



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105692019 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201510783701. 1

(22) 申请日 2015. 11. 16

(30) 优先权数据

2014-252082 2014. 12. 12 JP

(71) 申请人 村田机械株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 增田润一

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 舒艳君 田军锋

(51) Int. Cl.

B65G 1/04(2006. 01)

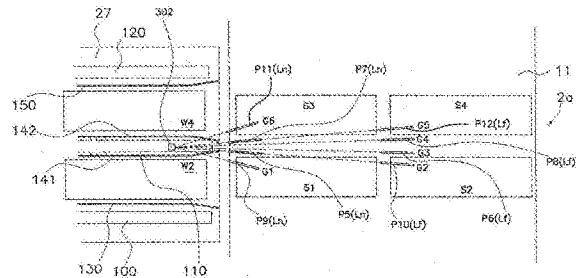
权利要求书1页 说明书19页 附图17页

(54) 发明名称

侧臂式移栽装置

(57) 摘要

本发明提供侧臂式移栽装置,能够更容易进行组装。侧臂式移栽装置(29)具备右侧臂(100)、中央臂(110)和左侧臂(120)、升降台(27)、激光传感器(301~306)、旋转机构(320)、移栽控制部(81c)。激光传感器(301~306)设置于升降台(27),检测在激光的照射线上有无物体。旋转机构使激光传感器(301~306)水平旋转。移栽控制部(81c)通过使激光传感器(301~306)水平旋转来检测在货物收纳搁板(11)上的多个检测部分(P1~P12、Q1~Q12)有无物体,由此判定在载置位置(S1~S4)有无物体以及在载置位置的侧方的供右侧臂、中央臂及左侧臂伸长的预定位置有无物体。



1. 一种侧臂式移栽装置,使臂向要移栽的货物的侧方前进或者从要移栽的货物的侧方后退,其特征在于,具备:

载置台,该载置台将所述臂支承为能够伸缩,并且载置所述货物;

激光传感器,该激光传感器被设置于所述载置台,检测激光的照射线上有无物体;

旋转机构,该旋转机构使所述激光传感器水平旋转;以及

控制器,该控制器通过使所述激光传感器水平旋转来检测在搁板上的多个位置有无物体,由此判定在货物的载置位置有无物体以及在所述载置位置的侧方的供所述臂伸长的预定位置有无物体。

2. 根据权利要求 1 所述的侧臂式移栽装置,其特征在于,

所述臂能够向所述搁板的近前侧和里侧的 2 个位置的载置位置移栽货物,

所述控制器通过判定在距离所述激光传感器的距离不同的两个区域有无物体,来判定在所述近前侧的载置位置有无物体、以及在所述里侧的载置位置有无物体。

3. 根据权利要求 2 所述的侧臂式移栽装置,其特征在于,

3 条所述臂作为第一臂、第二臂以及第三臂在所述载置台空开规定的间隔相互平行地配置,

利用配置于中央的所述第二臂和所述第一臂,能够向所述搁板的近前侧和里侧的两个载置位置移栽货物,

在利用所述第二臂和所述第一臂向所述两个载置位置移栽货物的同时,能够利用所述第二臂和所述第三臂向与所述两个载置位置相邻的近前侧和里侧的两个载置位置同时移栽货物,

所述激光传感器配置于所述第二臂的附近,

所述控制器使用所述激光传感器来判定在所述搁板的 4 个位置的所述载置位置有无物体,并且判定在供所述第二臂伸长的预定位置有无物体。

4. 根据权利要求 3 所述的侧臂式移栽装置,其特征在于,具备:

第一光电传感器,该第一光电传感器在所述第一臂的附近被配置于所述载置台,检测在所述搁板的近前侧的载置位置的侧方的供所述第一臂伸长的预定位置有无物体;

第二光电传感器,该第二光电传感器在所述第一臂的附近被配置于所述载置台,检测在所述搁板的里侧的载置位置的侧方的供所述第一臂伸长的预定位置有无物体;

第三光电传感器,该第三光电传感器在所述第三臂的附近被配置于所述载置台,检测在所述搁板的近前侧的载置位置的侧方的供所述第三臂伸长的预定位置有无物体;以及

第四光电传感器,该第四光电传感器在所述第三臂的附近被配置于所述载置台,检测在所述搁板的里侧的载置位置的侧方的供所述第三臂伸长的预定位置有无物体,

所述控制器根据所述第一光电传感器、所述第二光电传感器、所述第三光电传感器以及所述第四光电传感器的检测结果,来判定各所述区域有无物体。

侧臂式移栽装置

技术领域

[0001] 本发明涉及进行货物的移栽的侧臂式移栽装置。

背景技术

[0002] 在自动仓库中,为了针对设置于内部的搁板取放货物而设置有堆垛起重机。堆垛起重机具有行进台车、以能够升降的方式被安装在设于行进台车的桅杆的升降台、以及设置于升降台的侧臂式(side arm)移栽装置(例如,参照专利文献1。)

[0003] 侧臂式移栽装置具备一对臂,在各个臂上设置有钩。利用钩来挂拽货物的端部,并通过臂的进退来推出货物或者拉动货物,由此移栽货物。

[0004] 在这样的侧臂式移栽装置中,当将货物向搁板移栽时,要预先检测在预定移栽的位置是否存在货物(先入品检测),并且要预先检测是否存在能够供各臂进入的间隙(缝隙检测)。

[0005] 专利文献1:国际公开第2014/034173号

[0006] 然而,为了进行上述先入品检测和缝隙检测,需要在各个检测中使用不同的光电传感器。

[0007] 因此,在组装侧臂式移栽装置时,需要组装多个光电传感器,使得布线的拉引、光轴对准等花费时间而增加了成本。尤其在能够向搁板的近前侧和里侧这两个载置位置同时移动货物的构成的侧臂式移栽装置的情况下,由于为了进行近前侧的先入品检测以及里侧的先入品检测、和针对近前侧的臂的缝隙检测以及针对里侧的臂的缝隙检测,分别需要光电传感器,所以光电传感器的个数进一步增加,组装更费时间。

发明内容

[0008] 本发明考虑了现有的侧臂式移栽装置的课题,其课题在于,提供一种能够更容易进行组装的侧臂式移栽装置。

[0009] 以下,作为用于解决课题的方案,对多个实施方式进行说明。这些实施方式可以根据需要而任意组合。

[0010] 本发明的一个观点涉及的侧臂式移栽装置是使臂向要移栽的货物的侧方前进或者从要移栽的货物的侧方后退的侧臂式移栽装置,具备载置台、激光传感器、旋转机构、控制器。载置台将臂支承为能够伸缩,并且供货物载置。激光传感器设置于载置台,检测在激光的照射线上有无物体。旋转机构使激光传感器水平旋转。控制器通过使激光传感器水平旋转来检测在搁板上的多个位置有无物体,由此判定在货物的载置位置有无物体以及在载置位置的侧方的供臂伸长的预定位置有无物体。

[0011] 通过使激光传感器水平旋转,能够利用一个激光传感器检测在货物的载置位置有无物体来作为先入品检测。并且,能够检测在载置位置的侧方的供臂伸长的预定位置有无物体来作为缝隙检测。

[0012] 这样,由于能够利用一个激光传感器兼顾先入品检测和缝隙检测,所以与以往相

比能够减少传感器的个数,能够减少组装时间。

[0013] 臂也可以能够向搁板的近前侧和里侧的两个载置位置移栽货物。该情况下,控制器通过判定在距离激光传感器的距离不同的两个区域有无物体,来判定在近前侧的载置位置有无物体、以及在里侧的载置位置有无物体。

[0014] 这样,能够检测在激光的照射线上距离激光传感器的距离不同的两个区域有无物体,进而通过使激光传感器水平旋转,能够改变激光传感器的方向。即,能够检测在近前侧的载置位置有无物体、以及在里侧的载置位置有无物体。

[0015] 如果是现有技术,则在使用光电传感器来检测在距离不同的近前侧的载置位置和里侧的载置位置这两个载置位置有无物体的情况下,需要按每个载置位置设置光电传感器。与此相对,在本发明的侧臂式移栽装置中,由于如上所述能够利用一个激光传感器检测,所以与以往使用光电传感器的情况比较,使传感器的数减少。

[0016] 在载置台,3条臂可以作为第一臂、第二臂以及第三臂而空开规定的间隔相互平行地配置。该情况下,利用配置于中央的第二臂和第一臂,能够向搁板的近前侧和里侧这两个载置位置移栽货物。在利用第二臂和第一臂向两个载置位置移栽货物的同时,能够利用第二臂和第三臂向与两个载置位置相邻的近前侧和里侧的两个载置位置同时移栽货物。激光传感器配置于第二臂的附近。控制器使用激光传感器来判定在搁板的4个载置位置有无物体,并且判定在供第二臂伸长的预定位置有无物体。

[0017] 如果是现有技术,则在使用光电传感器来检测在4个位置的载置位置有无物体检测、以及在4个位置的载置位置的侧方的供臂伸长的预定位置有无物体进行情况下,为了进行各个检测而分别需要一个光电传感器,所以需要8个光电传感器。

[0018] 与此相对,在本发明的侧臂式移栽装置中,由于能够利用一个激光传感器来进行,所以传感器的个数减少。

[0019] 侧臂式移栽装置可以具备第一光电传感器、第二光电传感器、第三光电传感器、第四光电传感器。该情况下,第一光电传感器以臂的伸缩方向为基准,在第一臂的附近被配置于载置台,检测在搁板的近前侧的载置位置的侧方的供第一臂伸长的预定位置有无物体。第二光电传感器在第一臂的附近被配置于载置台,检测在搁板的里侧的载置位置的侧方的供第一臂伸长的预定位置有无物体。第三光电传感器在第三臂的附近被配置于载置台,检测在搁板的近前侧的载置位置的侧方的供第三臂伸长的预定位置有无物体。第四光电传感器在第三臂的附近被配置于载置台,检测在搁板的里侧的载置位置的侧方的供第三臂伸长的预定位置有无物体。控制器根据第一光电传感器、第二光电传感器、第三光电传感器以及第四光电传感器的检测结果,来判定在各区域有无物体。

[0020] 上述第一臂以及第三臂与第二臂相比,由于所检测的位置的个数少,并且仅在其一侧配置货物,所以能够确保配置传感器的空间,因此,不使用激光传感器而如上述那样使用光电传感器也没有问题。

[0021] 根据本发明,由于能够利用一个激光传感器兼顾先入品检测和缝隙检测,所以可提供能够更容易进行组装的侧臂式移栽装置。

附图说明

[0022] 图1是采用了本发明的一个实施方式涉及的侧臂式移栽装置的自动仓库的简要

俯视图。

[0023] 图 2 是图 1 的 II-II 向视图,是用于说明架 (rack) 与堆垛起重机的图。

[0024] 图 3 是图 1 的 III-III 向视图,是用于说明架与堆垛起重机的图。

[0025] 图 4 是表示本发明涉及的实施方式的侧臂式移载装置的示意俯视图。

[0026] 图 5 是图 4 所示的侧臂式移载装置的右侧臂的剖面示意图。

[0027] 图 6(a) ~ (c) 是用于说明图 5 所示的右侧臂的伸缩动作的示意图。

[0028] 图 7 是通过图 4 所示的侧臂式移载装置的激光传感器来表示检测部分的图。

[0029] 图 8 是表示图 4 所示的侧臂式移载装置的中央臂的前端部的主视图。

[0030] 图 9 是表示图 4 所示的侧臂式移载装置的中央臂的前端部附近的侧视图。

[0031] 图 10 是表示图 4 所示的侧臂式移载装置的控制块的图。

[0032] 图 11 是用于对判定物体的有无的判定区域进行说明的图。

[0033] 图 12(a) ~ (c) 是用于说明使用图 4 所示的侧臂式移载装置向货物收纳搁板移载货物的动作的图。

[0034] 图 13 是用于说明图 4 所示的侧臂式移载装置的先入品检测以及缝隙检测的图。

[0035] 图 14A 是图 4 所示的侧臂式移载装置的先入品检测以及缝隙检测的控制流程图。

[0036] 图 14B 是图 4 所示的侧臂式移载装置的先入品检测以及缝隙检测的控制流程图。

[0037] 图 15 是表示本发明涉及的实施方式的变形例的侧臂式移载装置的图。

[0038] 图 16 是表示本发明涉及的实施方式的变形例的侧臂式移载装置的图。

[0039] 附图标记说明

[0040] 1…自动仓库;2a…前架;2a'…前架;2b…后架;2b'…后架;3…堆垛起重机;5…行进通路;7…第一支柱;9…第二支柱;10…升降部;11…货物收纳搁板;11'…货物收纳搁板;17…入库台;19…出库台;21a…上导轨;21b…下导轨;22…行进台车;23a…左行进车轮;23b…右行进车轮;23c…前引导辊;23d…后引导辊;25a…左桅杆;25b…右桅杆;27…升降台;29…侧臂式移载装置;80…控制盘;81…起重机控制部;81a…行进控制部;81b…升降控制部;81c…移载控制部(控制器的一个例子);82…控制部;87…行进马达;88…旋转式编码器;89…升降用马达;90…旋转式编码器;91…旋转式编码器;92…旋转式编码器;93…旋转式编码器;94…旋转式编码器;95…旋转式编码器;96…旋转式编码器;97…旋转式编码器;98…旋转式编码器;99…开闭马达;100…右侧臂(第一臂的一个例子);101…右侧基座部件;101a…连结部;101b…突起部;101c…导轨;102…右侧中间部件;102a…辊;102b…辊;103…右侧顶部(top)部件;103c…导轨;104…第一钩部;105…第二钩部;106…第三钩部;110…中央臂(第二臂的一个例子);111…中央基座部件;112…中央中间部件;113…中央顶部部件;114a…右侧第一钩部;114b…左侧第一钩部;115a…右侧第二钩部;115b…左侧第二钩部;116a…右侧第三钩部;116b…左侧第三钩部;120…左侧臂(第三臂的一个例子);121…左侧基座部件;122…左侧中间部件;123…左侧顶部部件;124…第一钩部;125…第二钩部;126…第三钩部;130…右侧引导件;141…第一中央引导件;141a…切口;141b…切口;142…第二中央引导件;150…左侧引导件;160…右侧驱动马达;161…齿轮部;161a…齿轮;161b…轴;163…齿轮部;163a…齿轮;165…中央驱动马达;170…左侧驱动马达;180a…前侧导轨;180b…后侧导轨;181a…前侧导轨;181b…后侧导轨;200…输送机(Conveyor);210…前侧输送机;211…带;212…

马达 ;213a…辊 ;213b…辊 ;220…后侧输送机 ;221…带 ;222…马达 ;223…马达 ;223a…辊 ;223b…辊 ;224…马达 ;230…前侧输送机 ;231…带 ;232…马达 ;233a…辊 ;233b…辊 ;240…后侧输送机 ;241…带 ;242…马达 ;243a…辊 ;243b…辊 ;290…侧臂式移栽装置 ;300…激光传感器 ;301…激光传感器 ;301a…投光部 ;302…激光传感器 ;302a…投光部 ;302b…受光部 ;302s…前表面 ;303…激光传感器 ;304…激光传感器 ;305…激光传感器 ;306…激光传感器 ;310…旋转机构 ;312…马达 ;320…旋转机构 ;321…旋转部 ;322…马达 ;330…旋转机构 ;332…马达 ;340…旋转机构 ;342…马达 ;350…旋转机构 ;352…马达 ;360…旋转机构 ;362…马达 ;401…光电传感器 (第一光电传感器的一个例子) ;402…光电传感器 (第二光电传感器的一个例子) ;403…光电传感器 (第三光电传感器的一个例子) ;404…光电传感器 (第四光电传感器的一个例子) ;501…光电传感器 ;502…光电传感器 ;503…光电传感器 ;504…光电传感器 ;1029…侧臂式移栽装置 ;1100…右侧臂 ;1120…左侧臂 ;1301…激光传感器 ;1303…激光传感器 ;1304…激光传感器 ;1306…激光传感器。

