



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115249324 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 28

(21) 申请号 202111228094.4

(22) 申请日 2021.10.21

(71) 申请人 梅卡曼德(北京)机器人科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息产业  
基地创业路6号1层1100

(72) 发明人 朱溪女 盛文波 丁有爽 邵天兰

(74) 专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11276

专利代理师 宋菲

(51) Int. Cl.

G06V 20/00 (2022.01)

G06T 7/73 (2017.01)

G06T 7/62 (2017.01)

B65G 61/00 (2006.01)

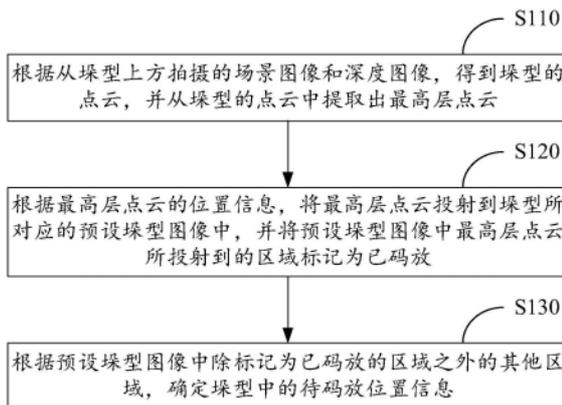
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

## (54) 发明名称

垛型中待码放位置的确定方法、装置及计算设备

## (57) 摘要

本发明公开了一种垛型中待码放位置的确定方法、装置及计算设备,方法包括:根据从垛型上方拍摄的场景图像和深度图像,得到垛型的点云,并从垛型的点云中提取出最高层点云;根据最高层点云的位置信息,将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中,并将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放;根据预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定垛型中的待码放位置信息。通过上述方式,能够完成续码场景中的垛型识别,能够识别出垛型最高层中已码放物品和未码放物品的位置,解决了组垛物品的边界难识别的垛型在续码场景中物品摆放情况识别不准确的问题。



1. 一种垛型中待码放位置的确定方法,包括:

根据从垛型上方拍摄的场景图像和深度图像,得到所述垛型的点云,并从所述垛型的点云中提取出最高层点云;

根据最高层点云的位置信息,将所述最高层点云投射到所述垛型所对应的预设垛型图像中,并将所述预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放;

根据所述预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定所述垛型中空置的待码放位置信息。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述预设垛型图像包含多个子区域,所述多个子区域是根据组垛物品的规格和码放规则预先划分得到的;

所述方法进一步包括:针对于预设垛型图像中的任一子区域,若该子区域中标记为已码放的区域的面积超过预设面积阈值,则将该子区域标记为已码放;

所述根据所述预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定所述垛型中空置的待码放位置信息进一步包括:

根据所述预设垛型图像中标记为已码放的子区域之外的其他子区域,确定所述垛型中空置的待码放位置信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述方法进一步包括:

若预设垛型图像中所有子区域都标记为已码放,则确定垛型中空置的待码放位置为所述垛型的最高层的下一层。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法进一步包括:

将所述待码放位置信息发送给机器人,以供机器人按照码垛规则抓取待码放物品放置于所述待码放位置。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述方法进一步包括:

从所述垛型的点云中提取出次高层点云;

根据所述最高层点云和所述次高层点云确定拖盘中心位置信息;

将所述托盘中心位置信息发送给机器人,以供机器人根据接收到的托盘中心位置信息进行中心位置修正处理。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述从所述垛型的点云中提取出最高层点云进一步包括:

根据第一高度阈值范围,从所述垛型的点云中提取出最高层点云;

所述从所述垛型的点云中提取出次高层点云进一步包括:

根据第二高度阈值范围,从所述垛型的点云中提取出次高层点云。

7. 一种垛型中待码放位置的确定装置,包括:

点云提取模块,适于根据从垛型上方拍摄的场景图像和深度图像,得到所述垛型的点云,并从所述垛型的点云中提取出最高层点云;

区域标记模块,适于根据最高层点云的位置信息,将所述最高层点云投射到所述垛型所对应的预设垛型图像中,并将所述预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放;

位置确定模块,适于根据所述预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定所述垛型中空置的待码放位置信息。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述预设垛型图像包含多个子区域,所述多个子区域是根据组垛物品的规格和码放规则预先划分得到的;

所述区域标记模块进一步适于:针对于预设垛型图像中的任一子区域,若该子区域中标记为已码放的区域的面积超过预设面积阈值,则将该子区域标记为已码放;

所述位置确定模块进一步适于:根据所述预设垛型图像中标记为已码放的子区域之外的其他子区域,确定所述垛型中空置的待码放位置信息。

9. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述位置确定模块进一步适于:

若预设垛型图像中所有子区域都标记为已码放,则确定垛型中空置的待码放位置为所述垛型的最高层的下一层。

10. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述装置进一步包括:

执行模块,适于将所述待码放位置信息发送给机器人,以供机器人按照码垛规则抓取待码放物品放置于所述待码放位置。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中,所述点云提取模块进一步适于:从所述垛型的点云中提取出次高层点云;

所述位置确定模块进一步适于:根据所述最高层点云和所述次高层点云确定托盘中心位置信息;

所述执行模块进一步适于:将所述托盘中心位置信息发送给机器人,以供机器人根据接收到的托盘中心位置信息进行中心位置修正处理。

12. 根据权利要求11所述的装置,其中,所述点云提取模块进一步适于:

根据第一高度阈值范围,从所述垛型的点云中提取出最高层点云;

根据第二高度阈值范围,从所述垛型的点云中提取出次高层点云。

13. 一种计算设备,包括:处理器、存储器、通信接口和通信总线,所述处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述通信总线完成相互间的通信;

