

(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 1 月 2 日 (02.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/000730 A1

(51) 国际专利分类号:
G01B 11/22 (2006.01) *G01S 17/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/107864

(22) 国际申请日: 2018 年 9 月 27 日 (27.09.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810710604.3 2018年6月29日 (29.06.2018) 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: 吕思豪 (LV, Sihao); 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)。

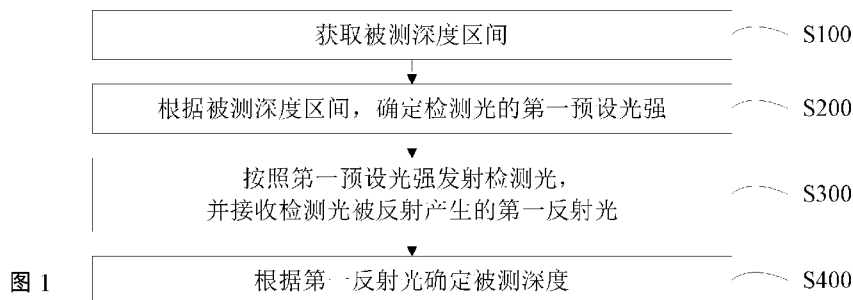
(74) 代理人: 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 (CENFO INTELLECTUAL PROPERTY
AGENCY); 中国广东省深圳市南山区粤海街道
高新技术产业园北区松坪山路3号奥特讯电
力大厦201, Guangdong 518057 (CN)。

(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。

(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,

(54) **Title:** DEPTH MEASUREMENT METHOD, DEPTH MEASUREMENT APPARATUS, AND PHOTOGRAPHING DEVICE

(54) 发明名称: 深度测量方法、深度测量装置及拍摄设备



S100 OBTAIN A MEASURED DEPTH INTERVAL
S200 DETERMINE FIRST PRESET LIGHT INTENSITY OF DETECTION LIGHT ACCORDING
TO THE MEASURED DEPTH INTERVAL
S300 TRANSMIT THE DETECTION LIGHT ACCORDING TO THE FIRST PRESET LIGHT
INTENSITY, AND RECEIVE FIRST REFLECTED LIGHT GENERATED AFTER THE
DETECTION LIGHT IS REFLECTED
S400 DETERMINE A MEASURED DEPTH ACCORDING TO THE FIRST REFLECTED LIGHT

(57) **Abstract:** Disclosed are a depth measurement method, a depth measurement apparatus, and a photographing device. The depth measurement method comprises the following steps: obtaining a measured depth interval; determining first preset light intensity of detection light according to the measured depth interval; transmitting the detection light according to the first preset light intensity, and receiving first reflected light generated after the detection light is reflected; and determining a measured depth according to the first reflected light.

(57) **摘要:** 本申请公开一种深度测量方法、深度测量装置及拍摄设备, 其中, 深度测量方法包括以下步骤: 获取被测深度区间; 根据所述被测深度区间, 确定检测光的第一预设光强; 按照所述第一预设光强发射检测光, 并接收所述检测光被反射产生的第一反射光; 根据所述第一反射光确定被测深度。

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))。

深度测量方法、深度测量装置及拍摄设备

[1] 技术领域

[2] 本申请涉及测量技术领域，特别涉及一种深度测量方法、深度测量装置及拍摄设备。

[3] 背景技术

[4] 为了获得被拍摄场景的深度信息，可以通过结构光进行深度测量。在结构光深度测量中，通过发射检测光，并接收检测光被反射产生的反射光，根据反射光确定深度。为了保障测量的稳定性，避免检测光在传输过程中大幅衰减而导致测量失败，通常根据所需测量的最大深度确定检测光的发射光强。然而，在有些情况下，大部分被测量的深度可能小于最大深度，因此所需的检测光的发射光强也较小，此时，持续以根据最大深度所确定的发射光强发射检测光，光发射件持续以较大功率运行，其自身温度很容易快速上升，并且将导致深度测量过程中的能耗增大。

[5] 发明内容

[6] 本申请的主要目的是提出一种深度测量方法，旨在解决上述深度测量过程中检测光的发射光强偏高的技术问题，降低深度测量过程中的能耗。

[7] 为实现上述目的，本申请提出的深度测量方法，包括以下步骤：

[8] 获取被测深度区间；

[9] 根据所述被测深度区间，确定检测光的第一预设光强；

[10] 按照所述第一预设光强发射检测光，并接收所述检测光被反射产生的第一反射光；

[11] 根据所述第一反射光确定被测深度。

[12] 可选地，获取被测深度区间的步骤包括：

[13] 按照第二预设光强发射检测光，并接收所述检测光被反射产生的第二反射光；

[14] 根据所述第二反射光确定被测深度区间；

[15] 其中，所述第二预设光强大于或等于所述第一预设光强。

- [16] 可选地，在获取被测深度区间的步骤之前，所述深度测量方法还包括以下步骤：
- [17] 按照预设规律改变检测光的光强；
- [18] 在检测光的当前光强下，获取预设数目的与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像；
- [19] 计算预设数目的所述深度图像中深度的离散程度；
- [20] 比对所述离散程度和预设离散程度；
- [21] 确定使所述离散程度小于所述预设离散程度的检测光的最小光强，记为与所述待标定深度对应的第三预设光强。
- [22] 可选地，在确定使所述离散程度小于所述预设离散程度的检测光的最小光强，记为与所述待标定深度对应的第三预设光强的步骤之后，所述深度测量方法还包括以下步骤：
- [23] 根据被测深度区间，确定所述被测深度区间的最大深度；
- [24] 选取大于或等于所述最大深度的最小待标定深度；
- [25] 将所述最小待标定深度对应的第三预设光强，记为与所述被测深度区间对应的第一预设光强。
- [26] 可选地，在检测光的当前光强下，获取预设数目的与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像的步骤包括：
- [27] 在检测光的当前光强下，按照预设时间间隔获取与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像，直至所述深度图像的数目达到所述预设数目；
- [28] 其中，所述预设时间间隔为40ms~60ms。
- [29] 可选地，计算预设数目的所述深度图像中深度的离散程度的步骤包括：
- [30] 计算预设数目的所述深度图像中，对应于同一位置上的所有深度的离散程度，记为所述深度图像中该位置的离散程度；
- [31] 获取所述深度图像的所有位置中的最大离散程度，记为预设数目的所述深度图像中深度的离散程度。
- [32] 可选地，在比对所述离散程度和预设离散程度的步骤之后，所述深度测量方法还包括以下步骤：

