



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115303691 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 08

(21) 申请号 202210934432.4

(22) 申请日 2022.08.04

(71) 申请人 深圳市库宝软件有限公司
地址 518101 广东省深圳市宝安区西乡街道南昌社区安络科技产业园C栋101、201、301、401

申请人 深圳市海柔创新科技有限公司

(72) 发明人 喻润方 周红霞 徐圣东 艾鑫

(74) 专利代理机构 深圳市六加知识产权代理有限公司 44372

专利代理师 孟丽平

(51) Int. Cl.

B65G 1/04 (2006.01)

B65G 1/137 (2006.01)

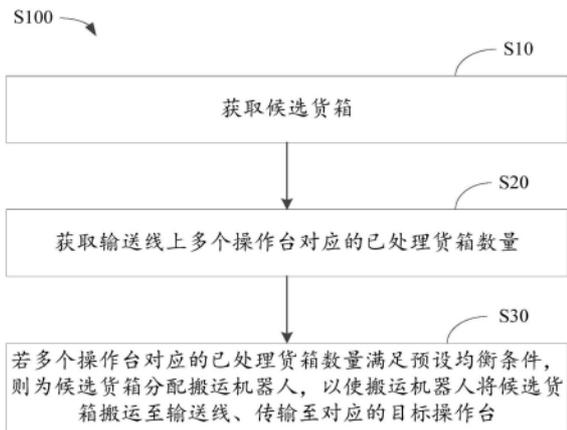
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

货箱搬运任务分配方法、装置、设备、系统及存储介质

(57) 摘要

本申请实施例涉及智能仓储技术领域,公开了一种货箱搬运任务分配方法、装置、设备、系统及存储介质,获取候选货箱,该候选货箱为待分配搬运机器人的货箱。以及,获取输送线上多个操作台对应的已处理货箱数量。基于已处理货箱数量包括在途货箱数量和已分配货箱数量,其中,该在途货箱数量包括已占用搬运机器人的货箱数量和输送线上未完成拣货的货箱数量,该已分配货箱数量包括已分配但还未占用搬运机器人的货箱的数量。在多个操作台对应的已处理货箱数量满足预设均衡条件下,为该候选货箱分配搬运机器人,使得各操作台对应的已处理货箱数量能够保持均衡,使得多个操作台的货箱供应平衡,从而,具有较高的拣货效率,能够提高整体的拣货出库效率。



1. 一种货箱搬运任务分配方法,其特征在于,包括:

获取候选货箱;

获取输送线上多个操作台对应的已处理货箱数量;所述已处理货箱数量包括在途货箱数量和已分配货箱数量,其中,所述在途货箱数量包括已占用搬运机器人的货箱数量和输送线上未完成拣货的货箱数量,所述已分配货箱数量包括已分配但还未占用搬运机器人的货箱数量;

若所述多个操作台对应的已处理货箱数量满足预设均衡条件,则为所述候选货箱分配搬运机器人,以使搬运机器人将所述候选货箱搬运至所述输送线、传输至对应的目标操作台。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述若所述多个操作台对应的已处理货箱数量满足预设均衡条件,则为所述候选货箱分配搬运机器人,包括:

根据所述多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合;

在所述优先操作台集合为空集的情况下,为所述候选货箱分配搬运机器人。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述优先操作台集合为非空集的情况下,若所述目标操作台在所述优先操作台集合中,则为所述候选货箱分配搬运机器人。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合,包括:

获取所述多个操作台的已处理货箱数量中的最大值;

遍历所述多个操作台,若当前操作台的已处理货箱数量和所述最大值的差大于或等于第一阈值,则将所述当前操作台纳入所述优先操作台集合,在所述多个操作台遍历完成后,得到所述优先操作台集合。

5. 根据权利要求2-4任意一项所述的方法,其特征在于,在所述根据所述多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合之前,还包括:

若所述多个操作台对应的在途货箱数量均大于或等于第二阈值,则为所述候选货箱分配搬运机器人;

若所述多个操作台中存在在途货箱数量小于所述第二阈值的操作台,则执行所述根据所述多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合的步骤。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若所述候选货箱分配搬运机器人后,所述目标操作台对应的已处理货箱数量小于或等于第三阈值,则为所述候选货箱分配搬运机器人。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述若所述候选货箱分配搬运机器人后,所述目标操作台对应的已处理货箱数量小于或等于第三阈值,则为所述候选货箱分配搬运机器人,包括:

获取分配名额,所述分配名额为所述第三阈值减去所述目标操作台对应的在途货箱数量;

若所述目标操作台对应的已分配货箱数量加1后,未超过所述分配名额,则为所述候选货箱分配搬运机器人。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在为所述候选货箱分配搬运机器人后,更新所述目标操作台对应的已分配货箱数量。

9. 一种货箱搬运任务分配装置,其特征在于,包括:

第一获取模块,用于获取候选货箱;

第二获取模块,用于获取输送线上多个操作台对应的已处理货箱数量;所述已处理货箱数量包括在途货箱数量和已分配货箱数量,其中,所述在途货箱数量包括已占用搬运机器人的货箱数量和输送线上未完成拣货的货箱数量,所述已分配货箱数量包括已分配但还未占用搬运机器人的货箱数量;

第一分配模块,用于若所述多个操作台对应的已处理货箱数量满足预设均衡条件,则为所述候选货箱分配搬运机器人,以使搬运机器人将所述候选货箱搬运至所述输送线、传输至对应的目标操作台。

10. 一种控制设备,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,以使所述控制设备执行如权利要求1-8任意一项所述的方法。

11. 一种仓储系统,其特征在于,包括多个搬运机器人、通过输送线连接的多个操作台和如权利要求10所述的控制设备;

所述多个搬运机器人用于获取所述控制设备分配的候选货箱并将所述候选货箱搬运至所述输送线,所述输送线用于将所述候选货箱传输至对应的目标操作台。

12. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令,当处理器执行所述计算机执行指令时,实现如权利要求1-8任意一项所述的方法。

货箱搬运任务分配方法、装置、设备、系统及存储介质

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及智能仓储技术领域,尤其涉及一种货箱搬运任务分配方法、装置、设备、系统及存储介质。

背景技术

[0002] 随着社会商业贸易的不断加强和发展,物流和仓储管理的重要性和受关注程度也开始在不断的提升。如何提供快速、高效的物流和仓储管理服务是当前的热点问题。

[0003] 依托电子信息技术,例如工业机器人等自动化产业的发展,现有的许多货物仓库在进行仓储管理时,均采用机器人或者其它自动化设备相互配合的方式,以实现高效率的货物或者仓储管理。例如,多个操作台和多个搬运机器人可以辅助实现各类货物的处理,提升货物处理效率,降低成本。具体地,搬运机器人用于在仓库与操作台之间搬运货箱。操作台设置有多个槽位,每个槽位可以用于放置一个订单或一个组合单对应的货物。拣货员在操作台旁从货箱中按订单需求拣出一个或者多个货物,放于相应的槽位,待槽位对应的订单中的货物集齐后进行打包。

[0004] 然而,多个操作台和多个搬运机器人同时运转,受搬运机器人数量限制,如何为各个操作台所需的货箱分配搬运机器人,会直接影响拣货出库效率。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种分配搬运货箱的方法、装置、设备、系统及存储介质,用于解决拣货出库效率较低的技术问题。

[0006] 为解决上述技术问题,第一方面,本申请实施例中提供给了—种货箱搬运任务分配方法,包括:

[0007] 获取候选货箱;

