



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115023402 B

(45) 授权公告日 2024.09.17

(21) 申请号 202080094688.8

(22) 申请日 2020.10.08

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115023402 A

(43) 申请公布日 2022.09.06

(30) 优先权数据  
2020-012557 2020.01.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.07.26

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2020/038179 2020.10.08

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/152920 JA 2021.08.05

(73) 专利权人 杰富意钢铁株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 富山伸司 森贵雄 广海敬明  
西川裕马

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理人 王秀辉

(51) Int.Cl.  
B65G 1/137 (2006.01)  
B65G 63/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
WO 03019425 A1, 2003.03.06

审查员 王邺贤

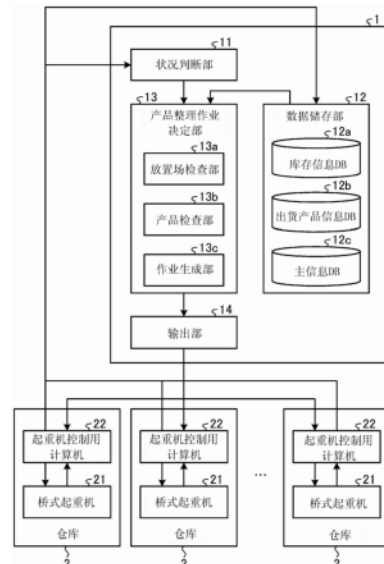
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

货物装卸作业创建装置以及货物装卸作业创建方法

(57) 摘要

本发明提供货物装卸作业创建装置以及货物装卸作业创建方法。作为本发明的一个实施方式,该货物装卸作业创建装置(1)具备产品整理作业决定部(13),该产品整理作业决定部(13)使用库存信息DB(12a)、出货产品信息DB(12b)以及主信息DB(12c)中保存的信息,来决定所执行的产品整理的货物装卸作业的内容,产品整理作业决定部(13)具备:放置场检查部(13a),提取在产品放置场内的各空放置场中产品应满足的限制条件;产品检查部(13b),计算各空放置场中的产品相对于限制条件的余量度;以及作业生成部(13c),基于限制条件和余量度生成将产品移动到各空放置场的移动作业。



1. 一种货物装卸作业创建装置,是决定层叠保管产品的产品放置场内的产品整理的装卸作业的货物装卸作业创建装置,具备:

库存信息数据库,保存库存信息,上述库存信息表示当前保管在产品放置场中的产品的至少保管位置;

出货产品信息数据库,保存出货产品信息,上述出货产品信息表示上述产品的出货条件;

主信息数据库,保存与上述产品放置场的产品配置相关的限制条件;

状况判断部,基于设置在上述产品放置场的货物装卸设备的操作信息,判断作业状况是否满足预先设定的设定条件,上述作业状况满足了预先设定的设定条件的情况下,判断是上述货物装卸设备能够进行产品整理的货物装卸作业的状况,并判断是否对该货物装卸设备给予产品整理的货物装卸作业;

产品整理作业决定部,在上述状况判断部判断为对上述货物装卸设备给予产品整理的货物装卸作业的情况下,使用上述库存信息数据库、上述出货产品信息数据库以及上述主信息数据库中保存的信息,来决定所执行的产品整理的货物装卸作业的内容;以及

输出部,对上述货物装卸设备的控制系统输出指示信息,上述指示信息指示由上述产品整理作业决定部决定出的产品整理的货物装卸作业的执行,

上述产品整理作业决定部具备:

放置场检查部,提取在产品放置场内的各空放置场中产品应满足的限制条件;

产品检查部,计算上述各空放置场中的产品相对于上述限制条件的余量度;以及

作业生成部,基于上述限制条件决定能够移动到各空放置场的产品,并基于上述余量度从决定出的上述产品中选择向各空放置场移动的产品,生成移动该选择的产品的移动作业,

上述限制条件包含与层叠的产品的尺寸以及重量相关的条件,在决定产品的移动目的地的空放置场时,上述作业生成部优先选择位于高位置的空放置场。

2. 根据权利要求1所述的货物装卸作业创建装置,其中,

上述余量度是与在上述限制条件中指定的产品的尺寸以及重量的上下限值与该产品的实际的尺寸以及重量的差值相应的值。

3. 一种货物装卸作业创建方法,是决定层叠保管产品的产品放置场内的产品整理的装卸作业的货物装卸作业创建方法,包含:

状况判断步骤,基于设置在产品放置场的货物装卸设备的操作信息,判断作业状况是否满足预先设定的设定条件,上述作业状况满足了预先设定的设定条件的情况下,判断是上述货物装卸设备能够进行产品整理的货物装卸作业的状况,并判断是否对该货物装卸设备给予产品整理的货物装卸作业;

产品整理作业决定步骤,当在上述状况判断步骤中判断为对上述货物装卸设备给予产品整理的货物装卸作业的情况下,使用库存信息数据库、出货产品信息数据库以及主信息数据库中保存的信息,来决定所执行的产品整理的货物装卸作业的内容,其中,上述库存信息数据库保存库存信息,上述库存信息表示当前保管在上述产品放置场中的产品的至少保管位置,上述出货产品信息数据库保存出货产品信息,上述出货产品信息表示上述产品的出货条件,上述主信息数据库保存与上述产品放置场的产品配置相关的限制条件;以及

输出步骤,对上述货物装卸设备的控制系统输出指示信息,上述指示信息指示在上述产品整理作业决定步骤中决定出的产品整理的货物装卸作业的执行,

上述产品整理作业决定步骤包含:

放置场检查步骤,提取在产品放置场内的各空放置场中产品应满足的限制条件;

产品检查步骤,计算上述各空放置场中的产品相对于上述限制条件的余量度;以及

作业生成步骤,基于上述限制条件决定能够移动到各空置场的产品,并基于上述余量度从决定出的上述产品中选择向各空置场移动的产品,生成移动该选择的产品的移动作业,

上述限制条件包含与层叠的产品的尺寸以及重量相关的条件,上述作业生成步骤包含在决定产品的移动目的地的空放置场时,优先选择位于高位置的空放置场的步骤。

4. 根据权利要求3所述的货物装卸作业创建方法,其中,

上述余量度是与在上述限制条件中指定的产品的尺寸以及重量的上下限值与该产品的实际的尺寸以及重量的差值相应的值。

## 货物装卸作业创建装置以及货物装卸作业创建方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及创建产品放置场内的产品的货物装卸作业的货物装卸作业创建装置以及货物装卸作业创建方法。

### 背景技术

[0002] 在多数情况下,在炼钢厂等工厂中制造的产品(例如,钢铁产品)被暂时保管在工厂的场地内或物流中心内的产品放置场,之后向客户运输并出货。一般而言,产品制造时的制造批次是以在工厂内的生产工序中容易制造的单位来汇总产品的批次。与此相对,产品出货时的物流批次是以作为交货对象的客户(即,交货目的地)的场所为基准来汇总产品的批次。因此,产品的制造批次与物流批次相互不同的情况较多,即使是相同制造批次的产品彼此,这些产品彼此的各物流批次也未必相同。因此,作为用于进行将每个制造批次的各产品按物流批次分类并管理的批次调整的缓冲区,需要产品放置场。

[0003] 在如上述的产品放置场,层叠并保管产品的情况较多。这是因为通过产品的层叠,产品放置场中的产品的保管容量增大,能够有效地利用产品放置场的场地面积、起重机等货物装卸设备。然而,当在产品放置场内层叠保管产品的情况下,由于产品的尺寸、特性(变形的容易度)等,堆积在上方的产品受到限制的情况较多。具体而言,若在尺寸较小的产品上放置比该产品大得多的尺寸的产品,则由于平衡变差,所以产品掉落或产品堆倒塌的危险性升高。

