

# (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  
2017年11月23日 (23.11.2017)



(10) 国际公布号  
**WO 2017/197988 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G01B 11/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/078768
- (22) 国际申请日: 2017年3月30日 (30.03.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201610323084.1 2016年5月16日 (16.05.2016) CN
- (71) 申请人: 杭州海康机器人技术有限公司 (HANGZHOU HIKROBOT TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路555号, Zhejiang 310051 (CN)。
- (72) 发明人: 张文聪 (ZHANG, Wencong); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路555号, Zhejiang 310051

(CN)。吴旷 (WU, Kuang); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路555号, Zhejiang 310051 (CN)。贾永华 (JIA, Yonghua); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路555号, Zhejiang 310051 (CN)。

(74) 代理人: 北京柏杉松知识产权代理事务所 (普通合伙) (PATENTSINO IP FIRM); 中国北京市西城区北三环中路27号商厦大厦413室, Beijing 100029 (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, 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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING VOLUME OF OBJECT

(54) 发明名称: 一种确定物体体积的方法及装置

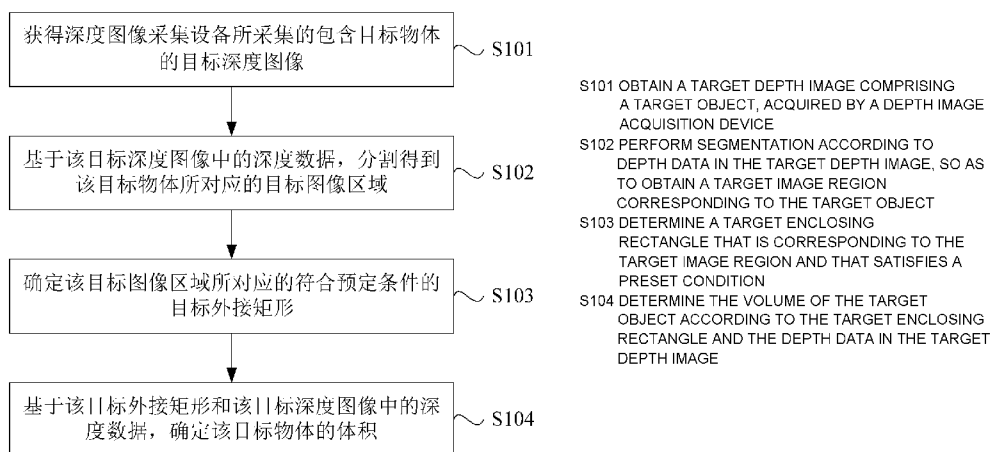


图 1

(57) Abstract: A method for determining the volume of an object comprises: obtaining a target depth image comprising a target object, acquired by a depth image acquisition device (S101); performing segmentation according to depth data in the target depth image, so as to obtain a target image region corresponding to the target object (S102); determining a target enclosing rectangle that is corresponding to the target image region and that satisfies a preset condition (S103); and determining the volume of the target object according to the target enclosing rectangle and the depth data in the target depth image (S104). Compared with a determining method in which laser is used in the prior art, in the method, a depth image acquisition device is used and a laser measurement device is not needed, so that economic cost is low; in addition, compared with a method in which a manual scale is used in the prior art, in the method, the volume is automatically determined by using a software program without manual operations, so that the method provides a high precision and



WO 2017/197988 A1

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))。

---

efficiency; accordingly, the objective of overall consideration of high precision, high efficiency and low economic cost is achieved when the volume of an object is determined in the method. Also provided is an apparatus for determining the volume of an object.

**(57) 摘要:** 一种确定物体体积的方法, 包括: 获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像 (S101); 基于目标深度图像中的深度数据, 分割得到目标物体所对应的目标图像区域 (S102); 确定目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形 (S103); 基于目标外接矩形和目标深度图像中的深度数据, 确定目标物体的体积 (S104)。与现有技术中的采用激光的确定方法相比, 该方法采用深度图像采集设备而无需激光测量设备, 经济成本较低, 另外, 与现有技术中的采用手工标尺的确定方法相比, 该方法采用软件程序自动确定体积而无需人工配合, 具有较高精度和效率, 可见, 该方法实现了确定物体体积时兼顾高精度、高效率 and 较低经济成本的目的。还提供了一种确定物体体积的装置。

## 一种确定物体体积的方法及装置

本申请要求于 2016 年 5 月 16 日提交中国专利局、申请号为 201610323084.1 发明名称为“一种确定物体体积的方法及装置”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。

5

### 技术领域

本申请涉及机器视觉技术领域，特别是涉及一种确定物体体积的方法及装置。

### 10 背景技术

体积数据作为物体的一项最为基本的属性信息，被广泛应用生产和物流等领域中，特别是应用于基于体积的物流计费、物体的自动装载等领域。其中，这里的物体指较为标准的长方体物体。

15 现有技术中，常用的体积确定方法包括采用激光的确定方法和采用手工标尺的确定方法。其中，采用激光的确定方法虽然具有很高的精度，但是需昂贵的激光测量设备，性价比低，很难被用户广泛接受；而采用手工标尺的确定方法需要人工配合，且受人工操作及情绪影响，导致无论精度还是效率均无法得到保证。

### 20 发明内容

本申请实施例的目的在于提供一种确定物体体积的方法及装置，以实现确定物体体积时兼顾高精度、高效率和较低经济成本的目的。具体技术方案如下：

25 第一方面，本申请实施例提供了一种确定物体体积的方法，包括：  
获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像；  
基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域；  
确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；

基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目标物体的体积。

可选的，所述获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像，包括：

5 获得飞行时间 TOF 相机所采集的包含目标物体的目标深度图像。

可选的，所述基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域，包括：

基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

10 可选的，所述基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域，包括：

将所述目标深度图像中各个像素点的深度数据与预定背景深度图像相应像素点的深度数据进行相减，其中，所述预定背景深度图像为未包含所述目标物体的、预先通过深度图像采集设备采集的针对于所述目标物体所在背景环境的图像；

