



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112573058 A

(43)申请公布日 2021.03.30

(21)申请号 201910944200.5

(22)申请日 2019.09.30

(71)申请人 深圳市海柔创新科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市宝安区西乡街道固戍社区下围园旭达高端智造产业园101

(72)发明人 陈宇奇 孔哲

(74)专利代理机构 深圳市六加知识产权代理有限公司 44372

代理人 孟丽平

(51)Int.Cl.

B65G 1/04(2006.01)

B65G 1/137(2006.01)

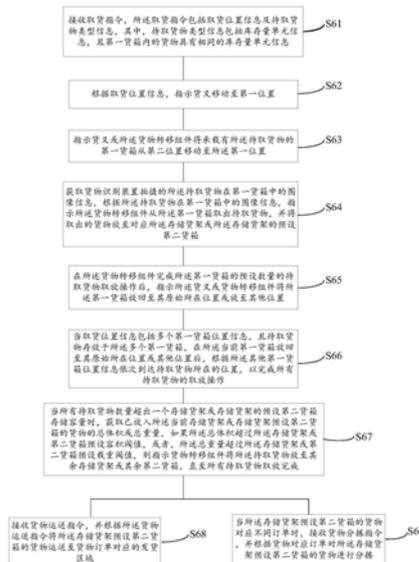
权利要求书4页 说明书27页 附图15页

(54)发明名称

一种取货方法、搬运机器人、处理终端及智能仓储系统

(57)摘要

本申请涉及智能仓储领域,特别是涉及一种取货方法、搬运机器人、处理终端及智能仓储系统,其中,取货方法,应用于搬运机器人,所述搬运机器人包括货物转移组件,所述方法包括:接收取货指令,所述取货指令中包括取货位置信息、待取货物类型信息和/或待取货物的货品信息,根据所述取货指令,指示所述货物转移组件进行货物和/或第一货箱取放操作。本申请技术方案通过货物转移组件执行取货操作,提高了取货效率,提升了货物分拣自动化程度。



1. 一种取货方法,应用于搬运机器人,其特征在于,所述搬运机器人包括货物转移组件,所述方法包括:

接收取货指令,所述取货指令中包括取货位置信息、待取货物类型信息和/或待取货物的货品信息,

根据所述取货指令,指示所述货物转移组件进行货物和/或第一货箱取放操作。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述搬运机器人还包括立式支架和货叉,所述货叉滑动连接在所述立式支架上,所述货物转移组件滑动连接于所述货叉上,所述方法还包括:

根据所述取货位置信息,指示所述货叉移动至第一位置,

指示所述货叉或所述货物转移组件将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述搬运机器人还包括立式支架和货叉,所述货叉滑动连接在所述立式支架上,至少一个所述货物转移组件滑动连接于所述立式支架上,所述方法还包括:

所述方法还包括:

根据所述取货位置信息,指示所述货叉移动至第一位置,

指示所述货叉将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置,或者,

指示所述货物转移组件移动至所述第一位置,将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述搬运机器人还包括立式支架和安装平台,所述安装平台滑动连接在所述立式支架上,所述货物转移组件滑动连接于所述安装平台上,所述方法还包括:

根据所述取货位置信息,指示所述安装平台移动至第一位置,

指示所述货物转移组件将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述搬运机器人还包括立式支架和安装平台,所述安装平台滑动连接在所述立式支架上,至少一个所述货物转移组件滑动连接于所述立式支架上,所述方法还包括:

根据所述取货位置信息,指示所述安装平台移动至第一位置,

指示所述货物转移组件移动至所述第一位置,将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

6. 根据权利要求2-5任一项所述的方法,其特征在于,所述搬运机器人还包括至少一个存储货架,所述货叉或安装平台还包括旋转驱动装置,所述旋转驱动装置用于驱动所述货叉或安装平台绕竖直方向转动;所述方法还包括:

指示所述货叉或货物转移组件将所述第一货箱从所述第一位置移动至对应的存储货架。

7. 根据权利要求2-5任一项所述方法,其特征在于,所述搬运机器人还包括至少一个存储货架,所述货叉或安装平台还包括旋转驱动装置,所述旋转驱动装置用于驱动所述货叉

或安装平台绕竖直方向转动;所述方法还包括:

指示所述货叉或货物转移组件将所述第一货箱从所述第一位置移动至与所述存储货架对应的第三位置。

8. 根据权利要求7所述方法,其特征在于,所述待取货物类型信息包括库存量单元信息,当所述第一货箱内的待取货物具有相同的库存量单元信息时,

根据所述取货指令,指示所述货物转移组件进行货物取放操作,包括:

指示所述货物转移组件从所述第一货箱中取出待取货物并放至对应的所述存储货架或所述存储货架的预设第二货箱。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述货叉、安装平台或货物转移组件上安装有货物识别装置,所述方法还包括:

获取所述货物识别装置拍摄的所述待取货物在第一货箱中的图像信息,

所述指示货物转移组件从所述第一货箱中取出待取货物并放至对应的所述存储货架或所述存储货架预设第二货箱,具体包括:

根据所述图像信息,指示所述货物转移组件从所述第一货箱取出待取货物,并将取出的货物放至对应的所述存储货架或所述第二货箱。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述图像信息包括:待取货物在货箱中的位置信息、待取货物的库存量单元信息、待取货物的形状、待取货物的图像特征点、待取货物的颜色信息和/或体积信息。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述货物转移组件完成所述第一货箱的预设数量的待取货物取放操作后,指示所述货叉或货物转移组件将所述第一货箱放回至其原始所在位置或放至其他位置。

12. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述待取货物类型信息包括库存量单元信息,当所述第一货箱内的待取货物具有不同的库存量单元信息时,所述方法还包括:

获取所述待取货物的图像信息;

根据所述取货指令,指示所述货物转移组件进行货物取放操作,包括:

根据所述待取货物在第一货箱中的图像信息,确定与所述取货指令中库存量单元信息一致的货物,指示所述货物转移组件从所述第一货箱取出货物,并放至所述存储货架或所述存储货架的预设第二货箱。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述图像信息包括:待取货物在货箱中的位置信息、待取货物的库存量单元信息、待取货物的形状、待取货物的图像特征点、待取货物的颜色信息和/或体积信息。

14. 根据权利要求12或13所述的方法,其特征在于,所述货物转移组件安装有货物识别装置,或者所述货叉安装有货物识别装置,或者所述安装平台安装有货物识别装置,或者所述货物转移组件和所述货叉安装有货物识别装置,或者所述货物转移组件和所述安装平台安装有货物识别装置,所述获取所述待取货物在第一货箱中的图像信息,包括:

获取所述货物转移组件、货叉或安装平台的货物识别装置分别拍摄的所述待取货物在所述第一货箱中的图像信息;

或者,

获取所述货叉及货物转移组件的货物识别装置拍摄的所述待取货物在所述第一货箱

中的图像信息，

或者，

获取所述安装平台以及货物转移组件的货物识别装置拍摄的所述待取货物在所述第一货箱中的图像信息。

15. 根据权利要求12或13所述的方法，其特征在于，所述货品信息包括待取货物的形状、体积、图像特征点、颜色和/或重量信息，所述存储货架包括订单货物存储货架和暂存货物存储货架，所述订单货物存储货架预设第二货箱，所述根据所述待取货物的库存量单元信息确定待取货物放置于对应的所述存储货架或存储货架的预设第二货箱，包括：

当通过安装于所述货物转移组件、安装平台或货叉的货物识别装置分别获取的图像信息无法确定与所述取货指令中库存量单元信息和/或货品信息一致的货物时，指示货物转移组件从所述第一货箱中获取所述货物；

继续通过所述位于货物转移组件的货物识别装置、位于货叉的货物识别装置或位于安装平台的货物识别装置获取图像信息；

当通过所述图像信息确定所述货物转移组件获取的是与取货指令中库存量单元信息和/或货品信息不一致的货物时，则将所述货物转移组件获取的货物放至所述暂存货物存储货架或预置于暂存货物存储货架的第三货箱，否则放至所述对应的第二货箱。

16. 根据权利要求15所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述货物转移组件完成所述第一货箱的预设数量的待取货物取放操作后，指示所述货物转移组件将所述暂存货物存储货架或所述第三货箱的货物放回至对应的所述第一货箱，并指示所述货叉或所述货物转移组件将所述第一货箱放回至其原始所在位置或其他位置。

17. 根据权利要求11或16所述的方法，其特征在于，所述取货位置信息包括多个第一货箱位置信息，所述待取货物存放于所述多个第一货箱，所述方法还包括：

当所述当前第一货箱放回至其原始所在位置或其他位置后，根据所述其他第一货箱位置信息依次到达待取货物所在的位置，以完成所有待取货物的取放操作。

18. 根据权利要求8或12所述的方法，其特征在于，当所有待取货物数量超出一个存储货架或第二货箱存储容量时，所述方法还包括：

获取已放入所述当前存储货架或第二货箱的货物的总体积或总重量，如果所述总体积超过所述存储货架或第二货箱的预设容积阈值，或者，所述总重量超过所述存储货架或第二货箱的预设载重阈值，则指示货物转移组件将所述待取货物放至其余存储货架或其余第二货箱，直至所有待取货物取放完成。

19. 一种取货方法，应用于处理终端，所述处理终端与搬运机器人通信连接，其特征在于，所述方法包括：

发送取货指令，以使所述搬运机器人根据所述取货指令，执行如权利要求1-18所述的方法。

20. 一种搬运机器人，其特征在于，包括：

至少一个处理器；以及，

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处

理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求1-18任一项所述的取货方法。

21. 一种处理终端,其特征在于,包括:

至少一个处理器;以及,

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求19所述取货方法。

22. 一种智能仓储系统,其特征在于,包括如权利要求20所述的搬运机器人以及如权利要求21所述的处理终端。

一种取货方法、搬运机器人、处理终端及智能仓储系统

技术领域

[0001] 本申请涉及智能仓储领域,特别是涉及一种取货方法、搬运机器人、处理终端及智能仓储系统。

背景技术

[0002] 随着电子商务与网络购物的兴起与日益发展,给货物的仓储物流的智能化带来了巨大的发展机遇,近年来,基于搬运机器人搬运货物的技术日益成熟。现有技术中,一种搬运机器人可以通过其取货装置将位于货架上的货箱搬运至货物分拣台,以便在货物分拣台对货物进行分拣。

[0003] 发明人在实现本申请的过程中发现,相关技术存在以下缺陷:取货装置对货箱进行取放操作,不能实现对货箱内货物进行取放操作,货物分拣自动化程度不高,影响了取货效率。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种取货方法,通过货物转移组件执行取货操作,提高了取货效率,提升了货物分拣自动化程度。

[0005] 本申请提供一种取货方法,应用于搬运机器人,所述搬运机器人包括货物转移组件,所述方法包括:

[0006] 接收取货指令,所述取货指令中包括取货位置信息、待取货物类型信息和/或待取货物的货品信息,

[0007] 根据所述取货指令,指示所述货物转移组件进行货物和/或第一货箱取放操作。

[0008] 可选地,所述搬运机器人还包括立式支架和货叉,所述货叉滑动连接在所述立式支架上,所述货物转移组件滑动连接于所述货叉上,所述方法还包括:

[0009] 根据所述取货位置信息,指示所述货叉移动至第一位置,

[0010] 指示所述货叉或所述货物转移组件将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

[0011] 可选地,所述搬运机器人还包括立式支架和货叉,所述货叉滑动连接在所述立式支架上,至少一个所述货物转移组件滑动连接于所述立式支架上,所述方法还包括:

[0012] 所述方法还包括:

[0013] 根据所述取货位置信息,指示所述货叉移动至第一位置,

[0014] 指示所述货叉将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置,或者,

[0015] 指示所述货物转移组件移动至所述第一位置,将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

[0016] 可选地,所述搬运机器人还包括立式支架和安装平台,所述安装平台滑动连接在所述立式支架上,所述货物转移组件滑动连接于所述安装平台上,所述方法还包括:

- [0017] 根据所述取货位置信息,指示所述安装平台移动至第一位置,
- [0018] 指示所述货物转移组件将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。
- [0019] 可选地,所述搬运机器人还包括立式支架和安装平台,所述安装平台滑动连接在所述立式支架上,至少一个所述货物转移组件滑动连接于所述立式支架上,所述方法还包括:
- [0020] 根据所述取货位置信息,指示所述安装平台移动至第一位置,
- [0021] 指示所述货物转移组件移动至所述第一位置,将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。
- [0022] 可选地,所述搬运机器人还包括至少一个存储货架,所述货叉或安装平台还包括旋转驱动装置,所述旋转驱动装置用于驱动所述货叉或安装平台绕竖直方向转动;所述方法还包括:
- [0023] 指示所述货叉或货物转移组件将所述第一货箱从所述第一位置移动至对应的存储货架。
- [0024] 可选地,所述搬运机器人还包括至少一个存储货架,所述货叉或安装平台还包括旋转驱动装置,所述旋转驱动装置用于驱动所述货叉或安装平台绕竖直方向转动;所述方法还包括:
- [0025] 指示所述货叉或货物转移组件将所述第一货箱从所述第一位置移动至与所述存储货架对应的第三位置。
- [0026] 可选地,所述待取货物类型信息包括库存量单元信息,当所述第一货箱内的待取货物具有相同的库存量单元信息时,
- [0027] 根据所述取货指令,指示所述货物转移组件进行货物取放操作,包括:
- [0028] 指示所述货物转移组件从所述第一货箱中取出待取货物并放至对应的所述存储货架或所述存储货架的预设第二货箱。
- [0029] 可选地,所述货叉、安装平台或货物转移组件上安装有货物识别装置,所述方法还包括:
- [0030] 获取所述货物识别装置拍摄的所述待取货物在第一货箱中的图像信息,
- [0031] 所述指示货物转移组件从所述第一货箱中取出待取货物并放至对应的所述存储货架或所述存储货架预设第二货箱,具体包括:
- [0032] 根据所述图像信息,指示所述货物转移组件从所述第一货箱取出待取货物,并将取出的货物放至对应的所述存储货架或所述第二货箱。
- [0033] 可选地,所述图像信息包括:待取货物在货箱中的位置信息、待取货物的库存量单元信息、待取货物的形状、待取货物的图像特征点、待取货物的颜色信息和/或体积信息。
- [0034] 可选地,所述方法还包括:
- [0035] 在所述货物转移组件完成所述第一货箱的预设数量的待取货物取放操作后,指示所述货叉或货物转移组件将所述第一货箱放回至其原始所在位置或放至其他位置。
- [0036] 可选地,所述待取货物类型信息包括库存量单元信息,当所述第一货箱内的待取货物具有不同的库存量单元信息时,所述方法还包括:
- [0037] 获取所述待取货物在第一货箱中的图像信息;

- [0038] 根据所述取货指令,指示所述货物转移组件进行货物取放操作,包括:
- [0039] 根据所述待取货物在第一货箱中的图像信息,确定与所述取货指令中库存量单元信息一致的货物,指示所述货物转移组件从所述第一货箱取出货物,并放至所述第二货箱。
- [0040] 可选地,所述图像信息包括:待取货物在货箱中的位置信息、待取货物的库存量单元信息、待取货物的形状、待取货物的图像特征点、待取货物的颜色信息和/或体积信息。
- [0041] 可选地,所述货物转移组件安装有货物识别装置,或者所述货叉安装有货物识别装置,或者所述安装平台安装有货物识别装置,或者所述货物转移组件和所述货叉安装有货物识别装置,或者所述货物转移组件和所述安装平台安装有货物识别装置,所述获取所述待取货物在第一货箱中的图像信息,包括:
- [0042] 获取所述货物转移组件、货叉或安装平台的货物识别装置分别拍摄的所述待取货物在所述第一货箱中的图像信息;
- [0043] 或者,
- [0044] 获取所述货叉及货物转移组件的货物识别装置拍摄的所述待取货物在所述第一货箱中的图像信息,
- [0045] 或者,
- [0046] 获取所述安装平台以及货物转移组件的货物识别装置拍摄的所述待取货物在所述第一货箱中的图像信息。
- [0047] 可选地,所述货品信息包括待取货物的形状、体积、图像特征点、颜色和/或重量信息,所述存储货架包括订单货物存储货架和暂存货物存储货架,所述订单货物存储货架预设第二货箱,所述根据所述待取货物的库存量单元信息确定待取货物放置于对应的所述存储货架或存储货架的预设第二货箱,包括:
- [0048] 当通过安装于所述货物转移组件、安装平台或货叉的货物识别装置分别获取的图像信息无法确定与所述取货指令中库存量单元信息和/或货品信息一致的货物时,指示货物转移组件从所述第一货箱中获取所述货物;
- [0049] 继续通过所述位于货物转移组件的货物识别装置、位于货叉的货物识别装置或位于安装平台的货物识别装置获取图像信息;
- [0050] 当通过所述图像信息确定所述货物转移组件获取的是与取货指令中库存量单元信息和/或货品信息不一致的货物时,则将所述货物转移组件获取的货物放至所述暂存货物存储货架或预置于暂存货物存储货架的第三货箱,否则放至所述对应的第二货箱。
- [0051] 可选地,所述方法还包括:
- [0052] 在所述货物转移组件完成所述第一货箱的预设数量的待取货物取放操作后,指示所述货物转移组件将所述暂存货物存储货架或所述第三货箱的货物放回至对应的所述第一货箱,并指示所述货叉或所述货物转移组件将所述第一货箱放回至其原始所在位置或其他位置。
- [0053] 可选地,所述取货位置信息包括多个第一货箱位置信息,所述待取货物存放于所述多个第一货箱,所述方法还包括:
- [0054] 当所述当前第一货箱放回至其原始所在位置或其他位置后,根据所述其他第一货箱位置信息依次到达待取货物所在的位置,以完成所有待取货物的取放操作。
- [0055] 可选地,所述当前第一货箱所有待取货物数量超出一个存储货架或第二货箱存储

容量时,所述方法还包括:

[0056] 获取已放入所述当前存储货架或第二货箱的货物的总体积或总重量,如果所述总体积超过所述存储货架或第二货箱的预设容积阈值,或者,所述总重量超过所述存储货架或第二货箱的预设载重阈值,则指示货物转移组件将所述待取货物放至其余存储货架或其余第二货箱,直至所有待取货物取放完成。

[0057] 本申请实施例提供一种取货方法,应用于处理终端,所述处理终端与搬运机器人通信连接,所述方法包括:

[0058] 发送取货指令,以使所述搬运机器人根据所述取货指令,执行如上所述的方法。

[0059] 本申请实施例提供一种搬运机器人,包括:

[0060] 至少一个处理器;以及,

[0061] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0062] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如上所述的应用于搬运机器人的取货方法。

[0063] 本申请实施例一种处理终端,包括:

[0064] 至少一个处理器;以及,

[0065] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0066] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如上所述应用于处理终端的取货方法。

[0067] 本申请实施例提供一种智能仓储系统,包括如上所述的搬运机器人以及如上所述的处理终端。

[0068] 本申请实施例提供一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于使计算机执行如上所述的取货方法。

[0069] 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被计算机执行时,使所述计算机执行如上所述的取货方法。

[0070] 本申请实施例提供的取货方法,应用于搬运机器人,所述搬运机器人包括货物转移组件,所述方法包括:接收取货指令,所述取货指令中包括取货位置信息、待取货物类型信息及待取货物的货品信息,根据所述取货指令,指示所述货物转移组件进行货物取放操作。本申请技术方案通过货物转移组件执行取货操作,提高了取货效率,提升了货物分拣自动化程度。

附图说明

[0071] 一个或多个实施例通过与之对应的附图中的图片进行示例性说明,这些示例性说明并不构成对实施例的限定,附图中具有相同参考数字标号的元件表示为类似的元件,除非有特别申明,附图中的图不构成比例限制。

[0072] 图1是本申请实施例提供的的应用环境示意图;

[0073] 图2a是本申请实施例提供的处理终端的结构框图;

- [0074] 图2b为本申请实施例提供的一种搬运机器人的立体图；
- [0075] 图2c为图2b所示的搬运机器人的移动组件的拆解示意图；
- [0076] 图2d为图2b所示的搬运机器人的另一个角度的立体图；
- [0077] 图2e为图2b所示的搬运机器人的立式支架及升降驱动装置的组装示意图；
- [0078] 图2f为图2b所示的搬运机器人的货箱搬运组件的拆解示意图；
- [0079] 图2g为图2b所示的搬运机器人的货物转移组件的立体图；
- [0080] 图3a及图3b分别是本申请实施例的提供的一种搬运机器人的结构示意图；
- [0081] 图4是本申请实施例提供的另一种搬运机器人结构示意图；
- [0082] 图5是本申请实施例提供一种取货方法流程示意图；
- [0083] 图6是本申请实施例提供的针对第一货箱内具有相同库存量信息的待取货物的取货方法的流程图；
- [0084] 图7是本申请实施例提供的针对第一货箱内货物具有不同库存量信息的取货方法的流程图；
- [0085] 图8是本申请另一实施例提供的取货方法流程示意图；
- [0086] 图9是本申请实施例提供的一种搬运机器人结构框图。

具体实施方式

[0087] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0088] 需要说明的是，当元件被表述“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。当一个元件被表述“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件、或者其间可以存在一个或多个居中的元件。本申请所使用的术语“上”、“下”、“内”、“外”、“底部”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0089] 除非另有定义，本申请所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是用于限制本申请。本申请所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0090] 此外，下面所描述的本申请不同实施例中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0091] 货物分拣是指从仓库或者其它合适类型的货物存储地中取出与订单对应的货物并完成打包，形成最终的订单包裹出库的过程。在货物分拣过程中，货物的取放效率对于分拣效率至关重要，货物取放的效率可以由单位时间内处理完成的订单货物取放数量所决定。单位时间内处理完成的订单货物数量越多，货物取放的效率也越高。

[0092] 最终的货物分拣效率可能受到多个方面的影响，例如订单的下发方式、为机器人的取货任务分配方法、机器人取放货物的方式等。对机器人取放货物过程中涉及的步骤进

行的优化都可以对货物分拣效率的提升产生有利的影响。为了表述方便,本申请在描述过程中,取货任务对应的目标货物以货箱内的待取货物为例,并不对其他取货目标构成限制。

[0093] 在智能化的货物取放过程中,相同的货品通常可以存放在同一个货箱内。每一个存放货物的货箱根据特定的存放规则,放置在仓库特定的位置上,通过货箱外部的特征(例如可以是二维码或者条形码等标识)以标记货箱所存储的货品。

[0094] 图1为本申请实施例提供的应用环境。如图1所示,所述应用环境包括由处理终端10以及机器人20组成的智能仓储系统以及应用该智能仓储系统,存储有不同货物的仓库30,其中,仓库30中可以包含存储货箱的货架。

[0095] 处理终端10可以是以任何类型的电子计算平台或者设备,作为整个智能仓储系统的控制核心。其可以根据实际情况的需要,具备相应的存储空间或者计算能力,以提供一项或者多项应用服务或者功能,例如接收待出库的订单,下发订单或者控制机器人执行取放货任务。

[0096] 图2a为用于实现处理终端10全部或者部分功能的电子计算平台的结构框图。如图2a所示,该处理终端10可以包括:处理器110以及存储器120。

[0097] 所述处理器110以及存储器120之间通过总线的方式,建立两者之间的通信连接。

[0098] 处理器110可以为任何类型,具备一个或者多个处理核心的处理器。其可以执行单线程或者多线程的操作,用于解析指令以执行获取数据、执行逻辑运算功能以及下发运算处理结果等操作。

[0099] 存储器120作为一种非易失性计算机可读存储介质,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、相对于处理器110远程设置的分布式存储设备或者其他非易失性固态存储器件。

[0100] 存储器120可以具有程序存储区,用于存储非易失性计算机可执行程序指令(在另一些实施例中,也可以被称为“非易失性软件程序”),供处理器110调用以使处理器110执行一个或者多个方法步骤,例如实现本发明实施例提供的取货任务分配方法中的一个或者多个步骤。存储器120还可以具有数据存储区,用以存储处理器110下发输出的运算处理结果。

[0101] 为实现处理终端10与机器人20的通信连接,处理终端还可以包括通信模块130,通过通信模块130与机器人等设备建立通信连接,通信连接可以是有线连接,也可以是无线连接。

[0102] 机器人20是具有行走机构,可以在仓库中移动,搬运货箱以进行取放货操作的自动化设备,例如,搬运机器人、AGV小车等。该行走机构可以采用任何合适类型的动力系统,比如,采用电力的方式进行驱动。

[0103] 机器人20具有一项或者多项功能指标,包括但不限于载货量(亦即每一次最多可以装载的货箱数量)、续航里程、引导方式、货箱取放速度以及运行速度等。

[0104] 仓库30是用于存放货箱的区域。为了便于进行管理,仓库30中可以设置有多个货架,每个货架上按照特定放置规则放置有多个相同或者不同的货箱。

[0105] 如图1所示,这些货架间隔划分形成多个巷道以供机器人20进入。机器人20在进入巷道以后,取出或者放回特定的货箱(如货箱1、货箱2或者货箱3等)。机器人可以从巷道的两端进出巷道。在此,将位于巷道两端的开口称为“巷道口”,其既可以作为机器人20的出口,也可以作为机器人20的入口。

[0106] 在一些实施例中,部分巷道之间的方向是相同的,两者之间的巷道口相对而使得

机器人20可以直接通过,例如图1所示的巷道1和巷道2。在此,将这样的两个巷道称为“邻接巷道”。亦即,机器人20从巷道1行走到其邻接巷道—巷道2时,或者从巷道2行走到其邻接巷道—巷道1时,不需要转向即可直接进入。

[0107] 仓库30中货箱存储的货物以库存量单元(SKU stock keeping unit)为单位进行管理。库存量单元是库存进出计量或者控制保存的基本单元,其可以是以件、盘或者盒等单位(取决于具体的货品)。相同的货物也可能因为生产日期、尺码以及颜色等的区别而属于不同的SKU。

[0108] 在本申请实施例中,处理终端10需要为每个机器人20分配合适的取货任务,使其在仓库中移动,搬运订单上待取货物对应的货箱。

[0109] 图2b为用于机器人20全部或者部分功能的搬运机器人的立体图。如图2b所示,该搬运机器人20,用于取出货物。

[0110] 搬运机器人20包括移动组件210,托板220,货箱搬运组件230,货物转移组件240,货箱识别组件250,货物识别组件260及存储货架270。其中,移动组件210承载托板220,货箱搬运组件230,货物转移组件240,货箱识别组件250、货物识别组件260以及存储货架270。

[0111] 移动组件210用于在仓库的地面移动,以带动所承载的托板220,货箱搬运组件230,货物转移组件240,货箱识别组件250,货物识别组件260以及存储货架270一并移动,以接近仓库货架。

[0112] 托板220和存储货架270分别用于存放货箱。货箱识别组件250用于在移动组件210接近仓库货架后识别货箱所在的货位。货箱搬运组件230用于从货箱识别组件250所识别的货位中取出货箱并存放至托板220,或者,从托板220取出货箱并存放至仓库货架或存储货架270。货物识别组件260用于识别存放于托板220的货箱内的货物。货物转移组件240用于从存放于托板220的货箱内取出货物识别组件260所识别的货物。

[0113] 通过配置移动组件210,以使货箱搬运组件230可在相距较远的仓库货架上存取货箱。在其他一些实施例中,仓库货架保持在货箱搬运组件230附近,例如,搬运机器人20固定安装在仓库货架附近的地面上,此时,移动组件210可以省略。

[0114] 通过配置存储货架270,以使搬运机器人可以取出大量货物并存放至储存货架270内。在其他一些实施例中,搬运机器人所需要取出的货物较少,不需要配置存储货架270,此时,存储货架270可以省略。

[0115] 通过配置货物转移组件240,在货箱搬运组件230从仓库货架取出货箱,并且货物转移组件240将货箱内的货物取出后,货箱搬运组件230再将货箱存放至仓库货架,以使搬运机器人20能够取出从货箱内取出货物,不需要工作人员从货箱内取出货物,提高了货物调度的效率。在其他一些实施例中,在未识别货物的情况下,货物转移组件240也可以取出存放于托板220的货箱内的货物,此时,货物识别组件260可以省略。例如,货箱内存放的货物皆为同种货物,并且货物在货箱中的面积较大时,如衣服平铺于货箱内,货物转移组件240取出该类货物基本不存在任何障碍,货物转移组件240从货箱中的货物中随机取出一个即可。

[0116] 在其他一些实施例中,在未识别货箱的情况下,货箱搬运组件230也可以从仓库货架中取出货箱,此时,货箱识别组件250可以省略。例如,仓库货架仅有一个用于存放货箱的货位。

[0117] 值得说明,在货箱搬运组件230从货位中取出货箱并存放至托盘220后,通过配置货物转移组件240,货物转移组件240将存放于托盘220的货箱内取出货物,不需要工作人员从货箱内取出货物,提高了取出货物的效率。

[0118] 下面介绍一些搬运机器人100的具体实现方式,需要注意的是,如下方式仅为示例性地,对于其他能够满足至少一个上述情况的搬运机器人在本申请的保护范围内。

[0119] 请一并参阅图2c,移动组件210包括底盘212,从动轮214,主动轮216以及引导装置218。底盘212由型材和板材组焊而成,整体较为扁平且相对于一竖直对称面对称,底盘212的内部安装有控制移动组件210工作的电路模组。四个从动轮214安装于底盘212的底部,并且均匀且对称地分布在底盘212的两端,共同用于支承底盘212。在本实施例中,从动轮214为万向轮,根据实际情况,从动轮214也可以为其他具有转向功能的轮体结构。两个驱动轮216安装在底盘212的底部,并且对称地分布在底盘212的两端。两个驱动轮216分别由两个电机驱动,因此,两个驱动轮216的转速可以不同,进而实现移动组件210的转向,两个驱动轮216的转速相同时,移动组件210沿直线行进。引导装置218安装于底盘212的底部,用于引导移动组件210沿预设路径行进。在本实施例中,引导装置218为镜头正对地面的摄像头,在仓库的地面贴设有大量二维码,通过摄像头扫描二维码以确定移动组件210当前的位置,再根据上一个扫描的二维码,可以判断移动组件210的朝向,根据实际情况,二维码也可以替换成如条形码等标识码。

[0120] 请再参阅图2b,移动组件210的顶部搭载有立式支架219,前述的托板220,货箱搬运组件230,货物转移组件240,货箱识别组件250以及货物识别组件260皆由该立式支架219支承。立式支架219包括立柱2190及横梁2192。两个立柱2190皆竖直且对称,每个立柱2190设置有沿竖直方向延伸的导槽,两个立柱2190的导槽共同用于安装货箱搬运组件230,并引导货箱搬运组件230沿竖直方向移动。

[0121] 多个横梁2192皆水平沿竖直方向分布,多个横梁2192由两个立柱2190共同支承。

[0122] 请一并参阅图2d及图2f,托板220为一水平设置的板材,其固定安装于货箱搬运组件230。

[0123] 存储货架270所存放的货箱可以由货箱搬运组件230存放的,也可以是工作人员存放的,此外,存储货架270所存放的货箱可以是空的。在其他一些实施例中,货物转移组件240将所取出的货物直接放置在存储货架270上,不用在存储货架270上预先存放货箱。

[0124] 存储货架270固定安装于立式支架219的一侧。存储货架270包括层板2701。多个层板2701沿竖直方向分布。每个层板2701用于存放货箱,由一个与其对应的横梁192支承。通过配置多个用于存放货箱的层板2701,货物转移组件240将一个层板2701所存放的货箱装满后,货物转移组件240可以在另一个层板2701所存放的货箱继续存放货物。可以理解,根据实际情况,层板2701也可以仅有一个,例如,货物较少,或者货物相对于货箱较小的情况。

[0125] 请参阅图2e和图2f,货箱搬运组件230包括升降驱动装置232,安装基座234,旋转驱动装置236以及货叉238。

[0126] 安装基座234活动安装于立式支架219,并可沿竖直方向相对于立式支架219移动,升降驱动装置232用于驱动货叉238沿竖直方向相对于立式支架219移动。货叉238活动安装于安装基座234,并可绕竖直方向相对于安装基座234转动,旋转驱动装置236用于驱动货叉238绕竖直方向相对于安装基座234转动。货叉238用于从一个位于其指定高度及指定角度

的层板2701或者仓库货架的货位中取出货箱并存放至托板220,或从托板220取出货箱并存放至一个位于其指定高度及指定角度的层板2701或者仓库货架的货位中。

[0127] 货箱搬运组件230将仓库货架或者存储货架所存放的货箱取出,并存放至托板,具体如下:

[0128] 升降驱动装置232驱动货叉238沿竖直方向移动,以使货叉238与仓库货架或者层板所存放的货箱位于同一高度,同时,旋转驱动装置236驱动货叉238绕竖直方向转动,以使货叉238对准仓库货架或者层板所存放的货箱。待货叉238升降并且转动完毕,货叉238取出仓库货架或者层板2701所存放的货箱,并存放至托板220。

[0129] 货箱搬运组件230将托板所存放的货箱取出,并存放至仓库货架或者存储货架,具体如下:

[0130] 升降驱动装置232驱动货叉238沿竖直方向移动,以使货叉238与仓库货架或者层板的空位位于同一高度,同时,旋转驱动装置236驱动货叉238绕竖直方向转动,以使货叉238对准仓库货架或者层板的空位。待货叉238升降并且转动完毕,货叉238取出托板220所存放的货箱,并存放至仓库货架或者存储货架270。

[0131] 通过配置升降驱动装置232,升降驱动装置232驱动安装基座234所支承的货叉238沿竖直方向移动,以使货叉238可从不同高度的层板2701或者仓库货架上存取货箱,因此,仓库货架可配置为多层,提高了仓库货架在垂直空间的利用率,另外,存储货架270可配置为多层,在实现了存储货架270可存储多个货箱的同时,提高了存储货架270在垂直空间的利用率。在其他一些实施例中,升降驱动装置232可以省略,如前述的存储货架270及仓库货架仅有一层的情况。

[0132] 通过配置旋转驱动装置236,旋转驱动装置236驱动货叉238绕竖直方向转动,以使货叉238可从不同方向的仓库货架上存取货箱,货叉238的取货方式更为灵活,利于在复杂的仓库环境中存取货箱。在其他一些实施例中,旋转驱动装置236可以省略,例如,仓库货架的空位或者仓库货架所存放的货箱始终位于货叉238的取货方向上,例如,在仓库地面设置有移动组件210专用的轨道,在移动组件210接近仓库货架后,仓库货架的空位或者仓库货架所存放的货箱便位于货叉238的取货方向上,而层板2701是搬运机器人100的一部分,使层板2701配置在货叉238的取货方向即可。

[0133] 下面介绍一些货箱搬运组件230的具体实现方式,需要注意的是,如下方式仅为示例性地,对于其他能够满足至少一个上述情况的货箱搬运组件均在本申请的保护范围内。

[0134] 安装基座234与存储货架270分别位于立式支架219的两相对侧,安装基座234由型材和板材组焊而成,安装基座234设置有两个滑动件,每个滑动件安装于一个对应的滑槽,并可沿该滑槽移动。

[0135] 升降驱动装置232包括两组第一链轮机构,一个传动轴以及一个升降驱动电机。每组第一链轮机构安装于一个对应的立柱上,传动轴的两端分别与两组第一链轮机构的主动轮同轴固定,安装基座分别与两组第一链轮机构的节链固定连接,升降驱动电机用于驱动主动轴转动,以带动两组链轮同步运动,进而带动安装基座沿竖直方向移动。