[0004] 由于这样的理由,堆积的产品必须遵守限制。由于受到限制,根据产品的堆积方法,能够放入产品放置场整体的产品量(保管容量)有很大变化。由于放入产品放置场的产品的量和取出的产品的量随着时间而变化,所以期望产品放置场的保管容量较大,以便能够很好地吸收该变化。例如,若由于恶劣天气而无法船运出货,则无法从产品放置场取出出货产品,因此产品放置场的库存急剧增加。如果保管容量较小,则存在无法从工厂向产品放置场送出产品,而成为必须使工厂的生产停止的状况的情况。

[0005] 作为与在产品放置场内保管的产品的层叠(堆叠)相关的现有技术,有考虑产品的尺寸、可否使用层叠空间、产品的输送方式以及起重机的作业性等,按照预先设定的堆垛的优先顺序来决定由起重机卸下的产品的卸下目的地的技术。具体而言,在专利文献1中记载有基于各种信息来决定将进入产品放置场的产品放在哪里的方法。详细而言,专利文献1所记载的方法根据尺寸等信息来决定放置场列,并从上层起依次检索放置场,确认是否满足上层的放置场的限制条件来决定放置场。从上层起依次检索放置场的理由是为了尽可能地层叠产品,增大产品放置场整体的保管容量。另外,在专利文献2中记载有优化为了将卷材产品出库而利用起重机将产品移动到货物整理场的作业,决定将哪个卷材按照哪个顺序移动到货物整理场的哪个位置的方法。另外,在专利文献2中记载有对多个卷材移动作业组的候补实施模拟来选择最佳的作业顺序的方法。

[0006] 专利文献1:日本特开平6-179512号公报

[0007] 专利文献2:日本特开平11-278616号公报

[0008] 专利文献1所记载的方法涉及在产品进入产品放置场的定时的放置场决定。然而, 放置在产品放置场的产品在一段时间后被从产品放置场搬出, 每当从产品放置场搬出产品, 产品放置场整体的产品堆的状态就会发生变化。因此, 不限于产品进入产品放置场的定时, 在适当的定时进行产品放置场内的配换而变更产品配置的一方能够将产品放置场的保管能力更稳定地保持在较高的状态。但是, 为了变更产品配置, 需要决定多个移动产品候补和多个移动目的地放置场候补, 所以需要解决比专利文献1所记载的方法更复杂的问题, 但在专利文献1中没有考虑该课题的描述。另外, 由于在产品放置场中时时刻刻有产品的出入, 所以以精确的产品放置场配置的优化为目标是不现实的, 希望作成尽可能不增加货物装卸设备的处理次数, 而提高产品放置场的保管能力的产品配置。

[0009] 另一方面, 专利文献2所记载的方法以出库产品的高效的搬出为目的, 没有用于在产品仓库中能够储存多个产品的直接效果。另外, 专利文献2所记载的方法与专利文献1所记载的方法相同, 未考虑产品放置场中的时时刻刻的产品出入, 所以容易发生在模拟中途放置场配置改变而无法按照最初预定的作业顺序执行的情况。另外, 由于需要将模拟计算安装到实际设备中, 所以也有程序开发变得复杂的缺点。

## 发明内容

[0010] 本发明是鉴于上述课题而完成的, 其目的在于提供一种能够提高产品放置场的保管容量的货物装卸作业创建装置以及货物装卸作业创建方法。

[0011] 本发明的货物装卸作业创建装置具备: 库存信息数据库, 保存库存信息, 上述库存信息表示当前保管在产品放置场中的产品的至少保管位置; 出货产品信息数据库, 保存出货产品信息, 上述出货产品信息表示上述产品的出货条件; 主信息数据库, 保存与上述产品放置场的产品配置相关的限制条件; 状况判断部, 基于设置在上述产品放置场的货物装卸设备的操作信息, 来判断是否对该货物装卸设备给予产品整理的货物装卸作业; 产品整理作业决定部, 在上述状况判断部判断为对上述货物装卸设备给予产品整理的货物装卸作业的情况下, 使用上述库存信息数据库、上述出货产品信息数据库以及上述主信息数据库中保存的信息, 来决定所执行的产品整理的货物装卸作业的内容; 以及输出部, 对上述货物装卸设备的控制系统输出指示信息, 上述指示信息指示由上述产品整理作业决定部决定出的产品整理的货物装卸作业的执行, 上述产品整理作业决定部具备: 放置场检查部, 提取在产品放置场内的各空放置场中产品应满足的限制条件; 产品检查部, 计算上述各空放置场中的产品相对于上述限制条件的余量度; 以及作业生成部, 基于上述限制条件和上述余量度生成将产品移动到各空放置场的移动作业。

[0012] 也可以上述限制条件包含与层叠的产品的尺寸以及重量相关的条件, 在决定产品的移动目的地的空放置场时, 上述作业生成部优先选择位于高位置的空放置场。

[0013] 上述余量度也可以是上述限制条件中指定的产品的尺寸以及重量的上下限值与该产品的实际的尺寸以及重量的差值相应的值。

[0014] 本发明的货物装卸作业创建方法包含: 状况判断步骤, 基于设置在产品放置场的货物装卸设备的操作信息, 来判断是否对该货物装卸设备给予产品整理的货物装卸作业; 产品整理作业决定步骤, 当在上述状况判断步骤中判断为对上述货物装卸设备给予产品整理的货物装卸作业的情况下, 使用库存信息数据库、出货产品信息数据库以及主信息数据

库中保存的信息,来决定所执行的产品整理的货物装卸作业的内容,其中,上述库存信息数据库保存库存信息,上述库存信息表示当前保管在上述产品放置场中的产品的至少保管位置,上述出货产品信息数据库保存出货产品信息,上述出货产品信息表示上述产品的出货条件,上述主信息数据库保存与上述产品放置场的产品配置相关的限制条件;以及输出步骤,对上述货物装卸设备的控制系统输出指示信息,上述指示信息指示在上述产品整理作业决定步骤中决定出的产品整理的货物装卸作业的执行,上述产品整理作业决定步骤包含:放置场检查步骤,提取在产品放置场内的各空放置场中产品应满足的限制条件;产品检查步骤,计算上述各空放置场中的产品相对于上述限制条件的余量度;以及作业生成步骤,基于上述限制条件和上述余量度来生成将产品移动到各空放置场的移动作业。

[0015] 也可以上述限制条件包含与层叠的产品的尺寸以及重量相关的条件,上述作业生成步骤包含在决定产品的移动目的地的空放置场时,优先选择位于高位置的空放置场的步骤。

[0016] 上述余量度也可以是和在上述限制条件中指定的产品的尺寸以及重量的上下限值与该产品的实际的尺寸以及重量的差值相应的值。

[0017] 根据本发明的货物装卸作业创建装置以及货物装卸作业创建方法,能够提高产品放置场的保管容量。

## 附图说明

[0018] 图1是表示作为本发明的一个实施方式的货物装卸作业创建装置的结构框图。

[0019] 图2是表示作为本发明的一个实施方式的仓库的结构示意图。

[0020] 图3是表示仓库内的产品的保管状态的一个例子的图。

[0021] 图4是表示库存信息的一个例子的图。

[0022] 图5是表示出货产品信息的一个例子的图。

[0023] 图6是表示限制条件的一个例子的图。

[0024] 图7是表示作为本发明的一个实施方式的货物装卸作业创建方法的流程的流程图。

[0025] 图8是比较应用了本发明的情况下以及未应用本发明的情况下的用仓库内产品进行层叠的产品放置场区域的比例的图。

## 具体实施方式

[0026] 以下,参照附图对作为本发明的一个实施方式的货物装卸作业创建装置的结构以及动作进行详细说明。

[0027] (货物装卸作业创建装置的结构)

