

(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



(10) 国际公布号

WO 2020/142909 A1

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 16 日 (16.07.2020)

- (51) 国际专利分类号:
H04L 29/08 (2006.01) *H04L 7/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/070899
- (22) 国际申请日: 2019 年 1 月 8 日 (08.01.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 陆龙 (LU, Long); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 何欢

(HE, Huan); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 边亚斌 (BIAN, Yabin); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 刘祥 (LIU, Xiang); 中国广东省深圳市南山区高新南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京市磐华律师事务所 (P. C. & ASSOCIATES); 中国北京市朝阳区建国门外大街22号赛特大厦901-902室, Beijing 100022 (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,

(54) Title: DATA SYNCHRONIZATION METHOD, DISTRIBUTED RADAR SYSTEM AND MOBILE PLATFORM

(54) 发明名称: 数据同步方法、分布式雷达系统及可移动平台

S101

生成第一同步信号

S102

图2

向所述至少两个雷达发送所述第一同步信号, 并获取所述至少两个雷达的测量数据, 所述第一同步信号用于对所述测量数据的获取时间进行同步

S101 Generating a first synchronizing signal
S102 Sending the first synchronizing signal to at least two radars and acquiring the measured data of the at least two radars, the first synchronizing signal being used for synchronizing the acquisition time of the measured data

(57) Abstract: Disclosed are a data synchronization method, a distributed radar system and a mobile platform. The data synchronization method is applied into the distributed radar system, and the distributed radar system comprises at least two radars. The method comprises the following steps: generating a first synchronizing signal (S101); sending the first synchronizing signal to at least two radars and acquiring the measured data of the at least two radars, the first synchronizing signal being used for synchronizing the acquisition time of the measured data (S102). distributed radar system can be synchronized, thereby guaranteeing the synchronization of the measured data of each radar upon fusion processing, and ensuring the accuracy of the fusion processing.

(57) 摘要: 一种数据同步方法、分布式雷达系统及可移动平台, 该数据同步方法应用于分布式雷达系统, 该分布式雷达系统包括至少两个雷达, 该方法包括: 生成第一同步信号 (S101); 向至少两个雷达发送第一同步信号, 并获取至少两个雷达的测量数据; 其中, 第一同步信号用于对测量数据的获取时间进行同步 (S102)。该方法可以对分布式雷达系统中各雷达的测量数据的获取时间进行同步, 从而确保在各雷达的测量数据进行融合处理时各雷达的测量数据同一时刻获取的, 保证融合处理的准确性。

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(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))。

数据同步方法、分布式雷达系统及可移动平台

说明书

5

技术领域

本发明总地涉及雷达技术领域，更具体地涉及一种数据同步方法、分布式雷达系统及可移动平台。

10

背景技术

实际应用中常常使用雷达对目标场景进行探测。以激光雷达为例，其原理为主动对外发射激光脉冲信号，探测到反射的回波信号，根据发射—接收之间的时间差，判断被测物体的距离；结合光脉冲的发射方向信息，便可获知目标场景的三维深度信息。

15

分布式雷达系统通过在不同位置分别布置雷达来探测目标场景各方向的信息，在这种多雷达系统中如何确保各雷达测量数据的同步成为必须解决的问题。

发明内容

20

为了解决上述问题中的至少一个而提出了本发明。本发明提供一种数据同步方法，可以对分布式雷达系统中各雷达的测量数据的获取时间进行同步，从而确保在各雷达的测量数据进行融合处理时各雷达的测量数据是同一时刻获取的，保证融合处理的准确性。

25

具体地，本发明实施例提供一种数据同步方法，所述数据同步方法应用于分布式雷达系统，所述分布式雷达系统包括至少两个雷达，所述方法包括：

生成第一同步信号；

向所述至少两个雷达发送所述第一同步信号，并获取所述至少两个雷达的测量数据；

30

其中，所述第一同步信号用于对所述测量数据的获取时间进行同步。

本发明实施例还提供一种分布式雷达系统，其包括：至少两个雷达，
以及一个或多个处理器；

所述一个或多个处理器配置为用于生成第一同步信号；

5 以及，向所述至少两个雷达发送所述第一同步信号，并获取所述至少
两个雷达的测量数据；

其中，所述第一同步信号用于对所述测量数据的获取时间进行同步。

本发明实施例还提供一种可移动平台，其包括：

机身；

动力系统，安装在所述机身，用于为所述可移动平台提供动力；

10 以及如上所述的分布式雷达系统。

本发明实施例提供了一种数据同步方法、分布式雷达系统及可移动平
台，通过向雷达发送同步信号来对分布式雷达系统中各雷达的测量数据的
获取时间进行同步，从而确保在各雷达的测量数据进行融合处理时各雷达
的测量数据同一时刻获取的，保证融合处理的准确性。

15

附图说明

图 1 示出一种分布式雷达系统的示意性框图；

图 2 示出根据本发明一实施例的数据同步方法的示意性流程图；

图 3 示出根据本发明另一实施例的数据同步方法的示意性流程图；

20 图 4 示出根据本发明一实施例的分布式雷达系统的示意性框图；

图 5 示出根据本发明一实施例的测距装置的示意性框图；

图 6 示出根据本发明一实施例的距离探测装置的示意性结构图。

具体实施方式

25 为了使得本发明的目的、技术方案和优点更为明显，下面将参照附图
详细描述根据本发明的示例实施例。显然，所描述的实施例仅仅是本发明
的一部分实施例，而不是本发明的全部实施例，应理解，本发明不受这里
描述的示例实施例的限制。基于本发明中描述的本发明实施例，本领域技
术人员在没有付出创造性劳动的情况下所得到的所有其它实施例都应落入
30 本发明的保护范围之内。

在下文的描述中，给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而，对于本领域技术人员而言显而易见的是，本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中，为了避免与本发明发生混淆，对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

5 应当理解的是，本发明能够以不同形式实施，而不应当解释为局限于这里提出的实施例。相反地，提供这些实施例将使公开彻底和完全，并且将本发明的范围完全地传递给本领域技术人员。

在此使用的术语的目的仅在于描述具体实施例并且不作为本发明的限制。在此使用时，单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也意图包括复数形式，除非上下文清楚指出另外的方式。还应明白术语“组成”和/或“包括”，
10 当在该说明书中使用，确定所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在，但不排除一个或更多其它的特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或组的存在或添加。在此使用时，术语“和/或”包括相关所列项目的任何及所有组合。

15 为了彻底理解本发明，将在下列的描述中提出详细的步骤以及详细的结构，以便阐释本发明提出的技术方案，然而除了这些详细描述外，本发明还可以具有其他实施方式。

图 1 示出一种的分布式雷达系统的示意性框图。如图 1 所示，分布式雷达系统 100 包括控制系统 10 和 N 个雷达，N 个雷达分布在不同的位置，
20 用于检测不同位置/方向的物体信息，控制系统 10 根据 N 个雷达所检测物体信息进行综合处理，从而了解周围环境的物体信息。例如在汽车上布置这种分布式雷达系统后，通过 N 个雷达来探测汽车周围不同方位的物体信息，从而了解汽车周围环境的物体信息。

控制系统 10 可以包括一个或多个处理器，用于接收雷达 1-N 发送的数据，
25 并对数据进行处理，以及控制雷达 1-N 以及其他模块的工作。控制系统 10 连接至 N 个雷达接口，雷达可通过传输线缆 20 连接至雷达接口，从而将雷达接入控制系统 10 中，以便控制系统 10 接收雷达的数据，并对雷达进行控制。