[0136] 可以理解,根据实际情况,第一链轮机构也可以替换成带轮机构,齿轮齿条传动机构等。

[0137] 旋转驱动装置236包括第二链轮机构和旋转驱动电机。第二链轮机构的主动轮可

转动地安装于货叉38,第二链轮机构的传动轮固定安装于安装基座234,旋转驱动电机用于驱动主动轮转动,进而带动货叉238绕垂直方向转动。

[0138] 可以理解,根据实际情况,第二链轮机构也可以替换成带轮机构,齿轮组等。

[0139] 货叉238包括安装平台2380和伸缩臂装置2382,伸缩臂装置2382安装于安装平台2380。安装平台2380可通过回转支承安装于安装基座234的顶部,以使整个货叉238可绕垂直方向相对于安装基座234转动。其中,托板220固定安装于安装平台2380,伸缩臂装置2382用于将托板220所存放的货箱推至层板2701或者仓库货架的空位,或者将层板2701或者仓库货架所存放的货箱拉至托板220。在其他一些实施例中,伸缩臂装置2382通过托举或者夹取的方式移动货箱。

[0140] 两组伸缩臂装置2382对称且分别设置在托板220的两侧,两组伸缩臂装置2382协同作业,共同用于推动或者拉动货物。根据实际情况,伸缩臂装置2382也可以仅为一个。

[0141] 每组伸缩臂装置2382包括伸缩臂23820,固定推杆23822以及活动推杆23824。伸缩臂23820的一端固定安装于安装平台2380,另一端可水平地相对于安装平台2380伸出或者缩回。伸缩臂2382包括内节臂,中节臂以及外节臂,外节臂固定安装于安装平台2380,并位于托板220的一侧。中节臂活动安装于外节臂靠近托板220的一侧,中节臂可相对于外节臂伸出或者缩回,中节臂通过链轮传动机构驱动。内节臂活动安装于中节臂靠近托板220的一侧,内节臂可相对于中节臂伸出或者缩回,内节臂通过动滑轮机构驱动,动滑轮机构的滑轮安装于内节臂,动滑轮的滑索的两端分别安装于外节臂和中节臂,在中节臂相对于外节臂伸出或者缩回时,内节臂相对于外节臂同向地移动,并且内节臂的移动速度是中节臂的两倍。

[0142] 固定推杆23822突出于伸缩臂23820的另一端,活动推杆23824活动安装于伸缩臂23820的另一端,在伸缩臂23820伸出或者缩回时,活动推杆23824及固定推杆23822一并伸出或者缩回。活动推杆23824可收入或者突出伸缩臂23820的另一端,可以通过电机直接驱动。突出伸缩臂23820另一端的的活动推杆23824与固定推杆23822两者相间隔,两者所间隔的距离用于容纳货箱,其中,在伸缩臂23820的伸出方向上,突出伸缩臂23820另一端的的活动推杆23824位于固定推杆23822的前方。突出伸缩臂23820另一端的的活动推杆23824与固定推杆23822皆与托板220位于伸缩臂23820的同一侧,并且皆高于托板220的位置。

[0143] 货叉238将货箱从托板220取出并存放至层板2701或者仓库货架的空位时,活动推杆23824处于收入伸缩臂23820另一端的状态,伸缩臂23820伸出,固定推杆23822将存放于托板220的货箱从托板220推至层板2701或者仓库货架的空位,在将货箱推至层板2701或者仓库货架的空位后,伸缩臂23820缩回。

[0144] 货叉238将货箱从层板2701或者仓库货架取出并存放至托板220时,活动推杆23824处于收入伸缩臂23820另一端的状态,伸缩臂23820伸出,使活动推杆23824越过货箱,活动推杆23824在越过货箱后突出伸缩臂23820的另一端,随后伸缩臂23820缩回,突出伸缩臂23820的活动推杆23824将货箱拉至托板220,在将货箱拉至托板220后,活动推杆23824收入伸缩臂23820的另一端。

[0145] 请再参阅图2f,货箱识别组件250包括摄像装置,摄像装置安装于货叉238,摄像装置的镜头朝向与伸缩臂23820的伸出方向一致,用于获取仓库货架或者货箱的图像信息。摄像装置固定安装于安装平台2380,在一些其他的实施例中,摄像装置安装于伸缩臂23820的

另一端,可随伸缩臂23820的另一端一并伸出。

[0146] 通过获取仓库货架的图像信息,以确定仓库货架的空位或者仓库货架所存放的货箱是否与货叉238位于同一高度。由于层板的位置相对固定,因此,层板的空位或者层板所存放的货箱是否与货叉238位于同一高度,可通过程序设定升降驱动装置及旋转驱动装置的参数,效率更高,当然,也可以通过货箱识别组件来识别层板的空位或者层板所存放的货箱。

[0147] 在一些实施例中,仓库货架贴设有二维码,货叉238初始位于最低位置,货叉238逐渐上升,摄像装置也从低层的二维码开始扫描,当扫描到指定的二维码时,货叉238停止升降,此时,仓库货架的空位或者仓库货架所存放的货箱与货叉位于同一高度。货箱上也贴设有二维码,当仓库货架所存放的货箱与货叉238位于同一高度后,货叉238旋转,摄像装置扫描货箱上的二维码,当货箱上的二维码在摄像装置视野中的位置较为完整或者居中时,货叉238停止旋转,此时货叉238对准仓库货架所存放的货箱。

[0148] 请参阅图2g,货物转移组件240安装于安装平台2380,可随货叉238一并绕垂直轴旋转或者沿垂直方向移动,以使层板2701所存放的货箱与货物转移组件240位于同一高度,或者以使货物转移组件240接近层板2701所存放的货箱。货物转移组件240包括多维机械关节2402和末端执行装置2404。多维机械关节2402的一端安装于安装平台2380,并与托板220位于安装平台2380的同一侧,多维机械关节2402的另一端可相对于安装平台2380可多角度转动以及多方位移动。多维机械关节2402包括转动基座24020,第一旋臂24022,第二旋臂24024以及三轴云台24026。转动基座24020具有第一旋转轴线01。第一旋臂24022的一端活动安装于所述转动基座24020,第一旋臂24022可绕第二旋转轴线02相对于所述转动基座24020转动,第二旋转轴线02垂直于所述第一旋转轴线01。第二旋臂24024的一端活动安装于第一旋臂24022的另一端,所述第二旋臂24024可绕第三旋转轴线03相对于第一旋臂24022的另一端转动,第三旋转轴线03平行于第二旋转轴线02。三轴云台24026安装于第二旋臂24024的另一端,用于安装末端执行装置2404。转动基座24020安装于所述安装平台2380,并与托板220位于安装平台2380的同一侧,第一旋转轴线01沿垂直方向,第二旋转轴线02沿水平方向。

[0149] 末端执行装置2404用于从抓取松开货物,其安装于多维机械关节2402的另一端。在本实施例中,末端执行装置2404为吸盘装置,通过吸附的方式抓取货物,根据实际情况,末端执行装置2404并不仅限于吸盘装置,根据货物种类的不同,可以配置与货物种类相适配的末端执行装置2404,例如,吸盘装置宜抓取固态且表面较为平整的盒装货物,机械爪宜夹取形状不固定的如衣服的货物,等等。

[0150] 货物转移组件240从托板220所存放的货箱内取出货物的过程具体如下:多维机械关节2402驱动末端执行装置2404运动至托板220所存放的货箱内,待末端执行装置2404抓取货物后,多维机械关节2402驱动末端执行装置2404复位。

[0151] 货物转移组件240将所取出的货物存放至位于层板2701所存放的货箱内的过程具体如下:待多维机械关节2402驱动末端执行装置2404运动至该层板2701所存放的货箱的上方后,末端执行装置2404松开货物,以使货物落入该层板2701所存放的货箱内,根据实际情况,例如货物为易损物品,为避免货物因下坠损坏,待多维机械关节2402驱动末端执行装置2404运动至该层板2701所存放的货箱的上方后,多维机械关节2402驱动末端执行装置2404

伸至该层板2701所存放的货箱内,末端执行装置2404再松开货物,以避免货物下坠导致损坏。

[0152] 请参阅图2d和图2g,货物识别组件260包括第一货物识别装置262,第二货物识别装置264以及第三货物识别装置266。

[0153] 第一货物识别装置262与第二货物识别装置264皆用于识别托板220所存放的货箱内的货物。

[0154] 第一货物识别装置262固定安装于安装平台2380。第一货物识别装置262包括第一相机2620和相机支架2622。相机支架2622呈杆状,与托板220位于安装平台2380的同一侧,相机支架2622的一端固定安装于安装平台2380,相机支架2622的另一端高于托板220。第一相机2620安装于相机支架2622的另一端,用于获取托板220所存放的货箱内的货物图像信息,以识别托板220所存放的货箱内的货物。

[0155] 第二货物识别装置264固定安装于多维机械关节2402的另一端,可随多维机械关节2402的另一端一并运动。第二货物识别装置264包括第二相机。第二相机安装于多维机械关节2402的另一端,可随多维机械关节2402的另一端一并运动,用于获取托板220所存放的货箱内的货物图像信息,以识别托板220所存放的货箱内的货物。

[0156] 第二货物识别装置264还用于识别存储货架270所存放的货箱内的货物。具体地,第二相机随多维机械关节2402的另一端一并运动,用于获取该层板2701所存放的货箱内的货物图像信息,以识别该层板2701所存放的货箱内的货物。

[0157] 第三货物识别装置266用于识别存储货架所存放的货箱内的货物。第三货物识别装置266包括第三相机2660。多个第三相机2660沿竖直方向分布地安装于立式支架219,每个第三相机2660用于获取一个与其对应的层板2701所存放的货箱内的货物图像信息,以识别与其对应的层板2701所存放的货箱内的货物。每个第三相机2660可以悬挂于一个与其对应的横梁2192,与其对应的层板2701位于该横梁2192的下方。

[0158] 此处详细说明各货物识别装置(即上述的第一、二、三货物识别装置)如何识别货箱内的货物。上述的货物图像信息,包括货物的SKU(库存量单位)信息,和货物的位置信息。货物上贴设有包含SKU信息的条码,通过扫描相机视野内的条码,标记包含指定SKU信息的条码,贴设有该条码的货物即为待取出(托板所存放的货箱内的)或者已存放(层板所存放的货箱内的)的货物。由于存放在托板或者层板的货箱的位置基本是固定的,根据被标记的条码在相机视野中的位置,确定待存取的货物在货箱内的位置,此时,货物识别装置完成识别货箱内的货物的作业。

[0159] 在前述的货物识别装置识别货物的原理的基础上,此处进一步阐述第一、二、三货物识别装置的差异。第一货物识别装置与第二货物识别装置皆用于识别托板所存放的货箱内的货物,但第一货物识别装置是固定于安装基座的,在货箱内的货物位置比较分散的情况下,第一货物识别装置的第一相机能够较为准确地获取货箱内的各个货物的位置信息,但在货箱内的货物位置比较密集的情况下,第一相机获取货箱内各个货物的位置信息的准确度会下降。第三货物识别装置是固定于存储货架的,与第一货物识别装置相似,在层板所存放的货箱内的货物位置较为分散时,第三货物识别装置的第三相机能够较为准确地获取货箱内的货物图像信息,在层板所存放的货箱内的货物位置较为集中时,第三货物识别装置的第三相机获取货箱内各个货物的位置信息的准确度会下降。因此,通过将第二货物识

别装置安装于货物转移组件的另一端,第二货物识别装置随货物转移组件的另一端一并运动,货物转移组件可驱动第二货物识别装置运动以靠近货箱内的各个货物,以提高第二货物识别装置的第二相机获取货箱内各个货物图像信息的准确度。因此,在其他一些实施例中,在如前述的货箱内的货物位置较为分散的情况下,第二货物识别装置可以省略。

[0160] 由于第一货物识别装置与第二货物识别装置皆用于识别托板所存放的货箱内的货物,为了提高识别效率,第一货物识别装置先于第二货物识别装置进行对货箱内的货物进行识别,若第一货物识别装置已识别出货箱内的货物的位置信息及SKU信息(如前述的各货物位置较为分散的情况下),则第二货物识别装置根据第一货物识别装置提供的位置信息及SKU信息,只需要识别货箱内的货物的SKU信息,找到相匹配的SKU信息即可确定货物的位置信息,不需要再次识别货物的位置信息。若第一货物识别装置未识别出货物的位置信息,则第二货物识别装置需要识别货物的位置信息及SKU信息。第二货物识别装置与第三货物识别装置皆用于识别存储组件所存放的货箱内的货物,与前述的第一货物识别装置及第二货物识别装置协作的方式同理,此处不再赘述。

[0161] 第二货物识别装置还用于识别末端执行装置所抓取的货物的SKU信息,以与指定的SKU信息进行匹配,以判断末端执行装置是否抓取了错的货物。基于此,通过配置多个层板,还可以从多个层板中选出一个所存放的货箱,仅用于存放错的货物。

[0162] 图3a为本申请实施例提供的一种搬运机器人20结构示意图,在本申请实施例中,上述实施例中的搬运机器人20的各种组件及其组成部分,可以对应具体的实体装置,比如,货物搬运组件230可以包含货叉,货物转移组件260可以包含机械臂,该存储货架270可以用于预设各种承载货物的容器,比如,货箱或背篓。立式支架219可以为支承货叉、机械臂、存储货架的立式支架,货叉、机械臂、存储货架均可以安装于立式支架上。请参阅图3a,搬运机器人20包括货物转移组件201、存储货架202、立式支架203及货叉204。其中,货物转移组件201可以安装于货叉204上,货叉204滑动连接在立式支架203上,货物转移组件201可以随货叉204在立式支架上进行上下移动,货物转移组件201也可以滑动连接于立式支架203上,立式支架203可以包括两侧立柱,当货物转移组件201滑动连接于立式支架203上时,货物转移组件201可以是一个或两个,分别滑动连接于立式支架203的立柱上,货物转移组件201可以在立柱上进行上下移动,如图3b所示为货物转移组件203滑动连接于立式支架203的示意图,存储货架202安装于立式支架203上,其中,存储货架202可以包括多个,并分层设置于立式支架203的一侧,则货叉204设置于立式支架203的另一侧。

[0163] 请参阅图4,本申请实施例提供的另一种搬运机器人20结构示意图,在本申请实施例中,上述实施例中的搬运机器人20的各种组件及其组成部分,可以对应具体的实体装置,比如,货物搬运组件230可以包含安装平台,货物转移组件260可以包含机械臂,该存储货架可以用于预设各种承载货物的容器,比如,货箱或背篓。立式支架219可以为支承安装平台、货物转移组件、存储货架的立式支架,安装平台、货物转移组件、存储货架均可以安装于立式支架上。请参阅图4,搬运机器人20包括货物转移组件201、存储货架202、立式支架203及安装平台205。其中,货物转移组件201可以安装于安装平台205上,安装平台205滑动连接在立式支架203上,货物转移组件201可以随安装平台205在立式支架上进行上下移动,货物转移组件201也可以滑动连接于立式支架203上,立式支架203可以包括两侧立柱,当货物转移组件201滑动连接于立式支架203上时,货物转移组件201可以是一个或两个,分别滑动连接

于立式支架203的立柱上,货物转移组件201可以在立柱上进行上下移动,存储货架202安装于立式支架203上,其中,存储货架202可以包括多个,并分层设置于立式支架203的一侧,则安装平台205设置于立式支架203的另一侧。

[0164] 对于存储货架202存在多个的情形,可以将存储货架区分为订单货物存储货架和暂存货物存储货架,其中,订单货物存储货架用于存放待取货物,该待取货物可以与订单上的货物对应,暂存货物存储货架用于存放非订单上的货物,即货物转移组件取放的货物不属于待取货物。

[0165] 在本申请实施中,安装平台205与货叉204相比,无法对货箱进行搬移,则可以利用货物转移组件201将货箱移动至安装平台,滑动机构可以将安装平台沿竖直方向上下移动,以将安装平台上的货箱移动至与存储货架对应的高度位置,以使所述货物转移组件将待取货物从货箱取出,并放至存储货架;另外,安装平台205还可以旋转,以便于安装平台可以对准货架上的货箱,以进行货箱的搬移。

[0166] 在本申请实施例中,货物转移组件201上可以设置有吸盘或机械爪,可以通过吸盘吸出货物或机械爪抓取货物,该吸盘或机械爪可以设置于货物转移组件的末端,并且可以根据不同货物进行更换。

[0167] 在本申请实施例中,为识别货物在货箱中的位置,可以通过货物识别装置对货箱中的货物进行拍摄,同时,为了确认货物转移组件所取放的货物的准确性,也可以通过货物识别装置对货物的货品信息进行拍摄,其中,货物识别装置可以安装于货物转移组件、货叉和/或安装平台,所述货物识别装置可以拍摄的所述待取货物在货箱中的图像信息,该图像信息包括:待取货物在货箱中的位置信息、待取货物的库存量单元信息、待取货物的形状、待取货物的图像特征点、待取货物的颜色信息和/或体积信息。

[0168] 在本申请实施例中,搬运机器人20还包括有移动底盘,用于使搬运机器人20按照规划的路径移动。该规则的路径可以是取放货物的路径,该路径可以由处理终端10进行规划,并通过指令的形式发送至搬运机器人,比如,处理终端10通过发送取货指令至搬运机器人,以使搬运机器人进行相应的移动,以实现取货。

[0169] 在图1-图4所示的应用场景及相关设备中,可以使用本申请实施例提供的取货方法,通过货物转移组件执行取货操作,提高取货效率,提升货物分拣自动化程度。

[0170] 图5为本申请实施例提供的取货方法的流程图。如图5所示,该取货方法应用于以上所描述的搬运机器人,所述搬运机器人包括货物转移组件,该取货方法包括:

[0171] S51,接收取货指令,所述取货指令中包括取货位置信息、待取货物类型信息和/或待取货物的货品信息。

[0172] 在本申请实施例中,取货指令可以由处理终端发送至搬运机器人,由搬运机器人接收取货指令,并对取货指令进行解析,识别指令中包括的信息,比如,取货位置信息、待取货物类型信息及待取货物的货品信息;其中,取货位置信息可以包括待取货物存放的货箱位置,该货箱位置可以是仓库中货架上的不同位置,该位置信息可以是三维空间坐标,也可以通过货箱上的编码,比如,二维码信息进行位置确定;待取货物类型信息可以包括待取货物的库存量单元信息(SKU信息),通过SKU信息可以确定待取货物的名称、数量、型号等信息,对于不同的货箱,货箱内的货物的SKU信息可以相同,也可以不同,SKU信息可以通过条码的方式进行呈现;待取货物的货品信息可以包括待取货物的形状、体积、图像特征点、颜

色和/或重量信息,货品信息可以通过文字、数字或图像的方式进行呈现。

[0173] 在本申请实施例中,对于不同类型的搬运机器人,由于存在结构上的个体差异,在接收到取货指令后,可以执行不同的方法步骤,比如:

[0174] 对于包括立式支架和货叉,同时,货物转移组件安装于所述货叉上的搬运机器人,所述方法还包括:

[0175] 根据所述取货位置信息,指示所述货叉移动至第一位置,

[0176] 指示所述货叉或所述货物转移组件将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

[0177] 对于包括立式支架和货叉,同时,至少一个所述货物转移组件滑动连接于所述立式支架上的搬运机器人,所述方法还包括:

[0178] 根据所述取货位置信息,指示所述货叉移动至第一位置,

[0179] 指示所述货叉将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置,或者,

[0180] 指示所述货物转移组件移动至所述第一位置,将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

[0181] 对于包括立式支架和安装平台,同时,货物转移组件安装于所述安装平台上的搬运机器人,所述方法还包括:

[0182] 根据所述取货位置信息,指示所述安装平台移动至第一位置,

[0183] 指示所述货物转移组件将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

[0184] 对于包括立式支架和安装平台,同时,至少一个所述货物转移组件滑动连接于所述立式支架上的搬运机器人,所述方法还包括:

[0185] 根据所述取货位置信息,指示所述安装平台移动至第一位置,

[0186] 指示所述货物转移组件移动至所述第一位置,将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

[0187] 在本申请实施例中,上述各搬运机器人还可以包括至少一个存储货架,而且,货叉或安装平台还包括旋转驱动装置,所述旋转驱动装置用于驱动所述货叉或安装平台绕竖直方向转动;所述方法还包括:

[0188] 指示所述货叉或货物转移组件将所述第一货箱从所述第一位置移动至对应的存储货架,或者,

[0189] 指示所述货叉或货物转移组件将所述第一货箱从所述第一位置移动至与所述存储货架对应的第三位置。

[0190] 其中,对于整箱取货的方式下,可以将第一货箱直接放至对应的存储货架,对于从货箱中取出货物的方式下,可以将第一货箱移动至存储货架对应的高度位置,以便于从第一货箱中取出待取货物,并放至对应的存储货架或存储货架上预设的第二货箱。

[0191] 在本申请实施例中,上述各种类型的搬运机器人的存储货架可以包括多个,并分层设置于所述立式支架一侧,所述货叉或安装平台设置于立式支架另一侧。

[0192] 在本申请实施例中,搬运机器人可以根据取货位置信息,通过地面二维码地图导航的方式或者其他导航方式,移动至待取货物所在货箱的位置,同时,为了能够从货架上取

出货箱,需要将货叉或安装平台移动至第一位置,该第一位置通常与承载有待取货物的第一货箱位于同一高度,该第一货箱所在位置即为第二位置,其中,承载有待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置可以由货叉进行移动,也可以由货物转移组件进行移动,当货叉或安装平台移动至第一位置后,可以将货叉的伸缩臂装置伸出以夹抱货箱,也可以由货物转移组件抓取货箱,当货叉或安装平台未对准货箱时,可以扫描货架上的二维码调整搬运机器人的姿态,以便对准货箱。当承载有待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置后,货物转移组件可以将货箱中的待取货物取出,并放至存储货架或存储货架的预设第二货箱,其中,存储货架可以位于该第一位置的同一高度,并且,位于货物转移组件取放范围之内,比如,第一位置与存储货架位置分别位于立式支架的两侧。当存在两个以上存储货架时,可以由货叉或安装平台将货箱从第一位置移动至与存储货架对应的第三位置,以使所述机器臂将待取货物从货箱取出,并放至对应的存储货架或存储货架的预设第二货箱。由于存在多个存储货架,因此,该第三位置可以根据从第一货箱取出货物需要放至的存储货架进行确定。该第三位置与存储货架所在位置位于同一高度,比如,分别位于立式支架的两侧。

[0193] S53,根据所述取货指令,指示所述货物转移组件进行货物和/或第一货箱取放操作。

[0194] 在本申请实施例中,取货指令中包括的信息可以不同,比如,待取货物类型信息及待取货物的货品信息可以不尽相同,取货指令中的信息不同,指示货物转移组件进行货物取放操作的方式也不尽相同。比如,待取货物类型信息包括库存量单元信息,当所述第一货箱内的待取货物具有相同的库存量单元信息时,则可以指示所述货物转移组件从所述第一货箱中取出待取货物并放至对应的所述存储货架或所述存储货架的预设第二货箱。当所述第一货箱内的待取货物具有不同的库存量单元信息时,可以获取待取货物在第一货箱中的图像信息,并根据所述待取货物在第一货箱中的图像信息,确定与所述取货指令中库存量单元信息一致的货物,指示所述货物转移组件从所述第一货箱取出货物,并放至所述存储货架或所述存储货架的预设第二货箱。

[0195] 在本申请实施例中,图像信息包括:待取货物在货箱中的位置信息、待取货物的库存量单元信息、待取货物的形状、待取货物的图像特征点、待取货物的颜色信息和/或体积信息。

[0196] 在本申请实施例中,可以通过货物识别装置获取待取货物在第一货箱中的图像信息,其中,可以在货物转移组件安装有货物识别装置,或者所述货叉安装有货物识别装置,或者所述安装平台安装有货物识别装置,或者所述货物转移组件和所述货叉安装有货物识别装置,或者所述货物转移组件和所述安装平台安装有货物识别装置,

[0197] 所述获取所述待取货物在第一货箱中的图像信息,包括:

[0198] 获取所述货物转移组件、货叉或安装平台的货物识别装置分别拍摄的所述待取货物在所述第一货箱中的图像信息;

[0199] 或者,

[0200] 获取所述货叉及货物转移组件的货物识别装置拍摄的所述待取货物在所述第一货箱中的图像信息,

[0201] 或者,

[0202] 获取所述安装平台以及货物转移组件的货物识别装置拍摄的所述待取货物在所述第一货箱中的图像信息。

[0203] 在本申请实施例中,货品信息可以包括待取货物的形状、体积、图像特征点、颜色和/或重量信息,所述存储货架包括订单货物存储货架和暂存货物存储货架,所述订单货物存储货架预设第二货箱,所述根据所述待取货物的库存量单元信息确定待取货物放置于对应的所述存储货架或存储货架的预设第二货箱,所述方法还包括:

[0204] 当通过安装于所述货物转移组件、安装平台或货叉的货物识别装置分别获取的图像信息无法确定与所述取货指令中库存量单元信息和/或货品信息一致的货物时,指示货物转移组件从所述第一货箱中获取所述货物;

[0205] 继续通过所述位于货物转移组件的货物识别装置、位于货叉的货物识别装置或位于安装平台的货物识别装置获取图像信息;

[0206] 当通过所述图像信息确定所述货物转移组件获取的是与取货指令中库存量单元信息和/或货品信息不一致的货物时,则将所述货物转移组件获取的货物放至所述暂存货物存储货架或预置于暂存货物存储货架的第三货箱,否则放至所述对应的第二货箱。

[0207] 在本申请实施例中,也可以根据取货指令,指示货物转移组件进行第一货箱的取放操作,比如,将第一货箱整箱放至存储货架,以实现整箱货物的取放操作。

[0208] 在本申请实施例中,取货指令中可以包括取货位置信息、待取货物类型信息或待取货物的货品信息的一种或多种,搬运机器人可以根据取货指令中的具体信息,比如,货品信息或待取货物类型信息,指示货物转移组件进行货物和/或第一货箱取放操作。

[0209] 本申请实施例,搬运机器人通过接收取货指令,所述取货指令中包括取货位置信息、待取货物类型信息和/或待取货物的货品信息,并根据所述取货指令,指示所述货物转移组件进行货物和/或第一货箱取放操作,提高了取货效率,提升了货物分拣自动化程度。

[0210] 为进一步阐述本申请实施例,下面提供针对取货指令中包含的具体信息的取货方法具体实施例。

[0211] 图6为本申请实施例提供的针对第一货箱内具有相同库存量信息的待取货物的取货方法的流程图,如图6所示,该取货方法应用于以上所描述的搬运机器人,其中,本实施例以货物转移组件固定在货叉上,并且货物转移组件上安装有货物识别装置的搬运机器人为例进行说明,所述方法包括:

[0212] S61,接收取货指令,所述取货指令包括取货位置信息及待取货物类型信息,其中,待取货物类型信息包括库存量单元信息,且第一货箱内的货物具有相同的库存量单元信息。

[0213] 在本申请实施例中,待取货物所在第一货箱内的SKU信息相同,货物转移组件在取放货物过程中不需要区分,对于体积较大的单件货物,可以直接由货物转移组件取货,对于体积较小的单件货物,为方便货物转移组件抓取货物,可以通过货物转移组件上的货物识别装置拍摄货物在货箱中图像信息,该图像信息可以包括待取货物在货箱中的位置,根据拍摄的位置进行货物抓取。

[0214] 在本申请实施例中,搬运机器人接收到取货指令后,将取货指令解析,并根据解析出的指令信息指示搬运机器人进行相应的处理,这些处理包括:指示搬运机器人根据取货位置进行移动,指示货叉及货物转移组件执行相关操作,比如,移动货箱、抓取货物等。

[0215] S62,根据取货位置信息,指示货叉移动至第一位置。

[0216] 在本申请实施例中,取货位置信息包括承载有待取货物的第一货箱位置,比如,第一货箱位置的三维信息,在货叉移动至第一位置之前,搬运机器人可以根据取货位置信息移动至承载有待取货物的第一货箱附近,并根据第一货箱上的信息,比如,第一货箱上的编码,通过第一货箱上编码的信息,进一步校验第一货箱位置的准确,也可以根据第一货箱上的编码信息,比如,二维码信息调整机器人的姿态,以便货叉可以对准第一货箱。

[0217] 在本申请实施例中,该第一位置通常与承载有待取货物的第一货箱位于同一高度,并且第一位置与第一货箱的水平距离在货叉上伸缩臂装置的伸缩范围之内,以便于货叉伸出伸缩臂装置即可将第一货箱移动至该第一位置。

[0218] S63,指示货叉或所述货物转移组件将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

[0219] 在本申请实施例中,当货叉移动至第一位置后,可以由货叉上的伸缩臂装置将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置,也可以由货物转移组件将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置,其中,第二位置即为第一货箱所在位置,通常该位置位于仓库中的货架上,可以由三维空间坐标进行确定。

[0220] S64,获取货物识别装置拍摄的所述待取货物在第一货箱中的图像信息,根据所述待取货物在第一货箱中的图像信息,指示所述货物转移组件从所述第一货箱取出待取货物,并将取出的货物放至对应所述存储货架或所述存储货架的预设第二货箱。

[0221] 在本申请实施例中,由于待取货物具有相同的SKU信息,在货物转移组件取货过程中,避免货物转移组件抓取不到货物,可以通过货物转移组件上的货物识别装置拍摄待取货物在第一货箱中图像信息,该图像信息包含待取货物在第一货箱中的位置,并指示货物转移组件从所述第一货箱取出待取货物,取货的方式可以利用货物转移组件上的吸盘吸出货物或机械爪抓取货物,取出货物后,可以将取出的货物放至存储货架或存储货架预设的第二货箱,该存储货架可以与第一位置处于同一高度,并且与货叉分别位于立式支架的两侧,也可以与第一位置处于不同的高度,则需要将货叉移动到与存储货架处于同一高度的位置,以便货物转移组件将待取货物从货箱中取出放至存储货架或存储货架的预设第二货箱。

[0222] 在本申请实施例中,待取货物可以对应同一个订单,也可以对应不同的订单,对于同一订单的待取货物,可以放至同一个存储货架的预设第二货箱,如果存在不同订单的待取货物,可以放至不同存储货架的预设其他第二货箱,可以将不同订单的待取货物放至对应的不同存储货架的预设第二货箱,也可以将待取货物放至同一个存储货架的预设第二货箱,如果放至同一个存储货架的预设第二货箱,则在订单货物发货前需要进行订单货物分拣。

[0223] S65,在所述货物转移组件完成所述第一货箱的预设数量的待取货物取放操作后,指示所述货叉或货物转移组件将所述第一货箱放回至其原始所在位置或放至其他位置。

[0224] 在本申请实施例中,当货物转移组件完成第一货箱的预设数量的待取货物取放操作后,即第一货箱中没有需要取出的订单上的待取货物时,指示货叉移动至第一位置,即第一货箱所在原始位置对应的高度位置,并指示货叉或货物转移组件将所述第一货箱放回至第一货箱原始所在位置或放至其他位置,对于需要从第一货箱中取出的待取货物数量,可

以通过取货指令中携带的信息进行确定,比如,取货指令中可以包括不同订单的不同数量的待取货物信息。

[0225] S66,当取货位置信息包括多个第一货箱位置信息,且待取货物存放于所述多个第一货箱,在所述当前第一货箱放回至其原始所在位置或其他位置后,根据所述其他第一货箱位置信息依次到达待取货物所在的位置,以完成所有待取货物的取放操作。

[0226] 在本申请实施例中,当一个订单上的待取货物一个货箱容纳不下时,需要多个货箱承载订单上的货物,此时,取货指令中的取货位置信息可以包括多个第一货箱的位置信息,订单上的待取货物可以承载于该多个位置上的第一货箱。当货物转移组件完成一个第一货箱中待取货物的取放操作后,可以将该第一货箱放回原始位置,然后,搬运机器人可以根据其他第一货箱所在的位置信息,依次到达待取货物所在的位置,以完成所有待取货物的取放操作。

[0227] S67,当所有待取货物数量超出一个存储货架或存储货架的预设第二货箱存储容量时,获取已放入所述当前存储货架或存储货架预设第二货箱的货物的总体积或总重量,如果所述总体积超过所述存储货架或第二货箱预设容积阈值,或者,所述总重量超过所述存储货架或第二货箱预设载重阈值,则指示货物转移组件将所述待取货物放至其余存储货架或其余第二货箱,直至所有待取货物取放完成。

[0228] 在本申请实施例中,货物转移组件将待取货物取放至存储货架的预设第二货箱时,随着取放次数的增加,存储货架的预设第二货箱中的货物将逐渐增加,如果取货指令中所有待取货物的数量超出一个存储货架的预设第二货箱的存储容量时,可以指示货物转移组件更换存储货架的预设第二货箱,在确定是否更换存储货架的预设第二货箱时,可以根据SKU信息获知单个货物的重量或体积,并结合取放的数量,确定放入存储货架的预设第二货箱的货物总体积或总重量,同时,预先设定每个存储货架的预设第二货箱的容积阈值或体积阈值,如果所述放入存储货架的预设第二货箱的货物的总体积超过所述存储货架的预设第二货箱的预设容积阈值,或者,所述放入存储货架的预设第二货箱的货物的总重量超过所述存储货架的预设第二货箱的预设载重阈值,则指示货物转移组件将所述待取货物放至其余存储货架的预设第二货箱,直至所有待取货物取放完成。

[0229] S68,接收货物运送指令,并根据所述货物运送指令将所述存储货架预设第二货箱的货物运送至货物订单对应的发货区域;

[0230] 在本申请实施例中,待取货物可以是同一订单的货物,也可以是不同订单的货物,当待取货物的订单属性为同一订单的货物时,处理终端可以向搬运机器人发送货物运送指令,该货物运送指令主要用于指示搬运机器人将存储货架预设容器的货物运送至货物订单对应的发货区域,并在该发货区域进行打包后发往订单上的收货目的地。

[0231] S69,当所述存储货架预设第二货箱的货物对应不同订单时,接收货物分拣指令,并根据货物对应订单对所述存储货架预设第二货箱的货物进行分拣。

[0232] 在本申请实施例中,当待取货物对应不同订单的货物时,货物转移组件从第一货箱中取出的货物,放入了相同的存储货架预设第二货箱,但是该存储货架中预设货箱的货物需要进一步分拣,才可以进行发货,因此,为了完成订单货物的发货,需要由处理终端向搬运机器人发送货物分拣指令,将存储货架预设第二货箱中的不同订单的货物进行分拣,分拣过程中可以根据货物对应的订单信息对货物进行分拣。

[0233] 本申请实施例,通过接收取货指令,并且根据取货指令中包含的取货位置信息以及待取货物所在第一货箱内具有相同的SKU信息,指示货物转移组件进行货物取放操作,同时,利用货物识别装置获取待取货物在第一货箱中的图像信息,指示货物转移组件从所述第一货箱取出待取货物,并将取出的货物放至对应所述存储货架或存储货架的第二货箱,由于第一货箱内的待取货物的SKU信息相同,货物转移组件取货过程中无需对货物进行识别,有利于货物转移组件快速准确取货,并提高了取货效率,提升了货物分拣自动化程度。

[0234] 图7为本申请实施例提供的针对第一货箱内货物具有不同库存量信息的取货方法的流程图,如图7所示,该取货方法应用于以上所描述的搬运机器人,下面实施例中描述的搬运机器人,至少包括一个货物转移组件滑动连接于搬运机器人的立式支架上,并且货物转移组件及货叉上均安装有货物识别装置,同时,包括多个存储货架,且多个存储货架包括订单货物存储货架和暂存货物存储货架,订单货物存储货架预设第二货箱,暂存货物存储货架预设第三货箱,所述方法包括:

[0235] S71,接收取货指令,所述取货指令包括取货位置信息及待取货物类型信息,其中,待取货物类型信息包括库存量单元信息,且第一货箱内的货物具有不同的库存量单元信息。