15 基于各个像素点所对应的相减结果形成所述目标深度图像所对应的帧差图像；

对所述帧差图像进行二值化处理；

20 从二值化处理后的帧差图像中分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

可选的，所述确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，包括：

通过连通区域分析算法或边缘检测拟合算法，确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形。

25 可选的，所述确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，包括：

确定所述目标图像区域所对应的面积值最小的目标外接矩形；

或者，

确定所述目标图像区域所对应的面积值与预定面积阈值差值最小的目标

外接矩形。

可选的，所述基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目标物体的体积，包括：

5 提取所述目标外接矩形的各个顶点在经过二值化处理后的帧差图像中的图像坐标；

将所提取的各个顶点的图像坐标投影到所述目标深度图像中，形成位于所述目标深度图像中的参考点；

利用摄像机成像的透视投影原理，计算各个参考点的对应于摄像机世界坐标系中的三维坐标；

10 利用所述各个参考点的三维坐标和所述目标深度图像的深度数据，得到所述目标物体的体积。

第二方面，本申请实施例提供了一种确定物体体积的装置，包括：

深度图像获得模块，用于获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像；

15 图像区域分割模块，用于基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域；

外接矩形确定模块，用于确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；

体积确定模块，用于基于所述目标外接矩形，确定所述目标物体的体积。

20 可选的，所述深度图像获得模块包括：

深度图像获得单元，用于获得飞行时间 TOF 相机所采集的包含目标物体的目标深度图像。

可选的，所述图像区域分割模块包括：

25 图像区域分割单元，用于基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

可选的，所述图像区域分割单元包括：

相减子单元，用于将所述目标深度图像中各个像素点的深度数据与预定背景深度图像相应像素点的深度数据进行相减，其中，所述预定背景深度图像为未包含所述目标物体的、预先通过深度图像采集设备采集的针对于所述

目标物体所在背景环境的图像；

帧差图像形成子单元，用于基于各个像素点所对应的相减结果形成所述目标深度图像所对应的帧差图像；

二值化处理子单元，用于对所述帧差图像进行二值化处理；

5 图像区域分割子单元，用于从二值化处理后的帧差图像中分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

可选的，所述外接矩形确定模块包括：

第一外接矩形确定单元，用于通过连通区域分析算法或边缘检测拟合算法，确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形。

10 可选的，所述外接矩形确定模块包括：

第二外接矩形确定单元，用于确定所述目标图像区域所对应的面积值最小的目标外接矩形；

或者，

15 第三外接矩形确定单元，用于确定所述目标图像区域所对应的面积值与预定面积阈值差值最小的目标外接矩形。

可选的，所述体积确定模块包括：

图像坐标提取单元，用于提取所述目标外接矩形的各个顶点在经过二值化处理后的帧差图像中的图像坐标；

20 参考点形成单元，用于将所提取的各个顶点的图像坐标投影到所述目标深度图像中，形成位于所述目标深度图像中的参考点；

三维坐标计算单元，用于利用摄像机成像的透视投影原理，计算各个参考点的对应于摄像机世界坐标系中的三维坐标；

体积确定单元，用于利用所述各个参考点的三维坐标和所述目标深度图像的深度数据，得到所述目标物体的体积。

25 第三方面，本申请实施例还提供了一种存储介质，用于存储可执行程序代码，所述可执行程序代码被运行以执行本申请实施例所述的确定物体体积的方法。

第四方面，本申请实施例还提供了一种应用程序，所述应用程序用于在运行时执行本申请实施例所述的确定物体体积的方法。

第五方面，本申请实施例还提供了一种电子设备，包括：壳体、处理器、存储器、电路板和电源电路，其中，电路板安置在壳体围成的空间内部，处理器和存储器设置在电路板上；电源电路，用于为各个电路或器件供电；存储器用于存储可执行程序代码；处理器通过运行存储器中存储的可执行程序代码，以执行本申请实施例所述的确定物体体积的方法。

本申请实施例中，在获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像后，基于该目标深度图像中的深度数据，分割得到该目标物体所对应的目标图像区域；确定该目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；基于该目标外接矩形和该目标深度图像中的深度数据，确定该目标物体的体积。与现有技术中的采用激光的确定方法相比，本方案采用深度图像采集设备而无需激光测量设备，经济成本较低，另外，与现有技术中的采用手工标尺的确定方法相比，本方案采用软件程序自动确定体积而无需人工配合，具有较高精度和效率，可见，通过本方案实现了确定物体体积时兼顾高精度、高效率和较低经济成本的目的。

15

## 附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例和现有技术的技术方案，下面对实施例和现有技术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获得其他的附图。

图 1 为本申请实施例所提供的一种确定物体体积的方法的流程图；  
图 2 为本申请实施例所提供的一种确定物体体积的方法的另一流程图；  
图 3 为本申请实施例所提供的一种确定物体体积的方法的另一流程图；  
图 4 为本申请实施例所提供的一种确定物体体积的装置的结构示意图；  
图 5 为本申请实施例所提供的一种电子设备的结构示意图。

25

## 具体实施方式

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做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。

为了解决现有技术问题，本申请实施例提供了一种确定物体体积的方法及装置，以实现确定物体体积时兼顾高精度、高效率和较低经济成本的目的。

5 下面首先对本申请实施例所提供的一种确定物体体积的方法进行介绍。

需要说明的是，本申请实施例所提供的一种确定物体体积的方法的执行主体可以为一种确定物体体积的装置，并且，在实际应用中，该确定物体体积的装置可以为设置于深度图像采集设备中的功能软件，或者，可以为设置于与深度图像采集设备相通信的后台服务器中的功能软件，这都是合理的。

10 另外，本申请实施例所涉及的待确定体积的物体可以为：生产和物流中的属于较为标准的长方体的工件、包裹等物体。

如图 1 所示，本申请实施例所提供的一种确定物体体积的方法，可以包括：

S101，获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像；

15 在确定目标物体的体积的过程中，确定物体体积的装置可以首先获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像，进而，利用所获得的包含目标物体的目标深度图像执行后续的处理，其中，一帧目标深度图像中可以包括至少一个目标物体。可以理解的是，对于确定物体体积的装置为位于深度图像采集设备中的功能软件的情况而言，该确定物体体积的装置可以直接获得该深度图像采集设备所采集的目标深度图像；而对于确定物体体积的装置为位于后台服务器中的功能软件的情况而言，该确定物体体积的装置可以获得该后台服务器从该深度图像采集设备中获取的目标深度图像，并且，该后台服务器从该深度图像采集设备中获取目标深度图像的方式可以为主动获取或被动接收，这都是合理的。

25 需要说明的是，为了保证该深度图像采集设备能够采集到目标物体的深度图像，该深度图像采集设备可以被放置于能够采集到该目标物体的深度数据的位置。并且，采集目标深度图像的方式可以为触发采集方式，所谓的触发采集方式可以为只有当场景中出現被测的目标物体时才开始触发深度图像的采集，举例而言，触发采集的方式可以包括光电信号触发的外部物理触发

方式或智能分析自动触发方式，其中，光电信号触发的外部物理触发方式具体指当有需要确定体积的目标物体经过时，光电信号中断，从而发出触发信号给深度图像采集设备，而智能分析自动触发方式指利用运动检测算法进行自动检测来判定目标物体是否出现，进而在判断结果表明出现时深度图像采集设备可以采集关于目标物体的目标深度图像。