所述存储器用于存放至少一可执行指令,所述可执行指令使所述处理器执行如权利要求1-6中任一项所述的垛型中待码放位置的确定方法对应的操作。

14. 一种计算机存储介质,所述存储介质中存储有至少一可执行指令,所述可执行指令使处理器执行如权利要求1-6中任一项所述的垛型中待码放位置的确定方法对应的操作。

## 垛型中待码放位置的确定方法、装置及计算设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及仓储物流B25J9/16的机械手控制技术领域,具体涉及一种垛型中待码放位置的确定方法、装置及计算设备。

### 背景技术

[0002] 仓储物流智能化包括通过机械手对箱体垛型进行拆解、码放、整合等操作,操作前需要对垛型进行识别,基于垛型的摆放请求给出拆解、码放、整合执行方案的参考。

[0003] 在实际应用中,存在先前的码垛工作中断、之后再在已有的垛型上继续码放的物品的场景,即续码场景,在续码场景中需要对已经码放的垛型进行识别,确定垛型中空置的能够继续码放物品的位置,以便继续码放物品。

[0004] 发明人在实现本发明的过程中发现:现有技术中通常使用2D匹配、3D匹配以及深度学习识别的方式来识别垛型的码放情况,但是这些识别方式都需要垛型中的物品之间存在差异,都不适用于组垛物品的边界难以识别的垛型的续码场景,比如防火砖垛型,防火砖具有颜色深、边缘齐的特点,防火砖的摆放也较为密集,现有的识别方式难以识别出每一块防火砖,无法确定防火砖垛型的摆放情况,进而也难以确定防火砖垛型中空置的待码放位置。

### 发明内容

[0005] 鉴于上述问题,提出了本发明以便提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的垛型中待码放位置信息的确定方法、装置及计算设备。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了一种垛型中待码放位置的确定方法,包括:

[0007] 根据从垛型上方拍摄的场景图像和深度图像,得到垛型的点云,并从垛型的点云中提取出最高层点云;

[0008] 根据最高层点云的位置信息,将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中,并将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放;

[0009] 根据预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定垛型中的待码放位置信息。

[0010] 可选地,预设垛型图像包含多个子区域,多个子区域是根据组垛物品的规格和码放规则预先划分得到的;

[0011] 方法进一步包括:针对于预设垛型图像中的任一子区域,若该子区域中标记为已码放的区域的面积超过预设面积阈值,则将该子区域标记为已码放;

[0012] 根据预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定垛型中的待码放位置信息进一步包括:

[0013] 根据预设垛型图像中标记为已码放的子区域之外的其他子区域,确定垛型中的待码放位置信息。

[0014] 可选地,方法进一步包括:

- [0015] 若预设垛型图像中所有子区域都标记为已码放,则确定垛型中空置的待码放位置为垛型的最高层的下一层。
- [0016] 可选地,方法进一步包括:
- [0017] 将待码放位置信息发送给机器人,以供机器人按照码垛规则抓取待码放物品放置于待码放位置。
- [0018] 可选地,方法进一步包括:
- [0019] 从垛型的点云中提取出次高层点云;
- [0020] 根据最高层点云和次高层点云确定托盘中心位置信息;
- [0021] 将托盘中心位置信息发送给机器人,以供机器人根据接收到的托盘中心位置信息进行中心位置修正处理。
- [0022] 可选地,从垛型的点云中提取出最高层点云进一步包括:
- [0023] 根据第一高度阈值范围,从垛型的点云中提取出最高层点云;
- [0024] 从垛型的点云中提取出次高层点云进一步包括:
- [0025] 根据第二高度阈值范围,从垛型的点云中提取出次高层点云。
- [0026] 根据本发明的另一方面,提供了一种垛型中待码放位置的确定装置,包括:
- [0027] 点云提取模块,适于根据从垛型上方拍摄的场景图像和深度图像,得到垛型的点云,并从垛型的点云中提取出最高层点云;
- [0028] 区域标记模块,适于根据最高层点云的位置信息,将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中,并将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放;
- [0029] 位置确定模块,适于根据预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定垛型中的待码放位置信息。
- [0030] 可选地,预设垛型图像包含多个子区域,多个子区域是根据组垛物品的规格和码放规则预先划分得到的;
- [0031] 区域标记模块进一步适于:针对于预设垛型图像中的任一子区域,若该子区域中标记为已码放的区域的面积超过预设面积阈值,则将该子区域标记为已码放;
- [0032] 位置确定模块进一步适于:根据预设垛型图像中标记为已码放的子区域之外的其他子区域,确定垛型中的待码放位置信息。
- [0033] 可选地,位置确定模块进一步适于:
- [0034] 若预设垛型图像中所有子区域都标记为已码放,则确定垛型中空置的待码放位置为垛型的最高层的下一层。
- [0035] 可选地,装置进一步包括:
- [0036] 执行模块,适于将待码放位置信息发送给机器人,以供机器人按照码垛规则抓取待码放物品放置于待码放位置。
- [0037] 可选地,点云提取模块进一步适于:从垛型的点云中提取出次高层点云;
- [0038] 位置确定模块进一步适于:根据最高层点云和次高层点云确定托盘中心位置信息;
- [0039] 执行模块进一步适于:将托盘中心位置信息发送给机器人,以供机器人根据接收到的托盘中心位置信息进行中心位置修正处理。
- [0040] 可选地,点云提取模块进一步适于:

[0041] 根据第一高度阈值范围,从垛型的点云中提取出最高层点云;

[0042] 根据第二高度阈值范围,从垛型的点云中提取出次高层点云。

[0043] 根据本发明的又一方面,提供了一种计算设备,包括:处理器、存储器、通信接口和通信总线,所述处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述通信总线完成相互间的通信;