[0008] 获取输送线上多个操作台对应的已处理货箱数量;已处理货箱数量包括在途货箱数量和已分配货箱数量,其中,在途货箱数量包括已占用搬运机器人的货箱数量和输送线上未完成拣货的货箱数量,已分配货箱数量包括已分配但还未占用搬运机器人的货箱数量;

[0009] 若多个操作台对应的已处理货箱数量满足预设均衡条件,则为候选货箱分配搬运机器人,以使搬运机器人将候选货箱搬运至输送线、传输至对应的目标操作台。

[0010] 在一些实施例中,前述若多个操作台对应的已处理货箱数量满足预设均衡条件,则为候选货箱分配搬运机器人,包括:

[0011] 根据多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合;

[0012] 在优先操作台集合为空集的情况下,为候选货箱分配搬运机器人。

[0013] 在一些实施例中,该方法还包括:

[0014] 在优先操作台集合为非空集的情况下,若目标操作台在优先操作台集合中,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0015] 在一些实施例中,前述根据多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合,包括:

[0016] 获取多个操作台的已处理货箱数量中的最大值;

[0017] 遍历多个操作台,若当前操作台的已处理货箱数量和最大值的差大于或等于第一阈值,则将当前操作台纳入优先操作台集合,在多个操作台遍历完成后,得到优先操作台集合。

[0018] 在一些实施例中,前述在根据多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合之前,还包括:

[0019] 若多个操作台对应的在途货箱数量均大于或等于第二阈值,则为候选货箱分配搬运机器人;

[0020] 若多个操作台中存在在途货箱数量小于第二阈值的操作台,则执行根据多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合的步骤。

[0021] 在一些实施例中,该方法还包括:

[0022] 若候选货箱分配搬运机器人后,目标操作台对应的已处理货箱数量小于或等于第三阈值,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0023] 在一些实施例中,前述若候选货箱分配搬运机器人后,目标操作台对应的已处理货箱数量小于或等于第三阈值,则为候选货箱分配搬运机器人,包括:

[0024] 获取分配名额,分配名额为第三阈值减去目标操作台对应的在途货箱数量;

[0025] 若目标操作台对应的已分配货箱数量加1后,未超过分配名额,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0026] 在一些实施例中,该方法还包括:

[0027] 在为候选货箱分配搬运机器人后,更新目标操作台对应的已分配货箱数量。

[0028] 为解决上述技术问题,第二方面,本申请实施例中提供给了—种货箱搬运任务分配装置,包括:

[0029] 第一获取模块,用于获取候选货箱;

[0030] 第二获取模块,用于获取输送线上多个操作台对应的已处理货箱数量;已处理货箱数量包括在途货箱数量和已分配货箱数量,其中,在途货箱数量包括已占用搬运机器人的货箱数量和输送线上未完成拣货的货箱数量,已分配货箱数量包括已分配但还未占用搬运机器人的货箱数量;

[0031] 第一分配模块,用于若多个操作台对应的已处理货箱数量满足预设均衡条件,则为候选货箱分配搬运机器人,以使搬运机器人将候选货箱搬运至输送线、传输至对应的目标操作台。

[0032] 为解决上述技术问题,第三方面,本申请实施例中提供给了—种控制设备,包括:

[0033] 至少一个处理器;以及

[0034] 与至少一个处理器通信连接的存储器;

[0035] 其中,存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使控制设备执行如第一方面的方法。

[0036] 为解决上述技术问题,第四方面,本申请实施例中提供给了—种仓储系统,包括多个搬运机器人、通过输送线连接的多个操作台和如第三方面中的控制设备;

[0053] 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。

[0054] 需要说明的是,如果不冲突,本申请实施例中的各个特征可以相互结合,均在本申请的保护范围之内。另外,虽然在装置示意图中进行了功能模块划分,在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于装置中的模块划分,或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。此外,本文所采用的“第一”、“第二”、“第三”等字样并不对数据和执行次序进行限定,仅是对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。

[0055] 除非另有定义,本说明书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。本说明书中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。本说明书所使用的术语“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。

[0056] 此外,下面所描述的本申请各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0057] 图1为本申请实施例提供的一种应用场景示意图。如图1所示,在仓储系统100中,可以在仓库中设置多个货架10,货架10可以用于放置货箱20,货箱20内存放货物,例如货箱1#内存放有20件练习本,货箱2#内存放有10件文具盒等。可以通过货箱20外部的特征(如二维码或者条形码等类似的标识)来标记货箱,系统存储有货箱与具体的货物之间的映射关系。

[0058] 在一些实施例中,同一个货架10中的多个货箱20可以存放同领域的货物,例如货架A中的多个货箱存放的货物属于文具领域,货架B中的多个货箱存放的货物属于玩具领域。可以理解的是,在一些实施例中,同一个货架中的多个货箱也可以存放多个领域的货物,在此不做限定。

[0059] 仓储系统100还包括多个操作台30和多个搬运机器人40,其中,多个操作台30与输送线50连接。在一些实施例中,输送线50可以是履带式的传输台,输送线50也可以是环形的。每个操作台30可以包括拣选位和多个槽位(图未示),槽位的类型可以有单品槽位或多品槽位,单品槽位用于放置单一种类的货物,多品槽位用于放置多种类的货物。拣选位用于放置即将拣选货物的货箱。搬运机器人40可以设置有背篓等,能够携带货箱移动。

[0060] 搬运机器人40、操作台50均可以与控制设备60进行通信,该控制设备60可以为服务器、终端设备等。控制设备60在获取到用户下发的订单后,可以为订单分配对应的操作台30的槽位,并调度搬运机器人40将订单需要的货物对应的货箱20从货架10上搬运至输送线50上,输送线50将货箱20传输至对应的操作台30的拣选位,从而,站在操作台30附近的拣货员按订单所需的货物数量,从货箱20中取出相应数量的货物,并放置到订单对应的槽位中。最后,搬运机器人40再把货箱还回货架10上,货箱30中包括没有被拣选出来的货物。

[0061] 当槽位对应的订单所包括的货物集齐后,可以将集齐后的货物送去打包。当某个槽位空出后,控制设备60可以再分配一个订单到这个槽位。如此循环,直至所有订单都发出且拣货完成。

[0062] 可以理解的是,多个操作台30和多个搬运机器人40同时运转,多个搬运机器人40为多个操作台30提供货箱供给。若搬运机器人40对各个操作台30所需的货箱供给效率不平

衡,会导致货箱供给不足的操作台空闲,货箱供给过剩的操作台拥挤堵塞,最终影响整个仓储系统的出库拣货效率。若1#操作台的8个槽位对应的正在拣货的8个订单中对应20个货箱需要机器人搬运至1#操作台,以供拣货员进行拣货。同时,其它操作台也均分配有订单,需要供给相应的货箱。在搬运机器人数量有限的情况下,例如若仓储系统包括3个搬运机器人,若这3个搬运机器人均被分配为搬运1#操作台所需的货箱,会使得其它操作台没有货箱供给,导致闲置停摆。而20个货箱集中涌入1#操作台,货箱供给太快,拣选速率有限,导致货箱进不去对应的拣选位,从而,会在1#操作台的拣货位附近形成堵塞,或者,在输送线上形成堵塞。因此,如何为各个操作台所需的货箱分配搬运机器人,会直接影响拣货出库效率。

[0063] 相关技术中,按订单顺序进行货箱供给,例如完成1#订单的货箱供给后,接着进行2#订单的货箱供给,依次类推。可以理解的是,由于搬运机器人的数量有限,无法同时满足被分配给各个操作台的全部订单。当搬运机器人集中为一些操作台供给货箱时,会导致这些操作台繁忙,而其它操作台的订单对应的货箱无法被搬运供给,等待闲置时间长,影响整体的拣货出库效率。

