

(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
2020 年 11 月 12 日 (12.11.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/224271 A1

(51) 国际专利分类号:
G01S 17/08 (2006.01) *G01S 7/495* (2006.01)
G01S 7/481 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/128796

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 26 日 (26.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910373448.0 2019年5月6日 (06.05.2019) CN

(71) 申请人: 歌尔股份有限公司(GOERTEK INC.) [CN/
CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区
东方路268号, Shandong 261031 (CN)。

(72) 发明人: 宋林东 (SONG, Lindong); 中国山东省
潍坊市高新技术产业开发区东方路 268
号, Shandong 261031 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: ANTI-INTERFERENCE METHOD AND DEVICE FOR TOF CAMERA MODULE

(54) 发明名称: 基于TOF相机模组的抗干扰方法及设备

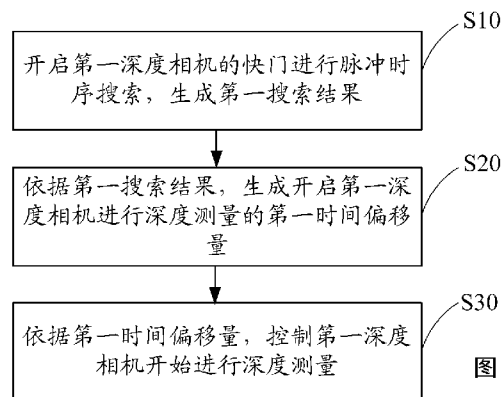


图 1

S10 Activate a shutter of a first depth camera, perform a pulse timing search, and generate a first search result

S20 Generate, according to the first search result, a first time offset for turning on the first depth camera to perform depth measurement

S30 Control, according to the first time offset, the first depth camera to start performing depth measurement

(57) Abstract: An anti-interference method and device for a TOF camera module, wherein the TOF camera module comprises a first depth camera, and the anti-interference method for a TOF camera module comprises the following steps: activating a shutter of the first depth camera, performing a pulse timing search, and generating a first search result (S10); generating, according to the first search result, a first time offset for turning on the first depth camera to perform depth measurement (S20); and starting performing depth measurement according to the first time offset (S30). The invention prevents pulsed light sources of a TOF camera module from interfering with each other, thereby effectively ensuring normal measurement operations.

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种基于TOF相机模组的抗干扰方法及设备, TOF相机模组包括第一深度相机, 其中基于TOF相机模组的抗干扰方法步骤包括: 开启第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索, 生成第一搜索结果 (S10); 依据第一搜索结果, 生成开启第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量 (S20); 依据第一时间偏移量, 开始进行深度测量 (S30)。能够避免TOF相机模组的脉冲光源相互干扰, 有效保证测量的正常进行。

基于TOF相机模组的抗干扰方法及设备

5 技术领域

本发明涉及 TOF 相机测距技术领域 ,特别涉及一种 TOF 相机模组的抗干扰方法及设备。

背景技术

10 TOF (Time of flight , 飞行时间测距法) 相机是一种三维成像相机 , 其原理是连续发射光脉冲 , 然后通过传感器记录接收从物体表面反射回的光 , 通过时间乘以光速计算光脉冲的往返距离 , 并得出物体的深度信息 , 进一步得到深度点云图 , 目前的TOF相机一般用于360的立体成像或人脸识别技术中 , 这其中单一TOF相机难以形成全面的深度点云图 , 为此需要多个TOF相机配合
15 能够形成更加准确全面的深度点云图 , 但是多个TOF相机在同一空间场景下同时使用 , 会造成发射的脉冲光源相互干扰 , 导致测量数据的错乱 , 无法进行正常测量的问题。

发明内容

20 本发明的主要目的是提出一种基于TOF相机模组的抗干扰方法及设备 , 旨在避免TOF相机模组的脉冲光源相互干扰的问题 , 有效保证测量的正常进行。

为实现上述目的 , 本发明提出的一种基于 TOF 相机模组的抗干扰方法 , 所述 TOF 相机模组包括第一深度相机 , 所述基于 TOF 相机模组的抗干扰方法包括 :

25 开启所述第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索 , 生成第一搜索结果 ;
依据所述第一搜索结果 , 生成开启所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量 ;

依据所述第一时间偏移量 , 控制所述第一深度相机开始进行深度测量。

可选地 , 所述 TOF 相机模组还包括第二深度相机和第三深度相机 , 所述
30 依据所述第一时间偏移量 , 控制所述第一深度相机开始进行深度测量的步骤

之后包括：

开启所述第二深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第二搜索结果；

依据所述第二搜索结果，生成开启所述第二深度相机进行深度测量的第二时间偏移量；

5 依据所述第二时间偏移量，控制所述第二深度相机开始进行深度测量；

开启所述第三深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第三搜索结果；

依据所述第三搜索结果，生成开启所述第三深度相机进行深度测量的第三时间偏移量；

依据所述第三时间偏移量，控制所述第三深度相机开始进行深度测量。

10 可选地，所述第一深度相机包括第一快门、第二快门和第三快门，所述依据所述第一时间偏移量，控制所述第一深度相机开始进行深度测量的步骤包括：

控制所述第一深度相机发射脉冲激光，同时开启所述第一快门；

15 发射完毕脉冲激光，同时关闭所述第一快门并开启所述第二快门，接收反射的脉冲激光；

关闭所述第二快门并开启所述第三快门，采集环境光照数据信息；

关闭所述第三快门。

可选地，所述第一深度相机还包括光学快门，所述开启所述第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索的步骤包括：

20 控制所述第一深度相机开启所述光学快门；

获取外部光照数据信号。

可选地，所述依据所述第一搜索结果，生成开启所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量的步骤包括：

分析所述第一搜索结果；

25 确定所述第一搜索结果中是否具有与所述第一深度相机发射的脉冲激光相同的数据信号；

依据确定的结果生成所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量。

此外，为了实现上述目的，本发明还提供一种基于 TOF 相机模组的抗干扰设备，所述 TOF 相机模组包括第一深度相机，所述基于 TOF 相机模组的抗

30 干扰设备包括：

通电模块，用于开启所述第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索；

生成模块，用于生成第一搜索结果，并依据所述第一搜索结果，生成开启所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量；

5 运行模块，用于依据所述第一时间偏移量，控制所述第一深度相机开始进行深度测量。

可选地，所述 TOF 相机模组还包括第二深度相机和第三深度相机，所述通电模块，还用于开启所述第二深度相机的快门进行脉冲时序搜索，以及开启所述第三深度相机的快门进行脉冲时序搜索；

10 所述生成模块，还用于生成第二搜索结果，并依据所述第二搜索结果，生成开启所述第二深度相机进行深度测量的第二时间偏移量，以及生成第三搜索结果，并依据所述第三搜索结果，生成开启所述第三深度相机进行深度测量的第三时间偏移量；