30 雷达可以为激光雷达、超声波雷达、毫米波雷达或其它测距装置或距离探测装置。

在这种分布式雷达系统中，如何确保各雷达测量数据同步，确保各雷达测量数据融合的点云图像数据是同一时刻采集到的成为必须解决的问题。

下面结合图 2 至图 4 对本发明实施例提供的数据同步方法及分布式雷达系统进行描述。

本发明实施例提供一种数据同步方法，应用于分布式雷达系统，该分布式雷达系统例如图 1 所示，其包括至少两个雷达，以及一个或多个处理器。

图 2 示出根据本发明一实施例的数据同步方法的示意性流程图。如图 2 所示，本实施例提供的数据同步方法包括：

步骤 S101，生成第一同步信号。

示例性地，所述第一同步信号例如通过所述分布式雷达系统的一个或多个处理器生成，所述第一同步信号例如为秒脉冲信号（Pulse Per Second, PPS），所述处理器例如为微处理器（Micro Processor Unit, MCU）或中央处理器单元（Central Processing unit, CPU）。

步骤 S102，向所述至少两个雷达发送所述第一同步信号，并获取所述至少两个雷达的测量数据。

即，当第一同步信号生成之后，便向所述至少两个雷达发送所述第一同步信号，并获取所述至少两个雷达的测量数据，其中，所述第一同步信号用于对所述测量数据的获取时间进行同步。

示例性地，所述测量数据包括点云数据，所述点云数据由雷达探测目标场景生成。所述点云数据中的每个点包含有三维点的坐标以及相应三维点的特性信息，例如，深度信息、角度信息、反射率信息等。所述测量数据的获取时间与所述第一同步信号的脉冲上升沿/下降沿的时间相对应，这样便可知道从每个雷达接收的测量数据是何时获取的，当对来自所述至少两个雷达的测量数据进行融合处理时，可以确保融合的测量数据是同一时刻获取的，而不是不同时刻获取的测量数据，从而保证多雷达的测量数据融合处理的准确性。

进一步地，根据本实施例的数据同步方法还用于实现分布式雷达系统内雷达的测量数据与分布式雷达系统外的外部设备的数据的同步。所述外

部设备例如为各种传感器，所述传感器包括图像传感器，位置传感器，视觉传感器，姿态传感器，所述位置传感器包括但不限于全球定位系统(Global Positioning System, GPS)、北斗、格洛纳斯 (Global Navigation Satellite System, GLONASS)、伽利略 (Galileo) 等定位传感器。

- 5 因此，本实施例的数据同步方法还包括向传感器发送所述第一同步信号，并接收所述传感器的测量数据，所述第一同步信号用于对所述传感器的测量数据的获取时间进行同步，具体地，所述传感器的测量数据的获取时间与所述第一同步信号的脉冲上升沿/下降沿的时间相对应，这样，当对来自所述至少两个雷达的测量数据和传感器的测量数据进行融合处理
- 10 时，可以确保融合的测量数据是同一时刻获取的，而不是不同时刻获取的测量数据，从而保证多雷达和传感器的测量数据融合处理的准确性。

 进一步地，所述测量数据可以通过收发器发送至所述至少两个雷达，所述收发器例如包括 RS-485 接口、控制器局域网总线 (Controller Area Network, CAN) 接口或以太网 1588 接口。所述收发器可以集成设置在所述分布式雷达系统的处理器中，也可以单独设置在所述分布式雷达系统的处理器和所述雷达以及外部设备之间。并且为了抑制共模电平对芯片（即处理器）的损坏，在每个所述收发器和所述一个或多个处理器之间设置有隔离电路，所述隔离电路例如为光耦隔离电路或通过分立的元件形成的隔离电路。

- 20 图 3 示出根据本发明另一实施例的数据同步方法的示意性流程图。如图 2 所示，本实施例提供的雷达接入检测方法包括：

 步骤 S201，接收外部设备发送的第二同步信号。所述外部设备例如为传感器或时间戳服务器。即，所述第二同步信号包括时间戳服务器发送的时间戳信号或传感器发送的同步信号。所述传感器包括图像传感器，位置

25 传感器，视觉传感器，姿态传感器，所述位置传感器包括但不限于 GPS、北斗、GLONASS、Galileo 等定位传感器。

 步骤 S102，将所述第二同步信号发送至所述至少两个雷达，并获取所述至少两个雷达的测量数据，其中，所述第二同步信号用于对所述测量数据的获取时间进行同步。

- 30 作为一示例，分布式雷达系统从时间戳服务器接收时间戳信号，并以

该时间戳信号作为第二同步信号，将其发送至所述至少两个雷达，从而对所述至少两个雷达的测量数据进行同步，使得当对来自所述至少两个雷达的测量数据进行融合处理时，可以确保融合的测量数据是同一时刻获取的，而不是不同时刻获取的测量数据，从而保证多雷达的测量数据融合处理的准确性。

5 作为另一示例，分布式雷达系统从时间戳服务器接收时间戳信号，并以该时间戳信号作为第二同步信号，将其发送至所述至少两个雷达以及一个或多个外部外传感器，从而对所述至少两个雷达以及一个或多个外部外传感器的测量数据进行同步，使得当对来自所述至少两个雷达的测量数据以及一个或多个外部传感器的测量数据进行融合处理时，可以确保融合的测量数据是同一时刻获取的，而不是不同时刻获取的测量数据，从而保证多雷达和传感器的测量数据融合处理的准确。

10 作为又一示例，分布式雷达系统从外部传感器接收同步信号，并以该同步信号作为第二同步信号，将其发送至所述至少两个雷达，从而对所述至少两个雷达或者所述至少两个雷达以及一个或多个外部外传感器的测量数据进行同步，使得当对来自所述至少两个雷达的测量数据或者所述至少两个雷达的测量数据以及一个或多个外部传感器的测量数据进行融合处理时，可以确保融合的测量数据是同一时刻获取的，而不是不同时刻获取的测量数据，从而保证多雷达和传感器的测量数据融合处理的准确。

20 应当理解，所述外部设备不仅包括传感器或时间戳服务器，其还可以为一个单独的同步信号生成装置，其生成的同步信号发送至所述至少两个雷达，以及一个或多个外部传感器，以对所述至少两个雷达，以及一个或多个外部传感器的测量数据进行同步。

25 在一种实施方式中，图2和图3所示的实施例中的第一同步信号和第二同步信号，可以分别单独使用，也可以同时使用。

在一种实施方式中，分布式雷达系统上电后，首先使用图2所示的实施例中的第一同步信号，当接收到外部设备发送的第二同步信号时，使用图3所述的实施例中的第二同步信号。分布式雷达系统可对第一同步信号和第二同步信号进行切换，以满足不同场景的同步需求。

此外，在图3所示实施例中，第二同步信号的传输同样通过收发器实现，而收发器的设置方式如前所述，在此不再赘述。

图4示出根据本发明一实施例的分布式雷达系统的示意性框图。如图4所示，本实施例的分布式雷达系统400包括至少两个雷达410至41n，n大于等于2，一个或多个收发器420，以及一个或多个处理器430。

至少两个雷达410至41n用于目标场景进行探测，以获得测量数据。所述测量数据包括点云数据，所述点云数据由雷达探测目标场景生成。所述点云数据中的每个点包含有三维点的坐标以及相应三维点的特性信息，例如，深度信息、角度信息、反射率信息等。