具体实施方式

[0041] 以下,参照附图来说明本发明的实施方式。

[0042] < 1. 构成 >

[0043] (1) 自动仓库 1 整体

[0044] 以下,对采用了本发明涉及的实施方式的自动仓库 1 进行说明。图 1 是自动仓库 1 的简要俯视图。其中,在本实施方式中,图 1 的上下方向表示自动仓库 1 的前后 X 方向, X1 表示前方, X2 表示后方。另外,图 1 的左右方向表示自动仓库 1 的左右 Y 方向, Y1 表示右方, Y2 表示左方。此外,除了指定了观察方向的情况之外,前侧表示 X1 方向侧,后侧表示 X2 方向侧,右侧表示 Y1 方向侧,左侧表示 Y2 方向侧。

[0045] 如图 1 所示,本实施方式中的自动仓库 1 主要具备前架 2a 和后架 2b、以及在其间行进的堆垛起重机 3。

[0046] (2) 前架 2a、后架 2b

[0047] 前架 2a 以及后架 2b 以隔着沿左右 Y 方向延伸的堆垛起重机 3 的行进通路 5 的方式,被配置于行进通路 5 的前后。前架 2a 以及后架 2b 具有多个在行进通路 5 侧空开规定间隔而左右排列的第一支柱 7、多个在行进通路 5 的相反侧空开规定间隔而左右排列的第二支柱 9、以及多个设置在相邻的第一支柱 7 与第二支柱的 9 之间的货物收纳搁板 11。如图 1 所示,在货物收纳搁板 11 上,将 4 个货物 W 作为 1 组而配置有 3 组货物 W。4 个货物 W 在前后、左右方向空开规定的间隔而配置。这里,在图 1 中,当从堆垛起重机 3 观察 4 个货物时,配置于右近前侧的货物被表示为 W1,配置于右里侧的货物被表示为 W2,配置于左近前侧的货物被表示为 W3,配置于左里侧的货物被表示为 W4。

[0048] 在前架 2a 的左侧的最下层的货物收纳搁板 11 配置有用于将货物 W 入库的入库台 17。在后架 2b 的左侧的最下层的货物收纳搁板 11 配置有用于使货物 W 出库的出库台 19。在这些入库台 17 以及出库台 19 中,4 个货物 W 也能够出入库。

[0049] (3) 堆垛起重机 3

[0050] 图 2 是图 1 的 II-II 向视图。图 3 是图 1 的 III-III 向视图。如图 1 ~ 图 3 所示,沿行进通路 5 设置有上导轨 21a 以及下导轨 21b。在上导轨 21a 以及下导轨 21b 上,堆

堆起重机 3 被引导为能够沿左右 Y 方向移动。堆垛起重机 3 在多个货物收纳搁板 11、入库台 17 以及出库台 19 之间输送货物 W。

[0051] 堆垛起重机 3 如图 2 以及图 3 所示,具有侧臂式移载装置 29、使侧臂式移载装置 29 沿左右方向行进的行进台车 22、使侧臂式移载装置 29 升降的升降部 10。

[0052] 行进台车 22 在左右 Y 方向的两端部具有左行进车轮 23a 以及右行进车轮 23b。左行进车轮 23a 以及右行进车轮 23b 通过轴承以旋转自如的方式被支承于行进台车 22,在下导轨 21b 上行进。

[0053] 如图 3 所示,行进台车 22 通过一对隔着下导轨 21b 而配置于两端的前引导辊 23c 以及后引导辊 23d 在下导轨 21b 上被引导。在图 2 中,前引导辊 23c 隔着下导轨 21b 被配置在与后引导辊 23d 相同的位置。右行进车轮 23b 由行进马达 87 驱动。

[0054] 升降部 10 具有沿上下方向延伸的左桅杆 25a 和右桅杆 25b。左桅杆 25a 以及右桅杆 25b 被固定于行进台车 22 的左行进车轮 23a 和右行进车轮 23b 的内侧。

[0055] 构成侧臂式移载装置 29 的一部分的升降台 27 以升降自如的方式被安装在设于行进台车 22 的左桅杆 25a 以及右桅杆 25b。其中,省略用于使升降台 27 升降的机构(例如马达等)的说明。

[0056] 另外,在右桅杆 25b 安装有控制盘 80,该控制盘 80 收纳有用于控制堆垛起重机 3 的起重机控制部 81。

[0057] (4) 侧臂式移载装置 29

[0058] 侧臂式移载装置 29 以能够升降的方式被安装在左桅杆 25a 以及右桅杆 25b,在入库台 17、货物收纳搁板 11 以及出库台 19 之间移动货物 W。

[0059] 侧臂式移载装置 29 具备升降台 27、右侧臂 100、中央臂 110、左侧臂 120、输送机 200。

[0060] (5) 输送机 200

[0061] 图 4 是本实施方式的侧臂式移载装置 29 的俯视示意图。

[0062] 输送机 200 被设置于升降台 27 的上表面侧,如图 4 所示,具备右侧的前侧输送机 210、右侧的后侧输送机 220、左侧的前侧输送机 230、左侧的后侧输送机 240。

[0063] 右侧的前侧输送机 210 和后侧输送机 220 靠近升降台 27 的右边,沿前后方向空开规定的间隔而配置。前侧输送机 210 具有环状的带 211、和使带 211 旋转的马达 212。通过马达 212 的旋转,带 211 沿前后方向旋转,能够移动货物 W。另外,后侧输送机 220 具有环状的带 221、和使带 221 旋转的马达 222。通过马达 222 的旋转,带 221 沿前后方向旋转,能够移动带 221 上的货物 W。

[0064] 左侧的前侧输送机 230 和后侧输送机 240 靠近升降台 27 的左边,沿前后方向空开规定的间隔而配置。前侧输送机 230 具有环状的带 231、和使带 231 旋转的马达 232。通过马达 232 的旋转,带 231 沿前后方向旋转,能够移动货物 W。另外,后侧输送机 240 具有环状的带 241、和使带 241 旋转的马达 242。通过马达 242 的旋转,带 241 沿前后方向旋转,能够移动带 241 上的货物 W。

[0065] 在右侧的前侧输送机 210 的前侧,辊 213a、213b 在升降台 27 被支承为能够旋转。利用辊 213a、213b,能够在前侧输送机 210 与前架 2a 的货物收纳搁板 11 之间顺畅地进行货物 W 的移动。同样,在左侧的前侧输送机 230 的前侧,辊 233a、233b 在升降台 27 被支承为

能够旋转。

[0066] 在右侧的后侧输送机 220 的后侧, 辊 223a、223b 在升降台 27 被支承为能够旋转。利用辊 223a、223b, 能够在后侧输送机 220 与后架 2b 的货物收纳搁板 11 之间顺畅地进行货物 W 的移动。同样, 在左侧的后侧输送机 240 的后侧, 辊 243a、243b 在升降台 27 被支承为能够旋转。

[0067] (6) 臂

[0068] 如图 4 所示, 右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 以相互平行的方式空开规定的距离被配置于升降台 27 上。右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 构成为能够沿前后 X 方向伸缩, 右侧臂 100 以及左侧臂 120 能够在货物 W 的左右方向的两侧进退。

[0069] 右侧臂 100 在右侧的前侧输送机 210 和后侧输送机 220 的右侧, 且沿前侧输送机 210 以及后侧输送机 220 被配置于升降台 27。在右侧臂 100、与前侧输送机 210 以及后侧输送机 220 之间的升降台 27, 沿右侧臂 100 在前后 X 方向设置有右侧引导件 130。右侧引导件 130 防止货物 W 与右侧臂 100 接触。

[0070] 左侧臂 120 在左侧的前侧输送机 230 和后侧输送机 240 的左侧, 且沿前侧输送机 230 以及后侧输送机 240 被配置于升降台 27。在左侧臂 120、与前侧输送机 230 以及后侧输送机 240 之间的升降台 27, 沿左侧臂 120 在前后 X 方向设置有左侧引导件 150。左侧引导件 150 防止货物 W 与左侧臂 120 接触。

[0071] 右侧臂 100 以及右侧引导件 130 构成为能够沿着设于升降台 27 的前侧导轨 180a 以及后侧导轨 180b 在左右方向移动。另外, 左侧臂 120 以及左侧引导件 150 构成为能够沿着设于升降台 27 的前侧导轨 181a 以及后侧导轨 181b 在左右方向移动。

[0072] 中央臂 110 在右侧的前侧输送机 210 以及后侧输送机 220、与左侧的前侧输送机 230 以及后侧输送机 240 之间, 以其长边方向与前后 X 方向大致一致的方式被配置于升降台 27。在中央臂 110、与右侧的前侧输送机 210 以及后侧输送机 220 之间的升降台 27, 沿中央臂 110 在前后 X 方向设置有第一中央引导件 141。另外, 在中央臂 110、与左侧的前侧输送机 230 以及后侧输送机 240 之间的升降台 27, 沿中央臂 110 在前后 X 方向设置有第二中央引导件 142。这些第一中央引导件 141 以及第二中央引导件 142 防止货物 W 与中央臂 110 接触。

[0073] 如图 4 所示, 右侧臂 100 具有右侧基座部件 101、右侧中间部件 102、右侧顶部部件 103。右侧基座部件 101、右侧中间部件 102 以及右侧顶部部件 103 的前后方向的长度是大体相同的长度。右侧基座部件 101 被固定于升降台 27。在使右侧臂 100 伸长的状态下, 按照右侧基座部件 101、右侧中间部件 102、右侧顶部部件 103 的顺序沿伸长方向配置。

[0074] 图 5 是示意性表示右侧臂 100 的剖面的图。如图 5 所示, 按照右侧基座部件 101、右侧中间部件 102、右侧顶部部件 103 的顺序从右向左方而配置。

[0075] 在右侧基座部件 101 设置有右侧驱动马达 160 和齿轮部 161。齿轮部 161 具有设于右侧基座部件 101 的左侧面的齿轮 161a。齿轮 161a 能够以水平方向作为轴而旋转。齿轮 161a 通过贯通了右侧基座部件 101 的轴 161b 而与右侧驱动马达 160 连结。齿轮 161a 在其上侧与右侧中间部件 102 的下端相接。

[0076] 另外, 在右侧基座部件 101 的左侧面的下方突出形成有与右侧引导件 130 连结的连结部 101a。

[0077] 在右侧中间部件 102 的左侧面设置有齿轮部 163。齿轮部 163 具有齿轮 163a, 齿轮 163a 被配置成能够以水平方向作为旋转轴而旋转。

[0078] 在右侧基座部件 101 的连结部 101a, 从其中途向上方形成有突起部 101b, 突起部 101b 的上端与齿轮 163a 的下侧相接。另外, 齿轮 163a 在其上侧与右侧顶部部件 103 接触。

[0079] 在右侧基座部件 101 的左侧面, 沿前后方向埋入有导轨 101c。在右侧中间部件 102 的右侧面, 沿前后方向设置有多个与导轨 101c 嵌合的辊 102a。通过该辊 102a 和导轨 101c, 右侧中间部件 102 在右侧基座部件 101 被支承为能够移动。

[0080] 在右侧顶部部件 103 的右侧面, 沿前后方向埋入有导轨 103c。在右侧中间部件 102 的左侧面, 沿前后方向设置有多个与导轨 103c 嵌合的辊 102b。通过该辊 102b 和导轨 103c, 右侧顶部部件 103 在右侧中间部件 102 被支承为能够移动。

[0081] 此外, 在本实施方式中, 为了简化说明, 设于上述齿轮部 161 以及齿轮部 163 的齿轮的个数分别为一个, 但不限于上述的个数, 也可以设置有更多的齿轮。

[0082] 图 6(a) 是图 5 的 EE 间向视图, 是示意性表示右侧臂 100 的构造的图。在图 6(a) 中为了便于说明而适当地省略辊 103a 等。另外, 在图 6(a) ~ 图 6(c) 中, 实线表示右侧基座部件 101, 虚线表示右侧中间部件 102, 单点划线表示右侧顶部部件 103。

[0083] 在这样的结构中, 若右侧驱动马达 160 被移载控制部 81c 驱动, 则齿轮 161a 旋转。这里, 如图 6(a) 所示, 在齿轮 161a 左旋转的情况下, 右侧中间部件 102 向箭头 X1 方向 (前方) 移动。由于通过该右侧中间部件 102 向 X1 方向移动, 使得齿轮 163a 在其下侧与右侧基座部件 101 的突起部 101b 接触, 所以进行左旋转。通过齿轮 163a 的左旋转, 与齿轮 163a 接触的右侧顶部部件 103 也向箭头 X1 方向移动。图 6(b) 表示了右侧臂 100 向 X1 方向延伸的状态。在使右侧臂 100 收缩时, 只要使右侧驱动马达 160 的旋转方向相反即可。另外, 通过从图 6(a) 的状态驱动右侧驱动马达 160 以使齿轮 161a 右旋转, 如图 6(c) 所示, 使右侧臂 100 向与 X1 相反侧的 X2 方向 (后方) 伸长。

[0084] 如上所述, 能够使右侧臂 100 沿前后方向伸缩。

[0085] 其中, 左侧臂 120 构成为与右侧臂 100 线对称, 如图 4 所示, 具有左侧基座部件 121、左侧中间部件 122、左侧顶部部件 123。另外, 设置有用使左侧臂 120 伸缩的左侧驱动马达 170。

[0086] 中央臂 110 是与右侧臂 100 相同的结构, 具有中央基座部件 111、中央中间部件 112、中央顶部部件 113。另外, 设置有用使中央臂 110 伸缩的中央驱动马达 165 (参照图 4)。中央臂 110 和左侧臂 120 的伸缩的构造与右侧臂 100 相同, 因此省略说明。

[0087] (7) 钩

[0088] 如图 4 所示, 在右侧顶部部件 103 设置有第一钩部 104、第二钩部 105、第三钩部 106。第一钩部 104、第二钩部 105、第三钩部 106 能够转动到向中央顶部部件 113 突出的位置。第一钩部 104 设置于右侧顶部部件 103 的前侧端部, 第二钩部 105 设置于右侧顶部部件 103 的前后方向的中央, 第三钩部 106 设置于右侧顶部部件 103 的后侧端部。

[0089] 在第一钩部 104 与第二钩部 105 之间、以及第二钩部 105 与第三钩部 106 之间分别配置货物 W。

[0090] 如图 4 所示, 在左侧顶部部件 123 设置有第一钩部 124、第二钩部 125、第三钩部 126。第一钩部 124、第二钩部 125、第三钩部 126 能够转动到向中央顶部部件 113 突出的位

置。第一钩部 124 设置于左侧顶部部件 123 的前侧端部,第二钩部 125 设置于左侧顶部部件 123 的前后方向的中央,第三钩部 126 设置于左侧顶部部件 123 的后侧端部。

