



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110520259 B

(45) 授权公告日 2021.09.21

(21) 申请号 201780089342.7

(22) 申请日 2017.04.04

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110520259 A

(43) 申请公布日 2019.11.29

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.09.30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/014151 2017.04.04

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/185861 JA 2018.10.11

(73) 专利权人 牧今科技
地址 日本东京都

(72) 发明人 鲁仙·出杏光

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int.Cl.
B25J 19/06 (2006.01)
B65G 47/52 (2006.01)
B65G 47/90 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2012229111 A, 2012.11.22
JP 2015510472 A, 2015.04.09
JP 2014205209 A, 2014.10.30
JP 2016091053 A, 2016.05.23
JP 2007222951 A, 2007.09.06

审查员 汪晓风

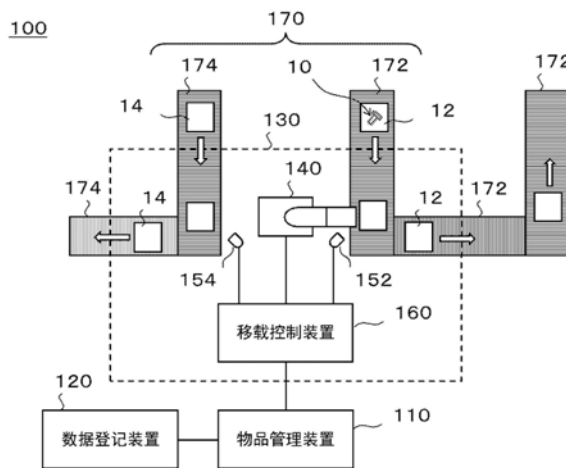
权利要求书2页 说明书35页 附图15页

(54) 发明名称

控制装置、拾取系统、物流系统、存储介质以及控制方法

(57) 摘要

本发明涉及控制装置、拾取系统、物流系统、存储介质以及控制方法。控制装置,用于控制拾取装置,拾取装置使用拾取手来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于第一容器的第二容器的第二位置,控制装置具备:点云信息获取部,其获取(i)拾取手将工件搬入到第二容器之中的时机、以及(ii)拾取手将工件配置到第二位置的时机中的至少一个时机下的、包括拾取手和工件中的至少一方的区域的点云信息;异常检测部,其基于点云信息来检测异常;以及命令发送部,其在异常检测部检测出异常的情况下,向拾取装置发送用于使拾取装置的动作中断的命令异常。



1. 一种控制装置,用于控制拾取装置,所述拾取装置使用拾取手来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于所述第一容器的第二容器的第二位置,所述控制装置具备:

点云信息获取部,其获取(i)所述拾取手将所述工件搬入到所述第二容器之中的时机、以及(ii)所述拾取手将所述工件配置到所述第二位置的时机中的至少一个时机下的、包括所述拾取手和所述工件中的至少一方的区域的点云信息;

异常检测部,其基于(i)所述点云信息获取部获取到的点云信息以及(ii)从组中选择的至少一个值,来检测异常,所述组包括所述拾取手及与所述拾取手连结的机械臂中的至少一方的控制值、以及驱动所述拾取手和所述机械臂中的至少一方的驱动部的转矩、电压值及电流值中的至少一个;以及

命令发送部,其在所述异常检测部检测出异常的情况下,向所述拾取装置发送用于使所述拾取装置的动作中断的命令。

2. 根据权利要求1所述的控制装置,其特征在于,

还具备图像获取部,该图像获取部在所述至少一个时机获取在视角中包含所述拾取手和所述工件中的至少一方的图像的图像数据,

所述点云信息获取部基于所述图像获取部获取到的图像来获取所述点云信息。

3. 根据权利要求1或2所述的控制装置,其特征在于,

所述点云信息是三维的点云信息。

4. 根据权利要求1或2所述的控制装置,其特征在于,

所述异常检测部基于(i)所述点云信息、(ii)从所述组中选择的至少一个值以及(iii)配置于所述拾取装置的传感器的测定值来检测异常。

5. 一种拾取系统,具备:

根据权利要求1~4中的任一项所述的控制装置;以及
所述拾取装置。

6. 一种物流系统,具备:

根据权利要求1~4中的任一项所述的控制装置;
所述拾取装置;以及
输送装置,其输送所述工件。

7. 一种控制方法,用于控制拾取装置,所述拾取装置使用拾取手来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于所述第一容器的第二容器的第二位置,所述控制方法具有以下步骤:

点云信息获取步骤,获取(i)所述拾取手将所述工件搬入到所述第二容器之中的时机、以及(ii)所述拾取手将所述工件配置到所述第二位置的时机中的至少一个时机下的、包括所述拾取手和所述工件中的至少一方的区域的点云信息;

异常检测步骤,基于(i)在所述点云信息获取步骤中获取到的点云信息以及(ii)从组中选择的至少一个值,来检测异常,所述组包括所述拾取手及与所述拾取手连结的机械臂中的至少一方的控制值、以及驱动所述拾取手和所述机械臂中的至少一方的驱动部的转矩、电压值及电流值中的至少一个;以及

命令发送步骤,在所述异常检测步骤中检测出异常的情况下,向所述拾取装置发送用

于使所述拾取装置的动作中断的命令。

8. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序用于使计算机执行根据权利要求7所述的控制方法。

控制装置、拾取系统、物流系统、存储介质以及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制装置、拾取系统、物流系统、程序以及控制方法。

背景技术

[0002] 已知如下一种拾取系统：利用拾取手和机械臂来取出容器中收纳的工件，将该工件配置到其它容器内的特定的位置。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2016-091053号公报

[0006] 专利文献2：日本特开2016-147330号公报

[0007] 专利文献3：日本特开2017-033429号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 在考虑与障碍物之间的干扰来自动地计算出工件的轨道的情况下，计算量非常大，难以在实用性的时间内计算出轨道。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 在本发明的第一方式中，提供一种控制装置。上述的控制装置可以是用于控制拾取装置(Picking equipment)的控制装置。在上述的控制装置中，拾取装置可以使用拾取手(Picking hand)来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于第一容器的第二容器的第二位置。上述的控制装置例如具备点云信息获取部，该点云信息获取部获取(i)拾取手在第一位置处拾取工件的时机、(ii)拾取手将工件搬出到第一容器之外的时机、(iii)拾取手将工件搬入到第二容器之中的时机、以及(iv)拾取手将工件配置到第二位置的时机中的至少一个时机下的、包括拾取手和工件中的至少一方的区域的点云信息。上述的控制装置例如具备异常检测部，该异常检测部基于点云信息获取部获取到的点云信息来检测异常。

[0012] 上述的控制装置可以具备图像获取部，该图像获取部在至少一个时机获取在视角中包含拾取手和工件中的至少一方的图像的图像数据。在上述的控制装置中，点云信息获取部可以基于图像获取部获取到的图像来获取点云信息。在上述的控制装置中，点云信息可以是三维的点云信息。

[0013] 在上述的控制装置中，异常检测部可以基于(i)点云信息以及(ii)从组中选择的至少一个，来检测异常，该组包括：配置于拾取装置的传感器的测定值；拾取手及与拾取手连结的机械臂中的至少一方的控制值；以及驱动拾取手和机械臂中的至少一方的驱动部的转矩、电压值及电流值中的至少一个。上述的控制装置可以具备命令发送部，该命令发送部在异常检测部检测出异常的情况下，向拾取装置发送用于使拾取装置的动作中断的命令。

[0014] 在本发明的第二方式中，提供一种拾取系统。上述的拾取系统例如具备上述的控

制装置。上述的拾取系统例如具备上述的拾取装置。

[0015] 在本发明的第三方式中,提供一种物流系统。上述的物流系统例如具备控制装置。上述的物流系统例如具备拾取装置。上述的物流系统例如具备输送工件的输送装置。

[0016] 在本发明的第四方式中,提供一种程序。也可以提供一种保存上述的程序的非暂时性计算机可读介质。上述的程序可以是用于使计算机作为上述的控制装置来发挥功能的程序。

[0017] 在本发明的第四方式中,提供一种控制方法。上述的控制方法可以是用于控制拾取装置的控制方法。上述的控制方法也可以由计算机来执行。在上述的控制方法中,拾取装置可以使用拾取手来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于第一容器的第二容器的第二位置。上述的控制方法例如具备点云信息获取步骤,在该点云信息获取步骤中,获取(i)拾取手在第一位置处拾取工件的时机、(ii)拾取手将工件搬出到第一容器之外的时机、(iii)拾取手将工件搬入到第二容器之中的时机、以及(iv)拾取手将工件配置到第二位置的时机中的至少一个时机下的、包括拾取手和工件中的至少一方的区域的点云信息。上述的控制方法例如具有异常检测步骤,在该异常检测步骤中,基于在点云信息获取步骤中获取到的点云信息来检测异常。

[0018] 此外,上述的发明的概要并未列举本发明所需的全部特征。另外,这些特征群的子组合也能够成为发明。

附图说明

[0019] 图1概要性地表示物流管理系统100的系统结构的一例。

[0020] 图2概要性地表示物品管理装置110的内部结构的一例。

[0021] 图3概要性地表示数据登记装置120的内部结构的一例。

[0022] 图4概要性地表示机器人140的内部结构的一例。

[0023] 图5概要性地表示移载控制装置160的内部结构的一例。

[0024] 图6概要性地表示识别部520的内部结构的一例。

[0025] 图7概要性地表示计划部530的内部结构的一例。

[0026] 图8概要性地表示执行部540的内部结构的其它例。

[0027] 图9概要性地表示移载控制装置160中的信息处理的一例。

[0028] 图10概要性地表示S912中的识别处理的一例。

[0029] 图11概要性地表示S914中的计划处理的一例。

[0030] 图12概要性地表示S1160中的轨道计划处理的一例。

[0031] 图13概要性地表示S1208中的干扰确认处理的一例。

[0032] 图14概要性地表示数据表1400的一例。

[0033] 图15概要性地表示工件之间的并行处理的一例。

[0034] 图16概要性地表示工件之间的并行处理的一例。

具体实施方式

[0035] 下面,通过发明的实施方式来说明本发明,但是下面的实施方式并不用于限定权利要求书所涉及的发明。另外,在实施方式中说明的特征的组合不一定全部是发明的解决

方案所必需的。此外,有时在附图中对相同或类似的部分标注相同的参照标记并省略重复的说明。

[0036] [物流管理系统100的概要]

[0037] 图1概要性地表示物流管理系统100的系统结构的一例。在本实施方式中,物流管理系统100具备物品管理装置110、数据登记装置120、移载装置130以及输送装置170。在本实施方式中,移载装置130具有机器人140、摄像装置152、摄像装置154以及移载控制装置160。在本实施方式中,输送装置170具有输送供给托盘12的输送机172以及输送配送托盘14的输送机174。

[0038] 供给托盘12可以是第一容器和供给容器的一例。配送托盘14可以是第二容器和配置容器的一例。物流管理系统100可以是控制装置、信息处理装置、拾取系统以及物流系统的一例。物品管理装置110可以是存储装置的一例。数据登记装置120可以是信息处理装置的一例。移载装置130可以是拾取装置和拾取系统的一例。机器人140可以是拾取装置的一例。摄像装置152可以是图像获取部的一例。摄像装置154可以是图像获取部的一例。移载控制装置160可以是控制装置和拾取控制部的一例。

[0039] 在本实施方式中,物流管理系统100对多个种类的物品入库、保管以及出库进行管理。例如,物流管理系统100基于来自用户的订购,将所保管的物品改为装到配送用的容器,来制作配送用的货物。

[0040] 例如通过下述的过程来制作配送用的货物。首先,输送装置170的输送机172将收容用户所订购的物品的供给托盘12输送至移载装置130的作业位置。在一个实施方式中,供给托盘12收容一个物品。在另一实施方式中,供给托盘12收容多个同一种类的物品。在又一实施方式中,供给托盘12收容多个种类的物品。另外,输送装置170的输送机174将配送托盘14输送至移载装置130的作业位置。

[0041] 接着,移载装置130从供给托盘12中收容的物品中指定成为移载装置130的作业对象的工件10。另外,移载装置130将配送托盘14的特定的位置或任意的的位置设定为上述的工件10的配置位置。移载装置130决定用于使供给托盘12的工件10移动到配送托盘14的特定的位置或任意的的位置的轨道。移载装置130 (i) 拾取所指定的工件10并将其从供给托盘12取出, (ii) 将其配置到配送托盘14的特定的位置或任意的的位置。

[0042] 在用户所订购的其它物品收容于上述的供给托盘12的情况下,移载装置130重复与上述同样的作业。在用户所订购的其它物品收容于其它供给托盘12的情况下,输送机172将上述的供给托盘12从移载装置130的作业位置搬出,将上述的其它供给托盘12输送至移载装置130的作业位置。移载装置130针对其它供给托盘12中收容的其它物品,重复与上述同样的作业。然后,当用户所订购的全部物品被收容到配送托盘14时,输送机174将配送托盘14从移载装置130的作业位置搬出。由此,能够准备配送用的货物。

[0043] [物流管理系统100的各部的概要]

[0044] 在本实施方式中,物品管理装置110对物品的入库、保管以及出库进行管理。物品管理装置110获取表示用户的订购内容的用户订购信息。物品管理装置110的详情在后面叙述。

[0045] 在本实施方式中,数据登记装置120获取与入库的物品有关的各种信息。例如,数据登记装置120获取与外观、形状、规格、处置方法等有关的信息。数据登记装置120可以将

所获取到的信息登记到物品管理装置110。数据登记装置120既可以针对入库的全部物品来登记信息,也可以按物品的种类来登记信息。数据登记装置120的详情在后面叙述。

[0046] 在本实施方式中,移载装置130使工件10从在移载装置130的作业位置处配置的供给托盘12移动到在移载装置130的作业位置处配置的配送托盘14。为了简化说明,在本实施方式中,说明在移载装置130的作业位置处配置有单一的供给托盘12以及单一的配送托盘14的情况。然而,移载装置130不局限于本实施方式。

[0047] 在另一实施方式中,在移载装置130的作业位置处配置有多个供给托盘12以及一个或多个配送托盘14,移载装置130使多个工件在多个供给托盘12与一个或多个配送托盘14之间移动。在又一实施方式中,在移载装置130的作业位置处配置有一个或多个供给托盘12以及多个配送托盘14,移载装置130使多个工件在一个或多个供给托盘12与多个配送托盘14之间移动。

[0048] 在本实施方式中,机器人140基于来自移载控制装置160的命令来使工件10从供给托盘12移动到配送托盘14。例如,机器人140使用拾取手来使一个或多个工件10从一个或多个供给托盘12移动到一个或多个配送托盘14。机器人140也可以使用拾取手来将在第一位置处拾取的工件10配置到不同于第一位置的第二位置。第一位置可以是供给托盘12的特定的位置或任意的位置。第二位置可以是配送托盘14的特定的位置或任意的位置。机器人140的详情在后面叙述。此外,有时将“一个或多个”称为“一个以上”。

[0049] 在本实施方式中,摄像装置152拍摄在移载装置130的作业位置处配置的供给托盘12。摄像装置152也可以获取供给托盘12的表面的三维信息(例如,三维点云。)。摄像装置152也可以拍摄供给托盘12的立体图像。摄像装置152也可以获取供给托盘12的温度信息。作为摄像装置152,能够例示出照相机、立体照相机、三维传感器等。摄像装置152也可以包括多个摄像装置。

[0050] 在本实施方式中,摄像装置154拍摄在移载装置130的作业位置处配置的配送托盘14。摄像装置154也可以获取配送托盘14的表面的三维信息(例如,三维点云。)。摄像装置152也可以拍摄供给托盘12的立体图像。摄像装置154也可以获取配送托盘14的温度信息。作为摄像装置154,能够例示出照相机、立体照相机、三维传感器等。摄像装置154也可以包括多个摄像装置。

[0051] 在本实施方式中,移载控制装置160对移载装置130进行控制。在一个实施方式中,移载控制装置160配置于移载装置130的外部。在另一实施方式中,移载控制装置160配置于移载装置130的内部。移载控制装置160的详情在后面叙述。

[0052] 在本实施方式中,输送装置170输送一个以上的工件。例如,输送装置170输送供给托盘12中收容的一个以上的工件。输送装置170也可以输送配送托盘14中收容的一个以上的工件。

[0053] [物流管理系统100的各部的具体结构]

[0054] 物流管理系统100的各部既可以通过硬件来实现,也可以通过软件来实现,还可以通过硬件和软件来实现。物流管理系统100的各部的至少一部分既可以通过单一的服务器来实现,也可以通过多个服务器来实现。物流管理系统100的各部的至少一部分也可以在虚拟服务器上或云系统上实现。物流管理系统100的各部的至少一部分也可以通过个人计算机或便携终端来实现。作为便携终端,能够例示出便携电话、智能电话、PDA、平板、笔记本计

算机或膝上型计算机、可穿戴计算机等。物流管理系统100的各部也可以利用区块链等分散型脚本技术或分散型网络来保存信息。

[0055] 在通过软件来实现构成物流管理系统100的结构要素的至少一部分的情况下,关于通过该软件实现的结构要素,在一般性的结构的信息处理装置中,可以通过启动规定了与该结构要素有关的动作的软件或程序来实现该结构要素。上述的一般性的结构的信息处理装置可以具备:(i)具有CPU、GPU等处理器、ROM、RAM、通信接口等的数据处理装置;(ii)键盘、指示设备、触摸面板、照相机、声音输入装置、手势输入装置、各种传感器、GPS接收器等输入装置;(iii)显示装置、声音输出装置、振动装置等输出装置;以及(iv)存储器、HDD、SSD等存储装置(包括外部存储装置。)

[0056] 在上述的一般性的结构的信息处理装置中,上述的数据处理装置或存储装置可以存储上述的软件或程序。通过由处理器执行上述的软件或程序,来使上述的信息处理装置执行该软件或程序所规定的动作。上述的软件或程序也可以保存在非暂时性计算机可读记录介质中。上述的软件或程序可以是用于使计算机作为移栽控制装置160或其一部分来发挥功能的程序。

[0057] 上述的软件或程序可以是用于控制拾取装置的程序。在上述的程序中,拾取装置可以使用拾取手来将在第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一位置的第二位置。上述的程序可以是用于使计算机执行第一候选信息获取过程的程序,在该第一候选信息获取过程中,获取表示上述拾取手能够在上述第一位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第一候选信息。上述的程序可以是用于使计算机执行第二候选信息获取过程和提取过程的程序,在该第二候选信息获取过程中,获取表示上述拾取手能够在上述第二位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第二候选信息,在该提取过程中,从与上述第一候选信息所表示的一个以上的姿势及上述第二候选信息所表示的一个以上的姿势有关的一个以上的组合中提取一个组合。上述的程序可以是用于使计算机执行轨道计算过程的程序,在该轨道计算过程中,计算用于上述拾取手(i)在上述第一位置处以上述一个组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且(ii)在上述第二位置处以上述一个组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道。上述的程序可以是用于使计算机执行判定过程的程序,在该判定过程中,判定在上述轨道计算过程中计算出的轨道上是否存在干扰。