收发器420用于实现雷达410至41n与一个或多个处理器430之间的信号传输。收发器420的数量根据需要配置。收发器420可以集成在一个或多个处理器43上，也可以单独设置。示例性地，在本实施例中，在一个或多个处理器430集成有一个或多个收发器420，用于接收/发送信号，例如接收/发送同步信号或测量数据。收发器420例如包括RS-485接口、CAN接口或以太网1588接口。此外，为了抑制共模电平对芯片（即处理器430）的损坏，在每个所述收发器420和所述一个或多个处理器430之间设置有隔离电路（未示出），所述隔离电路例如为光耦隔离电路或通过分立的元件形成的隔离电路。

一个或多个处理器430配置为用于生成第一同步信号以及向所述至少两个雷达410至41n发送所述第一同步信号，并获取所述至少两个雷达410至41n的测量数据。所述第一同步信号用于对所述测量数据的获取时间进行同步。处理器430例如为MCU或CPU。所述第一同步信号例如为PPS信号。

一个或多个处理器430配置为用于对来自所述至少两个雷达410至41n的测量数据进行融合处理。由于所述至少两个雷达410至41n的测量数据通过所述第一同步信号进行同步，例如所述测量数据的获取时间与所述第一同步信号的脉冲上升沿/下降沿的时间相对应，这样当对来自所述至少两个雷达410至41n的测量数据进行融合处理时，可以确保融合的测量数据是同一时刻获取的，而不是不同时刻获取的测量数据，从而保证多雷达的测量数据融合处理的准确性。

进一步地，在本实施例中，同步信号可以通过一个或多个处理器 430 自身生成，也可以从外部设备 440 接收。外部设备 440 例如包括一个或传感器 441 以及时间戳服务器 442。传感器 441 包括图像传感器，位置传感器，视觉传感器，姿态传感器，所述位置传感器包括但不限于 GPS、北斗、GLONASS、Galileo 等定位传感器。

因此，在本实施例中，一个或多个处理器 430 还可以配置为接收外部设备 440 发送的第二同步信号，并将所述第二同步信号发送至所述至少两个雷达 410 至 41n，所述第二同步信号用于对所述至少两个雷达 410 至 41n 的测量数据的获取时间进行同步。示例性地，所述测量数据的获取时间与所述第二同步信号的脉冲上升沿/下降沿的时间相对应。示例性地，所述第二同步信号包括传感器 441 发送的同步信号或时间戳服务器 442 发送的时间戳信号。

进一步地，基于所述第二同步信号，所述一个或多个处理器 430 还可以配置为用于对来自所述至少两个雷达 410 至 41n 的测量数据以及一个或多个传感器 441 的测量数据进行融合处理。此外，为了对来自所述至少两个雷达 410 至 41n 的测量数据以及一个或多个传感器 441 的测量数据进行融合处理，所述一个或多个处理器 430 还可以配置为向传感器 441 发送所述第一同步信号，并接收所述传感器 441 的测量数据。

作为一示例，一个或多个处理器 430 从时间戳服务器 442 接收时间戳信号，并以该时间戳信号作为第二同步信号，将其发送至所述至少两个雷达 410-41n，从而对所述至少两个雷达 410-41n 的测量数据进行同步，使得当对来自所述至少两个雷达 410-41n 的测量数据进行融合处理时，可以确保融合的测量数据是同一时刻获取的，而不是不同时刻获取的测量数据，从而保证多雷达的测量数据融合处理的准确性。

作为另一示例，一个或多个处理器 430 从时间戳服务器 442 接收时间戳信号，并以该时间戳信号作为第二同步信号，将其发送至所述至少两个雷达 410-41n 以及一个或多个外部传感器 441，从而对所述至少两个雷达 410-41n 以及一个或多个外部传感器 441 的测量数据进行同步，使得当对来自所述至少两个雷达 410-41n 的测量数据以及一个或多个外部传感器 441 的测量数据进行融合处理时，可以确保融合的测量数据是同一时刻

获取的，而不是不同时刻获取的测量数据，从而保证多雷达和传感器的测量数据融合处理的准确。

作为又一示例，一个或多个处理器 430 从外部传感器 441 接收同步信号，并以该同步信号作为第二同步信号，将其发送至所述至少两个雷达

5 410-41n，从而对所述至少两个雷达 410-41n 或者所述至少两个雷达 410-41n 以及一个或多个外部传感器 441 的测量数据进行同步，使得当对来自所述至少两个雷达 410-41n 的测量数据或者所述至少两个雷达 410-41n 的测量数据以及一个或多个外部传感器 441 的测量数据进行融合处理时，可以确保融合的测量数据是同一时刻获取的，而不是不同时刻获取的测量数据，
10 从而保证多雷达和传感器的测量数据融合处理的准确。

应当理解，外部设备 440 不仅包括传感器 441 或时间戳服务器 442，其还可以为一个单独的同步信号生成装置，其生成的同步信号发送至所述至少两个雷达 410-41n，以及一个或多个外部传感器 441，以对所述至少两个雷达 410-41n，以及一个或多个外部传感器 441 的测量数据进行同步。

15 在一种实施方式中，在本实施例中的第一同步信号和第二同步信号，可以分别单独使用，也可以同时使用。

在一种实施方式中，分布式雷达系统上电后，首先使用图 2 所示的实施例中的第一同步信号，当接收到外部设备发送的第二同步信号时，使用图 3 所述的实施例中的第二同步信号。分布式雷达系统可对第一同步信号
20 和第二同步信号进行切换，以满足不同场景的同步需求。

本发明涉及的雷达可以为激光雷达，也可以为其它雷达或者测距装置。为了更好地理解本发明，下面对测距装置的原理和结构进行示例性描述。该测距装置可以是激光雷达、激光测距设备等电子设备。在一种实施方式中，测距装置用于感测外部环境信息，例如，环境目标的距离信息、方位信息、
25 反射强度信息等。一种实现方式中，测距装置可以通过测量测距装置和探测物之间光传播的时间，即光飞行时间（Time-of-Flight, TOF），来探测探测物到测距装置的距离。或者，测距装置也可以通过其他技术来探测探测物到测距装置的距离，例如基于相位移（phase shift）测量的测距方法，或者基于频率移动（frequency shift）测量的测距方法，在此不做限制。

为了便于理解，以下将结合图 5 所示的测距装置 500 对测距的工作流程进行举例描述。

如图 5 示，测距装置 500 可以包括发射电路 110、接收电路 120、采样电路 130 和运算电路 140。

5 发射电路 110 可以发射光脉冲序列（例如激光脉冲序列）。接收电路 120 可以接收经过被探测物反射的光脉冲序列，并对该光脉冲序列进行光电转换，以得到电信号，再对电信号进行处理之后可以输出给采样电路 130。采样电路 130 可以对电信号进行采样，以获取采样结果。运算电路 140 可以基于采样电路 130 的采样结果，以确定测距装置 500 与被探测物之间的距离。

10 可选地，该测距装置 500 还可以包括控制电路 150，该控制电路 150 可以实现对其他电路的控制，例如，可以控制各个电路的工作时间和/或对各个电路进行参数设置等。

应理解，虽然图 5 示出的测距装置中包括一个发射电路、一个接收电路、一个采样电路和一个运算电路，用于出射一路光束进行探测，但是本申请实
15 施例并不限于此，发射电路、接收电路、采样电路、运算电路中的任一种电路的数量也可以是至少两个，用于沿相同方向或分别沿不同方向出射至少两路光束；其中，该至少两束光路可以是同时出射，也可以是分别在不同时刻出射。一个示例中，该至少两个发射电路中的发光芯片封装在同一个模块中。例如，每个发射电路包括一个激光发射芯片，该至少两个发射电路中的激光
20 发射芯片中的 die 封装到一起，容置在同一个封装空间中。