[0236] 在本申请实施例中,待取货物类型信息包括库存量单元信息,第一货箱内的货物的具有不同的SKU信息,货物转移组件在取货过程中,增加SKU信息的识别,以便于决定取出货物的存放位置,比如,是放至订单货物存储货架或第二货箱,还是放至暂存货物存储货架或第三货箱。在识别SKU信息过程中,可以通过货物转移组件上设置的货物识别装置拍摄图像信息,该图像信息可以包含货物的SKU信息,通过取货指令中的待取货物的SKU信息与货物识别装置拍摄图像信息中的货物SKU信息进行比对,确定是否需要将取出的货物放至订单货物存储货架或第二货箱,还是放至暂存货物存储货架或第三货箱。

[0237] S72,根据所述取货位置信息,指示所述货叉移动至第一位置。

[0238] 在本申请实施例中,取货位置信息包括承载有待取货物的第一货箱位置,比如第一货箱位置的三维信息,在货叉移动至第一位置之前,搬运机器人可以根据取货位置信息移动至承载有待取货物的第一货箱附近,并根据第一货箱上的信息,比如,第一货箱上的编码,通过第一货箱上编码的信息,进一步校验第一货箱位置的准确,也可以根据第一货箱上的编码信息,比如,二维码信息调整机器人的姿态,以便货叉可以对准第一货箱。

[0239] 在本申请实施例中,该第一位置通常与承载有待取货物的第一货箱位于同一高度,并且第一位置与第一货箱的水平距离在货叉上伸缩臂装置的伸缩范围之内,以便于货叉伸出伸缩臂装置即可将第一货箱移动至该第一位置。

[0240] S73,指示所述货物转移组件移动至所述第一位置,将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置。

[0241] 在本申请实施例中,由于货物转移组件滑动连接于所述立式支架上,当需要利用货物转移组件将承载有待取货物的第一货箱从第二位置移动至第一位置时,需要指示所述货物转移组件先移动至所述第一位置,当然,也可以利用货叉将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置,其中,第二位置即为第一货箱所在位置,通常该位置位于仓库中的货架上,可以由三维空间坐标进行确定。

[0242] S74,获取所述货叉的货物识别装置和所述货物转移组件的货物识别装置的拍摄

所述待取货物在第一货箱中的图像信息。

[0243] 在本申请实施例中,由于待取货物与货箱内的其他货物具有不同的SKU信息,因此,为了避免取错货物,可以通过货物的SKU信息确定取出货物是否为订单上的待取货物,可以利用货物转移组件上的货物识别装置拍摄取出货物的SKU信息。在货物转移组件取货过程中,避免货物转移组件抓取不到货物,可以通过货叉上的拍摄装置拍摄待取货物在货箱中的位置空间信息,也可以通过货物转移组件上的拍摄装置拍摄待取货物在货箱中的位置空间信息。

[0244] 在本申请实施例中,所述货物识别装置拍摄的图像信息,可以包括上述货物的SKU信息以及货物在货箱中的位置空间信息,也可以包括待取货物的形状、待取货物的图像特征点、待取货物的颜色信息和/或体积信息。

[0245] 在本申请实施例中,货物识别装置也可以单独安装于安装平台、货叉或货物转移组件,也可以同时安装于安装平台与货物转移组件,在拍摄货物的图像信息时,可以分别由不同位置的货物识别装置进行拍摄,其中,安装平台与货叉上的货物识别装置拍摄的图像信息可以主要包括货物在货箱中的位置空间、形状、体积等便于确定取出货物的相关信息,货物转移组件上的货物识别装置拍摄的图像信息可以主要包括库存量单元相关等便于确定取出货物放至订单货物存储货架还是暂存货物存储货架的相关信息,当然,不同位置的货物识别装置拍摄的图像信息也可以包括上述的任意一种或多种信息。

[0246] S75,根据所述待取货物在第一货箱中的图像信息,确定与所述取货指令中库存量单元信息一致的货物,指示所述货物转移组件从所述第一货箱取出货物,并放至所述存储货架或所述存储货架的预设第二货箱。

[0247] 在本申请实施例中,可以根据所述待取货物在第一货箱中的图像信息,比如,图像中的SKU信息,确定与取货指令中的SKU信息是否一致,并在两个SKU信息一致时,指示所述货物转移组件从所述第一货箱取出货物,并放至订单货物存储货架或第二货箱。当两个SKU信息不一致时,则将取出的货物放至所述暂存货物存储货架或第三货箱,其中,货物转移组件沿立式支架在订单货物存储货架与暂存货物存储货架的对应位置之间移动。

[0248] 在本申请实施例中,可以根据货物识别装置拍摄的图像信息中的待取货物在货箱中的位置空间信息,指示所述货物转移组件从所述位置空间取出货物,比如,可以利用货物转移组件上的吸盘吸出货物或机械爪抓取货物;取出货物之后,可以根据拍摄装置拍摄的图像信息中的SKU信息确定取出货物是否为订单上的待取货物,如果取出货物为订单上的待取货物,则将取出货物放至订单货物存储货架或第二货箱,如果取出货物不是订单上的待取货物,则将取出货物放至暂存货物存储货架或第三货箱。由于需要货物转移组件将取出的货物放至订单货物容器或暂存货物容器,因此,货物转移组件可以沿立式支架在订单货物存储货架与暂存货物存储货架的对应位置之间移动,订单货物存储货架与暂存货物存储货架可以位于立式支架同一侧的不同高度位置上。

[0249] S76,在所述货物转移组件完成所述第一货箱的预设数量的待取货物取放操作后,指示所述货物转移组件将所述暂存货物存储货架或第三货箱中的货物放回至所述第一货箱,并指示所述货叉或所述货物转移组件将所述第一货箱放回至第一货箱原始所在位置或放至其他位置。

[0250] 在本申请实施例中,当货物转移组件完成第一货箱中预设数量的待取货物取放操

作后,即第一货箱中没有需要取出的订单上的待取货物时,指示货物转移组件移动至暂存货物存储货架对应高度的位置,同时,指示货叉将第一货箱也移动至该位置,以便于货物转移组件将暂存货物存储货架或第三货箱中的货物放回至所述第一货箱,当暂存货物存储货架或第三货箱中的货物均放回至第一货箱后,指示所述货叉及所述货物转移组件移动至第一位置,即第一货箱所在原始位置对应的高度位置,并指示货叉或货物转移组件将第一货箱放回至第一货箱原始所在位置或放至其他位置。对于需要从第一货箱中取出的待取货物数量,可以通过取货指令中携带的信息进行确定,比如,取货指令中可以包括不同订单的不同数量的待取货物信息。

[0251] S77,当取货位置信息包括多个第一货箱位置信息,且待取货物存放于所述多个第一货箱,在所述当前第一货箱放回至其原始所在位置或放至其他位置后,根据所述其他第一货箱位置信息依次到达待取货物所在的位置,以完成所有待取货物的取放操作。

[0252] 在本申请实施例中,当一个订单上的待取货物一个货箱容纳不下时,需要多个货箱承载订单上的货物,此时,取货指令中的取货位置信息可以包括多个第一货箱的位置信息,订单上的待取货物可以承载于该多个位置上的第一货箱。当货物转移组件完成一个第一货箱中待取货物的取放操作后,可以将该货箱放回原始位置,然后,搬运机器人可以根据其他第一货箱所在的位置信息,依次到达待取货物所在的位置,以完成所有待取货物的取放操作。在取货过程中,由于货箱中的货物SKU信息不完全相同,因此,货物转移组件在对每个第一货箱的取货过程中,需要执行本实施例中的上述相关步骤。

[0253] S78,当所有待取货物数量超出一个存储货架或存储货架的预设第二货箱存储容量时,获取已放入所述当前存储货架或存储货架预设第二货箱的货物的总体积或总重量,如果所述总体积超过所述存储货架或第二货箱的预设容积阈值,或者,所述总重量超过所述存储货架或第二货箱的预设载重阈值,则指示货物转移组件将所述待取货物放至其余存储货架或其余第二货箱,直至所有待取货物取放完成。

[0254] 在本申请实施例中,货物转移组件将待取货物取放至存储货架的预设第二货箱时,随着取放次数的增加,存储货架预设第二货箱中的货物将逐渐增加,如果放至存储货架预设第二货箱的货物数量超出一个存储货架预设第二货箱的存储容量时,可以指示货物转移组件更换存储货架的预设第二货箱,在确定是否更换存储货架的预设第二货箱时,可以根据SKU信息获知单个货物的重量或体积,并结合取放的数量,确定放入存储货架预设第二货箱的货物总体积或总重量,同时,预先设定每个存储货架预设第二货箱的容积阈值或体积阈值,如果所述放入存储货架预设第二货箱的货物的总体积超过所述存储货架预设第二货箱的预设容积阈值,或者,所述放入存储货架预设第二货箱的货物的总重量超过所述存储货架预设第二货箱的预设载重阈值,则指示货物转移组件将取出货物放至其余存储货架预设第二货箱,直至所有待取货物取放完成。

[0255] 本申请实施例,通过接收取货指令,并且根据取货指令中包含的取货位置信息以及在第一货箱内的货物的具有不同的SKU信息,指示货物转移组件进行货物取放操作,同时,利用货物识别装置获取货物的图像信息,并根据图像信息确定货物存放位置,有效解决了货箱内具有不同SKU信息的货物的取货问题,有利于货物转移组件快速准确取货,并提高了取货效率,提升了货物分拣自动化程度。

[0256] 图8为本申请另一实施例提供的取货方法流程图,如图8所示,该取货方法应用于

以上所描述的搬运机器人,下面实施例中描述的搬运机器人至少包括一个货物转移组件固定在安装平台上,并且货物转移组件上安装有货物识别装置,同时,包括多个存储货架,且多个存储货架包括订单货物存储货架和暂存货物存储货架,订单货物存储货架预设第二货箱,暂存货物存储货架预设第三货箱,所述方法包括:

[0257] S81,接收取货指令,所述取货指令包括取货位置信息、待取货物类型信息及待取货物的货品信息,其中,待取货物类型信息包括库存量单元信息,且第一货箱内的货物具有不同的库存量单元信息,所述货品信息包括待取货物的形状、体积、图像特征点、颜色和/或重量信息。

[0258] 在本申请实施例中,待取货物类型信息包括库存量单元信息,第一货箱内的货物的具有不同的SKU信息,货物转移组件在取货过程中可以增加货品信息的识别,以便于确定待取货物,比如,可以通过货物转移组件上设置的货物识别装置拍摄图像信息,其中,图像信息可以包括与货品信息相关的信息,比如,货物的实际形状、体积、图像特征点、颜色和/或重量信息,通过取货指令中的货品信息与货物识别装置拍摄的货品信息进行比对,确定需要取出的待取货物,同时,图像信息中也可以包括货物的SKU信息,并通过取货指令中的待取货物的SKU信息与货物识别装置拍摄图像信息中的货物SKU信息进行比对,确定是否取出货物。在取出货物后,还可以通过货物转移组件上设置的货物识别装置拍摄的图像信息,比如,SKU信息,确定取出的货物是放至订单货物存储货架或第二货箱,还是放至暂存货物存储货架或第三货箱。另外,在抓取货物的过程中,可以根据货物识别装置拍摄的待取货物在第一货箱中图像信息,其中,图像信息中可以包括取货货物在第一货箱的位置空间信息,和/或待取货物的图像特征点、颜色、形状、体积等,比如,待取货物的体积信息或颜色信息,抓期待取货物。

[0259] S82,根据所述取货位置信息,指示所述安装平台移动至第一位置,

[0260] 在本申请实施例中,取货位置信息包括承载有待取货物的第一货箱位置,比如第一货箱位置的三维信息,在安装平台移动至第一位置之前,搬运机器人可以根据取货位置信息移动至承载有待取货物的第一货箱附近,并根据第一货箱上的信息,比如,第一货箱上的编码,通过第一货箱上编码的信息,进一步校验第一货箱位置的准确,也可以根据第一货箱上的编码信息,比如,二维码信息调整机器人的姿态,以便安装平台可以对准第一货箱。

[0261] 在本申请实施例中,该第一位置通常与承载有待取货物第一货箱位于同一高度,并且第一位置与第一货箱的水平距离在货物转移组件的取货范围之内,以便于货物转移组件可以将货箱移动至该第一位置。

[0262] S83,指示所述货物转移组件将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置;

[0263] 在本申请实施例中,由于安装平台无法抓取货箱,同时货物转移组件安装于所述安装平台上,可以指示所述货物转移组件将承载有所述待取货物的第一货箱从第二位置移动至所述第一位置,其中,第二位置即为第一货箱所在位置,通常该位置位于仓库中的货架上,可以由三维空间坐标进行确定。

[0264] S84,获取货物转移组件的货物识别装置拍摄的所述待取货物在第一货箱中图像信息。

[0265] 在本申请实施例中,由于待取货物与第一货箱内的其他货物具有不同的SKU信息,

或者具有不同货品信息,比如,不同的体积、颜色或重量信息,因此,为了避免取错货物,可以通过货物的货品信息确定取出货物是否为订单上的待取货物,可以利用货物转移组件上的货物识别装置拍摄取出货物的货品信息。在货物转移组件取货过程中,避免货物转移组件抓取不到货物,可以通过货物转移组件上的货物识别装置拍摄待取货物在货箱中的位置空间信息,当然也可以通过安装平台上的拍摄装置拍摄待取货物在货箱中的位置空间信息。

[0266] 在本申请实施例中,所述货物识别装置拍摄的图像信息,可以包括上述货物的货品信息、SKU信息以及货物在货箱中的位置空间信息,所述货品信息可以包括待取货物的形状、待取货物的图像特征点、待取货物的颜色信息和/或体积信息。

[0267] 在本申请实施例中,货物识别装置也可以单独安装于安装平台,也可以同时安装于安装平台与货物转移组件,在拍摄货物的图像信息时,可以分别由不同位置的货物识别组件进行拍摄,其中,安装平台上的货物识别装置拍摄的图像信息可以主要包括货物在货箱中的位置空间、形状、体积等便于确定取出货物的相关信息,货物转移组件上的货物识别装置拍摄的图像信息可以主要包括库存量单元相关等便于确定取出货物放至订单货物存储货架还是暂存货物存储货架的相关信息,当然,不同位置的货物识别装置拍摄的图像信息也可以包括上述的任意一种或多种信息。

[0268] S85,根据所述待取货物在第一货箱中的图像信息,指示所述货物转移组件从所述第一货箱取出货物。

[0269] 在本申请实施例中,当通过图像信息无法确定与所述取货指令中库存量单元信息和/或货品信息一致的货物时,指示货物转移组件从所述第一货箱中获取货物,并继续对获取的货物拍摄图像信息,当通过所述图像信息确定所述货物转移组件获取的是与取货指令中库存量单元信息和/或货品信息不一致的货物时,则将所述货物转移组件获取的货物放至所述暂存货物存储货架或预置于暂存货物存储货架的第三货箱,否则放至所述对应的订单货物存储货架或第二货箱。

[0270] 在本申请实施例中,可以根据货物识别装置拍摄的待取货物在第一货箱中的图像信息的待取货物在第一货箱中的位置空间信息,指示所述货物转移组件从所述位置空间取出货物,也可以根据货物识别装置拍摄的待取货物的图像信息中的货品信息,比如待取货物的体积或颜色,利用货物转移组件上的吸盘吸出货物或机械爪抓取货物;取出货物之后,可以根据货物识别组件拍摄的待取货物的图像信息中的SKU信息,与取货指令中的SKU信息进行比对,以确定取出货物是否为订单上的货物,如果取出货物为订单上的待取货物,则将取出货物放至对应订单货物存储货架或第二货箱,如果取出货物不是订单上的待取货物,则将取出货物放至对应暂存货架或第三货箱。其中,订单货物存储货架与暂存货物存储货架可以位于立式支架同一侧的不同高度位置上。

[0271] S86,在所述货物转移组件完成所述第一货箱的预设数量的待取货物取放操作后,指示所述货物转移组件将所述暂存货物存储货架或第三货箱的货物放回至所述第一货箱,并指示所述货物转移组件将所述第一货箱放回至第一货箱原始所在位置或放至其他位置。

[0272] 在本申请实施例中,当货物转移组件完成第一货箱中预设数量的待取货物取放操作后,即第一货箱中没有需要取出的订单上的待取货物时,指示货物转移组件移动至暂存货物存储货架对应高度的位置,同时,指示安装平台将第一货箱也移动至该位置,以便于货

物转移组件将暂存货物存储货架或第三货箱的货物放回至所述第一货箱,当暂存货物存储货架或第三货箱中的货物均放回至第一货箱后,指示安装平台及所述货物转移组件移动至第一位置,即第一货箱所在原始位置对应的高度位置,并指示货物转移组件将第一货箱放回至第一货箱原始所在位置或其他位置。对于需要从第一货箱中取出的待取货物数量,可以通过取货指令中携带的信息进行确定,比如,取货指令中可以包括不同订单的不同数量的待取货物信息。

[0273] S87,当取货位置信息包括多个第一货箱位置信息,且待取货物存放于所述多个第一货箱,在所述当前第一货箱放回至货箱原始所在位置或放至其他位置后,根据所述其他第一货箱位置信息依次到达待取货物所在的位置,以完成所有待取货物的取放操作。

[0274] 在本申请实施例中,当一个订单上的待取货物一个货箱容纳不下时,需要多个货箱承载订单上的货物,此时,取货指令中的取货位置信息可以包括多个第一货箱的位置信息,订单上的待取货物可以承载于该多个位置上的第一货箱。当货物转移组件完成一个货箱中待取货物的取放操作后,可以将该货箱放回原始位置,然后,搬运机器人可以根据其他第一货箱所在的位置信息,依次到达待取货物所在的位置,以完成所有待取货物的取放操作。在取货过程中,由于货箱中的SKU信息不完全相同,因此,货物转移组件在对每个第一货箱的取货过程中,需要执行本实施例中的上述相关步骤。