[0044] 所述存储器用于存放至少一可执行指令,所述可执行指令使所述处理器执行上述垛型中待码放位置的确定方法对应的操作。

[0045] 根据本发明的再一方面,提供了一种计算机存储介质,所述存储介质中存储有至少一可执行指令,所述可执行指令使处理器执行如上述垛型中待码放位置的确定方法对应的操作。

[0046] 根据本发明的垛型中待码放位置的确定方法、装置及计算设备,方法包括:根据从垛型上方拍摄的场景图像和深度图像,得到垛型的点云,并从垛型的点云中提取出最高层点云;根据最高层点云的位置信息,将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中,并将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放;根据预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定垛型中的待码放位置信息。通过上述方式,能够完成续码场景中的垛型识别,能够识别出垛型最高层中已码放物品和未码放物品的位置,解决了组垛物品的边界难识别的垛型在续码场景中物品摆放情况识别不准的问题。

[0047] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举本发明的具体实施方式。

## 附图说明

[0048] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0049] 图1示出了本发明实施例提供的垛型中待码放位置信息的确定方法的流程图;

[0050] 图2示出了本发明另一实施例提供的垛型中待码放位置信息的确定方法的流程图;

[0051] 图3a示出了本发明实施例中防火砖垛型的点云的示意图;

[0052] 图3b示出了本发明实施例中已标记的预设垛型图像的示意图;

[0053] 图4示出了本发明实施例提供的垛型中待码放位置信息的确定装置的结构示意图;

[0054] 图5示出了本发明实施例提供的计算设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0055] 下面将参照附图更详细地描述本发明的示例性实施例。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本发明,并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0056] 图1示出了本发明实施例提供的垛型中待码放位置信息的确定方法的流程图,该

方法可由任意具有数据处理能力的设备来执行,如图1所示,该方法包括以下步骤:

[0057] 步骤S110,根据从垛型上方拍摄的场景图像和深度图像,得到垛型的点云,并从垛型的点云中提取出最高层点云。

[0058] 其中,该垛型指的是续码的垛型,对于机器人来说,此时垛型的层高和最高层的物品摆放情况都是未知的,因此,需要识别出垛型的最高层中空置的位置,以便接下来向该垛型继续码放物品。

[0059] 具体地,可通过设置在上方位置处的3D相机采集当前场景的场景图像和深度图像,其中,3D相机可设置在上方位置处,例如正上方或者斜上方位置处,用于同时采集相机视角内的当前场景的信息,得到场景图像和深度图像,具体地,3D相机可包括有激光探测器、LED等可见光探测器、红外探测器和/或雷达探测器等元件,利用这些元件对当前场景进行探测以得到深度图像。场景图像具体可为RGB图像,场景图像和深度图像的像素点一一对应。通过对场景图像和深度图像进行处理,能够便捷地得到场景图像对应的点云,点云包括各个3D点的位姿信息,各个3D点的位姿信息具体可包括各个3D点在空间的XYZ三轴的坐标值以及各个3D点自身的XYZ三轴方向等信息。通过对场景图像和场景图像对应的点云进行实例分割、匹配等一系列处理,可得到垛型的点云。

[0060] 由于垛型中物品的高度是已知的,垛型最高层点云的高度也是可以确定的,在此基础上,可以确定最高层点云相应的高度阈值范围,将高度处于该高度阈值范围内的点云提取出来作为最高层点云。

[0061] 步骤S120,根据最高层点云的位置信息,将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中,并将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放。

[0062] 其中,预设垛型图像是标准垛型信息,是预先根据各种物品的标准垛型而生成的,具体在码垛时,也是按照标准垛型信息进行码放物品。由于垛型是按照预设标准垛型进行码放的,那么,垛型的最高层中的各个位置点与预设垛型图像中的各个位置点具有对应关系,垛型的最高层点云中点的位置与预设垛型图像中的各个位置点也具有对应关系。

[0063] 基于此,根据最高层点云的位置信息,将最高层点云投射到该垛型所对应的预设垛型图像中,垛型所对应的预设垛型图像是指在该垛型在码垛时所依照的预设垛型图像,该步骤相当于是将最高层点云投射到的二维平面,然后,将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放。关于预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域,垛型最高层中对应于该区域的位置处是有物品的,则将该区域标记为已码放。相应地,如果预设垛型图像中存在没有最高层点云投射到的区域,说明垛型最高层中对应于该区域的位置处是没有放置物品的,则可以将预设垛型图像中没有最高层点云投射到的区域标记为空置或者不对其进行标记。

[0064] 由此可见,本实施例的方式是将标准的垛型信息与垛型的最高层点云进行比对,相当于标准垛型信息代表的码垛的目标,而垛型的最高层点云代表的是已码放的成果,将两者一比较就能够确定哪些地方已经放置有物品,哪些地方没有放置物品。

[0065] 步骤S130,根据预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定垛型中的待码放位置信息。

[0066] 其中,对于预设垛型图像中未标记为已码放的其他区域来说,其对应于垛型最高层中没有物品的位置,则基于上述垛型最高层中的各个位置点与预设垛型图像中的各个位

置点之间的对应关系,以及,垛型最高层点云中点的位置与预设垛型图像中的各个位置点之间的对应关系,根据预设垛型图像中未标记为已码放的其他区域,确定垛型最高层中没有物品的待码放位置。后续过程中,机器人按照正常的码垛程序抓取物品放置于垛型中的待码放位置。

[0067] 根据本实施例的垛型中代码放位置的确定方法,首先,根据从垛型上方拍摄的深度图像,得到垛型的点云,并从垛型的点云中提取出最高层点云用于确定垛型中已码放物品的位置;然后,根据最高层点云的位置信息,将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中,并将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放;最后,根据预设垛型图像中未投射有点云的区域确定垛型中的待码放位置信息。通过上述方式,能够完成续码场景中的垛型识别,能够识别出垛型最高层中已码放物品和未码放物品的位置,解决了组垛物品的边界难识别的垛型在续码场景中物品摆放情况识别不准确的问题。