具体的，在一种实现方式中，所述深度图像采集设备可以为 TOF (Time of flight, 飞行时间) 相机，此时，所述获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像，可以包括：获得 TOF (Time of flight, 飞行时间) 相机所采集的包含目标物体的目标深度图像。其中，TOF 相机的深度图像采集原理为：通过给目标物体连续发送光脉冲，然后利用传感器接收从目标物体返回的光，通过探测光脉冲的飞行时间来得到目标物的距离。当然，所述深度图像采集设备并不局限于 TOF 相机，其他可以采集深度图像的设备也可以作为本申请实施例所利用的深度图像采集设备。

为了便于对本申请实施例的理解，将图像的深度的相关介绍如下：图片是由一个个像素点构成的，所有不同颜色的像素点构成了一副完整的图像，计算机存储图片是以二进制来进行的，其中，如果采用 1 bit 来存储，即用一位来存储，那么这个像素点的取值范围为 0 或者 1，那么这帧图片要么是黑色要么是白色；如果采用 4bit 来存储，那么这个像素点的取值范围为 0 到 2 的 4 次方；如果采用 8 bit 来存储，那么这个像素点的取值范围为 0 到 2 的 8 次方，以此类推；现有技术中将计算机存储单个像素点所用到的 bit 为称之为图像的深度，而所谓的深度图像为能够体现出图片的深度的图片。

需要强调的是，上述所给出的获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像的具体实现方式仅仅作为示例，并不应该构成对本申请实施例的限定。

S102，基于该目标深度图像中的深度数据，分割得到该目标物体所对应的目标图像区域；

其中，由于需要确定目标物体的体积，在获得包含目标物体的目标深度图像后，可以基于该目标深度图像中的深度数据，分割得到该目标物体所对应的目标图像区域。

具体的，在一种实现方式中，所述基于目标深度图像中的深度数据，分割得到该目标物体所对应的目标图像区域，可以包括：

基于该目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到该目标物体所对应的目标图像区域。

5 需要说明的是，所述基于目标深度图像中的深度数据，分割得到该目标物体所对应的目标图像区域的具体实现方式仅作为示例，并不应该构成对本申请实施例的限定。另外，为了布局清楚，后续介绍基于该目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到该目标物体所对应的目标图像区域的具体实现方式。

10 S103，确定该目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；

其中，在分割得到该目标物体所对应的目标图像区域后，为了确定目标物体的体积，可以确定该目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，进而利用该目标外接矩形执行后续的处理。

可以理解的是，在实际应用中，可以通过连通区域分析算法或边缘检测  
15 拟合算法，确定该目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，当然并不局限于连通区域分析算法和边缘检测拟合算法。具体的，所谓连通区域分析算法的基本原理为：首先对二值化图像进行连通区域标记，然后计算各连通区域的凸包，利用凸包最小面积的外接矩形特性，即凸包上的一条边与外接矩形的一条边重合且矩形的四条边上必然都有凸包的顶点的特性，计  
20 算目标物体所对应的最小的外接矩形，其中，凸包是计算机几何中的现有基本概念，是包含该连通区域中所有点集的最小凸多边形；所谓的边缘检测拟合算法的基本原理为：直接采用直线拟合方法拟合各目标图像区域的边缘，根据边缘直线方程计算出目标图像区域的外接矩形，其中，直线拟合方法现有技术的常用方法，主要有 Hough 变换和最小二乘拟合。具体的，Hough 变  
25 换是一种使用表决原理的参数估计技术，原理是利用图像空间和 Hough 参数空间的点—线对偶性，把图像空间中的检测问题转换到参数空间。而最小二乘拟合的定义为： $(\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2)$  为最小，按  $n_i=1$  这样的标准定义的拟合函数称为最小二乘拟合，是离散情形下的最佳平方逼近，对给定数据点  $\{(X_i, Y_i)\} (i=0, 1, \dots, m)$ ，在取定的函数类  $\Phi$  中，求  $p(x) \in \Phi$ ，使误差的平方和  $E^2$

最小， $E^2 = \sum [p(X_i) - Y_i]^2$ ，另外，从几何意义上讲，就是寻求与给定点  $\{(X_i, Y_i)\} (i=0, 1, \dots, m)$  的距离平方和为最小的曲线  $y=p(x)$ ，函数  $p(x)$  称为拟合函数或最小二乘解，求拟合函数  $p(x)$  的方法称为曲线拟合的最小二乘法。

另外，需要说明的是，该目标图像区域所对应的目标外接矩形可以有多个，可以从多个目标外接矩形中获取一个符合预定条件的，进而依据所获取到的一个符合预定条件的目标外接矩形执行后续的体积确定过程。基于上述需求，所述确定该目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，可以包括：确定该目标图像区域所对应的面积值最小的目标外接矩形；

或者，

10 确定该目标图像区域所对应的面积值与预定面积阈值差值最小的目标外接矩形。

其中，所谓的面积值最小的目标外接矩形为最贴合目标图像区域的边缘的外接矩形，因此，可以用于后续的体积确定；另外，所谓的面积值与预定面积阈值差值最小的目标外接矩形为与作为参考标准的外接矩形误差最小的外接矩形，因此，也可以用于后续的体积确定，其中，作为参考标准的外接矩形的面积值为预定面积阈值。

需要说明的是，上述的确定该目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形的具体实现方式仅仅作为示例，并不应该构成对本申请实施例的限定。

20 S104，基于该目标外接矩形和该目标深度图像中的深度数据，确定该目标物体的体积。

在确定出目标外接矩形后，可以基于该目标外接矩形和该目标深度图像中的深度数据，通过特定的处理方式，确定该目标物体的体积。

需要说明的是，基于该目标外接矩形和该目标深度图像中的深度数据来确定该目标物体的体积的具体实现方式存在多种，为了方案清楚以及布局清楚，后续将举例介绍基于该目标外接矩形和该目标深度图像中的深度数据来确定该目标物体的体积的具体实现方式。

本申请实施例中，在获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像后，基于该目标深度图像中的深度数据，分割得到该目标物体所

对应的目标图像区域；确定该目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；基于该目标外接矩形和该目标深度图像中的深度数据，确定该目标物体的体积。与现有技术中的采用激光的确定方法相比，本方案采用深度图像采集设备而无需激光测量设备，经济成本较低，另外，与现有技术中的采用手工标尺的确定方法相比，本方案采用软件程序自动确定体积而无需人工配合，具有较高精度和效率，可见，通过本方案实现了确定物体体积时兼顾高精度、高效率 and 较低经济成本的目的。

下面详细介绍基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到该目标物体所对应的目标图像区域的具体实现方式。

如图 2 所示，所述基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到该目标物体所对应的目标图像区域 (S102)，可以包括：