[0028] 首先,参照图1,对作为本发明的一个实施方式的货物装卸作业创建装置的结构进行说明。

[0029] 图1是表示作为本发明的一个实施方式的货物装卸作业创建装置的结构框图。如图1所示,作为本发明的一个实施方式的货物装卸作业创建装置1由计算机等信息处理装置构成,创建多个仓库2中的每个仓库中的产品的货物装卸作业(仓库2内的产品的运输作业)。在本实施方式中,货物装卸作业创建装置1具备:状况判断部11,基于仓库2内的桥式起

重机21的操作状况来判断是否对桥式起重机21给予产品整理的货物装卸作业;数据储存部12,储存与多个仓库2相关的信息;产品整理作业决定部13,在决定了对桥式起重机21给予产品整理的货物装卸作业的情况下,执行货物装卸作业的创建所需的各种处理;以及输出部14,输出对多个仓库2和桥式起重机21分别指示所创建的货物装卸作业的信息。

[0030] 状况判断部11从多个仓库2分别收集桥式起重机21的作业状况的信息,在作业状况满足预先设定的设定条件的情况下,起动产品整理作业决定部13,以对桥式起重机21生成用于产品整理的作业。作为设定条件,能够例示如下的条件。设定条件(a)、(b)例如能够根据桥式起重机21的作业计划来确认,设定条件(c)能够根据仓库2的库存信息来确认。

[0031] (a) 现在不是货物装卸作业中,也没有预约的出入库作业

[0032] (b) 不是正在进行整理出货产品的作业中,也没有预约的出货产品整理作业

[0033] (c) 仓库内的临近出货日期的产品数量少于设定数量

[0034] 例如,在满足所有的设定条件(a)~(c)的情况下,状况判断部11能够判断为桥式起重机21是能够进行产品整理的货物装卸作业的状况。在上述的设定条件(a)~(c)中,由于没有应立即进行的货物装卸作业,出货产品没有埋在产品堆的下方,所以成为能够执行在仓库中放入尽可能多的产品的产品整理作业的状况。

[0035] 数据储存部12由非易失性的存储装置构成,可更新地储存有与多个仓库2中的每个仓库中的产品保管相关的各种信息。数据储存部12接收从各仓库的起重机控制用计算机22依次发送出的仓库操作实绩信息,每次将接收到的仓库操作实绩信息储存为最新的信息。此时,数据储存部12将已经储存的仓库操作实绩信息更新为最新的仓库操作实绩信息。此外,仓库操作实绩信息是表示各仓库2中的产品的出入库等的操作实绩的信息,包含各仓库2的库存信息以及出货产品信息。

[0036] 在本实施方式中,数据储存部12具备库存信息数据库(库存信息DB)12a、出货产品信息数据库(出货产品信息DB)12b以及主信息数据库(主信息DB)12c。

[0037] 库存信息DB12a可更新地保存来自多个仓库2的仓库操作实绩信息中的库存信息。在本实施方式中,库存信息是表示货物装卸作业创建装置1当前保管在包括成为控制对象的仓库(以下,称为对象仓库)在内的多个仓库2中的每个仓库中的产品的至少保管位置的信息。具体而言,库存信息包含识别产品的产品编号等产品识别信息、识别产品的保管位置的位置信息、表示产品的尺寸、重量等规格的产品规格信息等,作为当前保管在多个仓库2中的每个仓库中的产品的信息。库存信息DB12a获取从多个仓库2的各起重机控制用计算机22发送出的仓库操作实绩信息中的库存信息,每次将获取到的库存信息保存为各仓库(包含对象仓库)的最新的信息。此时,库存信息DB12a将对象仓库的库存信息更新为从该对象仓库获取的最新的库存信息。参照图4对库存信息的具体例后述。

[0038] 出货产品信息DB12b可更新地保存来自多个仓库2的仓库操作实绩信息中的出货产品信息。在本实施方式中,出货产品信息是表示当前保管在包括对象仓库在内的多个仓库2中的每个仓库中的产品的出货条件的信息。具体而言,出货产品信息包含产品编号等产品识别信息、表示产品的出货时间表的信息、表示出货时的产品的物流批次的信息、识别产品的出货目的地(交货目的地)的信息等,作为当前保管在多个仓库2中的每个仓库中的产品的出货条件。对于仍没有决定出货预定(装载产品的船、装载作业的时间等)的产品而言,表示出货时间表的信息为空白。出货产品信息DB12b获取从多个仓库2的各起重机控制用计

算机22发送出的仓库操作实绩信息中的出货产品信息,每次将获取到的出货产品信息保存为各仓库2(包含对象仓库)的最新的消息。此时,出货产品信息DB12b将对象仓库的出货产品信息更新为从该对象仓库获取到的最新的出货产品信息。参照图5对出货产品信息的具体例后述。

[0039] 主信息DB12c可更新地保存与各仓库2内的产品配置或货物装卸作业创建装置1相关的限制条件。在本实施方式中,作为限制条件,具有可保管在多个仓库2内的产品的尺寸、重量等条件、为了状况判断部11决定是否执行产品整理作业而参照的条件等。主信息DB12c参照从输入设备输入的信息等来获取各限制条件,并保存获取到的限制条件。另外,在经由输入设备输入了更新指示信息的情况下,主信息DB12c每次基于获取到的更新指示信息将限制条件更新为最新的条件。参照图6对限制条件的具体例后述。

[0040] 产品整理作业决定部13对多个仓库2中的作为控制对象的对象仓库执行用于决定用于产品整理的货物装卸作业的各种处理。在本实施方式中,产品整理作业决定部13具备放置场检查部13a、产品检查部13b以及作业生成部13c。

[0041] 放置场检查部13a在指定了对象仓库内的空的放置场之一时,提取放置在该放置场的产品应满足的条件。作为提取条件,如果是箱状的产品,则为与长度、宽度、高度、重量等相关的条件,如果是盘管状的产品,则为与宽度、外径、重量等相关的条件。一般而言,仓库内的产品被层叠的情况较多,放置场的限制条件因放置在下方的产品的性质而变化。例如,在下方放置了容易变形的产品的情况下,在该产品上不能放置其他产品。另外,一般而言,宽度、长度、重量比放置在下方的产品大得多的产品不能放置在上方的情况较多。并且,在堆积盘管状的产品的仓库中,在相邻放置的卷材的外径较大的情况下,卷材成为不与下方的卷材接触地放置的状态。这被称为“浮动卷材”,由于产品成为不稳定地存放的状态,所以必须避免安全上问题。另外,在放置有临近出货日期的产品的情况下,为了不降低出货作业效率,会禁止在该产品上放置未设置出货时间表(出货日期尚早的)产品。如上所述,对于指定放置场提取放置的产品的条件的部分为放置场检查部13a。

[0042] 产品检查部13b在指定了一个放置场时,对与指定的放置场相关的限制进行仓库2内的各产品的状况检查。对于检查内容能够例示以下的内容。

[0043] (a) 是否满足对象产品放置在指定放置场的限制的检查

[0044] (b) 对于对象产品放置在指定放置场的限制,具有哪个程度的余量(是否有余量地满足限制)的检查

[0045] 对于上述检查内容(b),例如意味着对象产品卷材的宽度、长度以及重量从与指定放置场的宽度、长度以及重量相关的上限值偏离哪种程度,例如,若重量与上限值一致,则与重量限制相关的余量为0。