[0091] 在第一钩部 124 与第二钩部 125 之间、以及第二钩部 125 与第三钩部 126 之间分别配置货物 W。

[0092] 如图 4 所示,在中央顶部部件 113 设置有右侧第一钩部 114a、左侧第一钩部 114b、右侧第二钩部 115a、左侧第二钩部 115b、右侧第三钩部 116a 以及左侧第三钩部 116b。右侧第一钩部 114a、右侧第二钩部 115a、右侧第三钩部 116a 能够转动到向右侧顶部部件 103 突出的位置。左侧第一钩部 114b、左侧第二钩部 115b、左侧第三钩部 116b 能够转动到向左侧顶部部件 123 突出那样的位置。右侧第一钩部 114a 以及左侧第一钩部 114b 设置于中央顶部部件 113 的前侧端部,右侧第二钩部 115a 以及左侧第二钩部 115b 设置于中央顶部部件 113 的前后方向的中央,右侧第三钩部 116a 以及左侧第三钩部 116b 设置于中央顶部部件 113 的后侧端部。其中,右侧第一钩部 114a 与第一钩部 104 对置,右侧第二钩部 115a 与第二钩部 105 对置,右侧第三钩部 116a 与第三钩部 106 对置。另外,左侧第一钩部 114b 与第一钩部 124 对置,左侧第二钩部 115b 与第二钩部 125 对置,左侧第三钩部 116b 与第三钩部 126 对置。

[0093] 使用后述的图 8 来说明上述右侧第一钩部 114a、左侧第一钩部 114b 的结构。图 8 是从前侧观察中央顶部部件 113 的图。

[0094] 如图 8 所示,在中央顶部部件 113 的前端设置有两个右侧第一钩部 114a、左侧第一钩部 114b。右侧第一钩部 114a、左侧第一钩部 114b 以下侧的转动轴 01、02 为中心而上端向左右转动。由此,右侧第一钩部 114a 向右侧臂 100 突出,左侧第一钩部 114b 向中央臂 110 突出。

[0095] 其中,在各钩部设置有驱动马达,通过后述的移载控制部 81c 来控制。

[0096] 本实施方式的侧臂式移载装置 29 通过使用右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 而能够将 4 个货物 W 同时移载至货物收纳搁板 11。

[0097] (8) 传感器

[0098] 在本实施方式的侧臂式移载装置 29 设置有 6 个激光传感器 301 ~ 306。6 个激光传感器 300 ~ 306 被配置于升降台 27。

[0099] 图 7 是本实施方式的侧臂式移载装置的俯视示意图,是表示激光传感器 301 ~ 306 的配置的图。在图 7 中,用 S 表示被配置货物 W 的载置位置,分别用 S1、S2、S3、S4 表示被配置货物 W1、W2、W3、W4 的预定的载置位置。其中,对于载置位置 S1、S2、S3、S4 而言,在从堆垛起重机 3 观察 4 个载置位置时,S1 表示右近前侧的载置位置,S2 表示右里侧的载置位置,S3 表示左近前侧的载置位置,S4 表示左里侧的载置位置。

[0100] 如图 7 所示,在右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 各自的前端附近设置有激光传感器 301、302、303。另外,在右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 各自的后端附近设置有激光传感器 304、305、306。

[0101] 激光传感器 301 ~ 306 都是 TOF(Time Of Flight:飞行时间)方式的激光传感器,能够检测距离激光传感器 301 ~ 306 为规定的距离处的物体的有无。在侧臂式移载装置 29 的移载控制部 81c 设定有 2 个判定激光传感器 301 ~ 306 的检测的距离区域,详细情况将后述。由此,移载控制部 81c 能够判定激光传感器 301 ~ 306 的照射线上的距离不同的两

个区域中的物体的有无。其中,在本实施方式中,例如可举出货物 W、第一支柱 7、第二支柱 8 以及其它障碍物等作为物体。

[0102] 另外,在各激光传感器 301 ~ 306 设置有使传感器沿水平方向旋转的旋转机构。对于旋转机构,例如将以激光传感器 302 为例之后予以说明。

[0103] (9) 使用了各传感器的检测部分

[0104] 接下来,说明使用各激光传感器 301 ~ 306 来检测有无物体的部分。其中,所检测的部分如在后述的图 13 中说明那样,实际上在激光的照射线上具有宽度(区域),但在图 7 中由于说明概略所以用点来表示。

[0105] 激光传感器 301 被用于检测在前架 2a 的载置位置 S1 的右侧的检测部分 P1 有无物体。通过该检测,能够检测(缝隙检测)是否确保了右侧臂 100 进入到载置位置 S1 的右侧的部分。另外,激光传感器 301 被用于检测在载置位置 S2 的右侧的检测部分 P2 有无物体。通过该检测,能够检测(缝隙检测)是否确保了右侧臂 100 进入到载置位置 S2 的右侧的部分。

[0106] 激光传感器 303 被用于检测在前架 2a 的载置位置 S3 的左侧的检测部分 P3 有无物体、和检测在载置位置 S2 的左侧的检测部分 P4 有无物体。通过该检测,能够检测(缝隙检测)是否确保了左侧臂 120 进入到载置位置 S3、S4 的左侧的部分。

[0107] 激光传感器 302 被用于检测在前架 2a 的载置位置 S1 的后端的检测部分 P9、载置位置 S2 的后端的检测部分 P10、载置位置 S3 的后端的检测部分 P11、载置位置 S4 的后端的检测部分 P12、载置位置 S1 的左侧的检测部分 P5、载置位置 S2 的左侧的检测部分 P6、载置位置 S3 的右侧的检测部分 P7、载置位置 S4 的右侧的检测部分 P8 有无物体。通过检测部分 P9、P10、P11、P12 处的有无物体的检测,能够检测载置位置 S1、S2、S3、S4 处的先入品。另外,通过在载置位置 S1 的左侧的检测部分 P5、载置位置 S2 的左侧的检测部分 P6、载置位置 S3 的右侧的检测部分 P7、载置位置 S4 的右侧的检测部分 P8 处检测有无物体,能够检测是否确保了供中央臂 110 进入的空间(缝隙)。

[0108] 与上述同样,激光传感器 306 被用于检测在后架 2b 的载置位置 S1 的左侧的检测部分 Q1 有无物体、和用于检测在载置位置 S2 的左侧的检测部分 Q2 有无物体。通过该检测,能够检测(缝隙检测)是否确保了左侧臂 120 进入到载置位置 S1、S2 的左侧的部分。

[0109] 激光传感器 304 被用于检测在后架 2b 的载置位置 S3 的右侧的检测部分 Q3 有无物体、和检测在载置位置 S4 的右侧的检测部分 Q4 有无物体。通过该检测,能够检测(缝隙检测)是否确保了右侧臂 100 进入到载置位置 S3、S4 的右侧的部分。

[0110] 激光传感器 305 被用于检测在后架 2b 的载置位置 S1 的前端的检测部分 Q9、载置位置 S2 的前端的检测部分 Q10、载置位置 S3 的前端的检测部分 Q11、载置位置 S4 的前端的检测部分 Q12、载置位置 S1 的右侧的检测部分 Q5、载置位置 S2 的右侧的检测部分 Q6、载置位置 S3 的左侧的检测部分 Q7、载置位置 S4 的左侧的检测部分 Q8 有无物体。通过在检测部分 Q9、Q10、Q11、Q12 处检测有无物体,能够检测载置位置 S1、S2、S3、S4 处的先入品。另外,通过在载置位置 S1 的右侧的检测部分 Q5、载置位置 S2 的右侧的检测部分 Q6、载置位置 S3 的左侧的检测部分 Q7、载置位置 S4 的左侧的检测部分 Q8 检测有无物体,能够检测是否确保了供中央臂 110 进入的空间(缝隙)。

[0111] 接下来,列举激光传感器 302 为例,来详细说明其结构。

[0112] 图 8 是从前侧观察中央臂 110 的图。图 9 是从右侧观察中央臂 110 的前端附近的图。

[0113] 如图 8 所示,在中央臂 110 的左右的升降台 27 设置有图 4 所示的第一中央引导件 141 和第二中央引导件 142。在第一中央引导件 141 与第二中央引导件 142 之间的升降台 27 上配置有激光传感器 302。另外,如图 9 所示,激光传感器 302 被配置于比中央臂 110 的前端稍靠内侧。

[0114] 激光传感器 302 具有向其前表面 302s 照射激光的投光部 302a、和接收从投光部 302a 照射来的激光的受光部 302b。投光部 302a 为圆形,受光部 302b 以包围投光部 302a 的方式形成。在激光传感器 302 的下侧设置有使激光传感器 302 在水平方向旋转的旋转机构 320。旋转机构 320 具有被配置了激光传感器 302 的旋转部 321、和设置于升降台 27 的下侧并使旋转部 321 旋转的马达 322。另外,在第一中央引导件 141 和第二中央引导件 142 上从前端向后侧设置有切口 141a、141b 以便在激光传感器 302 旋转时不遮挡激光。

[0115] 其它的激光传感器 301、303、304、305、306 也同样构成为通过旋转机构 310、330、340、350、360 的马达 312、332、342、352、362,而在水平方向旋转,各旋转机构由后述的移载控制部 81c 控制。

[0116] (10) 控制结构

[0117] 图 10 是主要表示堆垛起重机 3 的控制结构的框图。如图 10 所示,堆垛起重机 3 的起重机控制部 81 被搭载于堆垛起重机 3 的控制盘 80。起重机控制部 81 能够与控制自动仓库 1 整体的控制部 82 通信。起重机控制部 81 包含 CPU 以及存储器等计算机硬件,但在图 10 中被表现为通过计算机硬件与软件的配合而实现的功能模块。

[0118] 起重机控制部 81 具有进行行进台车 22 的行进和停止的控制的行进控制部 81a、进行升降台 27 的升降控制的升降控制部 81b、进行侧臂式移载装置 29 的移载控制的移载控制部 81c(控制器的一个例子)作为功能构成。在行进控制部 81a 上连接有行进马达 87、和行进量检测用的旋转式编码器 88。在升降控制部 81b 上连接有升降用马达 89、和升降量检测用的旋转式编码器 90。

[0119] 在移载控制部 81c 上连接有用于使带 211、221、231、241 旋转的马达 212、222、232、242、用于使各臂伸缩的右侧驱动马达 160、中央驱动马达 165 和左侧驱动马达 170、使右侧臂 100 和左侧臂 120 沿图 4 所示的前侧导轨 180a、181a 以及后侧导轨 180b、181b 在左右方向移动的开闭马达 99(图 4 中未图示)、以及用于使激光传感器 301 ~ 306 水平旋转的马达 312、322、332、342、352、362。

[0120] 另外,在移载控制部 81c 上连接有检测各臂的移动量的旋转式编码器 91、检测臂向左右方向的移动量的旋转式编码器 92、激光传感器 301 ~ 306、以及检测激光传感器 301 ~ 306 的旋转量的旋转式编码器 93、94、95、96、97、98。

[0121] (11) 使用了激光传感器的检测

[0122] 接下来,详细说明使用了激光传感器的先入品检测以及缝隙检测。

[0123] 图 11 是用于说明激光传感器 302 的激光照射线上的两个区域中是否有物体的检测的图。如上所述,激光传感器 302 是 TOF(Time Of Flight)方式的激光传感器,能够检测在激光传感器 302 的激光照射线上的规定的距离处是否有物体。

[0124] 激光传感器 302 根据因从投光部 302a 射出激光起到受光部 302b 接收被物体反射

的激光为止的时间而产生的相位差,能够获得到物体的距离信息。

[0125] 在图 11 中, L1 表示激光的照射线。移栽控制部 81c 中设定有在激光的照射线上从激光传感器 302 起的两个距离宽度。该两个距离宽度是从激光传感器 302 起的距离为 $d1 \sim d2$ 之间和 $d3 \sim d4$ 之间。其中,从激光传感器 302 起的距离被设定成按 $d1$ 、 $d2$ 、 $d3$ 、 $d4$ 的顺序变远。而且,将 $d1 \sim d2$ 之间作为第一判定区域 L_n ,将 $d3 \sim d4$ 之间作为第二判定区域 L_f 。

[0126] 移栽控制部 81c 能够在第一判定区域 L_n 与第二判定区域 L_f 之间切换进行有无物体判定的区域。

[0127] 在将进行有无物体判定的区域设定为第一判定区域 L_n 的情况下,移栽控制部 81c 根据从激光传感器 302 得到的距离所涉及的信息,当到激光传感器 302 检测出的物体为止的距离在第一判定区域 L_n 内时,判断为存在物体。即,即使在激光传感器 302 检测到物体的情况下,当到该物体的距离为 $d1 \sim d2$ (第一判定区域)以外时,移栽控制部 81c 也不判定为检测到物体。

[0128] 另外,在将进行有无物体判定的区域设定为第二判定区域 L_f 的情况下,移栽控制部 81c 根据从激光传感器 302 得到的距离所涉及的信息,当到激光传感器 302 检测出的物体为止的距离为第二判定区域 L_f 内时,判断为存在物体。即,即使在激光传感器 302 检测到物体的情况下,当到该物体为止的距离为 $d3 \sim d4$ (第二判定区域)以外时,移栽控制部 81c 也不判定为检测到物体。

[0129] 如上所述,移栽控制部 81c 能够在距离激光传感器 302 的距离较近的 $d1 \sim d2$ 的区域 (L_n)、和距离激光传感器 302 的距离较远的 $d3 \sim d4$ 的区域 (L_f) 中判断有无物体。

[0130] 其中,对图 7 中说明了的检测部分 P5、P7、P9、P11 而言,距离激光传感器 302 的距离相同,与上述 $d1 \sim d2$ (第一判定区域 L_n) 对应。对检测部分 P6、P8、P10、P12 而言,距离激光传感器 302 的距离相同,与上述 $d3 \sim d4$ (第二判定区域 L_f) 对应。在检测部分 P1 距离激光传感器 301 的距离与上述 $d1 \sim d2$ (第一判定区域 L_n) 对应。检测部分 P2 距离激光传感器 301 的距离与上述 $d3 \sim d4$ (第二判定区域 L_f) 对应。检测部分 P3 距离激光传感器 303 的距离与上述 $d1 \sim d2$ (第一判定区域 L_n) 对应。检测部分 P4 距离激光传感器 303 的距离与上述 $d3 \sim d4$ (第二判定区域 L_f) 对应。

[0131] 另外,检测部分 Q5、Q7、Q9、Q11 距离激光传感器 305 的距离相同,与上述 $d1 \sim d2$ (第一判定区域 L_n) 对应。另外,检测部分 Q6、Q8、Q10、Q12 距离激光传感器 305 的距离相同,与上述 $d3 \sim d4$ (第二判定区域 L_f) 对应。检测部分 Q1 距离激光传感器 306 的距离与上述 $d1 \sim d2$ (第一判定区域 L_n) 对应。检测部分 Q2 距离激光传感器 306 的距离与上述 $d3 \sim d4$ (第二判定区域 L_f) 对应。检测部分 Q3 距离激光传感器 304 的距离与上述 $d1 \sim d2$ (第一判定区域 L_n) 对应。检测部分 Q4 距离激光传感器 304 的距离与上述 $d3 \sim d4$ (第二判定区域 L_f) 对应。

[0132] < 2. 动作 >

[0133] 接下来,说明先入品检测以及缝隙检测的动作。

[0134] 在利用入库台 17 被载置于升降台 27 上的货物 W1 ~ W4 通过侧臂式移栽装置 29 下降到货物收纳搁板 11 的载置位置 S1 ~ S4 之前进行先入品检测以及缝隙检测。

[0135] 首先,为了说明载置位置 S1 ~ S4 而说明向货物收纳搁板 11 移栽货物的动作。

[0136] (2-1) 移栽动作

[0137] 图 12 是用于说明向载置位置 S1 ~ S4 载置货物 W1 ~ W4 时的基准的图。

[0138] 在载置位置 S1 处,载置货物 W1 的位置的基准为左后侧的角 C1,以与该角 C1 对齐的方式载置货物 W1。另外,在载置位置 S2,载置货物 W2 的位置的基准为左后侧的角 C2。在载置位置 S3 载置货物 W3 的位置的基准为右后侧的角 C3。在载置位置 S4 载置货物 W4 的位置的基准为右后侧的角 C4。