[0064] 针对上述问题,本申请一些实施例提供了一种货箱搬运任务分配方法、装置、设备、系统及存储介质,该方法将各个操作台所需的货箱打散,各个操作台所需的货箱被均匀分配给搬运机器人进行搬运,从而,能够使得多个操作台的货箱供应平衡,货箱能在输送线上快速流通,使得整个仓储系统具有较高的拣货效率,提高整体的拣货出库效率。

[0065] 下面结合附图,对本申请一些实施方式作详细说明。在各实施例不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0066] 图2为本申请实施例提供的一种货箱搬运任务分配方法的流程示意图。本实施例中方法的执行主体可以为上述控制设备。如图2所示,该方法S100可以包括如下步骤:

[0067] S10:获取候选货箱。

[0068] 其中,“候选货箱”是指已占用操作台槽位的订单中等待被处理的货箱。这里,“已占用操作台槽位的订单”是指已经发送至操作台且占用了槽位的订单。“等待被处理的货箱”是指还未被处理的货箱。可以理解的是,这里“被处理的货箱”是指已确定分配搬运机器人的货箱,包括:已分配并占用了搬运机器人的货箱,和,已分配但还未占用搬运机器人的货箱。

[0069] 控制设备不断获取到若干个订单,并将这些订单按照一定规则分发给多个操作台,每个操作台得到一些订单。操作台会为这些订单配置相应的槽位。在一些实施例中,分发给操作台的订单数量通常等于其槽位数量。例如,请参阅图3,操作台有4个槽位,此时,分发给该操作台4个订单,这4个分配到槽位的订单为已占用操作台槽位的订单。可以理解的是,基于这4个订单已分配到槽位,等候这4个订单所包括货物对应的货箱的供给,搬运机器人需要为这4个订单供给货箱。当某一订单的货物配齐,完成拣货后,对应槽位空闲,则可以为该空闲槽位分配新的订单。

[0070] 在此实施例中,请参阅图4,控制设备会将各个操作台中已占用槽位的订单所需要的货箱打散,为这些货箱分配搬运机器人。由于受到搬运机器人的数量限制,无法同时为这些货箱分配搬运机器人,从而,控制设备会按一定先后顺序陆续为这些货箱分配搬运机器人。如图4所示,已被控制设备进行分配处理后的货箱,可以称为被处理的货箱;未被控制设备进行分配处理的货箱,等待被处理,可以称为等待被处理的货箱。可以理解的是,候选货

箱可以是已占用操作台槽位的订单中等待被处理的货箱中的一个或多个。

[0071] 在一些实施例中,控制设备为每个等待被处理的货箱打分,得分最高的货箱,优先被考虑处理。在此实施例中,候选货箱可以为得分最高的货箱。控制设备可以从出库截止时间、对应工作站的拣货效率、出库效率等多个方面为各等待被处理的货箱打分,例如出库截止时间越近,分数可以越高,具体如何计算分数,在此不详细说明。

[0072] S20:获取输送线上多个操作台对应的已处理货箱数量。

[0073] 输送线上多个操作台是与输送线连接的操作台,例如4个操作台与输送线连接,这4个操作台也均在作业,从而,获取这4个操作台对应的已处理货箱数量。可以理解的是,输送线是一种提供货箱运输通道的设备,例如,输送线可以是履带式的传输台。在此实施例中,对输送线的具体结构不做任何限制。

[0074] 已处理货箱数量包括在途货箱数量和已分配货箱数量。其中,在途货箱数量包括已占用搬运机器人的货箱数量和输送线上未完成拣货的货箱数量。已分配货箱数量为已分配但还未占用搬运机器人的货箱的数量。

[0075] 可以理解的是,控制设备为货箱分配搬运机器人,记录搬运机器人ID和对应的货箱ID。控制设备可以为一个搬运机器人分配多个货箱的搬运任务,即需要被该搬运机器人搬运的货箱有多个,这些货箱构成搬运机器人的任务列表。在一些实施例中,搬运机器人可以逐个将任务列表中的货箱从货架上搬运至输送线上。在一些实施例中,搬运机器人也可以按就近原则,同时将任务列表中摆放较近的2个或3个货箱搬运至输送线上。

[0076] 当该货箱被释放在输送线上后,其在输送线上运输至对应操作台的拣选位,操作台旁的拣货员按订单需求从该货箱中取出相应数量的货物。待拣货员取完货物后,控制设备可以调配搬运机器人将货箱从输送线上搬离,搬运至对应的货架上。可以理解的是,在货箱未离开拣货位之前均属于输送线上未完成拣货的货箱。

[0077] “在途货箱”包括已占用搬运机器人的货箱和输送线上未完成拣货的货箱。其中,已占用搬运机器人的货箱是指正在被搬运机器人搬运的货箱。输送线上未完成拣货的货箱可能在输送线上运输或者在拣选位上供拣货员拣货。

[0078] 可以理解的是,搬运机器人的任务列表中可能有多个货箱,搬运机器人按顺序进行搬运处理,随着搬运的进行,任务列表中的货箱被搬运机器人搬运时,此时,该货箱占用搬运机器人,已占用搬运机器人的货箱从任务列表中移除。任务列表中已分配给搬运机器人但还未被搬运机器人搬运的货箱即为已分配货箱。从而,“已分配但还未占用搬运机器人的货箱”(已分配货箱)是指已被分配了搬运机器人但还未被搬运机器人搬运的货箱。

[0079] 可以理解的是,基于已处理货箱数量包括在途货箱数量和已分配货箱数量,在途货箱和已分配货箱都是即将要运输至操作台的货箱,可知,各操作台的已处理货箱数量可以反映货箱供给情况。

[0080] 为了使得多个操作台的货箱供给平衡,后续步骤中,为候选货箱分配搬运机器人时,考虑多个操作台对应的已处理货箱数量之间的均衡性。

[0081] S30:若多个操作台对应的已处理货箱数量满足预设均衡条件,则为候选货箱分配搬运机器人,以使搬运机器人将候选货箱搬运至输送线、传输至对应的目标操作台。

[0082] 这里,预设均衡条件是用于约束多个操作台对应的已处理货箱数量之间均衡性的规则。例如,预设均衡条件可以包括各操作台对应的已处理货箱数量均在一定范围内,使得

各操作台对应的已处理货箱数量差异不大,即货箱供给量相差不大。

[0083] 目标操作台为该候选货箱对应的操作台。可以理解的是,该候选货箱中的货物为完成目标操作台的槽位对应的订单所需的货物。在为候选货箱分配搬运机器人后,搬运机器人会将该候选货箱搬运至输送线上,候选货箱通过输送线运输至目标操作台的拣选位,从而,拣选员可以按照对应订单需求,从该候选货箱中拣选出相应数量的货物,放置在对应槽位中。

[0084] 在多个操作台对应的已处理货箱数量满足预设均衡条件下,为候选货箱分配搬运机器人,使得各操作台对应的已处理货箱数量能够保持均衡,即后续即将要流入各个操作台的货箱数量能够保持均衡。在此实施例中,从多个操作台对应的货箱被分配搬运的情况进行整体考虑,对搬运机器人所要搬运的货箱进行调度,能够减少机器人对各个操作台所需的货箱供给效率不平衡的概率,保持多个操作台的货箱供应平衡,具有较高的拣货效率,从而,能够提高整体的拣货出库效率。

[0085] 在一些实施例中,请参阅图5,前述步骤S30具体包括:

[0086] S31:根据多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合。

[0087] 其中,优先操作台集合是指因货箱供给相对较少,需要优先供给货箱的操作台的集合。该优先操作台集合可以为空集,或,包括至少一个操作台。基于已处理货箱数量反映即将要运输至操作台上的货箱数量,从而,可以根据多个操作台对应的已处理货箱数量,筛选出货箱供给相对较少、需要优先供给货箱的操作台。在一些实施例中,设置有数量阈值,若操作台对应的已处理货箱数量小于该数量阈值,则纳入优先操作台集合。

[0088] 在一些实施例中,前述步骤S31具体包括:

[0089] S311:获取多个操作台的已处理货箱数量中的最大值。

[0090] S312:遍历多个操作台,若当前操作台的已处理货箱数量和最大值的差大于或等于第一阈值,则将当前操作台纳入优先操作台集合,在多个操作台遍历完成后,得到优先操作台集合。

[0091] 在此实施例中,请参阅图6,根据输送线上多个操作台的在途货箱数量和已分配货箱数量,统计出这多个操作台的已处理货箱数量。从而,获取这多个操作台的已处理货箱数量中的最大值max。

[0092] 然后,遍历这多个操作台,计算当前操作台的已处理货箱数量和该最大值的差,若当前操作台的已处理货箱数量和该最大值的差大于或等于第一阈值,则将当前操作台纳入优先操作台集合;若当前操作台的已处理货箱数量和该最大值的差小于第一阈值,则不将当前操作台纳入优先操作台集合。继而将下一个操作台的已处理货箱数量和最大值的差与第一阈值进行比较,在这多个操作台遍历完成后,得到优先操作台集合。

[0093] 其中,第一阈值是本领域技术人员根据实际情况而设置的经验值,在此不做任何限定。

[0094] 在此实施例中,将输送线上多个操作台中已处理货箱数量的最大值作为锚点,然后基于其它操作台的已处理货箱数量与最大值之间的差距,采用第一阈值能够准确筛选出因货箱供给相对较少,需要优先供给货箱的操作台,以构成优先操作台集合。

[0095] S32:在优先操作台集合为空集的情况下,为候选货箱分配搬运机器人。

[0096] 优先操作台集合为空集,说明输送线上各个操作台的货箱供给差距不大,较均衡,

不存在货箱供给相对较少的操作台。在优先操作台集合为空集的情况下,为候选货箱分配搬运机器人,不会打破供给平衡,后续即将要流入各个操作台的货箱数量能够保持均衡,即保持多个操作台的货箱供应平衡,能够提高整体的拣货出库效率。

[0097] 在一些实施例中,该方法还包括:

[0098] S33:在优先操作台集合为非空集的情况下,若目标操作台在优先操作台集合中,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0099] 优先操作台集合为非空集,说明存在货箱供给相对较少的操作台。为了保持供给平衡,应该优先考虑货箱供给相对较少的操作台,即优先考虑给优先操作台集合中的操作台提供货箱供给。

[0100] 在优先操作台集合为非空集的情况下,若候选货箱对应的目标操作台在优先操作台集合中,则为候选货箱分配搬运机器人,能够为货箱供给相对较少的目标操作台提供货箱供给,有益于平衡货箱供给数量。

[0101] 可以理解的是,若候选货箱对应的目标操作台不在优先操作台集合中,则跳过该候选货箱,不为该候选货箱分配搬运机器人,对下一个货箱进行处理。

[0102] 在此实施例中,通过优先为属于优先操作台集合中的操作台供应货箱,以达到尽量清空优先操作台集合,使得各个操作台的已处理货箱数量均接近最大值,从而,使得输送线具有较高的拣货出库效率。

[0103] 在一些实施例中,请参阅图7,在前述步骤S31之前,该方法还包括

[0104] S34:若多个操作台对应的在途货箱数量均大于或等于第二阈值,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0105] S35:若多个操作台中存在在途货箱数量小于第二阈值的操作台,则返回执行上述步骤S31。

[0106] 由上可知,在途货箱数量包括已占用搬运机器人的货箱数量和输送线上未完成拣货的货箱数量。“在途货箱”包括已占用搬运机器人的货箱和输送线上未完成拣货的货箱。其中,已占用搬运机器人的货箱是正在被搬运机器人搬运的货箱。输送线上未完成拣货的货箱可能在输送线上运输或者在拣选位上供拣货员拣货。

[0107] 可以理解的是,在途货箱数量直接影响操作台短时间内的拣货工作量,在途货箱数量越大,则操作台对应的拣货工作量也越大,在途货箱数量越小,则操作台对应的拣货工作量也越小。若多个操作台对应的在途货箱数量均大于或等于第二阈值,说明各个操作台的拣货工作量比较饱和,能够保持较高的拣货出库效率,不会出现一些操作台拥挤、一些操作台空闲待机的情况。因此,在多个操作台对应的在途货箱数量均大于或等于第二阈值的情况下,则为候选货箱分配搬运机器人,无需考虑货箱供给均衡问题,即可保证输送线上各个操作台均有较高的拣货出货效率。

[0108] 若多个操作台中存在在途货箱数量小于第二阈值的操作台,说明存在拣货工作量比较小的操作台。在途货箱数量小于第二阈值的操作台货箱供给不足,影响拣货效率。因此,在多个操作台中存在在途货箱数量小于第二阈值的操作台的情况下,考虑货箱供给均衡问题,返回至上述步骤S31,执行步骤S31和S32,或,执行步骤S31至S33,从而,能够为货箱供给较少的操作台优先供给货箱,有益于保持多个操作台的货箱供应平衡,能够提高整体的拣货出库效率。

[0109] 其中,第二阈值是本领域技术人员根据实际情况而设置的经验值,在此不做任何限定。

[0110] 在此实施例中,基于在途货箱数量直接影响操作台短时间内的拣货工作量的特性,设置第二阈值,以分辨出是否存在拣货工作量比较小的操作台(相对空闲的操作台),若不存在,则无需考虑货箱供应均衡问题,若存在,则考虑触发控制设备考虑货箱供应均衡问题,使得货箱供应平衡更加严谨有效。

[0111] 图8为本申请实施例提供的另一种货箱搬运任务分配方法的流程示意图。如图8所示,该方法S200包括:

[0112] S201:获取候选货箱。

[0113] S202:获取输送线上多个操作台对应的已处理货箱数量。

[0114] 其中,已处理货箱数量包括在途货箱数量和已分配货箱数量。其中,在途货箱数量包括已占用搬运机器人的货箱数量和输送线上未完成拣货的货箱数量。已分配货箱数量为已分配但还未占用搬运机器人的货箱的数量。

[0115] 在本实施例中,步骤S201和S202的具体实现原理和过程可以参见前述实施例,在此不再赘述。

[0116] S203:若多个操作台对应的在途货箱数量均大于或等于第二阈值,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0117] 若多个操作台对应的在途货箱数量均大于或等于第二阈值,说明各个操作台的拣货工作量比较饱和,能够保持较高的拣货出库效率,不会出现一些操作台拥挤、一些操作台空闲待机的情况。因此,在多个操作台对应的在途货箱数量均大于或等于第二阈值的情况下,则为候选货箱分配搬运机器人,无需考虑货箱供给均衡问题,即可保证输送线上各个操作台均有较高的拣货出货效率。

[0118] S204:若多个操作台中存在在途货箱数量小于第二阈值的操作台,则根据多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合。

[0119] 若多个操作台中存在在途货箱数量小于第二阈值的操作台,说明存在拣货工作量比较小的操作台。在途货箱数量小于第二阈值的操作台货箱供给不足,影响拣货效率。因此,在多个操作台中存在在途货箱数量小于第二阈值的操作台的情况下,考虑货箱供给均衡问题。具体地,根据多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合。其中,优先操作台集合是指因货箱供给相对较少,需要优先供给货箱的操作台的集合。