15 所述运行模块，还用于依据所述第二时间偏移量，控制所述第二深度相机开始进行深度测量，以及，依据所述第三时间偏移量，控制所述第三深度相机开始进行深度测量。

20 可选地，所述第一深度相机包括第一快门、第二快门和第三快门，所述运行模块包括控制单元，所述控制单元用于控制所述第一深度相机发射脉冲激光，同时开启所述第一快门；发射完毕脉冲激光，同时控制关闭所述第一快门并开启所述第二快门，接收反射的脉冲激光；关闭所述第二快门并开启所述第三快门，采集环境光照数据信息；关闭所述第三快门。

可选地，所述第一深度相机还包括光学快门，所述控制单元还用于控制所述第一深度相机开启所述光学快门；

所述基于 TOF 相机模组的抗干扰设备还包括：感光模块，所述感光模块用于获取环境光数据信号、外部光照数据信号或脉冲激光数据信号。

25 可选地，所述生成模块包括分析单元，所述分析单元用于分析所述第一搜索结果，确定所述第一搜索结果中是否具有与所述第一深度相机发射的脉冲激光相同的数据信号。

30 本发明技术方案通过第一深度相机的脉冲时序搜索，检测空间环境中的光信号特征，生成第一搜索结果，依据第一搜索结果中是否具有影响第一深度相机测量准确性的干扰信号，生成第一时间偏移量，即通过对第一深度相

机进行深度测量的起始时间的偏移，避开空间环境中干扰信号的干扰，有效保证测量的正常进行。

附图说明

5 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

- 10 图1为本发明TOF相机模组抗干扰方法的第一实施例流程示意图；
图2为图1中本发明TOF相机模组抗干扰方法中第一深度相机进行脉冲时序搜索和深度测量工作的时间示意图；
图3为本发明TOF相机模组抗干扰方法的第二实施例流程示意图；
图4为图3中本发明TOF相机模组抗干扰方法的若干深度相机进行深度测量
15 的时间示意图；
图5为本发明TOF相机模组抗干扰方法的第三实施例流程示意图；
图6为本发明TOF相机模组抗干扰方法的第四实施例流程示意图；
图7为本发明TOF相机模组抗干扰方法的第五实施例流程示意图；
图8为本发明TOF相机模组抗干扰设备的连接结构示意图。

附图标号说明：

标号	名称	标号	名称
110	通电模块	130	运行模块
120	生成模块	131	控制单元
121	分析单元	140	感光模块

本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

5 参阅图 1 和图 2 所示，本发明提出的第一实施例，一种基于 TOF 相机模组的抗干扰方法，所述 TOF 相机模组包括第一深度相机，所述基于 TOF 相机模组的抗干扰方法包括：

步骤 S10，开启所述第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第一搜索结果，具体地，第一深度相机接通电源，第一深度相机进入脉冲时序搜索状态，所述脉冲时序搜索是通过对空间环境中的脉冲信号进行脉冲筛选、脉冲定位、脉冲匹配等技术手段实现对脉冲信号的检测，以捕捉目标脉冲信号，第一深度相机发射的是脉冲激光，第一深度相机还包括第一感光元件，通过第一感光元件接收脉冲激光。

15 步骤 S20，依据所述第一搜索结果，生成开启所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量，通过第一搜索结果，检测空间环境中的光信号特征，是否有和第一深度相机发射的脉冲激光相同的脉冲信号，若没有相同的脉冲信号则记录下这些环境光信号特征，并以这些环境光信号特征为环境背景，当第一深度相机发射脉冲激光时，有利于将该脉冲激光从环境背景中区别对比出来，若有相同的脉冲信号则延迟开启第一深度相机进行深度测量，即从脉冲时序搜索完毕至开启第一深度相机进行深度测量有一段时间间隔，该段时间间隔即为第一时间偏移量，第一时间偏移量是自动生成的一个可变化的时间值，通过该第一时间偏移量能够有效避免外界环境中其他脉冲激光信号的干扰。

25 步骤 S30，依据所述第一时间偏移量，控制所述第一深度相机开始进行深度测量，生成第一时间偏移量后，第一深度相机开始进行深度测量的时间起点同样能够确定得出，由此第一深度相机通过该第一时间偏移量能够有效避免外界环境中其他脉冲激光信号的干扰，保证测量结果的准确性。

30 本发明技术方案通过第一深度相机的脉冲时序搜索，检测空间环境中的光信号特征，生成第一搜索结果，依据生成第一搜索结果中是否具有影响第一深度相机测量准确性的干扰信号，生成第一时间偏移量，即通过对第一深

度相机进行深度测量的起始时间的偏移，避开空间环境中干扰信号的干扰，有效保证测量的正常进行。

进一步地，参阅图 3 和图 4 所示，基于第一实施提出本发明的第二实施例，所述 TOF 相机模组还包括第二深度相机和第三深度相机，步骤 S30 之后
5 包括：

步骤 S40，开启所述第二深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第二搜索
10 结果，具体地，第二深度相机接通电源，第二深度相机进入脉冲时序搜索状态，所述脉冲时序搜索是通过对空间环境中的脉冲信号进行脉冲筛选、脉冲定位、脉冲匹配等技术手段实现对脉冲信号的检测，以捕捉目标脉冲信号，第二深度相机发射的是和第一深度相机相同的脉冲激光，第二深度相机还包括第二感光元件，通过第二感光元件接收脉冲激光。

步骤 S50，依据所述第二搜索结果，生成开启所述第二深度相机进行深度测量的第二时间偏移量，通过第二搜索结果，检测空间环境中的光信号特征，是否有和第一深度相机发射的脉冲激光相同的脉冲信号，若没有相同的脉冲
15 信号则记录下这些环境光信号特征，并以这些环境光信号特征为环境背景，当第二深度相机发射脉冲激光时，有利于将该脉冲激光从环境背景中区别对比出来，若有相同的脉冲信号则延迟开启第二深度相机进行深度测量，即从脉冲时序搜索完毕至开启第二深度相机进行深度测量有一段时间间隔，该段时间间隔即为第二时间偏移量，第二时间偏移量是自动生成的一个可变化的
20 时间值，通过该第二时间偏移量能够有效避开第一深度相机进行深度测量的工作时间，避免第一深度相机的脉冲激光信号的干扰。

步骤 S60，依据所述第二时间偏移量，控制所述第二深度相机开始进行深度测量，生成第二时间偏移量后，第二深度相机开始进行深度测量的时间起点同样能够确定得出，由此第二深度相机通过该第二时间偏移量能够有效避
25 免第一深度相机的脉冲激光信号的干扰，保证测量结果的准确性。