一些实现方式中，除了图 5 所示的电路，测距装置 500 还可以包括扫描模块 160，用于将发射电路出射的至少一路激光脉冲序列改变传播方向出射。

其中，可以将包括发射电路 110、接收电路 120、采样电路 130 和运算电路 140 的模块，或者，包括发射电路 110、接收电路 120、采样电路 130、运
25 算电路 140 和控制电路 150 的模块称为测距模块，该测距模块可以独立于其他模块，例如，扫描模块。

测距装置中可以采用同轴光路，也即测距装置出射的光束和经反射回来的光束在测距装置内共用至少部分光路。例如，发射电路出射的至少一路激光脉冲序列经扫描模块改变传播方向出射后，经探测物反射回来的激光脉冲

序列经过扫描模块后入射至接收电路。或者，测距装置也可以采用异轴光路，也即测距装置出射的光束和经反射回来的光束在测距装置内分别沿不同的光路传输。图 6 示出了本发明的测距装置采用同轴光路的一种实施例的示意图。

测距装置 600 包括测距模块 201，测距模块 201 包括发射器 203（可以包括上述的发射电路）、准直元件 204、探测器 205（可以包括上述的接收电路、采样电路和运算电路）和光路改变元件 206。测距模块 201 用于发射光束，且接收回光，将回光转换为电信号。其中，发射器 203 可以用于发射光脉冲序列。在一个实施例中，发射器 203 可以发射激光脉冲序列。可选的，发射器 203 发射出的激光束为波长在可见光范围之外的窄带宽光束。准直元件 204 设置于发射器的出射光路上，用于准直从发射器 203 发出的光束，将发射器 203 发出的光束准直为平行光出射至扫描模块。准直元件还用于会聚经探测物反射的回光的至少一部分。该准直元件 204 可以是准直透镜或者是其他能够准直光束的元件。

在图 6 所示实施例中，通过光路改变元件 206 来将测距装置内的发射光路和接收光路在准直元件 204 之前合并，使得发射光路和接收光路可以共用同一个准直元件，使得光路更加紧凑。在其他的一些实现方式中，也可以是发射器 203 和探测器 205 分别使用各自的准直元件，将光路改变元件 206 设置在准直元件之后的光路上。

在图 6 所示实施例中，由于发射器 203 出射的光束的光束孔径较小，测距装置所接收到的回光的光束孔径较大，所以光路改变元件可以采用小面积的反射镜来将发射光路和接收光路合并。在其他的一些实现方式中，光路改变元件也可以采用带通孔的反射镜，其中该通孔用于透射发射器 203 的出射光，反射镜用于将回光反射至探测器 205。这样可以减小采用小反射镜的情况中小反射镜的支架会对回光的遮挡。

在图 6 所示实施例中，光路改变元件偏离了准直元件 204 的光轴。在其他的一些实现方式中，光路改变元件也可以位于准直元件 204 的光轴上。

测距装置 600 还包括扫描模块 202。扫描模块 202 放置于测距模块 201 的出射光路上，扫描模块 202 用于改变经准直元件 204 出射的准直光束 219 的传输方向并投射至外界环境，并将回光投射至准直元件 204。回光经准直

元件 204 汇聚到探测器 205 上。

在一个实施例中，扫描模块 202 可以包括至少一个光学元件，用于改变光束的传播路径，其中，该光学元件可以通过对光束进行反射、折射、衍射等等方式来改变光束传播路径。例如，扫描模块 202 包括透镜、反射镜、棱镜、振镜、光栅、液晶、光学相控阵（Optical Phased Array）或上述光学元件的任意组合。一个示例中，至少部分光学元件是运动的，例如通过驱动模块来驱动该至少部分光学元件进行运动，该运动的光学元件可以在不同时刻将光束反射、折射或衍射至不同的方向。在一些实施例中，扫描模块 202 的多个光学元件可以绕共同的轴 209 旋转或振动，每个旋转或振动的光学元件用于不断改变入射光束的传播方向。在一个实施例中，扫描模块 202 的多个光学元件可以以不同的转速旋转，或以不同的速度振动。在另一个实施例中，扫描模块 202 的至少部分光学元件可以以基本相同的转速旋转。在一些实施例中，扫描模块的多个光学元件也可以是绕不同的轴旋转。在一些实施例中，扫描模块的多个光学元件也可以是以相同的方向旋转，或以不同的方向旋转；或者沿相同的方向振动，或者沿不同的方向振动，在此不作限制。

在一个实施例中，扫描模块 202 包括第一光学元件 214 和与第一光学元件 214 连接的驱动器 216，驱动器 216 用于驱动第一光学元件 214 绕转动轴 209 转动，使第一光学元件 214 改变准直光束 219 的方向。第一光学元件 214 将准直光束 219 投射至不同的方向。在一个实施例中，准直光束 219 经第一光学元件改变后的方向与转动轴 209 的夹角随着第一光学元件 214 的转动而变化。在一个实施例中，第一光学元件 214 包括相对的非平行的一对表面，准直光束 219 穿过该对表面。在一个实施例中，第一光学元件 214 包括厚度沿至少一个径向变化的棱镜。在一个实施例中，第一光学元件 114 包括楔角棱镜，对准直光束 219 进行折射。

在一个实施例中，扫描模块 202 还包括第二光学元件 215，第二光学元件 215 绕转动轴 209 转动，第二光学元件 215 的转动速度与第一光学元件 214 的转动速度不同。第二光学元件 215 用于改变第一光学元件 214 投射的光束的方向。在一个实施例中，第二光学元件 215 与另一驱动器 217 连接，驱动器 217 驱动第二光学元件 215 转动。第一光学元件 214 和第二光学元件 215

可以由相同或不同的驱动器驱动，使第一光学元件 214 和第二光学元件 215 的转速和/或转向不同，从而将准直光束 219 投射至外界空间不同的方向，可以扫描较大的空间范围。在一个实施例中，控制器 218 控制驱动器 216 和 217，分别驱动第一光学元件 214 和第二光学元件 215。第一光学元件 214 和第二光学元件 215 的转速可以根据实际应用中预期扫描的区域和样式确定。驱动器 216 和 217 可以包括电机或其他驱动器。

在一个实施例中，第二光学元件 215 包括相对的非平行的一对表面，光束穿过该对表面。在一个实施例中，第二光学元件 215 包括厚度沿至少一个径向变化的棱镜。在一个实施例中，第二光学元件 215 包括楔角棱镜。

一个实施例中，扫描模块 202 还包括第三光学元件（图未示）和用于驱动第三光学元件运动的驱动器。可选地，该第三光学元件包括相对的非平行的一对表面，光束穿过该对表面。在一个实施例中，第三光学元件包括厚度沿至少一个径向变化的棱镜。在一个实施例中，第三光学元件包括楔角棱镜。第一、第二和第三光学元件中的至少两个光学元件以不同的转速和/或转向转动。

扫描模块 202 中的各光学元件旋转可以将光投射至不同的方向，例如光 211 和 213 的方向，如此对测距装置 600 周围的空间进行扫描。当扫描模块 202 投射出的光 211 打到探测物 210 时，一部分光被探测物 210 沿与投射的光 211 相反的方向反射至测距装置 600。探测物 210 反射的回光 212 经过扫描模块 202 后入射至准直元件 204。