- [33] 在所述检测光的光强大于或等于第四预设光强时，若所述离散程度大于所述预设离散程度，则生成第一提示信号；
- [34] 其中，所述第四预设光强大于或等于所述第一预设光强。
- [35] 可选地，根据所述第一反射光确定被测深度的步骤包括：
- [36] 检测所述第一反射光的平均光强；
- [37] 当所述第一反射光的平均光强小于第五预设光强时，生成第二提示信号；
- [38] 其中，所述第五预设光强小于所述第一预设光强。
- [39] 为实现上述目的，本申请还提出一种深度测量装置，所述深度测量装置包括光发射件、光接收件、存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的深度测量程序，其中：所述光发射件用以发射检测光；所述光接收件用以接收所述检测光被反射产生的第一反射光；所述深度测量程序被所述处理器执行时实现深度测量方法的步骤，所述深度测量方法包括以下步骤：获取被测深度区间；根据所述被测深度区间，确定检测光的第一预设光强；按照所述第一预设光强发射检测光，并接收所述检测光被反射产生的第一反射光；根据所述第一反射光确定被测深度。
- [40] 为实现上述目的，本申请还提出一种拍摄设备，所述拍摄设备包括深度测量装置，所述深度测量装置包括光发射件、光接收件、存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的深度测量程序，其中：所述光发射件用以发射检测光；所述光接收件用以接收所述检测光被反射产生的第一反射光；所述深度测量程序被所述处理器执行时实现深度测量方法的步骤，所述深度测量方法包括以下步骤：获取被测深度区间；根据所述被测深度区间，确定检测光的第一预设光强；按照所述第一预设光强发射检测光，并接收所述检测光被反射产生的第一反射光；根据所述第一反射光确定被测深度。
- [41] 本申请技术方案中，深度测量方法包括以下步骤：获取被测深度区间；根据被测深度区间，确定检测光的第一预设光强；按照第一预设光强发射检测光，并接收检测光被反射产生的第一反射光；根据第一反射光确定被测深度。通过根据被测深度区间确定检测光的第一预设光强，并以第一预设光强发射检测光，从而使检测光的发射光强与被测深度相匹配，避免始终以最大光强发射检测光

，从而降低了光发射件的功率，避免光发射件的温度快速上升，以减小安全隐患，同时也有利于降低深度测量过程中的能耗。

[42] 附图说明

[43] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，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。

[44] 图1为本申请深度测量方法第一实施例的流程示意图；

[45] 图2为本申请深度测量方法第二实施例中步骤S100的细化流程示意图；

[46] 图3为本申请深度测量方法第三实施例的流程示意图；

[47] 图4为本申请深度测量方法第四实施例的流程示意图；

[48] 图5为本申请深度测量方法第六实施例中步骤S530的细化流程示意图；

[49] 图6为本申请深度测量方法第七实施例的流程示意图；

[50] 图7为本申请深度测量方法第八实施例中步骤S400的细化流程示意图；

[51] 图8为本申请深度测量装置的结构示意图。

[52] 本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

[53] 具体实施方式

[54] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

[55] 需要说明，若本申请实施例中有涉及方向性指示（诸如上、下、左、右、前、后……），则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态（如附图所示）下各部件之间的相对位置关系、运动情况等，如果该特定姿态发生改变时，则该方向性指示也相应地随之改变。

[56] 另外，若本申请实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述，则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者

隐含地包括至少一个该特征。另外，各个实施例之间的技术方案可以相互结合，但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础，当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在，也不在本申请要求的保护范围之内。

[57] 本申请提出一种深度测量方法，根据被测深度区间确定检测光的发射光强，使检测光的发射光强与被测深度相匹配，从而减少深度测量过程中的能耗。

[58] 在本申请的第一实施例中，如图1所示，该深度测量方法包括以下步骤：

[59] 步骤S100、获取被测深度区间；

[60] 通常，可被测量的整个深度范围相对较大，对应于整个深度范围中的不同深度，所需的检测光的发射光强也是不同的。通过将整个深度范围划分为若干个深度区间，并获取被测深度所在的区间，在每个被测深度区间中，深度之间差别较小，可以采用同一发射光强的检测光实现深度的测量。获取被测深度区间只是对被测深度的估计，所需的精确度要求较低，存在多种获取被测深度区间的方式。例如，在被测深度区间的数目较少的情况下，例如只有两或三个被测深度区间时，可以通过发射一中间强度的检测光脉冲，并接收该检测光被反射的反射光，根据反射光确定被测深度区间。或者，可以按照最强发射光强发射一检测光脉冲，以确定被测深度区间，后文中还将详细阐述。或者，测量人员也可以在给出深度测量指令时，将被测深度区间的相关信息包含在深度测量指令中，则可以直接根据深度测量指令，获取被测深度区间。

[61] 步骤S200、根据被测深度区间，确定检测光的第一预设光强；

[62] 对于不同的被测深度区间而言，所需的检测光的发射光强也不同，具体的，被测深度区间所对应的深度越深，所需的检测光的发射光强也就越大。深度区间和检测光的发射光强之间的对应关系可以预先通过实验或模拟标定。在测量深度的过程中，根据所获取的被测深度区间，结合深度区间和检测光的发射光强之间的对应关系，确定本次测量所需的检测光的第一预设光强。

[63] 步骤S300、按照第一预设光强发射检测光，并接收检测光被反射产生的第一反射光；

[64] 在深度测量过程中，按照第一预设光强发射检测光，并接收检测光被反射产生

的第一反射光。第一反射光被当前所测量的最深处的障碍物所反射产生，为了保障检测光的准直性，排除其他障碍物对深度检测过程的干扰，通常以激光作为检测光。并且，检测光是经过编码或特征化的结构光，包括具有一定规律的光点阵、光条纹或光面等，可以通过光点、光缝、光栅、网格、柱面透镜等生成。当结构光投射到障碍物上时，对应所形成的深度图像中具有易于匹配的特征点，从而有利于提高测量精度，降低测量难度。为了保障深度测量的灵敏性和准确性，及时反映深度的变化，检测光通常是实时发射或按照预设时间间隔发射的，相应的，第一反射光的接收是实时接收或按照预设时间间隔接收的。