[0058] 上述的软件或程序可以是用于控制拾取装置的程序。在上述的程序中,拾取装置可以使用拾取手来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一容器的第二容器的第二位置。上述的程序可以是用于使计算机执行轨道信息生成过程的程序,在该轨道信息生成过程中,生成轨道信息,该轨道信息规定用于上述拾取手(i)在上述第一位置处以上述一个组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且(ii)在上述第二位置处以上述一个组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道。上述的程序可以是用于使计算机执行执行控制过程的程序,在该执行控制过程中,使上述拾取装置基于在上述轨道信息过程中生成的轨道信息进行动作。上述的程序可以是用于使计算机执行执行时间估计过程的程序,在该执行时间估计过程中,估计在上述执行控制过程中从接收到用于使上述拾取装置开始对上述工件进行动作的命令到上述拾取装置结束对上述工件进行动作为止的时间。在上述的程序中,上述轨道信息生成过程也可以包括

以下过程:基于在上述执行时间估计过程中得到的估计结果来调整计算量。

[0059] 上述的软件或程序可以是用于控制拾取装置的程序。在上述的程序中,拾取装置可以使用拾取手来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一容器的第二容器的第二位置。上述的程序可以是用于使计算机执行点云信息获取过程的程序,在该点云信息获取过程中,获取(i)上述拾取手在上述第一位置处拾取上述工件的时机、(ii)上述拾取手将上述工件搬出到上述第一容器之外的时机、(iii)上述拾取手将上述工件搬入到上述第二容器之中的时机、以及(iv)上述拾取手将上述工件配置到上述第二位置的时机中的至少一个时机下的、包括上述拾取手和上述工件中的至少一方的区域的点云信息。上述的程序可以是用于使计算机执行异常检测过程的程序,在该异常检测过程中,基于在上述点云信息获取过程中获取到的点云信息来检测异常。

[0060] 上述的软件或程序可以是用于控制拾取装置的程序。在上述的程序中,拾取装置可以使用拾取手来使一个或多个工件从一个或多个供给容器移动到一个或多个配置容器。上述的程序可以是用于使计算机执行轨道信息生成过程的程序,在该轨道信息生成过程中,生成轨道信息,该轨道信息规定用于上述拾取手拾取上述一个或多个供给容器所包含的一个供给容器中收容的上述一个或多个工件中的一个工件、并将该工件配置到上述一个或多个配置容器所包含的一个配置容器的轨道。在上述的程序中,上述轨道信息生成过程可以包括以下过程:在执行了用于生成与上述一个或多个工件所包含的第一工件有关的轨道信息的处理之后、且上述第一工件的移动完成之前,利用在用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理中的运算结果,来生成与上述一个或多个工件所包含的、不同于上述第一工件的第二工件有关的轨道信息。

[0061] 上述的软件或程序可以是用于控制拾取装置的程序。在上述的程序中,拾取装置可以使用拾取手来使一个或多个工件从一个或多个供给容器移动到一个或多个配置容器。上述的程序可以是用于使计算机执行轨道信息生成过程的程序,在该轨道信息生成过程中,生成轨道信息,该轨道信息规定用于上述拾取手拾取上述一个或多个供给容器所包含的一个供给容器中收容的上述一个或多个工件中的一个工件、并将该工件配置到上述一个或多个配置容器所包含的一个配置容器的轨道。在上述的程序中,上述轨道信息生成过程可以具有以下过程:在执行了用于生成与上述一个或多个工件所包含的第一工件有关的轨道信息的处理之后、且上述第一工件的移动完成之前,利用在用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理中的运算结果,来生成与上述一个或多个工件所包含的、不同于上述第一工件的第二工件有关的轨道信息。

[0062] 上述的软件或程序可以是用于使计算机执行三维信息获取过程的程序,在该三维信息获取过程中,获取对象物的三维信息。上述的软件或程序可以是用于使计算机执行把持信息获取过程的程序,在该把持信息获取过程中,获取把持信息,该把持信息用于定义使用拾取手把持上述对象物的方法。上述的软件或程序可以是用于使计算机执行信息管理过程的程序,在该信息管理过程中,将(i)上述三维信息获取部获取到的上述对象物的三维信息与(ii)上述把持信息获取部获取到的把持信息相对应地保存到存储装置。

[0063] 图2概要性地表示物品管理装置110的内部结构的一例。在本实施方式中,物品管理装置110具备订购信息获取部210、输送装置管理部220、移载装置管理部230、请求处理部240以及物品信息保存部250。订购信息获取部210可以是订单信息获取部的一例。物品信息

保存部250可以是存储装置的一例。

[0064] 在本实施方式中,订购信息获取部210获取表示用户的订购内容的用户订购信息。用户订购信息可以包含成为移载装置130的作业对象的物品的识别信息。作为物品的识别信息,能够例示出物品的名称、对物品赋予的代码号、物品的外观的特征等。用户订购信息可以是订单信息的一例。

[0065] 在一个实施方式中,订购信息获取部210借助配置于物品管理装置110的键盘、触摸面板、声音输入装置、手势输入装置等输入装置(未图示。)来受理来自用户的订购。在另一实施方式中,订购信息获取部210借助通信网络来从用户的通信终端或其它信息处理装置接收用户订购信息。通信网络既可以是有线通信的传输路,也可以是无线通信的传输路,还可以是无线通信的传输路与有线通信的传输路的组合。

[0066] 在本实施方式中,输送装置管理部220对输送装置170进行管理。在一个实施方式中,输送装置管理部220将订购信息获取部210获取到的用户订购信息传输到输送装置170。在另一实施方式中,输送装置管理部220可以对来自一个以上的用户的用户订购信息进行分析,调查用户订购信息所包含的物品的库存状态。在又一实施方式中,输送装置管理部220可以对来自一个以上的用户的用户订购信息进行分析,在用户订购信息包含多个种类的物品的情况下,基于各物品的库存位置,以使整体的输送效率满足预先决定的条件的方式决定该多个种类的物品被移载装置130输送的顺序。

[0067] 在本实施方式中,移载装置管理部230对移载装置130进行管理。在一个实施方式中,移载装置管理部230可以对用户订购信息进行分析,在用户订购信息包含多个种类的物品的前提下,以使移载装置130的作业效率满足预先决定的条件的方式决定该多个种类的物品被移载装置130拾取的顺序。在输送装置管理部220决定了多个种类的物品被移载装置130输送的顺序的情况下,移载装置管理部230可以考虑该顺序来决定该多个种类的物品被移载装置130拾取的顺序。在另一实施方式中,移载装置管理部230将订购信息获取部210获取到的用户订购信息传输到移载装置130。在该情况下,移载装置130可以对用户订购信息进行分析,来决定多个种类的物品被移载装置130拾取的顺序。

[0068] 在本实施方式中,请求处理部240接收各种请求。请求处理部240对所接收到的请求进行处理。在一个实施方式中,请求处理部240从数据登记装置120接收与物品有关的数据的登记请求。请求处理部240当受理了上述的登记请求时,例如确认想要登记的物品的数据是否已保存在物品信息保存部250中。在物品信息保存部250中未保存上述数据的情况下,请求处理部240将上述数据保存到物品信息保存部250。在物品信息保存部250中保存了上述数据的情况下,在其内容被变更时,对上述数据进行更新。另一方面,在数据的内容不存在变更的情况下,结束处理。

[0069] 在另一实施方式中,请求处理部240从移载控制装置160接收符合特定的条件的数据的发送请求。请求处理部240当受理了上述的发送请求时,例如访问物品信息保存部250来确认是否存在符合该条件的数据。在物品信息保存部250中保存了符合上述条件的数据的情况下,请求处理部240将该数据发送到移载控制装置160。在物品信息保存部250中未保存符合上述条件的数据的情况下,请求处理部240将表示不存在数据的信息发送到移载控制装置160。

[0070] 在本实施方式中,物品信息保存部250保存与物品有关的各种信息。物品信息保存

部250可以保存由数据登记装置120获取到的信息。

[0071] 图3概要性地表示数据登记装置120的内部结构的一例。在本实施方式中,数据登记装置120具备三维信息获取部312、二维信息获取部314、质量信息获取部316以及物品信息登记部320。在本实施方式中,物品信息登记部320具有输入输出部330、登记信息生成部340以及登记请求发送部350。在本实施方式中,登记信息生成部340具有坐标信息赋予部342、把持信息赋予部344以及规格信息赋予部346。

[0072] 物品信息登记部320可以是信息管理部的一例。把持信息赋予部344可以是把持信息获取部的一例。规格信息赋予部346可以是特征信息获取部的一例。登记请求发送部350可以是信息管理部的一例。

[0073] 在本实施方式中,三维信息获取部312获取成为数据登记处理的对象的对象物品的三维信息。三维信息可以包含原点信息和坐标轴信息中的至少一方。三维信息也可以包含对象物品的CAD数据。三维信息也可以包含对对象物品进行三维测量所得到的数据。对象物品可以是对象物的一例。三维信息获取部312既可以是(i)任意的方式的三维测量装置,也可以是(ii)从该三维测量装置或其它信息处理装置接收三维信息的通信接口或存储装置。

[0074] 在本实施方式中,二维信息获取部314获取成为数据登记处理的对象的对象物品的二维信息。二维信息可以包含对象物品的CAD数据。二维信息可以包含从三个以上的方向拍摄对象物品所得到的三个以上的图像的图像数据。二维信息也可以包含从四个以上的方向拍摄对象物品所得到的四个以上的图像的图像数据。二维信息也可以包含从五个以上的方向拍摄对象物品所得到的五个以上的图像的图像数据。二维信息还可以包含从六个以上的方向拍摄对象物品所得到的六个以上的图像的图像数据。二维信息获取部314既可以是(i)任意的方式的摄像装置,也可以是(ii)从该摄像装置或其它信息处理装置接收二维信息的通信接口或存储装置。

[0075] 在本实施方式中,质量信息获取部316获取表示对象物品的质量的质量信息。质量信息可以包含表示对象物品的重心的位置的重心信息。质量信息获取部316既可以是(i)任意的方式的质量测量装置,也可以是(ii)从该质量测量装置或其它信息处理装置接收质量信息的通信接口或存储装置。

[0076] 在本实施方式中,物品信息登记部320将三维信息获取部312获取到的对象物品的三维信息同(ii)与对象物品有关的各种信息相对应地保存到物品信息保存部250。例如,物品信息登记部320向物品管理装置110发送用于将三维信息获取部312获取到的对象物品的三维信息以及(ii)与对象物品有关的各种信息保存到物品信息保存部250的请求。

[0077] 在本实施方式中,输入输出部330受理来自用户的输入。另外,输入输出部330向用户输出信息。输入输出部330例如包括键盘、指示设备、触摸面板、照相机、声音输入装置、手势输入装置、各种传感器、GPS接收器等输入装置。输入输出部330也可以是与外部存储装置之间的通信接口。输入输出部330也可以是用于经由通信线路来与其它信息处理装置之间发送接收信息的通信接口。由此,例如,能够访问由对象物品的制造者或销售者提供服务的网络站点(Web站点),来获取与该对象物品有关的信息。输入输出部330例如包括显示装置、声音输出装置、振动装置等输出装置。由此,例如,能够向用户呈现用于用户输入与对象物品有关的信息的输入画面。

[0078] 在本实施方式中,登记信息生成部340生成用于登记到物品管理装置110的信息。例如,登记信息生成部340对三维信息获取部312获取到的对象物品的三维信息、二维信息获取部314获取到的对象物品的二维信息、以及质量信息获取部316获取到的对象物品的质量信息中的至少一个信息赋予各种信息,来生成用于登记到物品管理装置110的信息。

[0079] 在本实施方式中,坐标信息赋予部342对三维信息获取部312获取到的对象物品的三维信息以及二维信息获取部314获取到的对象物品的二维信息中的至少一方赋予原点信息和坐标轴信息中的至少一方。坐标信息赋予部342可以从输入输出部330获取原点信息和坐标轴信息中的至少一方。

[0080] 在本实施方式中,把持信息赋予部344对三维信息获取部312获取到的对象物品的三维信息以及二维信息获取部314获取到的对象物品的二维信息中的至少一方赋予把持信息,该把持信息用于定义使用拾取手把持对象物品的方法。

[0081] 在一个实施方式中,把持信息赋予部344通过从输入输出部330获取把持信息来决定把持对象物品的方法。在另一实施方式中,把持信息赋予部344基于(i)对象物品的形状以及(ii)将典型的物品的形状与把持该物品的方法进行对应所得到的信息,来决定把持对象物品的方法。

[0082] 在本实施方式中,规格信息赋予部346对三维信息获取部312获取到的对象物品的三维信息以及二维信息获取部314获取到的对象物品的二维信息中的至少一方赋予表示对象物品的规格的规格信息。作为对象物品的规格,能够例示出(i)物品的名称、(ii)对物品赋予的识别代码、(iii)物品的尺寸、(iv)物品的质量、(v)与物品的保管、运送或使用有关的事项等。

[0083] 在一个实施方式中,规格信息赋予部346可以从输入输出部330获取规格信息。在另一实施方式中,规格信息赋予部346可以基于三维信息获取部312获取到的三维信息以及二维信息获取部314获取到的二维信息中的至少一方来获取用于识别对象物品的特征信息,使该特征信息包含于规格信息。规格信息赋予部346可以利用面部识别、生物体识别等在图像识别领域中使用的手法来获取特征信息。

[0084] 特征信息可以是与对象物品的外观的至少一部分的特征有关的信息。作为对象物品的外观的特征,能够例示出(i)与对象物品的形状、花纹及色彩中的至少一个有关的特征、(ii)对对象物品附加的标识、该物品的名称、或者识别该物品的识别代码等。

[0085] 由此,登记信息生成部340能够生成用于登记到物品管理装置110的信息。此外,用于登记到物品管理装置110的信息只要至少包括三维信息获取部312获取到的对象物品的三维信息以及二维信息获取部314获取到的对象物品的二维信息中的至少一方即可,也可以不包括质量信息、坐标信息、把持信息以及规格信息。

[0086] 在一个实施方式中,用于登记到物品管理装置110的信息包括对象物品的三维信息和把持信息。用于登记到物品管理装置110的信息也可以包括:(i)对象物品的三维信息及把持信息;以及(ii)对象物品的特征信息及识别信息中的至少一方。用于登记到物品管理装置110的信息也可以包括:(i)对象物品的三维信息及把持信息;以及(ii)对象物品的质量信息、坐标信息及规格信息中的至少一个。用于登记到物品管理装置110的信息也可以包括:(i)对象物品的三维信息及把持信息;(ii)对象物品的特征信息及识别信息中的至少一方;以及(iii)对象物品的质量信息、坐标信息及规格信息中的至少一个。

[0087] 在另一实施方式中,用于登记到物品管理装置110的信息包括对象物品的三维信息、二维信息以及把持信息。用于登记到物品管理装置110的信息也可以包括:(i)对象物品的三维信息、二维信息及把持信息;以及(ii)对象物品的特征信息及识别信息中的至少一方。用于登记到物品管理装置110的信息也可以包括:(i)对象物品的三维信息、二维信息及把持信息;以及(ii)对象物品的质量信息、坐标信息及规格信息中的至少一个。用于登记到物品管理装置110的信息也可以包括:(i)对象物品的三维信息、二维信息及把持信息;(ii)对象物品的特征信息及识别信息中的至少一方;以及(iii)对象物品的质量信息、坐标信息及规格信息中的至少一个。

[0088] 在本实施方式中,登记请求发送部350将登记信息生成部340所生成的登记信息保存到物品管理装置110。例如,登记请求发送部350向物品管理装置110发送用于将登记信息生成部340所生成的登记信息保存到物品信息保存部250的登记请求。

[0089] 在本实施方式中,说明了登记信息的登记目的地即物品信息保存部250配置于物品管理装置110的情况。然而,物品信息保存部250不限于本实施方式。在另一实施方式中,物品信息保存部250也可以配置于数据登记装置120。

[0090] 图4概要性地表示机器人140的内部结构的一例。在本实施方式中,机器人140具备操纵器410、驱动部420以及驱动控制部430。在本实施方式中,操纵器410具有拾取手412和机械臂414。

[0091] 在本实施方式中,拾取手412把持工件10。拾取手412的把持方式没有特别限定。作为拾取手412的把持方式,能够例示出利用低压来吸附工件10的方式、利用多个指模块来把持工件10的方式等。也可以根据作业内容来更换拾取手412。拾取手412可以具有接触传感器、质量测量传感器、负荷测量传感器等各种传感器。

[0092] 在本实施方式中,机械臂414与拾取手412连结,对拾取手412的位置及姿势进行调整。机械臂414的构造没有特别限定,例如使用具有多个关节的多关节机械臂。机械臂414可以具有质量测量传感器、负荷测量传感器等各种传感器。负荷测量传感器可以是对驱动机械臂414的各关节的驱动部420的转矩、电流值或电压值进行测量的传感器。

[0093] 在本实施方式中,驱动部420驱动操纵器410。在一个实施方式中,驱动部420驱动拾取手412。例如,驱动部420向拾取手412供给空气,或者从拾取手412吸引空气。在另一实施方式中,驱动部420驱动机械臂414。例如,驱动部420对机械臂414的各关节的角度进行调整。驱动部420可以是电动机。驱动部420可以具有多个电动机。

[0094] 在本实施方式中,驱动控制部430对驱动部420进行控制。例如,驱动控制部430从移载控制装置160接收用于对机器人140的动作进行控制的命令。驱动控制部430基于来自移载控制装置160的命令来对驱动部420进行控制。用于对机器人140的动作进行控制的命令可以是表示拾取手412的轨道的信息。

[0095] 作为表示拾取手412的轨道的信息,能够例示出(i)表示拾取手412的初始配置、经过配置及最终配置以及移动时间的信息、(ii)表示初始配置、经过配置及最终配置中的机械臂414的各关节的角度、以及移动时间的信息、(iii)表示移动时间中的各时刻下的拾取手412的配置的信息、(iv)表示移动时间中的各时刻下的机械臂414的各关节的角度的信息等。拾取手412的配置例如由拾取手412的位置及姿势来指定。

[0096] 图5概要性地表示移载控制装置160的内部结构的一例。在本实施方式中,移载控

制装置160具备识别信息保存部510、识别部520、计划部530、执行部540以及并行处理控制部550。

[0097] 识别信息保存部510可以是把持信息保存部的一例。识别部520可以是订单信息获取部、图像获取部、点云信息获取部、把持信息提取部以及容器信息获取部的一例。计划部530可以是控制装置以及轨道信息生成部的一例。执行部540可以是控制装置以及执行控制部的一例。并行处理控制部550可以是执行时间估计部以及限制条件设定部的一例。

[0098] 在本实施方式中,识别信息保存部510保存与识别部520中的识别处理有关的各种信息。在一个实施方式中,保存在识别部520中的识别处理中使用的信息。例如,识别信息保存部510将用于识别一个以上的种类的物品中的各物品的识别信息与各物品的三维信息、二维信息及特征信息中的至少一个相对应地进行保存。由此,识别部520能够识别供给托盘12中收容的物品,或者能够从识别出的物品中识别成为移载装置130的作业对象的工件10。

[0099] 识别信息保存部510可以还保存各物品的原点信息、坐标轴信息、把持信息以及规格信息中的至少一个。这些信息例如被计划部530所利用。例如,识别信息保存部510将用于识别一个以上的种类的物品中的各物品的识别信息、各物品的三维信息、二维信息及特征信息中的至少一个、以及各物品的原点信息、坐标轴信息、把持信息及规格信息中的至少一个相对应地进行保存。