[0068] 图2示出了本发明另一实施例提供的垛型中待码放位置信息的确定方法的流程图,该方法可由任意具有数据处理能力的设备来执行,如图2所示,该方法包括以下步骤:

[0069] 步骤S210,根据从垛型上方拍摄的深度图像,得到垛型的点云,并从垛型的点云中提取出最高层点云和次高层点云。

[0070] 关于提取垛型的点云的具体实施方式参见上述实施例中的描述,在此不进行赘述。在提取出垛型的点云之后,根据第一高度阈值范围,从垛型的点云中提取出最高层点云,即提取出高度处于第一高度阈值范围内的点云作为最高层点云,以及,根据第二高度阈值范围,从垛型的点云中提取出次高层点云,即提取出高度处于第二高度阈值范围内的点云作为次高层点云,次高层点云与最高层点云相邻且位于最高层点云的下方。

[0071] 图3a示出了本发明实施例中防火砖垛型的点云的示意图,其中,斜线填充的区域表示的是最高层点云,无填充的区域表示的是次高层点云,黑色填充的区域表示的是托盘点云,最高层点云、次高层点云以及托盘点云之间存在高度差(图3a中未体现),由于防火砖颜色接近于黑色、边缘很齐整,并且在码垛时摆放紧密,则防火砖的点云就会呈现出连成一片的效果,仅通过点云难以识别出每一块防火砖的具体位姿。

[0072] 步骤S220,根据最高层点云和次高层点云确定拖盘中心位置信息。

[0073] 结合最高层点云的位置信息和次高层点云的位置信息,确定出托盘中心位置。

[0074] 步骤S230,根据最高层点云的位置信息,将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中,并将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放,预设垛型图像包含多个子区域,多个子区域是根据组垛物品的规格和码放规则预先划分得到的。

[0075] 本实施例中,预设垛型图像内包含有多个子区域,每一个子区域代表一个组垛物品,预先按照组垛物品的尺寸大小和码放规则,将预设垛型图像划分成多个子区域。

[0076] 将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中,根据投射情况对预设垛型图像中的区域进行标记。具体地,对于预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域,其表示垛型最高层中对应于该区域的位置处是有物品的,则将该区域标记为已码放;对于预设垛型图像中最高层点云投射不到的区域,其表示垛型最高层中对应于该区域的位置处没有物品,则将该区域标记为空置。

[0077] 在一种可选的方式中,以最高层点云中的点为最小单位进行投射,则将预设垛型图像中最高层点云中任一点所投射到的位置点标记为已码放。

[0078] 步骤S240,针对于预设垛型图像中的任一子区域,若该子区域中标记为已码放的区域的面积超过预设面积阈值,则将该子区域标记为已码放。

[0079] 针对于预设垛型子区域图像中的任意一个子区域,统计该子区域中被标记为已码放的区域的面积,若标记为已码放的区域的面积超过预设面积阈值,例如超过了80%的区域被标记为已码放,则确认该子区域已经被占了,将该子区域标记为已码放。

[0080] 为了使相关人员能够清楚地获知垛型的码放情况,可以将已标记的预设垛型图像进行可视化呈现,其中,对于标记为已码放的区域和未标记为已码放的区域进行区分,例如通过显示颜色进行区分,将标记为已码放的区域显示为白色,将未标记为已码放的区域显示为黑色,当然,本发明对此不做限定。

[0081] 图3b示出了本发明实施例中已标记的预设垛型子区域图像的示意图,其中,斜线填充各个子区域表示的是标记为已码放的子区域,无填充的各个子区域表示的是未被标记为已码放的子区域,通过对已标记的预设垛型子区域图像进行呈现,能够直观地向相关人员显示垛型最高层的物品摆放情况。

[0082] 步骤S250,根据预设垛型图像中标记为已码放的子区域之外的其他子区域,确定垛型中的待码放位置信息。

[0083] 对于预设垛型子区域图像中未被标记为已码放的子区域,其对应的垛型最高层的位置未放置有物品,则基于位置对应关系,根据未标记为已码放的子区域确定垛型中最高层中空置的待码放位置。

[0084] 步骤S260,将待码放位置信息以及托盘中心位置信息发送给机器人,以供机器人根据接收到的垛型中心位置信息进行中心位置修正处理,并抓取待码放物品放置于待码放位置。

[0085] 将待码放位置信息以及托盘中心位置发送给机器人,机器人根据接收到的托盘中心位置进行修正,能够保证续码的精准性,并且,机器人按照预定的码垛程序抓取物品放置于空置的待码放位置。

[0086] 其中,若预设垛型子区域图像中所有子区域都标记为已码放,则确定垛型中的待码放位置为垛型的最高层的下一层。如果预设垛型子区域图像中所有子区域都被标记为已码放,说明最高层已经摆放满了,续码时应当继续码放垛型的下一层,则直接确定待码放位置为最高层的下一层。

[0087] 根据本实施例提供的垛型中待码放位置信息的确定方法,提取出垛型的最高层点云,将最高层点云投射到垛型对应的预设垛型图像中,标记出预设垛型图像中最高层点云投射到的区域,进而根据标记结果确定对应于垛型最高层中控制的区域,通过上述方式,能够识别出垛型的最高层中已摆放物品的位置和未摆放物品的位置,从而能够进行续码,并且,针对于视觉无法识别出分界边缘物品所组成的垛型,通过结合视觉信息和预设垛型图像进行比较,也能够准确识别出这类垛型的物品摆放情况;同时,预设垛型图像被划分为多个子区域,当子区域内被标记为已码放的区域面积超过预设值时,则将该子区域标记为已码放,能够提高识别结果的准确性;另外,还会提取出垛型的次高层点云,结合最高层点云和次高层点云确定出托盘中心位置,使机器人对托盘中心位置进行修正,基于修正后的托盘中心位置继续进行码垛,能够提高码垛的精准性。