[65] 步骤S400、根据第一反射光确定被测深度。

[66] 根据第一反射光，可以得到反映出被测深度位置上障碍物的表面信息的深度图像。通过对深度图像进行噪声过滤、图像处理等，提取出其中与结构光相对应的特征点，并得到特征点的位置坐标，进一步通过模式识别确定障碍物的表面形状，并结合发射检测光的光发射件和接收第一反射光的光接收件在空间中的位置坐标等参数，利用三角法测量原理可以得到被测深度。

[67] 在本实施例中，深度测量方法包括以下步骤：获取被测深度区间；根据被测深度区间，确定检测光的第一预设光强；按照第一预设光强发射检测光，并接收检测光被反射产生的第一反射光；根据第一反射光确定被测深度。通过根据被测深度区间确定检测光的第一预设光强，并以第一预设光强发射检测光，从而使检测光的发射光强与被测深度相匹配，避免始终以最大光强发射检测光，从而降低了光发射件的功率，避免光发射件的温度快速上升，以减小安全隐患，同时也有利于降低深度测量过程中的能耗。

[68] 基于上述第一实施例，在本申请的第二实施例中，如图2所示，步骤S100包括：

[69] 步骤S110、按照第二预设光强发射检测光，并接收检测光被反射产生的第二反射光；

[70] 步骤S120、根据第二反射光确定被测深度区间；

[71] 其中，第二预设光强大于或等于第一预设光强。

[72] 在本实施例中，第二预设光强对应于深度测量过程中光发射件所发射的最大光

强，以尽可能覆盖到最深的被测深度范围。当以第二预设光强发射检测光时，该检测光脉冲所能检测的深度范围是最大的，因此在排除其他干扰的情况下，通过一次发射第二预设光强的检测光即可确定被测深度区间。在确定被测深度区间之后，再根据第一实施例中具体的深度检测方法，实现深度的测量。当然，在存在偶然干扰的情况下，若第一次以第二预设光强发射检测光时，未能确定被测深度范围，也可以再发射一次第二预设光强的检测光进行弥补。在深度测量过程中，一次或少数几次以第二预设光强发射检测光所消耗的能量较低，对整个深度测量过程中的能耗影响较小，且有利于提高确定被测深度区间的效率，改善深度测量的效果。

[73] 基于上述各实施例，如图3所示，在本申请的第三实施例中，在步骤S100之前，深度测量方法还包括以下步骤：

[74] 步骤S510、按照预设规律改变检测光的光强；

[75] 步骤S520、在检测光的当前光强下，获取预设数目的与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像；

[76] 步骤S530、计算预设数目的深度图像中深度的离散程度；

[77] 步骤S540、比对离散程度和预设离散程度；

[78] 步骤S550、确定使离散程度小于预设离散程度的检测光的最小光强，记为与待标定深度对应的第三预设光强。

[79] 在正式进行深度测量之前，通常还需要通过实验对深度与检测光的发射光强之间的对应关系进行标定，一方面便于根据被测深度区间确定检测光的第一预设光强；另一方面也可以作为后续测量深度的参考，以估计深度测量的准确性。在标定过程中，对于一特定的待标定深度，在待标定深度所在的位置上设置一标定物体，为了简化标定，该标定物体朝向检测光的一面可以设置为平面，并且该平面位于待标定深度上。在检测光的当前光强下，获取预设数目的深度图像，该预设数目的深度图像对应于位于待标定深度的标定物体，反映了标定物体面向检测光一侧的表面信息。进一步计算深度图像所反馈的深度的离散程度，以确定当前的检测光的发射光强是否足够支持稳定可靠的深度测量。对于一般的标定物体而言，在检测光的发射光强一定的情况下，对于不同的深度图像

，其中同一位置上所有预设数目的深度在理论上应该是一致的。而特别的，对于朝向检测光一面为平面，且该平面位于待标定深度上的标定物体而言，所有的深度图像中，各点的深度在理论上均一致。离散程度具体可以是方差、标准差等，在一具体示例中，通过计算深度图像中深度的标准差，确定检测光的光强是否足够。在计算深度标准差时，可以按照预设步长将深度图像划分为一定数目的像素进行计算。当离散程度小于预设离散程度时，表明当前检测光的光强是足够的，可以进一步减小检测光的光强，以确定更弱的检测光光强是否依然满足测量条件；当离散程度大于或等于预设离散程度时，表明当前检测光的光强不足，通过适当增大检测光的光强，找出符合当前深度测量要求的检测光光强。最终，以使离散程度小于预设离散程度的检测光的最小光强，作为与当前被标定的深度对应的第三预设光强，从而在保障当前待标定深度可以被正常可靠测量的前提下，尽可能减少检测光发射所需的能耗。在标定各深度对应的检测光的发射光强时，可以按照预设规律改变检测光的光强，以提高标定效率，避免反复改变检测光的光强，具体可以按照由大到小的规律改变检测光的光强，或者按照由小到大的规律改变检测光的光强。当按照由大到小的规律改变检测光的光强时，则以离散程度第一次大于或等于预设离散程度时，之前一次的检测光的光强作为与当前待标定深度对应的第三预设光强。当按照由小到大的规律改变检测光的光强时，则以离散程度第一次小于预设离散程度时，检测光的光强作为与待标定深度对应的第三预设光强。

[80] 基于上述第三实施例，如图4所示，在本申请的第四实施例中，在步骤S550之后，深度测量方法还包括以下步骤：

[81] 步骤S560、根据被测深度区间，确定被测深度区间的最大深度；

[82] 步骤S570、选取大于或等于最大深度的最小待标定深度；

[83] 步骤S580、将最小待标定深度对应的第三预设光强，记为与被测深度区间对应的第一预设光强。

[84] 在本实施例中，在确定被测深度区间对应的第一预设光强时，为了保障第一预设光强能够覆盖整个被测深度区间，使被测深度区间中任一深度都能被正常测量，同时尽可能减小第一预设光强以节约能耗，根据被测深度区间的最大深度

