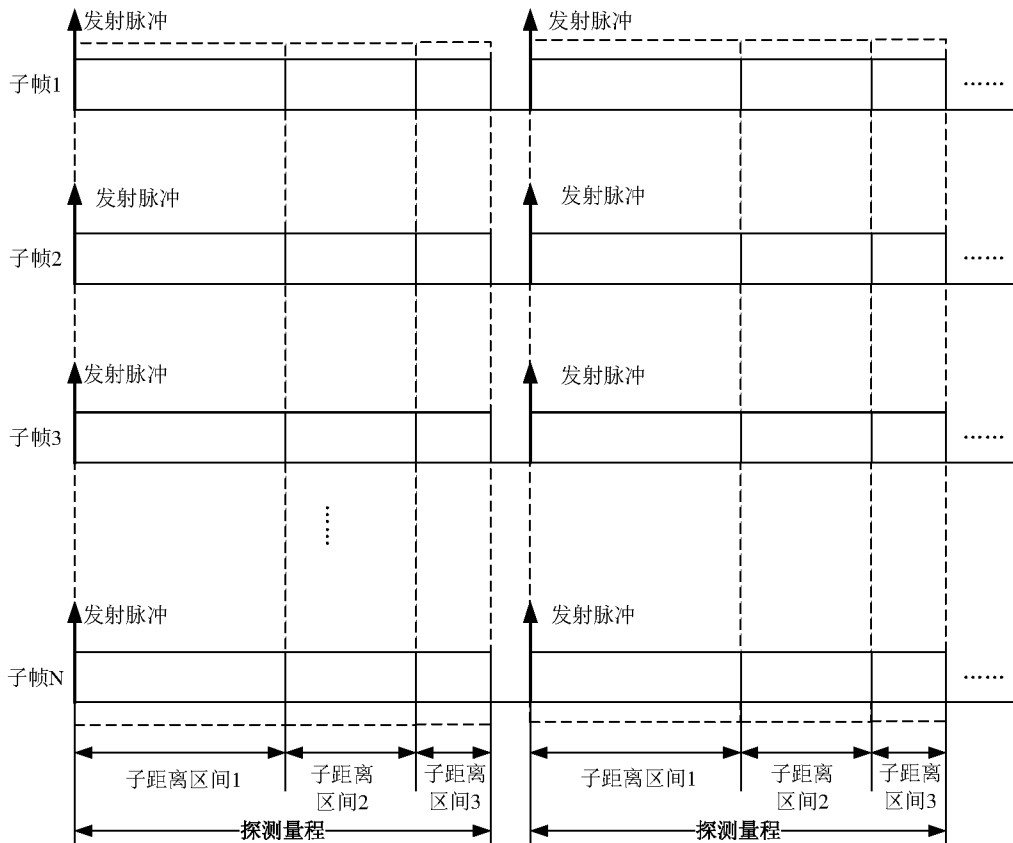


图 6

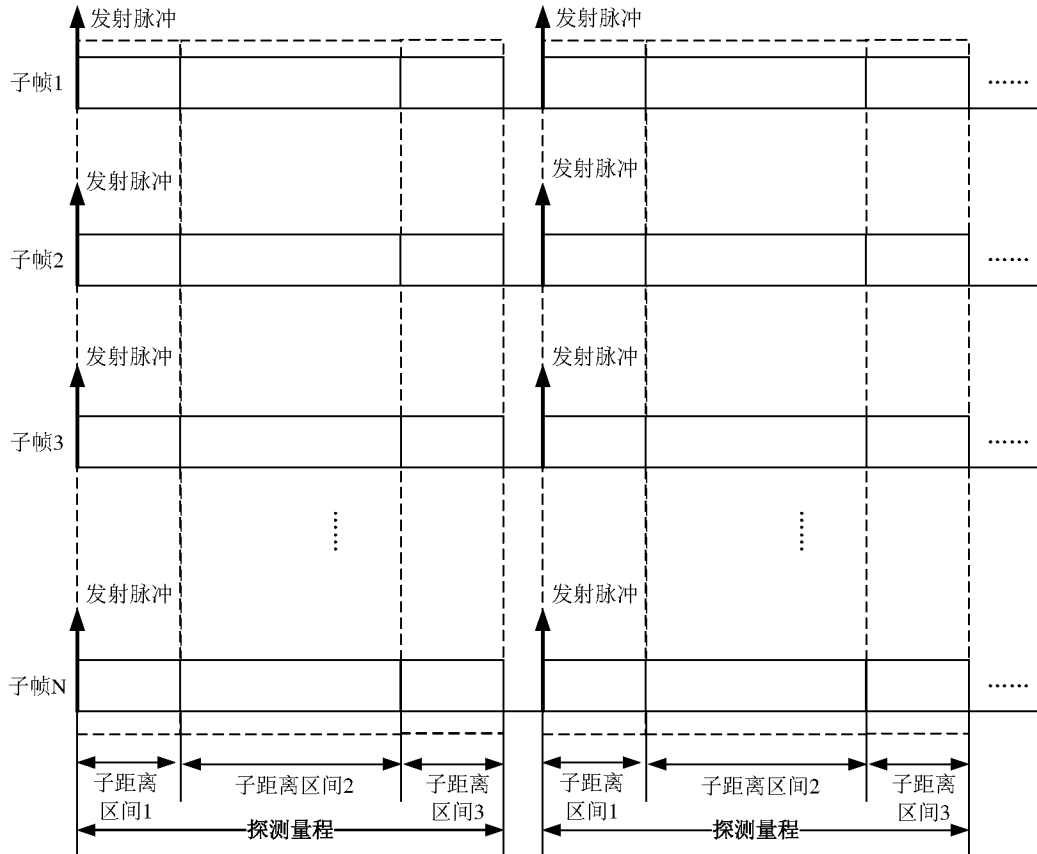


图 7

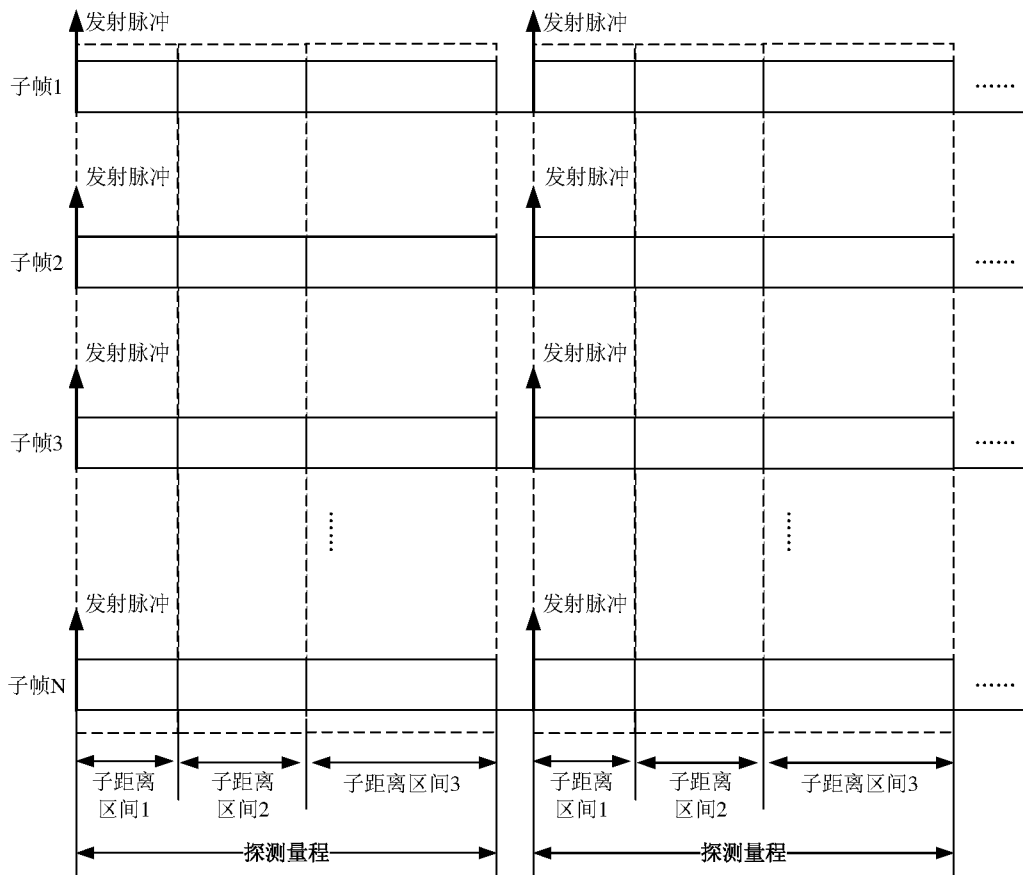


图 8

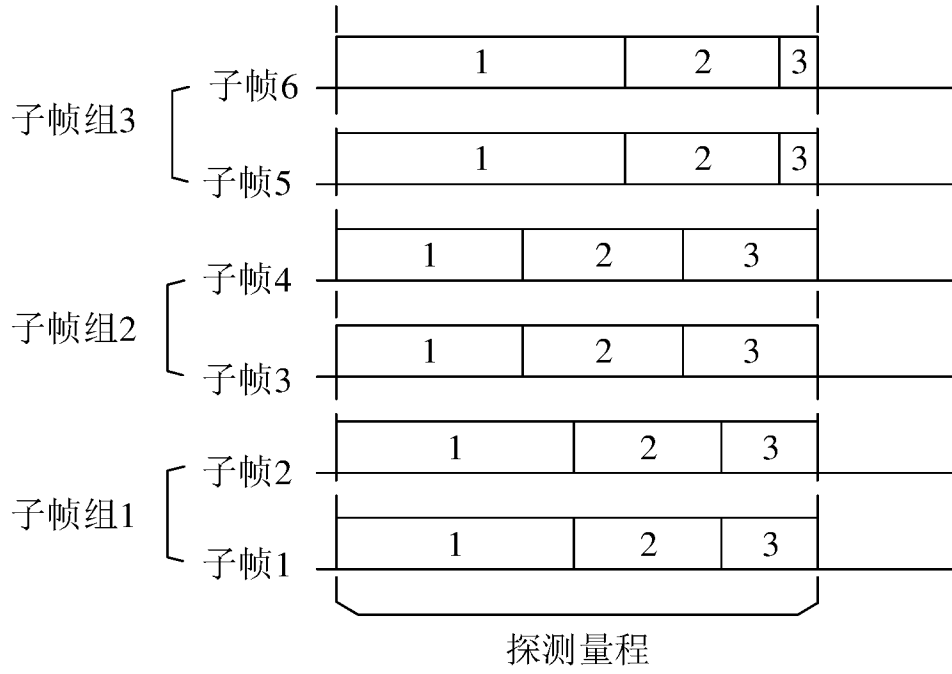


图 9

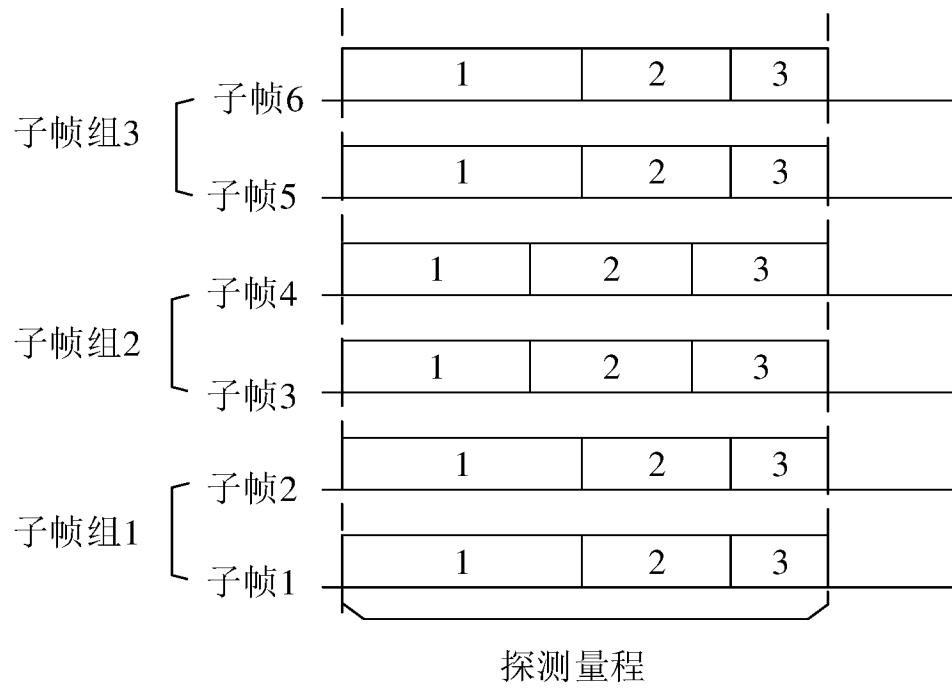


图 10

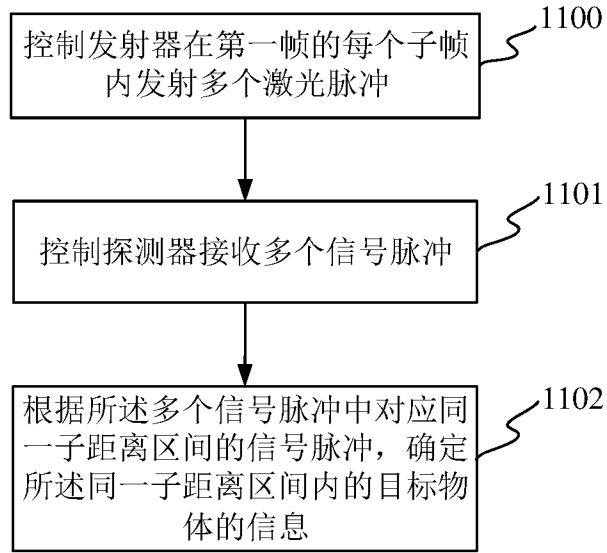


图 11

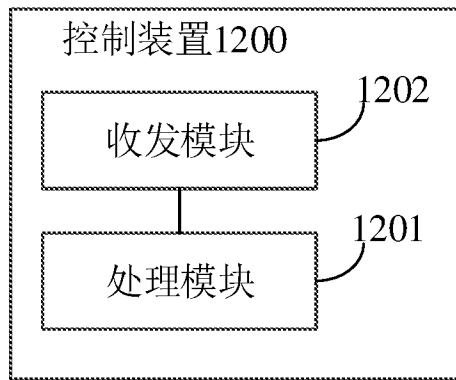


图 12

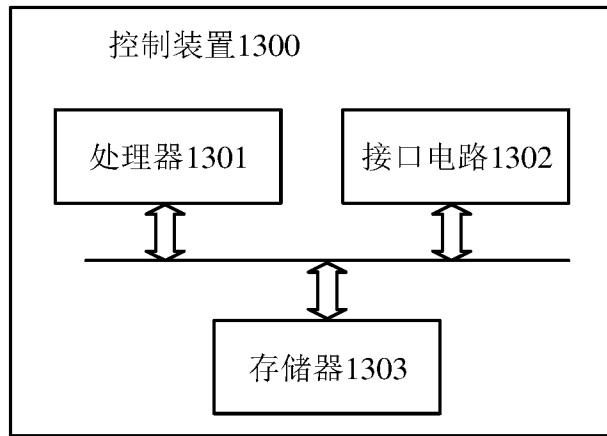


图 13

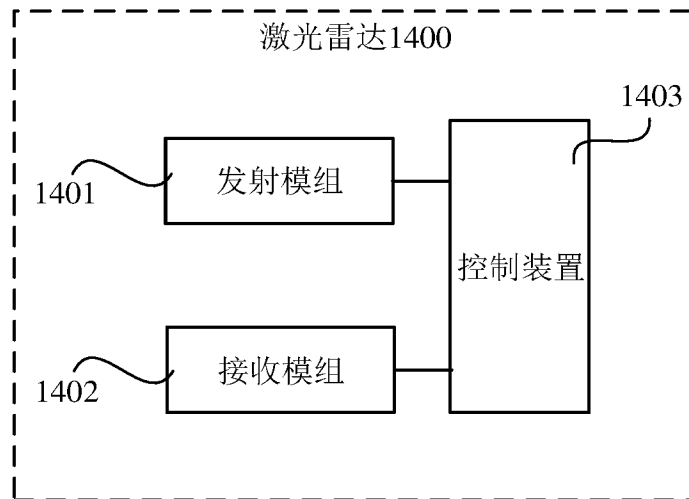


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/124158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01S 17/14(2020.01)i; G01S 7/48(2006.01)j		
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; CNKI; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; IEEE: 子, 帧, 距离, 信号, 脉冲, 直方图, 激光, 雷达, 测, subframe, ladar, distance, pulse, signal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109804266 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 24 May 2019 (2019-05-24) description, paragraphs [0037]-[0240], and figures 1-12	1-3, 11-13, 20-23, 27-30