[0100] 在另一实施方式中,识别信息保存部510保存通过识别部520中的识别处理所得到的信息。例如,识别信息保存部510保存(i)在移载装置130的作业位置处配置的一个以上的供给托盘12各自的识别结果、(ii)该一个以上的供给托盘12中的各供给托盘中收容的物品的识别结果、(iii)所识别出的该物品中的、成为移载装置130的作业对象的工件10的识别结果、(iv)该一个以上的供给托盘12的表面的点云(point cloud)、(v)在移载装置130的作业位置处配置的一个以上的配送托盘14各自的识别结果、(vi)该一个以上的配送托盘14中的各配送托盘中收容的物品的识别结果、(vii)该一个以上的配送托盘14中的各配送托盘中的移载后的工件10的识别结果、(viii)该一个以上的配送托盘14的表面的点云等。上述的点云可以是三维的点云。

[0101] 识别信息保存部510可以保存物品信息保存部250中保存的与物品有关的信息中的、移载装置130的作业所需的信息。例如,识别信息保存部510保存与过去成为移载装置130的作业对象的物品有关的信息、与频繁地成为移载装置130的作业对象的物品有关的信息、与预定成为移载装置130的作业对象的物品有关的信息、与根据过去的作业历史来预测为在不久的将来成为移载装置130的作业对象的物品有关的信息等。由此,识别部520能够高速地提取作为目标的信息。

[0102] 识别信息保存部510可以通过与成为数据登记装置120获取到的数据的登记目的地的物品信息保存部250不同的介质来实现的。例如,识别信息保存部510是通过相比于物品信息保存部250而言识别部520能够更高速地访问的介质来实现的。由此,识别部520能够高速地提取作为目标的信息。

[0103] 在本实施方式中,识别部520执行识别处理。例如,计划部530从物品管理装置110获取表示移载装置130的作业内容的作业信息。作业信息例如包含表示一个以上的物品被移载装置130拾取的顺序的信息。作业信息也可以是用户订购信息。作业信息可以是订单信息的一例。另外,识别部520从摄像装置152及摄像装置154获取在移载装置130的作业位置

处配置的一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的图像数据。

[0104] 在本实施方式中,识别部520参照识别信息保存部510或物品信息保存部250中保存的信息,来识别供给托盘12、供给托盘12中收容的物品、配送托盘14、配送托盘14中收容的物品、以及成为移栽装置130的作业对象的工件10。识别部520可以将表示识别结果的信息发送到计划部530。识别部520可以将表示识别结果的信息发送到执行部540。识别部520可以将表示识别结果的信息发送到识别信息保存部510。识别部520的详情在后面叙述。

[0105] 在本实施方式中,计划部530执行计划处理。例如,计划部530制作移栽装置130的作业计划。更具体地说,计划部530生成轨道信息,该轨道信息规定用于拾取手412拾取特定的供给托盘12中收容的工件10并将该工件配置到特定的配送托盘14的轨道。特定的供给托盘12可以是一个或多个供给容器所包含的一个供给容器的一例。特定的配送托盘14可以是一个或多个配置容器所包含的一个配置容器的一例。

[0106] 轨道信息例如规定用于拾取手412在第一位置处拾取工件10并将该工件配置到第二位置的轨道。第二位置可以是不同于第一位置的位置。第一位置可以是供给托盘12的任意的位置或特定的位置。第二位置可以是配送托盘14的任意的位置或特定的位置。

[0107] 在本实施方式中,计划部530参照识别信息保存部510或物品信息保存部250中保存的把持信息,基于来自物品管理装置110的作业信息和识别部520的识别结果,来生成轨道信息。由此,计划部530能够制作移栽装置130的作业计划。计划部530可以基于所生成的轨道信息来生成用于对拾取手412和机械臂414中的至少一方进行控制的控制信息。计划部530可以将所生成的控制信息发送到执行部540。计划部530的详情在后面叙述。

[0108] 在本实施方式中,执行部540执行执行处理。例如,执行部540从计划部530接收控制信息。执行部540将控制信息发送到机器人140的驱动控制部430,来使机器人140基于计划部530所生成的轨道信息进行动作。另外,执行部540对机器人140的动作、供给托盘12及配送托盘14进行监视。控制信息可以是针对机器人140的命令的一例。控制信息可以是用于使机器人140开始对工件10进行动作的命令的一例。执行部540的详情在后面叙述。

[0109] 在本实施方式中,识别部520可以并行或并列地处理构成识别处理的多个工序的一部分。同样地,计划部530可以并行或并列地处理构成计划处理的多个工序的一部分。执行部540可以并行或并列地处理构成执行处理的多个工序的一部分。另外,移栽控制装置160可以并行或并列地处理与多个工件10有关的识别处理、计划处理及执行处理。例如,移栽控制装置160在执行第一工件的执行处理的期间执行第二工件的计划处理和第三工件的识别处理。上述的并行处理或并列处理例如能够通过流水线处理技术来实现。

[0110] 在本实施方式中,并行处理控制部550对移栽控制装置160中的并行处理或并列处理进行控制。在一个实施方式中,并行处理控制部550对识别部520、计划部530及执行部540各自的内部的并行处理或并列处理进行控制。在另一实施方式中,在移栽控制装置160并行或并列地进行与多个工件10有关的处理的情况下,并行处理控制部550对识别部520、计划部530及执行部540进行控制,使得在识别部520、计划部530及执行部540之间顺畅地进行信息的发送接收。

[0111] [并行处理控制部550对其它要素的控制的第一实施方式]

[0112] 在一个实施方式中,并行处理控制部550估计从接收到用于使机器人140开始对工件10进行动作的控制信息到机器人140结束对工件10进行动作为止的时间。例如,轨道信息

包含与 (i) 拾取手412的初始位置及姿势、(ii) 拾取手412在供给托盘12上拾取工件10的位置及姿势、(iii) 拾取手412将工件10配置到配送托盘14上的位置及姿势、以及 (iv) 工件10的移动时间有关的信息。因此,并行处理控制部550可以基于计划部530所生成的轨道信息来估计上述的时间。

[0113] 并行处理控制部550可以基于上述的估计结果来决定与识别部520、计划部530及执行部540中的至少一个中的处理的计算量或计算时间有关的限制条件。例如,并行处理控制部550基于上述的估计结果来决定与构成识别部520中的识别处理的多个工序中的至少一个工序中的处理的计算量或计算时间有关的限制条件。识别部520可以基于上述的限制条件来调整计算量或计算时间。同样地,并行处理控制部550可以基于上述的估计结果来决定与构成计划部530中的计划处理的多个工序中的至少一个工序中的处理的计算量或计算时间有关的限制条件。计划部530可以基于上述的限制条件来调整计算量或计算时间。

[0114] 限制条件可以是 (i) 各处理的进程达到预先设定的重要标记点 (Milestone) 为止的计算量或计算时间的最大值、以及 (ii) 各处理完成为止的计算量或计算时间的最大值中的至少一方。可以基于上述的估计结果来决定上述的最大值。

[0115] 例如,在移栽控制装置160在执行第一工件的执行处理的期间执行第二工件的计划处理和第三工件的识别处理的情况下,并行处理控制部550以使计划部530中的第二工件的计划处理在上述的估计时间到期或经过之前结束的方式,决定第二工件的计算处理的计算量或计算时间的最大值。由此,能够在执行部540中的第一工件的执行处理结束之前生成与第二工件有关的轨道信息或控制信息。

[0116] 同样地,并行处理控制部550可以以使识别部520中的第三工件的识别处理在计划部530中的第二工件的计划处理结束之前结束的方式,决定第三工件的识别处理的计算量或计算时间的最大值。并行处理控制部550也可以以使识别部520中的第三工件的识别处理在执行部540中的第一工件的执行处理结束之前结束的方式,决定第三工件的识别处理的计算量或计算时间的最大值。

[0117] [并行处理控制部550对其它元件的控制的第二实施方式]

[0118] 在另一实施方式中,并行处理控制部550对识别部520、计划部530及执行部540中的处理的时机进行调整。例如,并行处理控制部550在识别部520中的识别处理与执行部540中的执行处理之间调整时机。更具体地说,并行处理控制部550在识别部520获取点云信息的工序与执行部540检测异常的工序之间调整时机。

[0119] 例如,在移栽控制装置160在执行第一工件的执行处理的期间执行第二工件的计划处理和第三工件的识别处理的情况下,执行部540在拾取手412拾取第一工件的前后的期间获取供给托盘12的点云信息,判定是否存在异常。另外,执行部540在拾取手412配置第一工件的前后的期间获取配送托盘14的点云信息,判定是否存在异常。由此,能够迅速地检测异常的产生。另一方面,在识别部520的识别处理中,例如,识别第三工件的处理与获取供给托盘12或配送托盘14的点云信息的处理是并行地执行的。与识别工件的处理相比,获取点云信息的处理的计算时间短,因此识别部520能够在执行识别工件的处理的期间执行多次获取点云信息的处理。

[0120] 因此,并行处理控制部550例如控制识别部520,根据执行部540对第一工件的执行处理的进程来调整识别部520开始进行获取供给托盘12或配送托盘14的点云信息的工序的

时机。根据一个实施方式,并行处理控制部550估计拾取手412拾取第一工件的时机,控制识别部520,使得识别部520配合该时机来开始进行获取点云信息的工序。并行处理控制部550可以基于计划部530所生成的轨道信息来估计上述的时机。根据另一实施方式,在拾取手412拾取第一工件的时机或拾取手412配置第一工件的时机,在正在执行获取点云信息的工序的情况下,识别部520中断该工序,新开始获取点云信息的处理。

[0121] 图6概要性地表示识别部520的内部结构的一例。在本实施方式中,识别部520具备位置姿势信息生成部610和点云信息生成部620。位置姿势信息生成部610可以是图像获取部、点云信息获取部、容器信息获取部以及把持信息提取部的一例。点云信息生成部620可以是图像获取部和点云信息获取部的一例。

[0122] 在本实施方式中,位置姿势信息生成部610从摄像装置152及摄像装置154获取在移载装置130的作业位置处配置的一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的图像数据。位置姿势信息生成部610也可以从摄像装置152及摄像装置154获取在移载装置130的作业位置处配置的一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的点云数据。上述的点云数据可以是三维的点云数据。

[0123] 在本实施方式中,位置姿势信息生成部610从物品管理装置110获取作业信息。如上所述,作业信息例如包含表示一个以上的物品被移载装置130拾取的顺序的信息。作业信息可以包含成为移载装置130的作业对象的物品的识别信息。关于作业信息,也可以将表示成为作业对象的物品的信息、表示移动源的供给托盘12的信息以及表示移动目的地的配送托盘14的信息相对应地进行保存。在供给托盘12收容单一种类的物品的情况下,也可以将供给托盘12的识别信息用作成为移载装置130的作业对象的物品的识别信息。

[0124] 在本实施方式中,位置姿势信息生成部610识别以下中的至少一个(有时称为元件):(i)供给托盘12、(ii)供给托盘12中收容的一个以上的物品的至少一部分、(iii)配送托盘14、(iv)配送托盘14中收容的一个以上的物品的至少一部分。位置姿势信息生成部610也可以识别成为移载装置130的作业对象的工件10。位置姿势信息生成部610识别所识别出的各元件的位置及姿势。位置姿势信息生成部610生成表示所识别出的各元件的位置及姿势信息的位置姿势信息。位置姿势信息生成部610将所生成的位置姿势信息发送到计划部530。

[0125] 位置姿势信息生成部610例如通过下述的过程来识别各元件的位置及姿势。例如,位置姿势信息生成部610首先对作业信息进行分析来指定成为作业对象的物品。接着,位置姿势信息生成部610访问识别信息保存部510,以成为作业对象的物品的识别信息为关键词,从识别信息保存部510中保存的信息中提取与该识别信息相对应的该物品的二维信息、三维信息及特征信息中的至少一个。此时,位置姿势信息生成部610也可以提取与成为作业对象的物品的识别信息相对应的把持信息。

[0126] 存在以下情况:识别信息保存部510未保存作业信息所包含的物品中的一部分物品的信息。因此,在识别信息保存部510中未保存与成为作业对象的物品有关的信息的情况下,位置姿势信息生成部610访问物品信息保存部250,以该物品的识别信息为关键词,从物品信息保存部250中保存的信息中提取与该识别信息相对应的该物品的二维信息、三维信息及特征信息中的至少一个。此时,位置姿势信息生成部610也可以提取与成为作业对象的物品的识别信息相对应的把持信息。位置姿势信息生成部610可以在从物品信息保存部250

获取到信息的情况下,将该信息与上述的物品的识别信息相对应地保存到识别信息保存部510。

[0127] 接着,位置姿势信息生成部610从摄像装置152及摄像装置154获取在移载装置130的作业位置处配置的一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的图像数据。识别部520也可以从摄像装置152及摄像装置154获取在移载装置130的作业位置处配置的一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的点云数据。由此,位置姿势信息生成部610能够获取与供给托盘12及配送托盘14中的至少一方的表面的状态有关的信息。

[0128] 接着,位置姿势信息生成部610利用成为作业对象的物品的二维信息、三维信息及特征信息中的至少一个,来对一个以上的供给托盘12各自的图像数据或点云数据进行分析,识别出(i)各个供给托盘12的位置及姿势以及(ii)各个供给托盘12中收容的一个以上的物品的至少一部分的位置及姿势。同样地,位置姿势信息生成部610识别出(i)配送托盘14的位置及姿势以及(ii)配送托盘中14收容的一个以上的物品的至少一部分的位置及姿势。

[0129] 位置姿势信息生成部610也可以从一个以上的供给托盘12中收容的物品中选择成为移载装置130的作业对象的工件10。位置姿势信息生成部610也可以从已被识别出位置及姿势的物品中选择成为移载装置130的作业对象的工件10。此外,选择工件10的处理也可以在计划部530中执行。

[0130] 在本实施方式中,点云信息生成部620生成供给托盘12和配送托盘14中的至少一方的点云信息。点云信息生成部620例如通过下述的过程来生成点云信息。在一个实施方式中,点云信息生成部620首先从摄像装置152及摄像装置154获取在移载装置130的作业位置处配置的一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的点云数据。接着,点云信息生成部620将一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的识别信息及点云数据进行对应,来生成一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的点云信息。

[0131] 在另一实施方式中,点云信息生成部620首先从摄像装置152及摄像装置154获取在移载装置130的作业位置处配置的一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的图像数据。接着,点云信息生成部620基于在移载装置130的作业位置处配置的一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的图像数据,来获取一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的点云数据。接着,点云信息生成部620将一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的识别信息及点云数据进行对应,来生成一个以上的供给托盘12和一个以上的配送托盘14各自的点云信息。

[0132] 在本实施方式中,点云信息生成部620将点云信息发送到计划部530。点云信息生成部620也可以将点云信息发送到执行部540。点云信息生成部620也可以根据来自执行部540或并行处理控制部550的命令或请求来生成点云信息,将该点云信息发送到执行部540。

[0133] 图7概要性地表示计划部530的内部结构的一例。在本实施方式中,计划部530具备把持计划部710、配置计划部720、评价信息保存部730、轨道候选提取部740、轨道计划部750以及控制信息生成部760。

[0134] 把持计划部710可以是第一候选信息生成部的一例。配置计划部720可以是第二候选信息生成部的一例。轨道候选提取部740可以是第一候选信息获取部、第二候选信息获取部以及提取部的一例。轨道计划部750可以是轨道信息生成部、轨道计算部、判定部、轨道决

定部以及插值轨道生成部的一例。

[0135] 在本实施方式中,把持计划部710计划拾取手412对工件10的把持方法。具体地说,决定拾取手412把持供给托盘12中收容的工件10时的拾取手412的位置及姿势。例如,把持计划部710参照(i)供给托盘12的位置姿势信息、(ii)供给托盘12中收容的一个以上的物品的位置姿势信息、(iii)供给托盘12的点云信息、以及(iv)识别部520从识别信息保存部510或物品管理装置110获取到的把持信息,来提取拾取手412能够在拾取手412把持工件10的位置(有时称为拾取位置。)处采取的一个以上的姿势(有时称为把持候选。)。拾取位置可以是第一位置的一例。

[0136] 例如,把持计划部710针对供给托盘12中收容的一个以上的物品的至少一部分,判定在拾取手412按照把持信息所表示的把持方法把持了该物品的情况下,拾取手412是否与供给托盘12及其它物品产生干扰。把持计划部710在判定为拾取手412与供给托盘12及其它物品不产生干扰的情况下,提取此时的拾取手412的位置及姿势来作为把持候选。把持计划部710在由并行处理控制部550设定的与计算量或计算时间有关的限制条件的范围内重复上述的判定处理。由此,把持计划部710能够生成与一个以上的把持候选有关的信息。把持计划部710将与一个以上的把持候选有关的信息发送到轨道候选提取部740。与一个以上的把持候选有关的信息可以是第一候选信息的一例。

[0137] 在本实施方式中,配置计划部720计划拾取手412对工件10的配置方法。具体地说,决定在拾取手412将工件10配置到配送托盘14时的拾取手412的位置及姿势。例如,配置计划部720参照(i)配送托盘14的位置姿势信息、(ii)配送托盘14中收容的一个以上的物品的位置姿势信息、(iii)配送托盘14的点云信息、以及(iv)识别部520从识别信息保存部510或物品管理装置110获取到的把持信息,来提取拾取手412能够在拾取手412配置工件10的位置(有时称为配置位置。)处采取的一个以上的姿势(有时称为配置候选。)。配置位置可以是第二位置的一例。

[0138] 例如,配置计划部720判定在拾取手412按照把持信息所表示的把持方法来将工件10配置到配送托盘14的任意的位置或特定的位置的情况下,拾取手412及工件10是否与配送托盘14及其它物品产生干扰。配置计划部720在判定为拾取手412及工件10不与供给托盘12及其它物品产生干扰的情况下,提取此时的拾取手412的位置及姿势来作为配置候选。配置计划部720在由并行处理控制部550设定的与计算量或计算时间有关的限制条件的范围内重复上述的判定处理。由此,配置计划部720能够生成与一个以上的配置候选有关的信息。此外,配置计划部720也可以将上述的判定处理重复到用户订购信息所包含的全部物品被配置到配送托盘14为止。配置计划部720将与一个以上的配置候选有关的信息发送到轨道候选提取部740。与一个以上的配置候选有关的信息可以是第二候选信息的一例。

[0139] 在本实施方式中,评价信息保存部730保存与用于轨道候选提取部740在轨道候选的提取处理中从一个以上的轨道候选中提取特定的轨道候选的判断基准有关的信息(有时称为评价信息。)。作为评价信息,能够例示出(i)用于对拾取手412从一个位置移动到其它位置的时间进行评价的信息、(ii)用于对拾取手412从一个位置移动到其它位置及姿势的时间进行评价的信息、(iii)用于对拾取手412从一个位置及姿势移动到其它位置的时间进行评价的信息、(iv)用于对拾取手412从一个位置及姿势移动到其它位置及姿势的时间进行评价的信息。例如可以基于试运转时的实测值、过去的运转历史、经验规则等来对从一个

