



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109443196 B

(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201811141066.7

(22)申请日 2018.09.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109443196 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(73)专利权人 顺丰科技有限公司
地址 518061 广东省深圳市南山区学府路
(以南)与白石路(以东)交汇处深圳市
软件产业基地1栋B座6-13层

(72)发明人 刘慧泉

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理
事务所(普通合伙) 11435
代理人 郭栋梁

(51)Int.Cl.
G01B 11/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 104197834 ,2014.12.10,全文.
CN 106839995 ,2017.06.13,全文.
EP 3232404 ,2017.10.18,全文.

审查员 谢岗

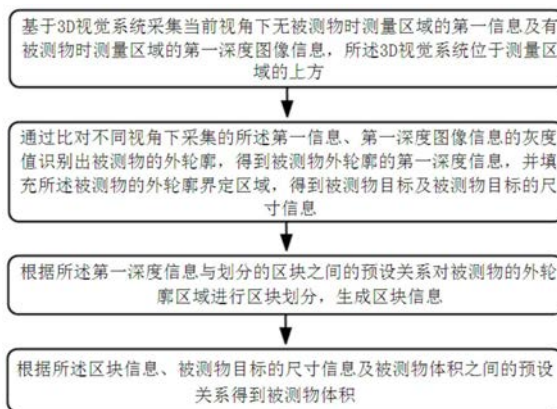
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种体积测量方法及系统

(57)摘要

本发明涉及一种体积测量方法及系统,基于3D视觉系统采集当前视角下无被测物时测量区域的第一信息及有被测物时测量区域的第一深度图像信息,通过比对不同视角下采集的所述第一信息、第一深度图像信息的灰度值识别出被测物的外轮廓,得到被测物外轮廓的第一深度信息,并填充所述被测物的外轮廓界定区域,得到被测物目标及被测物目标的尺寸信息;根据所述第一深度信息与划分的区块之间的预设关系对被测物的外轮廓区域进行区块划分,生成区块信息;根据所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系得到被测物体积,该方法基于3D视觉进行测试,对被测物进行直接测量,测量速度快,测量精度高,测量范围大。



1. 一种体积测量方法,其特征是,包括以下步骤:

基于3D视觉系统采集当前视角下无被测物时测量区域的第一信息及有被测物时测量区域的第一深度图像信息,所述3D视觉系统位于测量区域的上方;

通过比对不同视角下采集的所述第一信息、第一深度图像信息的灰度值识别出被测物的外轮廓,得到被测物外轮廓的第一深度信息,并填充所述被测物的外轮廓界定区域,得到被测物目标及被测物目标的尺寸信息;

根据所述第一深度信息与划分的区块之间的预设关系对被测物的外轮廓区域进行区块划分,生成区块信息;

根据所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系得到被测物体积,

其中,所述第一深度信息与划分的区块之间的预设关系满足:

$$w_1 \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right| = \frac{w_2}{\text{Distance}(\text{Obstacles}, \text{Robot})},$$

其中,

$T \arg et_{org}$ 表示划分的其中一个区块的边界尺寸, $T \arg et_{new}$ 表示深度变化后新划分的相应区块的边界尺寸, $\text{Distance}(\text{Obstacles}, \text{Robot})$ 为计算深度与区块划分大小的函数, w_1 、 w_2 为权值系数;

所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系满足:

$$V = w_1 \times (H_{org} - \sum H) \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right|,$$

其中,

H_{org} 为划分区块前图像中被测物的基础高度值,

H 为图像中被测物外轮廓区域内划分区块的高度值。

2. 根据权利要求1所述的体积测量方法,其特征是,3D视觉系统包括第一相机、第二相机及结构激光发射器,其中,结构激光发射器用于采集当前视场下无被测物时测量区域的第一信息,及根据激光栅格测量所述测量区域深度变化是否超过阈值,若是,则确定所述测量区域有被测物,并驱动第一相机采集所述测量区域的第一深度图像,驱动第二相机对第一深度图像进行灰度处理,生成所述第一深度图像信息。

3. 根据权利要求2所述的体积测量方法,其特征是,基于第一相机、第二相机的配置间距,将所述被测物的外轮廓与3D视觉系统的标准双层标定靶匹配,得所述被测物外轮廓的尺寸。

4. 一种体积测量系统,其特征是,包括:

测量区域信息获取单元:配置用于基于3D视觉系统采集当前视角下无被测物时测量区域的第一信息及有被测物时测量区域的第一深度图像信息,所述3D视觉系统位于测量区域的上方;