S1021，将该目标深度图像中各个像素点的深度数据与预定背景深度图像相应像素点的深度数据进行相减；

其中，所述预定背景深度图像为未包含该目标物体的、预先通过深度图像采集设备采集的针对于该目标物体所在背景环境的图像。

S1022，基于各个像素点所对应的相减结果形成该目标深度图像所对应的帧差图像；

S1023，对该帧差图像进行二值化处理；

S1024，从二值化处理后的帧差图像中分割得到该目标物体所对应的目标图像区域。

其中，将该目标深度图像中各个像素点的深度数据与预定背景深度图像相应像素点的深度数据进行相减具体指：对于该目标深度图像中每一像素点而言，将其的深度数据减去预定背景深度图像相应像素点的深度数据。举例而言，对目标深度图像中的像素点 1 和预定背景深度图像中的相应像素点 2 进行相减，具体可以指将像素点 1 的值减去对应像素点 2 的值。

其中，假设二值化处理的二值为 0 和 1，那么，所谓的对该帧差图像进行二值化处理具体指：将帧差图像中的各个像素点的像素值的绝对值与预定阈值比较，如果大于阈值则将该像素点的像素值更改为 1，否则，将该像素点的

像素值更改为 0，当然，理论上，如果大于阈值也可以将像素点的像素值更改为 0，否则，将该像素点的像素值更改为 1；进而，通过这样的处理方式，使得帧差图像中目标物体所对应的目标图像区域内的各个像素点的像素值不同于目标图像区域内各个像素点的像素值，进而能够从二值化处理后的帧差图像中分割得到该目标物体所对应的目标图像区域。当然，二值化处理的二值也可以为 0 和 255，此时，所谓的对该帧差图像进行二值化处理的具体方式与上述关于 0 和 1 的二值化处理类似，在此不做详述。

下面举例介绍基于该目标外接矩形和该目标深度图像中的深度数据，确定该目标物体的体积的具体实现方式，当然，所举例介绍的该具体实现方式仅仅作为示例，并不应该构成对本申请实施例的限定。

如图 3 所示，所述基于该目标外接矩形和该目标深度图像中的深度数据，确定该目标物体的体积（S104），可以包括：

S1041，提取该目标外接矩形的各个顶点在经过二值化处理后的帧差图像中的图像坐标；

S1042，将所提取的各个顶点的图像坐标投影到该目标深度图像中，形成位于该目标深度图像中的参考点；

S1043，利用摄像机成像的透视投影原理，计算各个参考点的对应于摄像机世界坐标系中的三维坐标；

S1044，利用各个参考点的三维坐标和该目标深度图像的深度数据，得到该目标物体的体积。

可以理解的是，帧差图像对应有二维坐标系，因此，可以提取该目标外接矩形的各个顶点在经过二值化处理后的帧差图像中的图像坐标；另外，由于帧差图像为依据目标深度图像所确定出，因此，帧差图像与目标深度图像的图像规格相同，那么，帧差图像与目标深度图像的二维坐标系相同，这样位于该目标深度图像中的参考点的图像坐标与位于二值化处理后的帧差图像中相应的顶点的图像坐标相同。

其中，利用摄像机成像的透视投影原理，计算各个参考点的对应于摄像机世界坐标系中的三维坐标的具体实现方式可以采用现有技术实现，在此不

做赘述。

其中，利用各个参考点的三维坐标和该目标深度图像的深度数据，得到该目标物体的体积的具体的实现过程可以包括：计算 4 个参考点两两之间的欧式距离，根据所计算出的欧式距离，确定目标物体的长和宽，将预定背景深度图像所对应的 Z 值减去目标物体所对应的 Z 值，得到目标物体的高，进一步，将所确定出的目标物体的长、宽和高的乘积确定为目标物体的体积；其中，该目标物体所对应的 Z 值即为 4 个参考点所对应区域所对应的 Z 值，即深度值；该预定背景深度图像所对应的 Z 值为深度值。需要强调的是，由于以 4 个参考点作为顶点所构成的图形为矩形，那么，该 4 个参考点的两两连线中存在矩形的对角线，也就是说，在该 4 个参考点两两之间的欧式距离中，包括作为对角线两端的参考点间的欧式距离；而基于该种因素，根据所计算出的欧式距离确定目标物体的长和宽时，应该首先去除作为对角线两端的参考点间的欧式距离，即去除值最大的欧式距离，进而将其余的欧式距离确定为目标物体的长和宽。

当然，在计算目标物体的长和宽时，也可以选择一个参考点作为目标参考点，然后计算该目标参考点与其他三个参考点间的欧式距离，将值较小的两个欧式距离作为目标物体的长和宽，这也是合理的。

相应于上述方法实施例，本申请实施例还提供了一种确定物体体积的装置，如图 4 所示，可以包括：

深度图像获得模块 410，用于获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像；

图像区域分割模块 420，用于基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域；

外接矩形确定模块 430，用于确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；

体积确定模块 440，用于基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目标物体的体积。

本申请实施例中，在获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目

标深度图像后，基于该目标深度图像中的深度数据，分割得到该目标物体所对应的目标图像区域；确定该目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；基于该目标外接矩形和该目标深度图像中的深度数据，确定该目标物体的体积。与现有技术中的采用激光的确定方法相比，本方案采用深度图像采集设备而无需激光测量设备，经济成本较低，另外，与现有技术中的采用手工标尺的确定方法相比，本方案采用软件程序自动确定体积而无需人工配合，具有较高精度和效率，可见，通过本方案实现了确定物体体积时兼顾高精度、高效率 and 较低经济成本的目的。

其中，所述深度图像获得模块 410，可以包括：

10 深度图像获得单元，用于获得飞行时间 TOF 相机所采集的包含目标物体的目标深度图像。

其中，所述图像区域分割模块 420，可以包括：

图像区域分割单元，用于基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

15 进一步的，具体的，所述图像区域分割单元，可以包括：

相减子单元，用于将所述目标深度图像中各个像素点的深度数据与预定背景深度图像相应像素点的深度数据进行相减，其中，所述预定背景深度图像为未包含所述目标物体的、预先通过深度图像采集设备采集的针对于所述目标物体所在背景环境的图像；

20 帧差图像形成子单元，用于基于各个像素点所对应的相减结果形成所述目标深度图像所对应的帧差图像；

二值化处理子单元，用于对所述帧差图像进行二值化处理；

图像区域分割子单元，用于从二值化处理后的帧差图像中分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

25 其中，所述外接矩形确定模块 430，可以包括：

第一外接矩形确定单元，用于通过连通区域分析算法或边缘检测拟合算法，确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形。