探测器 205 与发射器 203 放置于准直元件 204 的同一侧，探测器 205 用于将穿过准直元件 204 的至少部分回光转换为电信号。

一个实施例中，各光学元件上镀有增透膜。可选的，增透膜的厚度与发射器 203 发射出的光束的波长相等或接近，能够增加透射光束的强度。

一个实施例中，测距装置中位于光束传播路径上的一个元件表面上镀有滤光层，或者在光束传播路径上设置有滤光器，用于至少透射发射器所出射的光束所在波段，反射其他波段，以减少环境光给接收器带来的噪音。

在一些实施例中，发射器 203 可以包括激光二极管，通过激光二极管发射纳秒级别的激光脉冲。进一步地，可以确定激光脉冲接收时间，例如，通

过探测电信号脉冲的上升沿时间和/或下降沿时间确定激光脉冲接收时间。如此，测距装置 600 可以利用脉冲接收时间信息和脉冲发出时间信息计算 TOF，从而确定探测物 210 到测距装置 600 的距离。

测距装置 600 探测到的距离和方位可以用于遥感、避障、测绘、建模、
5 导航等。在一种实施方式中，本发明实施方式的测距装置可应用于可移动平台，测距装置可安装在可移动平台的平台本体。具有测距装置的移动平台可对外部环境进行测量，例如，测量移动平台与障碍物的距离用于避障等用途，和对外部环境进行二维或三维的测绘。在某些实施方式中，可移动平台包括无人飞行器、汽车、遥控车、机器人、相机中的至少一种。当测距装置应用
10 于无人飞行器时，平台本体为无人飞行器的机身。当测距装置应用于汽车时，平台本体为汽车的车身。该汽车可以是自动驾驶汽车或者半自动驾驶汽车，在此不做限制。当测距装置应用于遥控车时，平台本体为遥控车的车身。当测距装置应用于机器人时，平台本体为机器人。当测距装置应用于相机时，平台本体为相机本身。

15 在一种实施方式中，本发明实施方式的分布式雷达系统可以应用于可移动平台，从而对可移动平台多个方位的外部环境进行探测，在某些实施方式中，可移动平台包括机身，动力系统，安装在所述机身，用于为所述可移动平台提供动力；以及如根据本实施例的分布式雷达系统。可选的，可移动平台包括无人飞行器、汽车、或机器人中的至少一种。

20 本发明实施例提供了一种数据同步方法、分布式雷达系统及可移动平台，通过向雷达发送同步信号来对分布式雷达系统中各雷达的测量数据的获取时间进行同步，从而确保在各雷达的测量数据进行融合处理时各雷达的测量数据同一时刻获取的，保证融合处理的准确性。

25 尽管这里已经参考附图描述了示例实施例，应理解上述示例实施例仅是示例性的，并且不意图将本发明的范围限制于此。本领域普通技术人员可以在其中进行各种改变和修改，而不偏离本发明的范围和精神。所有这些改变和修改意在被包括在所附权利要求所要求的本发明的范围之内。

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
30 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发明的范围。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的设备和方法，
5 可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，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，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个设备，或一些特征可以忽略，或不执行。

在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，
10 本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

类似地，应当理解，为了精简本发明并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在对本发明的示例性实施例的描述中，本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该本
15 发明的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说，如相应的权利要求书所反映的那样，其发明点在于可以用少于某个公开的单个实施例的所有特征的特征来解决相应的技术问题。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本发明
20 的单独实施例。

本领域的技术人员可以理解，除了特征之间相互排斥之外，可以采用任何组合对本说明书（包括伴随的权利要求、摘要和附图）中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非
25 每个特征可以由提供相同、等同或相似目的替代特征来代替。

此外，本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如，在权利要求书中，所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来
30 使用。

本发明的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）来实现根据本发明实施例的一些模块的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制，并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式或对具体实施方式的说明，本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种数据同步方法，其特征在于，所述数据同步方法应用于分布式雷达系统，所述分布式雷达系统包括至少两个雷达，所述方法包括：

5 生成第一同步信号；

向所述至少两个雷达发送所述第一同步信号，并获取所述至少两个雷达的测量数据；

其中，所述第一同步信号用于对所述测量数据的获取时间进行同步。

10 2、根据权利要求1所述的数据同步方法，其特征在于，所述测量数据的获取时间与所述第一同步信号的脉冲上升沿/下降沿的时间相对应。

3、根据权利要求1所述的数据同步方法，其特征在于，还包括：对来自所述至少两个雷达的测量数据进行融合处理。

15

4、根据权利要求1所述的数据同步方法，其特征在于，还包括：

接收外部设备发送的第二同步信号，并将所述第二同步信号发送至所述至少两个雷达，所述第二同步信号用于对所述测量数据的获取时间进行同步。

20

5、根据权利要求4所述的数据同步方法，其特征在于，所述第二同步信号包括时间戳服务器发送的时间戳信号。

6、根据权利要求4所述的数据同步方法，其特征在于，所述第二同步
25 信号包括传感器发送的同步信号。

7、根据权利要求1所述的数据同步方法，其特征在于，还包括：向传感器发送所述第一同步信号或时间戳信号，并接收所述传感器的测量数据。

30 8、根据权利要求1所述的数据同步方法，其特征在于，还包括：对来

自所述至少两个雷达的测量数据和传感器的测量数据进行融合处理。

9、根据权利要求 6-8 所述的数据同步方法，其特征在于，所述传感器包括图像传感器，位置传感器，视觉传感器，姿态传感器。

5

10、根据权利要求 1 所述的数据同步方法，其特征在于，所述雷达包括激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达。

11、根据权利要求 1 所述的数据同步方法，其特征在于，所述测量数据包括点云数据，所述点云数据由雷达探测目标场景生成。

10

12、根据权利要求 4 所述的数据同步方法，其特征在于，所述分布式雷达系统包括一个或多个处理器，在所述一个或多个处理器与所述至少两个雷达之间以及所述一个或多个处理器与所述外部设备之间设置有收发器，用于接收/发送信号。

15

13、根据权利要求 1 所述的数据同步方法，其特征在于，所述分布式雷达系统包括一个或多个处理器，所述一个或多个处理器集成有收发器，用于接收/发送信号。

20

14、根据权利要求 12 或 13 所述的数据同步方法，其特征在于，所述收发器包括 RS-485 接口、CAN 接口或以太网 1588 接口。

15、根据权利要求 12 或 13 所述的数据同步方法，其特征在于，在每个所述收发器和所述一个或多个处理器之间设置有隔离电路。

25

16、一种分布式雷达系统，其特征在于，包括：至少两个雷达，以及一个或多个处理器；

所述一个或多个处理器配置为用于生成第一同步信号；

30

以及，向所述至少两个雷达发送所述第一同步信号，并获取所述至少

两个雷达的测量数据；

其中，所述第一同步信号用于对所述测量数据的获取时间进行同步。

5 17、根据权利要求 16 所述的分布式雷达系统，其特征在于，所述测量数据的获取时间与所述第一同步信号的脉冲上升沿/下降沿的时间相对应。

18、根据权利要求 16 所述的分布式雷达系统，其特征在于，所述一个或多个处理器还配置为用于对来自所述至少两个雷达的测量数据进行融合处理。

10

19、根据权利要求 16 所述的分布式雷达系统，其特征在于，所述一个或多个处理器还用于接收外部设备发送的第二同步信号，并将所述第二同步信号发送至所述至少两个雷达，所述第二同步信号用于对所述测量数据的获取时间进行同步。