[0120] 可以理解的是,“根据多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合”的具体实现原理和过程可以参见前述实施例,在此不再赘述。

[0121] S205:在优先操作台集合为空集的情况下,为候选货箱分配搬运机器人。

[0122] 优先操作台集合为空集,说明输送线上各个操作台的货箱供给差距不大,较均衡,不存在货箱供给相对较少的操作台。在优先操作台集合为空集的情况下,为候选货箱分配搬运机器人,不会打破供给平衡,能够保持较高的拣货出库效率。

[0123] S206:在优先操作台集合为非空集的情况下,若目标操作台在优先操作台集合中,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0124] 优先操作台集合为非空集,说明存在货箱供给相对较少的操作台。为了保持供给平衡,应该优先考虑货箱供给相对较少的操作台,即优先考虑给优先操作台集合中的操作

台提供货箱供给。若候选货箱对应的目标操作台在优先操作台集合中,则为候选货箱分配搬运机器人,能够为货箱供给相对较少的目标操作台提供货箱供给,有益于平衡货箱供给数量。

[0125] 在此实施例中,基于在途货箱数量直接影响操作台短时间内的拣货工作量的特性,设置第二阈值,以分辨出是否存在拣货工作量比较小的操作台,若不存在,则无需考虑货箱供应均衡问题,若存在,通过优先为属于优先操作台集合中的操作台供应货箱,以达到尽量清空优先操作台集合,使得各个操作台的已处理货箱数量均衡,从而,使得输送线具有较高的拣货出库效率,并且货箱供应平衡更加严谨有效。

[0126] 在一些实施例中,请参阅图9,上述方法S100或S200还包括:

[0127] S40:若候选货箱分配搬运机器人后,目标操作台对应的已处理货箱数量小于或等于第三阈值,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0128] 其中,第三阈值为操作台对应的已处理货箱数量的上限。基于上述已处理货箱数量的定义可知,操作台的已处理货箱数量可以反映货箱供给情况。从而,第三阈值可以理解为操作台在一定时间内所能承担最大货箱供给量或拣货量。

[0129] 在此实施例中,在为候选货箱分配搬运机器人时,判断该候选货箱被分配搬运机器人后,目标操作台对应的已处理货箱数量是否超过上限(第三阈值)即可。若目标操作台对应的已处理货箱数量未超过上限,则说明目标操作台的货箱供给量还未达到所能承担的最大量,因此,可以为候选货箱分配搬运机器人。通过货箱供给上限(第三阈值)约束各个操作台的货箱供给平衡,能够提高整体的拣货出库效率。

[0130] 在一些实施例中,前述步骤S40具体包括:

[0131] S41:获取分配名额,该分配名额为第三阈值减去目标操作台对应的在途货箱数量;

[0132] S42:若目标操作台对应的已分配货箱数量加1后,未超过分配名额,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0133] 其中,分配名额为第三阈值(货箱供给上限)减去目标操作台对应的在途货箱数量。可以理解的是,该分配名额能够反映目标操作台对应的已分配货箱数量的上限。也就是说,为该候选货箱分配搬运机器人后,目标操作台对应的已分配货箱数量不能超过该分配名额。

[0134] 具体地,若目标操作台对应的已分配货箱数量加1后,未超过该分配名额,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0135] 在此实施例中,通过用分配名额限制操作台对应的已分配货箱数量,以约束各个操作台的货箱供给平衡,能够提高整体的拣货出库效率。

[0136] 在一些实施例中,请参阅图9,前述方法S100或S200还包括:

[0137] S50:在为候选货箱分配搬运机器人后,更新目标操作台对应的已分配货箱数量。

[0138] 在此实施例中,每为一个候选货箱分配完搬运机器人后,更新目标操作台对应的已分配货箱数量,具体地,更新后的已分配货箱数量为更新前的已分配货箱数量加1。

[0139] 可以理解的是,随着仓储系统的运行,各操作台对应的已分配货箱数量、在途货箱数量、已处理货箱数量等相关变量均在不断变化,通过更新这些相关变量,能够保证仓储系统顺利在线运行。

[0140] 基于上述实施例提供的货箱搬运任务分配方法,本申请实施例还提供一种货箱搬运任务分配装置。该分配装置可以由控制设备所实现,用以执行上述货箱搬运任务分配方法的一个或者多个步骤。图10为本申请实施例提供的货箱搬运任务分配装置。如图10所示,该分配装置400包括:第一获取模块410、第二货箱模块420和第一分配模块430。

[0141] 其中,第一获取模块410用于用于获取候选货箱。第二获取模块420用于获取输送线上多个操作台对应的已处理货箱数量,已处理货箱数量包括在途货箱数量和已分配货箱数量,其中,在途货箱数量包括已占用搬运机器人的货箱数量和输送线上未完成拣货的货箱数量,已分配货箱数量包括已分配但还未占用搬运机器人的货箱数量。第一分配模块430用于若多个操作台对应的已处理货箱数量满足预设均衡条件,则为候选货箱分配搬运机器人,以使搬运机器人将候选货箱搬运至输送线、传输至对应的目标操作台。

[0142] 在一些实施例中,第一分配模块430具体用于根据多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合;在优先操作台集合为空集的情况下,为候选货箱分配搬运机器人。

[0143] 在一些实施例中,第一分配模块430还用于在优先操作台集合为非空集的情况下,若目标操作台在优先操作台集合中,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0144] 在一些实施例中,第一分配模块430还具体用于获取多个操作台的已处理货箱数量中的最大值;遍历多个操作台,若当前操作台的已处理货箱数量和最大值的差大于或等于第一阈值,则将当前操作台纳入优先操作台集合,在多个操作台遍历完成后,得到优先操作台集合。

[0145] 在一些实施例中,该分配装置400还包括触发模块440,触发模块440用于若多个操作台对应的在途货箱数量均大于或等于第二阈值,则为候选货箱分配搬运机器人。若多个操作台中存在在途货箱数量小于第二阈值的操作台,则执行前述根据多个操作台对应的已处理货箱数量,确定优先操作台集合的步骤。

[0146] 在一些实施例中,该分配装置400还包括第二分配模块450,该第二分配模块450具体用于若候选货箱分配搬运机器人后,目标操作台对应的已处理货箱数量小于或等于第三阈值,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0147] 在一些实施例中,第二分配模块450具体用于获取分配名额,分配名额为第三阈值减去目标操作台对应的在途货箱数量。若目标操作台对应的已分配货箱数量加1后,未超过分配名额,则为候选货箱分配搬运机器人。

[0148] 在一些实施例中,该分配装置400还包括更新模块460,更新模块用于在为候选货箱分配搬运机器人后,更新目标操作台对应的已分配货箱数量。

[0149] 本领域技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,上述描述的装置和模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0150] 本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。所述的计算机软件可存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体或随机存储记忆体等。

[0151] 图11为本申请实施例提供的一种控制设备的结构示意图。如图11所示,本申请实施例的控制设备400可以包括:至少一个处理器401、存储器402。处理器401连接到存储器402,例如处理器401可以通过总线连接到存储器402。

[0152] 处理器401被配置为支持该控制设备400执行货箱搬运任务分配方法中相应的功能。该处理器401可以是中央处理器(central processing unit,CPU),网络处理器(network processor,NP),硬件芯片或者其任意组合。上述硬件芯片可以是专用集成电路(application specific integrated circuit,ASIC),可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device,CPLD),现场可编程逻辑门阵列(field-programmable gate array,FPGA),通用阵列逻辑(generic array logic,GAL)或其任意组合。