确定第一预设光强。具体的，选取大于或等于最大深度的最小待标定深度，也就是说，当待标定深度中存在正好等于被测深度区间的最大深度时，选取该待标定深度对应的第三预设光强为被测深度区间对应的第一预设光强；否则，当待标定深度中不存在直接等于被测深度区间的最大深度时，则选取大于最大深度的所有待标定深度中、最小的待标定深度所对应的第三预设光强，作为该被测深度区间的第一预设光强，以保障检测光的发射光强能够覆盖整个被测深度区间。

[85] 基于上述第三实施例和第四实施例，在本申请的第五实施例中，步骤S520包括：

[86] 步骤S521、在检测光的当前光强下，按照预设时间间隔获取与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像，直至深度图像的数目达到预设数目；

[87] 其中，预设时间间隔为40ms~60ms。

[88] 在检测光的当前光强下，通过按照预设时间间隔连续预设数目获取深度图像，以待进一步的标定。深度图像可以通过拍摄获得。若预设时间间隔过小，在拍摄过程中产生的微小位移可能导致深度图像的准确性变差；若预设时间间隔过大，一方面降低了标定效率，另一方面测量过程也容易受到其它因素的干扰，导致深度图像之间存在差异。综上，优选的预设时间间隔为40ms~60ms，在一具体示例中，预设时间间隔为50ms，即每隔50ms获取一深度图像。

[89] 基于上述第三实施例至第五实施例，在本申请的第六实施例中，如图5所示，步骤S530包括：

[90] 步骤S531、计算预设数目的深度图像中，对应于同一位置上的所有深度的离散程度，记为深度图像中该位置的离散程度；

[91] 步骤S532、获取深度图像的所有位置中的最大离散程度，记为预设数目的深度图像中深度的离散程度。

[92] 一般情况下，由于标定物体的表面并非理想平面，并且受到标定物体的放置位置的影响，在同一幅深度图像上，各个位置的深度通常并不完全一致。但是，对于对应同一发射光强的所有深度图像中的同一位置而言，根据预设数目的深度图像所得到的深度理论上应该是一致的。通过计算预设数目的所述深度图像

中，对应于同一位置上的所有深度的离散程度，可以得出该位置的离散程度，该位置的离散程度越大，表明当前光强的检测光的检测效果越差。进一步的，为了保障整个深度图像可以被完全测量，获取深度图像的所有位置中的最大离散程度，记为预设数目的深度图像中深度的离散程度。也就是说，以深度图像上检测效果最差的位置对应的离散程度作为参考标准，确定与待标定深度对应的检测光强，以保障标定的可靠性，确保最终所确定的第三预设光强能够可靠地测量到该待标定深度，进一步确保最终确定的第一预设光强能够覆盖对应的被测深度区间。例如，当检测光的发射光强为I时，获得对应于同一标定物体的十张深度图像P1、P2、...、P10。在第m幅深度图像Pm中，坐标为(xi, yi)的像素对应的深度为hm(xi, yi)。那么，首先计算各个像素对应的位置的离散程度 $\sigma(x_i, y_i) = \sigma(h_1(x_i, y_i), h_2(x_i, y_i), h_3(x_i, y_i), h_4(x_i, y_i), h_5(x_i, y_i), h_6(x_i, y_i), h_7(x_i, y_i), h_8(x_i, y_i), h_9(x_i, y_i), h_{10}(x_i, y_i))$ ，在得到所有位置的离散程度 $\sigma(x_i, y_i)$ 后，选取出其中最大的 $\sigma_{\max}(x_i, y_i)$ ，作为预设数目的深度图像中深度的离散程度，进一步确定相应的第三预设光强。

[93] 基于上述第三实施例至第六实施例，如图6所示，在本申请的第七实施例中，在步骤S540之后，深度测量方法还包括以下步骤：

[94] 步骤S590、在检测光的光强大于或等于第四预设光强时，若离散程度大于预设离散程度，则生成第一提示信号；

[95] 其中，第四预设光强大于或等于第一预设光强。第四预设光强对应于光发射件所能发射的最大光强，当检测光的光强大于或等于第四预设光强时，若离散程度仍然大于预设离散程度，表明该光发射件所发射的检测光不可能覆盖待标定深度，或者检测光的光路存在问题，通过生成第一提示信号，提示相关人员进行检修。

[96] 在本申请的第八实施例中，如图7所示，步骤S400包括：

[97] 步骤S410、检测第一反射光的平均光强；

[98] 步骤S420、当第一反射光的平均光强小于第五预设光强时，生成第二提示信号；

[99] 其中，第五预设光强小于第一预设光强。第五预设光强对应于光接收件所能接

收的最小光强。在测量过程中，当第一反射光强小于第五预设光强时，表明光发射件或光接收件出现了问题，或者是被测深度超出了测量范围，通过生成第二提示信号，提示相关人员进行检查。

[100] 本申请还提出一种深度测量装置，如图8所示，深度测量装置包括光发射件100、光接收件200、存储器300、处理器400及存储在存储器300上并可在处理器400上运行的深度测量程序，其中：光发射件100用以发射检测光；光接收件200用以接收检测光被反射产生的第一反射光。为了保障检测光和反射光的强度及准直性，保障深度测量的正常进行，光发射件100可以是激光发射件，从而使深度测量更加可靠。并且，光发射件100所发射的检测光为经过编码或特征化的结构光，包括具有一定规律的光点阵、光条纹或光面等，可以通过光点、光缝、光栅、网格、柱面透镜等生成。当结构光投射到障碍物上时，对应所形成的深度图像中具有易于匹配的特征点，从而有利于提高测量精度，降低测量难度。