[0046] 作业生成部13c选择/指定多个空的放置场中的一个放置场,起动放置场检查部13a提取对象放置场的限制,并且起动产品检查部13b对各库存产品获取相对于指定放置场的限制的余量信息。作业生成部13c对多个空的各放置场执行该处理,并基于获得的相对于限制的余量信息,决定最终移动的产品和移动目的地的空放置场。若作为成为选择/指定对象的空放置场的候补,例如指定位于尽可能高位置的放置场,则由于能够增加产品堆的高度,所以容易在仓库中放入较多的产品。而且,选择放置在比该高位置的指定放置场低的位置的产品作为移动产品的候补(其中,放置在指定放置场的下方的产品成为移动产品候补

的对象外)。若选择被选择为向指定放置场移动的候补的产品中的相对于指定放置场的限制的余量尽可能小的产品作为向指定放置场移动的产品,则认为仓库中容易放入很多产品。这是因为在相对于限制的余量较大的情况下,一般地产品尺寸较小,很难在其上方装载产品。

[0047] 输出部14对多个仓库2中的对象仓库输出决定了执行的货物装卸作业的指示信息。具体而言,输出部14对对象仓库的货物装卸设备的控制系统,输出指示由产品整理作业决定部13决定了执行的货物装卸作业的指示信息(以下,称为货物装卸作业指示信息)。此外,作为对象仓库的货物装卸设备,能够例示桥式起重机21。另外,作为货物装卸设备的控制系统,能够例示起重机控制用计算机22。

[0048] (仓库的结构)

[0049] 接下来,对被作为本发明的一个实施方式的货物装卸作业创建装置1控制操作的多个仓库2的结构进行说明。图1所示的多个仓库2设置在炼钢厂等工厂或者物流中心的场地内。多个仓库2分别承担作为缓冲区的作用,该缓冲区用于保管在炼钢厂等工厂中制造的各种产品(具体而言,钢铁产品),并进行将按制造批次分类的各产品按物流批次来分类管理的批次调整。

[0050] 图2是表示作为本发明的一个实施方式的仓库的结构示意图。在图2中,示出从上方观察多个仓库2中的一栋仓库2的图。此外,仓库2的起重机控制用计算机22在图1中示出,并在图2中省略图示。图3是表示仓库2内的产品的保管状态的一个例子的图。在图3中,示出从侧方观察层叠在仓库2内的产品的图。

[0051] 以下,参照图1~3,对仓库2的结构进行说明。此外,多个仓库2均为相同的结构,在本实施方式中,在仓库2内保管的产品是将钢板等金属板卷成盘管状的状态的钢铁产品(以下,称为卷材)。

[0052] 如图1~3所示,仓库2具备进行产品C的货物装卸作业的桥式起重机21、进行桥式起重机21的控制等的起重机控制用计算机22以及以层叠等方式载置保管对象的产品C的架台23。另外,在仓库2中,设置有使用车辆等进行产品C的搬入或搬出的车辆搬入搬出区域24、以及在车辆搬入搬出区域24以外进行产品C的出入的场外临时放置场25。

[0053] 桥式起重机21是在仓库2中进行产品C的出入库作业等货物装卸作业的主要的货物装卸设备的一个例子。在本实施方式中,桥式起重机21具备起重机部21a和行驶部21b。起重机部21a和行驶部21b是基于起重机控制用计算机22的控制自动地进行产品C的吊起以及放下等产品C的货物装卸作业所需的各种动作的装置。起重机部21a设置于行驶部21b,构成为能够沿着仓库2的长边方向,即横行方向D1移动。行驶部21b具有与架台23的长边方向平行的方向为长边的构造,且设置在仓库2的上部。行驶部21b构成为能够沿着与横行方向D1垂直的方向,即行驶方向D2行驶,通过行驶将起重机部21a移动到行驶方向D2的所希望的位置。具有这样的结构的桥式起重机21通过基于起重机控制用计算机22的控制的无人驾驶(自动驾驶),来进行起重机部21a的横行方向D1的移动以及行驶部21b的行驶方向D2的移动。另外,桥式起重机21通过基于起重机控制用计算机22的控制的无人驾驶,来进行从仓库2内的运输源(也称为移动源)的位置向作为目的的运输目的地(也称为移动目的地)的位置的由起重机部21a进行的产品C的吊起运输。

[0054] 起重机控制用计算机22将产品C的出入库所需的货物装卸作业、用于容易取出出

货产品的配置更换用的货物装卸作业、或与从上述的货物装卸作业创建装置1的输出部14输出的指示信息对应的控制信号发送至桥式起重机21。由此,起重机控制用计算机22自动控制上述的桥式起重机21的各动作。此外,生成前述的出入库所需的货物装卸作业、用于容易取出出货产品的配置更换用的货物装卸作业的指示信息的部分可以是起重机控制用计算机22,也可以是外部的其他计算机(也可以由前述的货物装卸作业创建装置1的其他计算机程序生成)。具体而言,起重机控制用计算机22在从输出部14获取到产品整理用的货物装卸作业指示信息的情况下,控制桥式起重机21,以使得对仓库2内的对象产品进行由该货物装卸作业指示信息指示的货物装卸作业。在进行这些作业时,起重机控制用计算机22根据来自输出部14的货物装卸作业指示信息,指示对象产品、当前的运输源的位置以及作为目的的运输目的地的位置。而且,起重机控制用计算机22控制桥式起重机21,以使对象产品从所指示的当前的运输源的位置向作为目的的运输目的地的位置移动。

[0055] 另外,起重机控制用计算机22具有管理仓库2的操作实绩的功能。具体而言,起重机控制用计算机22从工厂侧的管理计算机(未图示)等获取保管在仓库2的产品C的信息。起重机控制用计算机22与仓库2中的产品的保管、出入库等操作对应地更新获取到的信息,并将该更新后的信息作为表示仓库的操作实绩的信息,即仓库操作实绩信息来管理。该仓库操作实绩信息中包含与当前保管在仓库2内的产品相关的各种信息,具体而言,上述的库存信息以及出货产品信息的各种最新信息。起重机控制用计算机22将这样的仓库操作实绩信息在每个规定的定时发送至货物装卸作业创建装置1的数据储存部12。另外,起重机控制用计算机22将仓库操作状况信息在每个规定的定时发送至货物装卸作业创建装置1。此外,作为发送上述的仓库操作实绩信息以及仓库操作状况信息的规定的定时,例如,可举出有来自货物装卸作业创建装置1的信息发送的请求的时刻、桥式起重机21起动的时刻、桥式起重机21完成一个周期的起重机作业(产品的货物装卸作业)的时刻、以及桥式起重机21完成作业起经过了规定的时间的时刻等定时。

[0056] 架台23以仓库2内的一列为设置单位,考虑在仓库2内保管的产品C的允许数量、允许尺寸等设置有多个列(在本例中为60列)。多列架台23分别具备可拆装地载置保管对象的产品C的固定台23a。固定台23a在每个架台23沿着架台23的长边方向亦即列方向(即,仓库2的列方向)设置有多个(例如,30个)。在具备这样的多个固定台23a的多列架台23中的每个架台23,保管对象的产品C被配置在固定台23a上,根据需要,将多个产品C层叠在固定台23a上。