[0275] 本申请实施例,通过接收取货指令,并且根据取货指令中包含的取货位置信息以及待取货物所在货箱内的货物具有不同的SKU信息和货品信息,指示货物转移组件进行货物取放操作,同时,利用货物识别装置获取取出货物的货品信息和SKU信息,并根据货品信息和SKU信息确定货物存放位置,有效解决了不同货品信息的取货问题,有利于货物转移组件快速准确取货,并提高了取货效率,提升了货物分拣自动化程度。

[0276] 需要说明的是,上述方法实施例中的各个步骤,只要本领域普通技术人员可以理解其不同组合形成的技术方案,只要在本申请的保护范围之内均可以构成本申请的实施例。

[0277] 本申请实施例还提供一种取货方法,应用于处理终端,所述处理终端与搬运机器人通信连接,所述方法包括:发送取货指令,以使所述搬运机器人根据所述取货指令,执行如上所述的取货方法。

[0278] 图9是本申请实施例提供的一种搬运机器人的结构框图,该搬运机器人90可以是具备处理能力的机器人,能够执行上述相应的方法实施例提供的取货方法。

[0279] 具体地,请参阅图9,该搬运机器人90包括:

[0280] 一个或多个处理器901以及与该至少一个处理器901通信连接的存储器902,图9中以一个处理器901为例。

[0281] 处理器901和存储器902可以通过总线或者其他方式连接,图9中以通过总线连接为例。

[0282] 存储器902作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件程序、非暂态性计算机可执行程序,相应程序可以执行取货方法的相应步骤(例如,图5所示的S51及S53;图6所示的S61-S69;图7所示的S71-S78;图8所示的S81-S87)。处理器901通过运行存储在存储器902中的非暂态软件程序或指令,从而执行取货方法,即实现上述对应的方法实施例所述的取货方法。

[0283] 存储器902可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储执行上述取货方法所创建的数据等。此外,存储器902可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中,存储器902可选包括相对于处理器901远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至搬运机器人90。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0284] 所述一个或者多个模块存储在所述存储器902中,当被所述一个或者多个处理器901执行时,执行上述对应的方法实施例中的取货方法,例如,执行以上描述的图5所示的S51及S53;图6所示的S61-S69;图7所示的S71-S78;图8所示的S81-S87。

[0285] 搬运机器人可执行上述对应的方法实施例中的取货方法,具备执行方法相应的设备和有益效果。

[0286] 本申请实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于使计算机执行上述方法实施例中的取货方法。例如,该计算机可执行指令被一个或多个处理器执行,如被图9中的一个处理器901执行,可使得上述一个或多个处理器执行上述对应的方法实施例中的取货方法,例如,执行以上描述的图5所示的S51及S53;图6所示的S61-S69;图7所示的S71-S78;图8所示的S81-S87,可使得上述一个或多个处理器执行上述对应的方法实施例中的取货方法。

[0287] 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被计算机执行时,使所述计算机执行上述方法实施例中的取货方法。例如,执行以上描述的图5所示的S51及S53;图6所示的S61-S69;图7所示的S71-S78;图8所示的S81-S87等的功能。

[0288] 本申请实施例还提供的一种处理终端,该处理终端可以任意类型的电子设备,如:可以是后台服务器,也可以是具备处理能力的计算机设备,还可以是具备计算功能或调度功能的终端设备等,能够执行上述相应的方法实施例提供的取货方法。

[0289] 本申请实施例还提供一种智能仓储系统,包括上述的搬运机器人以及处理终端。

[0290] 以上所描述的装置或设备实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络模块单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

[0291] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,处理终端,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0292] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;在本申请的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本申请的不同方面的许多其它变化,为了简明,它们没