步骤 S70，开启所述第三深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第三搜索
30 结果，具体地，第三深度相机接通电源，第三深度相机进入脉冲时序搜索状态，所述脉冲时序搜索是通过对空间环境中的脉冲信号进行脉冲筛选、脉冲定位、脉冲匹配等技术手段实现对脉冲信号的检测，以捕捉目标脉冲信号，第三深度相机发射的是和第一深度相机以及第二深度相机相同的脉冲激光，

第三深度相机还包括第三感光元件，通过第三感光元件接收脉冲激光，第一感光元件、第二感光元件和第三感光元件均是光传感器。

步骤 S80，依据所述第三搜索结果，生成开启所述第三深度相机进行深度测量的第三时间偏移量，通过第三搜索结果，检测空间环境中的光信号特征，
5 是否有和第一深度相机以及第二深度相机发射的脉冲激光相同的脉冲信号，若没有相同的脉冲信号则记录下这些环境光信号特征，并以这些环境光信号特征为环境背景，当第三深度相机发射脉冲激光时，有利于将该脉冲激光从环境背景中区别对比出来，若有相同的脉冲信号则延迟开启第三深度相机进行深度测量，即从脉冲时序搜索完毕至开启第三深度相机进行深度测量有一
10 段时间间隔，该段时间间隔即为第三时间偏移量，第三时间偏移量是自动生成的一个可变化的时间值，通过该第三时间偏移量能够有效避开第一深度相机以及第二深度相机进行深度测量的工作时间，避免第一深度相机以及第二深度相机的脉冲激光信号的干扰。

步骤 S90，依据所述第三时间偏移量，控制所述第三深度相机开始进行深度
15 度测量，生成第三时间偏移量后，第三深度相机开始进行深度测量的时间起点同样能够确定得出，由此第三深度相机通过该第三时间偏移量能够有效避免第一深度相机以及第二深度相机的脉冲激光信号的干扰，保证测量结果的准确性。

本发明的保护方案不仅限于三个深度相机，脉冲激光发射有一定的周期性
20 的时间间隔，基于本发明的第一实施例和第二实施例可知，进行深度测量的时间正是利用了周期性的时间间隔，例如深度相机每次进行工作的时间间隔，即发射脉冲激光的时间间隔为 10000ns，单位纳秒，而进行深度测量的时间为 100ns，由此可知充分利用发射脉冲激光的时间间隔能够有效避免深度相机的相互干扰，同时本发明采用自动生成时间偏移量，来确定下一个深度相
25 机的工作时间，本发明因此能够自动生成进行深度测量时间起点，避开深度相机的工作时间。

参阅图 5 所示，所述第一深度相机包括第一快门、第二快门和第三快门，
步骤 S30 包括：

步骤 S301，控制所述第一深度相机发射脉冲激光，同时开启所述第一快
30 门，具体地，第一快门、第二快门和第三快门的开启时间一般在几个纳秒范

围内，第一深度相机具有发射脉冲激光的第一发射单元和接收脉冲激光的第一感光元件，第一发射单元发射脉冲激光的同时开启第一快门，保证第一感光元件能够及时接收到全部反射回的脉冲激光。

5 步骤 S302，发射完毕脉冲激光，同时关闭所述第一快门并开启所述第二快门，接收反射的脉冲激光，开启第二快门，继续接收反射的脉冲激光，且在接收完毕反射的脉冲激光后，间隔一定时间间隔，再关闭第二快门，由此可知，接收反射的脉冲激光的时间段在开启第一快门至关闭第二快门的时间段之内，以便于快速区别接收反射脉冲激光的时间起始点。

10 步骤 S303，关闭所述第二快门并开启所述第三快门，采集环境光照数据信息，通过开启第三快门，采集环境光照数据信息，便于进一步确定空间环境的光信号特征，有效将脉冲激光的光信号特征从空间环境的光信号特征中区分出来。

步骤 S304，关闭所述第三快门，至此第一深度相机完成深度测量工作。

15 同样地，第二深度相机和第三深度相机具有和第一深度相机相同的结构部件，其中第二深度相机具有发射脉冲激光的第二发射单元和接收脉冲激光的第二感光元件，所述第二深度相机还包括第四快门、第五快门和第六快门，第二深度相机开始进行深度测量的步骤包括：控制所述第二深度相机发射脉冲激光，同时开启第四快门；发射完毕脉冲激光，同时关闭第四快门并开启第五快门，所述第二感光元件接收反射的脉冲激光；关闭第五快门并开启第六快门，以采集环境光数据信号；关闭第六快门。第三深度相机具有发射脉冲激光的第三发射单元和接收脉冲激光的第三感光元件，所述第三深度相机还包括第七快门、第八快门和第九快门，第三深度相机开始进行深度测量的步骤包括：控制所述第三深度相机发射脉冲激光，同时开启第七快门；发射完毕脉冲激光，同时关闭第七快门并开启第八快门，第三感光元件接收反射的脉冲激光；关闭第八快门并开启第九快门，以采集环境光数据信号；关闭第九快门。

参阅图 6 所示，所述第一深度相机还包括光学快门，步骤 S10 包括：

30 步骤 S101，控制所述第一深度相机开启所述光学快门具体地，第一深度相机接通电源，光学快门开启，一般光学快门的开启时间在 1 秒左右，大于第一快门、第二快门或第三快门纳秒级别的开启时间，便于及时全面的获取

外部光照数据。

步骤 S102，获取外部光照数据信号，具体地，所述第一深度相机包括接收脉冲激光的第一感光元件，第一感光元件接收外部光照数据信号，其中外部光照数据信号包括光照波长和光照强度等数值。

5 同样可知，第二深度相机和第三深度相机均具有光学快门，第二深度相机进行脉冲时序搜索时，开启第二深度相机的光学快门，第二感光元件获取外部光照数据信号；第三深度相机进行脉冲时序搜索时，开启第三深度相机的光学快门，第三感光元件获取外部光照数据信号。

进一步地，参阅图 7 所示，步骤 S20 包括：

10 步骤 S201，分析所述第一搜索结果，具体地，外部光照数据信号和第一深度相机的脉冲激光信息相匹配，以便确定外部光照数据信号中是否有干扰信号。

步骤 S202，确定所述第一搜索结果中是否具有与所述第一深度相机发射的脉冲激光相同的数据信号，若没有相同数据信号，生成一个第一时间偏移量，即确定第一深度相机开始进行深度测量的起始时间，若有相同数据信号，
15 则生成另一个第一时间偏移量，使相同数据信号在空间环境中消散后，再开启第一深度相机进行深度测量，由此避开了该相同数据信号的干扰，保证测量的正常进行。