[101] 处理器400可以调用存储器300中存储的深度测量程序，并执行以下操作：

[102] 获取被测深度区间；

[103] 根据被测深度区间，确定检测光的第一预设光强；

[104] 按照第一预设光强发射检测光，并接收检测光被反射产生的第一反射光；

[105] 根据第一反射光确定被测深度。

[106] 处理器400可以调用存储器300中存储的深度测量程序，获取被测深度区间的操作包括：

[107] 按照第二预设光强发射检测光，并接收检测光被反射产生的第二反射光；

[108] 根据第二反射光确定被测深度区间；

[109] 其中，第二预设光强大于或等于第一预设光强。

[110] 处理器400可以调用存储器300中存储的深度测量程序，在获取被测深度区间的操作之前，还执行以下操作：

[111] 按照预设规律改变检测光的光强；

[112] 在检测光的当前光强下，获取预设数目的与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像；

[113] 计算预设数目的深度图像中深度的离散程度；

- [114] 比对离散程度和预设离散程度；
- [115] 确定使离散程度小于预设离散程度的检测光的最小光强，记为与待标定深度对应的第三预设光强。
- [116] 处理器400可以调用存储器300中存储的深度测量程序，在确定使离散程度小于预设离散程度的检测光的最小光强，记为与待标定深度对应的第三预设光强的操作之后，还执行以下操作：
- [117] 根据被测深度区间，确定被测深度区间的最大深度；
- [118] 选取大于或等于最大深度的最小待标定深度；
- [119] 将最小待标定深度对应的第三预设光强，记为与被测深度区间对应的第一预设光强。
- [120] 处理器400可以调用存储器300中存储的深度测量程序，在检测光的当前光强下，获取预设数目的与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像的步骤包括：
- [121] 在检测光的当前光强下，按照预设时间间隔获取与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像，直至深度图像的数目达到预设数目；
- [122] 其中，预设时间间隔为40ms~60ms。
- [123] 处理器400可以调用存储器300中存储的深度测量程序，计算预设数目的深度图像中深度的离散程度的操作包括：
- [124] 计算预设数目的深度图像中，对应于同一位置上的所有深度的离散程度，记为深度图像中该位置的离散程度；
- [125] 获取深度图像的所有位置中的最大离散程度，记为预设数目的深度图像中深度的离散程度。
- [126] 处理器400可以调用存储器300中存储的深度测量程序，在比对离散程度和预设离散程度的操作之后，还执行以下操作：
- [127] 在检测光的光强大于或等于第四预设光强时，若离散程度大于预设离散程度，则生成第一提示信号；
- [128] 其中，第四预设光强大于或等于第一预设光强。
- [129] 处理器400可以调用存储器300中存储的深度测量程序，根据第一反射光确定被

测深度的操作包括:

- [130] 检测第一反射光的平均光强;
- [131] 当第一反射光的平均光强小于第五预设光强时, 生成第二提示信号;
- [132] 其中, 第五预设光强小于第一预设光强。
- [133] 本申请还提出一种拍摄设备, 该拍摄设备包括深度测量装置, 该深度测量装置的具体结构参照上述实施例, 由于本拍摄设备采用了上述所有实施例的全部技术方案, 因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果, 在此不再一一赘述。其中, 该拍摄设备可以是深度相机模组等。
- [134] 以上所述仅为本申请的优选实施例, 并非因此限制本申请的专利范围, 凡是在本申请的发明构思下, 利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构变换, 或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种深度测量方法，其中，所述深度测量方法包括以下步骤：
获取被测深度区间；
根据所述被测深度区间，确定检测光的第一预设光强；
按照所述第一预设光强发射检测光，并接收所述检测光被反射产生的第一反射光；
根据所述第一反射光确定被测深度。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的深度测量方法，其中，获取被测深度区间的步骤包括：
按照第二预设光强发射检测光，并接收所述检测光被反射产生的第二反射光；
根据所述第二反射光确定被测深度区间；
其中，所述第二预设光强大于或等于所述第一预设光强。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的深度测量方法，其中，在获取被测深度区间的步骤之前，所述深度测量方法还包括以下步骤：
按照预设规律改变检测光的光强；
在检测光的当前光强下，获取预设数目的与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像；
计算预设数目的所述深度图像中深度的离散程度；
比对所述离散程度和预设离散程度；
确定使所述离散程度小于所述预设离散程度的检测光的最小光强，记为与所述待标定深度对应的第三预设光强。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的深度测量方法，其中，在确定使所述离散程度小于所述预设离散程度的检测光的最小光强，记为与所述待标定深度对应的第三预设光强的步骤之后，所述深度测量方法还包括以下步骤：
根据被测深度区间，确定所述被测深度区间的最大深度；
选取大于或等于所述最大深度的最小待标定深度；
将所述最小待标定深度对应的第三预设光强，记为与所述被测深度区

间对应的第一预设光强。

[权利要求 5] 如权利要求3所述的深度测量方法，其中，在检测光的当前光强下，获取预设数目的与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像的步骤包括：

在检测光的当前光强下，按照预设时间间隔获取与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像，直至所述深度图像的数目达到所述预设数目；

其中，所述预设时间间隔为40ms~60ms。

[权利要求 6] 如权利要求3所述的深度测量方法，其中，计算预设数目的所述深度图像中深度的离散程度的步骤包括：

计算预设数目的所述深度图像中，对应于同一位置上的所有深度的离散程度，记为所述深度图像中该位置的离散程度；

获取所述深度图像的所有位置中的最大离散程度，记为预设数目的所述深度图像中深度的离散程度。

[权利要求 7] 如权利要求3所述的深度测量方法，其中，在比对所述离散程度和预设离散程度的步骤之后，所述深度测量方法还包括以下步骤：
在所述检测光的光强大于或等于第四预设光强时，若所述离散程度大于所述预设离散程度，则生成第一提示信号；

其中，所述第四预设光强大于或等于所述第一预设光强。

[权利要求 8] 如权利要求1所述的深度测量方法，其中，根据所述第一反射光确定被测深度的步骤包括：

检测所述第一反射光的平均光强；

当所述第一反射光的平均光强小于第五预设光强时，生成第二提示信号；

其中，所述第五预设光强小于所述第一预设光强。

[权利要求 9] 一种深度测量装置，其中，所述深度测量装置包括光发射件、光接收件、存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的可执行指令，其中：