[0153] 存储器402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以及模块,如本申请实施例中货箱搬运任务分配方法对应的程序指令/模块。处理器401通过运行存储在存储器402中的非暂态软件程序、指令以及模块,可以实现上述任意一个方法实施例中的货箱搬运任务分配方法。

[0154] 存储器402可以包括易失性存储器(volatile memory,VM),例如随机存取存储器(random access memory,RAM);存储器402也可以包括非易失性存储器(non-volatile memory,NVM),例如只读存储器(read-only memory,ROM),快闪存储器(flash memory),硬盘(hard disk drive,HDD)或固态硬盘(solid-state drive,SSD);存储器402还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0155] 本实施例提供的控制设备的实现原理和技术效果可以参见前述各实施例,此处不再赘述。

[0156] 本申请实施例还提供一种仓储系统,包括多个搬运机器人、通过输送线连接的多个操作台和前述任意一个实施例中的控制设备。

[0157] 其中,多个搬运机器人用于获取控制设备分配的候选货箱并将候选货箱搬运至输送线,输送线用于将候选货箱传输至对应的目标操作台,以供拣货员进行拣货。

[0158] 本申请实施例提供的仓储系统中,控制设备、通过输送线连接的多个操作台和多个机器人的具体工作原理、过程及有益效果可以参见前述实施例,在此不再赘述。

[0159] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令用于使计算机设备执行本申请实施例提供的货箱搬运任务分配方法,例如,如图2-图9所示出的货箱搬运任务分配方法。

[0160] 在一些实施例中,存储介质可以是FRAM、ROM、PROM、EPROM、EE PROM、闪存、磁表面存储器、光盘、或CD-ROM等存储器;也可以是包括上述存储器之一或任意组合的各种设备。

[0161] 在一些实施例中,可执行指令可以采用程序、软件、软件模块、脚本或代码的形式,按任意形式的编程语言(包括编译或解释语言,或者声明性或过程性语言)来编写,并且其可按任意形式部署,包括被部署为独立的程序或者被部署为模块、组件、子例程或者适合在

计算环境中使用的其它单元。

[0162] 需要说明的是,以上所描述的装置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可以是或者也可以不是物理上分开的,作为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。

[0163] 通过以上的实施方式的描述,本领域普通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。本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)等。