[0088] 图4示出了本发明垛型中待码放位置的确定装置实施例的结构示意图。

- [0089] 如图4所示,该装置包括:
- [0090] 点云提取模块41,适于根据从垛型上方拍摄的场景图像和深度图像,得到垛型的点云,并从垛型的点云中提取出最高层点云;
- [0091] 区域标记模块42,适于根据最高层点云的位置信息,将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中,并将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放;
- [0092] 位置确定模块43,适于根据预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定垛型中的待码放位置信息。
- [0093] 在一种可选的方式中,预设垛型图像包含多个子区域,多个子区域是根据组垛物品的规格和码放规则预先划分得到的;
- [0094] 区域标记模块42进一步适于:针对于预设垛型图像中的任一子区域,若该子区域中标记为已码放的区域的面积超过预设面积阈值,则将该子区域标记为已码放;
- [0095] 位置确定模块43进一步适于:根据预设垛型图像中标记为已码放的子区域之外的其他子区域,确定垛型中的待码放位置信息。
- [0096] 在一种可选的方式中,位置确定模块43进一步适于:
- [0097] 若预设垛型图像中所有子区域都标记为已码放,则确定垛型中空置的待码放位置为垛型的最高层的下一层。
- [0098] 在一种可选的方式中,装置进一步包括:
- [0099] 执行模块,适于将待码放位置信息发送给机器人,以供机器人按照码垛规则抓取待码放物品放置于待码放位置。
- [0100] 在一种可选的方式中,点云提取模块41进一步适于:从垛型的点云中提取出次高层点云;
- [0101] 位置确定模块43进一步适于:根据最高层点云和次高层点云确定托盘中心位置信息;
- [0102] 执行模块进一步适于:将托盘中心位置信息发送给机器人,以供机器人根据接收到的托盘中心位置信息进行中心位置修正处理。
- [0103] 在一种可选的方式中,点云提取模块31进一步适于:
- [0104] 根据第一高度阈值范围,从垛型的点云中提取出最高层点云;
- [0105] 根据第二高度阈值范围,从垛型的点云中提取出次高层点云。
- [0106] 通过上述方式,能够完成续码场景中的垛型识别,能够识别出垛型最高层中已码放物品和未码放物品的位置,解决了组垛物品的边界难识别的垛型在续码场景中物品摆放情况识别不准的问题。
- [0107] 本发明实施例提供了一种非易失性计算机存储介质,所述计算机存储介质存储有至少一可执行指令,该计算机可执行指令可执行上述任意方法实施例中的垛型中待码放位置的确定方法。
- [0108] 可执行指令具体可以用于使得处理器执行以下操作:
- [0109] 根据从垛型上方拍摄的场景图像和深度图像,得到垛型的点云,并从垛型的点云中提取出最高层点云;
- [0110] 根据最高层点云的位置信息,将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中,并将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放;

[0111] 根据预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域,确定垛型中的待码放位置信息。

[0112] 在一种可选的方式中,预设垛型图像包含多个子区域,多个子区域是根据组垛物品的规格和码放规则预先划分得到的,所述可执行指令使所述处理器执行以下操作:

[0113] 针对于预设垛型图像中的任一子区域,若该子区域中标记为已码放的区域的面积超过预设面积阈值,则将该子区域标记为已码放;根据预设垛型图像中标记为已码放的子区域之外的其他子区域,确定垛型中的待码放位置信息。

[0114] 在一种可选的方式中,所述可执行指令使所述处理器执行以下操作:

[0115] 若预设垛型图像中所有子区域都标记为已码放,则确定垛型中空置的待码放位置为垛型的最高层的下一层。

[0116] 在一种可选的方式中,所述可执行指令使所述处理器执行以下操作:

[0117] 将待码放位置信息发送给机器人,以供机器人按照码垛规则抓取待码放物品放置于待码放位置。

[0118] 在一种可选的方式中,所述可执行指令使所述处理器执行以下操作:

[0119] 从垛型的点云中提取出次高层点云;

[0120] 根据最高层点云和次高层点云确定拖盘中心位置信息;

[0121] 将托盘中心位置信息发送给机器人,以供机器人根据接收到的托盘中心位置信息进行中心位置修正处理。

[0122] 在一种可选的方式中,所述可执行指令使所述处理器执行以下操作:

[0123] 根据第一高度阈值范围,从垛型的点云中提取出最高层点云;

[0124] 根据第二高度阈值范围,从垛型的点云中提取出次高层点云。

[0125] 通过上述方式,能够完成续码场景中的垛型识别,能够识别出垛型最高层中已码放物品和未码放物品的位置,解决了组垛物品的边界难识别的垛型在续码场景中物品摆放情况识别不准的问题。

[0126] 图5示出了本发明计算设备实施例的结构示意图,本发明具体实施例并不对计算设备的具体实现做限定。

[0127] 如图5所示,该计算设备可以包括:处理器(processor)502、通信接口(Communications Interface)504、存储器(memory)506、以及通信总线508。

[0128] 其中:处理器502、通信接口504、以及存储器506通过通信总线508完成相互间的通信。通信接口504,用于与其它设备比如客户端或其它服务器等的网元通信。处理器502,用于执行程序510,具体可以执行上述用于计算设备的垛型中待码放位置的确定方法实施例中的相关步骤。

[0129] 具体地,程序510可以包括程序代码,该程序代码包括计算机操作指令。

[0130] 处理器502可能是中央处理器CPU,或者是特定集成电路ASIC(Application Specific Integrated Circuit),或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。计算设备包括的一个或多个处理器,可以是同一类型的处理器,如一个或多个CPU;也可以是不同类型的处理器,如一个或多个CPU以及一个或多个ASIC。