15

20、根据权利要求 19 所述的分布式雷达系统，其特征在于，所述第二同步信号包括时间戳服务器发送的时间戳信号。

20 21、根据权利要求 19 所述的分布式雷达系统，其特征在于，所述第二同步信号包括传感器发送的同步信号。

22、根据权利要求 16 所述的分布式雷达系统，其特征在于，所述一个或多个处理器还配置用于向传感器发送所述第一同步信号或时间戳信号，并接收所述传感器的测量数据。

25

23、根据权利要求 16 所述的分布式雷达系统，其特征在于，所述一个或多个处理器还配置用于对来自所述至少两个雷达的测量数据和传感器的测量数据进行融合处理。

30 24、根据权利要求 21-23 中任一项所述的分布式雷达系统，其特征在于

于, 所述传感器包括图像传感器, 位置传感器, 视觉传感器, 姿态传感器。

25、根据权利要求 16 所述的分布式雷达系统, 其特征在于, 所述雷达包括激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达。

5

26、根据权利要求 16 所述的分布式雷达系统, 其特征在于, 所述测量数据包括点云数据, 所述点云数据由雷达探测目标场景生成。

27、根据权利要求 19 所述的分布式雷达系统, 其特征在于, 在所述一个或多个处理器与所述至少两个雷达之间以及所述一个或多个处理器与所述外部设备之间设置有收发器, 用于接收/发送信号。

10

28、根据权利要求 16 所述的分布式雷达系统, 其特征在于, 所述一个或多个处理器集成有收发器, 用于接收/发送信号。

15

29、根据权利要求 27 或 28 所述的分布式雷达系统, 其特征在于, 所述收发器包括 RS-485 接口、CAN 接口或以太网 1588 接口。

30、根据权利要求 27 或 28 所述的分布式雷达系统, 其特征在于, 在每个所述收发器和所述一个或多个处理器之间设置有隔离电路, 所述隔离电路包括光耦合器。

20

31、一种可移动平台, 其特征在于, 包括:

机身;

25 动力系统, 安装在所述机身, 用于为所述可移动平台提供动力;