被测物目标获取单元,配置用于通过比对不同视角下采集的所述第一信息、第一深度图像信息的灰度值识别出被测物的外轮廓,得到被测物外轮廓的第一深度信息,并填充所

述被测物的外轮廓界定区域,得到被测物目标及被测物目标的尺寸信息;

区块划分单元,配置用于根据所述第一深度信息与划分的区块之间的预设关系对被测物的外轮廓区域进行区块划分,生成区块信息;

被测物体积获取单元,配置用于根据所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系得到被测物体积,

其中,所述第一深度信息与划分的区块之间的预设关系满足:

$$w_1 \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right| = \frac{w_2}{\text{Distance}(\text{Obstacles}, \text{Robot})},$$

其中,

$T \arg et_{org}$ 表示划分的其中一个区块的边界尺寸, $T \arg et_{new}$ 表示深度变化后新划分的相应区块的边界尺寸, $\text{Distance}(\text{Obstacles}, \text{Robot})$ 为计算深度与区块划分大小的函数, w_1 、 w_2 为权值系数;

所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系满足:

$$V = w_1 \times (H_{org} - \sum H) \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right|,$$

其中,

H_{org} 为划分区块前图像中被测物的基础高度值,

H 为图像中被测物外轮廓区域内划分区块的高度值。

5. 根据权利要求4所述的体积测量系统,其特征是,3D视觉系统包括第一相机、第二相机及结构激光发射器,

其中,结构激光发射器配置用于采集当前视场下无被测物时测量区域的第一信息,及根据激光栅格测量所述测量区域深度变化是否超过阈值,若是,则确定所述测量区域有被测物,并驱动第一相机采集所述测量区域的第一深度图像,驱动第二相机对第一深度图像进行灰度处理,生成所述第一深度图像信息。

6. 根据权利要求5所述的体积测量系统,其特征是,被测物目标获取单元还配置用于基于第一相机、第二相机的配置间距,将所述被测物的外轮廓与3D视觉系统的标准双层标定靶匹配,得所述被测物外轮廓的尺寸。

7. 根据权利要求4所述的体积测量系统,其特征是,3D视觉系统位于测量区域的正上方或位于测量区域内被测物的斜上方。

一种体积测量方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及物流领域,尤其涉及一种体积测量方法及系统。

背景技术

[0002] 随着物流运输的快速增长,物流运输环节的效能逐渐无法满足传统运输的需求。其中物流环节中重要的一个组成部分是对物流货物进行体积测量。体积测量是货物流通运输的基础,合适的体积选择合适的运输车辆、轮船、飞机至关重要。但是,现在的物流体系中,对于托盘堆垛的大体积测量,测量物体体积的工作大部分仍然是使用卷尺这种传统的方式测量。

[0003] 这种测量方式,测量误差大,测量后估算体积与选择合适的运输工具,均为人工计算。传统方式的测量效率很低,这一不足之处,将成为制约运输的效率的重要因素。

[0004] 为了解决这一问题,现有的自动化体积测量技术,大多使用激光扫描仪以及多视觉融合技术,解决此问题。常见的解决方式是使用1台激光扫描发射器,以及4台工业相机,分布在被测物的周围,通过相机捕捉激光器发射的线激光,来进行的尺寸测量。这种方式虽然比人工测试的准确性和效率都要高。但是这种测量方式的,占地面积很大,由于工业相机要覆盖被测物的视场,其体积几乎是被测物的2倍,因此,整套设备也需要一个稳固的支架固定。除此之外,这一套设备比较复杂,需要昂贵的激光器以及工业相机,复杂的系统,对测试设备的硬件要求较高,对视觉系统的拼接和处理能力要求很高。

[0005] 为了解决人工测量以及现有自动化测量设备的不足。提出了一种运用模块化3D视觉技术,解决体积测量的方法。

发明内容

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种体积测量方法及系统。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种体积测量方法,包括以下步骤:

[0008] 基于3D视觉系统采集当前视角下无被测物时测量区域的第一信息及有被测物时测量区域的第一深度图像信息,所述3D视觉系统位于测量区域的上方;

[0009] 通过比对不同视角下采集的所述第一信息、第一深度图像信息的灰度值识别出被测物的外轮廓,得到被测物外轮廓的第一深度信息,并填充所述被测物的外轮廓界定区域,得到被测物目标及被测物目标的尺寸信息;