位置移动到其它位置的时间进行评价。

[0140] 在本实施方式中,轨道候选提取部740从与拾取手412的轨道有关的多个候选中提取特定的候选(有时称为轨道候选。)。轨道候选例如通过拾取手412的初始配置和最终配置来表示。轨道候选也可以通过拾取手412的初始配置、一个以上的经过配置以及最终配置来表示。也可以是,拾取手412的初始配置、一个以上的经过配置以及最终配置分别包含与拾取手412的位置及姿势有关的信息。也可以是,拾取手412的初始配置、一个以上的经过配置以及最终配置中的至少一个包含与拾取手412的位置有关的信息而不包含与拾取手412的姿势有关的信息。

[0141] 轨道候选提取部740例如通过下述的过程来提取轨道候选。轨道候选提取部740首先从把持计划部710接收与一个以上的把持候选有关的信息。由此,例如,获取到M(M为0或1以上的整数。)个把持候选。另外,从配置计划部720接收与一个以上的配置候选有关的信息。由此,例如,获取到N(N为0或1以上的整数。)个配置候选。

[0142] 此时,轨道候选提取部740可以获取表示机器人140开始对工件进行作业时的拾取手412的位置(有时称为开始位置。)、或者机器人140开始对工件进行作业时的拾取手412的位置及姿势的信息。开始位置可以是第三位置的一例。在一个实施方式中,拾取手412的开始位置可以是即将开始时的工件的配置位置。另外,开始位置处的拾取手412的姿势可以是即将开始时的工件的配置位置处的拾取手412的姿势。在另一实施方式中,也可以预先决定在机器人140开始对工件进行作业时的拾取手412的位置及姿势。

[0143] 接着,轨道候选提取部740从与M个把持候选及N个配置候选有关的 $M \times N$ 个组合中提取一个组合。轨道候选提取部740将表示提取出的组合的信息作为轨道候选发送到轨道计划部750。

[0144] 轨道候选提取部740例如通过下述的过程来提取成为轨道候选的组合。首先,轨道候选提取部740针对M个把持候选中的一个把持候选与N个配置候选中的一个配置候选的组合,计算与拾取手412从选择出的把持候选所表示的把持位置及姿势移动至选择出的配置候选所表示的配置位置及姿势的时间有关的评价函数。轨道候选提取部740也可以参照评价信息保存部730中保存的信息来计算上述的评价函数。评价函数例如包括与拾取手412 (i) 在把持位置处以选择出的把持候选所表示的姿势来拾取工件、并且(ii) 在配置位置处以选择出的配置候选所表示的姿势来配置工件为止所需的时间的估计值有关的评价项目。

[0145] 此外,轨道候选提取部740也可以针对以开始位置及姿势为初始配置、以把持位置及姿势为经过配置、以配置位置及姿势为最终配置的轨道,来计算上述的评价函数。此时,评价函数可以包括与拾取手412 (i) 从开始位置移动至把持位置、(ii) 在把持位置处以选择出的把持候选所表示的姿势来拾取工件、并且(iii) 在配置位置处以选择出的配置候选所表示的姿势来配置工件为止所需的时间的估计值有关的评价项目。

[0146] 接着,轨道候选提取部740在由并行处理控制部550设定的与计算量或计算时间有关的限制条件的范围内,针对把持候选和配置候选的各组合,重复进行评价函数的计算处理。轨道候选提取部740选择计算出评价函数的组合中的评价最高的组合来作为轨道候选。例如,在评价函数是拾取手412从开始位置移动至配置位置的时间的估计值的情况下,该估计值越小的组合的评价越高。此外,也可以是,轨道候选提取部740在计算出的评价函数满足预先决定的条件的情况下,即使是满足上述的限制条件时,也中止评价函数的计算处理,

选择此时的把持候选及配置候选的组合来作为轨道候选。

[0147] 在本实施方式中,轨道计划部750生成规定用于拾取手412在把持位置处拾取工件并将该工件配置到配置位置的轨道的轨道信息。轨道计划部750也可以生成规定用于拾取手412从开始位置移动至把持位置、在把持位置处拾取工件、并且将该工件配置到配置位置的轨道的轨道信息。轨道计划部750将所生成的轨道信息发送到控制信息生成部760。

[0148] 轨道计划部750例如通过下述的过程来生成轨道信息。轨道计划部750首先从轨道候选提取部740接收表示把持候选及配置候选的组合的信息。接着,轨道计划部750计算用于拾取手412 (i) 在把持位置处以轨道候选提取部740提取出的组合所包含的把持候选所表示的姿势来拾取工件、并且 (ii) 在配置位置处以轨道候选提取部740提取出的组合所包含的配置候选所表示的姿势来配置工件的轨道。此时,轨道计划部750也可以计算用于拾取手412 (i) 从开始位置移动至把持位置、(ii) 在把持位置处以轨道候选提取部740提取出的组合所包含的把持候选所表示的姿势来拾取工件、并且 (iii) 在配置位置处以轨道候选提取部740提取出的组合所包含的配置候选所表示的姿势来配置工件的轨道。

[0149] 轨道计划部750可以按照预先决定的算法,根据把持候选及配置候选的组合来计算上述的轨道。轨道计划部750也可以根据把持候选及配置候选的组合以使所生成的轨道满足预先决定的条件的方式计算上述的轨道。

[0150] 接着,轨道计划部750判定计算出的轨道上是否存在干扰。例如,轨道计划部750判定拾取手412在沿着计算出的轨道移动时是否与其它物体(例如,障碍物、其它设备、机器人140的其它元件等。)产生干扰。此外,在拾取手412拾取工件10之后的工序中,轨道计划部750判定拾取手412及工件10是否与其它物体产生干扰。

[0151] 轨道计划部750也可以将计算出的轨道分割为多个区间,按区间来判定是否存在干扰。按区间来判定干扰的处理可以是并行或并列地执行的。在存在哪怕一个产生干扰的区间的情况下,即使在其它区间的判定处理未结束时,也能够判定为在轨道上产生干扰,因此能够缩短判定时间。

[0152] 轨道计划部750基于上述的判定结果来决定拾取手412的轨道。例如,轨道计划部750在判断为在计算出的轨道上不产生干扰的情况下,生成该轨道的插值轨道。由此,能够抑制工件10承受过度的加速度。另外,轨道计划部750生成规定上述的插值轨道的轨道信息。轨道信息可以是表示各时刻下的机械臂414的各关节的角度的信息。

[0153] 另一方面,轨道计划部750在判断为在计算出的轨道上产生干扰的情况下,访问轨道候选提取部740,请求表示相比于之前的组合而言评价次高的组合的信息。轨道计划部750当从轨道候选提取部740接收到表示新的组合的信息时,按照与上述同样的过程来生成轨道信息。评价次高的组合可以是其它组合的一例。

[0154] 轨道计划部750在轨道计划部750中的计算量或计算时间满足预先决定的条件的情况下,中断与当前的组合有关的处理。例如,轨道计划部750以在由并行处理控制部550设定的与计算量或计算时间有关的限制条件的范围内生成轨道信息的方式,决定对上述的判定处理分配的计算量或计算时间。在即使超过所决定的计算量或计算时间、判定处理也不结束的情况下,轨道计划部750中断与当前的组合有关的判定处理。之后,轨道计划部750访问轨道候选提取部740,请求表示相比于当前的组合而言评价次高的组合的信息。轨道计划部750当从轨道候选提取部740接收到表示新的组合的信息时,按照与上述同样的过程来生

成轨道信息。

[0155] 在本实施方式中,控制信息生成部760生成用于控制拾取手412和机械臂414的控制信息。例如,控制信息生成部760从轨道计划部750接收轨道信息。例如,控制信息生成部760对轨道计划部750所生成的轨道信息赋予控制拾取手412和机械臂414所需的其它信息,来生成控制信息。控制信息生成部760也可以将轨道计划部750所生成的轨道信息变换为与机器人140的种类相应的形式,来生成控制信息。控制信息生成部760将控制信息发送到执行部540。

[0156] 图8概要性地表示执行部540的内部结构的其它例。在本实施方式中,执行部540具备控制信息发送部810和执行监视部820。控制信息发送部810可以是命令发送部的一例。执行监视部820可以是控制装置、点云信息获取部、异常检测部以及命令发送部的一例。

[0157] 在本实施方式中,控制信息发送部810向物流管理系统100的各部发送各种控制信息,来对物流管理系统100的至少一部分进行控制。控制信息发送部810也可以对移载装置130或移载控制装置160进行控制。例如,控制信息发送部810向驱动控制部430发送用于控制机器人140的控制信息,来对机器人140的动作进行控制。也可以是,控制信息发送部810在从执行监视部820接收到表示检测出异常的检测信号的情况下,向机器人140发送用于使机器人140的动作中断的命令。

[0158] 控制信息发送部810也可以对摄像装置152及摄像装置154进行控制。例如,控制信息发送部810可以按每个摄像装置来控制摄像装置的位置、角度、倍率等。

[0159] 控制信息发送部810也可以对识别部520和计划部530中的至少一方进行控制。例如,在机器人140产生了异常的情况下,控制信息发送部810对识别部520和计划部530发送用于中断当前的处理并使新的识别处理和计划处理开始的命令。控制信息发送部810请求点云信息生成部620在特定的时机发送供给托盘12和配送托盘14中的至少一方的点云信息。供给托盘12和配送托盘14可以是包括拾取手412和工件10中的至少一方的区域的一例。

[0160] 作为上述的特定的时机,能够例示出(i)拾取手412在把持位置处拾取工件10的时机、(ii)拾取手412将工件10搬出到供给托盘12之外的时机、(iii)拾取手412将工件10搬入到配送托盘14的时机、以及(iv)拾取手412将工件10配置到配置位置的时机中的至少一个。由此,能够提前检测出干扰、货物塌垛(日文:荷崩れ)等异常。

[0161] 在本实施方式中,执行监视部820对机器人140的动作、供给托盘12及配送托盘14进行监视。例如,执行监视部820从点云信息生成部620接收上述的特定的时机下的供给托盘12和配送托盘14中的至少一方的点云信息。执行监视部820基于上述的点云信息来检测异常。执行监视部820可以基于(i)上述的点云信息、以及(ii)从组中选择出的至少一个值,来检测异常,该组包括:配置于机器人140的传感器的测定值;拾取手412及机械臂414中的至少一方的控制值;以及驱动部420的转矩、电压值及电流值中的至少一个。

[0162] 执行监视部820在检测出异常的情况下,例如将表示检测出异常的检测信号发送到控制信息发送部810。执行监视部820也可以在检测出异常的情况下,将用于使机器人140的动作中断的命令发送到机器人140。

[0163] 图9概要性地表示移载控制装置160中的信息处理的一例。根据本实施方式,首先,在步骤902(有时将步骤省略地表示为S。)中,识别部520从物品管理装置110接收用户订购信息或作业信息。识别部520对用户订购信息或作业信息进行分析。例如,识别部520基于用

户订购信息或作业信息来决定一个以上的物品被移栽装置130拾取的顺序。识别部520可以生成一个以上的物品的识别信息按被移栽装置130拾取的顺序进行排列而成的信息。

[0164] 在S912中,识别部520执行识别处理。在S914中,计划部530执行计划处理。在S916中,执行部540执行执行处理。另外,执行部540在机器人140移栽工件10的期间对机器人140的动作、供给托盘12及配送托盘14进行监视。在检测出产生异常的情况下,中断S916中的处理,再次从S912起开始处理。

[0165] 接着,在S920中,例如执行部540判定是否用户订购信息或作业信息所包含的全部物品的移栽处理已结束。执行部540在判定为全部物品的移栽处理已结束的情况下(S920为“是”的情况下),结束处理。另一方面,执行部540在判定为全部物品的移栽处理尚未结束的情况下(S920为“否”的情况下),针对下一个物品执行S912至S920的处理。

[0166] 图10概要性地表示S912中的识别处理的一例。在本实施方式中,并行或并列地执行以下处理:(i)生成与供给托盘12有关的点云信息及位置姿势信息的处理;以及(ii)生成与配送托盘14有关的点云信息及位置姿势信息的处理。在本实施方式中,并行或并列地执行生成点云信息的处理与生成位置姿势信息的处理。

[0167] 根据本实施方式,在S1022中,位置姿势信息生成部610从摄像装置152获取供给托盘12的图像数据。另外,点云信息生成部620从摄像装置152获取供给托盘12的点云数据。点云信息生成部620也可以基于供给托盘12的图像数据来生成供给托盘12的点云数据。

[0168] 接着,在S1024中,点云信息生成部620生成供给托盘12的点云信息。另外,在S1026中,位置姿势信息生成部610生成供给托盘12以及供给托盘12中收容的物品的的位置姿势信息。在本实施方式中,S1024和S1026是并行或并列地执行的。此外,也可以在执行一次S1026的期间执行多次S1024。

[0169] 另一方面,在S1042中,位置姿势信息生成部610从摄像装置154获取配送托盘14的图像数据。另外,点云信息生成部620从摄像装置154获取配送托盘14的点云数据。点云信息生成部620也可以基于配送托盘14的图像数据来生成配送托盘14的点云数据。在本实施方式中,S1022和S1042是并行或并列地执行的。

[0170] 接着,在S1044中,点云信息生成部620生成配送托盘14的点云信息。另外,在S1046中,位置姿势信息生成部610生成配送托盘14以及配送托盘14中收容的物品的的位置姿势信息。在本实施方式中,S1044和S1046是并行或并列地执行的。此外,也可以在执行一次S1046的期间执行多次S1044。

[0171] 图11概要性地表示S914中的计划处理的一例。在本实施方式中,在把持计划部710中提取把持候选的处理与在配置计划部720中提取配置候选的处理是并行或并列地执行的。根据本实施方式,在S1120中,把持计划部710提取把持候选。另外,在S1140中,配置计划部720提取配置候选。在本实施方式中,S1120和S1140是并行或并列地执行的。之后,在S1160中,轨道候选提取部740提取轨道候选,轨道计划部750决定轨道。另外,在S1180中,生成所决定的轨道的插值轨道。

[0172] 图12概要性地表示S1160中的轨道计划处理的一例。在本实施方式中,轨道候选提取部740针对与M个把持候选及N个配置候选有关的 $M \times N$ 个组合的至少一部分,并行或并列地执行计算评价函数的处理。根据本实施方式,在S1202中,轨道候选提取部740针对与M个把持候选及N个配置候选有关的 $M \times N$ 个组合中的各组合计算评价函数。此时,轨道候选提取

部740针对M×N个组合中的各组合,并行或并列地执行计算评价函数的处理。之后,在S1204中,轨道候选提取部740基于各组合的评价函数来从M×N个组合中提取一个组合。

[0173] 接着,在S1206中,轨道计划部750计算用于拾取手412 (i) 在把持位置处以轨道候选提取部740提取出的组合所包含的把持候选所表示的姿势来拾取工件、并且 (ii) 在配置位置处以轨道候选提取部740提取出的组合所包含的配置候选所表示的姿势来配置工件的轨道。

[0174] 在S1208中,轨道计划部750判定计算出的轨道上是否存在干扰。在本实施方式中,轨道计划部750将计算出的轨道分割为多个区间,按区间来判定是否存在干扰。在判定为在轨道上的全部区间中不产生干扰的情况下 (S1208为“是”的情况下),轨道计划部750结束处理。此外,也可以是,即使在该情况下,也在由并行处理控制部550设定的与计算量或计算时间有关的限制条件的范围内重复进行S1204至S1208的处理。另一方面,在判定为在轨道上的至少一部分区间中产生干扰的情况下 (S1208为“否”的情况下),重复进行S1204至S1208的处理。

[0175] 图13概要性地表示S1208中的干扰确认处理的一例。在本实施方式中,轨道计划部750将在S1206中计算出的轨道分割为多个区间,按区间来判定是否存在干扰。另外,轨道计划部750并行或并列地执行至少两个区间中的判定处理。根据本实施方式,在S1302中,轨道计划部750判定在S1206中计算出的轨道上是否存在干扰。轨道计划部750将在S1206中计算出的轨道分割为多个区间,针对各区间来判定是否存在干扰。轨道计划部750例如并行或并列地执行全部区间中的判定处理。

[0176] 在各区间中的判定处理中,在判定处理结束之前计算时间或计算量超过了事先决定的阈值的情况下 (S1304为“是”),中止全部区间中的判定处理,返回到S1204的处理。另一方面,在计算时间或计算量超过事先决定的阈值之前判定处理结束、且判定为在一个区间中产生干扰时 (S1306为“是”),中止全部区间中的判定处理,返回到S1204的处理。另一方面,在计算时间或计算量超过事先决定的阈值之前判定处理结束、且判定为在该区间中不产生干扰时 (S1306为“否”),结束该区间中的判定处理。

[0177] 使用图14、图15以及图16来说明移载控制装置160中的工件之间或订单之间的并行处理。图14概要性地表示数据表1400的一例。图15概要性地表示工件之间的并行处理的一例。图16概要性地表示工件之间的并行处理的一例。

[0178] 如图14所示,在本实施方式中,数据表1400将工件ID 1410、订单ID 1420以及订单的内容1430相对应地进行保存。订单的内容1430例如包括用于识别成为移载对象的物品的物品ID 1432、用于识别供给托盘的供给托盘ID 1434以及用于识别配送托盘的配送托盘ID 1436。

[0179] 如图15所示,根据本实施方式,计划部530在执行了工件ID 1410为W_0001的工件的计划处理之后、且工件ID 1410为W_0001的工件的执行处理完成之前,执行工件ID 1410为W_0002的工件的计划处理以及工件ID 1410为W_0003的工件的识别处理。由此,在执行工件ID 1410为W_0001的工件的执行处理的期间,执行工件ID 1410为W_0002的工件的计划处理、且执行工件ID 1410为W_0003的工件的识别处理。

[0180] 工件ID 1410为W_0002的工件的计划处理的计算量或计算时间例如被调整成在工件ID 1410为W_0001的工件的执行处理完成之前该计划处理结束。更具体地说,并行处理控

制部550通过下述的过程来调整计划部530的计算量或计算时间。

[0181] 例如,并行处理控制部550估计从机器人140接收到针对工件ID 1410为W_0001的工件的控制信息到结束对该工件进行动作为止的时间。并行处理控制部550也可以基于工件ID 1410为W_0001的工件的轨道信息来估计上述的时间。上述的时间可以是限制条件的一例。并行处理控制部550将上述的估计结果发送到计划部530。

[0182] 另一方面,计划部530以使工件ID 1410为W_0002的工件的计划处理在并行处理控制部550估计出的时间到期或经过之前完成的方式,调整该工件的计划处理的计算量。例如,通过调整S1304中的阈值的值来调整计划处理的计算量。

[0183] 如图16所示,在工件ID 1410为W_0001的工件的识别处理中,供给托盘ID 1434为S_0001的供给托盘12的识别处理与配送托盘ID 1436为D_0001的配送托盘14的识别处理是并行或并列地执行的。另外,在各供给托盘12的识别处理中,点云信息的生成处理与位置姿势信息的生成处理是并行或并列地执行的。同样地,在各配送托盘14的识别处理中,点云信息的生成处理与位置姿势信息的生成处理是并行或并列地执行的。