所述光发射件用以发射检测光；

所述光接收件用以接收所述检测光被反射产生的第一反射光；

所述可执行指令包括：

获取被测深度区间；

根据所述被测深度区间，确定检测光的第一预设光强；

按照所述第一预设光强发射检测光，并接收所述检测光被反射产生的第一反射光；

根据所述第一反射光确定被测深度。

[权利要求 10] 如权利要求9所述的深度测量装置，其中，所述可执行指令包括：
按照第二预设光强发射检测光，并接收所述检测光被反射产生的第二反射光；
根据所述第二反射光确定被测深度区间；
其中，所述第二预设光强大于或等于所述第一预设光强。

[权利要求 11] 如权利要求9所述的深度测量装置，其中，所述可执行指令包括：
按照预设规律改变检测光的光强；
在检测光的当前光强下，获取预设数目的与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像；
计算预设数目的所述深度图像中深度的离散程度；
比对所述离散程度和预设离散程度；
确定使所述离散程度小于所述预设离散程度的检测光的最小光强，记为与所述待标定深度对应的第三预设光强。

[权利要求 12] 如权利要求11所述的深度测量装置，其中，所述可执行指令包括：
根据被测深度区间，确定所述被测深度区间的最大深度；
选取大于或等于所述最大深度的最小待标定深度；
将所述最小待标定深度对应的第三预设光强，记为与所述被测深度区间对应的第一预设光强。

[权利要求 13] 如权利要求11所述的深度测量装置，其中，所述可执行指令包括：
在检测光的当前光强下，按照预设时间间隔获取与位于待标定深度的

标定物体所对应的深度图像，直至所述深度图像的数目达到所述预设数目；

其中，所述预设时间间隔为40ms~60ms。

[权利要求 14] 如权利要求11所述的深度测量装置，其中，所述可执行指令包括：
计算预设数目的所述深度图像中，对应于同一位置上的所有深度的离散程度，记为所述深度图像中该位置的离散程度；
获取所述深度图像的所有位置中的最大离散程度，记为预设数目的所述深度图像中深度的离散程度。

[权利要求 15] 如权利要求11所述的深度测量装置，其中，所述可执行指令包括：
在所述检测光的光强大于或等于第四预设光强时，若所述离散程度大于所述预设离散程度，则生成第一提示信号；
其中，所述第四预设光强大于或等于所述第一预设光强。

[权利要求 16] 如权利要求9所述的深度测量装置，其中，所述可执行指令包括：
检测所述第一反射光的平均光强；
当所述第一反射光的平均光强小于第五预设光强时，生成第二提示信号；
其中，所述第五预设光强小于所述第一预设光强。

[权利要求 17] 一种拍摄设备，其中，所述拍摄设备包括深度测量装置，所述深度测量装置包括光发射件、光接收件、存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的可执行指令，其中：
所述光发射件用以发射检测光；
所述光接收件用以接收所述检测光被反射产生的第一反射光；
所述可执行指令包括：
获取被测深度区间；
根据所述被测深度区间，确定检测光的第一预设光强；
按照所述第一预设光强发射检测光，并接收所述检测光被反射产生的第一反射光；
根据所述第一反射光确定被测深度。

- [权利要求 18] 如权利要求17所述的拍摄设备，其中，所述可执行指令包括：
按照第二预设光强发射检测光，并接收所述检测光被反射产生的第二反射光；
根据所述第二反射光确定被测深度区间；
其中，所述第二预设光强大于或等于所述第一预设光强。
- [权利要求 19] 如权利要求17所述的拍摄设备，其中，所述可执行指令包括：
按照预设规律改变检测光的光强；
在检测光的当前光强下，获取预设数目的与位于待标定深度的标定物体所对应的深度图像；
计算预设数目的所述深度图像中深度的离散程度；
比对所述离散程度和预设离散程度；
确定使所述离散程度小于所述预设离散程度的检测光的最小光强，记为与所述待标定深度对应的第三预设光强。
- [权利要求 20] 如权利要求17所述的拍摄设备，其中，所述可执行指令包括：
检测所述第一反射光的平均光强；
当所述第一反射光的平均光强小于第五预设光强时，生成第二提示信号；
其中，所述第五预设光强小于所述第一预设光强。