[0131] 存储器506,用于存放程序510。存储器506可能包含高速RAM存储器,也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。

[0132] 程序510具体可以用于使得处理器502执行以下操作：

[0133] 根据从垛型上方拍摄的场景图像和深度图像，得到垛型的点云，并从垛型的点云中提取出最高层点云；

[0134] 根据最高层点云的位置信息，将最高层点云投射到垛型所对应的预设垛型图像中，并将预设垛型图像中最高层点云所投射到的区域标记为已码放；

[0135] 根据预设垛型图像中除标记为已码放的区域之外的其他区域，确定垛型中的待码放位置信息。

[0136] 在一种可选的方式中，预设垛型图像包含多个子区域，多个子区域是根据组垛物品的规格和码放规则预先划分得到的；所述程序510使所述处理器502执行以下操作：

[0137] 针对于预设垛型图像中的任一子区域，若该子区域中标记为已码放的区域的面积超过预设面积阈值，则将该子区域标记为已码放；根据预设垛型图像中标记为已码放的子区域之外的其他子区域，确定垛型中的待码放位置信息。

[0138] 在一种可选的方式中，所述程序510使所述处理器502执行以下操作：

[0139] 若预设垛型图像中所有子区域都标记为已码放，则确定垛型中空置的待码放位置为垛型的最高层的下一层。

[0140] 在一种可选的方式中，所述程序510使所述处理器502执行以下操作：将待码放位置信息发送给机器人，以供机器人按照码垛规则抓取待码放物品放置于待码放位置。

[0141] 在一种可选的方式中，所述程序510使所述处理器502执行以下操作：从垛型的点云中提取出次高层点云；

[0142] 根据最高层点云和次高层点云确定拖盘中心位置信息；

[0143] 将托盘中心位置信息发送给机器人，以供机器人根据接收到的托盘中心位置信息进行中心位置修正处理。

[0144] 在一种可选的方式中，所述程序510使所述处理器502执行以下操作：

[0145] 根据第一高度阈值范围，从垛型的点云中提取出最高层点云；

[0146] 根据第二高度阈值范围，从垛型的点云中提取出次高层点云。

[0147] 通过上述方式，能够完成续码场景中的垛型识别，能够识别出垛型最高层中已码放物品和未码放物品的位置，解决了组垛物品的边界难识别的垛型在续码场景中物品摆放情况识别不准的问题。

[0148] 在此提供的算法或显示不与任何特定计算机、虚拟系统或者其它设备固有相关。各种通用系统也可以与基于在此的示教一起使用。根据上面的描述，构造这类系统所要求的结构是显而易见的。此外，本发明实施例也不针对任何特定编程语言。应当明白，可以利用各种编程语言实现在此描述的本发明的内容，并且上面对特定语言所做的描述是为了披露本发明的最佳实施方式。

[0149] 在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

[0150] 类似地，应当理解，为了精简本发明并帮助理解各个发明方面中的一个或多个，在上面对本发明的示范性实施例的描述中，本发明实施例的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该公开的方法解释成反映如下意图：即所要

求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如下面的权利要求书所反映的那样,发明方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

[0151] 本领域那些技术人员可以理解,可以对实施例中的设备中的模块进行自适应性地改变并且把它们设置在与该实施例不同的一个或多个设备中。可以把实施例中的模块或单元或组件组合成一个模块或单元或组件,以及此外可以把它分成多个子模块或子单元或子组件。除了这样的特征和/或过程或者单元中的至少一些是相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0152] 此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如,在下面的权利要求书中,所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0153] 本发明的各个部件实施例可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现根据本发明实施例的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序(例如,计算机程序和计算机程序产品)。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上,或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下下载得到,或者在载体信号上提供,或者以任何其他形式提供。

[0154] 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。上述实施例中的步骤,除有特殊说明外,不应理解为对执行顺序的限定。