[0184] 在本实施方式中,在执行一次识别处理的期间执行多次点云信息的生成处理。由此,识别部520能够在适当的时机将点云信息提供到其它元件(例如是执行部540)。另外,其它元件处的到被提供点云信息为止的期间的等待时间减少。

[0185] 以上,使用实施方式对本发明进行了说明,但是本发明的保护范围不限于上述实施方式所记载的范围。本领域技术人员明确可知,能够对上述实施方式施加各种变更或改进。另外,能够在技术上不矛盾的范围内将针对特定的实施方式说明的事项应用于其它实施方式。另外,各结构要素也可以具有与名称相同而参照标记不同的其它结构要素同样的特征。根据权利要求书的记载明确可知,施加了这种变更或改进的方式也能够包含在发明的保护范围内。

[0186] 应该留意的是,关于权利要求书、说明书以及附图中示出的装置、系统、程序以及方法中的动作、过程、步骤以及阶段等各处理的执行顺序,只要没有特别注明为“先于…”、“在…之前”等、并且不是将前面的处理的输出使用在后面的处理中的情况,就能够以任意的顺序实现。关于权利要求书、说明书以及附图中的动作流程,为了方便而使用“首先, ”、“接着, ”等来进行了说明,但是并不意味着必须以此顺序来实施。

[0187] 例如,在本申请说明书中记载了下述的事项。

[0188] [项目1-1]

[0189] 一种控制装置,用于控制拾取装置,上述拾取装置使用拾取手来将在第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一位置的第二位置,上述控制装置具备:

[0190] 第一候选信息获取部,其获取表示上述拾取手能够在上述第一位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第一候选信息;

[0191] 第二候选信息获取部,其获取表示上述拾取手能够在上述第二位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第二候选信息;

[0192] 提取部,其从与上述第一候选信息所表示的一个以上的姿势及上述第二候选信息所表示的一个以上的姿势有关的一个以上的组合中提取一个组合;

[0193] 轨道计算部,其计算用于上述拾取手(i)在上述第一位置处以上述一个组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且(ii)在上述第二位置处以上述一个

组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道;以及

[0194] 判定部,其判定由上述轨道计算部计算出的轨道上是否存在干扰。

[0195] [项目1-2]

[0196] 根据项目1-1所述的控制装置,

[0197] 在上述判定部判定为上述轨道上产生干扰的情况下,

[0198] 上述提取部从上述一个以上的组合中提取其它组合,

[0199] 上述轨道计算部计算用于上述拾取手 (i) 在上述第一位置处以上述其它组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且 (ii) 在上述第二位置处以上述其它组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道,

[0200] 上述判定部判定由上述轨道计算部计算出的与上述其它组合有关的轨道上是否存在干扰。

[0201] [项目1-3]

[0202] 根据项目1-1所述的控制装置,

[0203] 在上述提取部、上述轨道计算部以及上述判定部中的至少一个中的计算量或计算时间满足预先决定的条件的情况下,

[0204] 上述提取部从上述一个以上的组合中提取其它组合,

[0205] 上述轨道计算部计算用于上述拾取手 (i) 在上述第一位置处以上述其它组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且 (ii) 在上述第二位置处以上述其它组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道,

[0206] 上述判定部判定由上述轨道计算部计算出的与上述其它组合有关的轨道上是否存在干扰。

[0207] [项目1-4]

[0208] 根据项目1-1至项目1-3中的任一项所述的控制装置,

[0209] 上述轨道计算部计算用于上述拾取手 (i) 从第三位置移动到上述第一位置、(ii) 在上述第一位置处以上述提取部提取出的组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且 (iii) 在上述第二位置处以上述提取部提取出的组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道,上述第三位置是在上述拾取装置开始对上述工件进行作业时的上述拾取手的位置。

[0210] [项目1-5]

[0211] 根据项目1-1至项目1-4中的任一项所述的控制装置,

[0212] 上述提取部针对上述一个以上的组合的至少一部分计算评价函数,

[0213] 上述提取部基于上述评价函数来选择上述一个组合。

[0214] [项目1-6]

[0215] 根据项目1-5所述的控制装置,

[0216] 上述评价函数包括与如下时间的估计值有关的评价项目,上述时间是上述拾取手 (i) 在上述第一位置处以成为上述评价函数的评价对象的组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且 (ii) 在上述第二位置处以成为上述评价函数的评价对象的组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件为止所需的时间。

[0217] [项目1-7]

- [0218] 根据项目1-5所述的控制装置，
- [0219] 上述评价函数包括与如下时间的估计值有关的评价项目，上述时间是上述拾取手(i)从第三位置移动到上述第一位置、(ii)在上述第一位置处以成为上述评价函数的评价对象的组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且(iii)在上述第二位置处以成为上述评价函数的评价对象的组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件为止所需的时间，上述第三位置是在上述拾取装置开始对上述工件进行作业时的上述拾取手的位置。
- [0220] [项目1-8]
- [0221] 根据项目1-1至项目1-7中的任一项所述的控制装置，
- [0222] 上述判定部将由上述轨道计算部计算出的轨道分割为多个区间，
- [0223] 上述判定部按区间来判定是否存在干扰。
- [0224] [项目1-9]
- [0225] 根据项目1-1至项目1-8中的任一项所述的控制装置，
- [0226] 还具备轨道决定部，该轨道决定部基于上述判定部的判定结果来决定上述拾取手的轨道。
- [0227] [项目1-10]
- [0228] 根据项目1-9所述的控制装置，
- [0229] 上述轨道决定部具有插值轨道生成部，该插值轨道生成部生成由上述轨道计算部计算出的轨道的插值轨道。
- [0230] [项目1-11]
- [0231] 一种拾取系统，具备：
- [0232] 根据项目1-1至项目1-10中的任一项所述的控制装置；以及
- [0233] 上述拾取装置。
- [0234] [项目1-12]
- [0235] 一种物流系统，具备：
- [0236] 根据项目1-1至项目1-10中的任一项所述的控制装置；
- [0237] 上述拾取装置；以及
- [0238] 输送装置，其输送上述工件。
- [0239] [项目1-13]
- [0240] 一种程序，用于使计算机作为根据项目1-1至项目1-10中的任一项所述的控制装置来发挥功能。
- [0241] [项目1-14]
- [0242] 一种控制方法，用于控制拾取装置，上述拾取装置使用拾取手来将在第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一位置的第三位置，上述控制方法具有以下步骤：
- [0243] 第一候选信息获取步骤，获取表示上述拾取手能够在上述第一位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第一候选信息；
- [0244] 第二候选信息获取步骤，获取表示上述拾取手能够在上述第三位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第二候选信息；
- [0245] 提取步骤，从与上述第一候选信息所表示的一个以上的姿势及上述第二候选信息

所表示的一个以上的姿势有关的一个以上的组合中提取一个组合；

[0246] 轨道计算步骤,计算用于上述拾取手(i)在上述第一位置处以上述一个组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且(ii)在上述第二位置处以上述一个组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道;以及

[0247] 判定步骤,判定在上述轨道计算步骤中计算出的轨道上是否存在干扰。

[0248] [项目1-15]

[0249] 一种生产容器的方法,利用使用拾取手将在第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一位置的第二位置的拾取装置,来生产配置有上述工件的容器,上述方法具有以下步骤:

[0250] 将上述容器的特定的位置设定为上述第二位置;

[0251] 第一候选信息获取步骤,获取表示上述拾取手能够在上述第一位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第一候选信息;

[0252] 第二候选信息获取步骤,获取表示上述拾取手能够在上述第二位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第二候选信息;

[0253] 提取步骤,从与上述第一候选信息所表示的一个以上的姿势及上述第二候选信息所表示的一个以上的姿势有关的一个以上的组合中提取一个组合;

[0254] 轨道计算步骤,计算用于上述拾取手(i)在上述第一位置处以上述一个组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且(ii)在上述第二位置处以上述一个组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道;以及

[0255] 判定步骤,判定在上述轨道计算步骤中计算出的轨道上是否存在干扰。

[0256] [项目2-1]

[0257] 一种控制装置,用于控制拾取装置,上述拾取装置使用拾取手来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一容器的第二容器的第二位置,上述控制装置具备:

[0258] 轨道信息生成部,其生成轨道信息,该轨道信息规定用于上述拾取手在上述第一位置处拾取上述工件将该工件配置到上述第二位置的轨道;

[0259] 执行控制部,其使上述拾取装置基于由上述轨道信息生成部生成的轨道信息来进行动作;以及

[0260] 执行时间估计部,其估计从接收到用于使上述拾取装置开始对上述工件进行动作的命令到上述拾取装置结束对上述工件进行动作为止的时间,

[0261] 其中,上述轨道信息生成部基于上述执行时间估计部的估计结果来调整计算量。

[0262] [项目2-2]

[0263] 根据项目2-1所述的控制装置,

[0264] 上述轨道信息生成部在执行了用于生成与第一工件有关的轨道信息的处理之后、且上述第一工件的移动完成之前,执行用于生成与不同于上述第一工件的第二工件有关的轨道信息的处理,

[0265] 上述执行时间估计部基于由上述轨道信息生成部生成的与上述第一工件有关的轨道信息,来估计从接收到用于使上述拾取装置开始对上述第一工件进行动作的命令到上述拾取装置结束对上述第一工件进行动作为止的第一时间,

[0266] 上述轨道信息生成部对用于生成与上述第二工件有关的轨道信息的处理的计算量进行调整,使得用于生成与上述第二工件有关的轨道信息的处理在上述执行时间估计部估计出的上述第一时间到期或经过之前完成。

[0267] [项目2-3]

[0268] 根据项目2-2所述的控制装置,

[0269] 上述轨道信息生成部利用在用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理中的运算结果来生成与上述第二工件有关的轨道信息。

[0270] [项目2-4]

[0271] 根据项目2-1至项目2-3中的任一项所述的控制装置,

[0272] 上述轨道信息生成部具有:

[0273] 第一候选信息获取部,其获取表示上述拾取手能够在上述第一位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第一候选信息;

[0274] 第二候选信息获取部,其获取表示上述拾取手能够在上述第二位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第二候选信息;

[0275] 提取部,其从与上述第一候选信息所表示的一个以上的姿势及上述第二候选信息所表示的一个以上的姿势有关的一个以上的组合中提取一个组合;

[0276] 轨道计算部,其计算用于上述拾取手(i)在上述第一位置处以上述一个组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且(ii)在上述第二位置处以上述一个组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道;以及

[0277] 判定部,其判定由上述轨道计算部计算出的轨道上是否存在干扰。

[0278] [项目2-5]

[0279] 根据项目2-4所述的控制装置,

[0280] 在上述判定部判定为上述轨道上产生干扰的情况下,

[0281] 上述提取部从上述一个以上的组合中提取其它组合,

[0282] 上述轨道计算部计算用于上述拾取手(i)在上述第一位置处以上述其它组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且(ii)在上述第二位置处以上述其它组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道,

[0283] 上述判定部判定由上述轨道计算部计算出的与上述其它组合有关的轨道上是否存在干扰。

[0284] [项目2-6]

[0285] 根据项目2-4所述的控制装置,

[0286] 在上述提取部、上述轨道计算部以及上述判定部中的至少一个中的计算量或计算时间满足预先决定的条件的情况下,

[0287] 上述提取部从上述一个以上的组合中提取其它组合,

[0288] 上述轨道计算部计算用于上述拾取手(i)在上述第一位置处以上述其它组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且(ii)在上述第二位置处以上述其它组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道,

[0289] 上述判定部判定由上述轨道计算部计算出的与上述其它组合有关的轨道上是否存在干扰。

[0290] [项目2-7]

[0291] 根据项目2-4至项目2-6中的任一项所述的控制装置，

[0292] 还具备限制条件设定部，该限制条件设定部基于上述执行时间估计部的估计结果，来决定与上述提取部、上述轨道计算部以及上述判定部中的至少一个中的处理的计算量或计算时间有关的限制条件，

[0293] 上述提取部、上述轨道计算部以及上述判定部中的上述至少一个基于上述限制条件设定部所设定的限制条件来调整计算量或计算时间。

[0294] [项目2-8]

[0295] 根据项目2-7所述的控制装置，

[0296] 上述限制条件是 (i) 相应的处理的进程达到预先设定的重要标记点为止的计算量或计算时间的最大值、以及 (ii) 相应的处理完成为止的计算量或计算时间的最大值中的至少一方。

[0297] [项目2-9]

[0298] 根据项目2-4至项目2-8中的任一项所述的控制装置，

[0299] 上述提取部针对上述一个以上的组合的至少一部分计算评价函数，

[0300] 上述提取部基于上述评价函数来选择上述一个组合。

[0301] [项目2-10]

[0302] 根据项目2-4至项目2-9中的任一项所述的控制装置，

[0303] 上述判定部将由上述轨道计算部计算出的轨道分割为多个区间，

[0304] 上述判定部按区间来判定是否存在干扰。

[0305] [项目2-11]

[0306] 根据项目2-4至项目2-10中的任一项所述的控制装置，

[0307] 上述轨道信息生成部还具有轨道决定部，该轨道决定部基于上述判定部的判定结果，来决定上述拾取手的轨道。

[0308] [项目2-12]

[0309] 一种拾取系统，具备：

[0310] 根据项目2-1至项目2-11中的任一项所述的控制装置；以及

[0311] 上述拾取装置。

[0312] [项目2-13]

[0313] 一种物流系统，具备：

[0314] 根据项目2-1至项目2-10中的任一项所述的控制装置；

[0315] 上述拾取装置；以及

[0316] 输送装置，其输送上述工件。

[0317] [项目2-14]

[0318] 一种程序，用于使计算机作为根据项目2-1至项目2-11中的任一项所述的控制装置来发挥功能。

[0319] [项目2-15]

[0320] 一种控制方法，用于控制拾取装置，上述拾取装置使用拾取手来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一容器的第二容器的第二位置，上述控制方法

具有以下步骤:

[0321] 轨道信息生成步骤,生成轨道信息,该轨道信息规定用于上述拾取手在上述第一位置处拾取所述工件并将该工件配置到上述第二位置的轨道;

[0322] 执行控制步骤,使上述拾取装置基于在上述轨道信息生成步骤中生成的轨道信息来进行动作;以及

[0323] 执行时间估计步骤,估计在上述执行控制步骤中从接收到用于使上述拾取装置开始对上述工件进行动作的命令到上述拾取装置结束对上述工件进行动作为止的时间,

[0324] 其中,上述轨道信息生成步骤包括以下步骤:基于上述执行时间估计步骤中的估计结果来调整计算量。

[0325] [项目2-16]

[0326] 一种生产方法,利用使用拾取手将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一容器的第二容器的第二位置的拾取装置,来生产配置有上述工件的上述第二容器,上述生产方法具有以下步骤:

[0327] 轨道信息生成步骤,生成轨道信息,该轨道信息规定用于上述拾取手在上述第一位置处拾取所述工件并将该工件配置到上述第二位置的轨道;

[0328] 执行控制步骤,使上述拾取装置基于在上述轨道信息生成步骤中生成的轨道信息来进行动作;以及

[0329] 执行时间估计步骤,估计在上述执行控制步骤中从接收到用于使上述拾取装置开始对上述工件进行动作的命令到上述拾取装置结束对上述工件进行动作为止的时间,

[0330] 其中,上述轨道信息生成步骤包括以下步骤:基于上述执行时间估计步骤中的估计结果来调整计算量。

[0331] [项目3-1]

[0332] 一种控制装置,用于控制拾取装置,上述拾取装置使用拾取手来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一容器的第二容器的第二位置,上述控制装置具备:

[0333] 点云信息获取部,其获取(i)上述拾取手在上述第一位置处拾取上述工件的时机、(ii)上述拾取手将上述工件搬出到上述第一容器之外的时机、(iii)上述拾取手将上述工件搬入到上述第二容器之中的时机、以及(iv)上述拾取手将上述工件配置到上述第二位置的时机中的至少一个时机下的、包括上述拾取手和上述工件中的至少一方的区域的点云信息;以及

[0334] 异常检测部,其基于上述点云信息获取部获取到的点云信息来检测异常。

[0335] [项目3-2]

[0336] 根据项目3-1所述的控制装置,

[0337] 还具备图像获取部,该图像获取部在上述至少一个时机获取在视角中包含上述拾取手和上述工件中的至少一方的图像的图像数据,

[0338] 上述点云信息获取部基于上述图像获取部获取到的图像来获取上述点云信息。

[0339] [项目3-3]

[0340] 根据项目3-1或项目3-2所述的控制装置,

[0341] 上述点云信息是三维的点云信息。

[0342] [项目3-4]

[0343] 根据项目3-1至项目3-3中的任一项所述的控制装置，

[0344] 上述异常检测部基于 (i) 上述点云信息、(ii) 从组中选择的至少一个值，来检测异常，上述组包括配置于上述拾取装置的传感器的测定值、上述拾取手及与上述拾取手连结的机械臂中的至少一方的控制值、以及驱动上述拾取手和上述机械臂中的至少一方的驱动部的转矩、电压值及电流值中的至少一个。

[0345] [项目3-5]

[0346] 根据项目3-1至项目3-4中的任一项所述的控制装置，

[0347] 还具备命令发送部，在上述异常检测部检测出异常的情况下，该命令发送部向上述拾取装置发送用于使上述拾取装置的动作中断的命令。

[0348] [项目3-6]

[0349] 一种拾取系统，具备：

[0350] 根据项目3-1至项目3-5中的任一项所述的控制装置；以及

[0351] 上述拾取装置。

[0352] [项目3-7]

[0353] 一种物流系统，具备：

[0354] 根据项目3-1至项目3-5中的任一项所述的控制装置；

[0355] 上述拾取装置；以及

[0356] 输送装置，其输送上述工件。

[0357] [项目3-8]

[0358] 一种程序，用于使计算机作为根据项目3-1至项目3-5中的任一项所述的控制装置来发挥功能。

[0359] [项目3-9]

[0360] 一种控制方法，用于控制拾取装置，上述拾取装置使用拾取手来将在第一容器的第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一容器的第二容器的第二位置，上述控制方法具有以下步骤：

[0361] 点云信息获取步骤，获取 (i) 上述拾取手在上述第一位置处拾取上述工件的时机、(ii) 上述拾取手将上述工件搬出到上述第一容器之外的时机、(iii) 上述拾取手将上述工件搬入到上述第二容器之中的时机、以及 (iv) 上述拾取手将上述工件配置到上述第二位置的时机中的至少一个时机下的、包括上述拾取手和上述工件中的至少一方的区域的点云信息；以及

[0362] 异常检测步骤，基于在上述点云信息获取步骤中获取到的点云信息来检测异常。

[0363] [项目4-1]

[0364] 一种控制装置，用于对拾取装置进行控制，所述拾取装置使用拾取手来使一个或多个工件从一个或多个供给容器移动到一个或多个配置容器，

[0365] 上述控制装置具备轨道信息生成部，上述轨道信息生成部生成轨道信息，上述轨道信息规定用于上述拾取手拾取上述一个或多个供给容器所包含的一个供给容器中收容的上述一个或多个工件中的一个工件、并将该工件配置到上述一个或多个配置容器所包含的一个配置容器的轨道，