[0139] 在利用侧臂式移栽装置 29 将货物 W1 ~ W4 载置于货物收纳搁板 11 时,如图 12(a) 所示,右侧臂 100 和左侧臂 120 向中央臂 110 侧移动,货物 W1 ~ W4 被中央臂 110 的第一中央引导件 141 和第二中央引导件 142 按压。其中,第一中央引导件 141 与第二中央引导件 142 的间隔和角 C1 与角 C3 的间隔相同,且和角 C2 与角 C4 的间隔相同。

[0140] 接下来,如图 12(b) 所示,货物 W1 被伸长的右侧臂 100 的第三钩部 106 和伸长的中央臂 110 的右侧第三钩部 116a 向货物收纳搁板 11 推出。同样,货物 W2 被伸长的右侧臂 100 的第二钩部 105 和伸长的中央臂 110 的右侧第二钩部 115a 向货物收纳搁板 11 推出。货物 W3 被伸长的中央臂 110 的左侧第三钩部 116b 和伸长的左侧臂 120 的第三钩部 126 向货物收纳搁板 11 推出。货物 W4 被伸长的中央臂 110 的左侧第二钩部 115b 和伸长的左侧臂 120 的第二钩部 125 向货物收纳搁板 11 推出。其中,第二钩部 105、115a、115b、125 与第三钩部 106、116a、116b、126 的间隔和角 C1 与角 C2 的间隔相同,且和角 C3 与角 C4 的间隔相同。

[0141] 而且,如图 12(c) 所示,通过使右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 同时伸长,使得货物 W1 ~ W4 沿第一中央引导件 141 和第二中央引导件 142 在前后方向移动。在前后方向,若右侧第二钩部 115a 到达角 C2,左侧第二钩部 115b 到达角 C4,右侧第三钩部 116a 到达角 C1,右侧第三钩部 116a 到达角 C2,则右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 停止。

[0142] 通过以上那样的动作,以与角 C1 ~ C4 对齐的方式货物 W1 ~ W4 被载置于各自的载置位置 S1 ~ S4。

[0143] (2-2) 先入品检测以及缝隙检测

[0144] 以下,说明先入品检测以及缝隙检测的动作。

[0145] 图 13 是用于说明利用激光传感器 302 进行的先入品检测以及缝隙检测的俯视图。在图 13 中,仅示出了激光传感器 302 而未图示激光传感器 301、303。图 14 是进行先入品检测以及缝隙检测时的控制流程图。

[0146] 若堆垛起重机 3 在入库台 17 载置货物 W1 ~ W4,则根据来自控制部 82 的通信,堆垛起重机 3 向预定入库的货物收纳搁板 11 移动。

[0147] 若堆垛起重机 3 移动至预定移栽的货物收纳搁板 11 的后侧,则利用侧臂式移栽装置 29 进行先入品检测以及缝隙检测。

[0148] 首先,利用移栽控制部 81c 驱动马达 322,激光传感器 302 为了检查在载置位置 S1 有无物体而朝向检测部分 P9(参照图 7)的方向 G1(步骤 S1)。

[0149] 然后,若激光传感器 302 朝向方向 G1,则移栽控制部 81c 将判定有无物体的区域设定为第一判定区域 Ln(步骤 S2)。

[0150] 接下来,移栽控制部 81c 从投光部 301a 发射激光,来判定在第一判定区域 Ln 中是否利用激光传感器 302 进行了物体的检测(步骤 S3)。

[0151] 当在第一判定区域 Ln 中利用激光传感器 302 进行了物体的检测时, 移栽控制部 81c 判断为在载置位置 S1 载置有物体 (例如, 货物 W)。然后, 视为存在先入品而向控制自动仓库 1 整体的控制部 82 发送警报并且停止动作 (步骤 S20)。

[0152] 另一方面, 当在第一判定区域 Ln 中没有利用激光传感器 302 进行物体的检测时, 移栽控制部 81c 判断为在载置位置 S1 不存在物体。然后, 接下来为了进行检测部分 P5 (参照图 7) 中的有无物体的检测而驱动马达 322, 以激光的照射方向与检测部分 P5 的方向 G2 一致的方式使激光传感器 302 向左旋转方向水平旋转 (步骤 S4)。

[0153] 若激光传感器 302 朝向 T2 方向, 则移栽控制部 81c 从投光部 301a 发射激光来判定在第一判定区域 Ln 是否利用激光传感器 302 进行了物体的检测 (步骤 S5)。

[0154] 当在第一判定区域 Ln 中利用激光传感器 302 进行了物体的检测时, 移栽控制部 81c 判断为在载置位置 S1 的左侧不存在供中央臂 110 进入的缝隙。然后, 向控制自动仓库 1 整体的控制部 82 发送警报并且停止动作 (步骤 S21)。

[0155] 另一方面, 当在第一判定区域 Ln 没有利用激光传感器 302 进行物体的检测时, 移栽控制部 81c 判断为在载置位置 S1 的左侧存在供中央臂 110 进入的缝隙。

[0156] 若判断为存在缝隙, 则移栽控制部 81c 进行载置位置 S2 处有无物体的检测、即进行检测部分 P10 (参照图 7) 处的有无物体的检测。

[0157] 移栽控制部 81c 为了判定在距离激光传感器 302 较远的第二判定区域 Lf (参照图 11) 有无物体, 将判定有无物体的检测的区域设定为第二判定区域 (步骤 S6)。这里, 由于从激光传感器 302 到 P10 的方向是与到 P5 相同的方向 G2, 所以移栽控制部 81c 不利用马达 322 使激光传感器 302 水平旋转。

[0158] 接下来, 移栽控制部 81c 从投光部 301a 发射激光来判定在第二判定区域 Lf 中是否利用激光传感器 302 进行了物体的检测 (步骤 S7)。

[0159] 在第二判定区域 Lf 中利用激光传感器 302 进行了物体的检测的情况下, 移栽控制部 81c 判断为在载置位置 S2 载置有物体 (例如, 货物 W)。然后, 视为存在先入品而向控制自动仓库 1 整体的控制部 82 发送警报并且停止动作 (步骤 S22)。

[0160] 另一方面, 当在第二判定区域 Lf 中没有利用激光传感器 302 进行物体的检测时, 移栽控制部 81c 判断为在载置位置 S2 不存在物体。然后, 接下来为了进行检测部分 P6 (参照图 7) 中的有无物体的检测而驱动马达 322, 以激光的照射方向与检测部分 P6 的方向 G3 一致的方式使激光传感器 302 向左旋转方向水平旋转 (步骤 S8)。

[0161] 若激光传感器 302 朝向方向 G3, 则移栽控制部 81c 从投光部 301a 发射激光, 判定在第二判定区域 Lf 中是否利用激光传感器 302 进行了物体的检测 (步骤 S9)。

[0162] 当在第二判定区域 Lf 中利用激光传感器 302 进行了物体的检测时, 移栽控制部 81c 判断为在载置位置 S2 的左侧不存在供中央臂 110 进入的缝隙。然后, 向控制自动仓库 1 整体的控制部 82 发送警报并且停止动作 (步骤 S23)。

[0163] 另一方面, 当在第二判定区域 Lf 中没有利用激光传感器 302 进行物体的检测时, 移栽控制部 81c 判断为在载置位置 S2 的左侧存在供中央臂 110 进入的缝隙。

[0164] 若判断为存在缝隙, 则移栽控制部 81c 为了进行检测部分 P8 (参照图 7) 的有无物体的检测而驱动马达 322, 以激光的照射方向与检测部分 P8 的方向 G4 一致的方式使激光传感器 302 向左旋转方向水平旋转 (步骤 S10)。

[0165] 若激光传感器 302 朝向方向 G4, 则移载控制部 81c 从投光部 301a 发射激光, 判定在第二判定区域 Lf 中是否利用激光传感器 302 进行了物体的检测 (步骤 S11)。

[0166] 当在第二判定区域 Lf 中利用激光传感器 302 进行了物体的检测时, 移载控制部 81c 判断为在载置位置 S4 的右侧不存在供中央臂 110 进入的缝隙。然后, 向控制自动仓库 1 整体的控制部 82 发送警报并且停止动作 (步骤 S24)。

[0167] 另一方面, 当在第二判定区域 Lf 中没有利用激光传感器 302 进行物体的检测时, 移载控制部 81c 判断为在载置位置 S4 的右侧存在供中央臂 110 进入的缝隙。

[0168] 若判断为存在缝隙, 则移载控制部 81c 为了进行检测部分 P12 (参照图 7) 的有无物体的检测而驱动马达 322, 以激光的照射方向与检测部分 P12 的方向 G5 一致的方式使激光传感器 302 向左旋转方向水平旋转 (步骤 S12)。

[0169] 若激光传感器 302 朝向方向 G5, 则移载控制部 81c 从投光部 301a 发射激光, 判定在第二判定区域 Lf 中是否利用激光传感器 302 进行了物体的检测 (步骤 S13)。

[0170] 当在第二判定区域 Lf 中利用激光传感器 302 进行了物体的检测时, 移载控制部 81c 判断为在载置位置 S4 载置有物体 (例如, 货物 W)。而且, 视为存在先入品而向控制自动仓库 1 整体的控制部 82 发送警报并且停止动作 (步骤 S25)。

[0171] 另一方面, 当在第二判定区域 Lf 中没有利用激光传感器 302 进行物体的检测时, 移载控制部 81c 判断为在载置位置 S4 不存在先入品。

[0172] 若判断为不存在先入品, 则移载控制部 81c 进行检测部分 P7 (参照图 7) 的有无物体的检测。

[0173] 由于检测部分 P7 是距离激光传感器 302 较近的第一判定区域 Ln (参照图 11), 所以为了判定第一判定区域 Ln 中是否有物体, 移载控制部 81c 将判定有无物体的区域设定为第一判定区域 Ln (步骤 S14)。这里, 由于从激光传感器 302 到 P7 的方向是与到 P12 相同的方向 G5, 所以移载控制部 81c 不利用马达 322 使激光传感器 302 水平旋转。

[0174] 若切换判定区域, 则移载控制部 81c 从投光部 301a 发射激光, 判定在第一判定区域 Ln 中是否利用激光传感器 302 进行了物体的检测 (步骤 S15)。

[0175] 当在第一判定区域 Ln 中利用激光传感器 302 进行了物体的检测时, 移载控制部 81c 判断为在载置位置 S3 的右侧不存在供中央臂 110 进入的缝隙。然后, 向控制自动仓库 1 整体的控制部 82 发送警报并且停止动作 (步骤 S26)。

[0176] 另一方面, 当在第一判定区域 Ln 中没有利用激光传感器 302 进行物体的检测时, 移载控制部 81c 判断为在载置位置 S4 的右侧存在供中央臂 110 进入的缝隙。

[0177] 若判断为存在缝隙, 则移载控制部 81c 为了进行检测部分 P11 (参照图 7) 的有无物体的检测而驱动马达 322, 以激光的照射方向与检测部分 P11 的方向 G6 一致的方式使激光传感器 302 向左旋转方向水平旋转 (步骤 S16)。

[0178] 若激光传感器 302 朝向方向 G6, 则移载控制部 81c 从投光部 301a 发射激光, 判定在第一判定区域 Ln 中是否利用激光传感器 302 进行了物体的检测 (步骤 S17)。

[0179] 当在第一判定区域 Ln 中利用激光传感器 302 进行了物体的检测时, 移载控制部 81c 判断为在载置位置 S3 载置有物体 (例如, 货物 W)。然后, 视为存在先入品而向控制自动仓库 1 整体的控制部 82 发送警报并且停止动作 (步骤 S27)。

[0180] 另一方面, 当在第一判定区域 Ln 中没有利用激光传感器 302 进行物体的检测时,

移栽控制部 81c 判断为在载置位置 S3 不存在先入品。

[0181] 若判断为在载置位置 S3 不存在物体,则激光传感器 302 的先入品检测以及缝隙检测结束。

[0182] 在使用了上述激光传感器 302 的先入品检测以及缝隙检测的同时,使激光传感器 301 旋转而对检测部分 P1、P2 检测有无物体、以及使激光传感器 303 旋转而对 P3、P4 检测有无物体。在全部的检测部分都未检测到物体的情况下,移栽控制部 81c 将货物 W1 ~ W4 如图 12 说明那样移栽至货物收纳搁板 11。

[0183] 其中,在向后架 2b 的货物收纳搁板 11 移栽货物 W1 ~ W4 的情况下,利用激光传感器 304、305、306,与上述同样地进行先入品检测以及缝隙检测。

[0184] 如上所述,能够利用激光传感器 302 对检测部分 P5 ~ P12 进行检测,利用激光传感器 301 对检测部分 P1、P2 进行检测,利用激光传感器 303 对检测部分 P3、P4 进行检测。并且,能够利用激光传感器 305 对检测部分 Q5 ~ Q12 进行检测,利用激光传感器 306 对检测部分 Q1、Q2 进行检测,利用激光传感器 304 对检测部分 Q3、Q4 进行检测。

[0185] 这样,由于利用一个激光传感器进行至少 2 个位置的检测部分的检测,所以能够减少传感器的个数,可减少组装所花费的时间。

[0186] 另外,由于载置货物的基准被从载置位置 S1 ~ S4 的中央设定为角 C1 ~ C4,所以能够以较小的旋转角度利用一个激光传感器 302 检测在检测部分 P5、P6、P7、P8、P9、P10、P11、P12 中是否有物体。

[0187] < 3. 特征等 >

[0188] (3-1)

[0189] 上述实施方式的侧臂式移栽装置 29 是使右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 (臂的一个例子) 向要移栽的货物的侧方进退的侧臂式移栽装置,具备升降台 27 (载置台的一个例子)、激光传感器 301 ~ 306、旋转机构 320、移栽控制部 81c (控制器的一个例子)。升降台 27 将右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 支承为能够伸缩,并且升降台 27 供货物载置。激光传感器 301 ~ 306 设置于升降台 27,检测激光的照射线上有无物体。旋转机构 320 使激光传感器 301 ~ 306 水平旋转。移栽控制部 81c 使激光传感器 301 ~ 306 水平旋转,通过在货物收纳搁板 11 (搁板的一个例子) 上的多个检测部分 P1 ~ P12 (位置的一个例子) 检测有无物体,来判定在载置位置 S1 ~ S4 (载置位置的一个例子) 有无物体以及在载置位置 S1 ~ S4 的侧方的供右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 伸长的预定位置有无物体。

[0190] 由此,通过使激光传感器 301 ~ 306 水平旋转,能够利用一个激光传感器 301 ~ 306 检测在载置位置 S1 ~ S4 有无物体作为先入品检测,且检测在载置位置 S1 ~ S4 的侧方的供右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 伸长的预定的检测部分 P1 ~ P8 (位置的一个例子) 有无物体作为缝隙检测。

[0191] 这样,由于能够利用一个激光传感器 302 (或者激光传感器 305) 兼顾先入品检测和缝隙检测,所以与以往相比能够减少传感器的个数,能够减少组装时间。

[0192] (3-2)

[0193] 在上述实施方式的侧臂式移栽装置 29 中,右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 (臂的一个例子) 能够将货物 W 移栽至货物收纳搁板 11 (搁板的一个例子) 的近前侧的

载置位置 S1、S3 和里侧的载置位置 S2、S4。移栽控制部 81c(控制器的一个例子)通过判定在距离激光传感器 302 的距离不同的第一判定区域 Ln 和第二判定区域 Lf(两个区域的一个例子)中有无物体,来判定在近前侧的载置位置 S1、S3 有无物体、以及在里侧的载置位置 S2、S4 有无物体。