[0164] 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。

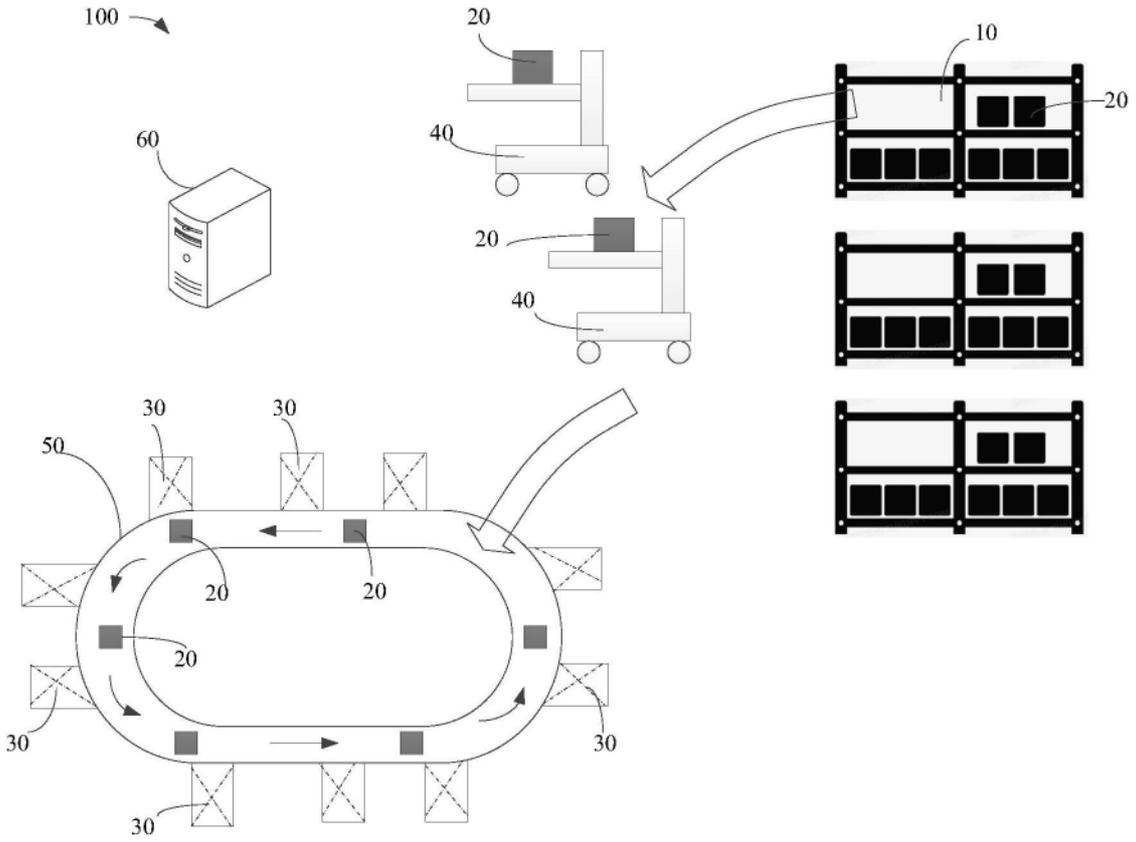


图1

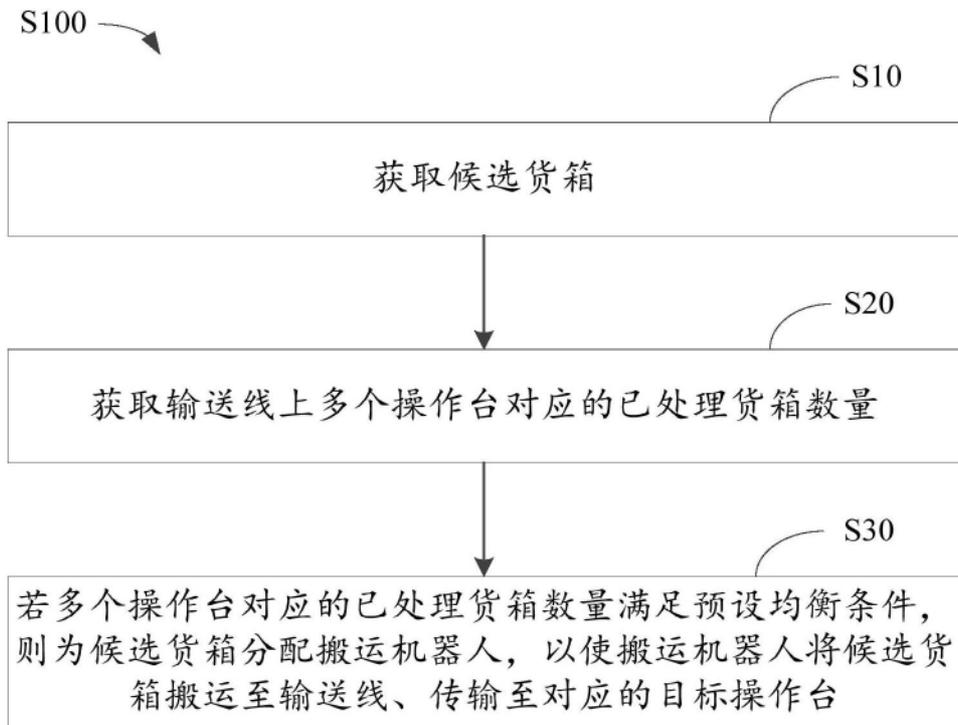


图2

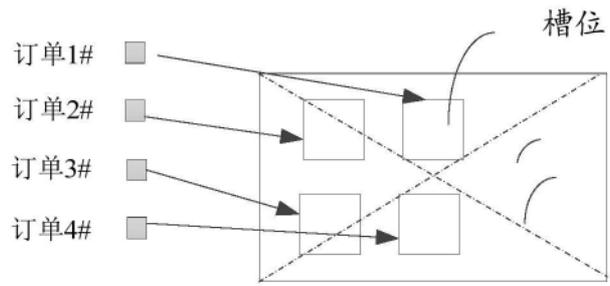


图3

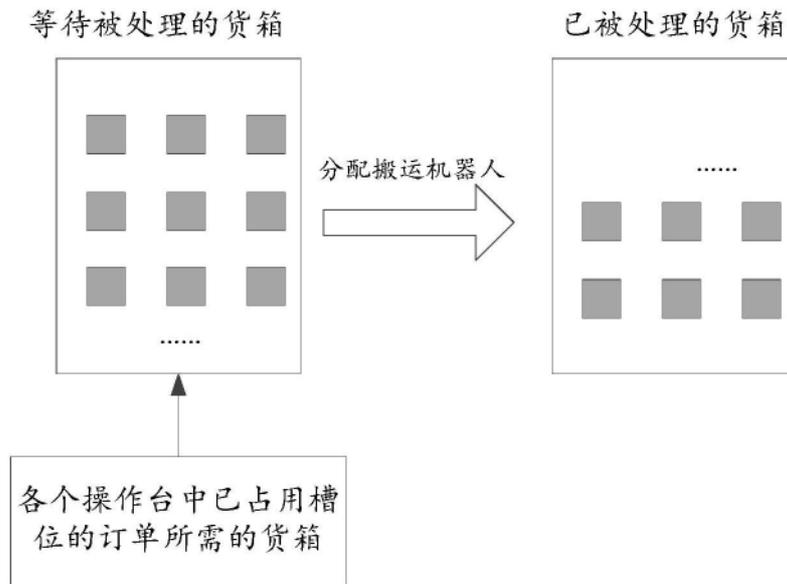


图4