步骤 S203，依据确定的结果生成所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量，生成第一时间偏移量后，第一深度相机开始进行深度测量的时间起点同样能够确定得出，由此第一深度相机通过该第一时间偏移量能够有效避免外界环境中相同数据信号的干扰，保证测量结果的准确性。

参阅图 8 所示，本发明还提供一种基于 TOF 相机模组的抗干扰设备，所述 TOF 相机模组包括第一深度相机，所述基于 TOF 相机模组的抗干扰设备包
25 括：

通电模块 110，用于开启所述第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索，通电模块 110 给第一深度相机通电，第一深度相机进入脉冲时序搜索状态，所述脉冲时序搜索是通过对空间环境中的脉冲信号进行脉冲筛选、脉冲定位、脉冲匹配等技术手段实现对脉冲信号的检测，以捕捉目标脉冲信号，第一深度
30 相机发射的是脉冲激光，第一深度相机还包括第一感光元件，通过第一感

光元件接收脉冲激光。

生成模块 120，用于生成第一搜索结果，并依据所述第一搜索结果，生成开启所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量，通过第一搜索结果，检测空间环境中的光信号特征，是否有和第一深度相机发射的脉冲激光相同的脉冲信号，若没有相同的脉冲信号则记录下这些环境光信号特征，并以这些环境光信号特征为环境背景，当第一深度相机发射脉冲激光时，有利于将该脉冲激光从环境背景中区别对比出来，若有相同的脉冲信号则延迟开启第一深度相机进行深度测量，即从脉冲时序搜索完毕至开启第一深度相机进行深度测量有一段时间间隔，该段时间间隔即为第一时间偏移量，第一时间偏移量是自动生成的一个可变化的时间值，通过该第一时间偏移量能够有效避免外界环境中其他脉冲激光信号的干扰。

运行模块 130，用于依据所述第一时间偏移量，控制所述第一深度相机开始进行深度测量，生成第一时间偏移量后，第一深度相机开始进行深度测量的时间起点同样能够确定得出，由此第一深度相机通过该第一时间偏移量能够有效避免外界环境中其他脉冲激光信号的干扰，保证测量结果的准确性。

本发明技术方案通过通电模块 110 对第一深度相机进行通电后，第一深度相机进入脉冲时序搜索状态，生成第一搜索结果，检测空间环境中的光信号特征，生成模块 120 依据第一搜索结果中是否具有影响第一深度相机测量准确性的干扰信号，生成第一时间偏移量，即通过对第一深度相机进行深度测量的起始时间的偏移，避开空间环境中干扰信号的干扰，运行模块 130 进一步控制第一深度相机，有效保证测量的正常进行。

进一步地，所述 TOF 相机模组还包括第二深度相机和第三深度相机，所述通电模块 110 还用于开启所述第二深度相机的快门进行脉冲时序搜索，以及开启所述第三深度相机的快门进行脉冲时序搜索，通电模块 110 分别给第二深度相机和第三深度相机通电，第二深度相机和第三深度相机分别进入脉冲时序搜索状态。

所述生成模块 120 还用于生成第二搜索结果，并依据所述第二搜索结果，生成开启所述第二深度相机进行深度测量的第二时间偏移量，以及生成第三搜索结果，并依据所述第三搜索结果，生成开启所述第三深度相机进行深度测量的第三时间偏移量；

所述运行模块 130 还用于依据所述第二时间偏移量，控制所述第二深度相机开始进行深度测量，以及，依据所述第三时间偏移量，控制所述第三深度相机开始进行深度测量。

由此可以理解的是，所述 TOF 相机模组不仅仅包括第一深度相机、第二深度相机和第三深度相机，脉冲激光发射有一定的周期性的时间间隔，进行深度测量的时间正是利用了周期性的时间间隔，例如深度相机每次进行工作的时间间隔，即发射脉冲激光的时间间隔为 10000ns，单位纳秒，而进行深度测量的时间为 100ns，由此可知在充分利用发射脉冲激光的时间间隔基础上，能够容纳 100 台深度相机进行测量，且有效避免深度相机的相互干扰。

进一步地，所述第一深度相机还包括第一快门、第二快门和第三快门，所述运行模块 130 包括控制单元 131，所述控制单元 131 用于控制所述第一深度相机发射脉冲激光，同时开启所述第一快门，第一深度相机具有发射脉冲激光的第一发射单元（图未示）和接收脉冲激光的第一感光元件（图未示），第一发射单元发射脉冲激光的同时开启第一快门，保证第一感光元件能够及时接收到全部反射回的脉冲激光；发射完毕脉冲激光，同时控制关闭所述第一快门并开启所述第二快门，接收反射的脉冲激光，开启第二快门，继续接收反射的脉冲激光，且在接收完毕反射的脉冲激光后，间隔一定时间间隔，再关闭第二快门，由此可知，接收反射的脉冲激光的时间段在开启第一快门至关闭第二快门的时间段之内，以便于快速区别接收反射脉冲激光的时间起始点；控制关闭所述第二快门并开启所述第三快门，采集环境光照数据信息，通过开启第三快门，采集环境光照数据信息，便于进一步确定空间环境的光信号特征，有效将脉冲激光的光信号特征从空间环境的光信号特征中区分出来；控制关闭所述第三快门，至此第一深度相机完成深度测量工作。

进一步地，第一深度相机还包括光学快门，控制单元 131 还用于控制所述第一深度相机开启光学快门。

基于 TOF 相机模组的抗干扰设备还包括：感光模块 140，所述感光模块 140 用于获取环境光照数据信息、外部光照数据信号以及脉冲激光的数据信号，感光模块 140 是一种接收光照信号的传感器。进一步地，所述生成模块 120 包括分析单元 121，所述分析单元 121 用于分析所述第一搜索结果，确定所述第一搜索结果中是否具有与所述第一深度相机发射的脉冲激光相同的数据信

号，对外部光照数据信号和第一深度相机的脉冲激光信息相匹配，以便确定外部光照数据信号中是否有干扰信号。

本发明还提供一种基于 TOF 相机模组的抗干扰设备，所述基于 TOF 相机模组的抗干扰设备包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述
5 处理器上运行的基于 TOF 相机模组的抗干扰程序；所述基于 TOF 相机模组的抗干扰设备通过处理器调用存储器中存储的基于 TOF 相机模组的抗干扰程序，并执行以下操作：