[0366] 上述轨道信息生成部在执行了用于生成与上述一个或多个工件所包含的第一工件有关的轨道信息的处理之后、且上述第一工件的移动完成之前,利用在用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理中的运算结果,来生成与上述一个或多个工件所包含的、不同于上述第一工件的第二工件有关的轨道信息。

[0367] [项目4-2]

[0368] 根据项目4-1所述的控制装置,

[0369] 还具备容器信息获取部,所述容器信息获取部获取与上述一个供给容器的表面的状态及上述一个配置容器的表面的状态中的至少一方有关的信息,

[0370] 上述轨道信息生成部进行以下动作:

[0371] (a) 在用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理中,获取或生成与在上述拾取装置使上述第一工件移动之前上述第一工件在上述一个供给容器中的位置及姿势有关的信息,

[0372] (b) 在用于生成与上述第二工件有关的轨道信息的处理中,利用(i)在上述第一工件的移动完成之前由上述容器信息获取部获取到的信息、以及(ii)与上述第一工件在上述一个供给容器中的位置及姿势有关的信息,来生成与上述第二工件有关的轨道信息。

[0373] [项目4-3]

[0374] 根据项目4-1所述的控制装置,

[0375] 还具备容器信息获取部,上述容器信息获取部获取与上述一个供给容器及上述一个配置容器中的至少一方的表面的状态有关的信息,

[0376] 上述轨道信息生成部进行以下动作:

[0377] (a) 在用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理中,获取或生成与在上述拾取装置使上述第一工件移动之后上述第一工件在上述一个配置容器中的位置及姿势有关的信息,

[0378] (b) 在用于生成与上述第二工件有关的轨道信息的处理中,利用(i)在上述第一工件的移动完成之前由上述容器信息获取部获取到的信息、以及(ii)与上述第一工件在上述一个配置容器中的位置及姿势有关的信息,来生成与上述第二工件有关的轨道信息。

[0379] [项目4-4]

[0380] 根据项目4-1至项目4-3中的任一项所述的控制装置,

[0381] 还具备订单信息获取部,上述订单信息获取部获取(i)第一订单信息和(ii)第二订单信息,上述第一订单信息指示将上述一个或多个工件从上述一个或多个供给容器中的至少一个供给容器移动到上述一个或多个配置容器所包含的第一配置容器,上述第二订单信息指示将上述一个或多个工件从上述一个或多个供给容器中的至少一个供给容器移动到上述一个或多个配置容器所包含的、不同于上述第一配置容器的第二配置容器,

[0382] 上述轨道信息生成部进行以下动作:

[0383] 根据上述订单信息获取部获取到上述第一订单信息和上述第二订单信息中的一方,执行用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理,

[0384] 根据上述订单信息获取部获取到上述第一订单信息和上述第二订单信息中的另一方,执行用于生成与上述第二工件有关的轨道信息的处理。

[0385] [项目4-5]

[0386] 根据项目4-4所述的控制装置，

[0387] 上述第一订单信息指示将上述第一工件从上述一个或多个供给容器所包含的第一供给容器移动到上述第一配置容器，

[0388] 上述第二订单信息指示将上述第二工件从上述第一供给容器移动到上述第二配置容器，

[0389] 上述轨道信息生成部进行以下动作：

[0390] 根据上述订单信息获取部获取到上述第一订单信息，执行用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理，

[0391] 根据上述订单信息获取部获取到上述第二订单信息，执行用于生成与上述第二工件有关的轨道信息的处理。

[0392] [项目4-6]

[0393] 根据项目4-1至项目4-3中的任一项所述的控制装置，

[0394] 还具备订单信息获取部，上述订单信息获取部获取(i)第一订单信息和(ii)第二订单信息，上述第一订单信息指示将上述一个或多个工件从上述一个或多个供给容器所包含的第一供给容器移动到上述一个或多个配置容器中的至少一个配置容器，上述第二订单信息指示将上述一个或多个工件从上述一个或多个供给容器所包含的、不同于上述第一供给容器的第二供给容器移动到上述一个或多个配置容器中的至少一个配置容器，

[0395] 上述轨道信息生成部进行以下动作：

[0396] 根据上述订单信息获取部获取到上述第一订单信息和上述第二订单信息中的一方，执行用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理，

[0397] 根据上述订单信息获取部获取到上述第一订单信息和上述第二订单信息中的另一方，执行用于生成与上述第二工件有关的轨道信息的处理。

[0398] [项目4-7]

[0399] 根据项目4-6所述的控制装置，

[0400] 上述第一订单信息指示将上述第一工件从上述第一供给容器移动到上述一个或多个供给容器所包含的第一配置容器，

[0401] 上述第二订单信息指示将上述第二工件从上述第二供给容器移动到上述第一配置容器，

[0402] 上述轨道信息生成部进行以下动作：

[0403] 根据上述订单信息获取部获取到上述第一订单信息，执行用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理，

[0404] 根据上述订单信息获取部获取到上述第二订单信息，执行用于生成与上述第二工件有关的轨道信息的处理。

[0405] [项目4-8]

[0406] 根据项目4-1至项目4-3中的任一项所述的控制装置，

[0407] 还具备订单信息获取部，上述订单信息获取部获取(i)第一订单信息和(ii)第二订单信息，上述第一订单信息指示将上述第一工件从上述一个或多个供给容器所包含的第一供给容器移动到上述一个或多个配置容器所包含的第一配置容器，上述第二订单信息指示将上述第二工件从上述一个或多个供给容器所包含的、不同于上述第一供给容器的第二

供给容器移动到上述一个或多个配置容器所包含的、不同于上述第一配置容器的第二配置容器，

[0408] 上述轨道信息生成部进行以下动作：

[0409] 根据上述订单信息获取部获取到上述第一订单信息，执行用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理，

[0410] 根据上述订单信息获取部获取到上述第二订单信息，执行用于生成与上述第二工件有关的轨道信息的处理。

[0411] [项目4-9]

[0412] 一种拾取系统，具备：

[0413] 根据项目4-1至项目4-8中的任一项所述的控制装置；以及

[0414] 上述拾取装置。

[0415] [项目4-10]

[0416] 一种物流系统，具备：

[0417] 根据项目4-1至项目4-8中的任一项所述的控制装置；

[0418] 上述拾取装置；以及

[0419] 输送装置，其输送上述一个或多个工件。

[0420] [项目4-11]

[0421] 一种程序，用于使计算机作为根据项目4-1至项目4-8中的任一项所述的控制装置来发挥功能。

[0422] [项目4-12]

[0423] 一种控制方法，用于对拾取装置进行控制，所述拾取装置使用拾取手来使一个或多个工件从一个或多个供给容器移动到一个或多个配置容器，

[0424] 上述控制方法具有轨道信息生成步骤，在上述轨道信息生成步骤中，生成轨道信息，上述轨道信息规定用于上述拾取手拾取上述一个或多个供给容器所包含的一个供给容器中收容的上述一个或多个工件中的一个工件、并将该工件配置到上述一个或多个配置容器所包含的一个配置容器的轨道，

[0425] 上述轨道信息生成步骤包括以下步骤：

[0426] 在执行了用于生成与上述一个或多个工件所包含的第一工件有关的轨道信息的处理之后、且上述第一工件的移动完成之前，利用在用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理中的运算结果，来生成与上述一个或多个工件所包含的、不同于上述第一工件的第二工件有关的轨道信息。

[0427] [项目4-13]

[0428] 一种生产方法，利用使用拾取手使一个或多个工件从一个或多个供给容器移动到一个或多个配置容器的拾取装置，来生产配置有上述一个或多个工件的上述一个或多个配置容器，

[0429] 上述生产方法具有轨道信息生成步骤，在上述轨道信息生成步骤中，生成轨道信息，上述轨道信息规定用于上述拾取手拾取上述一个或多个供给容器所包含的一个供给容器中收容的上述一个或多个工件中的一个工件、并将该工件配置到上述一个或多个配置容器所包含的一个配置容器的轨道，

[0430] 上述轨道信息生成步骤包括以下步骤：

[0431] 在执行了用于生成与上述一个或多个工件所包含的第一工件有关的轨道信息的处理之后、且上述第一工件的移动完成之前，利用在用于生成与上述第一工件有关的轨道信息的处理中的运算结果，来生成与上述一个或多个工件所包含的、不同于上述第一工件的第二工件有关的轨道信息。

[0432] [项目5-1]

[0433] 一种信息处理装置，具备：

[0434] 三维信息获取部，其获取对象物的三维信息；

[0435] 把持信息获取部，其获取用于定义使用拾取手把持上述对象物的方法的把持信息；以及

[0436] 信息管理部，其将 (i) 上述三维信息获取部获取到的上述对象物的三维信息与 (ii) 上述把持信息获取部获取到的把持信息相对应地保存到存储装置。

[0437] [项目5-2]

[0438] 根据项目5-1所述的信息处理装置，

[0439] 上述对象物的三维信息包含原点信息和坐标轴信息中的至少一方。

[0440] [项目5-3]

[0441] 根据项目5-1或项目5-2所述的信息处理装置，

[0442] 还具备二维信息获取部，该二维信息获取部获取上述对象物的二维信息，

[0443] 上述信息管理部将 (i) 上述三维信息获取部获取到的上述对象物的三维信息、(ii) 上述把持信息获取部获取到的把持信息、以及 (iii) 上述二维信息获取部获取到的上述对象物的二维信息相对应地保存到上述存储装置。

[0444] [项目5-4]

[0445] 根据项目5-3所述的信息处理装置，

[0446] 还具备特征信息获取部，该特征信息获取部基于上述二维信息获取部获取到的上述对象物的二维信息来获取用于识别上述对象物的特征信息，

[0447] 上述信息管理部将 (i) 上述三维信息获取部获取到的上述对象物的三维信息、(ii) 上述把持信息获取部获取到的把持信息、(iii) 上述二维信息获取部获取到的上述对象物的二维信息、以及 (iv) 上述特征信息获取部获取到的上述对象物的特征信息相对应地保存到上述存储装置。

[0448] [项目5-5]

[0449] 根据项目5-1或项目5-2所述的信息处理装置，还具备：

[0450] 二维信息获取部，其获取上述对象物的二维信息；以及

[0451] 特征信息获取部，其基于上述二维信息获取部获取到的上述对象物的二维信息来获取用于识别上述对象物的特征信息，

[0452] 上述信息管理部将 (i) 上述三维信息获取部获取到的上述对象物的三维信息、(ii) 上述把持信息获取部获取到的把持信息、以及 (iii) 上述特征信息获取部获取到的上述对象物的特征信息相对应地保存到上述存储装置。

[0453] [项目5-6]

[0454] 根据项目5-3至项目5-5中的任一项所述的信息处理装置，

[0455] 上述二维信息是从三个以上的方向拍摄上述对象物所得到的三个以上的图像的图像数据。

[0456] [项目5-7]

[0457] 根据项目5-1至项目5-6中的任一项所述的信息处理装置，

[0458] 还具备上述存储装置。

[0459] [项目5-8]

[0460] 根据项目5-1至项目5-7中的任一项所述的信息处理装置，

[0461] 上述信息管理部将 (i) 上述三维信息获取部获取到的上述对象物的三维信息、(ii) 上述把持信息获取部获取到的把持信息、以及 (iii) 用于识别上述对象物的识别信息相对应地保存到存储装置。

[0462] [项目5-9]

[0463] 根据项目5-8所述的信息处理装置，还具备：

[0464] 拾取控制部，其用于控制拾取装置，该拾取装置使用拾取手来将在第一位置处拾取的工件配置到不同于上述第一位置的第二位置；

[0465] 订单信息获取部，其获取订单信息，该订单信息包含成为拾取装置的作业对象的至少一个工件的识别信息；

[0466] 把持信息保存部，其将一个以上的工件的识别信息与上述一个以上的工件的把持信息相对应地进行保存；以及

[0467] 把持信息提取部，其 (i) 访问上述存储装置，提取与同上述订单信息获取部获取到的订单信息所包含的上述至少一个工件的识别信息中的、未保存在上述把持信息保存部中的识别信息相符的上述对象物的识别信息相对应的上述把持信息，(ii) 将未保存在上述把持信息保存部中的识别信息与所提取出的上述把持信息相对应地保存到上述把持信息保存部，

[0468] 其中，上述把持信息保存部是通过不同于上述存储装置的介质来实现的。

[0469] [项目5-10]

[0470] 根据项目5-9所述的信息处理装置，还具备：

[0471] 第一候选信息生成部，其参照上述把持信息保存部中保存的把持信息，来生成表示上述拾取手能够在上述第一位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第一候选信息；

[0472] 第二候选信息生成部，其参照上述把持信息保存部中保存的把持信息，来生成表示上述拾取手能够在上述第二位置处采取的一个以上的姿势中的各姿势的第二候选信息；

[0473] 提取部，其从与上述第一候选信息所表示的一个以上的姿势及上述第二候选信息所表示的一个以上的姿势有关的一个以上的组合中提取一个组合；

[0474] 轨道计算部，其计算用于上述拾取手 (i) 在上述第一位置处以上述一个组合所包含的与上述第一位置有关的姿势来拾取上述工件、并且 (ii) 在上述第二位置处以上述一个组合所包含的与上述第二位置有关的姿势来配置上述工件的轨道；以及

[0475] 判定部，其判定由上述轨道计算部计算出的轨道上是否存在干扰。

[0476] [项目5-11]

[0477] 一种拾取系统，具备：

[0478] 根据项目5-9或项目5-10所述的信息处理装置；以及

- [0479] 上述拾取装置。
- [0480] [项目5-12]
- [0481] 一种物流系统,具备:
- [0482] 根据项目5-9或项目5-10所述的信息处理装置;
- [0483] 上述拾取装置;以及
- [0484] 输送装置,其输送上述工件。
- [0485] [项目5-13]
- [0486] 一种程序,用于使计算机作为根据项目5-1至项目5-10中的任一项所述的信息处理装置来发挥功能。
- [0487] [项目5-14]
- [0488] 一种信息处理方法,具有以下步骤:
- [0489] 三维信息获取步骤,计算机获取对象物的三维信息;
- [0490] 把持信息获取步骤,计算机获取用于定义使用拾取手把持上述对象物的方法的把持信息;以及
- [0491] 信息管理步骤,计算机将(i)上述三维信息获取部获取到的上述对象物的三维信息与(ii)上述把持信息获取部获取到的把持信息相对应地保存到存储装置。
- [0492] 附图标记说明
- [0493] 10:工件;12:供给托盘;14:配送托盘;100:物流管理系统;110:物品管理装置;120:数据登记装置;130:移载装置;140:机器人;152:摄像装置;154:摄像装置;160:移载控制装置;170:输送装置;172:输送机;174:输送机;210:订购信息获取部;220:输送装置管理部;230:移载装置管理部;240:请求处理部;250:物品信息保存部;312:三维信息获取部;314:二维信息获取部;316:质量信息获取部;320:物品信息登记部;330:输入输出部;340:登记信息生成部;342:坐标信息赋予部;344:把持信息赋予部;346:规格信息赋予部;350:登记请求发送部;410:操纵器;412:拾取手;414:机械臂;420:驱动部;430:驱动控制部;510:识别信息保存部;520:识别部;530:计划部;540:执行部;550:并行处理控制部;610:位置姿势信息生成部;620:点云信息生成部;710:把持计划部;720:配置计划部;730:评价信息保存部;740:轨道候选提取部;750:轨道计划部;760:控制信息生成部;810:控制信息发送部;820:执行监视部;1400:数据表;1410:工件ID;1420:订单ID;1430:内容;1432:物品ID;1434:供给托盘ID;1436:配送托盘ID。