[0010] 根据所述第一深度信息与划分的区块之间的预设关系对被测物的外轮廓区域进行区块划分,生成区块信息;

[0011] 根据所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系得到被测物体积。

[0012] 进一步的,3D视觉系统包括第一相机、第二相机及结构激光发射器,其中,结构激光发射器用于采集当前视场下无被测物时测量区域的第一信息,及根据激光栅格测量所述测量区域深度变化是否超过阈值,若是,则确定所述测量区域有被测物,并驱动第一相机采

集所述测量区域的第一深度图像,驱动第二相机对第一深度图像进行灰度处理,生成所述第一深度图像信息。

[0013] 进一步的,基于第一相机、第二相机的配置间距,将所述被测物的外轮廓与3D视觉系统的标准双层标定靶匹配,得所述被测物外轮廓的尺寸。

[0014] 所述第一深度信息、划分的区块之间的预设关系满足:

$$[0015] \quad w_1 \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right| = \frac{w_2}{\text{Distance}(\text{Obstacles}, \text{Robot})},$$

[0016] 其中,

[0017] $T \arg et_{org}$ 表示划分的其中一个区块的边界尺寸, $T \arg et_{new}$ 表示深度变化后新划分的相应区块的边界尺寸, $\text{Distance}(\text{Obstacles}, \text{Robot})$ 为计算深度与区块划分大小的函数, w_1 、 w_2 为权值系数。

[0018] 所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系满足:

$$[0019] \quad V = w_1 \times (H_{org} - \sum H) \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right|,$$

[0020] 其中,

[0021] H_{org} 为划分区块前图像中被测物的基础高度值,

[0022] H 为图像中被测物外轮廓区域内划分区块的高度值。

[0023] 根据本发明的另一个方面,提供了一种体积测量系统,包括:

[0024] 测量区域信息获取单元:配置用于基于3D视觉系统采集当前视角下无被测物时测量区域的第一信息及有被测物时测量区域的第一深度图像信息,所述3D视觉系统位于测量区域的上方;

[0025] 被测物目标获取单元,配置用于通过比对不同视角下采集的所述第一信息、第一深度图像信息的灰度值识别出被测物的外轮廓,得到被测物外轮廓的第一深度信息,并填充所述被测物的外轮廓界定区域,得到被测物目标及被测物目标的尺寸信息;

[0026] 区块划分单元,配置用于根据所述第一深度信息与划分的区块之间的预设关系对被测物的外轮廓区域进行区块划分,生成区块信息;

[0027] 被测物体积获取单元,配置用于根据所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系得到被测物体积。

[0028] 进一步的,3D视觉系统包括第一相机、第二相机及结构激光发射器,

[0029] 其中,结构激光发射器配置用于采集当前视场下无被测物时测量区域的第一信息,及根据激光栅格测量所述测量区域深度变化是否超过阈值,若是,则确定所述测量区域有被测物,并驱动第一相机采集所述测量区域的第一深度图像,驱动第二相机对第一深度图像进行灰度处理,生成所述第一深度图像信息。

[0030] 进一步的,被测物目标获取单元还配置用于基于第一相机、第二相机的配置间距,将所述被测物的外轮廓与3D视觉系统的标准双层标定靶匹配,得所述被测物外轮廓的尺寸。

[0031] 3D视觉系统位于测量区域的正上方或位于测量区域内被测物的斜上方。

[0032] 所述第一深度信息、划分的区块之间的预设关系满足:

$$[0033] \quad w_1 \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right| = \frac{w_2}{\text{Distance}(\text{Obstacles}, \text{Robot})},$$

[0034] 其中,

[0035] $T \arg et_{org}$ 表示划分的其中一个区块的边界尺寸, $T \arg et_{new}$ 表示深度变化后新划分的相应区块的边界尺寸, $\text{Distance}(\text{Obstacles}, \text{Robot})$ 为计算深度与区块划分大小的函数, w_1 、 w_2 为权值系数。

[0036] 所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系满足:

$$[0037] \quad V = w_1 \times (H_{org} - \sum H) \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right|,$$

[0038] 其中,

[0039] H_{org} 为划分区块前图像中被测物的基础高度值,

[0040] H 为图像中被测物外轮廓区域内划分区块的高度值。

[0041] 根据本发明的另一个方面,提供了一种设备,所述设备包括:

[0042] 一个或多个处理器;

[0043] 存储器,用于存储一个或多个程序,

[0044] 当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时,使得所述一个或多个处理器执行如上任一项所述的方法。