开启所述第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第一搜索结果；

10 依据所述第一搜索结果，生成开启所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量；

依据所述第一时间偏移量，控制所述第一深度相机开始进行深度测量。

进一步地，所述 TOF 相机模组还包括第二深度相机和第三深度相机，处理器调用存储器中存储的基于 TOF 相机模组的抗干扰程序，还执行以下操作：

开启所述第二深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第二搜索结果；

15 依据所述第二搜索结果，生成开启所述第二深度相机进行深度测量的第二时间偏移量；

依据所述第二时间偏移量，控制所述第二深度相机开始进行深度测量；

开启所述第三深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第三搜索结果；

20 依据所述第三搜索结果，生成开启所述第三深度相机进行深度测量的第三时间偏移量；

依据所述第三时间偏移量，控制所述第三深度相机开始进行深度测量。

进一步地，所述第一深度相机包括第一快门、第二快门和第三快门，处理器调用存储器中存储的基于 TOF 相机模组的抗干扰程序，还执行以下操作：

控制所述第一深度相机发射脉冲激光，同时开启所述第一快门；

25 发射完毕脉冲激光，同时关闭所述第一快门并开启所述第二快门，接收反射的脉冲激光；

关闭所述第二快门并开启所述第三快门，采集环境光照数据信息；

关闭所述第三快门。

进一步地，所述第一深度相机还包括光学快门，处理器调用存储器中存
30 储的基于 TOF 相机模组的抗干扰程序，还执行以下操作：

控制所述第一深度相机开启所述光学快门；
获取外部光照数据信号。

进一步地，处理器调用存储器中存储的基于 TOF 相机模组的抗干扰程序，还执行以下操作：

5 分析所述第一搜索结果；

确定所述第一搜索结果中是否具有与所述第一深度相机发射的脉冲激光相同的数据信号；

依据确定的结果生成所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量。

10 本发明技术方案通过第一深度相机的脉冲时序搜索，生成第一搜索结果，检测空间环境中的光信号特征，依据第一搜索结果中是否具有影响第一深度相机测量准确性的干扰信号，生成第一时间偏移量，即通过对第一深度相机进行深度测量的起始时间的偏移，避开空间环境中干扰信号的干扰，有效保证测量的正常进行。

15 此外，本发明还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有基于 TOF 相机模组的抗干扰程序，所述基于 TOF 相机模组的抗干扰程序可被一个或者一个以上处理器执行以用于：

开启所述第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第一搜索结果；

依据所述第一搜索结果，生成开启所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量；

20 依据所述第一时间偏移量，控制所述第一深度相机开始进行深度测量。

进一步地，所述 TOF 相机模组还包括第二深度相机和第三深度相机，所述 TOF 相机模组抗干扰程序被处理器执行时还实现如下操作：

开启所述第二深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第二搜索结果；

25 依据所述第二搜索结果，生成开启所述第二深度相机进行深度测量的第二时间偏移量；

依据所述第二时间偏移量，控制所述第二深度相机开始进行深度测量；

开启所述第三深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第三搜索结果；

依据所述第三搜索结果，生成开启所述第三深度相机进行深度测量的第三时间偏移量；

30 依据所述第三时间偏移量，控制所述第三深度相机开始进行深度测量。

进一步地，所述第一深度相机包括第一快门、第二快门和第三快门，所述基于 TOF 相机模组的抗干扰程序被处理器执行时还实现如下操作：

控制所述第一深度相机发射脉冲激光，同时开启所述第一快门；

5 发射完毕脉冲激光，同时关闭所述第一快门并开启所述第二快门，接收反射的脉冲激光；

关闭所述第二快门并开启所述第三快门，采集环境光照数据信息；

关闭所述第三快门。

进一步地，所述第一深度相机还包括光学快门，所述基于 TOF 相机模组的抗干扰程序被处理器执行时还实现如下操作：

10 控制所述第一深度相机开启所述光学快门；

获取外部光照数据信号。

进一步地，所述基于 TOF 相机模组的抗干扰程序被处理器执行时还实现如下操作：

分析所述第一搜索结果；

15 确定所述第一搜索结果中是否具有与所述第一深度相机发射的脉冲激光相同的数据信号；

依据确定的结果生成所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量。

20 本发明技术方案通过第一深度相机的脉冲时序搜索，生成第一搜索结果，检测空间环境中的光信号特征，依据第一搜索结果中是否具有影响第一深度相机测量准确性的干扰信号，生成第一时间偏移量，即通过对第一深度相机进行深度测量的起始时间的偏移，避开空间环境中干扰信号的干扰，有效保证测量的正常进行。

25 需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

上述本发明实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

30 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述

实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献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如上所述的一个存储介质(如 ROM/RAM、
5 磁碟、光盘)中，包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1、一种基于 TOF 相机模组的抗干扰方法，其特征在于，所述 TOF 相机模组包括第一深度相机，所述基于 TOF 相机模组的抗干扰方法包括：

5 开启所述第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第一搜索结果；
 依据所述第一搜索结果，生成开启所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量；

 依据所述第一时间偏移量，控制所述第一深度相机开始进行深度测量。

10 2、如权利要求 1 所述的基于 TOF 相机模组的抗干扰方法，其特征在于，所述 TOF 相机模组还包括第二深度相机和第三深度相机，所述依据所述第一时间偏移量，控制所述第一深度相机开始进行深度测量的步骤之后包括：

 开启所述第二深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第二搜索结果；
 依据所述第二搜索结果，生成开启所述第二深度相机进行深度测量的第
15 二时间偏移量；

 依据所述第二时间偏移量，控制所述第二深度相机开始进行深度测量；

 开启所述第三深度相机的快门进行脉冲时序搜索，生成第三搜索结果；

 依据所述第三搜索结果，生成开启所述第三深度相机进行深度测量的第
20 三时间偏移量；

 依据所述第三时间偏移量，控制所述第三深度相机开始进行深度测量。

3、如权利要求 1 所述的基于 TOF 相机模组的抗干扰方法，其特征在于，所述第一深度相机包括第一快门、第二快门和第三快门，所述依据所述第一时间偏移量，控制所述第一深度相机开始进行深度测量的步骤包括：

25 控制所述第一深度相机发射脉冲激光，同时开启所述第一快门；

 发射完毕脉冲激光，同时关闭所述第一快门并开启所述第二快门，接收反射的脉冲激光；

 关闭所述第二快门并开启所述第三快门，采集环境光照数据信息；

 关闭所述第三快门。

30

4、如权利要求 3 所述的基于 TOF 相机模组的抗干扰方法,其特征在于,所述第一深度相机还包括光学快门,所述开启所述第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索的步骤包括:

控制所述第一深度相机开启所述光学快门;

5 获取外部光照数据信号。

5、如权利要求 4 所述的基于 TOF 相机模组的抗干扰方法,其特征在于,所述依据所述第一搜索结果,生成开启所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量的步骤包括:

10 分析所述第一搜索结果;

确定所述第一搜索结果中是否具有与所述第一深度相机发射的脉冲激光相同的数据信号;