[0194] 这样,能够检测在激光的照射线上距离激光传感器 302 的距离不同的两个区域 Ln、Lf 有无物体,进而通过使激光传感器 302 水平旋转,能够检测在从激光传感器 302 起的方向不同且照射线上的距离不同的两个载置位置 S1 和 S2 处有无物体。另外,能够检测在从激光传感器 302 起的方向不同且照射线上的距离不同的两个载置位置 S3 和 S4 处有无物体。

[0195] 即,能够检测在近前侧的载置位置 S1、S3 有无物体、以及在里侧的载置位置 S2、S4 有无物体。

[0196] 假设在使用光电传感器来检测距离不同的近前侧的载置位置 S1 和里侧的载置位置 S2 这两个载置位置处有无物体的情况下,需要按每个载置位置来设置光电传感器,但在本发明的侧臂式移栽装置中,由于如上所述能够利用一个激光传感器进行检测,所以与以往那样使用光电传感器的情况相比能够减少传感器的个数。

[0197] (3-3)

[0198] 在上述实施方式的侧臂式移栽装置 29 中,3 条臂作为右侧臂 100(第一臂的一个例子)、中央臂 110(第二臂的一个例子)以及左侧臂 120(第三臂的一个例子)而在升降台 27(载置台的一个例子)空开规定的间隔相互平行地配置。通过配置于中央的中央臂 110 和右侧臂 100,能够向货物收纳搁板 11(搁板的一个例子)的近前侧和里侧的两个载置位置 S1、S2 移栽货物 W1、W2。在利用中央臂 110 和右侧臂 100 向两个载置位置 S1、S2 移栽货物的同时,能够利用中央臂 110 和左侧臂 120,向与两个载置位置 S1、S2 相邻的近前侧和里侧的两个载置位置 S3、S4 同时移栽货物 W3、W4。激光传感器 302 被配置于中央臂 110 的附近。移栽控制部 81c(控制器的一个例子)使用激光传感器 302,判定在搁板的 4 个载置位置 S1 ~ S4 有无物体,并且判定在检测部分 P5 ~ P8(供第二臂伸长的预定位置的一个例子)有无物体。

[0199] 假设在使用光电传感器来检测在 4 个位置的载置位置 S1 ~ S4 有无物体、以及检测在 4 个位置的载置位置 S1 ~ S4 的侧方的供中央臂 110 伸长的预定位置有无物体的情况下,由于为了进行各个检测而分别需要一个光电传感器,所以需要 8 个光电传感器。

[0200] 与此相对,在本实施方式的侧臂式移栽装置 29 中,由于能够利用一个激光传感器来进行,所以使传感器的个数减少。

[0201] < 4. 其它实施方式 >

[0202] 以上,说明了本发明的一个实施方式,但本发明不限于上述实施方式,在不脱离发明主旨的范围内可以进行各种改变。特别是,本说明书中记载的多个实施方式以及变形例可以根据需要而任意组合。

[0203] (A)

[0204] 在上述实施方式中,在右侧臂 100 的前部附近和后部附近以及左侧臂 120 的前部附近和后部附近设置有激光传感器 301、303、304、305,但也可以不设置激光传感器而设置光电传感器。

[0205] 图 15 是示意性表示具备光电传感器的结构的侧臂式移栽装置 290 的俯视图。如图 15 所示,在右侧臂 100 的前部附近设置有用用于检测在检测部分 P1 有无物体的光电传感器 401、和用于检测在检测部分 P2 有无物体的光电传感器 402。在左侧臂 120 的前部附近设置有用用于检测在检测部分 P3 有无物体的光电传感器 403、和用于检测在检测部分 P4 有无物体的光电传感器 404。

[0206] 另外,在右侧臂 100 的后部附近设置有用用于检测在检测部分 P3 有无物体的光电传感器 503、和用于检测在检测部分 Q4 有无物体的光电传感器 504。在左侧臂 120 的后部附近设置有用用于检测在检测部分 Q1 有无物体的光电传感器 501、和用于检测在检测部分 Q2 有无物体的光电传感器 502。

[0207] 若对侧臂式移栽装置 290 的前侧的传感器进行说明,则如上所述,侧臂式移栽装置 290 具备光电传感器 401(第一光电传感器的一个例子)、光电传感器 402(第二光电传感器的一个例子)、光电传感器 403(第三光电传感器的一个例子)、光电传感器 404(第四光电传感器的一个例子)。

[0208] 光电传感器 401 以臂的伸缩方向为基准,在右侧臂 100(第一臂的一个例子)的附近配置于升降台 27(载置台的一个例子),检测在搁板的近前侧的载置位置 S1 的侧方的检测部分 P1(供第一臂伸长的预定位置的一个例子)有无物体。光电传感器 402 在右侧臂的附近配置于升降台 27,检测在搁板的里侧的载置位置 S2 的侧方的检测部分 P2(供第一臂伸长的预定位置的一个例子)有无物体。光电传感器 403 在左侧臂 120(第三臂的一个例子)的附近配置于升降台 27,检测在搁板的近前侧的载置位置 S3 的侧方的检测部分 P3(供第三臂伸长的预定位置)有无物体。光电传感器 404 在左侧臂 120 的附近配置于升降台 27,检测在搁板的里侧的载置位置 S4 的侧方的检测部分 P4(供第三臂伸长的预定位置)有无物体。移栽控制部 81c 根据光电传感器 401、光电传感器 402、光电传感器 403 以及光电传感器 404 的检测结果,判定在各位置有无物体。

[0209] 上述右侧臂 100 以及左侧臂 120 与中央臂 110(第二臂的一个例子)相比,由于所检测的位置的个数少,并且仅在其一侧配置有货物 W,所以能够确保配置传感器的空间,因此可以不使用激光传感器而使用光电传感器。

[0210] (B)

[0211] 在上述实施方式中,以距离激光传感器 302 的距离为 $d1 \sim d2$ 的第一判定区域 L_n 的方式,使检测物体的区域具有宽度,但也可以不具有宽度,例如可以仅在 $d1$ 与 $d2$ 的中间位置的一点进行检测。对于第二判定区域也同样。

[0212] (C)

[0213] 另外,在上述实施方式中,作为判定有无检测物体的区域,使距离激光传感器 302 的距离具有宽度,另一方面,不使激光传感器 302 的旋转角度具有宽度,但作为判定有无检测物体的区域,也可以使激光传感器 302 的旋转角度具有宽度。

[0214] (D)

[0215] 另外,上述实施方式的侧臂式移栽装置是具备右侧臂 100、中央臂 110 以及左侧臂 120 这 3 条臂的结构,但也可以代替中央臂 110 而设置两条臂。这两条臂中的一条臂与右侧臂 100 成为一对来进行动作,另一条臂与左侧臂 120 成为一对来进行动作。

[0216] 该情况下,在移栽装置的前侧,在中央的两条臂中的右侧的臂的前端设置有检测

图 7 所示的检测部分 P5、P6、P9、P10 的激光传感器,在左侧的臂的前端设置有检测 P7、P8、P11、P12 的激光传感器。另外,在后侧,在中央的两条臂中的左侧的臂的后端设置有检测图 7 所示的检测部分 Q5、Q6、Q9、Q10 的激光传感器,在右侧的臂的前端设置有检测 Q7、Q8、Q11、Q12 的激光传感器。

[0217] (E)

[0218] 在上述实施方式的侧臂式移栽装置中,能够向货物收纳搁板 11 的近前侧和里侧的 2 个位置移栽货物,但也可以是仅向 1 个位置移栽货物的构成的侧臂式移栽装置。图 16 是进行一个货物的移栽的侧臂式移栽装置 1029 的示意俯视图。对图 16 所示的侧臂式移栽装置 1029 而言,在升降台 27 上右侧臂 1100 和左侧臂 1120 被配置为伸缩自如,在升降台 27 上能够仅载置一个货物 W。在右侧臂 1100 的前端部附近设置有激光传感器 1301,在后端部附近设置有激光传感器 1304。另外,在左侧臂 1120 的前端部附近设置有激光传感器 1303,在后端部附近设置有激光传感器 1306。

[0219] 在将货物 W 载置于前架 2a' 的货物收纳搁板 11' 时,若以右后端的角 C101 为基准来载置货物,则利用激光传感器 1301 检测在载置位置 S 的右侧的检测部分 P101 有无物体来检测供右侧臂 1100 进入的缝隙,并检测在载置位置 S 的后侧的检测部分 P102 有无物体,来检测在载置位置 S 有无物体。另外,利用激光传感器 1303 检测在载置位置的左侧的检测部分 P103 有无物体,来检测供左侧臂 1120 进入的缝隙。

[0220] 此外,在上述结构中,只要仅对激光传感器 1303、1304 设置有旋转机构即可。

[0221] 在将货物 W 载置于后架 2b' 的货物收纳搁板 11' 时,若以右前端的角 C201 为基准来载置货物,则利用激光传感器 1304 检测在载置位置 S 的右侧的检测部分 Q101 有无物体来检测供右侧臂 1100 进入的缝隙,并检测在载置位置 S 的前侧的检测部分 Q102 有无物体,来检测在载置位置 S 有无物体。另外,利用激光传感器 1306 检测在载置位置 S 的左侧的检测部分 Q103 有无物体来检测供左侧臂 1120 进入的缝隙。

[0222] (F)

[0223] 在上述实施方式中,进行了入库前的先入品检测,但也可以在出库前进行是否载置有货物 W1 ~ W4 的检测和缝隙检测。该情况下,在存在近前侧的货物 W1、W3 的情况下,激光被货物 W1、W3 遮挡而无法进行里侧的货物 W2、W4 的检测,但由于在将货物收纳于货物收纳搁板时,一般从里侧开始装入而载置,所以在近前侧存在货物的情况下能够判断在其里侧存在货物。

[0224] (G)

[0225] 在上述实施方式的侧臂式移栽装置中,移栽控制部 81c 从激光传感器 302 接受与距离有关的信息,判定物体是否存在于第一判定区域 Ln 或者第二判定区域 Lf,但也可以从激光传感器 302 接受与时间有关的信息,根据时间来判定物体是否存在于第一判定区域 Ln 或者第二判定区域 Lf。

[0226] 例如,将激光在图 11 所示的距离 d1 往复的时间设为 t1,将激光在距离 d2 往复的时间设为 t2,将激光在距离 d3 往复的时间设为 t3,将激光在距离 d4 往复的时间设为 t4。将从投光部 302a 投射了激光时开始到受光部 302b 接收激光时为止的时间设为 tx。

[0227] 移栽控制部 81c 从激光传感器 302 接受与从投光部 302a 投射了激光时到受光部 302b 接收激光时为止的时间有关的信息(例如,tx)。

[0228] 在移载控制部 81c 设定了 $t_1 \sim t_2$ 的范围作为第一判定时间的情况下,当 t_x 在 t_1 和 t_2 的范围内时,移载控制部 81c 判定为在第一判定区域 L_n 存在物体。另一方面,当 t_x 在 $t_1 \sim t_2$ 的范围外的情况下,移载控制部 81c 判定为在第一判定区域 L_n 不存在物体。

[0229] 另外,在移载控制部 81c 设定了 $t_3 \sim t_4$ 的范围作为第二判定时间的情况下,当 t_x 在 t_3 和 t_4 的范围内时,移载控制部 81c 判定为在第二判定区域 L_f 存在物体。另一方面,当 t_x 在 $t_3 \sim t_4$ 的范围外的情况下,移载控制部 81c 判定为在第一判定区域 L_n 不存在物体。

[0230] 另外,作为与时间有关的信息,列举了时间 t_x 为例,但也可以是激光的相位差,只要是能够在移载控制部 81c 中导入时间的信息即可。

[0231] (H)

[0232] 上述实施方式的侧臂式移载装置使用钩来移载货物 W,但也可以使用通过臂夹住货物的夹持方式。

[0233] (I)

[0234] 在上述实施方式中,侧臂式移载装置设置于堆垛起重机,能够在上下方向移动,但不限于此。例如,也可以在前架 2a 以及后架 2b 的各层配置侧臂式移载装置。该情况下,侧臂式移载装置具有穿梭台车作为载置台的一个例子,并在穿梭台车配置臂。通过穿梭台车,侧臂式移载装置构成为能够在各层沿左右方向移动。这样,在将侧臂式移载装置配置于各层的情况下,不像堆垛起重机那样设有升降台,而设置穿梭台车作为载置台的一个例子。