[0057] 在本实施方式中,根据各架台23的列编号 $L(=1,2,\dots,n-1,n)$ 、地址 $A(=1,2,\dots,m)$ 以及层编号 $i(=1,2,3)$ 的组合来识别保管在仓库2内的状态的产品C的位置(保管位置)。列编号 $L$ 是识别仓库2内的架台23的列位置的信息,分配给多列架台23中的每一列。地址 $A$ 是识别每个架台23的固定台23a的位置的信息,分配给每个架台23的多个固定台23a中的每一个。层编号 $i$ 是识别层叠于架台23的产品C的配置层的信息。层编号 $i$ 以将直接载置在固定台23a上的产品C作为最下层( $i=1$ )并从固定台23a侧向上方一层层地增加的方式对每个架台23分配。即,通过层编号 $i=2$ 来识别直接载置在固定台23a上的产品C上的配置层,进一步通过层编号 $i=3$ 来识别其上一层的配置层。其中,在仓库2内的各架台23以及各固定台23a,根据列编号 $L$ 以及地址 $A$ 在可载置的产品的尺寸(宽度、外径等)、品种上具有限制。另外,关于层叠,如上所述,存在有关上下的产品的限制条件。

[0058] 车辆搬入搬出区域24是在仓库2中搬运产品C的台车即货盘26出入的区域。具体而言,在从工厂向仓库2搬运产品C时,在工厂中装载了产品C的状态的货盘26通过搬运车(未图示)的牵引从工厂向仓库2移动,被搬运到车辆搬入搬出区域24内。该货盘26上的产品C被桥式起重机21从车辆搬入搬出区域24装载到架台23的固定台23a或者已经是保管中的产品C上。这样,将产品C入库到仓库2内并保管。

[0059] 另一方面,在将产品从仓库2向出货泊位(码头)搬运时,将空的货盘26搬入到车辆搬入搬出区域24,或者产品C向仓库2的入库作业完成后的货盘26在车辆搬入搬出区域24内等待。从仓库2向出货泊位的搬运对象的产品C被桥式起重机21装载到车辆搬入搬出区域24内的空的货盘26上。装载有该产品C的状态的货盘26通过搬运车的牵引从车辆搬入搬出区域24搬出,之后,从仓库2向出货泊位移动。这样,产品C从仓库2内出库,出库后的产品C被装船等向客户出货。

[0060] 此外,上述的牵引货盘26的搬运车在从货盘26卸下产品时或者向货盘26装载产品时,能够牵引其他货盘26。这样的搬运车在多数情况下为可与货盘26分离的结构。例如,在产品C为重量物的情况下,由于1台货盘的量的产品的货物装卸作业需要较长的时间,所以搬运车在将货盘26搬出到车辆搬入搬出区域后,与该货盘26分离而进行其他搬运作业。在该期间,在车辆搬入搬出区域24,对货盘26进行产品C的货物装卸作业。

[0061] 场外临时放置场25是在上述的车辆搬入搬出区域24以外能够进行产品C的出入的仓库2的区域。在本实施方式中,当前保管在仓库2内的产品C中的预定在不久的将来出货的产品(以下,称为出货对象产品)被桥式起重机21从架台23上运输并载置到场外临时放置场25。另外,例如叉车等货盘以外的货物装卸设备可进入场外临时放置场25。排列配置在这样的场外临时放置场25的出货对象产品(图2所示的场外临时放置场上的产品)通过叉车等货物装卸设备从仓库运出并搬运到出货泊位。之后,出货泊位内的出货对象产品被装船等向客户出货。

[0062] (库存信息)

[0063] 接下来,参照图4,对库存信息的具体例进行说明。

[0064] 图4是表示库存信息的一个例子的图。在本实施方式中,各仓库2的库存信息由图1所示货物装卸作业创建装置1的库存信息DB12a可更新地保存,作为最新信息进行管理。库存信息如上所述是表示当前保管在包括对象仓库在内的多个仓库2中的每个仓库的产品C的至少保管位置的信息。具体而言,如图4所示,库存信息包含栋编号、列编号、地址以及层编号作为表示各产品C的当前时刻的最新的保管位置的位置信息。栋编号是识别多个仓库2中的一栋的信息,分配给多个仓库的每一个。列编号是识别上述的架台23的列位置的列编号L(参照图2),地址是识别上述的每个架台23的固定台23a的位置的地址A(参照图3)。层编号是识别上述的架台23上的产品C的配置层的层编号i(参照图3)。通过这些位置信息的组合,能够识别保管产品C的仓库2和该仓库2内的产品C的保管位置。

[0065] 另外,库存信息包含分别表示行驶方向D2的绝对位置、横行方向D1的绝对位置以及高度方向的绝对位置各信息作为表示上述的产品C的保管位置的位置信息。行驶方向D2的绝对位置是沿着图2所示的桥式起重机21的行驶方向D2的产品C的绝对位置,与通过上述的列编号L识别的架台23的列位置对应。横行方向D1的绝对位置是沿着图2所示的桥式起重机21的横行方向D1的产品C的绝对位置,高度方向的绝对位置是沿着架台23的上下方向

(垂直方向)的产品C的绝对位置。这些绝对位置在通过自动起重机操作自动控制桥式起重机21的情况下,被用作起重机控制用计算机22对桥式起重机21指示的产品C的运输源的位置信息。

[0066] 并且,库存信息包含产品编号、产品外径、产品宽度、产品厚度、产品重量、交付时间、顾客ID以及目的地ID的各信息。产品编号是识别当前保管在由上述的位置信息所表示的保管位置的产品C的产品识别信息。产品外径、产品宽度以及产品重量是表示该产品的尺寸(例如,卷材尺寸)、重量等规格的产品规格信息。交付时间是表示该产品C的出货交付时间的信息。顾客ID是识别请求该产品C的顾客(客户)的顾客识别信息。目的地ID是识别该产品C的卸货港的出货目的地识别信息。

[0067] (出货产品信息)

[0068] 接下来,参照图5,对出货产品信息的具体例进行说明。

[0069] 图5是表示出货产品信息的一个例子的图。在本实施方式中,各仓库2的出货产品信息由图1所示的货物装卸作业创建装置1的出货产品信息DB12b可更新地保存,作为最新信息进行管理。出货产品信息如上所述是表示当前保管在包括对象仓库在内的多个仓库2中的每个仓库中的产品C的出货条件的信息。具体而言,如图5所示,出货产品信息包含产品编号、栋编号、装船预定时间、出货批次ID、船ID、顾客ID、出货码头ID以及目的地ID作为各产品的当前时刻的最新的出货条件。

[0070] 产品编号和栋编号通过将产品编号和栋编号与库存信息进行对照,来与该库存信息内的位置信息等各种信息建立对应关系。装船预定时间是表示根据作为上述的产品识别信息的产品编号识别出的产品C的出货时间表的信息,详细而言,表示该产品C在出货时进行装船的预定时间。出货批次ID是表示该产品C在出货时的物流批次的信息。船ID是识别装载该产品C的船的信息。顾客ID是识别该产品C的顾客的信息(顾客识别信息)。出货码头ID是识别将该产品C装船的场所,即出货泊位的信息。目的地ID是识别该产品C的出货目的地的信息(出货目的地识别信息)。在仓库2中也有交付时间尚早并且出货时间表尚未决定的产品。对于这些产品,例如图5的产品No.“B0001”的产品那样,未确定的项目为空白。

[0071] (限制条件)