依据确定的结果生成所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量。

15 6、一种基于 TOF 相机模组的抗干扰设备,其特征在于,所述 TOF 相机模组包括第一深度相机,所述基于 TOF 相机模组的抗干扰设备包括:

通电模块,用于开启所述第一深度相机的快门进行脉冲时序搜索;

生成模块,用于生成第一搜索结果,并依据所述第一搜索结果,生成开启所述第一深度相机进行深度测量的第一时间偏移量;

20 运行模块,用于依据所述第一时间偏移量,控制所述第一深度相机开始进行深度测量。

7、如权利要求 6 所述的基于 TOF 相机模组的抗干扰设备,其特征在于,所述 TOF 相机模组还包括第二深度相机和第三深度相机,所述通电模块,还用于开启所述第二深度相机的快门进行脉冲时序搜索,以及开启所述第三深度相机的快门进行脉冲时序搜索;

25 所述生成模块,还用于生成第二搜索结果,并依据所述第二搜索结果,生成开启所述第二深度相机进行深度测量的第二时间偏移量,以及生成第三搜索结果,并依据所述第三搜索结果,生成开启所述第三深度相机进行深度测量的第三时间偏移量;

所述运行模块，还用于依据所述第二时间偏移量，控制所述第二深度相机开始进行深度测量，以及，依据所述第三时间偏移量，控制所述第三深度相机开始进行深度测量。

5 8、如权利要求6所述的基于TOF相机模组的抗干扰设备，其特征在于，
所述第一深度相机包括第一快门、第二快门和第三快门，所述运行模块包括
控制单元，所述控制单元用于控制所述第一深度相机发射脉冲激光，同时开
启所述第一快门；发射完毕脉冲激光，同时控制关闭所述第一快门并开启所
述第二快门，接收反射的脉冲激光；关闭所述第二快门并开启所述第三快门，
10 采集环境光照数据信息；关闭所述第三快门。

9、如权利要求8所述的基于TOF相机模组的抗干扰设备，其特征在于，
所述第一深度相机还包括光学快门，所述控制单元还用于控制所述第一深度
相机开启所述光学快门；

15 所述基于TOF相机模组的抗干扰设备还包括：感光模块，所述感光模块
用于获取环境光照数据信息、外部光照数据信号以及脉冲激光的数据信号。

10、如权利要求9所述的基于TOF相机模组的抗干扰设备，其特征在于，
所述生成模块包括分析单元，所述分析单元用于分析所述第一搜索结果，确
定所述第一搜索结果中是否具有与所述第一深度相机发射的脉冲激光相同的
20 数据信号。