以及如权利要求 16-30 中任一项所述的分布式雷达系统。

32、根据权利要求 31 所述的可移动平台, 其特征在于, 所述可移动平台包括无人机、汽车或机器人。

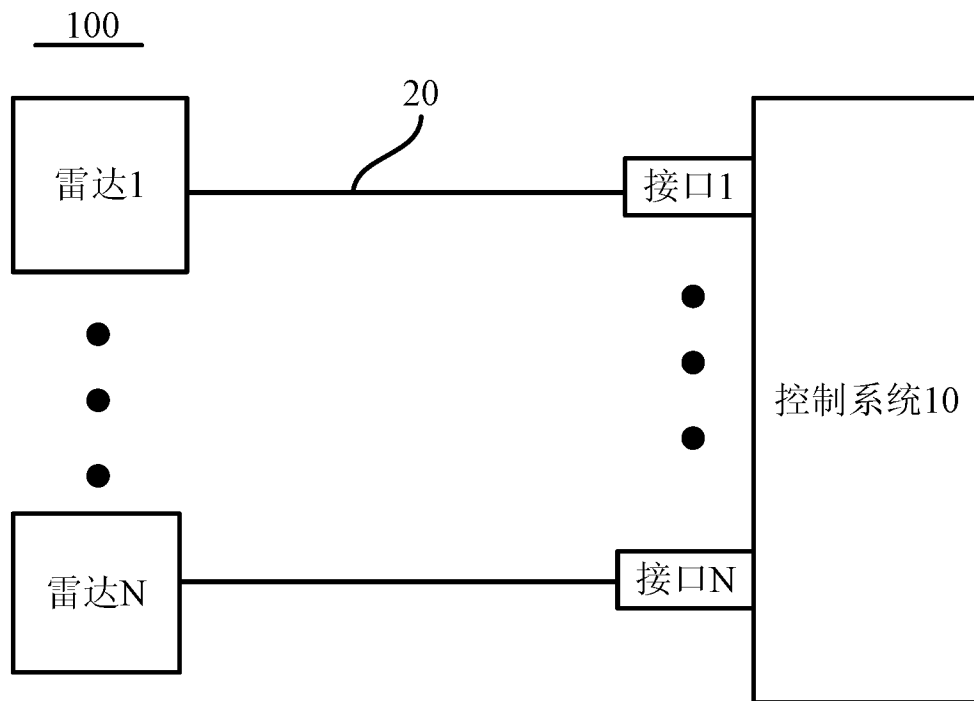


图1

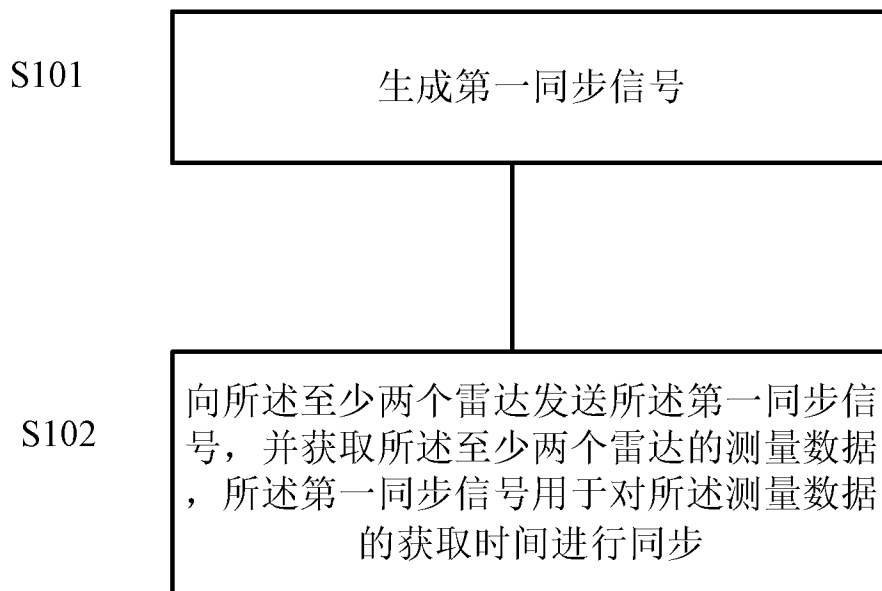


图2

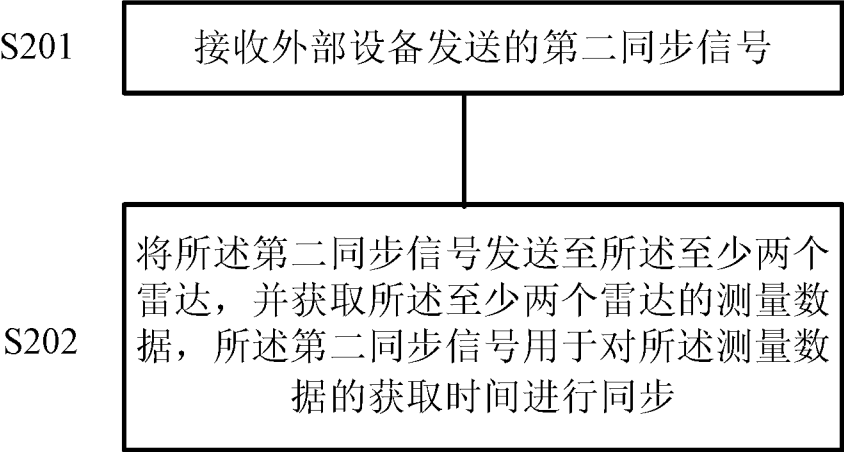


图3

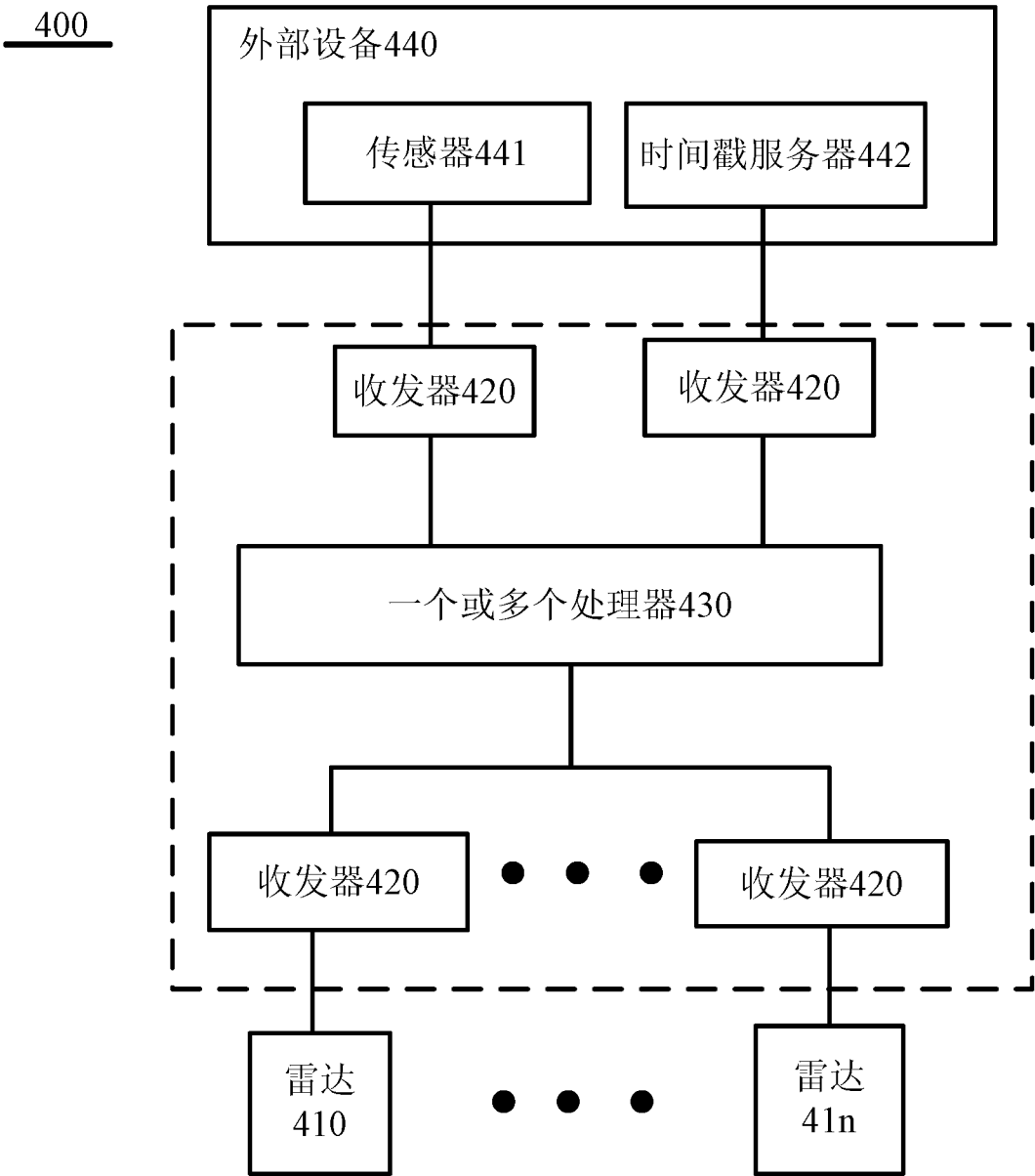


图4

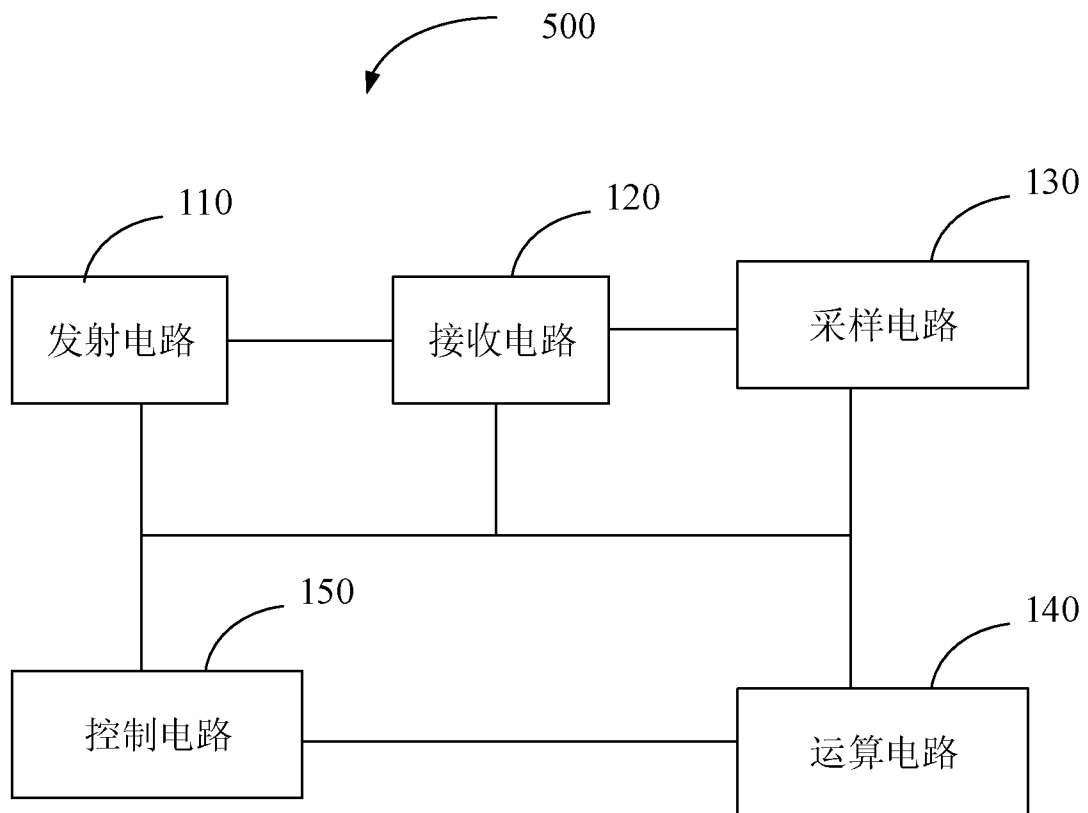


图5

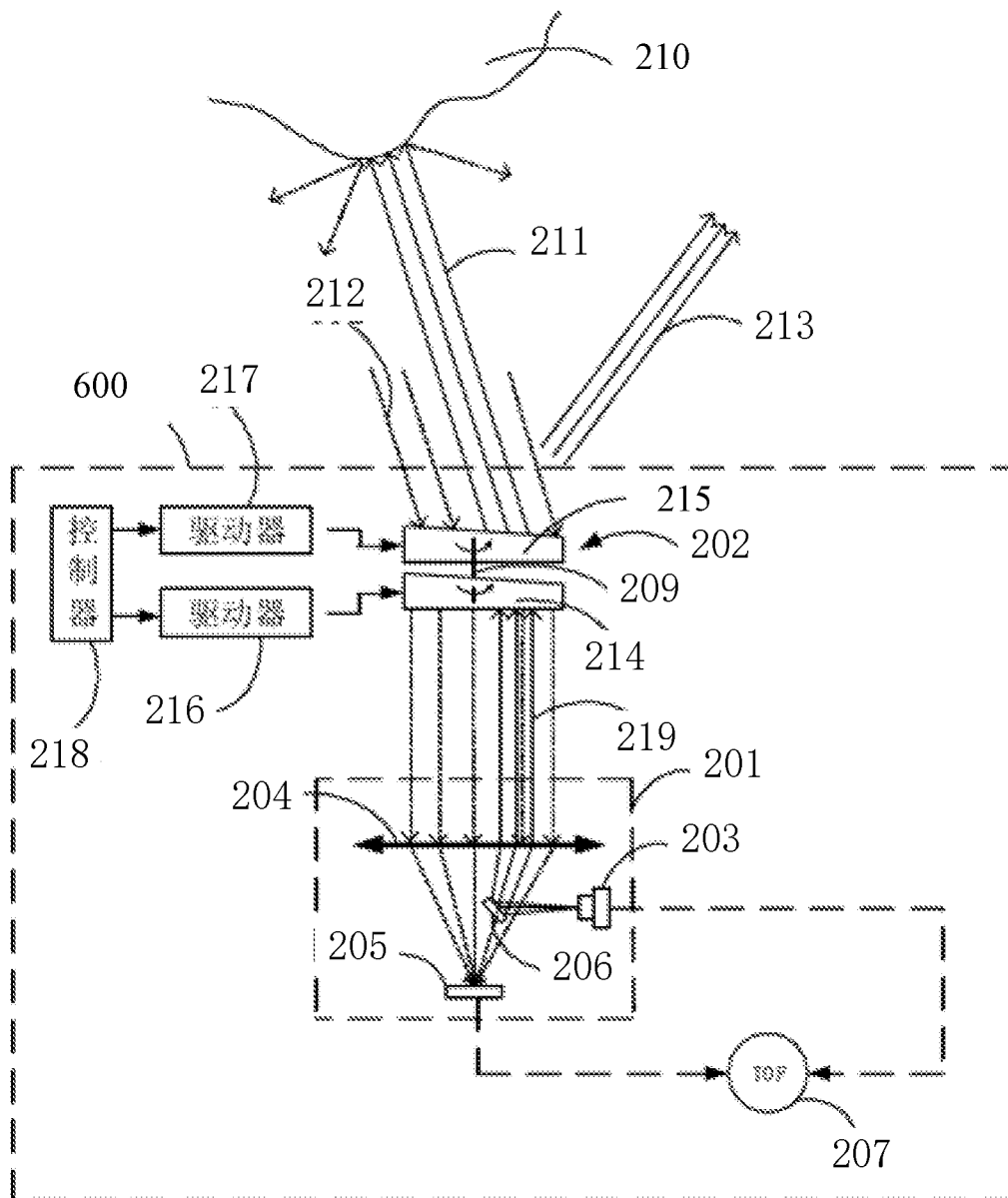


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/070899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 29/08(2006.01)i; H04L 7/00(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; G05D; H04L

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: 多, 两, 二, 三, 分布式, 不同, 雷达, 数据, 同步, 融合, two, three, multi?, different, distributed, radar?, lidar?, synchron+, data fusion

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 207045327 U (BEIJING ZONGMU ANCHI INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 February 2018 (2018-02-27) description, paragraphs 0004, 0026, and 0034-0040, and figures 1-4	1-32
X	CN 107272017 A (SHENZHEN SUTENG INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 October 2017 (2017-10-20) description, paragraphs 0027-0045, and figures 1-3	1-3, 10-18, 25-32
Y	CN 107272017 A (SHENZHEN SUTENG INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 October 2017 (2017-10-20)	4-9, 19-24
Y	CN 107505622 A (SHENZHEN SUTENG INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 December 2017 (2017-12-22) description, paragraphs 0004-0019	4-9, 19-24
X	CN 107329145 A (SHENZHEN SUTENG INNOVATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 November 2017 (2017-11-07) description, paragraphs 0029-0050	1-3, 10-18, 25-32
A	CN 108957478 A (HESAI PHOTONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 December 2018 (2018-12-07) entire document	1-32



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

24 September 2019

Date of mailing of the international search report

22 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/070899**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107544095 A (HENAN UNIVERSITY OF ENGINEERING) 05 January 2018 (2018-01-05) entire document	1-32
A	CN 105606150 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING & TECHNOLOGY, BEIJING) 25 May 2016 (2016-05-25) entire document	1-32