[0045] 根据本发明的另一个方面,提供了一种存储有计算机程序的计算机可读存介质,该程序被处理器执行时实现如上任一项所述的方法。

[0046] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0047] 1、本发明示例的体积测量方法,基于3D视觉系统采集当前视角下无被测物时测量区域的第一信息及有被测物时测量区域的第一深度图像信息,所述3D视觉系统位于测量区域的上方;通过比对不同视角下采集的所述第一信息、第一深度图像信息的灰度值识别出被测物的外轮廓,得到被测物外轮廓的第一深度信息,并填充所述被测物的外轮廓界定区域,得到被测物目标及被测物目标的尺寸信息;根据所述第一深度信息与划分的区块之间的预设关系对被测物的外轮廓区域进行区块划分,生成区块信息;根据所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系得到被测物体积,该方法基于3D视觉系统进行测试,对被测物体积进行直接测量,测量速度快,测量精度高,测量范围大。

[0048] 2、本发明示例的体积测量系统,各个单元组成简单,通过相互之间的配合,基于3D视觉系统进行测试,加之对所述视觉系统布局配置,使其占用空间大大缩小,且可直接对被测物进行体积测量,测量速度快,测量精度高,测量范围大,有效避免了现有测量设备占用空间体积大,结构复杂,设备功能配置要求高的弊端。

[0049] 3、本发明示例的设备及存储有计算机程序的计算机可读存介质,可通过占地空间小、设备性能要求低的3D视觉系统进行被测物体积测试,测量速度快,测量精度高,测量范围大,值得推广。

附图说明

[0050] 图1为实施例一流程图;

- [0051] 图2为实施例一3D视觉采集模块顶部安装示意图；
 [0052] 图3为实施例一图像中被测物的外轮廓示意图；
 [0053] 图4为实施例一图像中被测物的外轮廓区域填充示意图；
 [0054] 图5为实施例一被测物的外轮廓区域区块划分示意图；
 [0055] 图6为实施例一3D视觉采集模块斜向安装示意图。

具体实施方式

[0056] 为了更好的了解本发明的技术方案，下面结合具体实施例、说明书附图对本发明作进一步说明。

[0057] 实施例一：

[0058] 本实施例提供了一种体积测量系统，包括：

[0059] 测量区域信息获取单元：配置用于基于3D视觉系统采集当前视角下无被测物时测量区域的第一信息及有被测物时测量区域的第一深度图像信息，所述3D视觉系统位于测量区域的上方；

[0060] 被测物目标获取单元，配置用于通过比对不同视角下采集的所述第一信息、第一深度图像信息的灰度值识别出被测物的外轮廓，得到被测物外轮廓的第一深度信息，并填充所述被测物的外轮廓界定区域，得到被测物目标及被测物目标的尺寸信息；

[0061] 区块划分单元，配置用于根据所述第一深度信息与划分的区块之间的预设关系对被测物的外轮廓区域进行区块划分，生成区块信息；

[0062] 被测物体积获取单元，配置用于根据所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系得到被测物体积。

[0063] 其中，3D视觉系统包括第一相机、第二相机及结构激光发射器，结构激光发射器配置用于采集当前视场下无被测物时测量区域的第一信息，及根据激光栅格测量所述测量区域深度变化是否超过阈值，若是，则确定所述测量区域有被测物，并驱动第一相机采集所述测量区域的第一深度图像，驱动第二相机对第一深度图像进行灰度处理，生成所述第一深度图像信息。

[0064] 被测物目标获取单元还配置用于基于第一相机、第二相机的配置间距，将所述被测物的外轮廓与3D视觉系统的标准双层标定靶匹配，得所述被测物外轮廓的尺寸。

[0065] 其中，第一相机具体为彩色相机，用于拍摄被测物体全貌，第二相机具体为黑白相机，主要用于灰色处理，同时这两个相机安装有固定间距，其观测到的红外激光可以辅助测距。结构激光发射器具体为带有编码特性的结构激光发射器是测量距离的最主要直接传感器，编码特性可以有效避免可见光等其他同类型光束干扰。

[0066] 3D视觉系统位于测量区域的正上方或位于测量区域内被测物的斜上方。

[0067] 所述第一深度信息、划分的区块之间的预设关系满足：

$$[0068] \quad w_1 \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right| = \frac{w_2}{\text{Distance}(\text{Obstacles}, \text{Robot})},$$