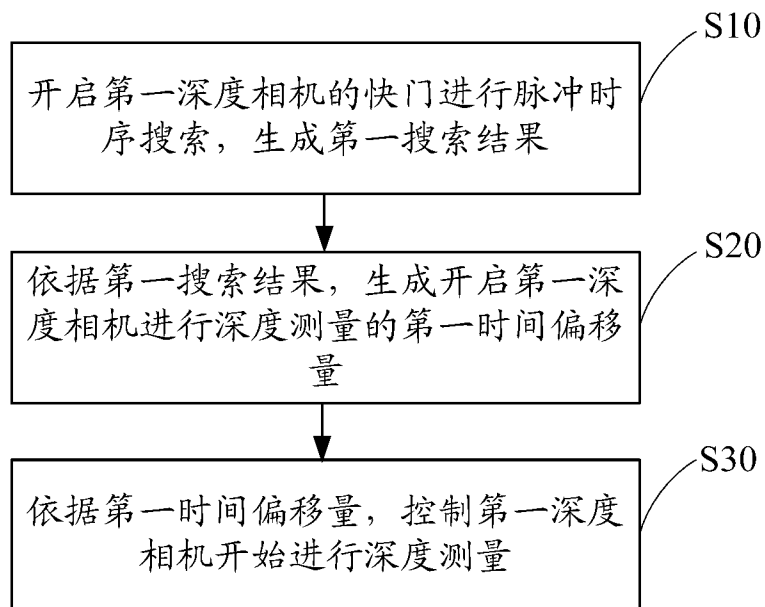


图 1

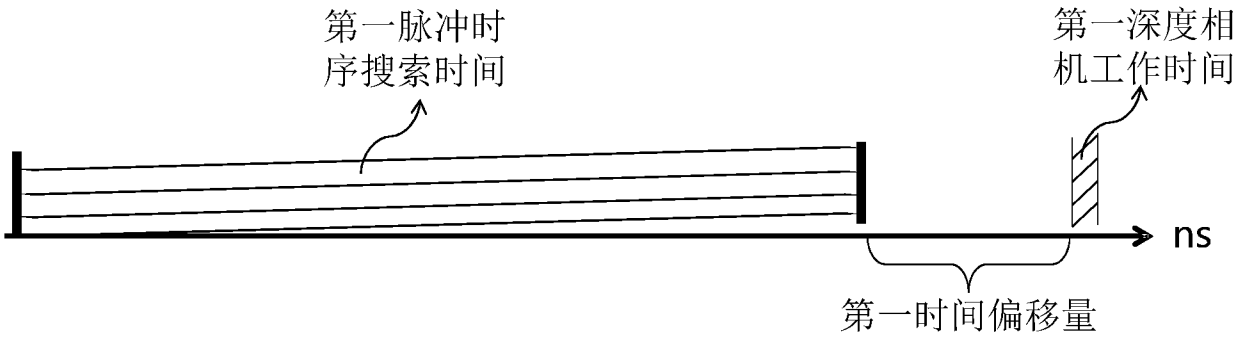


图 2

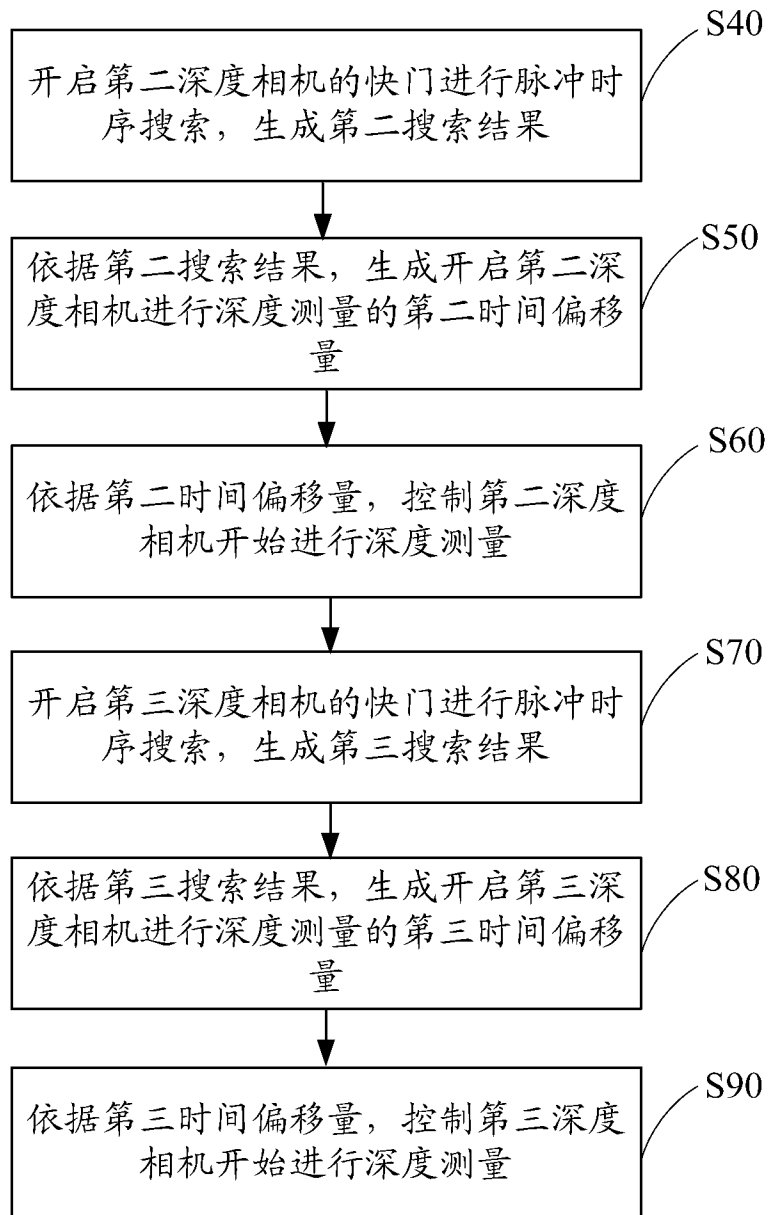


图 3

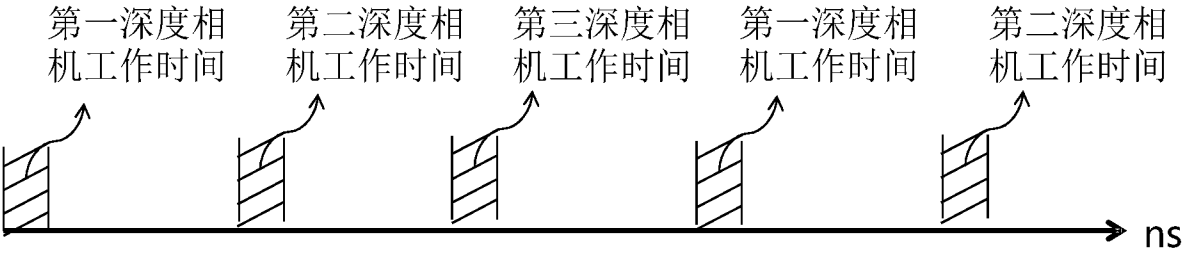


图 4

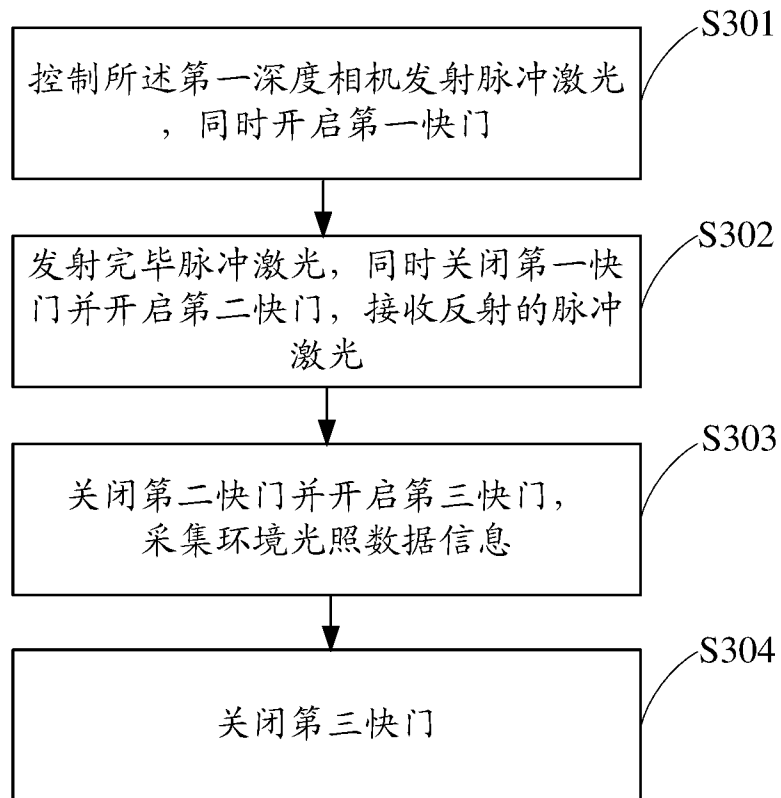


图 5

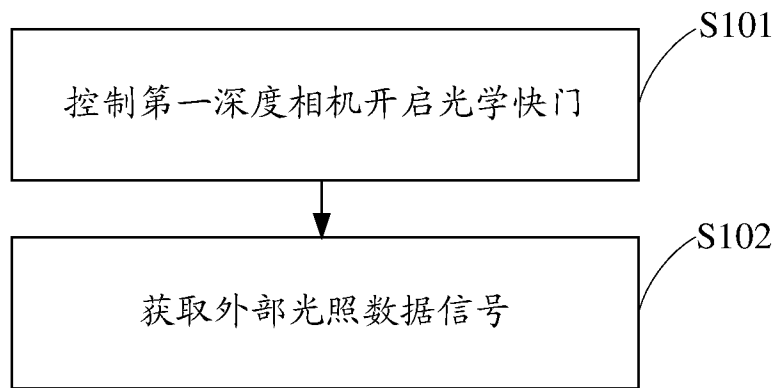


图 6

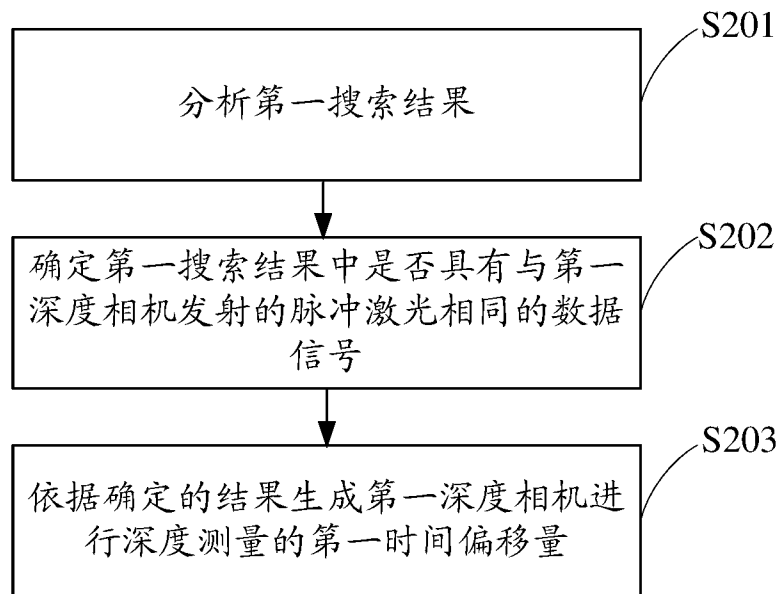


图 7

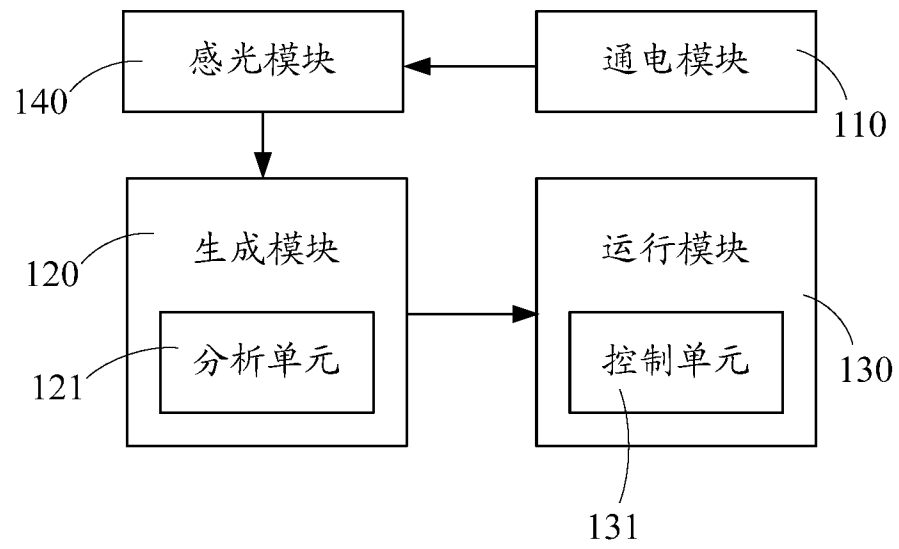


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/128796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 17/08(2006.01)i; G01S 7/481(2006.01)i; G01S 7/495(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, Web of Knowledge: 飞行时间测距法, 相机, 多, 两, 三, 二, 时间, 时序, 间隔, 偏移, 延时, 延长, 干扰, 影响, TOF, time w of w flight, camera, multi, two, second, third, three, time, interfer+, disturd+, interrupt+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110095780 A (GOERTEK INC.) 06 August 2019 (2019-08-06) claims 1-10	1-10
X	CN 104838284 A (BLUETECHNIX GMBH) 12 August 2015 (2015-08-12) description, paragraphs [0042]-[0049], and figures 2-3	1-10
A	CN 109613517 A (BENEWAKE (BEIJING) CO., LTD.) 12 April 2019 (2019-04-12) entire document	1-10
A	CN 108445500 A (YU, Xiaozhi) 24 August 2018 (2018-08-24) entire document	1-10
A	US 2017234977 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 17 August 2017 (2017-08-17) entire document	1-10
A	DE 102013208804 B4 (PMDTECHNOLOGIES GMBH.) 21 July 2016 (2016-07-21) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

07 March 2020

Date of mailing of the international search report

27 March 2020

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/128796

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110095780	A	06 August 2019	None			
CN	104838284	A	12 August 2015	US	2015355330	A1	10 December 2015
				EP	2917762	A1	16 September 2015
				EP	2917762	B8	05 June 2019
				WO	2014072100	A1	15 May 2014
				AT	513589	A1	15 May 2014
				US	9977128	B2	22 May 2018
				JP	2016502657	A	28 January 2016
				EP	2917762	B1	17 April 2019
				AT	513589	B1	15 November 2015