[0235] 工业上的可利用能性

[0236] 根据本发明,能够提供可更容易地进行组装的侧臂式移载装置,能够适用于自动仓库等堆垛起重机从而很有用。

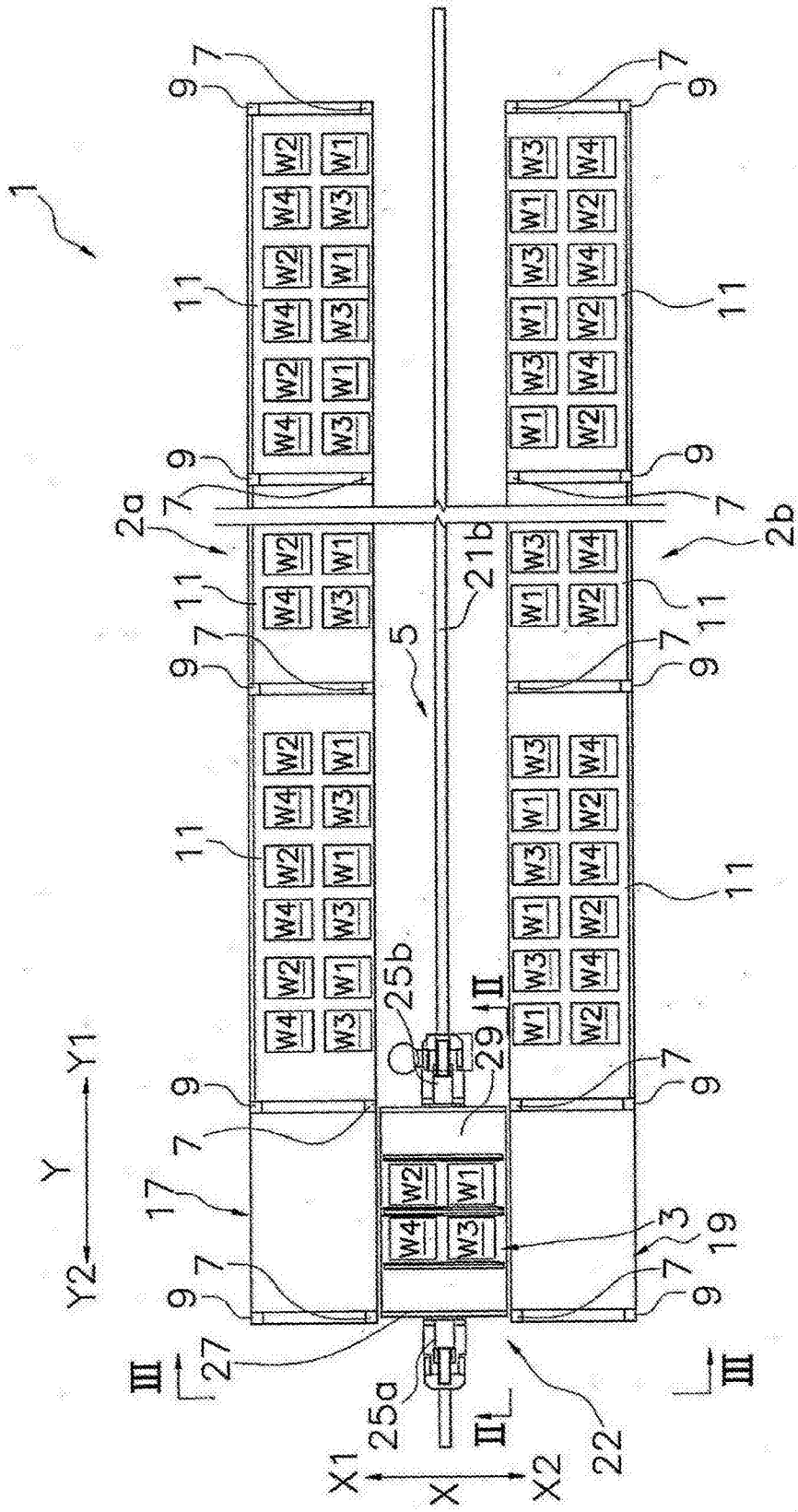


图 1

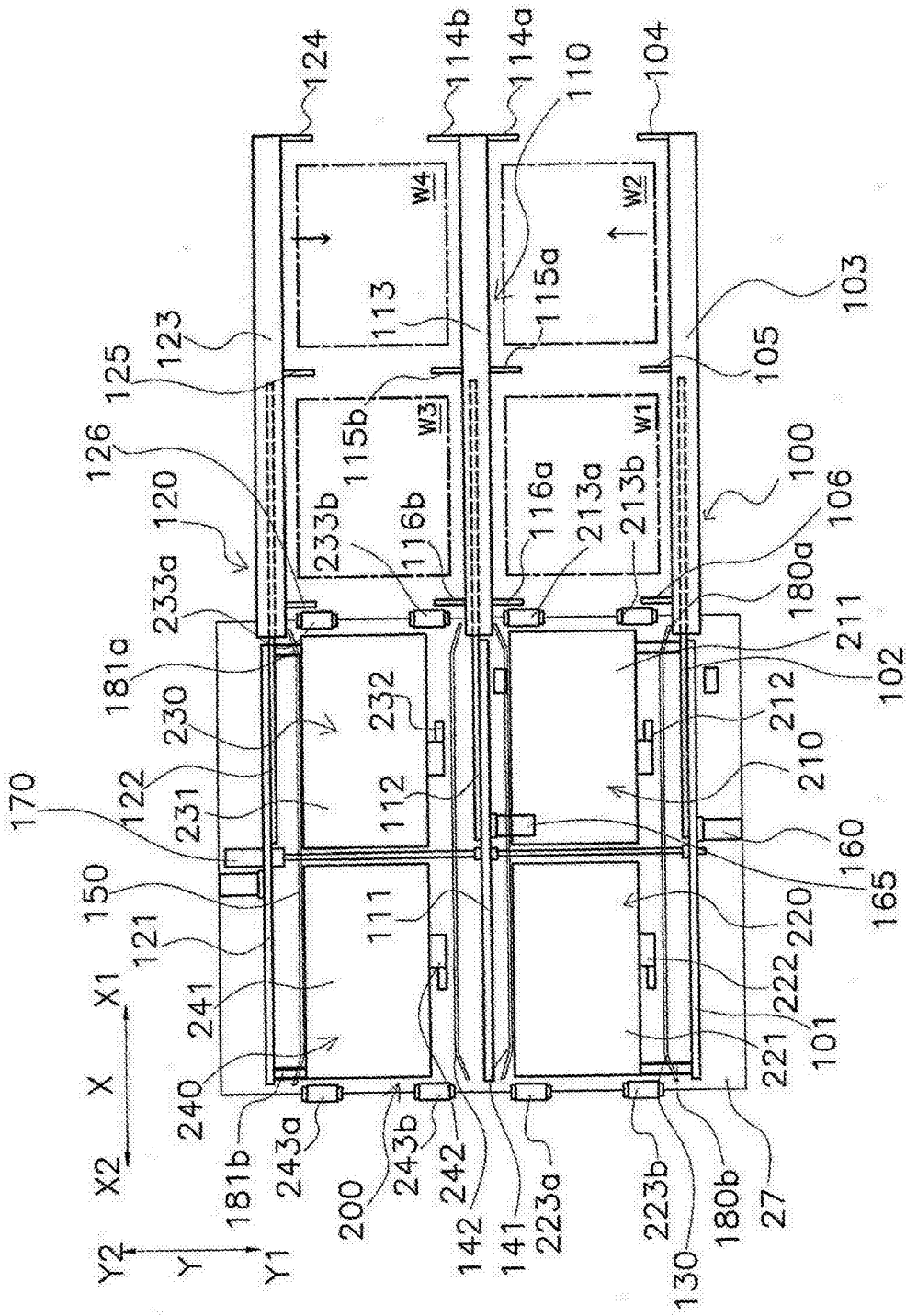


图 4

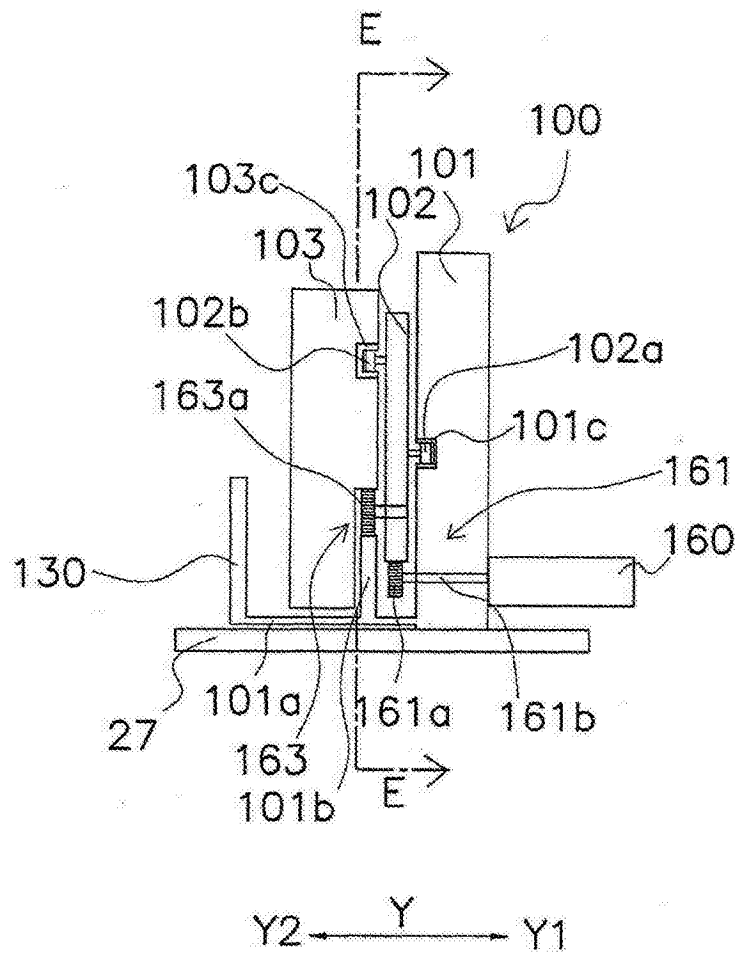


图 5

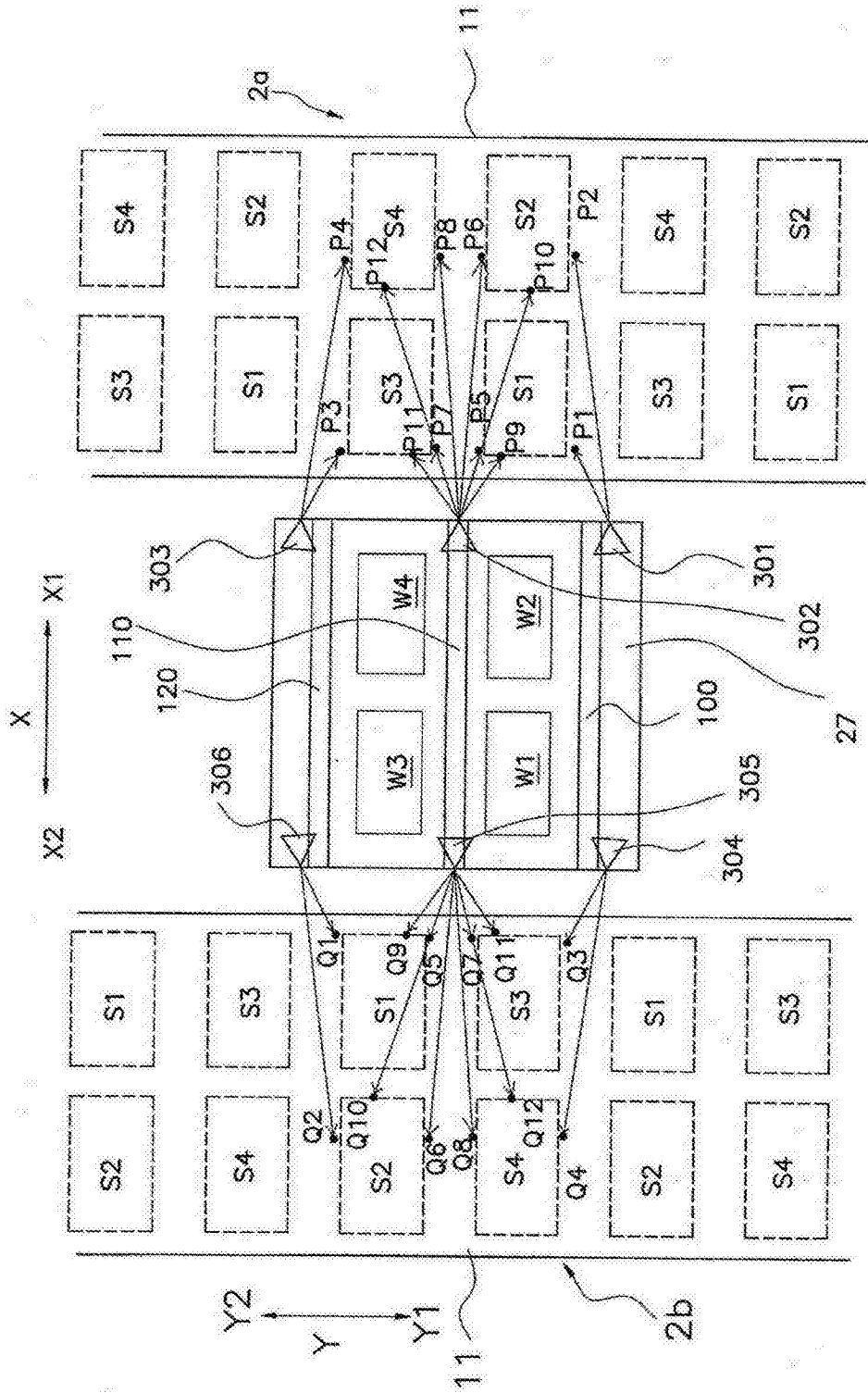