A	KR 20150055260 A (KOREA ADVANCED INST. SCI. & TECH.) 21 May 2015 (2015-05-21) entire document	1-32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/070899

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	207045327	U	27 February 2018	None	
CN	107272017	A	20 October 2017	None	
CN	107505622	A	22 December 2017	None	
CN	107329145	A	07 November 2017	None	
CN	108957478	A	07 December 2018	None	
CN	107544095	A	05 January 2018	CN 107544095	B 08 March 2019
CN	105606150	A	25 May 2016	CN 105606150	B 20 October 2017
KR	20150055260	A	21 May 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/070899

A. 主题的分类

H04L 29/08 (2006.01) i; H04L 7/00 (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; G05D; H04L

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, CNKI, VEN: 多, 两, 二, 三, 分布式, 不同, 雷达, 数据, 同步, 融合, two, three, multi?, different, distributed, radar?, lidar?, synchron+, data fusion

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 207045327 U (北京纵目安驰智能科技有限公司) 2018年 2月 27日 (2018 - 02 - 27) 说明书第0004、0026、0034-0040段及图1-4	1-32
X	CN 107272017 A (深圳市速腾聚创科技有限公司) 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20) 说明书第0027-0045段及图1-3	1-3、10-18、25-32
Y	CN 107272017 A (深圳市速腾聚创科技有限公司) 2017年 10月 20日 (2017 - 10 - 20)	4-9、19-24
Y	CN 107505622 A (深圳市速腾聚创科技有限公司) 2017年 12月 22日 (2017 - 12 - 22) 说明书第0004-0019段	4-9、19-24
X	CN 107329145 A (深圳市速腾聚创科技有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第0029-0050段	1-3、10-18、25-32
A	CN 108957478 A (上海禾赛光电科技有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 全文	1-32
A	CN 107544095 A (河南工程学院) 2018年 1月 5日 (2018 - 01 - 05) 全文	1-32
A	CN 105606150 A (中国矿业大学北京) 2016年 5月 25日 (2016 - 05 - 25) 全文	1-32

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 9月 24日

国际检索报告邮寄日期

2019年 10月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

喻新

电话号码 86-010-62085168

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 20150055260 A (KOREA ADVANCED INST. SCI. & TECH.) 2015年 5月 21日 (2015 - 05 - 21) 全文	1-32

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/070899

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	207045327	U	2018年 2月 27日	无	
CN	107272017	A	2017年 10月 20日	无	
CN	107505622	A	2017年 12月 22日	无	
CN	107329145	A	2017年 11月 7日	无	
CN	108957478	A	2018年 12月 7日	无	
CN	107544095	A	2018年 1月 5日	CN 107544095	B 2019年 3月 8日
CN	105606150	A	2016年 5月 25日	CN 105606150	B 2017年 10月 20日
KR	20150055260	A	2015年 5月 21日	无	