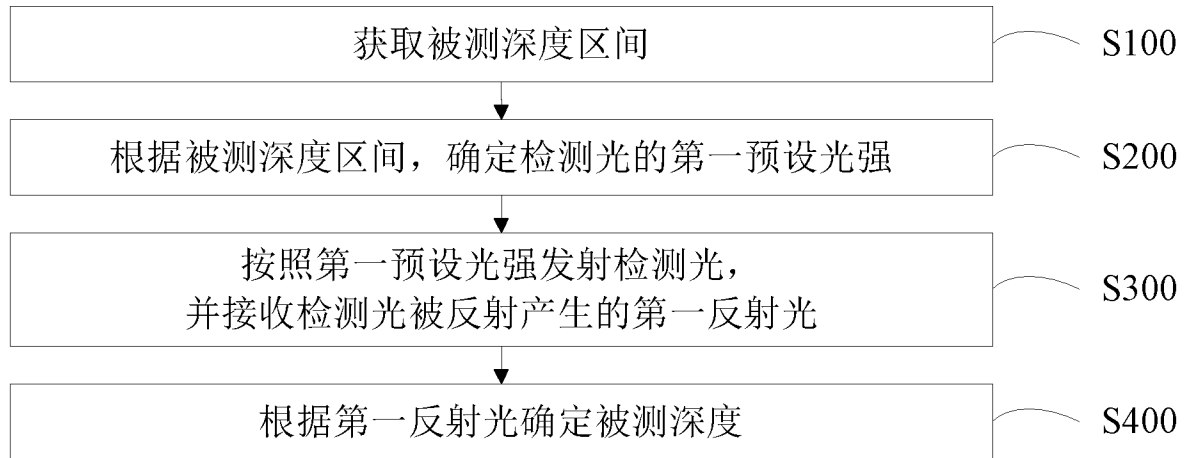


图 1

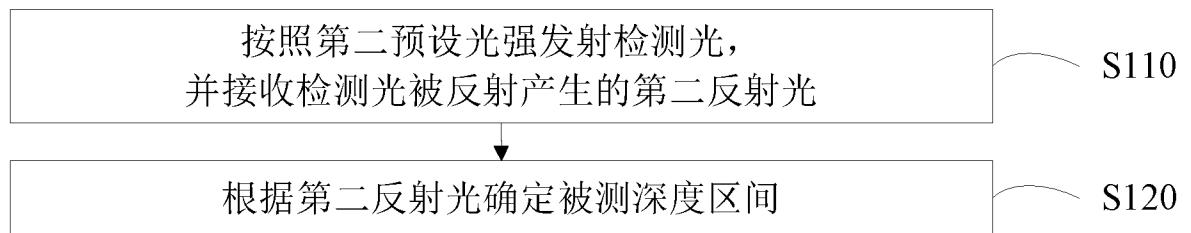


图 2

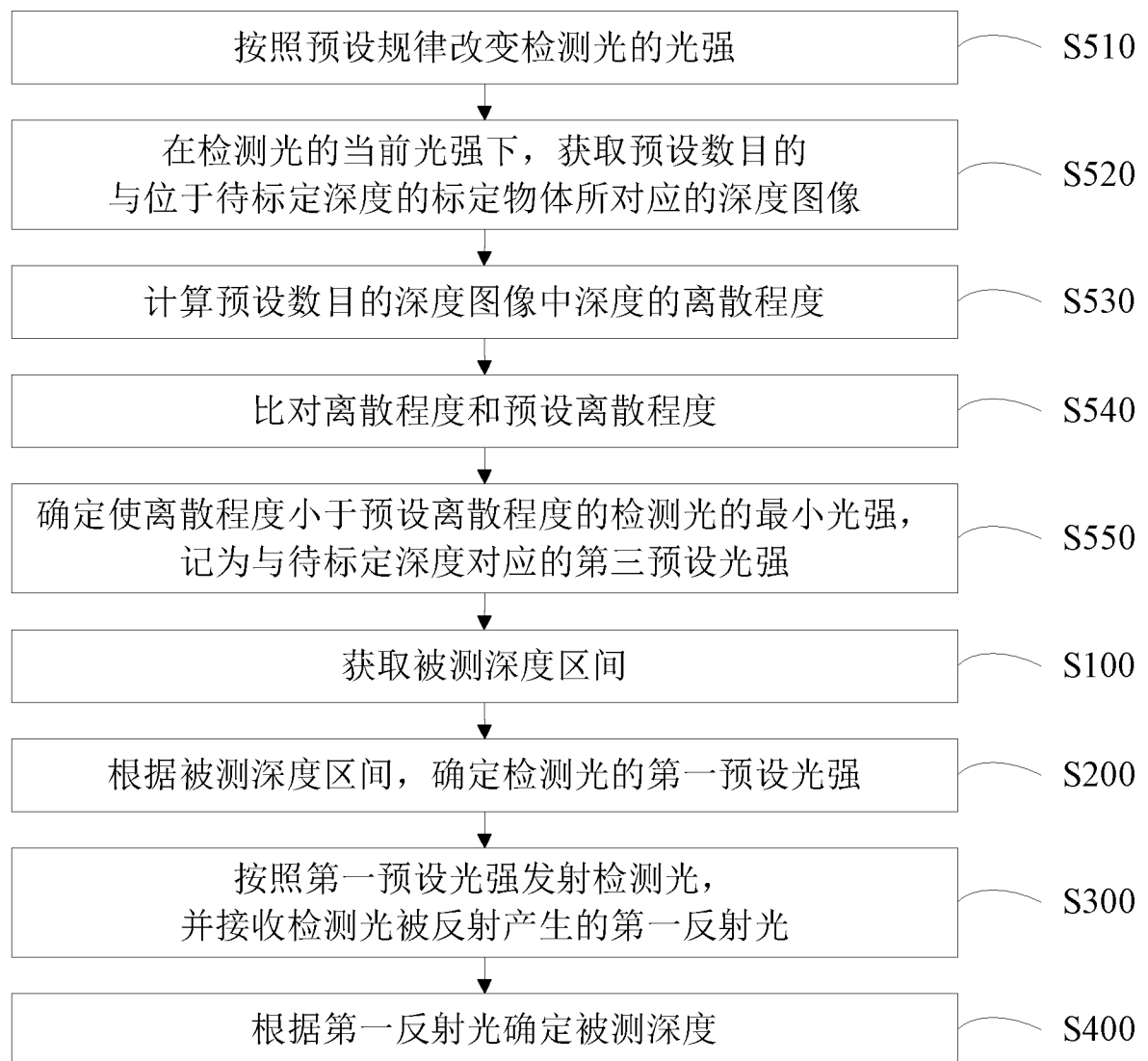


图 3



图 4

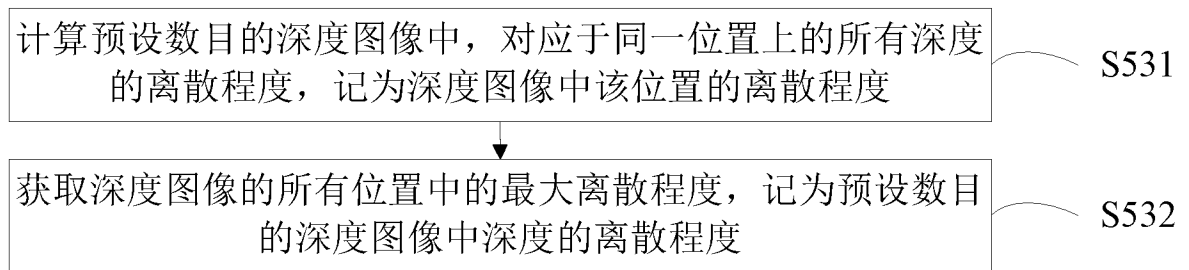


图 5



图 6

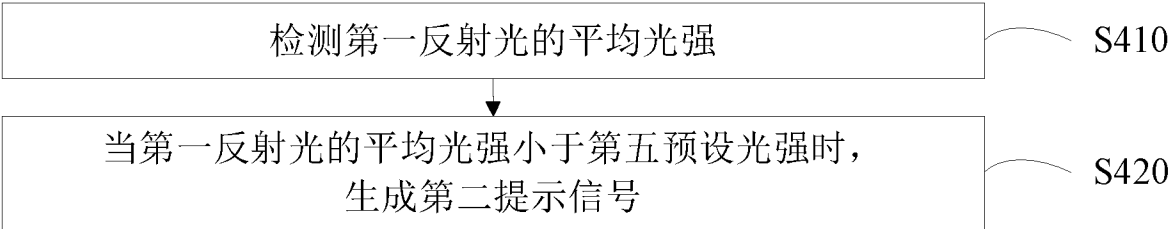


图 7

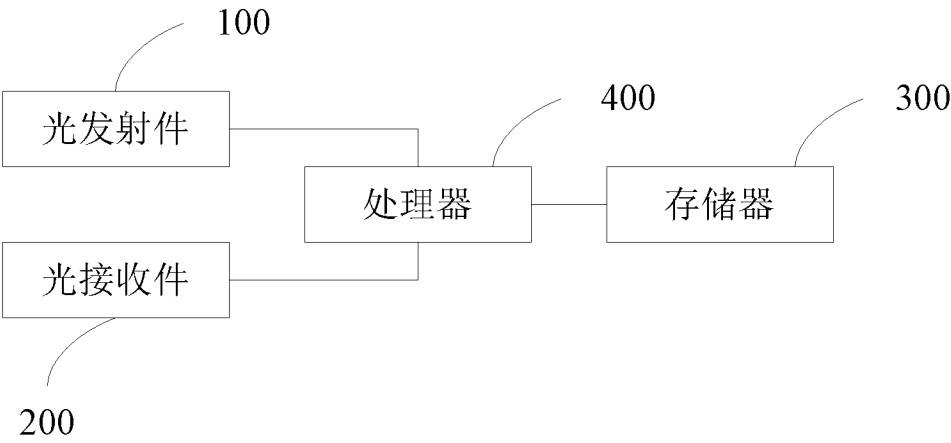


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/107864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01B 11/22(2006.01)i; G01S 17/08(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) G01B; G01S Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS; CNTXT; VEN; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; IEEE: 深度, 距离, 相机, 图像, 光强, 强度, 功率, 光量, 离散, 分布, 调, 变, distance, depth, TOF, time of flight, camera, CCD, imag+, intensity, strength, power, discrete, chang+, adjust+														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>CN 105899966 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 24 August 2016 (2016-08-24) description, paragraphs [0014], [0015] and [0261]</td> <td style="text-align: center;">1, 2, 8-10, 16-18, 20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td>JP 2011179997 A (PANASONIC CORPORATION) 15 September 2011 (2011-09-15) description, paragraphs [0030]-[0037]</td> <td style="text-align: center;">1, 2, 8-10, 16-18, 20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 107167996 A (SHENZHEN ORBBEC SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 September 2017 (2017-09-15) entire document</td> <td style="text-align: center;">1-20</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	CN 105899966 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 24 August 2016 (2016-08-24) description, paragraphs [0014], [0015] and [0261]	1, 2, 8-10, 16-18, 20	X	JP 2011179997 A (PANASONIC CORPORATION) 15 September 2011 (2011-09-15) description, paragraphs [0030]-[0037]	1, 2, 8-10, 16-18, 20	A	CN 107167996 A (SHENZHEN ORBBEC SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 September 2017 (2017-09-15) entire document	1-20
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	CN 105899966 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 24 August 2016 (2016-08-24) description, paragraphs [0014], [0015] and [0261]	1, 2, 8-10, 16-18, 20												
X	JP 2011179997 A (PANASONIC CORPORATION) 15 September 2011 (2011-09-15) description, paragraphs [0030]-[0037]	1, 2, 8-10, 16-18, 20												
A	CN 107167996 A (SHENZHEN ORBBEC SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 September 2017 (2017-09-15) entire document	1-20												
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.														
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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										
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family													