图 7

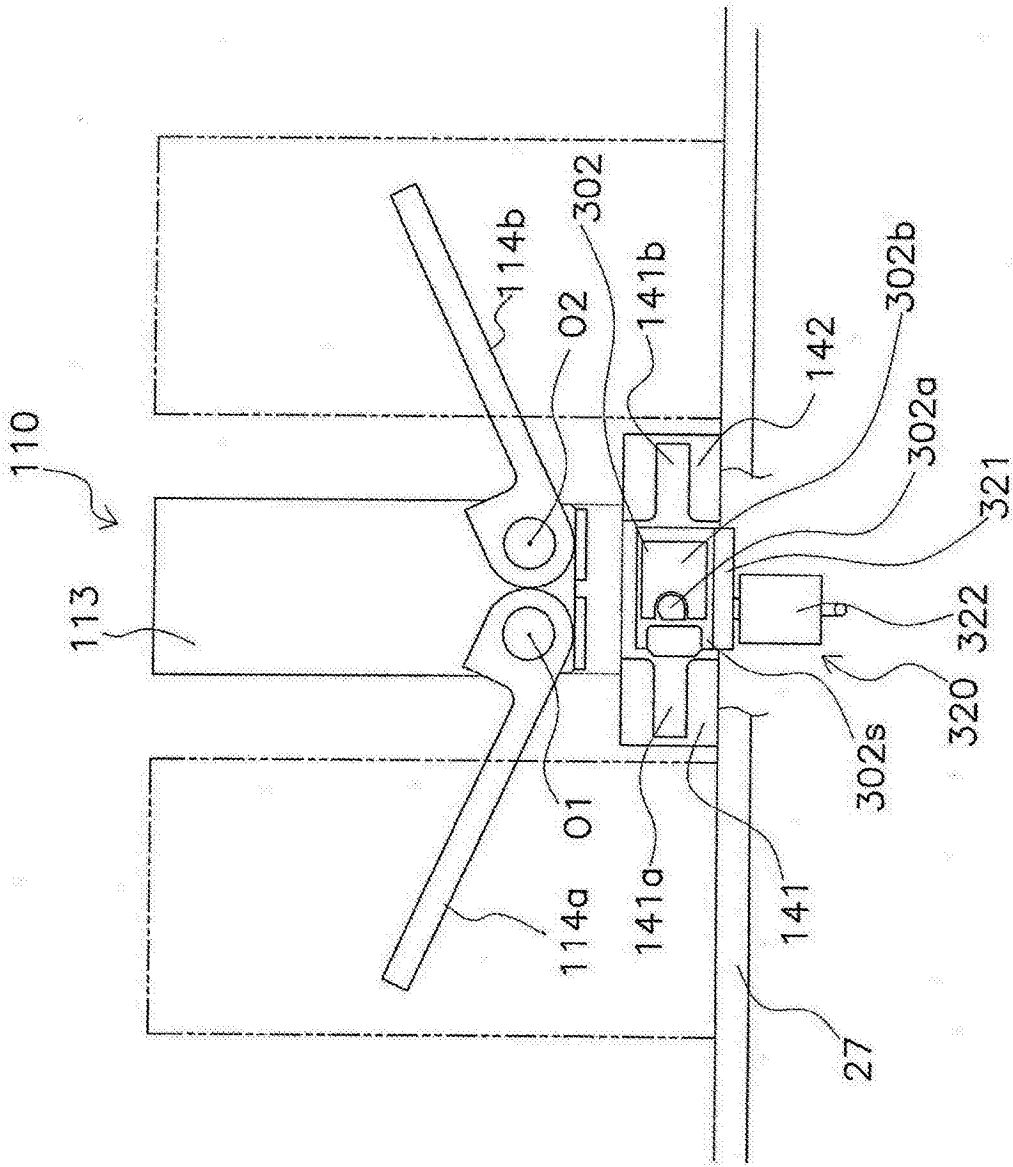


图 8

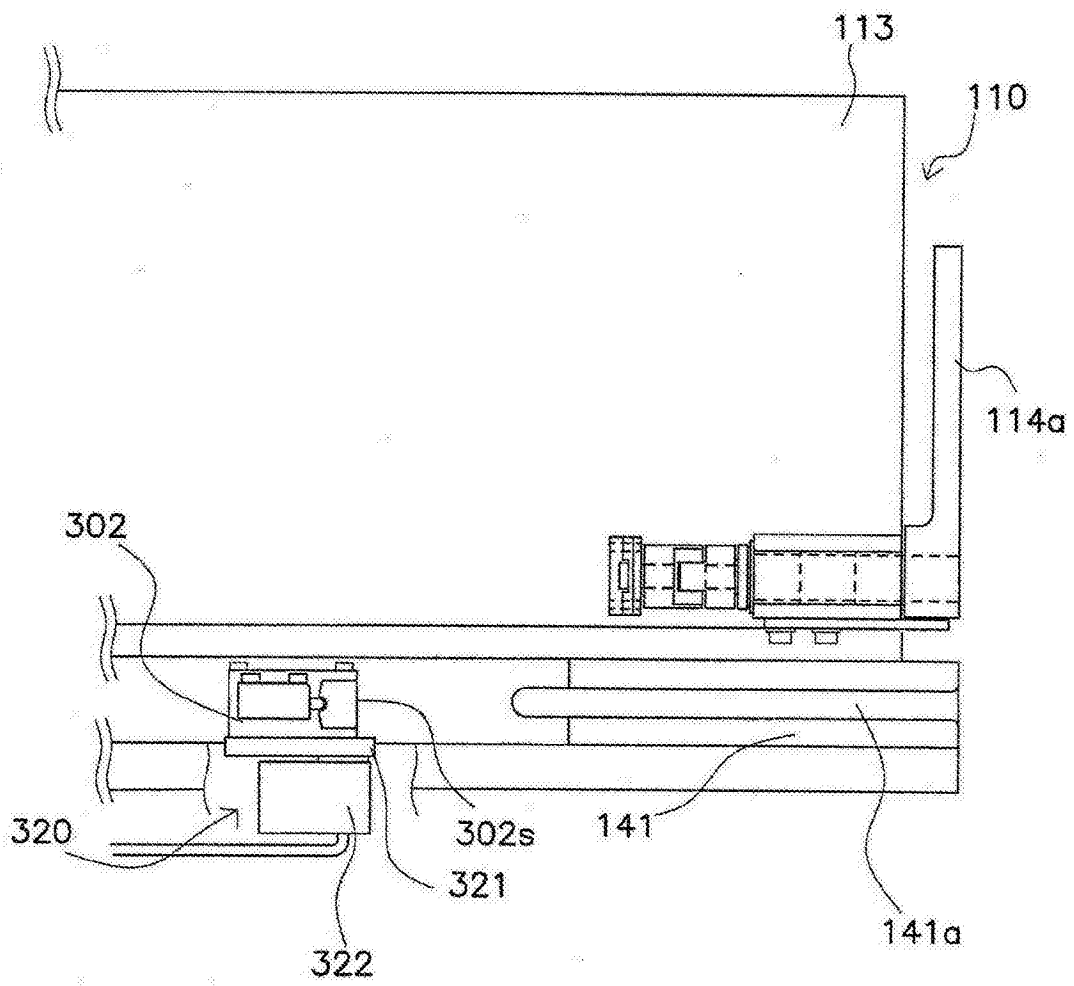


图 9

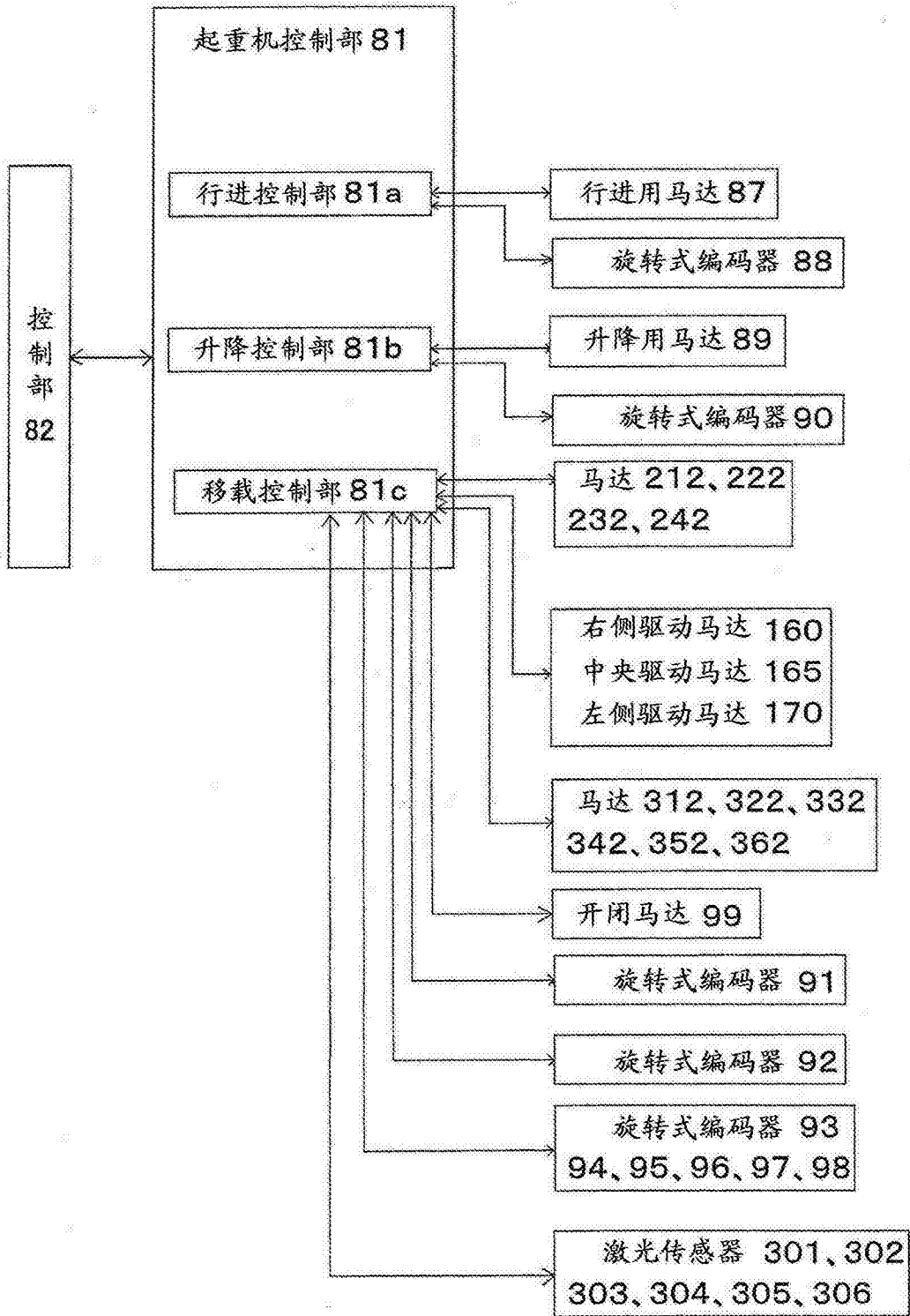


图 10

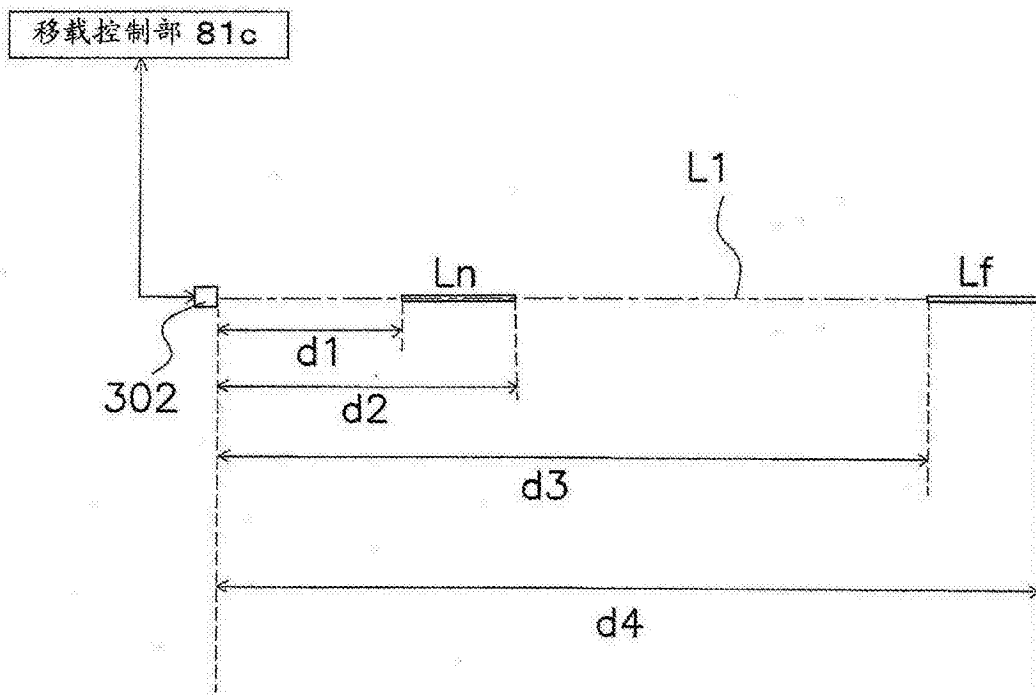


图 11

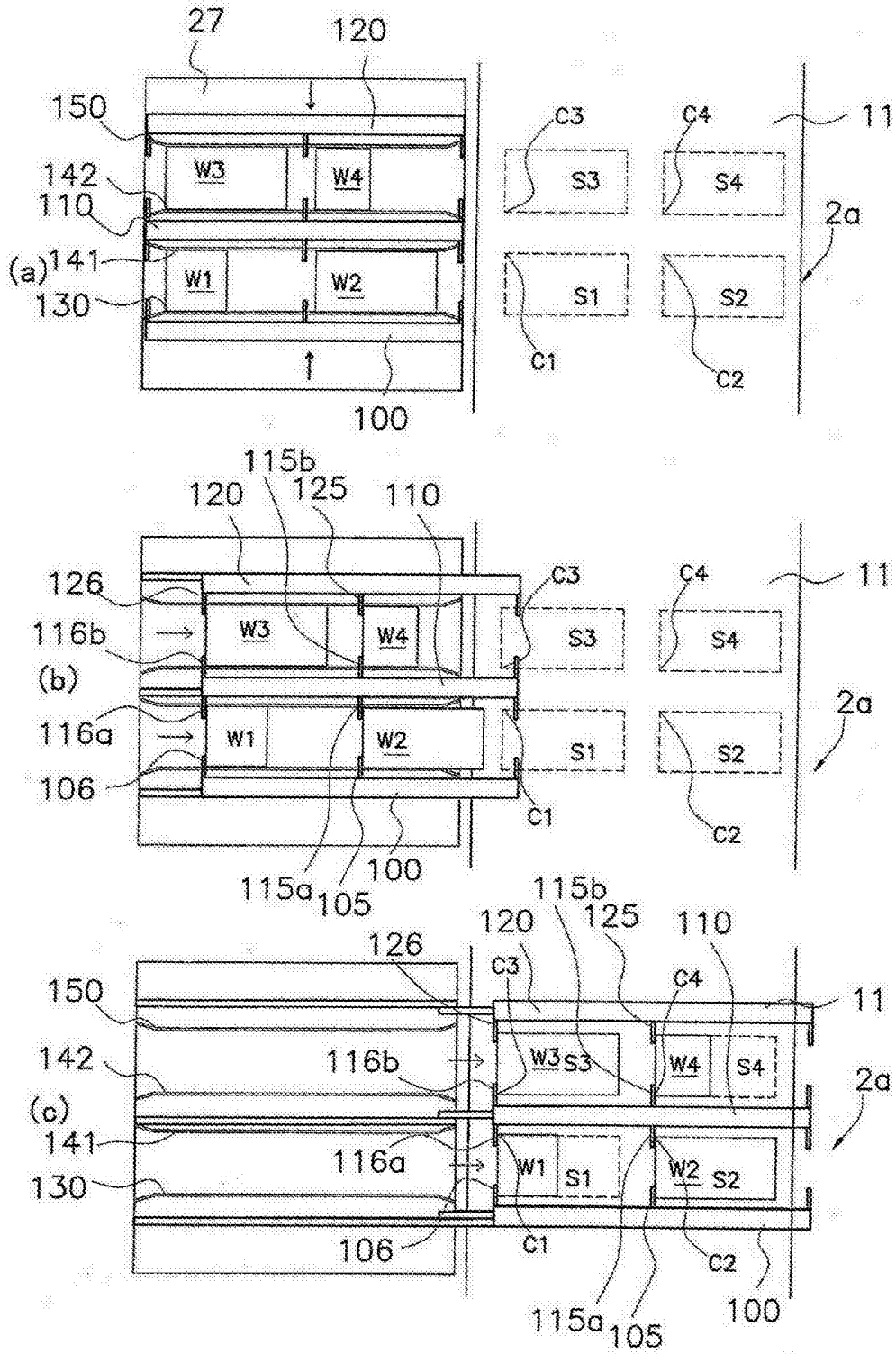