[0069] 其中，

[0070] $T \arg et_{org}$ 表示划分的其中一个区块的边界尺寸， $T \arg et_{new}$ 表示深度变化后新

划分的相应区块的边界尺寸,Distance (Obstacles,Robot) 为计算深度与区块划分大小的函数, w_1 、 w_2 为权值系数。

[0071] 所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系满足:

$$[0072] \quad V = w_1 \times (H_{org} - \sum H) \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right|,$$

[0073] 其中,

[0074] H_{org} 为划分区块前图像中被测物的基础高度值,

[0075] H 为图像中被测物外轮廓区域内划分区块的高度值。

[0076] 本实施例提供了一种体积测量方法,如图1所示,包括以下步骤:

[0077] S1、基于3D视觉系统采集当前视角下无被测物时测量区域的第一信息及有被测物时测量区域的第一深度图像信息,所述3D视觉系统位于测量区域的上方,具体位于测量区域的正上方或位于被测物的斜上方。

[0078] 3D视觉系统包括第一相机、第二相机及结构激光发射器,其中,结构激光发射器用于采集当前视场下无被测物时测量区域的第一信息,及根据激光栅格测量所述测量区域深度变化是否超过阈值,若是,则确定所述测量区域有被测物,并驱动第一相机采集所述测量区域的第一深度图像,驱动第二相机对第一深度图像进行灰度处理,生成所述第一深度图像信息。

[0079] S2、通过比对不同视角下采集的所述第一信息、第一深度图像信息的灰度值识别出被测物的外轮廓,得到被测物外轮廓的第一深度信息,并填充所述被测物的外轮廓界定区域,得到被测物目标及被测物目标的尺寸信息。

[0080] 基于第一相机、第二相机的配置间距,将所述被测物的外轮廓与3D视觉系统的标准双层标定靶匹配,得所述被测物外轮廓的尺寸。

[0081] S3、根据所述第一深度信息与划分的区块之间的预设关系对被测物的外轮廓区域进行区块划分,生成区块信息。

[0082] 所述第一深度信息、划分的区块之间的预设关系满足:

$$[0083] \quad w_1 \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right| = \frac{w_2}{\text{Distance (Obstacles, Robot)}},$$

[0084] 其中,

[0085] $T \arg et_{org}$ 表示划分的其中一个区块的边界尺寸, $T \arg et_{new}$ 表示深度变化后新划分的相应区块的边界尺寸,Distance (Obstacles,Robot) 为计算深度与区块划分大小的函数, w_1 、 w_2 为权值系数。

[0086] S4、根据所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系得到被测物体积。

[0087] 所述区块信息、被测物目标的尺寸信息及被测物体积之间的预设关系满足:

$$[0088] \quad V = w_1 \times (H_{org} - \sum H) \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right|,$$

[0089] 其中,

[0090] H_{org} 为划分区块前图像中被测物的基础高度值，

[0091] H 为图像中被测物外轮廓区域内划分区块的高度值。

[0092] 上述3D视觉系统具体为一套集成3D视觉采样模块，采样模块包括彩色相机、黑白相机、带有编码特性的结构激光发射器。模块使用的原件为目前市场现有的部件，如可采用手机行业普遍采用的摄像头和激光模组，整体模组具备非常好的经济型。

[0093] 对于该3D视觉采集模块的布局方式，进行了多个维度的设计。最通常的布局方式是放置在被测物的正上方，如图2所示，这样布置的优点是可以使用单独一个3D视觉模块，覆盖较大的视场空间。结合编码制式结构光，可以最大限度的提高测量准确性。顶部安装占用空间十分的小巧，由一根天棚悬挂的立柱即可安装，这一安装方式，完全释放了底面空间，净空空间也达到了前所未有的巨大。

[0094] 本发明的体积测量方法的核心为3D视觉结合真实物理空间的体积测量方法，具体步骤为：

[0095] S1、当没有被测物出现在视场中时，模式化当前视场区域深度射线模型，并使用低功耗模式，编码低纬度的激光栅格，同时灰度视场限定的测量区域。当有物体进入测量区域后，深度射线会受到干扰，此时开启测量系统，进行高纬度的激光散斑和栅格激光变换，提高区域扫描频率。

[0096] S2、边界识别。

[0097] 扫描被测物边界通过灰度值，比对物体进入先后的变化，找出被测物的最大外轮廓。然后填充边缘区域包含的面积。依据这个信息，可以得到最大的可能物体体积信息，如图3-4所示。