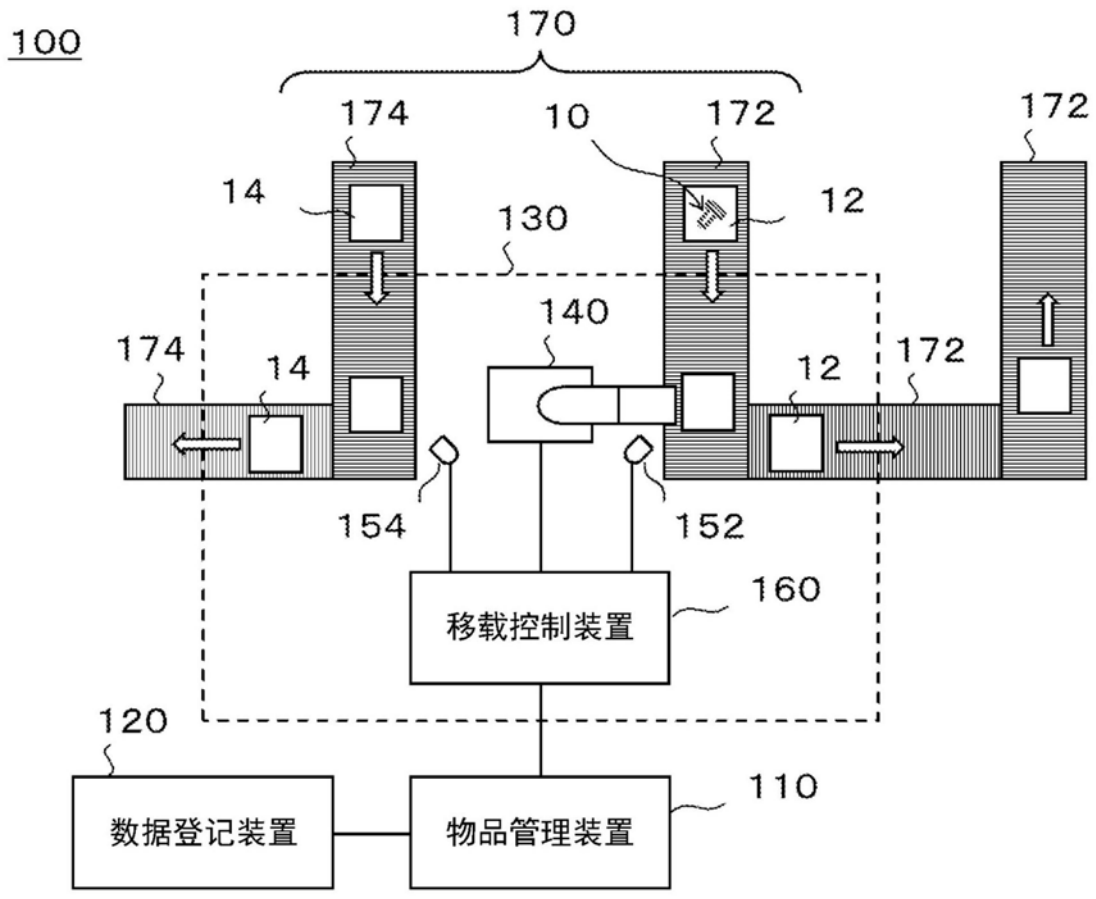


图1

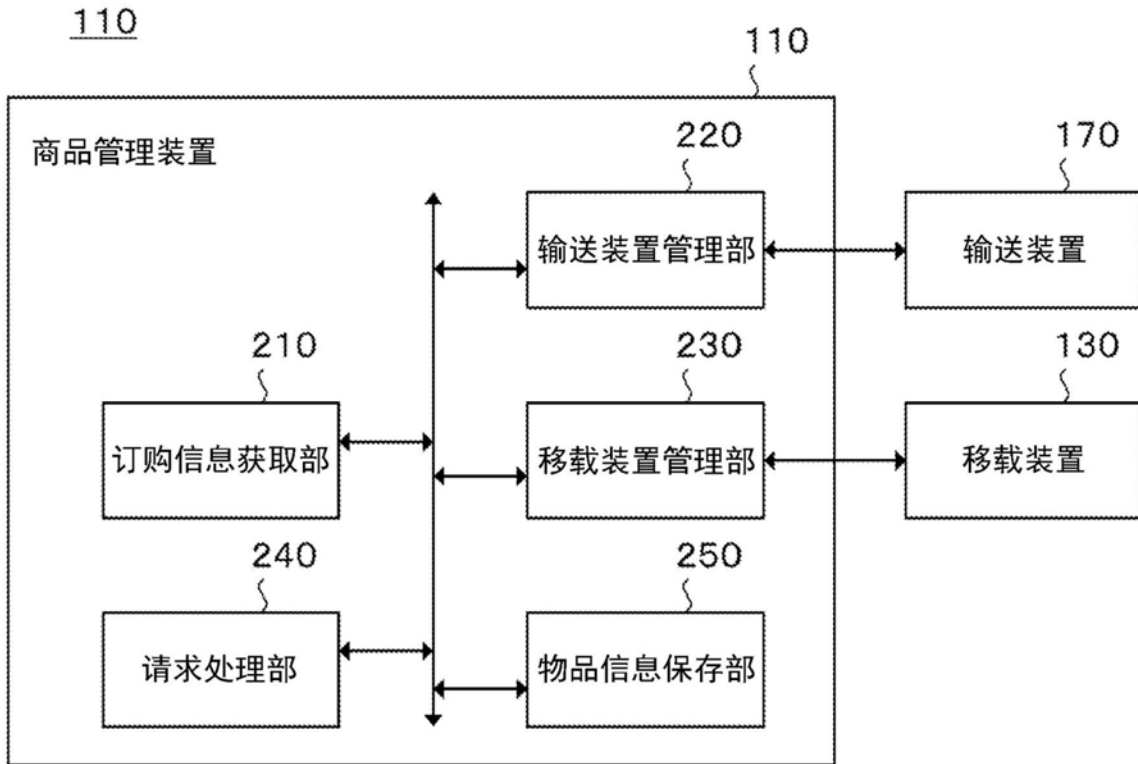


图2

120

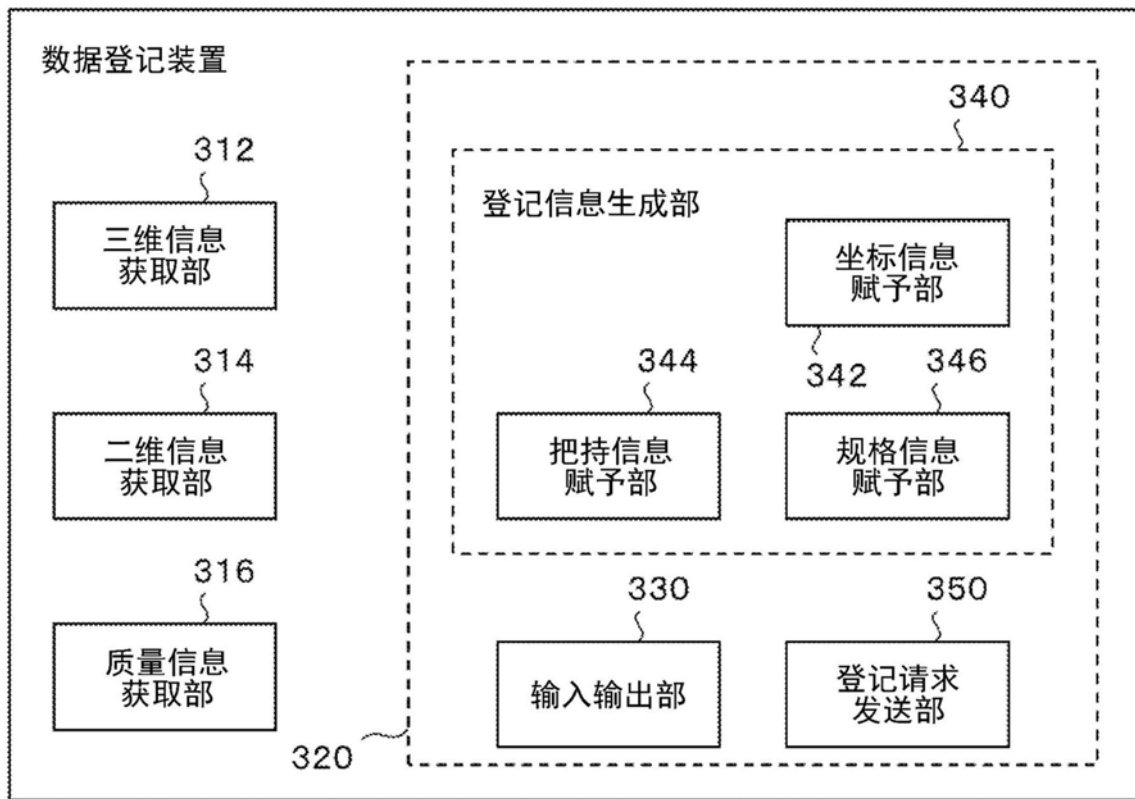


图3

140

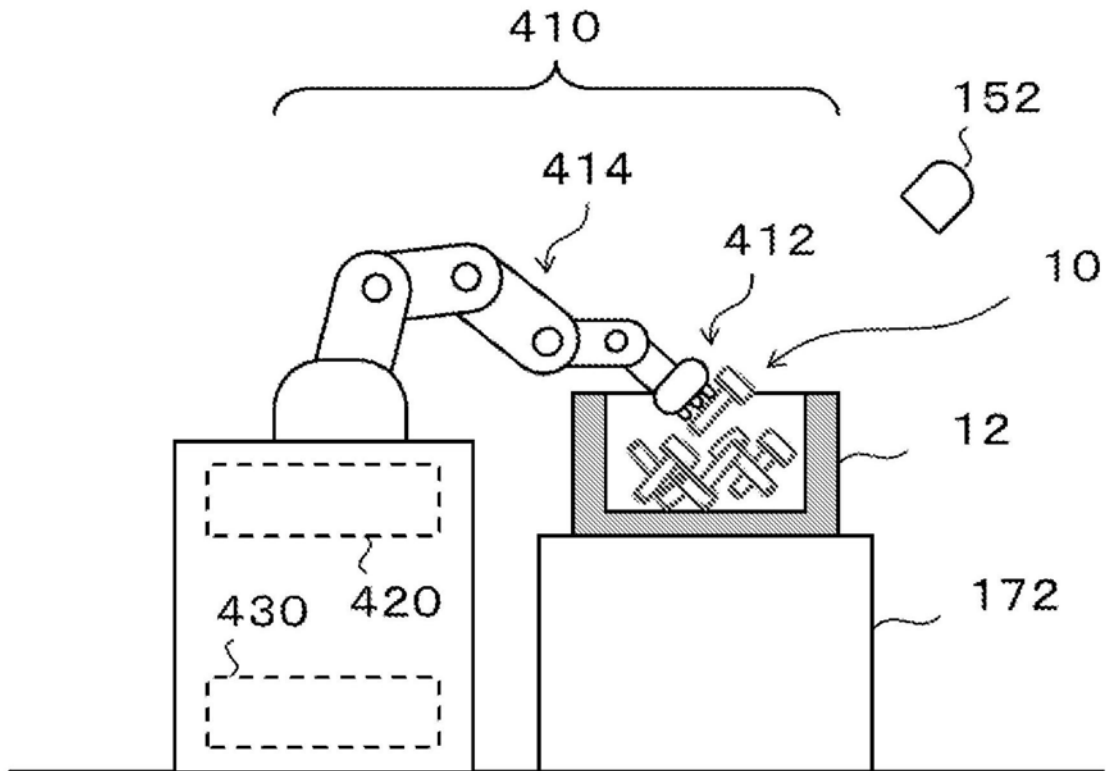


图4

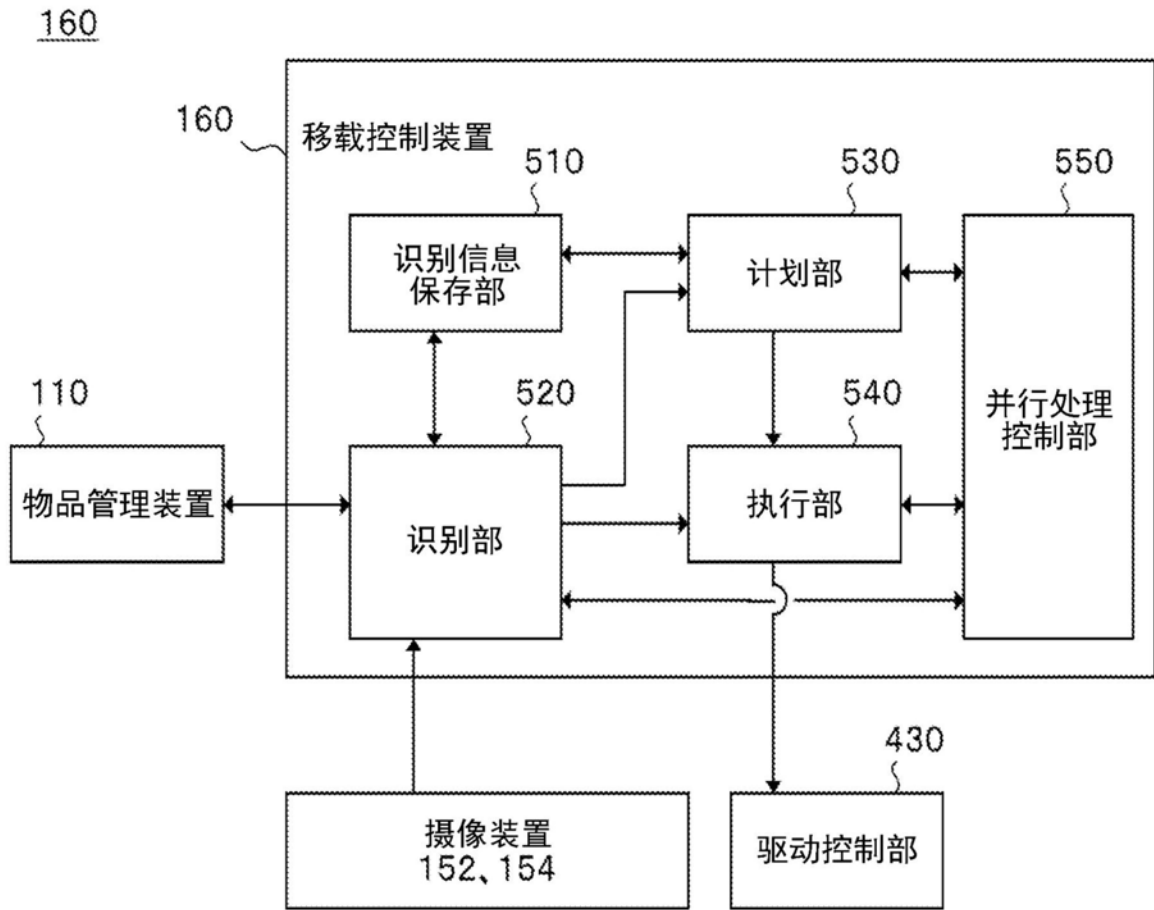


图5

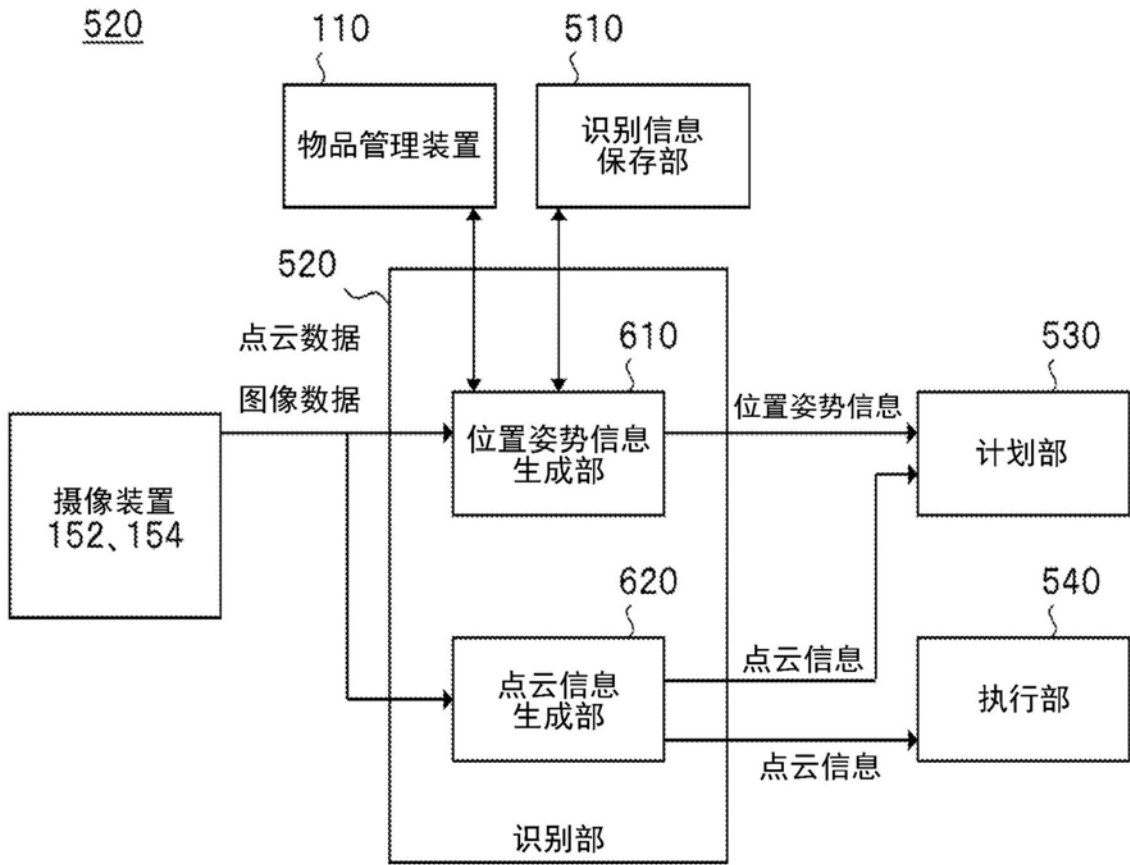


图6

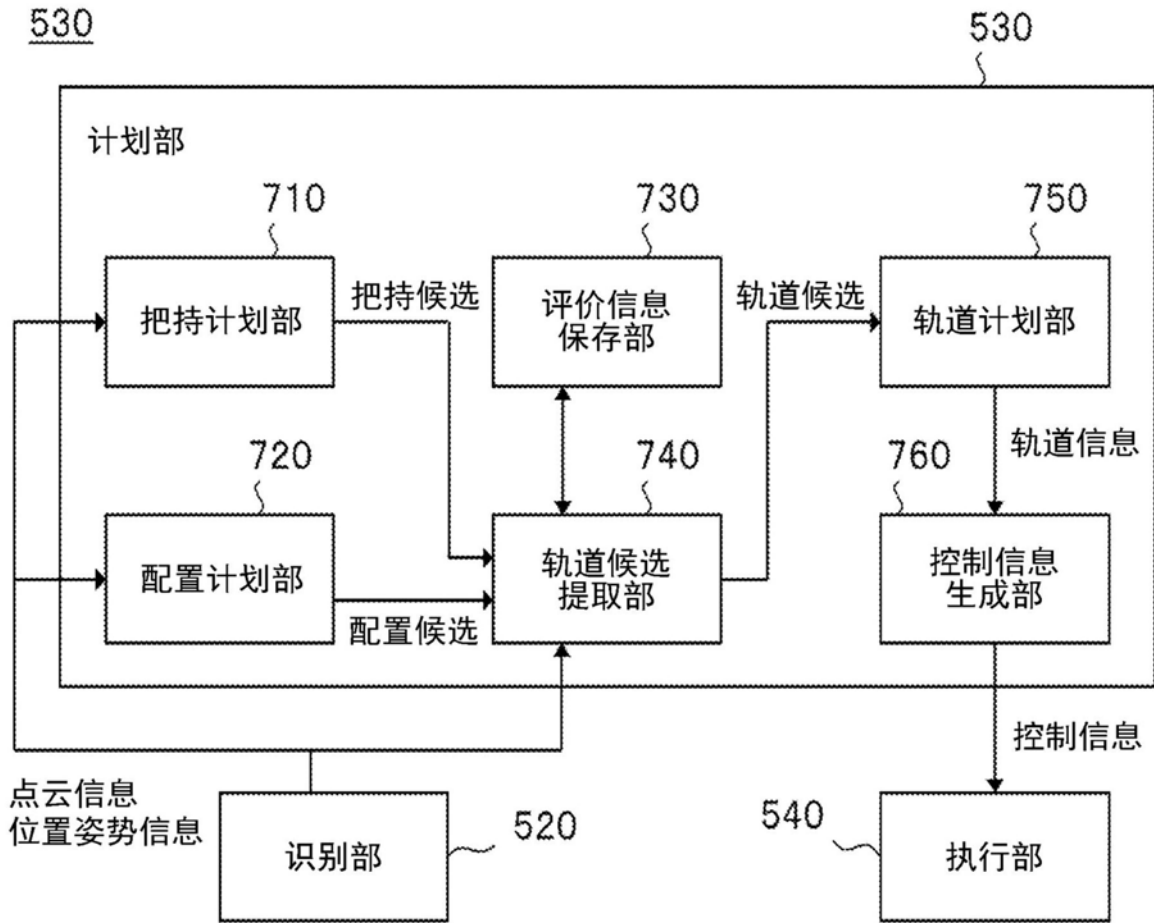