图 12

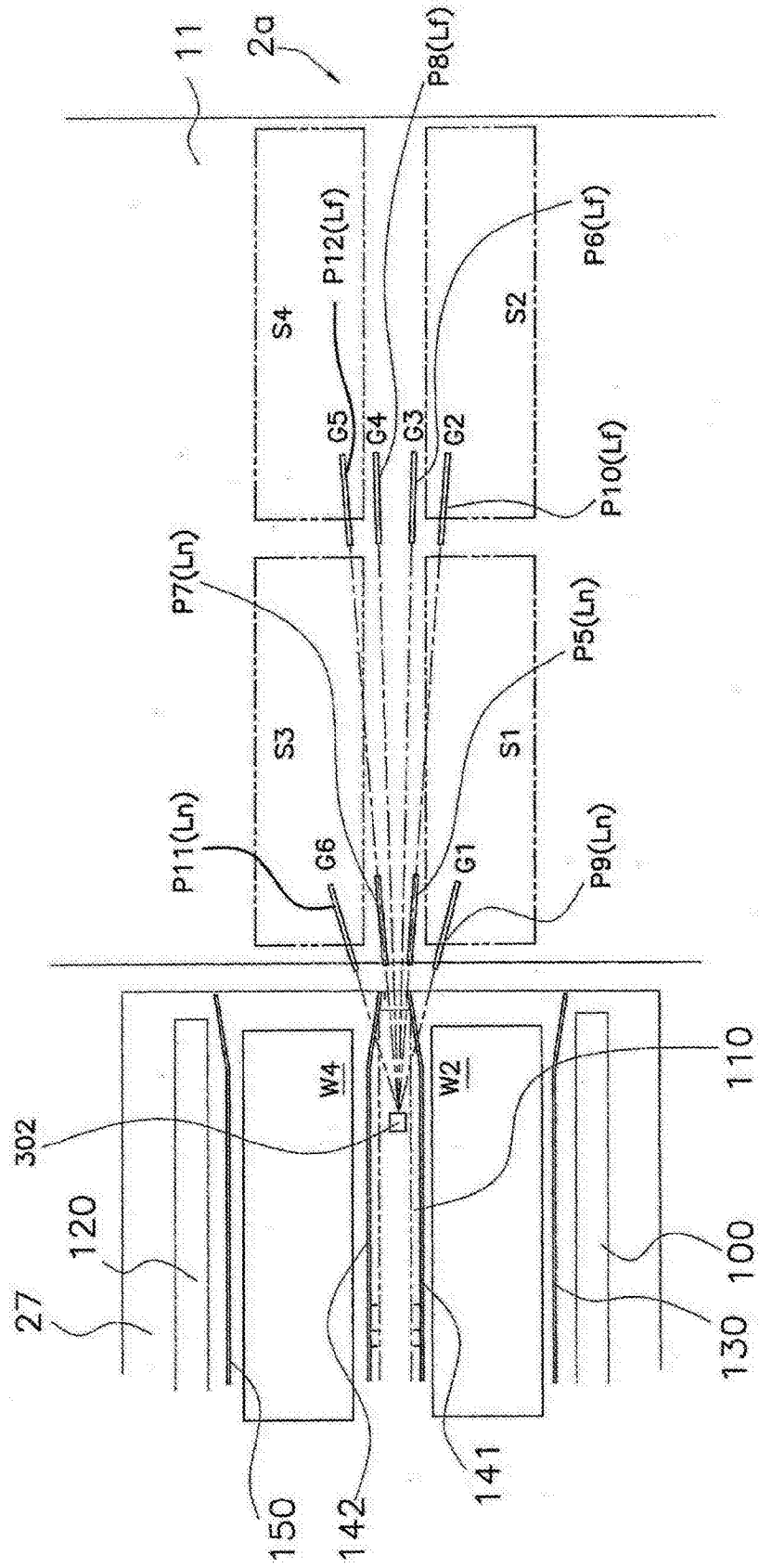


图 13

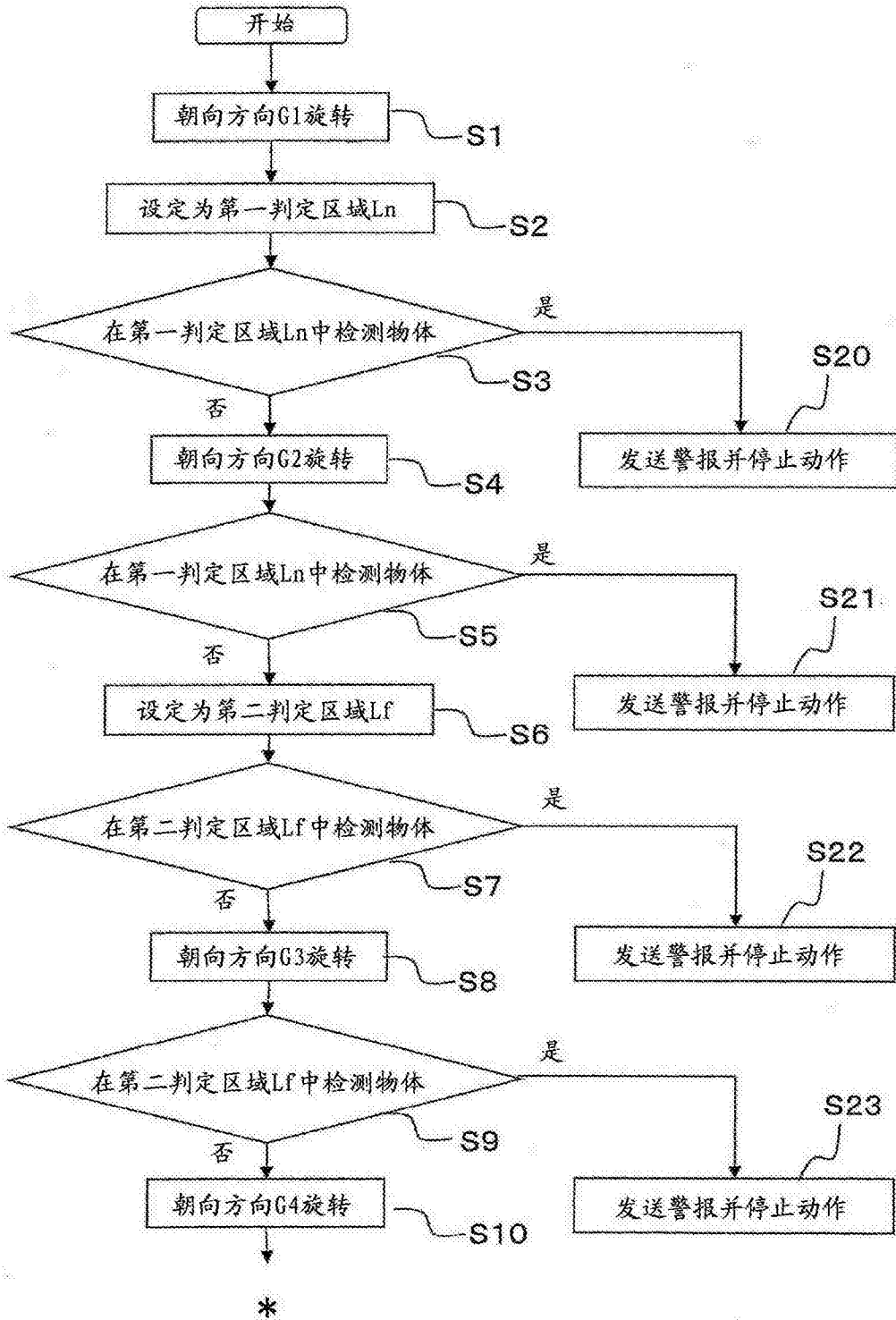


图 14A

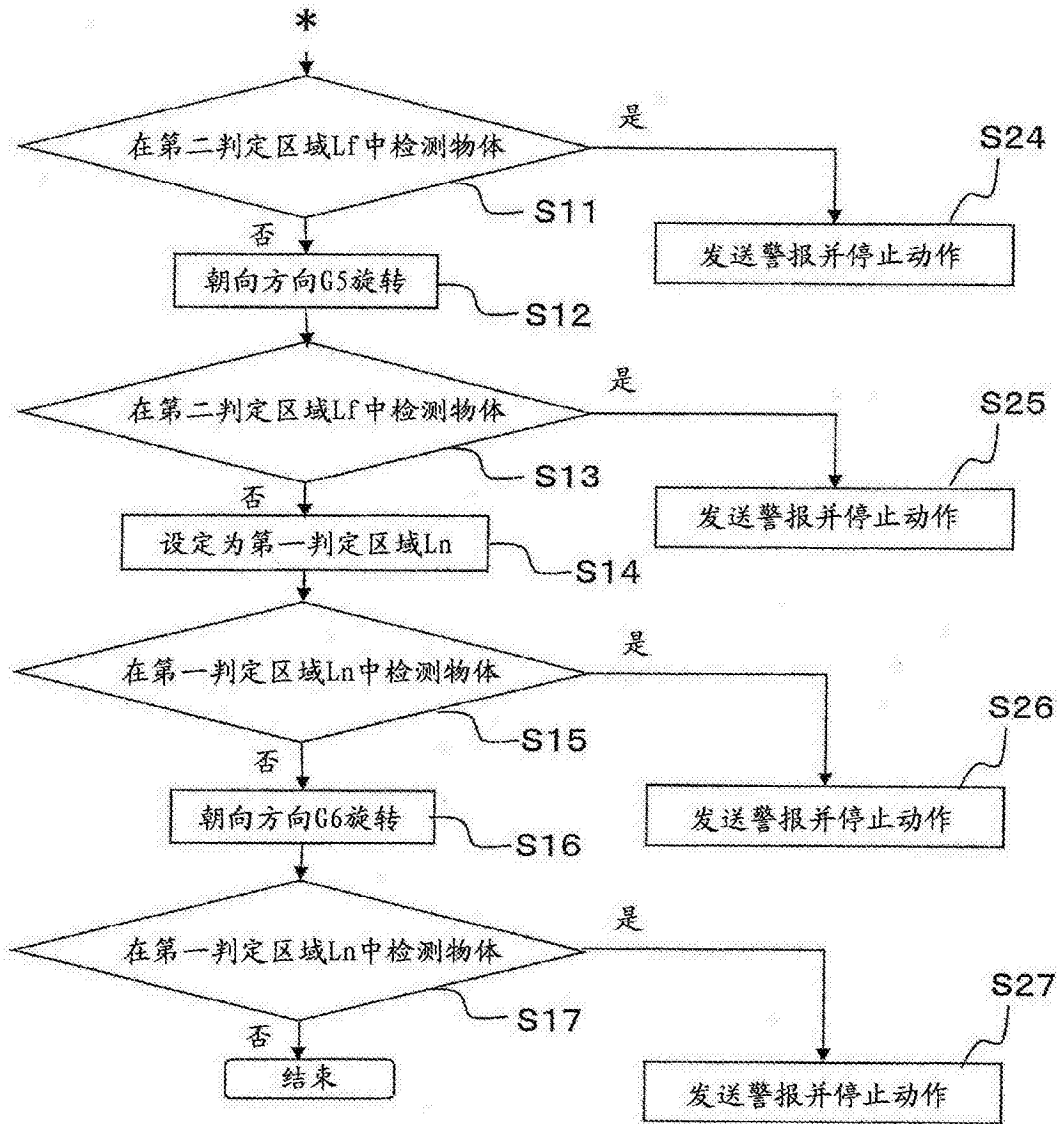


图 14B

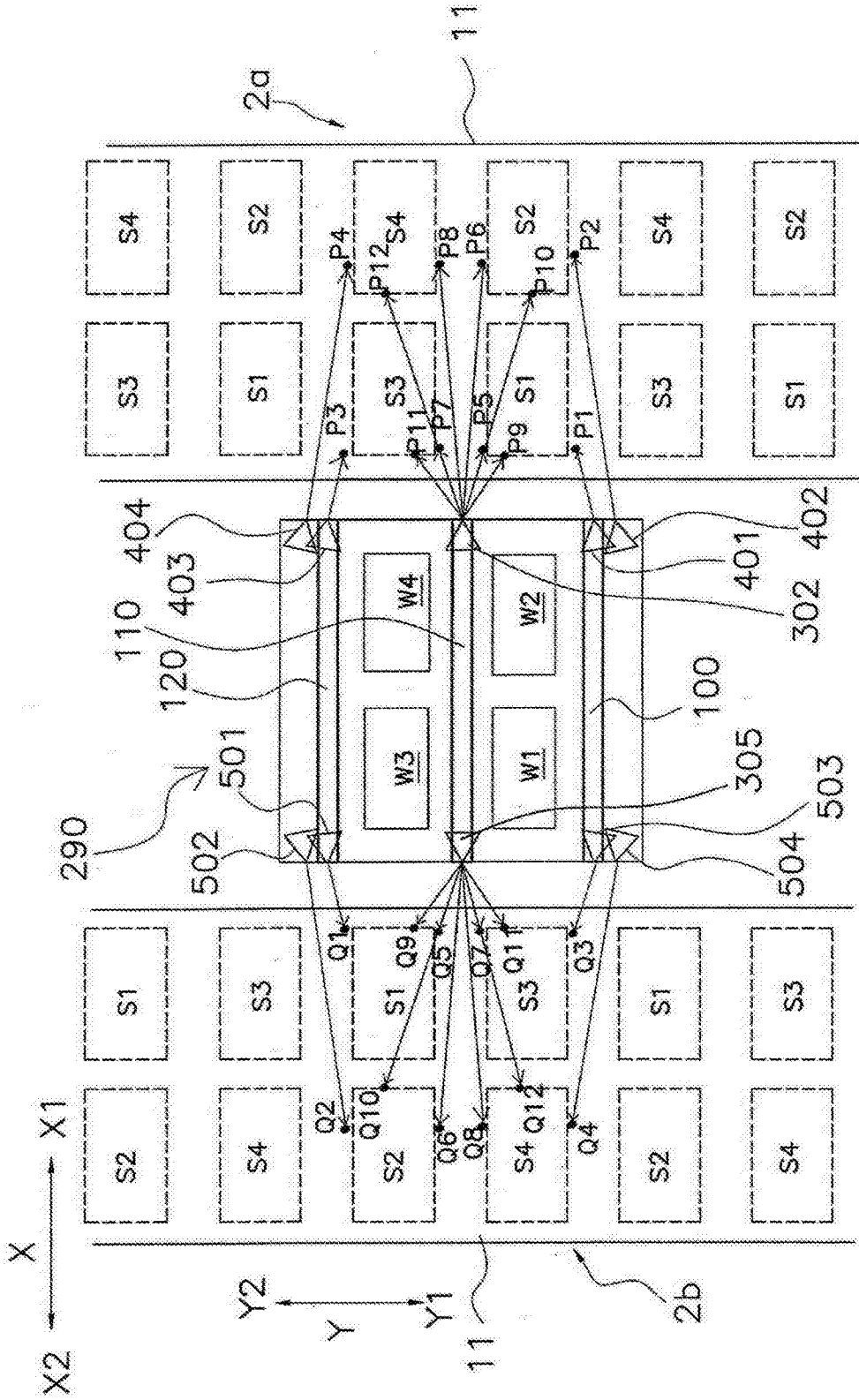


图 15

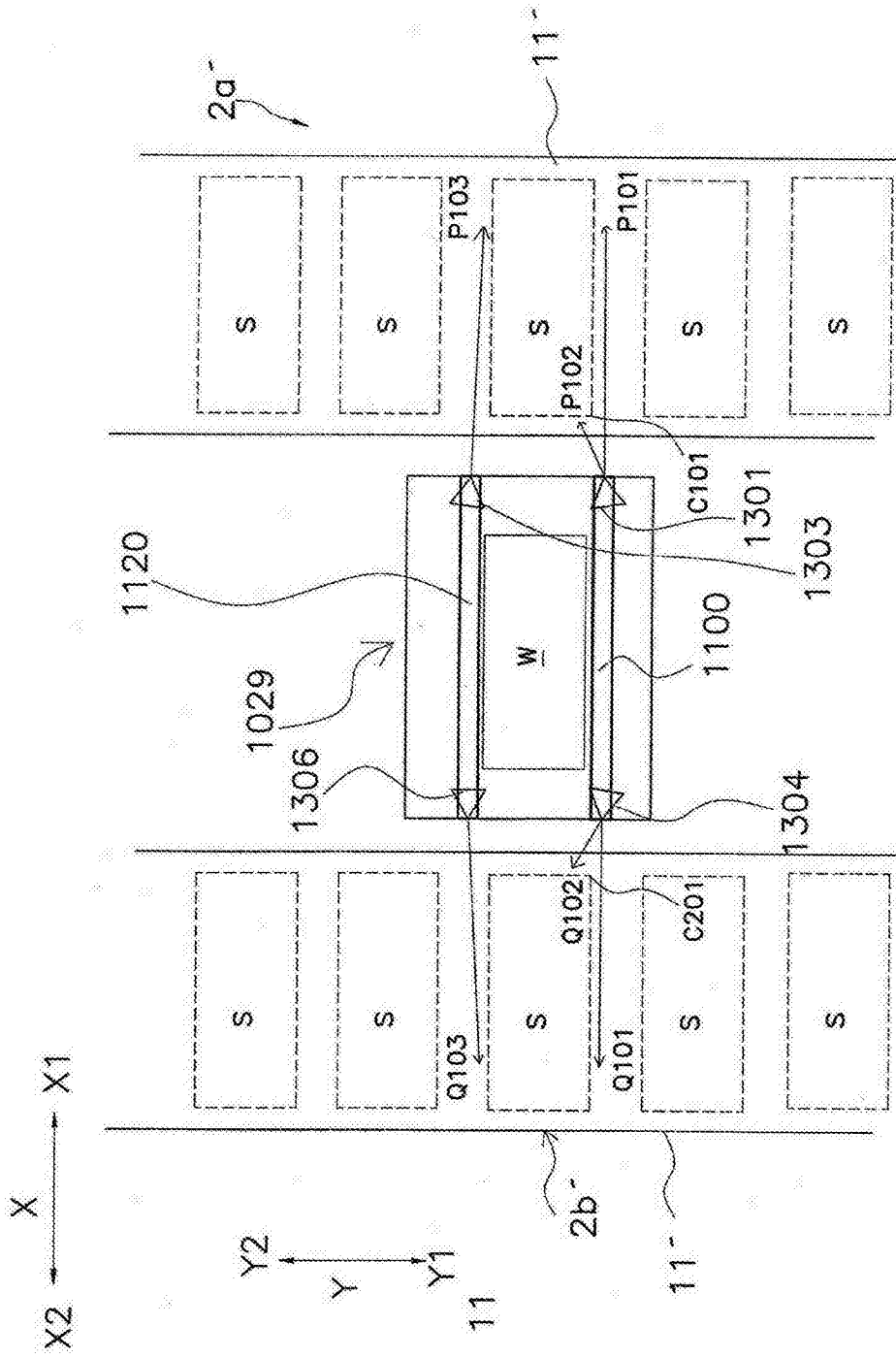


图 16