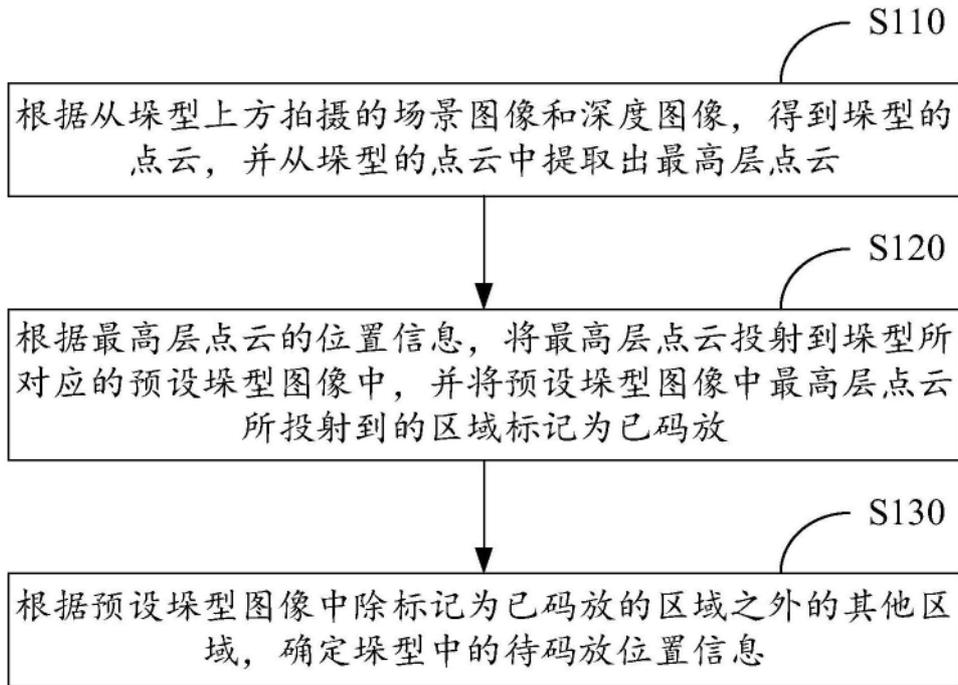


图1

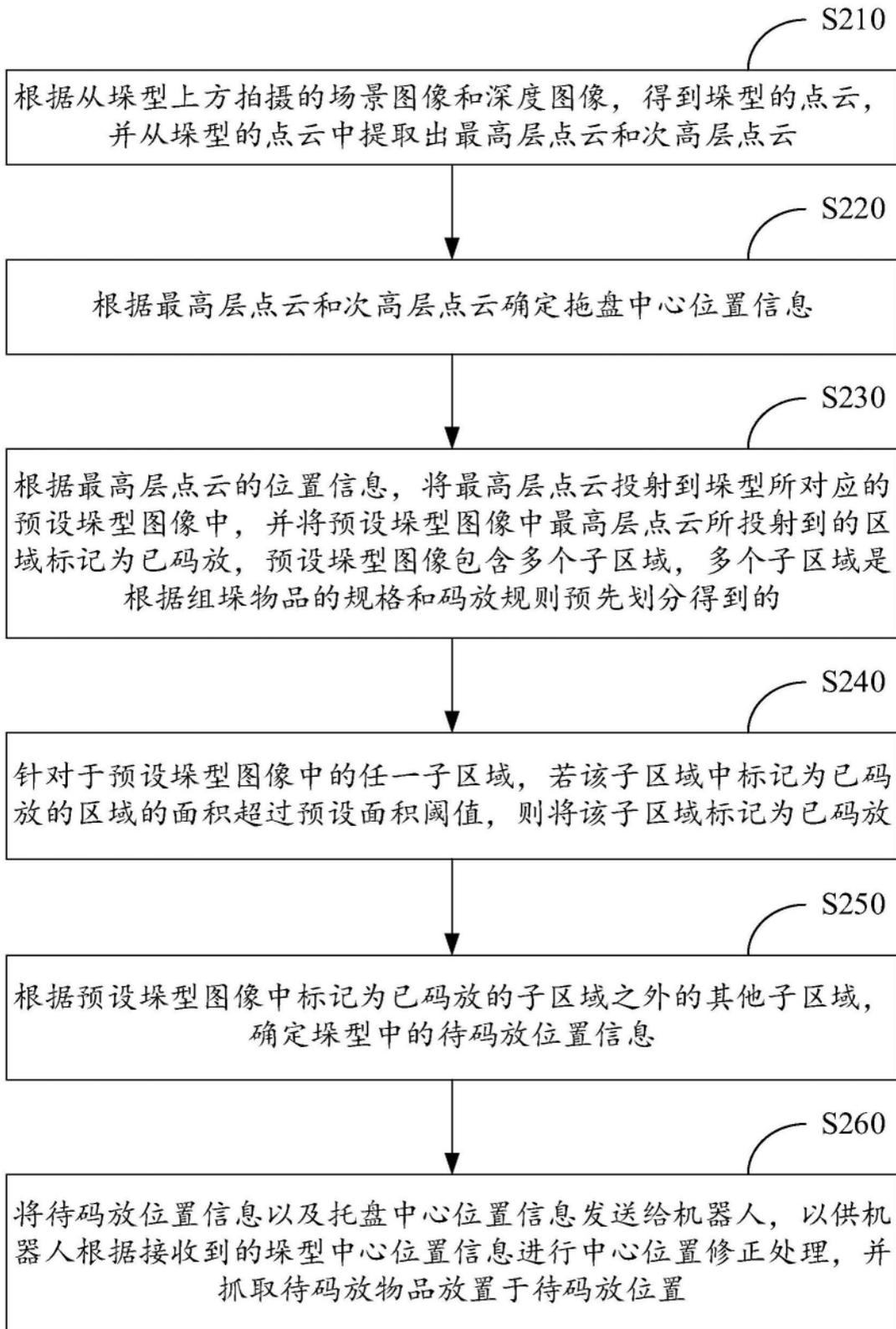


图2

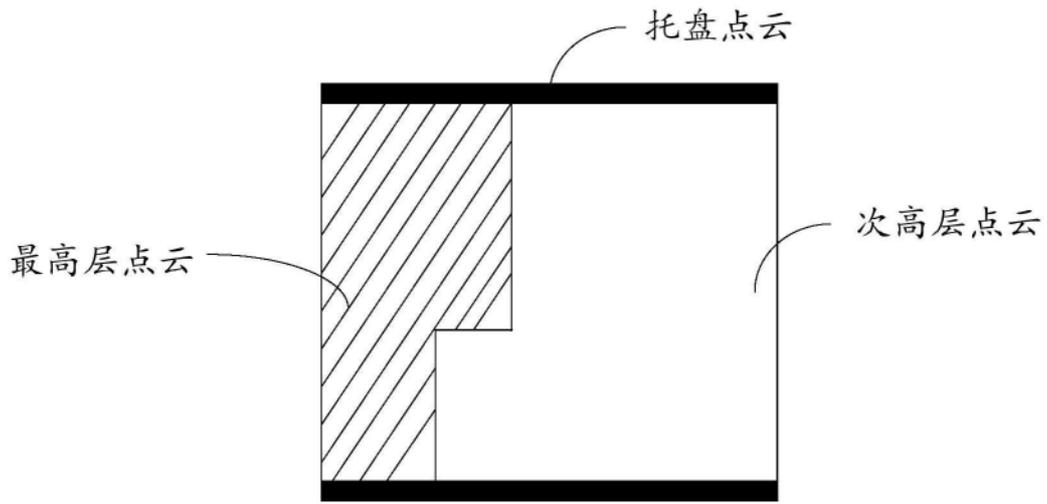


图3a