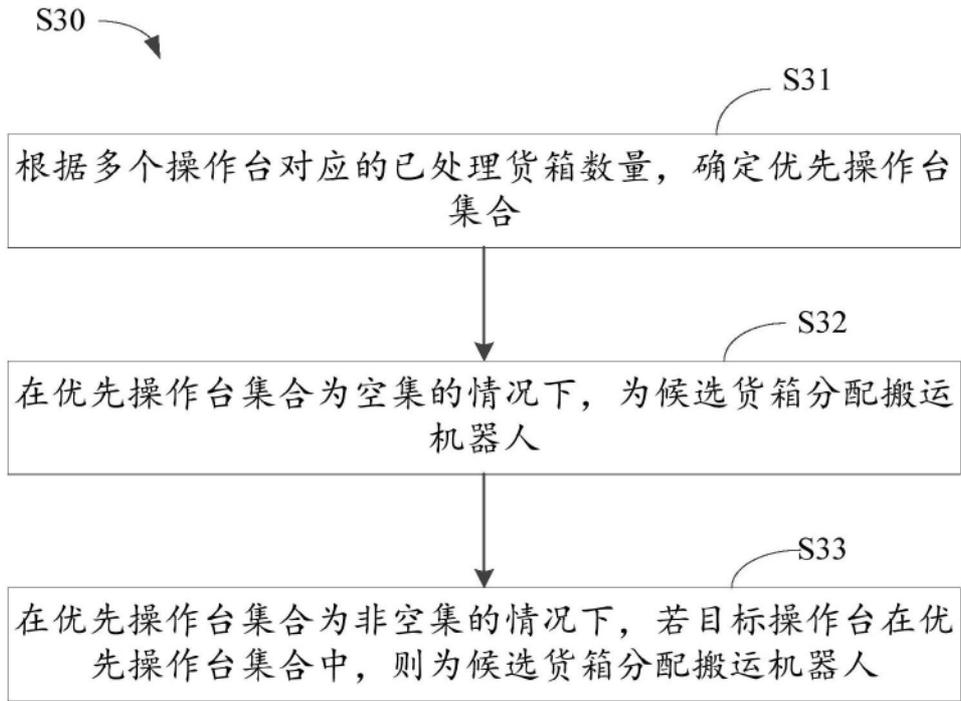


图5

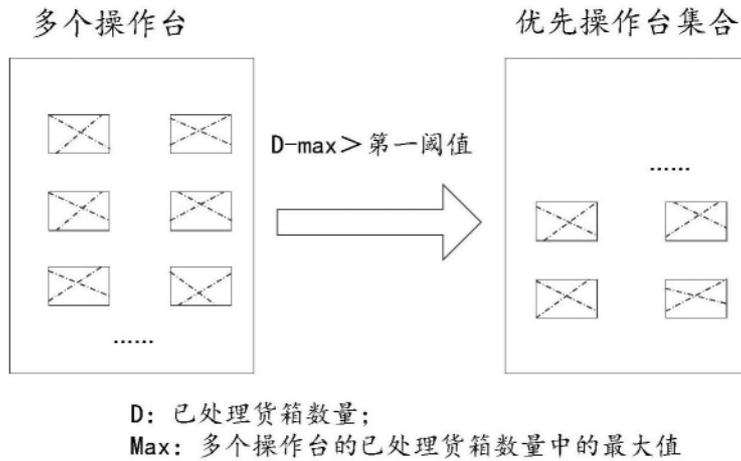


图6

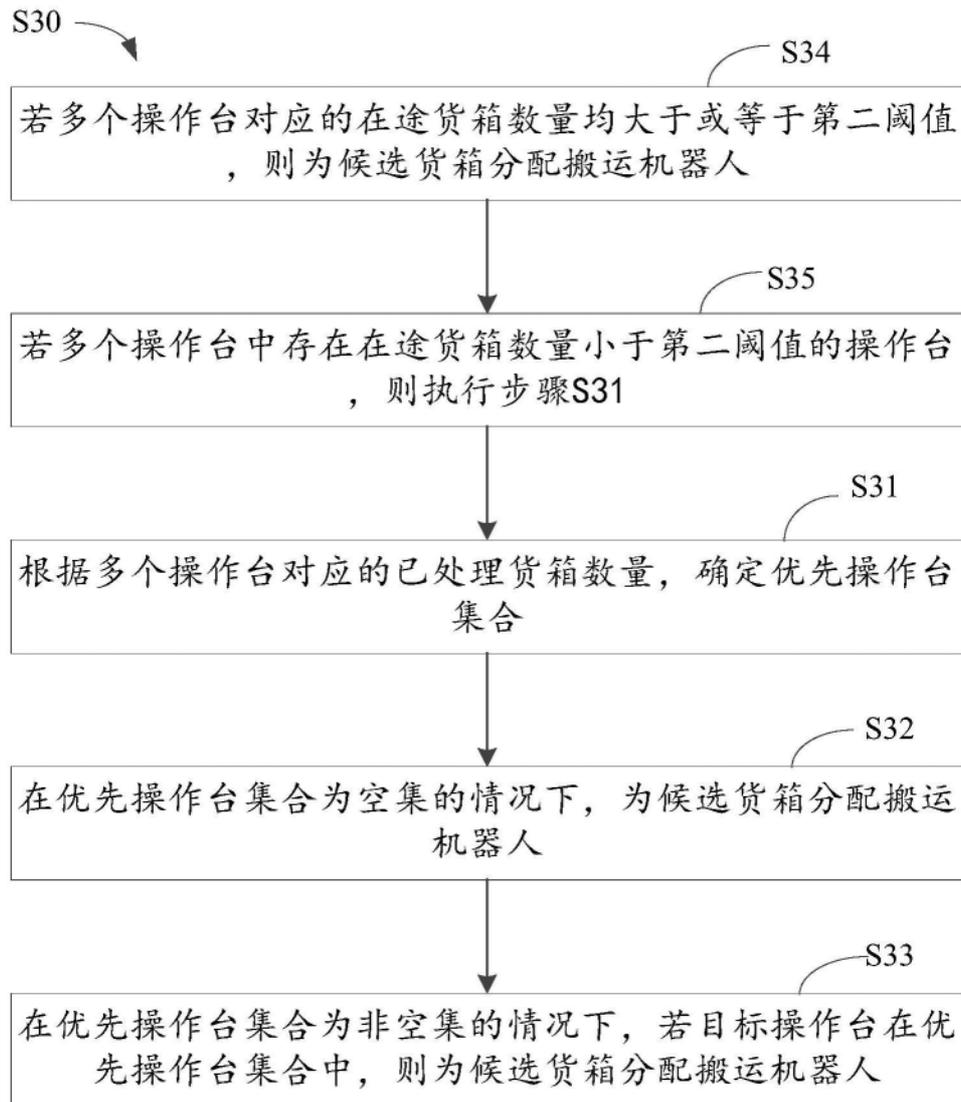


图7

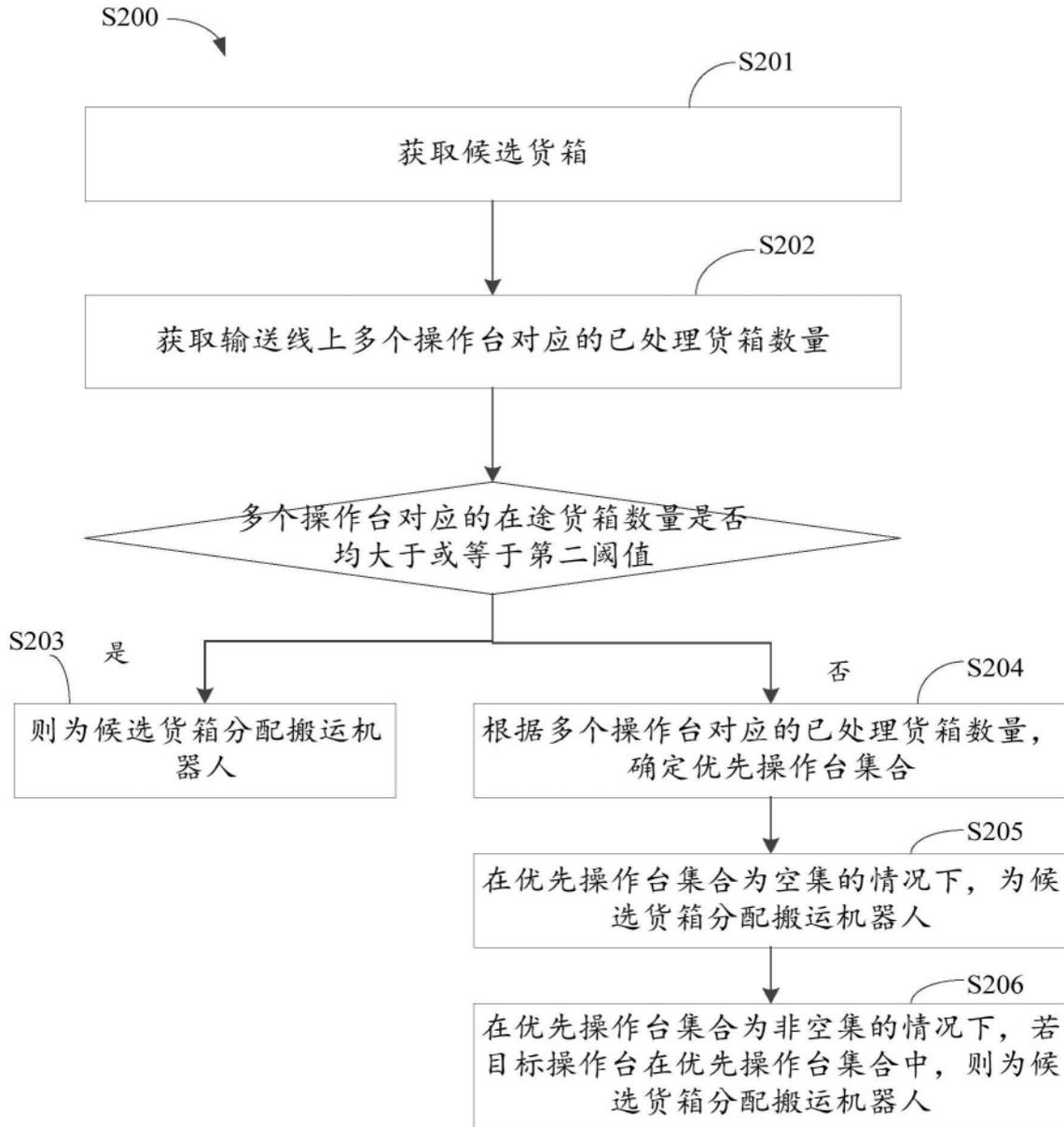


图8

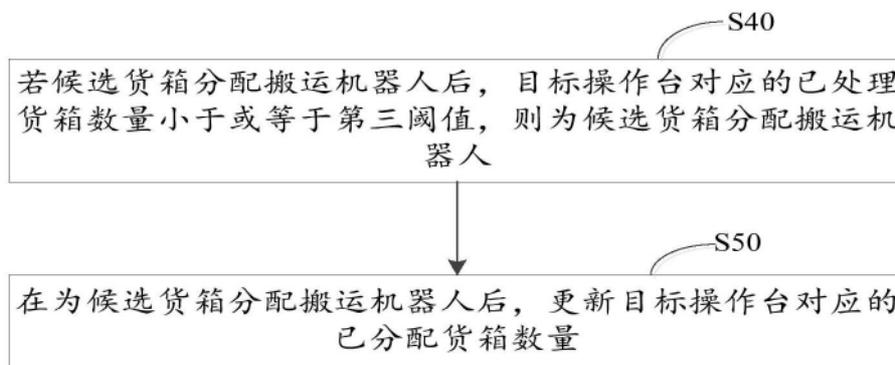


图9



图10

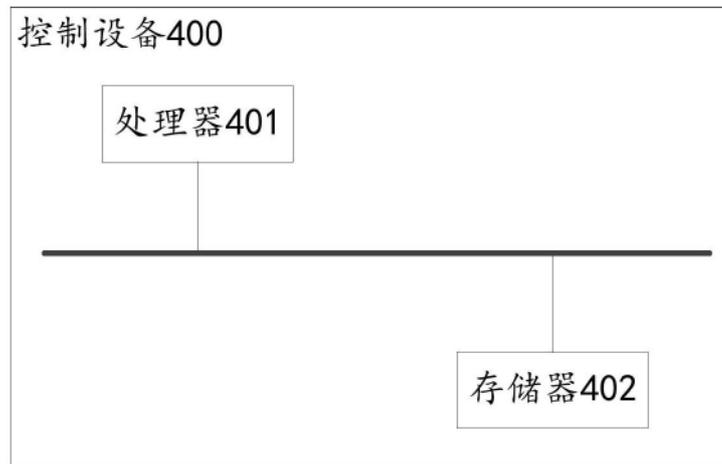


图11