其中，所述外接矩形确定模块 430，可以包括：

第二外接矩形确定单元，用于确定所述目标图像区域所对应的面积值最

小的目标外接矩形；

或者，

第三外接矩形确定单元，用于确定所述目标图像区域所对应的面积值与预定面积阈值差值最小的目标外接矩形。

5 其中，所述体积确定模块 440，可以包括：

图像坐标提取单元，用于提取所述目标外接矩形的各个顶点在经过二值化处理后的帧差图像中的图像坐标；

参考点形成单元，用于将所提取的各个顶点的图像坐标投影到所述目标深度图像中，形成位于所述目标深度图像中的参考点；

10 三维坐标计算单元，用于利用摄像机成像的透视投影原理，计算各个参考点的对应于摄像机世界坐标系中的三维坐标；

体积确定单元，用于利用所述各个参考点的三维坐标和所述目标深度图像的深度数据，得到所述目标物体的体积。

15 相应于上述方法实施例，本申请实施例还提供了一种存储介质，用于存储可执行程序代码，所述可执行程序代码用于在运行时执行：本申请实施例所提供的确定物体体积的方法；具体的，所述确定物体体积的方法，可以包括如下步骤：

获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像；

20 基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域；

确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；

基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目标物体的体积。

25 可选地，所述获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像，包括：

获得飞行时间 TOF 相机所采集的包含目标物体的目标深度图像。

可选地，所述基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域，包括：

基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

可选地，所述基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域，包括：

- 5 将所述目标深度图像中各个像素点的深度数据与预定背景深度图像相应像素点的深度数据进行相减，其中，所述预定背景深度图像为未包含所述目标物体的、预先通过深度图像采集设备采集的针对于所述目标物体所在背景环境的图像；

10 基于各个像素点所对应的相减结果形成所述目标深度图像所对应的帧差图像；

对所述帧差图像进行二值化处理；

从二值化处理后的帧差图像中分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

15 可选地，所述确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，包括：

通过连通区域分析算法或边缘检测拟合算法，确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形。

可选地，所述确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，包括：

20 确定所述目标图像区域所对应的面积值最小的目标外接矩形；

或者，

确定所述目标图像区域所对应的面积值与预定面积阈值差值最小的目标外接矩形。

25 可选地，所述基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目标物体的体积，包括：

提取所述目标外接矩形的各个顶点在经过二值化处理后的帧差图像中的图像坐标；

将所提取的各个顶点的图像坐标投影到所述目标深度图像中，形成位于所述目标深度图像中的参考点；

利用摄像机成像的透视投影原理，计算各个参考点的对应于摄像机世界坐标系中的三维坐标；

利用所述各个参考点的三维坐标和所述目标深度图像的深度数据，得到所述目标物体的体积。

- 5 本实施例中，存储介质存储有在运行时执行本申请实施例所提供的确定物体体积的方法的可执行代码，因此能够实现：确定物体体积时兼顾高精度、高效率 and 较低经济成本的目的。

10 相应于上述方法实施例，本申请实施例还提供了一种应用程序，用于在运行时执行：本申请实施例所提供的确定物体体积的方法；具体的，所述确定物体体积的方法，可以包括如下步骤：

获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像；

基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域；

- 15 确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；

基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目标物体的体积。

可选地，所述获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像，包括：

- 20 获得飞行时间 TOF 相机所采集的包含目标物体的目标深度图像。

可选地，所述基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域，包括：

基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

- 25 可选地，所述基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域，包括：

将所述目标深度图像中各个像素点的深度数据与预定背景深度图像相应像素点的深度数据进行相减，其中，所述预定背景深度图像为未包含所述目标物体的、预先通过深度图像采集设备采集的针对于所述目标物体所在背景

环境的图像；

基于各个像素点所对应的相减结果形成所述目标深度图像所对应的帧差图像；

对所述帧差图像进行二值化处理；

5 从二值化处理后的帧差图像中分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

可选地，所述确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，包括：

10 通过连通区域分析算法或边缘检测拟合算法，确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形。

可选地，所述确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，包括：

确定所述目标图像区域所对应的面积值最小的目标外接矩形；

或者，

15 确定所述目标图像区域所对应的面积值与预定面积阈值差值最小的目标外接矩形。

可选地，所述基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目标物体的体积，包括：

20 提取所述目标外接矩形的各个顶点在经过二值化处理后的帧差图像中的图像坐标；

将所提取的各个顶点的图像坐标投影到所述目标深度图像中，形成位于所述目标深度图像中的参考点；

利用摄像机成像的透视投影原理，计算各个参考点的对应于摄像机世界坐标系中的三维坐标；

25 利用所述各个参考点的三维坐标和所述目标深度图像的深度数据，得到所述目标物体的体积。

本实施例中，应用程序在运行时执行本申请实施例所提供的确定物体体积的方法，因此能够实现：确定物体体积时兼顾高精度、高效率 and 较低经济成本的目的。

相应于上述方法实施例，本申请实施例还提供了一种电子设备，包括：壳体510、处理器520、存储器530、电路板540和电源电路550，其中，电路板540安置在壳体510围成的空间内部，处理器520和存储器530设置在电路板540上；电源电路540，用于为各个电路或器件供电；存储器530用于存储可执行程序代码；处理器520通过运行存储器中存储的可执行程序代码，以执行本申请实施例所提供的确定物体体积的方法；其中，该确定物体体积的方法，可以如下步骤：

- 获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像；
- 10 基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域；
- 确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；
- 基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目标物体的体积。
- 15 其中，该电子设备可以为深度图像采集设备或与深度图像采集设备相通信的后台服务器。

可选地，所述获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像，包括：

- 获得飞行时间 TOF 相机所采集的包含目标物体的目标深度图像。
- 20 可选地，所述基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域，包括：
- 基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

- 可选地，所述基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，
- 25 分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域，包括：

将所述目标深度图像中各个像素点的深度数据与预定背景深度图像相应像素点的深度数据进行相减，其中，所述预定背景深度图像为未包含所述目标物体的、预先通过深度图像采集设备采集的针对于所述目标物体所在背景环境的图像；

基于各个像素点所对应的相减结果形成所述目标深度图像所对应的帧差图像；

对所述帧差图像进行二值化处理；

5 从二值化处理后的帧差图像中分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

可选地，所述确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，包括：

通过连通区域分析算法或边缘检测拟合算法，确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形。

10 可选地，所述确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，包括：

确定所述目标图像区域所对应的面积值最小的目标外接矩形；

或者，

15 确定所述目标图像区域所对应的面积值与预定面积阈值差值最小的目标外接矩形。

可选地，所述基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目标物体的体积，包括：

提取所述目标外接矩形的各个顶点在经过二值化处理后的帧差图像中的图像坐标；

20 将所提取的各个顶点的图像坐标投影到所述目标深度图像中，形成位于所述目标深度图像中的参考点；

利用摄像机成像的透视投影原理，计算各个参考点的对应于摄像机世界坐标系中的三维坐标；

25 利用所述各个参考点的三维坐标和所述目标深度图像的深度数据，得到所述目标物体的体积。

本实施例中，该电子设备的处理器通过读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与所述可执行程序代码对应的程序，该程序在运行时执行本申请实施例所提供的确定物体体积的方法，因此能够实现：确定物体体积时兼顾高精度、高效率和较低经济成本的目的。