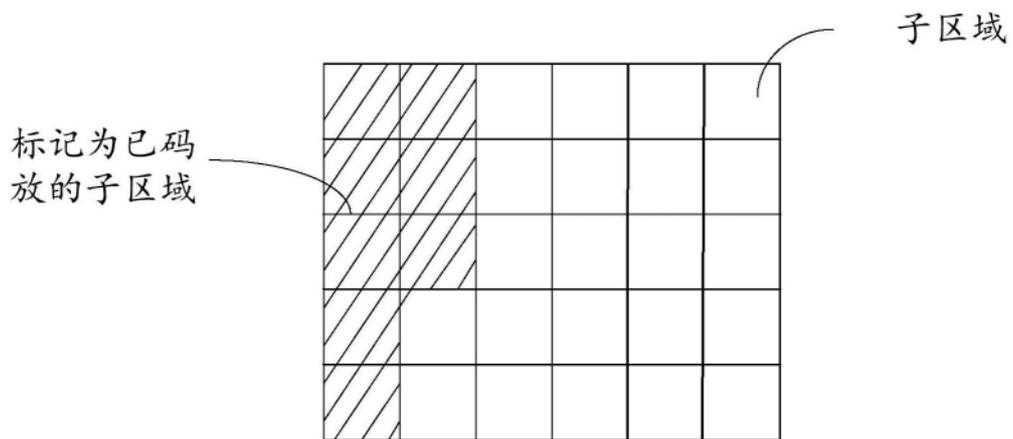


图3b

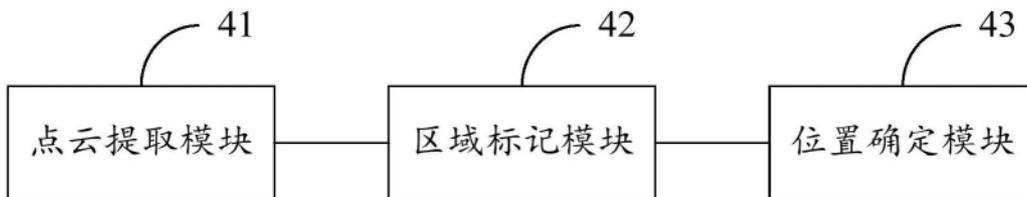


图4

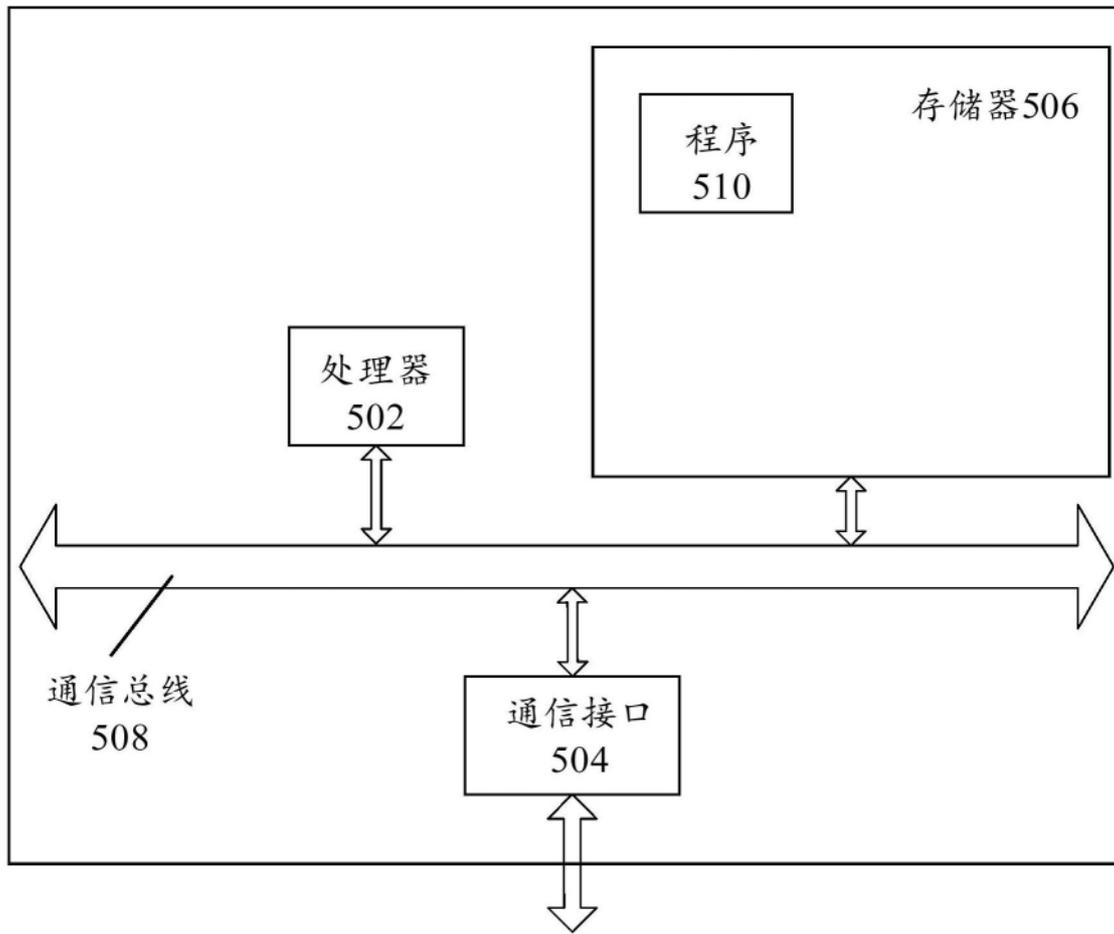


图5