A	CN 111896971 A (SHANGHAI JUYOU INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 November 2020 (2020-11-06) entire document	1-30
A	CN 112946675 A (SHENZHEN AORUIDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 June 2021 (2021-06-11) entire document	1-30
A	US 6448572 B1 (INNOVATIVE TECH LICENSING LLC) 10 September 2002 (2002-09-10) entire document	1-30
<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 November 2022		02 December 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/CN2022/124158

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109804266	A	24 May 2019	EP	3550325	A1	09 October 2019
				WO	2018101262	A1	07 June 2018
				US	2019353754	A1	21 November 2019
				EP	3550325	A4	27 November 2019
				JP	6972011	B2	24 November 2021
-----				-----			
CN	111896971	A	06 November 2020	None			
-----				-----			
CN	112946675	A	11 June 2021	WO	2022160611	A1	04 August 2022
-----				-----			
US	6448572	B1	10 September 2002	None			
-----				-----			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/124158

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01S 17/14(2020.01)i; G01S 7/48(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</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;CNKI;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;IEEE:子, 帧, 距离, 信号, 脉冲, 直方图, 激光, 雷达, 测, subframe, ladar, distance, pulse, signal</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 109804266 A (索尼半导体解决方案公司) 2019年5月24日 (2019 - 05 - 24) 说明书第[0037]-[0240]段, 附图1-12</td> <td>1-3、11-13、20-23、27-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111896971 A (上海炬佑智能科技有限公司) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112946675 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2021年6月11日 (2021 - 06 - 11) 全文</td> <td>1-30</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6448572 B1 (INNOVATIVE TECH LICENSING LLC) 2002年9月10日 (2002 - 09 - 10) 全文</td> <td>1-30</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 109804266 A (索尼半导体解决方案公司) 2019年5月24日 (2019 - 05 - 24) 说明书第[0037]-[0240]段, 附图1-12	1-3、11-13、20-23、27-30	A	CN 111896971 A (上海炬佑智能科技有限公司) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 全文	1-30	A	CN 112946675 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2021年6月11日 (2021 - 06 - 11) 全文	1-30	A	US 6448572 B1 (INNOVATIVE TECH LICENSING LLC) 2002年9月10日 (2002 - 09 - 10) 全文	1-30
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 109804266 A (索尼半导体解决方案公司) 2019年5月24日 (2019 - 05 - 24) 说明书第[0037]-[0240]段, 附图1-12	1-3、11-13、20-23、27-30															
A	CN 111896971 A (上海炬佑智能科技有限公司) 2020年11月6日 (2020 - 11 - 06) 全文	1-30															
A	CN 112946675 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2021年6月11日 (2021 - 06 - 11) 全文	1-30															
A	US 6448572 B1 (INNOVATIVE TECH LICENSING LLC) 2002年9月10日 (2002 - 09 - 10) 全文	1-30															
<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>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年11月17日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年12月2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)</p> <p>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>受权官员</p> <p>刘妍</p> <p>电话号码 (86-512) 88997613</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/124158

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	109804266	A	2019年5月24日	EP	3550325	A1	2019年10月9日
				WO	2018101262	A1	2018年6月7日
				US	2019353754	A1	2019年11月21日
				EP	3550325	A4	2019年11月27日
				JP	6972011	B2	2021年11月24日

CN	111896971	A	2020年11月6日	无			

CN	112946675	A	2021年6月11日	WO	2022160611	A1	2022年8月4日

US	6448572	B1	2002年9月10日	无			