需要强调的是，对于电子设备、应用程序以及存储介质实施例而言，由于其所涉及的方法内容基本类似于前述的方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

5

需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，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、物品或者设备不仅包括那些要素，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、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

10

本说明书中的各个实施例均采用相关的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本类似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

15

以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本申请的保护范围内。

20

## 权 利 要 求

- 1、一种确定物体体积的方法，其特征在于，包括：  
获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像；  
基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的  
5 目标图像区域；  
确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；  
基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目  
标物体的体积。
- 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获得深度图像采集设  
10 备所采集的包含目标物体的目标深度图像，包括：  
获得飞行时间 TOF 相机所采集的包含目标物体的目标深度图像。
- 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基于所述目标深度图  
像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域，包括：  
15 基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所  
述目标物体所对应的目标图像区域。
- 4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述基于所述目标深度图  
像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标  
图像区域，包括：  
20 将所述目标深度图像中各个像素点的深度数据与预定背景深度图像相应  
像素点的深度数据进行相减，其中，所述预定背景深度图像为未包含所述目  
标物体的、预先通过深度图像采集设备采集的针对于所述目标物体所在背景  
环境的图像；  
基于各个像素点所对应的相减结果形成所述目标深度图像所对应的帧差  
图像；  
25 对所述帧差图像进行二值化处理；  
从二值化处理后的帧差图像中分割得到所述目标物体所对应的目标图像  
区域。
- 5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定所述目标图像区  
域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，包括：

通过连通区域分析算法或边缘检测拟合算法，确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形，包括：

5 确定所述目标图像区域所对应的面积值最小的目标外接矩形；

或者，

确定所述目标图像区域所对应的面积值与预定面积阈值差值最小的目标外接矩形。

7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基于所述目标外接矩形和所述目标深度图像中的深度数据，确定所述目标物体的体积，包括：

10 提取所述目标外接矩形的各个顶点在经过二值化处理后的帧差图像中的图像坐标；

将所提取的各个顶点的图像坐标投影到所述目标深度图像中，形成位于所述目标深度图像中的参考点；

15 利用摄像机成像的透视投影原理，计算各个参考点的对应于摄像机世界坐标系中的三维坐标；

利用所述各个参考点的三维坐标和所述目标深度图像的深度数据，得到所述目标物体的体积。

8、一种确定物体体积的装置，其特征在于，包括：

20 深度图像获得模块，用于获得深度图像采集设备所采集的包含目标物体的目标深度图像；

图像区域分割模块，用于基于所述目标深度图像中的深度数据，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域；

25 外接矩形确定模块，用于确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形；

体积确定模块，用于基于所述目标外接矩形，确定所述目标物体的体积。

9、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述深度图像获得模块包括：

深度图像获得单元，用于获得飞行时间 TOF 相机所采集的包含目标物体

的目标深度图像。

10、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述图像区域分割模块包括：

5 图像区域分割单元，用于基于所述目标深度图像中的深度数据，利用深度图帧差法，分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

11、根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述图像区域分割单元包括：

10 相减子单元，用于将所述目标深度图像中各个像素点的深度数据与预定背景深度图像相应像素点的深度数据进行相减，其中，所述预定背景深度图像为未包含所述目标物体的、预先通过深度图像采集设备采集的针对于所述目标物体所在背景环境的图像；

帧差图像形成子单元，用于基于各个像素点所对应的相减结果形成所述目标深度图像所对应的帧差图像；

二值化处理子单元，用于对所述帧差图像进行二值化处理；

15 图像区域分割子单元，用于从二值化处理后的帧差图像中分割得到所述目标物体所对应的目标图像区域。

12、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述外接矩形确定模块包括：

20 第一外接矩形确定单元，用于通过连通区域分析算法或边缘检测拟合算法，确定所述目标图像区域所对应的符合预定条件的目标外接矩形。

13、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述外接矩形确定模块包括：

第二外接矩形确定单元，用于确定所述目标图像区域所对应的面积值最小的目标外接矩形；

25 或者，

第三外接矩形确定单元，用于确定所述目标图像区域所对应的面积值与预定面积阈值差值最小的目标外接矩形。

14、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述体积确定模块包括：

图像坐标提取单元，用于提取所述目标外接矩形的各个顶点在经过二值

化处理后的帧差图像中的图像坐标；

参考点形成单元，用于将所提取的各个顶点的图像坐标投影到所述目标深度图像中，形成位于所述目标深度图像中的参考点；

5 三维坐标计算单元，用于利用摄像机成像的透视投影原理，计算各个参考点的对应于摄像机世界坐标系中的三维坐标；

体积确定单元，用于利用所述各个参考点的三维坐标和所述目标深度图像的深度数据，得到所述目标物体的体积。

15、一种存储介质，其特征在于，用于存储可执行程序代码，所述可执行程序代码被运行以执行权利要求 1-7 任一项所述确定物体体积的方法。

10 16、一种应用程序，其特征在于，所述应用程序用于在运行时执行权利要求 1-7 任一项所述确定物体体积的方法。

15 17、一种电子设备，其特征在于，包括：壳体、处理器、存储器、电路板和电源电路，其中，电路板安置在壳体围成的空间内部，处理器和存储器设置在电路板上；电源电路，用于为各个电路或器件供电；存储器用于存储可执行程序代码；处理器通过运行存储器中存储的可执行程序代码，以执行权利要求 1-7 任一项所述确定物体体积的方法。