[0098] 其中，被测物的最大外轮廓即外形边缘的尺寸，通过匹配标准双层标定靶，直接得出。该尺寸的确定是为了确定划分区块的最大边界，其中，标定靶一次性标定两个尺寸精度。根据固定深度，等比例计算尺寸精度的缩放系数。由于深度越大，测量尺寸越大，同时误差也会放大，故所述的缩放比例是用于减少误差的，出厂前需标定好。

[0099] 深度射线基于激光测距传感器tof技术，作用检测区域内是否有物体，再打开相机测量，避免相机长时间工作发热严重。tof测距传感器是根据没有物体的参数是设置，此时，相机休眠，不获取图像。有无被测物的检测是依赖于编码低纬度的激光栅格检查测量区域有无深度变化。

[0100] S3、对被测物外轮廓进行区块划分。

[0101] 对被测物进行精准识别，可以将测量精度提高，识别精度可以做到1m的长度信息，误差±10mm。利用步骤(1)得到的被测物的外轮廓，进行区块划分。区块划分依据根据深度信息，非线性增长划分。非线性依据相机镜头的畸变矫正系数而变化，非线性增长、矫正系数出厂时根据镜头，配置在系统中，最终体现在函数Distance (Obstacles, Robot) 中，

$$[0102] \quad w_1 \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right| = \frac{w_2}{\text{Distance}(\text{Obstacles}, \text{Robot})},$$

[0103] 其中，

[0104] $T \arg et_{org}$ 表示划分区块边界尺寸，表示划分的其中一个区块的边界尺寸， $T \arg et_{new}$ 表示根据深度变化后的新划分区块边界尺寸，表示深度变化后新划分的相应区块的边

界尺寸,根据区块划分引起的不同,一个新区块,就是一个新的深度,相邻区块深度不相同,Distance (Obstacles, Robot) 为计算深度与区块划分大小的函数, w_1 、 w_2 为权值系数。

[0105] S4、由此划分的区块示例如图5所示。将各个区块区域填不上深度信息,进行体积的分布精确测量。由此得出,距离相机越近的部分,区块划分越大,区块数量越小;距离相机越远的部分,区块划分越小,区块数量越大。在划分的相同大小的区块内,进行深度信息的均值计算,则物体的体积信息为所有相同区块均值与相同大小区块所占面积的乘积的总和。

$$[0106] \quad V = w_1 \times (H_{org} - \sum H) \times \left| \frac{T \arg et_{org}}{T \arg et_{new}} \right|,$$

[0107] 其中,

[0108] H_{org} 为划分区块前图像中被测物的基础高度值,

[0109] H 为图像中被测物外轮廓区域内划分区块的高度值,

[0110] V 为测量后的总体积。

[0111] 本本发明的体积测量方法提出了一种全新简便的算法。是一种限定性精准测量方法。这种方法相比于点云和三角测量法,大大的提高了运算性能。结合简洁的空间布局,实现了快速,精准的体积测量功能。本发明可以作为单独的测量系统模块单独使用。也可以结合物流行业的称重系统和条码扫描系统,输出完整的货物信息,这种方式有效的提升了设备性能,物流能力,降低了设备的复杂性,并具备良好的安装易用性。

[0112] 所述体积测量算法无需将视觉系统中的二维坐标转换成真实的三维空间坐标,运用有限的信息信息,即可直接计算出被测量物的体积,方法简单实用。

[0113] 作为另一方面,本实施例还提供了适于用来实现本申请实施例的设备,设备包括计算机系统,所述计算机系统包括中央处理单元(CPU),其可以根据存储在只读存储器(ROM)中的程序或者从存储部分加载到随机访问存储器(RAM)中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM中,还存储有系统操作所需的各种程序和数据。CPU、ROM以及RAM通过总线彼此相连。输入/输出(I/O)接口也连接至总线。

[0114] 以下部件连接至I/O接口:包括键盘、鼠标等的输入部分;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分;包括硬盘等的存储部分;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分。通信部分经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器也根据需要连接至I/O接口。可拆卸介质,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分。

[0115] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考图1描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括有形地包含在机器可读介质上的计算机程序,所述计算机程序包含用于执行图1的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质被安装。

[0116] 附图中的流程图,图示了按照本发明各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,所述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规

定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的是,流程图中的每个方框、以及流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0117] 描述于本申请实施例中所涉及到的单元或模块可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元或模块也可以设置在处理器中。这些单元或模块的名称在某种情况下并不构成对该单元或模块本身的限定。