[0072] 接下来,参照图6,对限制条件的具体例进行说明。

[0073] 图6是表示限制条件的一个例子的图。在本实施方式中,限制条件由图1所示的货物装卸作业创建装置1的主信息DB12c可更新地保存,作为最新信息进行管理。限制条件如上所述是可保管在各仓库2内的产品尺寸等条件。具体而言,如图6所示,限制条件包含栋编号、列编号、地址、最大外径、最小外径、最大宽度、最小宽度以及最大层叠数作为对于产品C的保管在每个仓库2限制的最新的条件。栋编号、列编号以及地址是与上述的库存信息所包含的信息相同的信息。限制条件通过将上述栋编号、列编号以及地址与仓库信息进行对照,与该库存信息内的位置信息等各种信息建立对应关系。最大外径表示能够配置在通过上述的位置信息(具体而言,栋编号、列编号以及地址)识别的每个保管位置的产品C的外径的上限值。最小外径表示能够配置在每个上述保管位置的产品C的外径的下限值。最大宽度表示能够配置在每个上述保管位置的产品C的宽度的上限值。最小宽度表示能够配置在每个上述保管位置的产品C的宽度的下限值。最大层叠数表示能够配置在每个上述保管位置的产品C的层叠数的上限值。

[0074] 另外,限制条件包含汇总了将产品C层叠在图3所示的架台23上时的与上下产品相关的限制的规则等而得的信息。例如,在层叠产品C的情况下,装载在上方的产品C除了满足对每个上述的保管位置指定的尺寸的上下限值以外,还需要满足由在层叠时成为下方的产品的尺寸、特性指定的限制。例如,追加“在成为下方的产品的宽度为 $W$  (cm)的情况下,层叠在上方的产品的宽度必须为 $W-\alpha_1$  (cm)以上且 $W+\alpha_2$  (cm)以下( $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 是设定值,且为正值)。”这样的限制。该限制条件根据放置在下方的产品C的宽度( $W$ )而变化。同样地,基于放置在下方的产品C的外径、重量来设定与装载在上方的产品C的外径、重量相关的限制条件。也有因产品C容易变形等理由而受到“不能在上方层叠产品”这样的限制的情况。另外,除了尺寸的限制条件外,也有受到“当在临近出货的产品上层叠其他产品的情况下,装载在上方的产品也必须是临近出货的产品”这样的限制的情况。这些限制例如能够使用不等式等来描述并设定。

[0075] (货物装卸作业创建方法)

[0076] 最后,参照图7,对作为本发明的一个实施方式的货物装卸作业创建方法进行说明。图7是表示作为本发明的一个实施方式的货物装卸作业创建方法的流程的流程图。图7所示的流程图在货物装卸作业创建装置1被起动的定时开始,货物装卸作业创建方法进入步骤S1的处理。在该货物装卸作业创建方法中,货物装卸作业创建装置1依次执行图7所示的处理步骤,创建多个仓库2中的作为控制对象的对象仓库的货物装卸作业。此外,图7所示的流程图是一栋仓库的量的处理,但货物装卸作业创建装置1对多栋仓库执行该处理。

[0077] 在步骤S1的处理中,货物装卸作业创建装置1从对象仓库的起重机控制用计算机22、生产计划创建用的计算机等收集桥式起重机21的操作信息。此外,在本实施方式中,通过在后述的步骤S7的处理中等待设定时间来定期地收集桥式起重机21的操作信息,但无需必须定期收集操作信息。例如,也可以在桥式起重机21完成作业的时刻从桥式起重机21传送信号来收集操作信息。在该情况下,能够省略步骤S7的处理。由此,步骤S1的处理完成,货物装卸作业创建方法进入步骤S2的处理。

[0078] 在步骤S2的处理中,状况判断部11基于在步骤S1的处理中收集到的桥式起重机21的操作信息,来判断是否应执行产品整理作业。作为判断基准的具体例,可举出如上所述桥式起重机21成为作业等待状态等。在判断为应执行产品整理作业的情况下(步骤S2:是),状况判断部11使货物装卸作业创建方法进入步骤S3的处理。另一方面,在判断为不应执行产品整理作业的情况下(步骤S2:否),状况判断部11使货物装卸作业创建方法进入步骤S7的处理。

[0079] 在步骤S3的处理中,放置场检查部13a收集对象仓库的各空放置场的限制条件信息。作为限制条件信息,能够例示与产品尺寸相关的限制条件信息(例:宽度、外径、厚度、重量的上下限值)、与出货预定日相关的限制条件信息(例:出货预定日比指定日早等)、与产品材质相关的限制条件信息(例:由放置在下方的产品限定)等。由此,步骤S3的处理完成,货物装卸作业创建方法进入步骤S4的处理。

[0080] 在步骤S4的处理中,产品检查部13b按空放置场生成能够移动到对象仓库的空放置场的(位于对象仓库内的)产品的列表。此时,具有存在多个能够移动到成为对象的空放置场的产品的可能性。此外,成为列表的对象的产品被限定为放置在比当前时刻成为对象的空放置场低的层的产品。通过将该产品移动到更高层的放置场,容易增加放置在对象仓

库的产品数量。并且,产品检查部13b计算列表中列出的各产品的限制余量值 $\rho_k$ 。作为限制余量值 $\rho_k$ 的计算式,例如能够例示以下所示的式(1)。

[0081] [式1]

$$\rho_k = w_1 p_{k,1}(X_1) + w_2 p_{k,2}(X_2) + \dots + w_N p_{k,N}(X_N) \dots \quad (1)$$

[0083] 在式(1)中, $X_1 \sim X_N$ 表示对象产品的各种信息 $m (=1 \sim N)$ ,例如相当于对象产品的外径、宽度等信息。另外, $p_{k,m}()$ 是计算对象产品的各种信息 $m (=1 \sim N)$ 中的每个信息相对于空放置场k的限制余量值的函数, $w_m$ 表示针对各函数的权重系数。作为函数 $p_{k,m}()$ 的例子,例如考虑 $X_1$ 在对象产品的宽度上取值1000mm,能够载置在空放置场k的对象产品的宽度的下限值为950mm,上限值为1200mm。在该情况下,由于对象产品的宽度与下限值之差为50mm,对象产品的宽度与上限值之差为200mm,所以例如以将该较小一方的值50设为 $p_{k,1}(X_1)$ 的的方式定义函数 $p_{k,m}()$ 的计算方法即可。另外,对于有关对象产品的其他各种信息的函数 $p_{k,2}(X_2) \sim p_{k,N}(X_N)$ 也同样地以根据限制取小到没有余量的值的方式设定即可。由此,步骤S4的处理完成,货物装卸作业创建方法进入步骤S5的处理。

[0084] 在步骤S5的处理中,首先,作业生成部13c基于空放置场的层数以及能够移动到空放置场的产品数量(在步骤S5的处理中生成的产品列表的件数),选择成为对象产品的移动目的地的空放置场。具体而言,一般而言,由于具有层数越大的产品放置场,对装载的产品的限制越严格的趋势,另外具有越向高的层装载产品,能够放置在仓库整体的产品数量越增加的趋势,所以作业生成部13c选择层数最大的(位于高处的)空放置场。此外,在存在多个选择出的(相同的层数的)空放置场的情况下,作业生成部13c可以选择可移动到该空放置场的产品尽可能少的空放置场。

[0085] 接下来,作业生成部13c决定向选择出的空放置场移动的产品(移动产品)。具体而言,作业生成部13c选择上述的限制余量值 $\rho_k$ 最小的产品作为移动产品。此外,在本实施方式中,将限制余量值汇集为 $\rho_k$ 这样的一个值,但也能够不汇集限制余量值就决定移动产品。例如,也可以对对象产品的各种信息 $X_m$ 的限制余量值赋予优先级,选择相对于优先级高的限制余量值的余量度 $p_{k,m}(X_m)$ 较小的产品。而且,如果是余量度相同的情况,则比较相对于优先级次高的限制余量值的余量度。由此,步骤S5的处理完成,货物装卸作业创建方法进入步骤S6的处理。