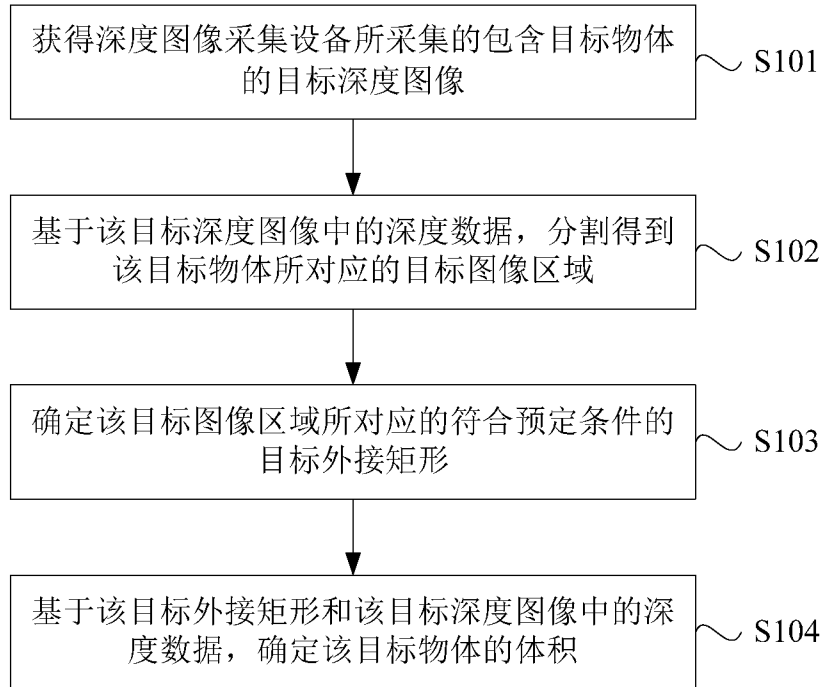


图 1

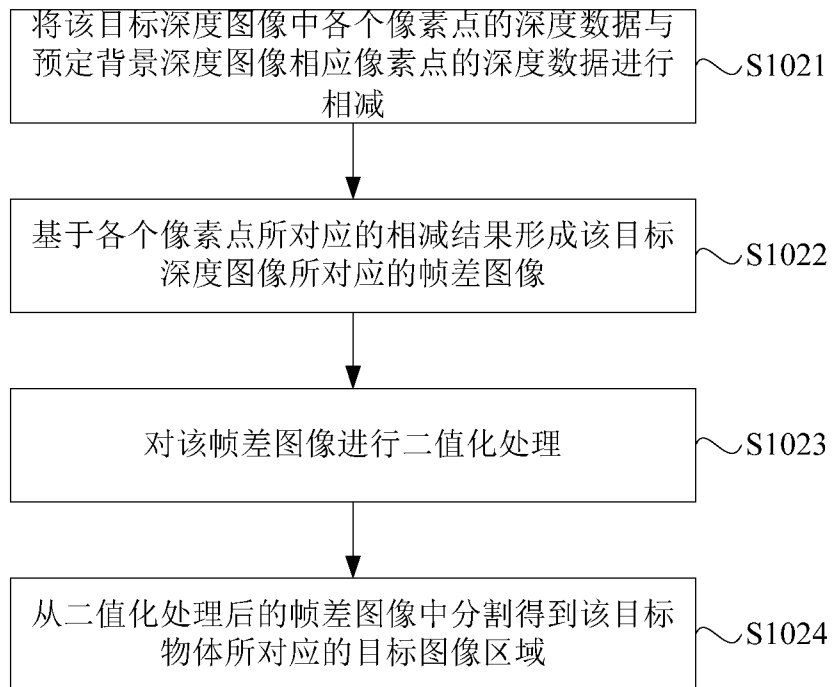


图 2

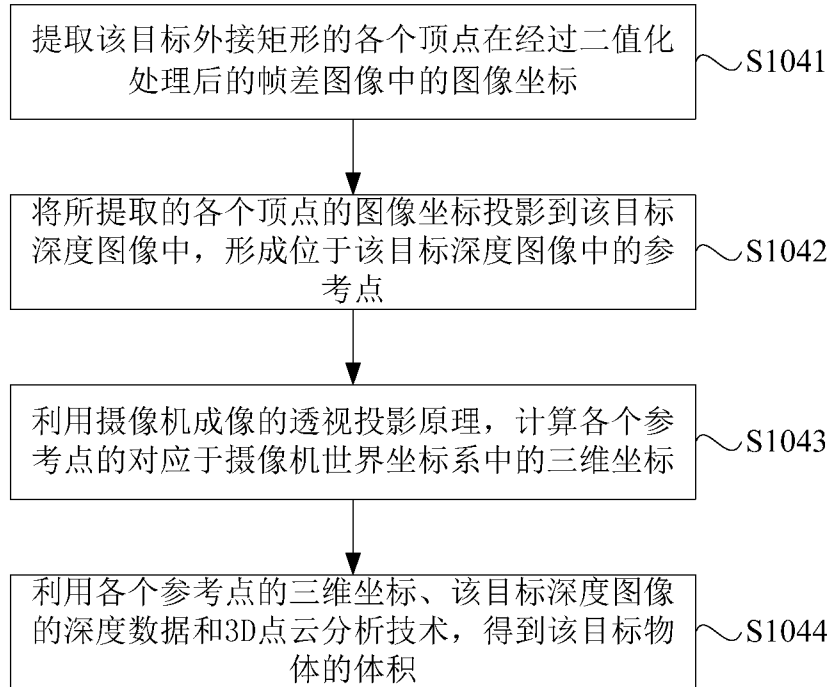


图 3

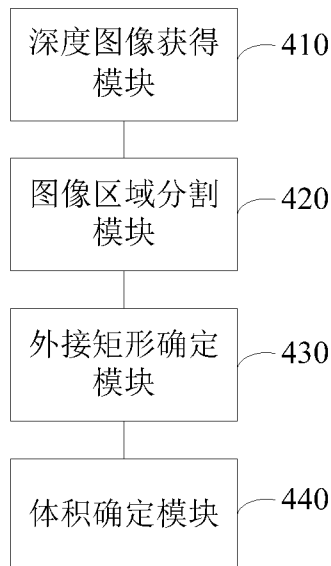


图 4

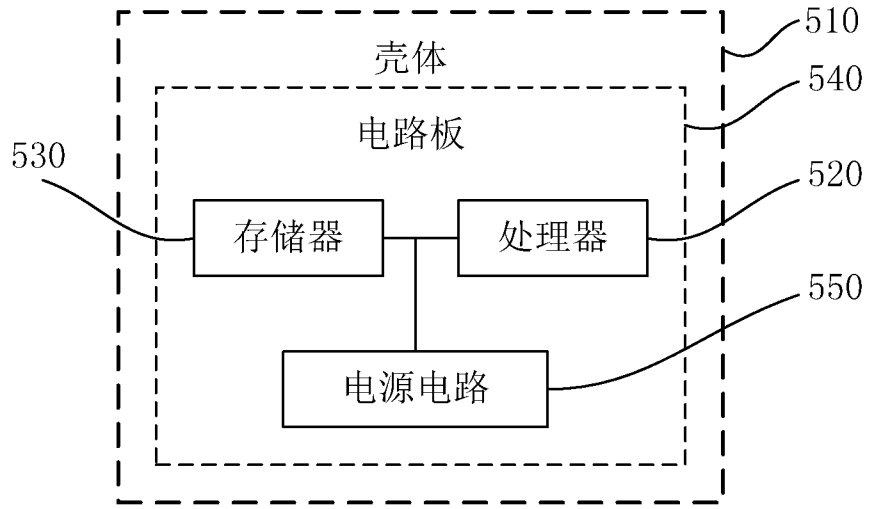


图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2017/078768**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B 11/00 (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)

G01B, G01C, G06T 7, G06F

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)

CNTXT; CNABS; CNKI; VEN; image, depth, technique of flight time, frame difference, volume, bulk, cubage, size, dimension, depth map?, depth image?, enclosing rectangle, contour rectangle, outer rectangle, bounding rectangle, time of flight, TOF, difference