有在细节中提供;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

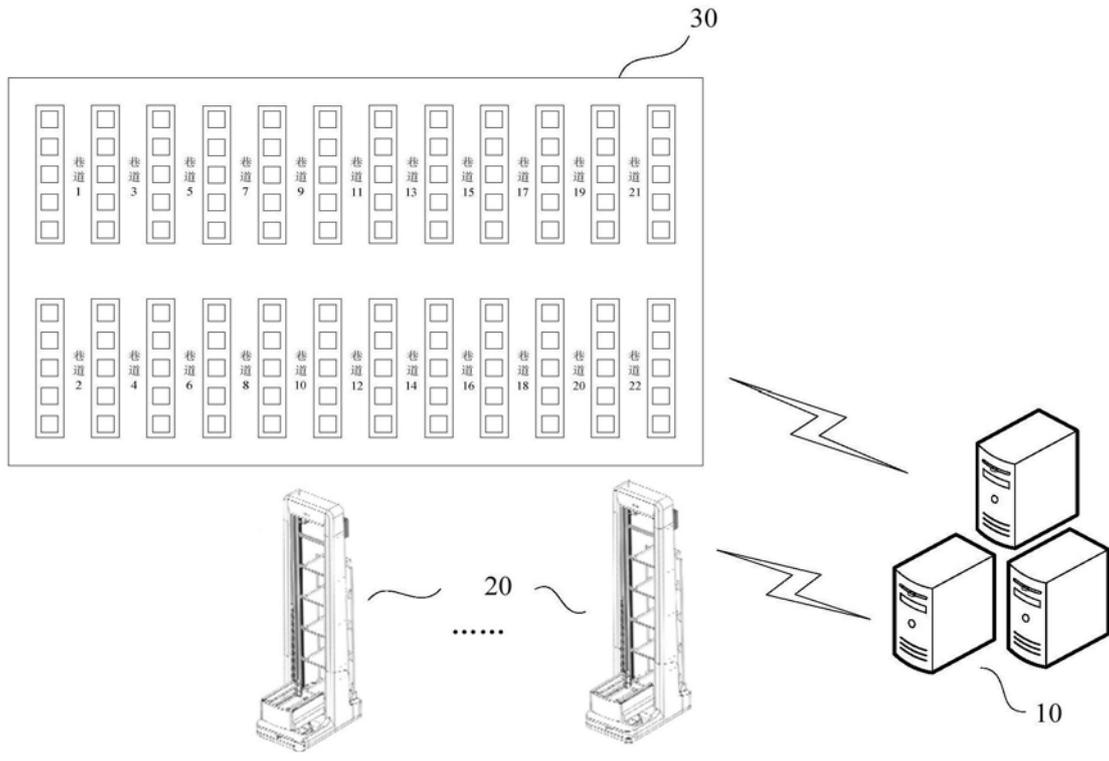


图1

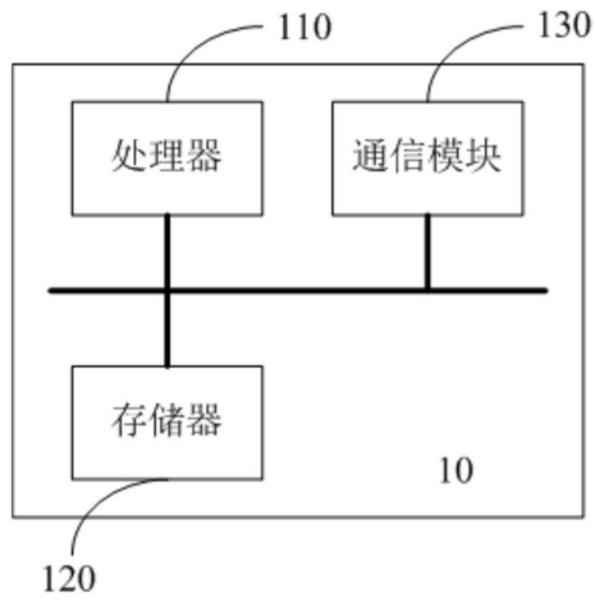


图2a

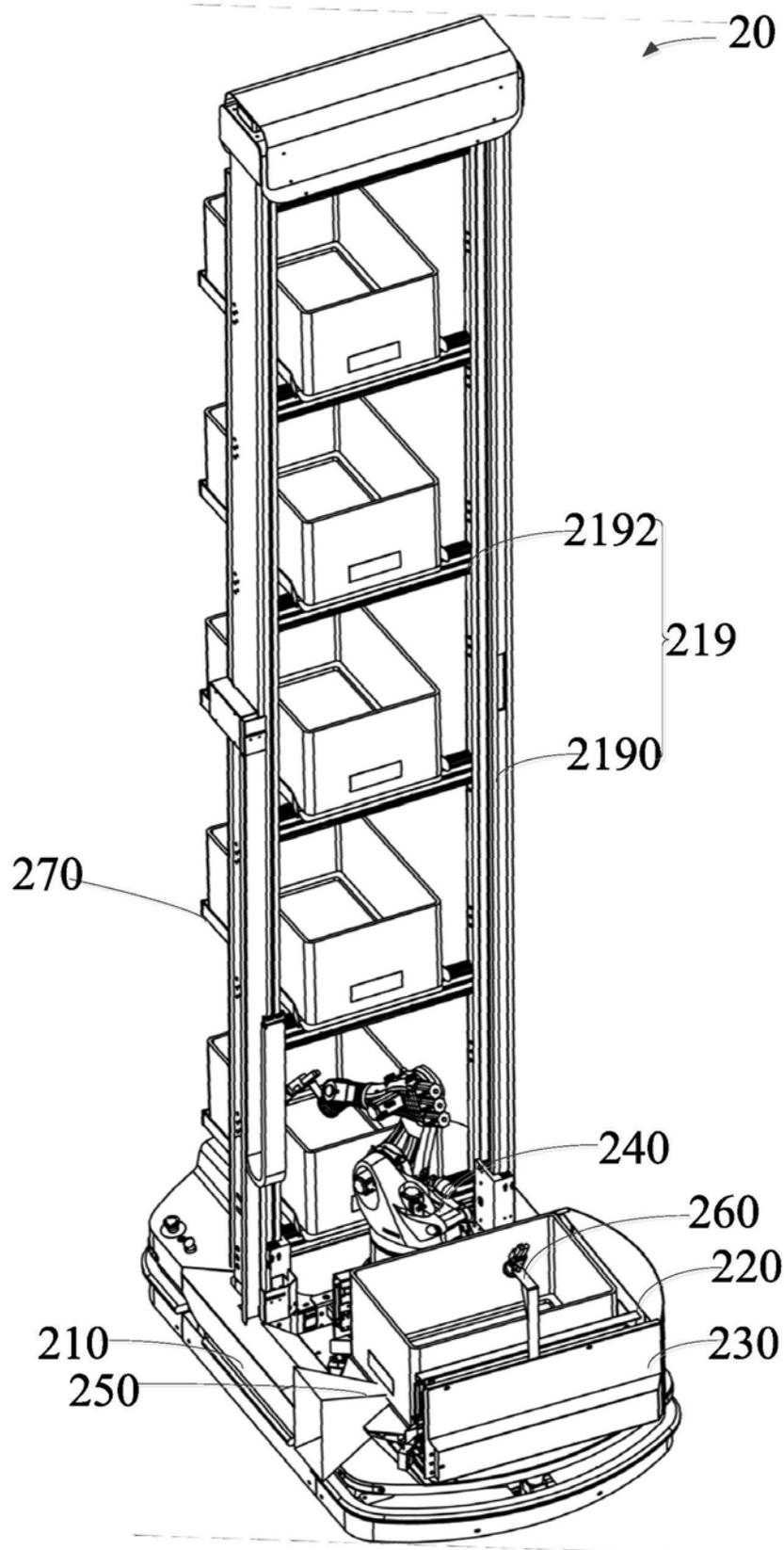


图2b

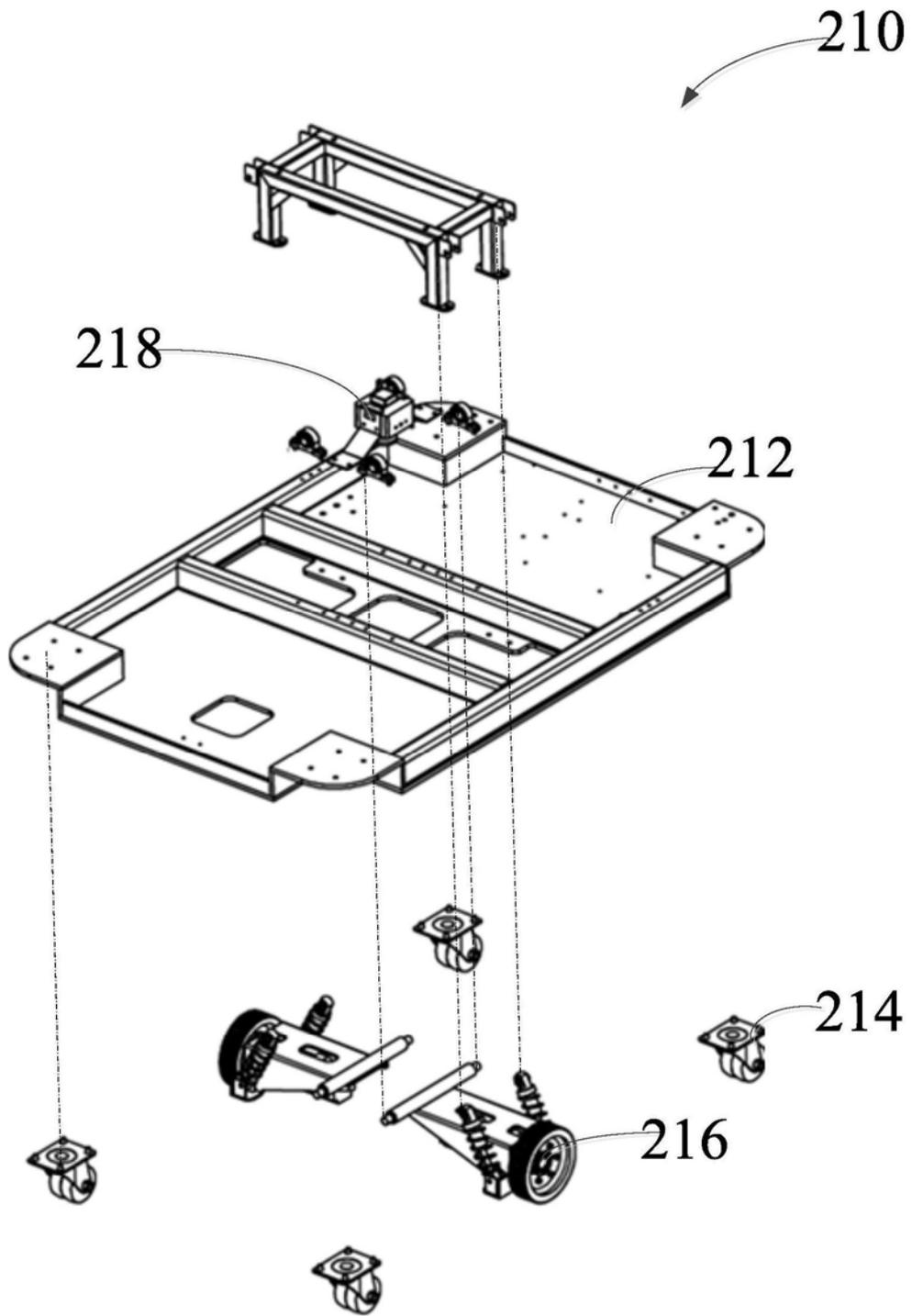


图2c

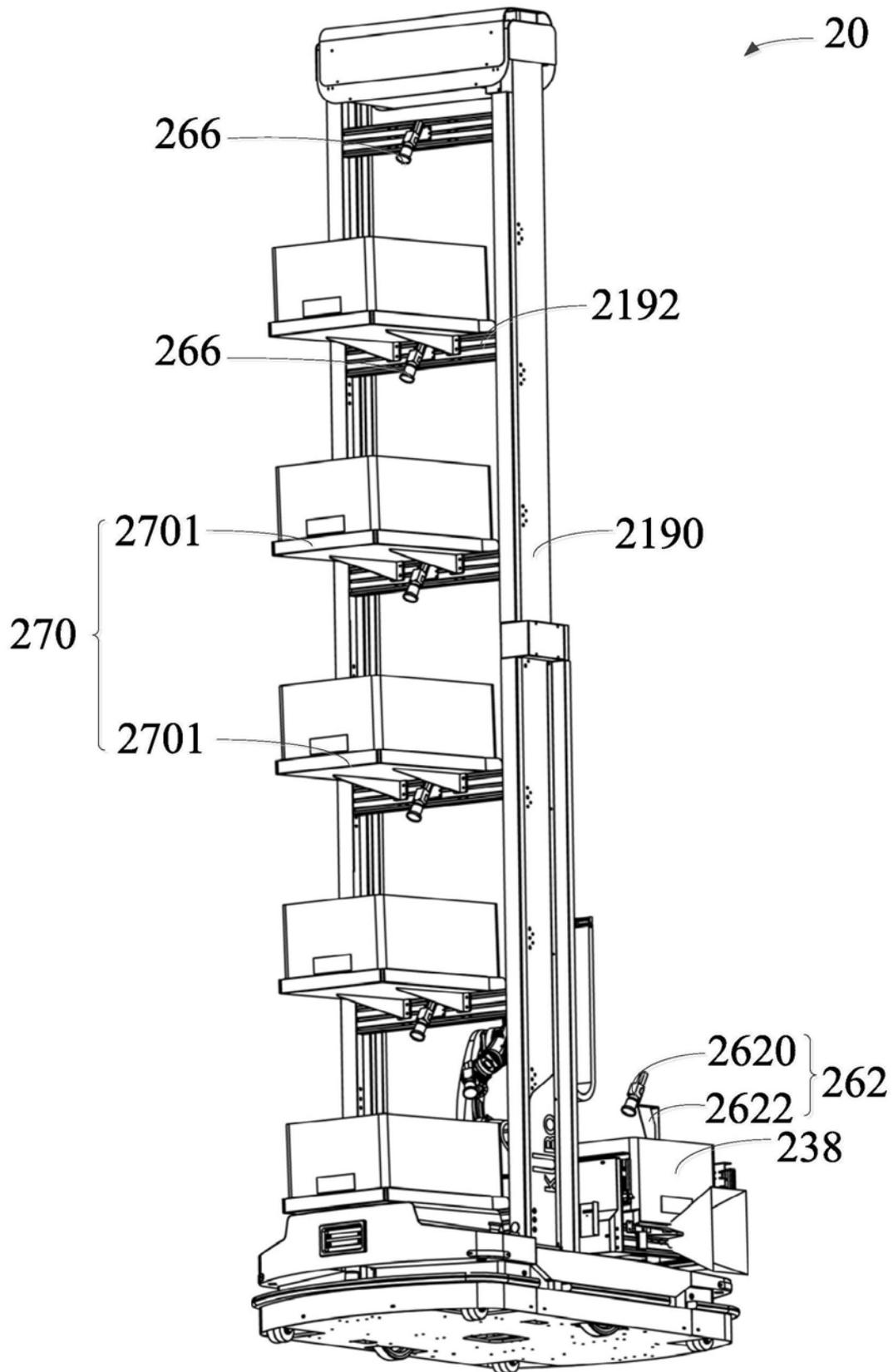


图2d

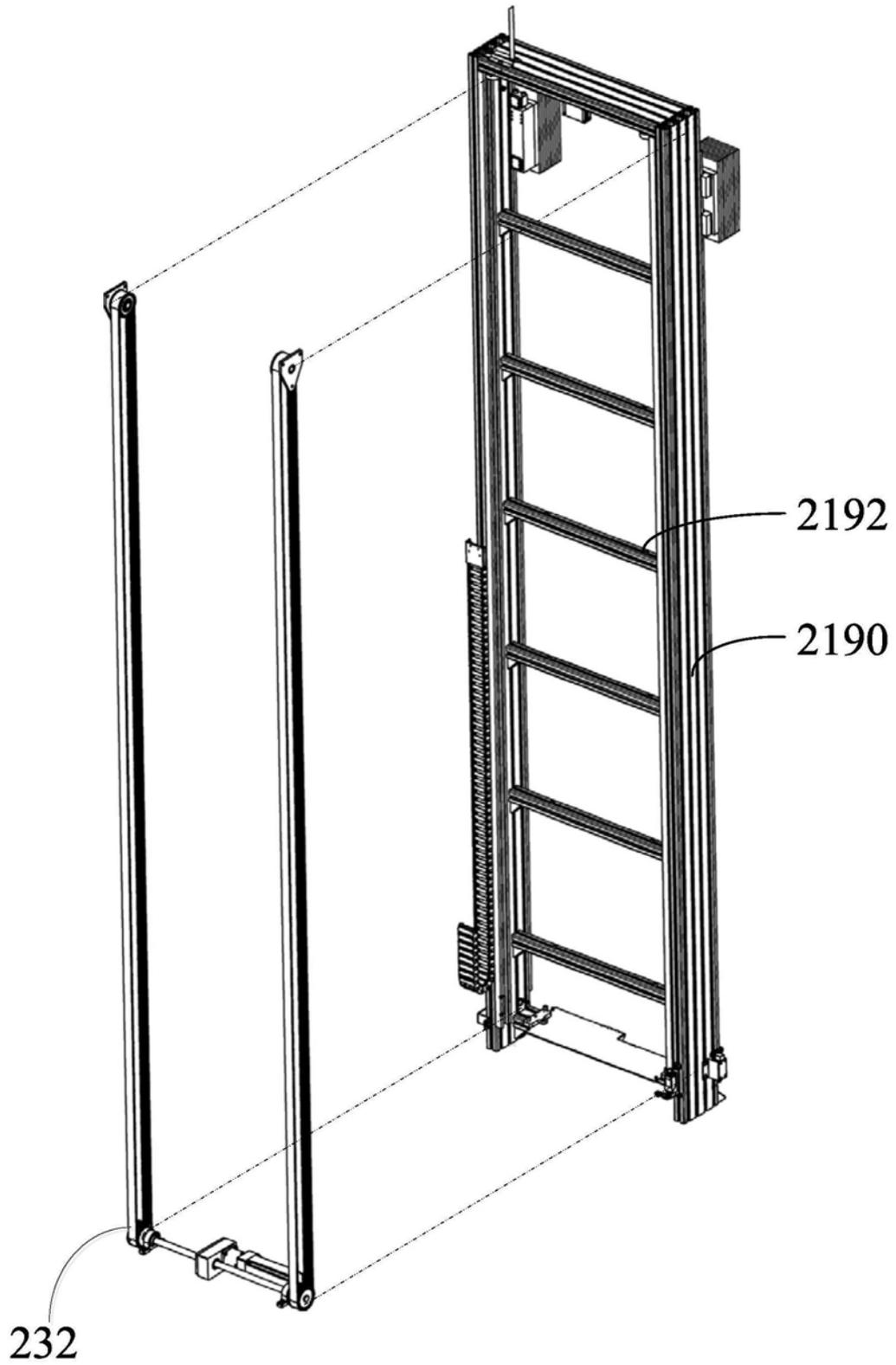


图2e

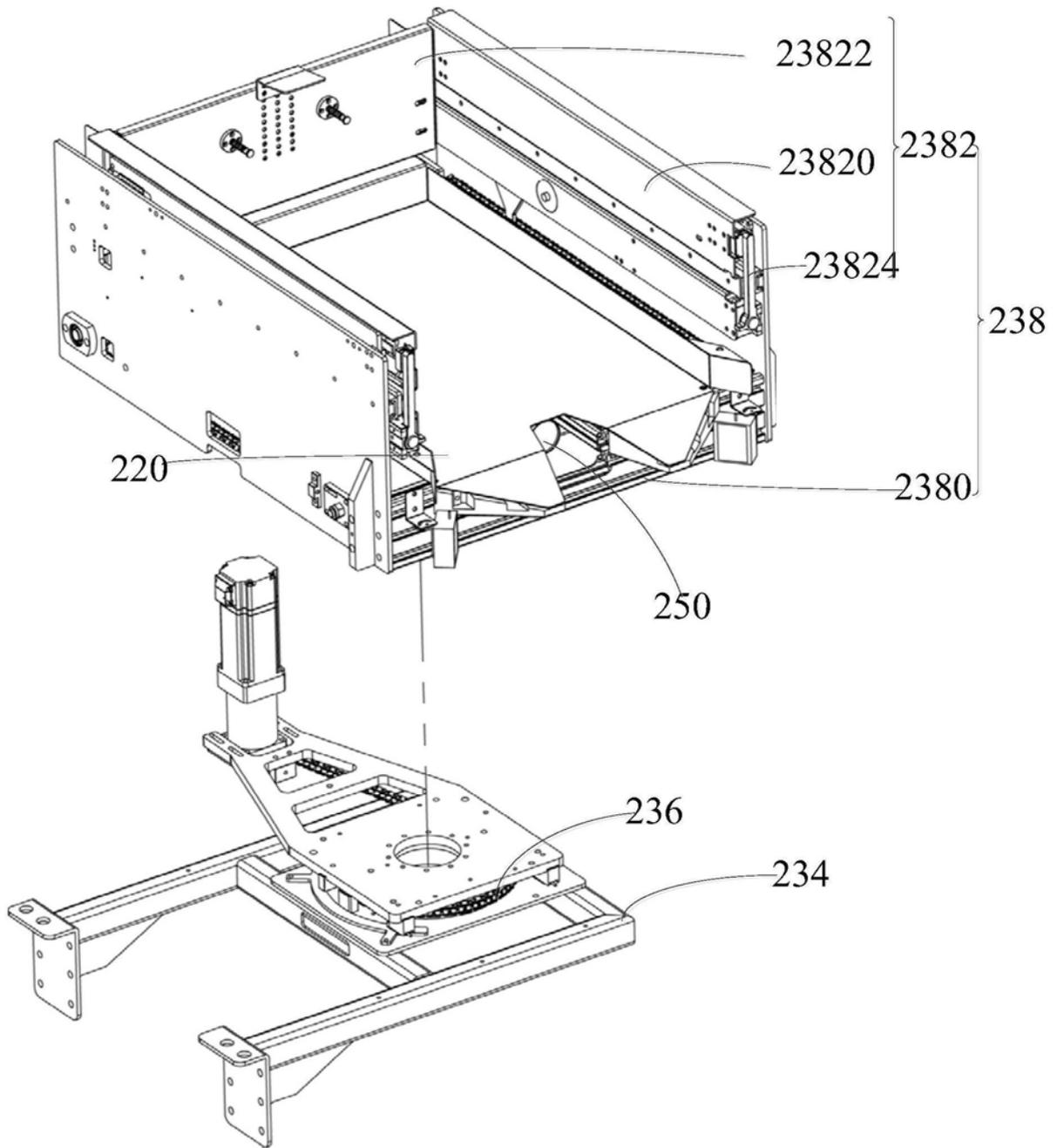


图2f