[0086] 在步骤S6的处理中,作业生成部13c将在步骤S5的处理中决定出的空放置场和向该空放置场移动的产品的信息发送至输出部14。而且,输出部14将桥式起重机21的作业指示发送给起重机控制用计算机22。由此,步骤S6的处理完成,货物装卸作业创建方法进入步骤S7的处理。

[0087] 在步骤S7的处理中,产品整理作业决定部13等待设定时间。由此,步骤S7的处理完成,货物装卸作业创建方法返回到步骤S1的处理。

[0088] 如以上的说明可知,作为本发明的一个实施方式的货物装卸作业创建装置1具备产品整理作业决定部13,该产品整理作业决定部13使用库存信息DB12a、出货产品信息DB12b以及主信息DB12c中保存的信息,来决定所执行的产品整理的货物装卸作业的内容,产品整理作业决定部13具备:放置场检查部13a,提取在产品放置场内的各空放置场中产品应满足的限制条件;产品检查部13b,计算各空放置场中的产品相对于限制条件的余量度;以及作业生成部13c,基于限制条件和余量度生成将产品移动到各空放置场的移动作业。由

此,能够提高仓库2的保管容量。另外,不停滞地执行从生产线等向仓库2的产品移动,物流效率提高。另外,即使在由于由恶劣天气引起的船出货停止等故障而从仓库2的产品搬出量减少时,也能够避免因仓库2中没有空闲而无法从生产线移动产品从而生产线停止的故障。

[0089] 最后,示出将本发明应用于实际设备的试验结果。图8是比较应用了本发明的情况下以及未应用本发明的情况下的用仓库内产品进行层叠的产品放置场区域的比例的图。此外,在图8中,将未应用本发明的情况下的层叠比例设定为1。如图8所示,通过应用本发明,层叠放置场的比例提高约50%。因此,通过应用本发明,仓库的保管容量大幅度地增加,能够有助于物流效率。

[0090] 以上,对应用了由本发明人完成的发明的实施方式进行了说明,但本发明并不被构成基于本实施方式的本发明的公开的一部分的描述以及附图所限定。即,由本领域技术人员基于本实施方式等完成的其他实施方式、实施例以及运用技术等全部包含于本发明的范畴。

[0091] 根据本发明的货物装卸作业创建装置以及货物装卸作业创建方法,能够提高产品放置场的保管容量。

[0092] 附图标记说明

[0093] 1…货物装卸作业创建装置;2…仓库;11…状况判断部;12…数据储存部;12a…库存信息数据库(库存信息DB);12b…出货产品信息数据库(出货产品信息DB);12c…主信息数据库(主信息DB);13…产品整理作业决定部;13a…放置场检查部;13b…产品检查部;13c…作业生成部;14…输出部;21…桥式起重机;22…起重机控制用计算机。