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103983334 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.), 13 August 2014 (13.08.2014), description, paragraphs [0075]-[0091]	1, 2, 5-9, 12-14, 16, 17
Y	CN 103983334 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.), 13 August 2014 (13.08.2014), description, paragraphs [0075]-[0091]	3, 4, 10, 11
Y	CN 104517095 A (NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), 15 April 2015 (15.04.2015), description, paragraphs [0023]-[0053]	3, 4, 10, 11
E	CN 106839975 A (HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.), 13 June 2017 (13.06.2017), description, paragraphs [0033]-[0130]	1, 2, 6, 8, 9, 13, 16
A	CN 204881572 U (BEIJING JINGDONG SHANGKE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.), 16 December 2015 (16.12.2015), the whole document	1-14, 16, 17
A	CN 102564338 A (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.), 11 July 2012 (11.07.2012), the whole document	1-14, 16, 17
A	WO 2014147863 A1 (NEC CORP.), 25 September 2014 (25.09.2014), the whole document	1-14, 16, 17

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">26 June 2017 (26.06.2017)</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;"><b>04 July 2017 (04.07.2017)</b></p>
<p>Name and mailing address of the ISA/CN:</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;"><b>LIU, Jin</b></p> <p>Telephone No.: (86-10) <b>62089304</b></p>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2017/078768**

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015302594 A1 (MOORE, R.H. et al.), 22 October 2015 (22.10.2015), the whole document	1-14, 16, 17

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2017/078768**

### Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: 15  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:  
[1] Claim 15 sets forth a storage medium, characterized only in that the storage medium that records the executable program code is substantively information recorded on the carrier, which is a mere presentation of information, and is an excluded subject matter.
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

International application No.  
**PCT/CN2017/078768**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103983334 A	13 August 2014	CN 103983334 B	11 January 2017
CN 104517095 A	15 April 2015	None	
CN 106839975 A	13 June 2017	None	
CN 204881572 U	16 December 2015	None	
CN 102564338 A	11 July 2012	US 8381976 B2	26 February 2013
		CN 102564338 B	03 August 2016
		US 2012037705 A1	16 February 2012
WO 2014147863 A1	25 September 2014	None	
US 2015302594 A1	22 October 2015	None	

<p><b>A. 主题的分类</b> G01B 11/00 (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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G01B, G01C, G06T 7, G06F</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)) CNTXT; CNABS; CNKI; VEN: 体积, 尺寸, 深度图像, 深度图, 图像, 深度, 外接矩形, 飞行时间技术, 帧差, 帧间差分, volume, bulk, cubage, size, dimension, depth map?, depth image?, enclosing rectangle, contour rectangle, outer rectangle, bounding rectangle, time of flight, TOF, difference</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103983334 A (联想北京有限公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0075]-[0091]段</td> <td>1, 2, 5-9, 12-14, 16, 17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103983334 A (联想北京有限公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0075]-[0091]段</td> <td>3, 4, 10, 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104517095 A (南京理工大学) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 说明书第[0023]-[0053]段</td> <td>3, 4, 10, 11</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 106839975 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 说明书第[0033]-[0130]段</td> <td>1、2、6、 8、9、13、16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204881572 U (北京京东尚科信息技术有限公司 等) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文</td> <td>1-14, 16, 17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102564338 A (霍尼韦尔国际公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文</td> <td>1-14, 16, 17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014147863 A1 (NEC CORP) 2014年 9月 25日 (2014 - 09 - 25) 全文</td> <td>1-14, 16, 17</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103983334 A (联想北京有限公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0075]-[0091]段	1, 2, 5-9, 12-14, 16, 17	Y	CN 103983334 A (联想北京有限公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0075]-[0091]段	3, 4, 10, 11	Y	CN 104517095 A (南京理工大学) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 说明书第[0023]-[0053]段	3, 4, 10, 11	E	CN 106839975 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 说明书第[0033]-[0130]段	1、2、6、 8、9、13、16	A	CN 204881572 U (北京京东尚科信息技术有限公司 等) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-14, 16, 17	A	CN 102564338 A (霍尼韦尔国际公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-14, 16, 17	A	WO 2014147863 A1 (NEC CORP) 2014年 9月 25日 (2014 - 09 - 25) 全文	1-14, 16, 17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 103983334 A (联想北京有限公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0075]-[0091]段	1, 2, 5-9, 12-14, 16, 17																								
Y	CN 103983334 A (联想北京有限公司) 2014年 8月 13日 (2014 - 08 - 13) 说明书第[0075]-[0091]段	3, 4, 10, 11																								
Y	CN 104517095 A (南京理工大学) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 说明书第[0023]-[0053]段	3, 4, 10, 11																								
E	CN 106839975 A (杭州海康威视数字技术股份有限公司) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 说明书第[0033]-[0130]段	1、2、6、 8、9、13、16																								
A	CN 204881572 U (北京京东尚科信息技术有限公司 等) 2015年 12月 16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-14, 16, 17																								
A	CN 102564338 A (霍尼韦尔国际公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 全文	1-14, 16, 17																								
A	WO 2014147863 A1 (NEC CORP) 2014年 9月 25日 (2014 - 09 - 25) 全文	1-14, 16, 17																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 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</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 “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 “&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期 2017年 6月 26日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2017年 7月 4日</p>																								
<p>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</p>		<p>受权官员 柳瑾 电话号码 (86-10) 62089304</p>																								

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	US 2015302594 A1 (MOORE RICHARD H等) 2015年 10月 22日 (2015 - 10 - 22) 全文	1-14, 16, 17

## 第II栏 某些权利要求被认为是不能检索的意见(续第1页第2项)

根据条约第17条(2)(a)，对某些权利要求未做国际检索报告的理由如下：

1.  权利要求： 15  
因为它们涉及不要求本单位进行检索的主题，即：  
[1] 权利要求15请求保护一种存储介质，其特征仅在于记录可执行程序代码的存储介质，实质上是记录在载体上的信息，是单纯的信息表达，属于被排除的主题。
2.  权利要求：  
因为它们涉及国际申请中不符合规定的要求的部分，以致不能进行任何有意义的国际检索，具体地说：
3.  权利要求：  
因为它们是从属权利要求，并且没有按照细则6.4(a)第2句和第3句的要求撰写。

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/078768

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	103983334	A	2014年 8月 13日	CN	103983334	B	2017年 1月 11日
CN	104517095	A	2015年 4月 15日	无			
CN	106839975	A	2017年 6月 13日	无			
CN	204881572	U	2015年 12月 16日	无			
CN	102564338	A	2012年 7月 11日	US	8381976	B2	2013年 2月 26日
				CN	102564338	B	2016年 8月 3日
				US	2012037705	A1	2012年 2月 16日
WO	2014147863	A1	2014年 9月 25日	无			
US	2015302594	A1	2015年 10月 22日	无			