Date of the actual completion of the international search 29 November 2018		Date of mailing of the international search report 18 December 2018												
Name and mailing address of the ISA/CN State Intellectual Property Office of the P. R. China (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/CN2018/107864

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105899966	A	24 August 2016	JP	WO2015107869	A1	23 March 2017
				US	2016320486	A1	03 November 2016
				WO	2015107869	A1	23 July 2015
JP	2011179997	A	15 September 2011	None			
CN	107167996	A	15 September 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/107864

A. 主题的分类 G01B 11/22(2006.01)i; G01S 17/08(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) G01B; G01S 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI;IEEE: 深度, 距离, 相机, 图像, 光强, 强度, 功率, 光量, 离散, 分布, 调, 变, distance, depth, TOF, time of flight, camera, CCD, imag+, intensity, strength, power, discrete, chang+, adjust+														
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 105899966 A (松下知识产权经营株式会社) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第[0014], [0015], [0261]段</td> <td>1, 2, 8-10, 16-18, 20</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2011179997 A (PANASONIC CORP) 2011年 9月 15日 (2011 - 09 - 15) 说明书第[0030]-[0037]段</td> <td>1, 2, 8-10, 16-18, 20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107167996 A (深圳奥比中光科技有限公司) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 全文</td> <td>1-20</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 105899966 A (松下知识产权经营株式会社) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第[0014], [0015], [0261]段	1, 2, 8-10, 16-18, 20	X	JP 2011179997 A (PANASONIC CORP) 2011年 9月 15日 (2011 - 09 - 15) 说明书第[0030]-[0037]段	1, 2, 8-10, 16-18, 20	A	CN 107167996 A (深圳奥比中光科技有限公司) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	CN 105899966 A (松下知识产权经营株式会社) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24) 说明书第[0014], [0015], [0261]段	1, 2, 8-10, 16-18, 20												
X	JP 2011179997 A (PANASONIC CORP) 2011年 9月 15日 (2011 - 09 - 15) 说明书第[0030]-[0037]段	1, 2, 8-10, 16-18, 20												
A	CN 107167996 A (深圳奥比中光科技有限公司) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 全文	1-20												
☐ 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 2018年 11月 29日		国际检索报告邮寄日期 2018年 12月 18日												
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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 王莹 电话号码 86-(0512)-88997264												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/107864

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	105899966	A	2016年 8月 24日	JP	W02015107869	A1	2017年 3月 23日
				US	2016320486	A1	2016年 11月 3日
				WO	2015107869	A1	2015年 7月 23日
JP	2011179997	A	2011年 9月 15日	无			
CN	107167996	A	2017年 9月 15日	无			