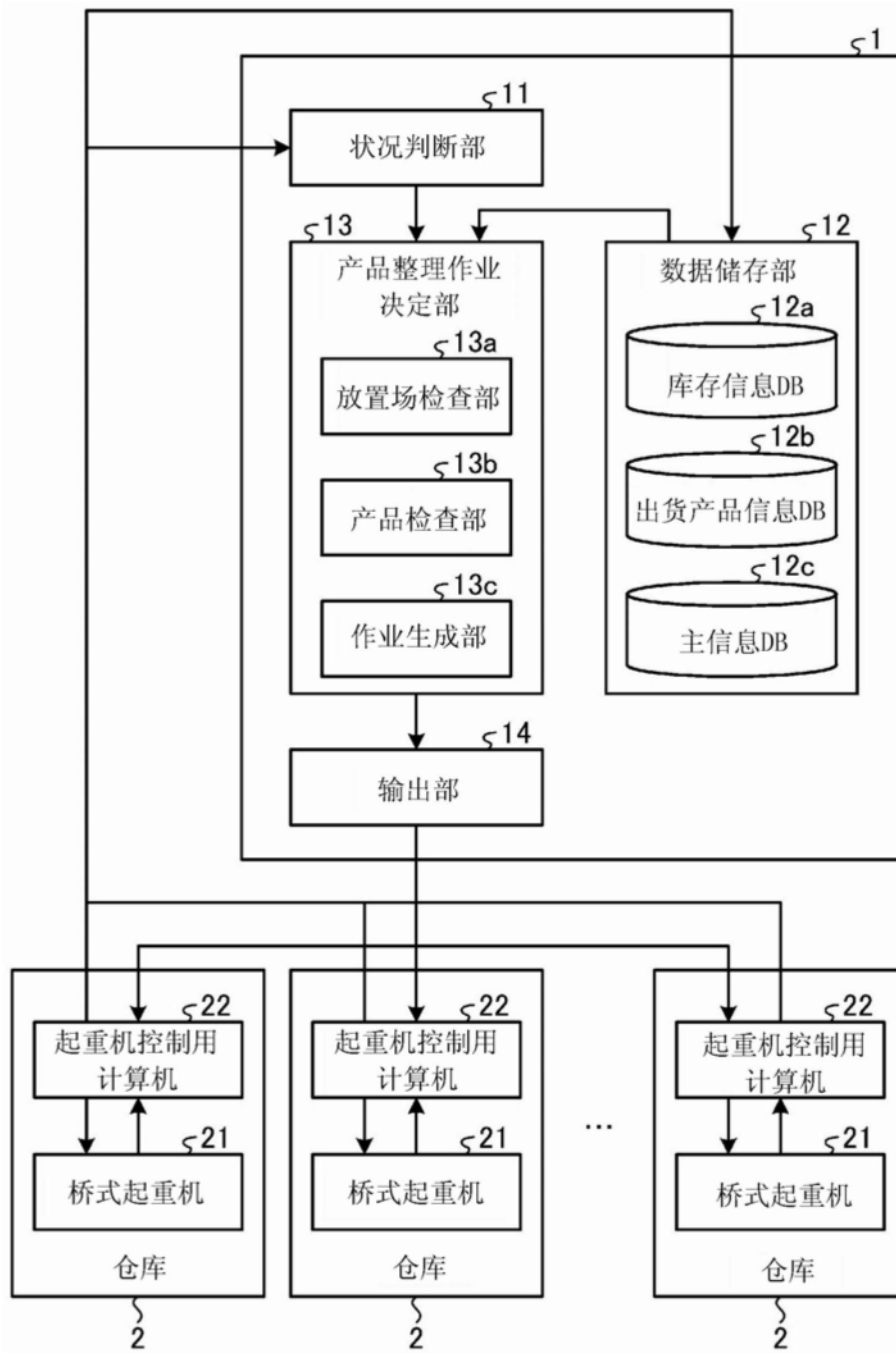


图1

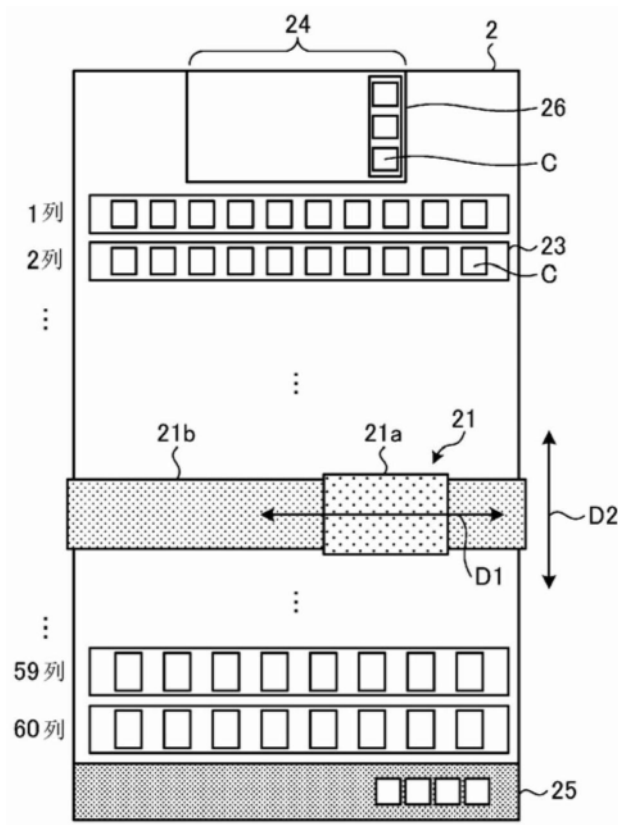


图2

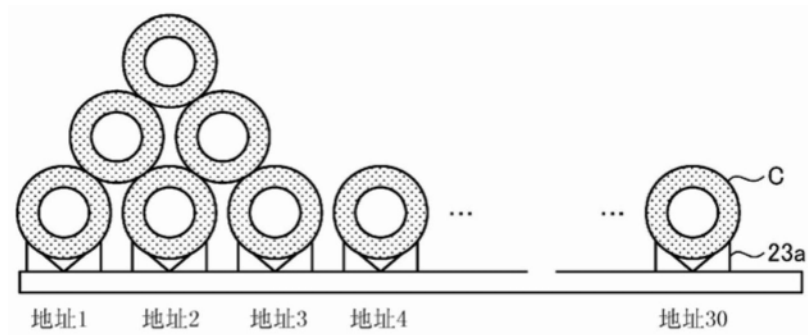


图3

栋	列	地址	层	产品No.	绝对位置 (行驶)	绝对位置 (横行)	绝对位置 (高度)	外径	宽度	厚度	重量	交付时间	顾客ID	目的地 ID
1	1	1	1	A0001	1000	12000	650	1300	1000	1.0	12	2014/11/5	PQQ	KZ03
1	1	2	1	A0002	1000	13800	650	1300	1000	1.0	12	2014/11/5	PQQ	KZ03
1	1	1	2	A0003	1000	12900	1500	1250	900	1.2	11	2014/11/5	PQQ	KZ03
::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::	::

图4

产品No.	保管栋	装船预定 时间	出货批次 ID	船ID	顾客ID	出货码头ID	目的地ID
A0001	1	2014/11/3 11:15	S1834	L9K411	PQQ	AB01	KZ03
A0002	1	2014/11/3 11:17	S1834	L9K411	PQQ	AB01	KZ03
A0003	1	2014/11/3 11:19	S1834	L9K411	PQQ	AB01	KZ03
B0001	2	-	-	-	NSK	-	TN09
∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴

图5

栋	列	地址	最大外径	最小外径	最大宽度	最小宽度	最大层叠数
1	1	1	1500	800	1200	900	3
1	1	2	1500	800	1200	900	3
1	1	3	1500	800	1200	900	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图6

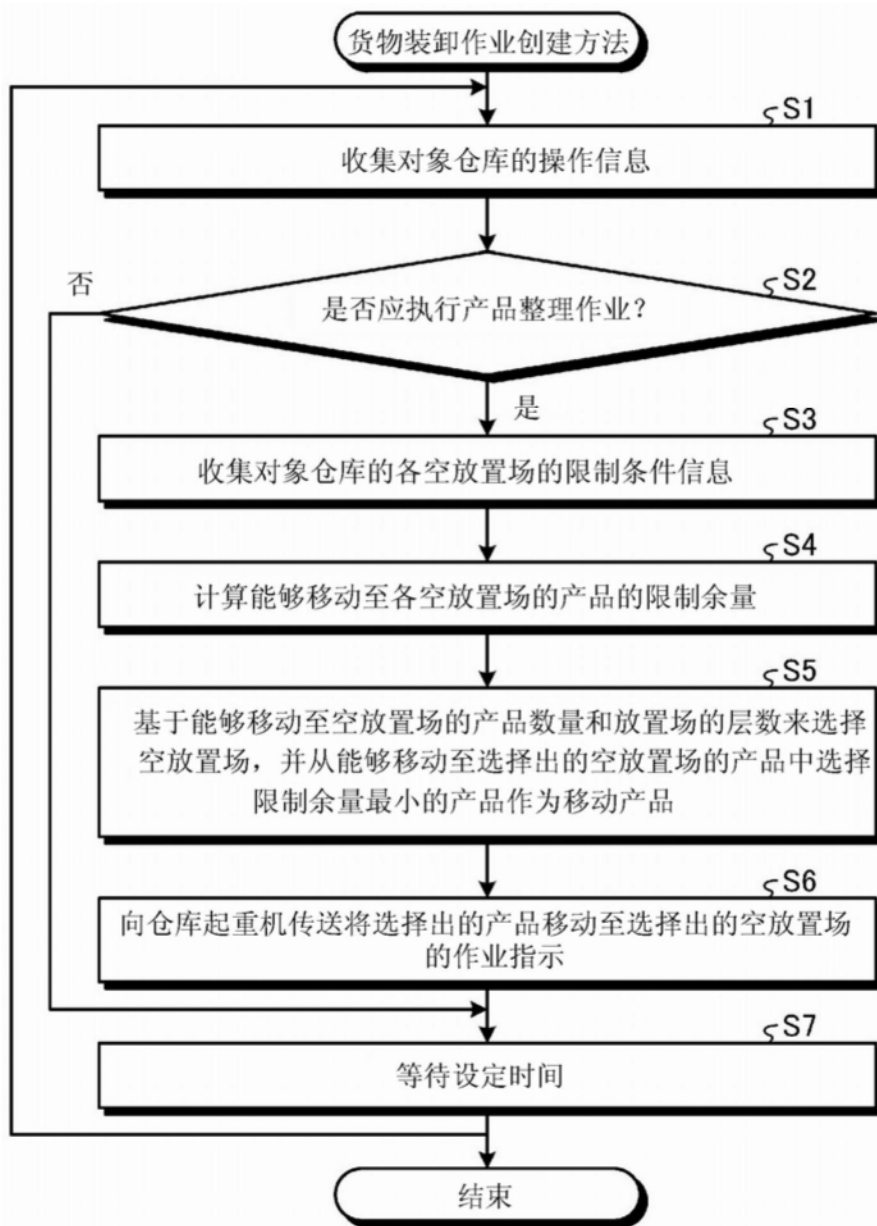


图7

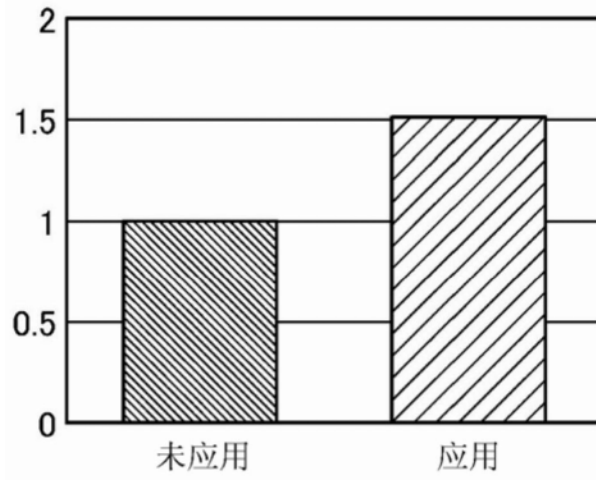


图8