图7

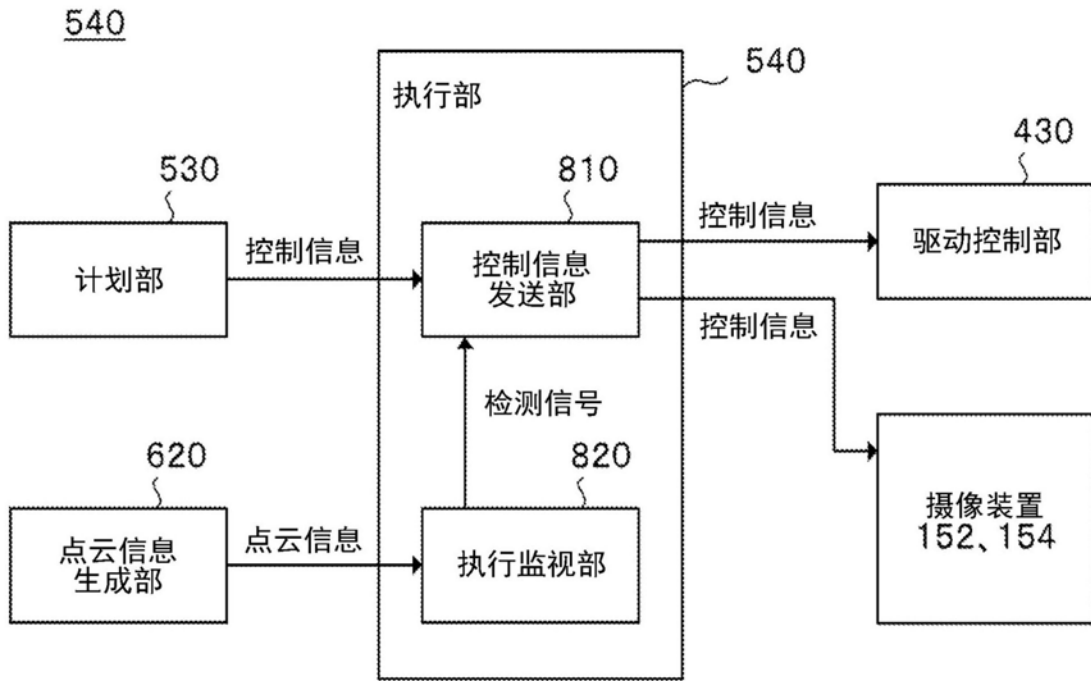


图8

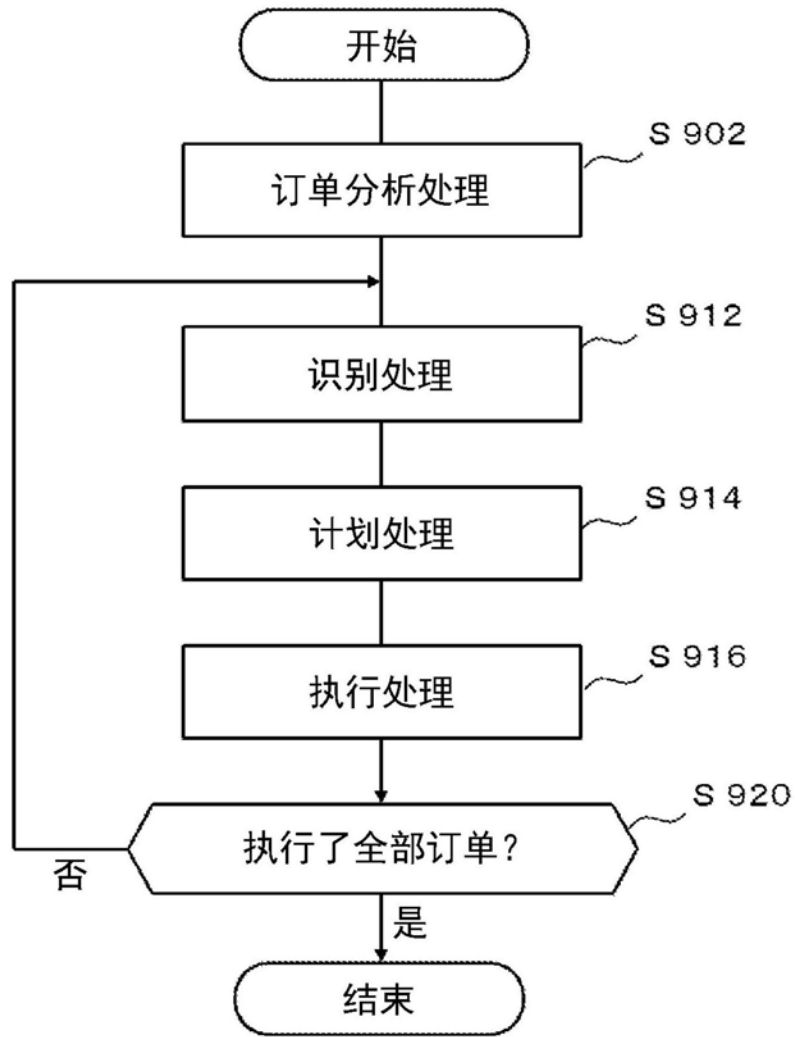


图9

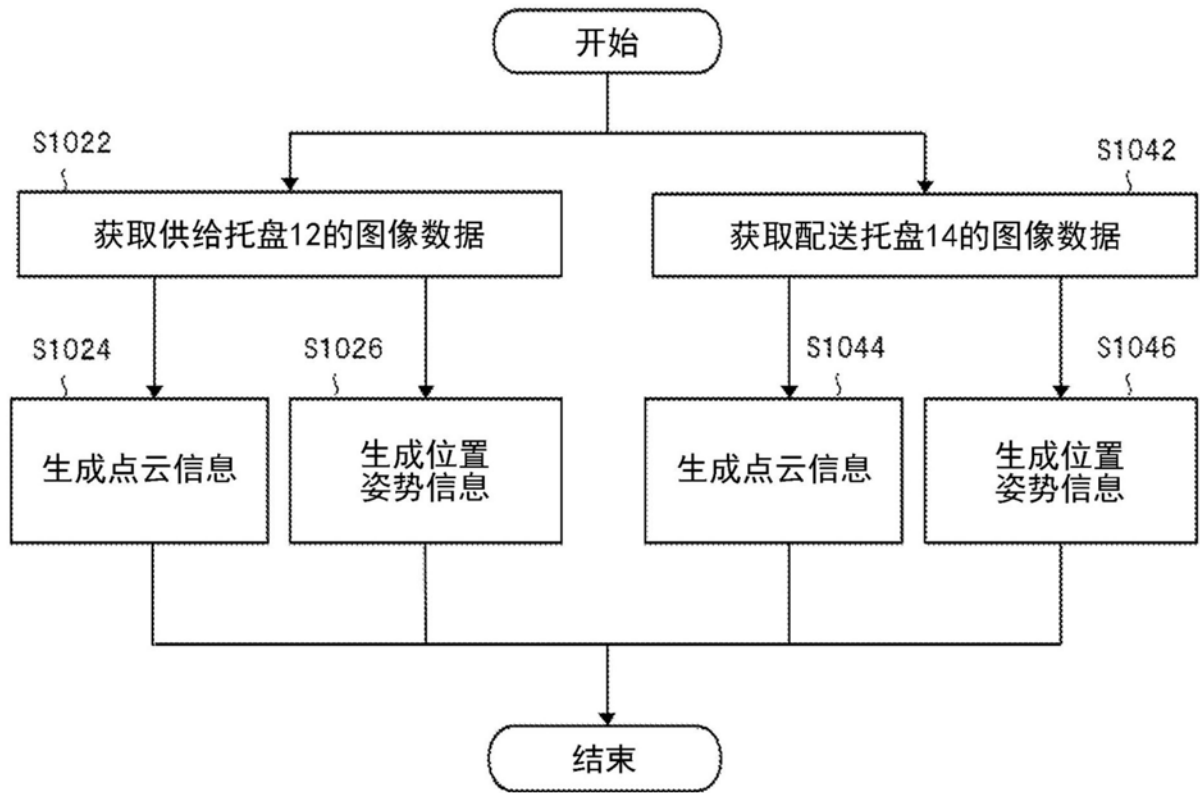


图10

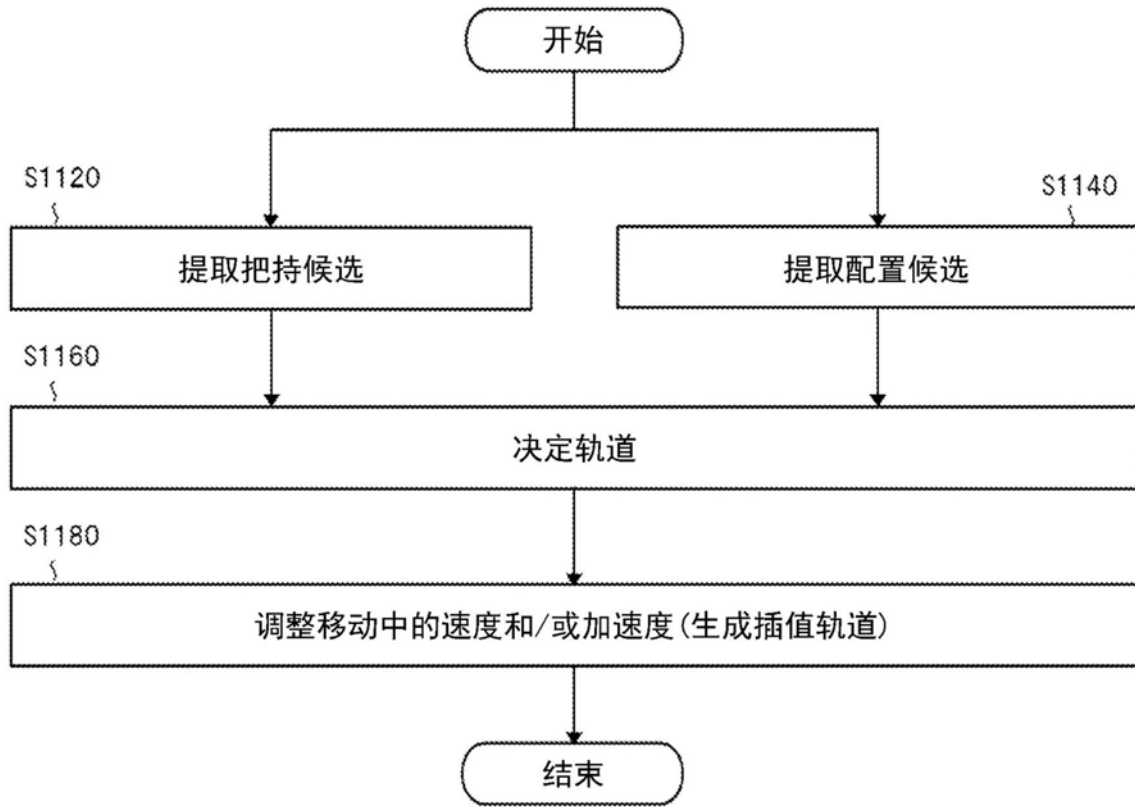


图11

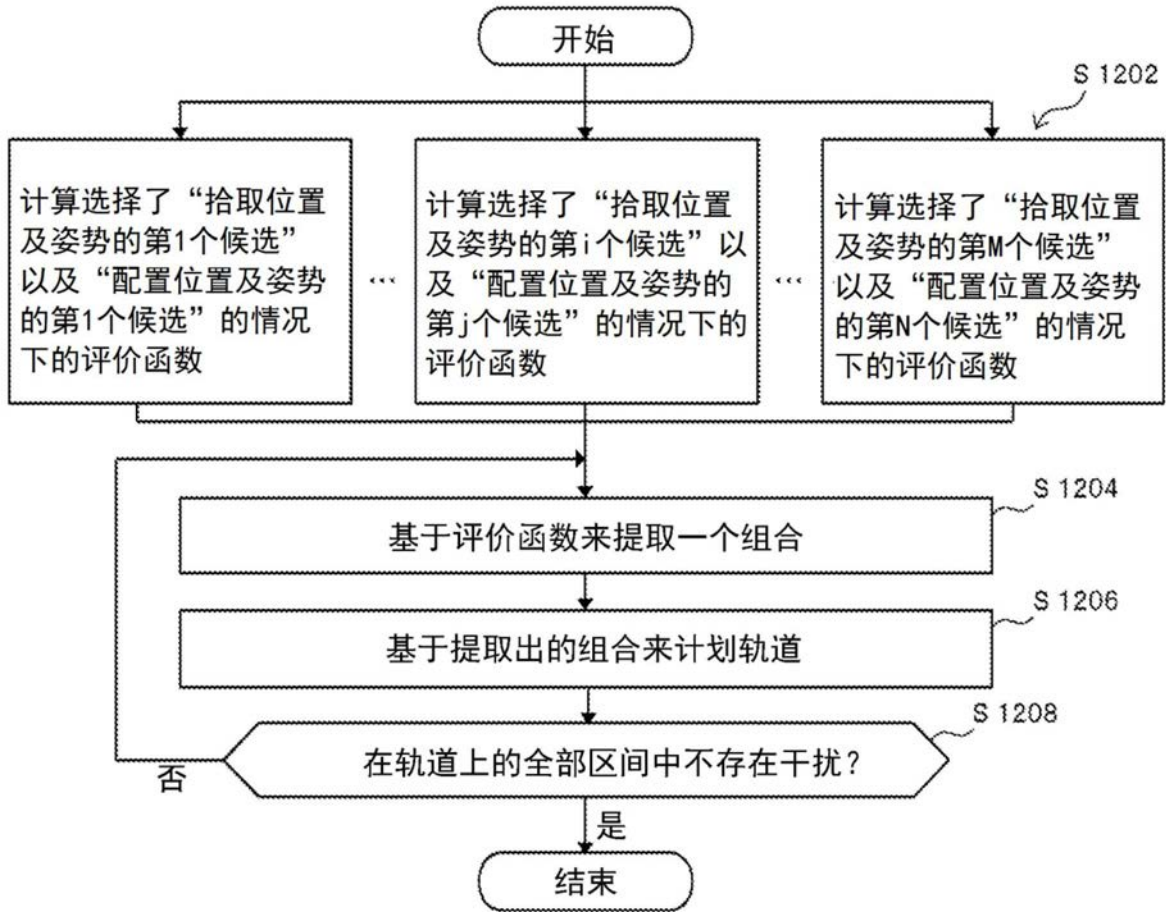


图12

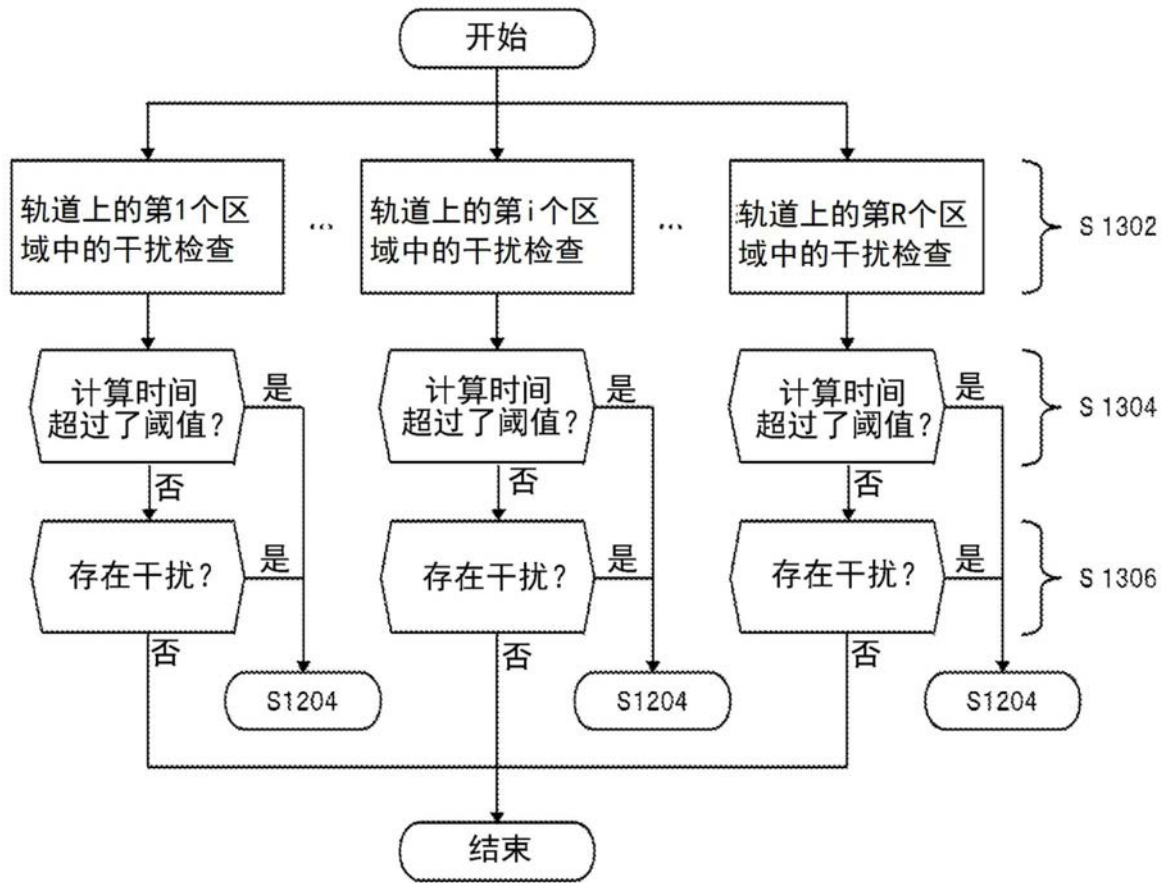


图13

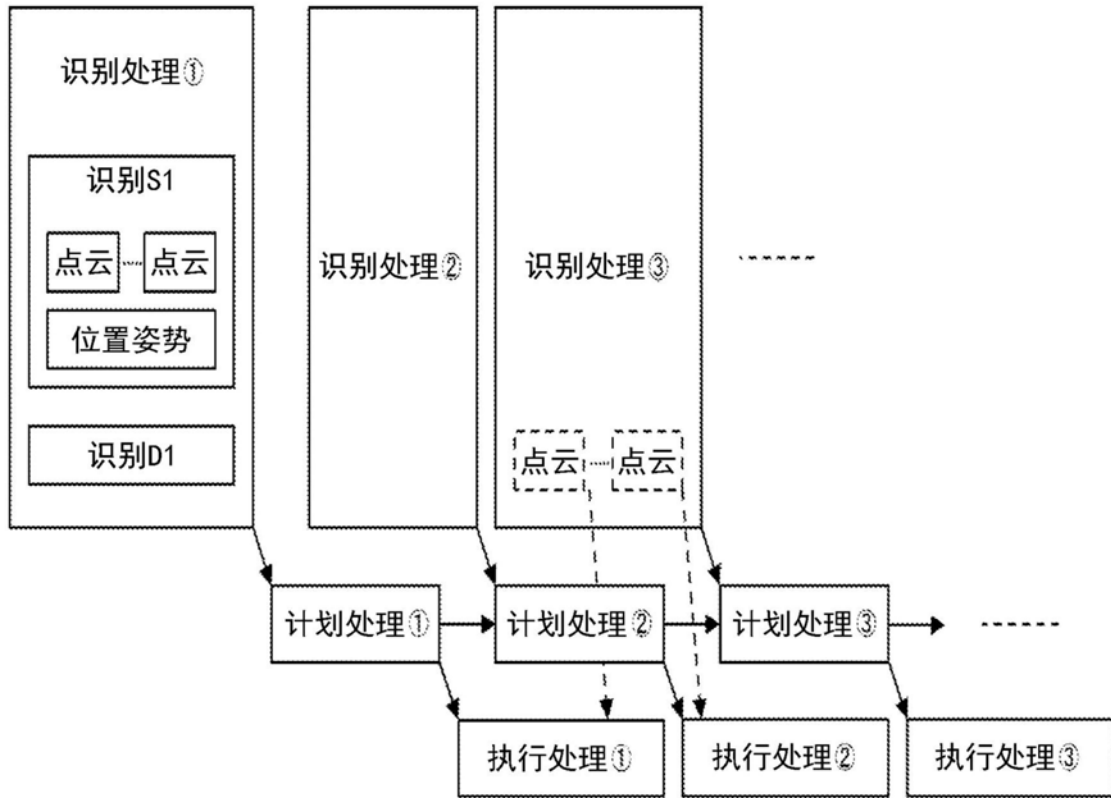


图16