CN	109613517	A	12 April 2019	None			
CN	108445500	A	24 August 2018	None			
US	2017234977	A1	17 August 2017	KR	20170096723	A	25 August 2017
DE	102013208804	B4	21 July 2016	DE	102013208804	A1	05 December 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/128796

A. 主题的分类

G01S 17/08(2006.01)i; G01S 7/481(2006.01)i; G01S 7/495(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01S

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT, Web of Knowledge; 飞行时间测距法, 相机, 多, 两, 三, 二, 时间, 时序, 间隔, 偏移, 延时, 延长, 干扰, 影响, TOF, time w of w flight, camera, multi, two, second, third, three, time, interfer+, disturd+, interrupt+

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
PX	CN 110095780 A (歌尔股份有限公司) 2019年 8月 6日 (2019 - 08 - 06) 权利要求1-10	1-10
X	CN 104838284 A (蓝泰科尼克有限公司) 2015年 8月 12日 (2015 - 08 - 12) 说明书第[0042]-[0049]段、附图2-3	1-10
A	CN 109613517 A (北醒北京光子科技有限公司) 2019年 4月 12日 (2019 - 04 - 12) 全文	1-10
A	CN 108445500 A (余晓智) 2018年 8月 24日 (2018 - 08 - 24) 全文	1-10
A	US 2017234977 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2017年 8月 17日 (2017 - 08 - 17) 全文	1-10
A	DE 102013208804 B4 (PMDTECHNOLOGIES GMBH.) 2016年 7月 21日 (2016 - 07 - 21) 全文	1-10

☐ 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

2020年 3月 7日

国际检索报告邮寄日期

2020年 3月 27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

受权官员

淡美俊

电话号码 86-(10)-53962588

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/128796

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	110095780	A	2019年 8月 6日	无			
CN	104838284	A	2015年 8月 12日	US	2015355330	A1	2015年 12月 10日
				EP	2917762	A1	2015年 9月 16日
				EP	2917762	B8	2019年 6月 5日
				WO	2014072100	A1	2014年 5月 15日
				AT	513589	A1	2014年 5月 15日
				US	9977128	B2	2018年 5月 22日
				JP	2016502657	A	2016年 1月 28日
				EP	2917762	B1	2019年 4月 17日
				AT	513589	B1	2015年 11月 15日
CN	109613517	A	2019年 4月 12日	无			
CN	108445500	A	2018年 8月 24日	无			
US	2017234977	A1	2017年 8月 17日	KR	20170096723	A	2017年 8月 25日
DE	102013208804	B4	2016年 7月 21日	DE	102013208804	A1	2013年 12月 5日