[0118] 作为另一方面,本实施例还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是上述实施例中所述系统中所包含的计算机可读存储介质;也可以是单独存在,未装配入设备中的计算机可读存储介质。计算机可读存储介质存储有一个或者一个以上程序,所述程序被一个或者一个以上的处理器用来执行描述于本申请的体积测量方法。

[0119] 实施例二

[0120] 本实施例与实施例一相同的特征不再赘述,本实施例与实施例一不同的特征在于:

[0121] 3D视觉采集模组可以安放在被测物立体对角线的斜上方,如图6所示,相机的观测视角,可以覆盖整个被测物体的三个主要面,通过对三个面的信息求解,可以获得更多的体积细节,提高测量精度。同样的,这种安装方式简便,占用空间位置小。在测量体积的同时,可以拍摄被测物的照片。

[0122] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能。

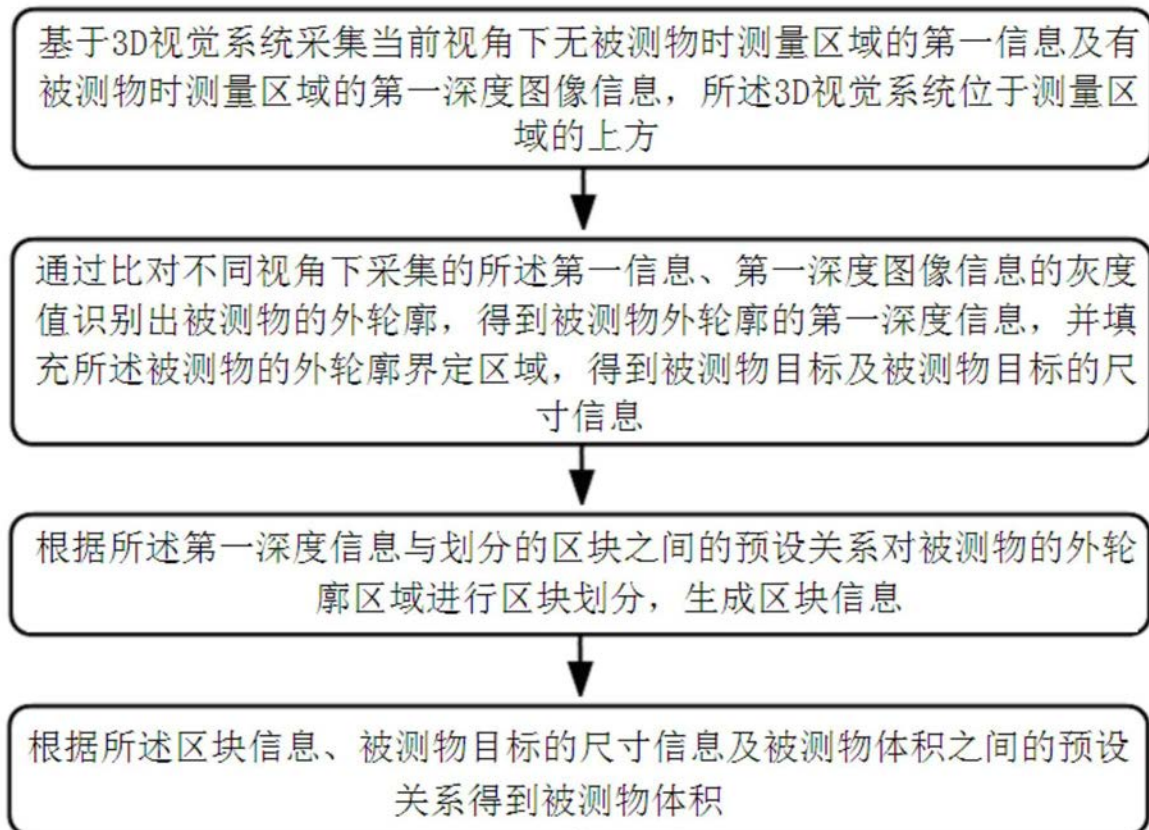


图1

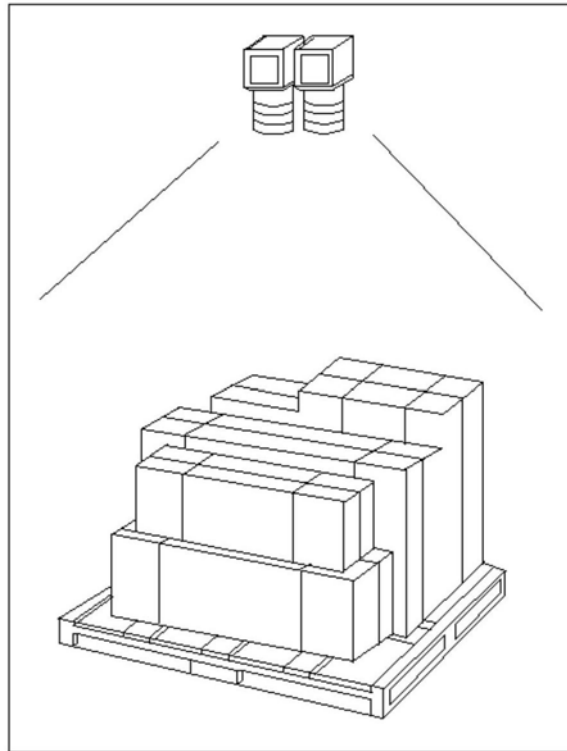


图2

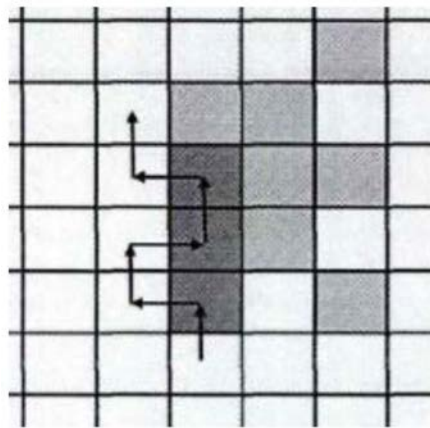


图3

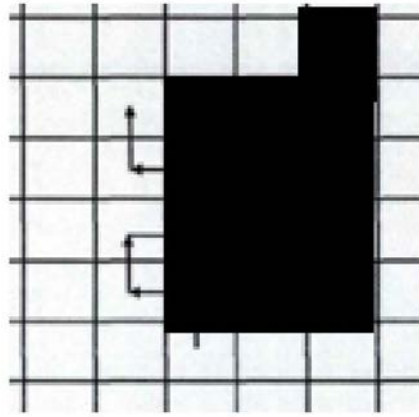


图4

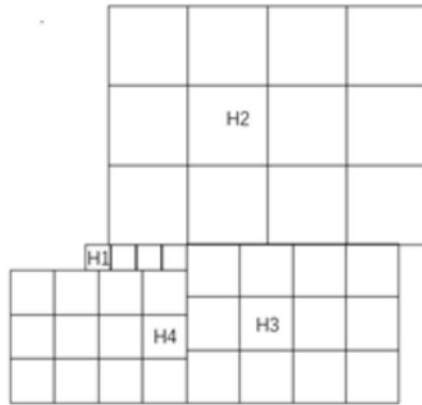


图5

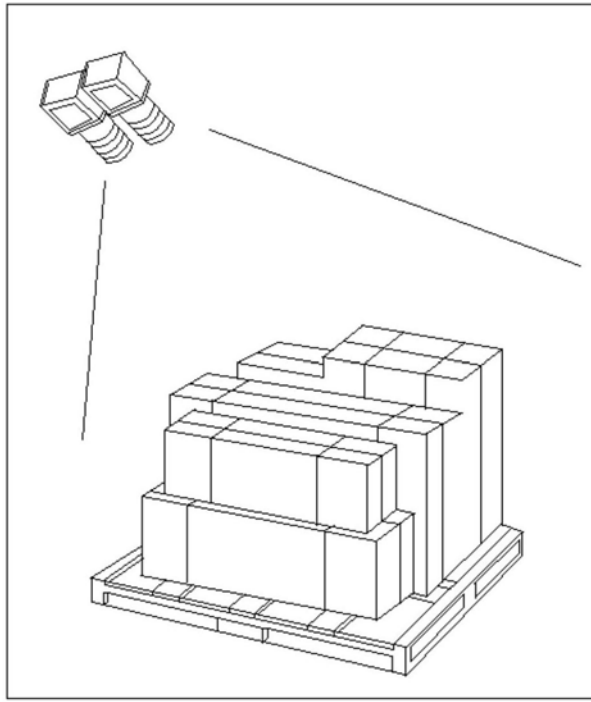


图6