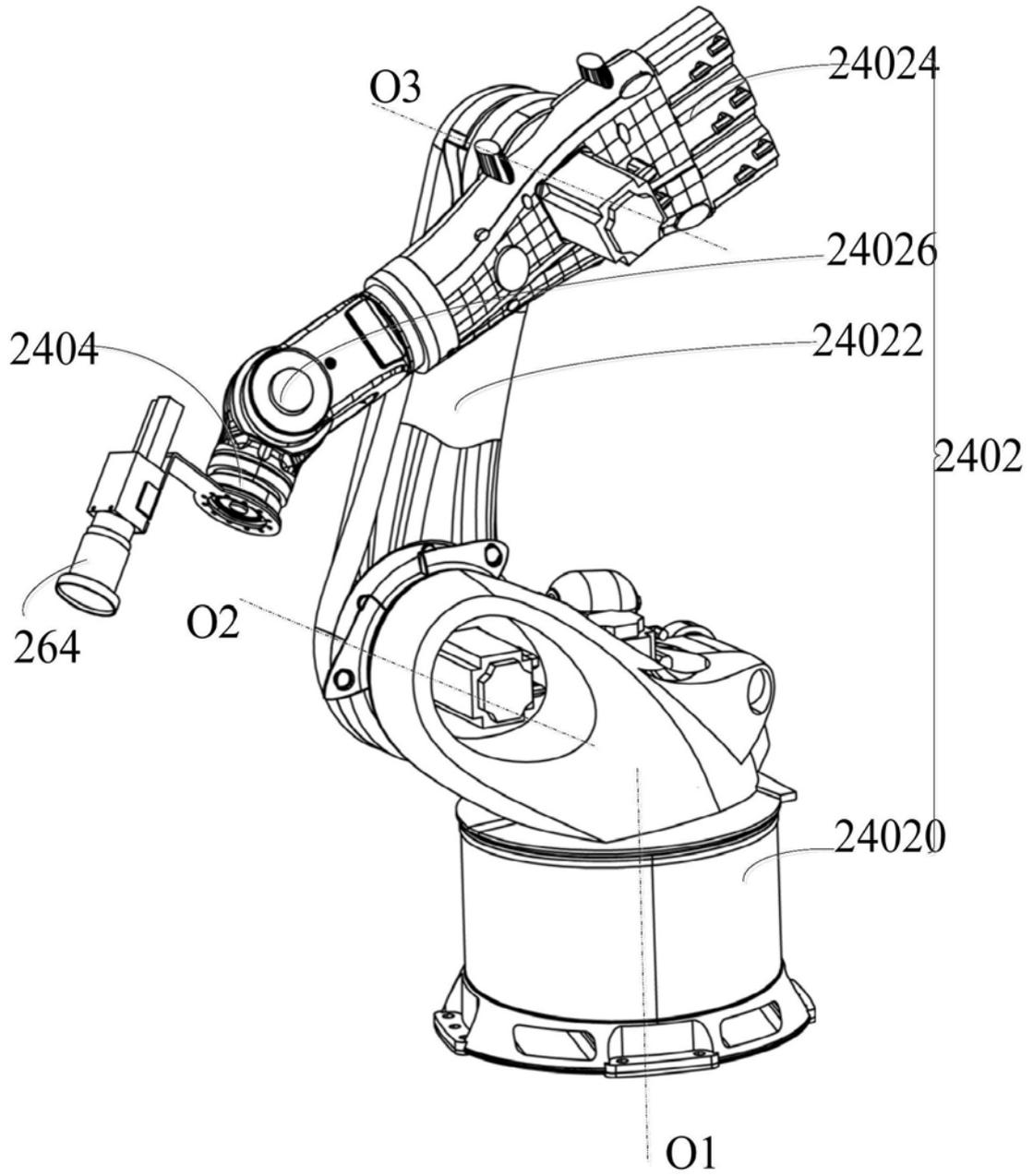


图2g

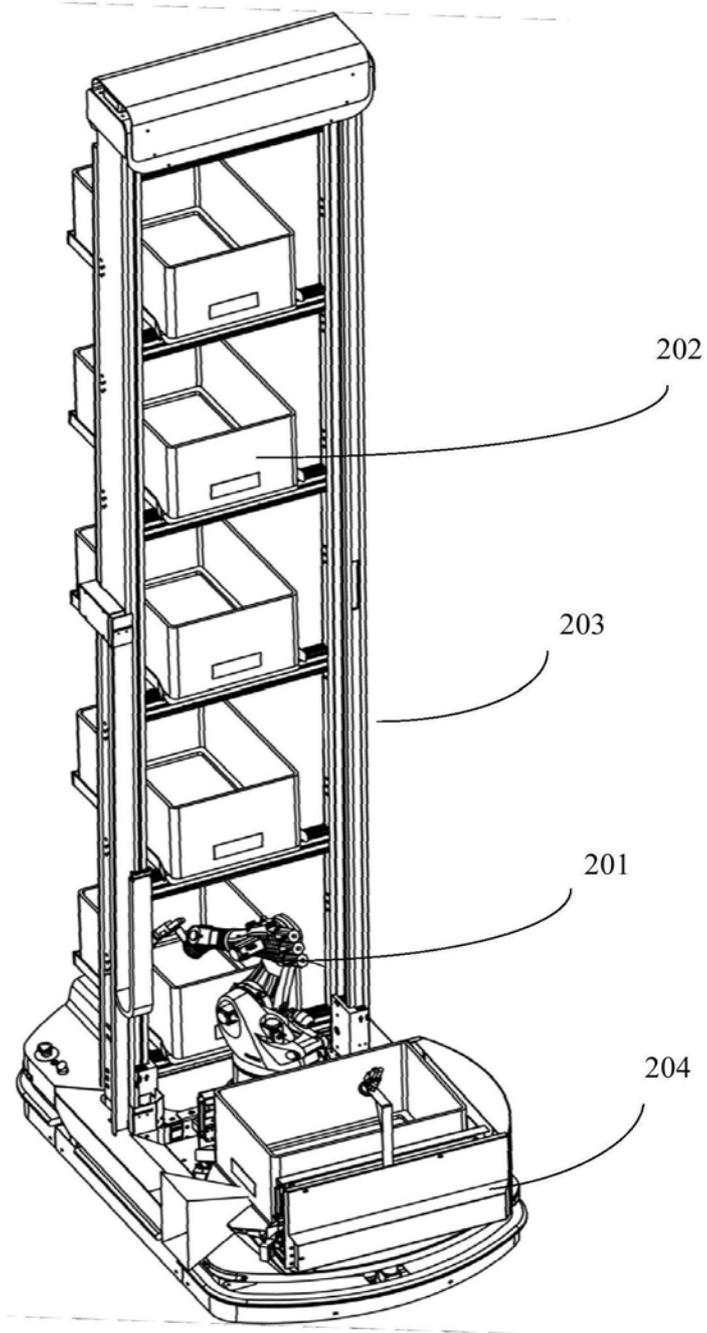


图3a

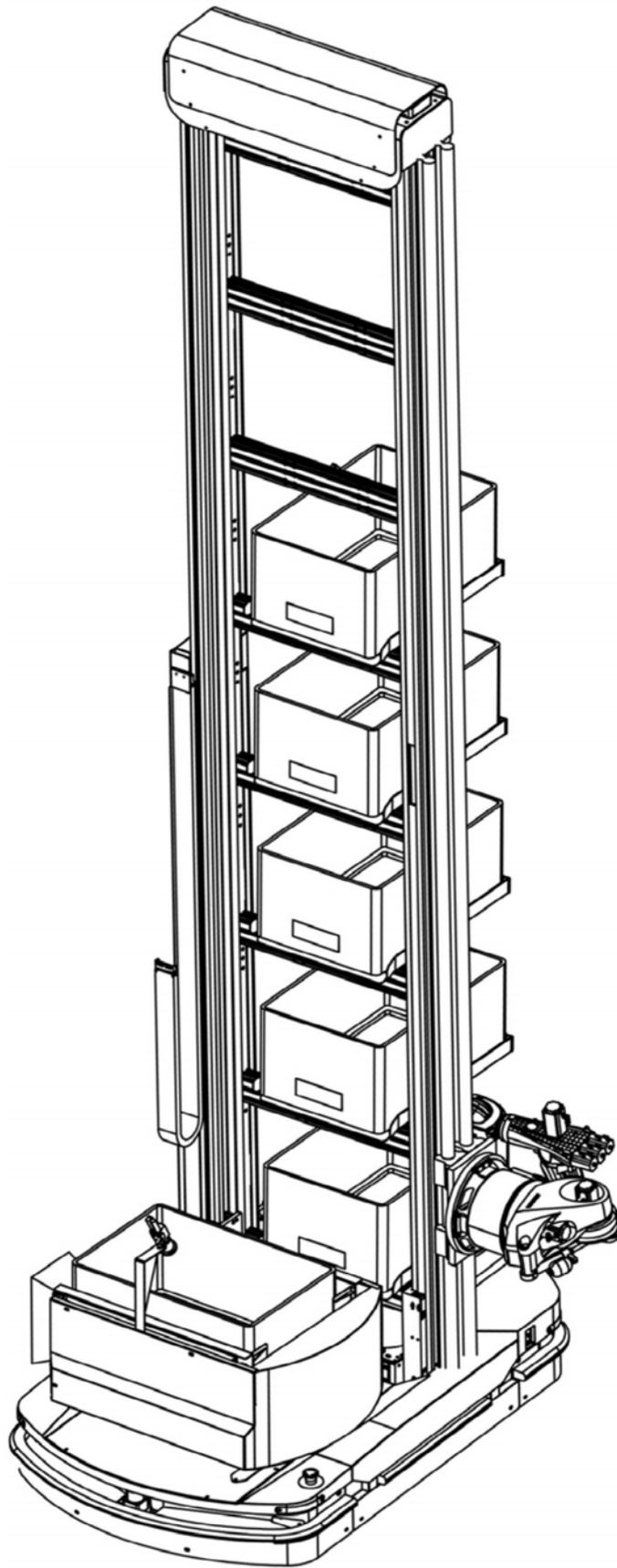


图3b

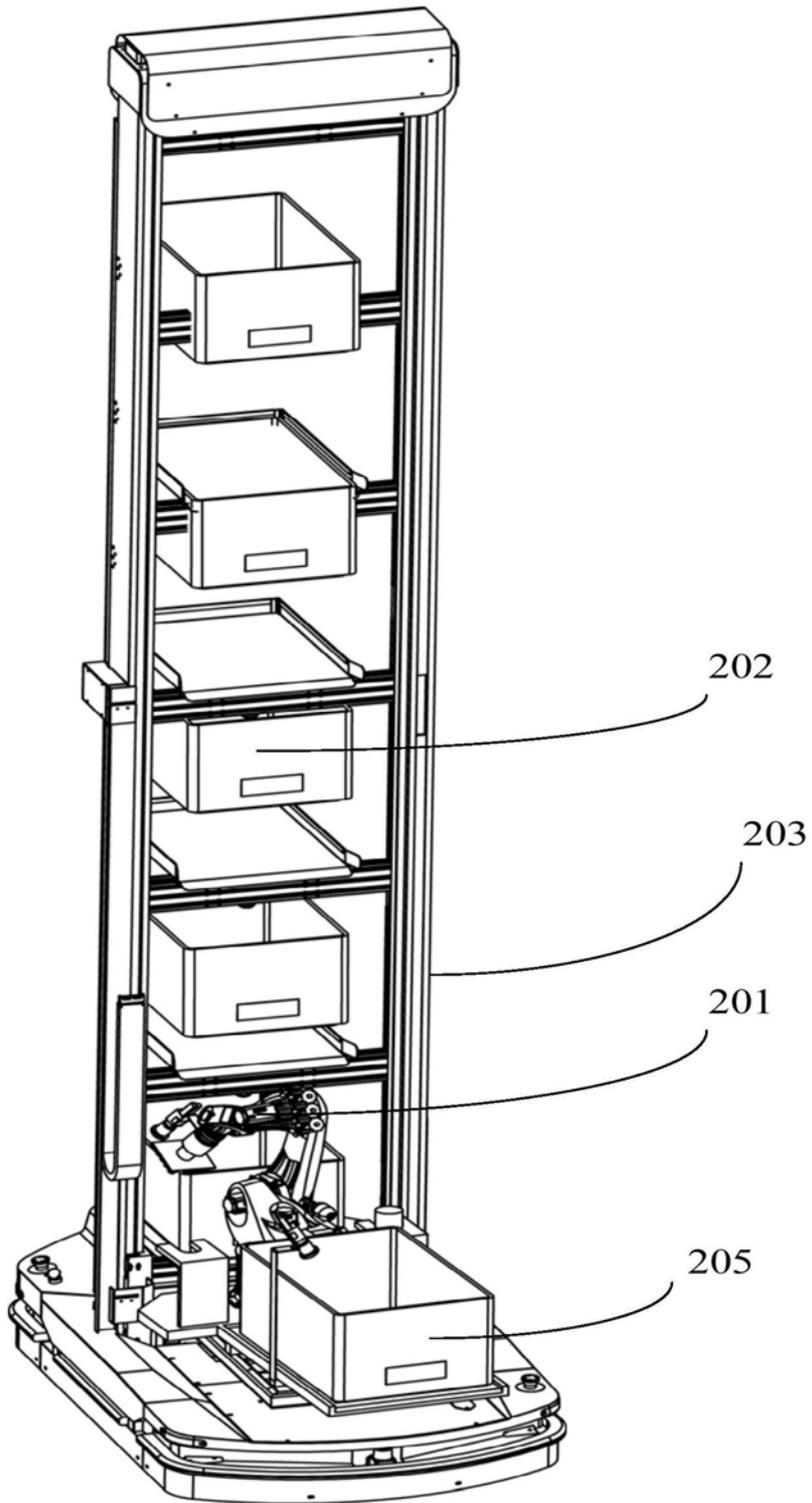


图4

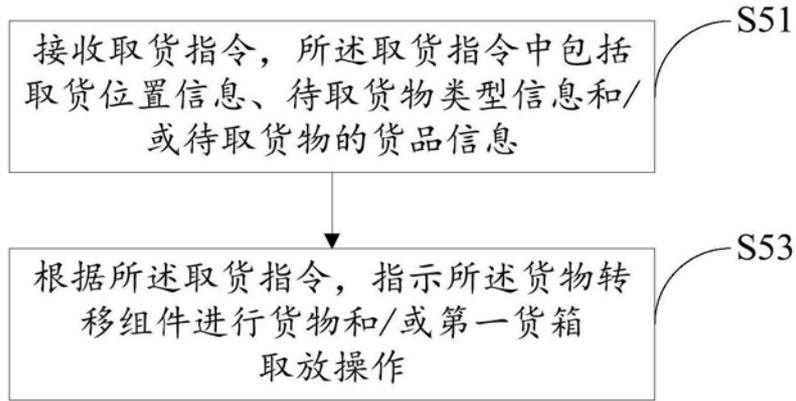


图5

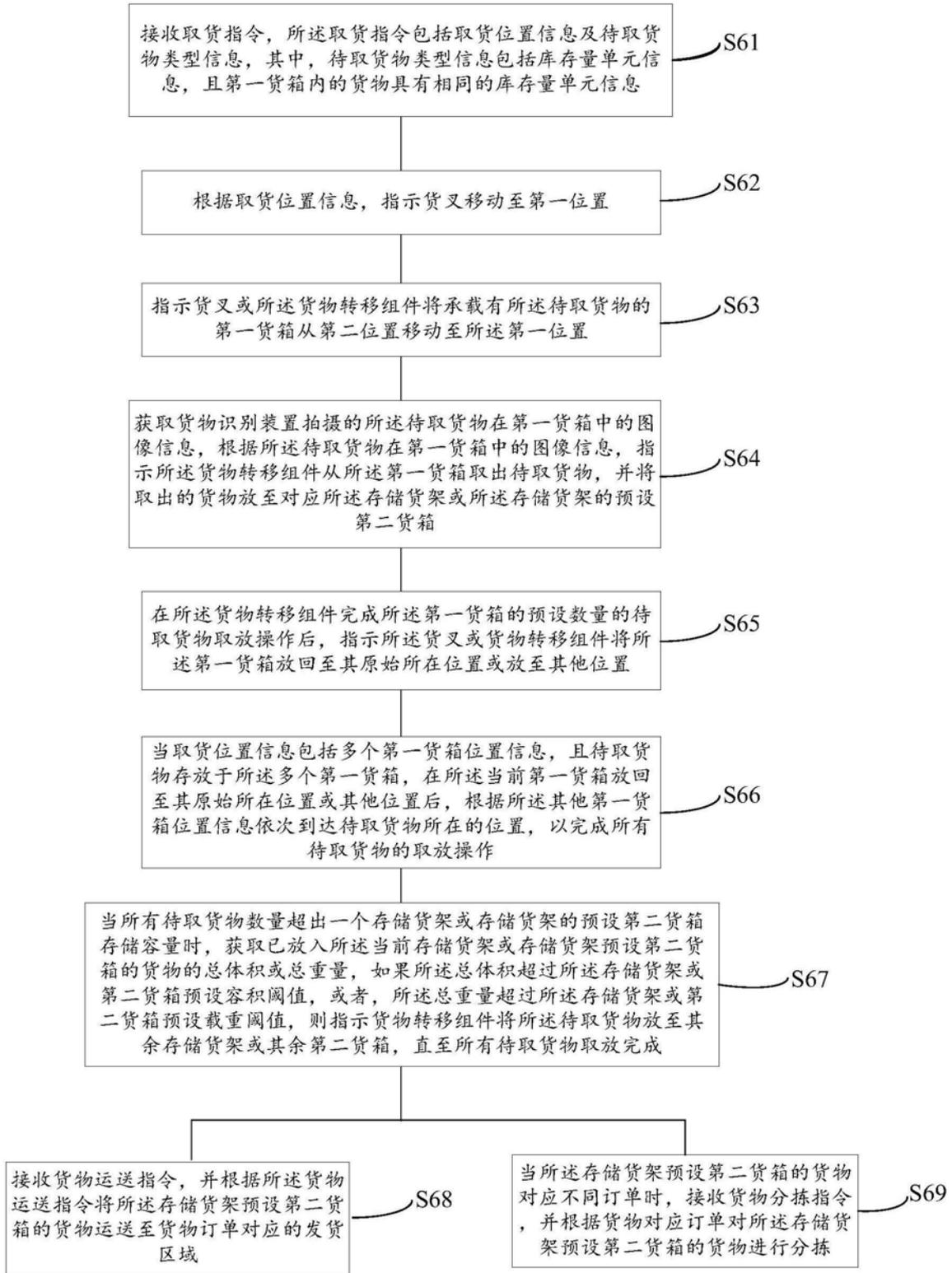


图6

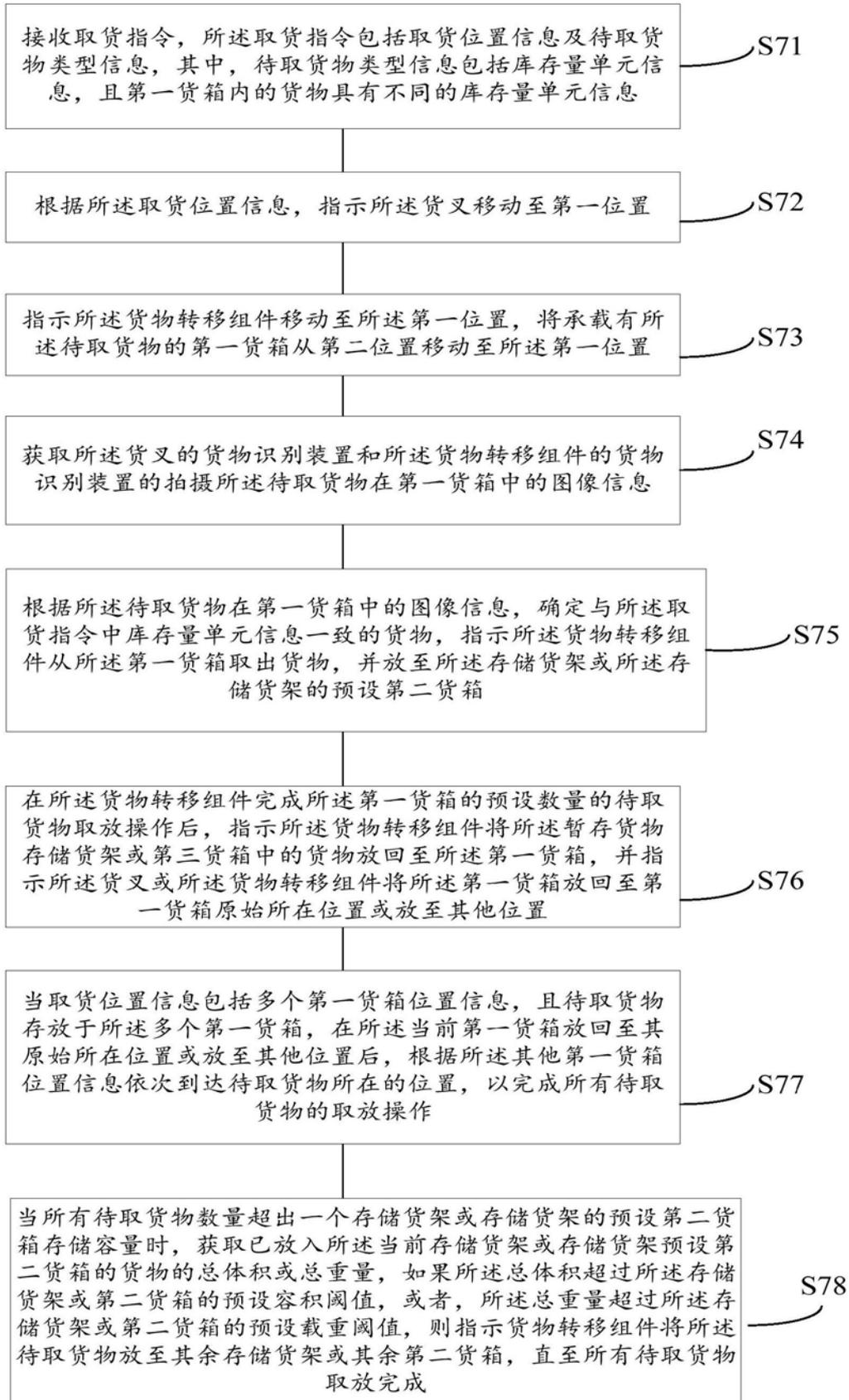


图7

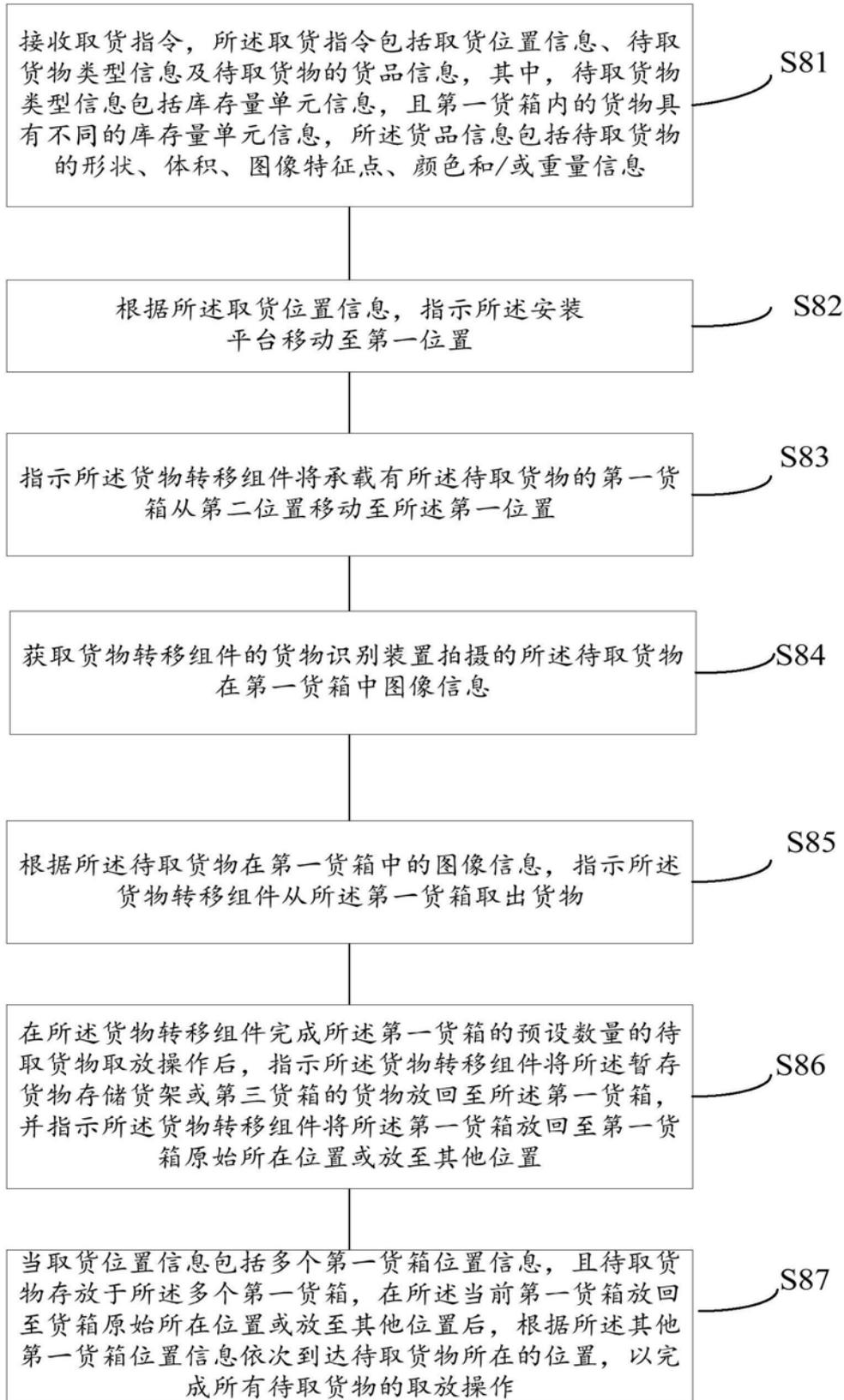


图8

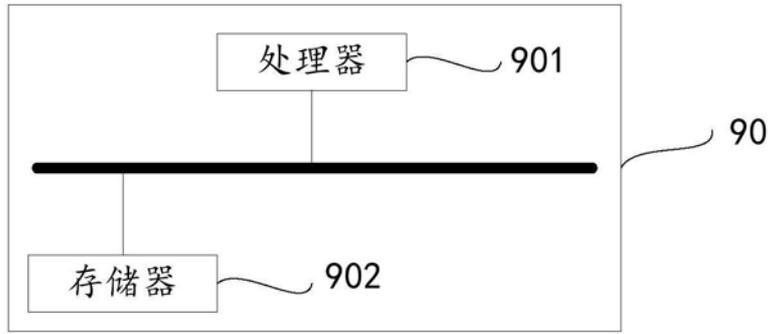


图9