



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105692019 B

(45)授权公告日 2020.01.24

(21)申请号 201510783701.1

(22)申请日 2015.11.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105692019 A

(43)申请公布日 2016.06.22

(30)优先权数据
2014-252082 2014.12.12 JP

(73)专利权人 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 11227
代理人 舒艳君 田军锋

(51)Int.Cl.

B65G 1/04(2006.01)

(56)对比文件

TW 201410580 A, 2014.03.16,
CN 103370669 A, 2013.10.23,
JP 昭61-174008 A, 1986.08.05,
CN 101152921 A, 2008.04.02,
CN 1959578 A, 2007.05.09,

审查员 王飞

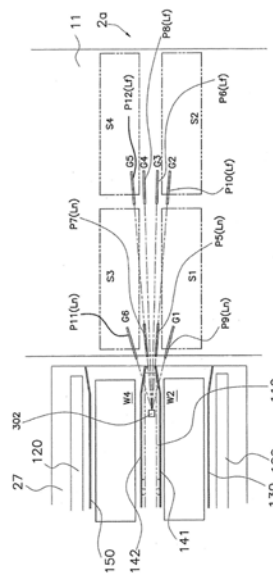
权利要求书2页 说明书19页 附图17页

(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,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,

其特征在于,

所述臂适于向第一载置位置、第二载置位置、第三载置位置以及第四载置位置移栽货物;

所述第一载置位置和所述第三载置位置在搁板的近前侧,所述第二载置位置和所述第四载置位置在所述搁板的里侧,且所述第一载置位置和所述第三载置位置与所述第二载置位置和所述第四载置位置相邻;并且

所述控制器使所述激光传感器水平旋转并使用该激光传感器判定在所述搁板上的所述第一载置位置、所述第二载置位置、所述第三载置位置以及所述第四载置位置中的各位置有无物体。

2. 根据权利要求1所述的侧臂式移栽装置,其特征在于,

所述控制器判定在距离所述激光传感器的距离不同的两个区域中的各个区域有无物体,由此判定在所述搁板的近前侧的所述第一载置位置和所述第三载置位置有无物体、以及在所述搁板的里侧的所述第二载置位置和所述第四载置位置有无物体。

3. 根据权利要求2所述的侧臂式移栽装置,其特征在于,

所述臂包括在载置台空开规定的间隔相互平行地配置的第一臂、第二臂以及第三臂;

利用配置于中央的所述第二臂和所述第一臂,能够向所述第一载置位置和所述第二载置位置中的各位置移栽货物;

在利用所述第二臂和所述第一臂向所述第一载置位置和所述第二载置位置中的各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所述第三载置位置和所述第四载置位置中的各位置移栽货物;

所述激光传感器配置于所述第二臂的附近;并且

所述控制器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。

5. 根据权利要求1所述的侧臂式移栽装置,其特征在于,所述控制器判定在所述第一载置位置、所述第二载置位置、所述第三载置位置或所述第四载置位置的侧方的供所述臂伸长的位置有无物体。

6. 根据权利要求1所述的侧臂式移栽装置,其特征在于,所述臂适于同时向所述第一载置位置、所述第二载置位置、所述第三载置位置以及所述第四载置位置中的各位置移栽货物。

侧臂式移载装置

技术领域

[0001] 本发明涉及进行货物的移载的侧臂式移载装置。

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)移载装置(例如,参照专利文献1。)

[0003] 侧臂式移载装置具备一对臂,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,由此移载货物。

[0004] 在这样的侧臂式移载装置中,当将货物向搁板移载时,要预先检测在预定移载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,在组装侧臂式移载装置时,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载装置的情况下,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载装置的课题,其课题在于,提供一种能够更容易进行组装的侧臂式移载装置。

[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载装置是使臂向要移载的货物的侧方前进或者从要移载的货物的侧方后退的侧臂式移载装置,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栽装置的示意俯视图。

[0026] 图5是图4所示的侧臂式移栽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所示的侧臂式移栽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所示的侧臂式移栽装置的中央臂的前端部的主视图。

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

[0031] 图10是表示图4所示的侧臂式移栽装置的控制块的图。

[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所示的侧臂式移栽装置向货物收纳搁板移栽货物的动作的图。

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

[0035] 图14A是图4所示的侧臂式移栽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所示的侧臂式移栽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栽装置的图。

[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栽装置的图。

[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…侧臂式移栽装置;80…控制盘;81…起重机控制部;81a…行进控制部;81b…升降控制部;81c…移栽控制部(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…侧臂式移载装置;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…侧臂式移载装置;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,堆垛起重机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,通过后述的移栽控制部81c来控制。

[0096] 本实施方式的侧臂式移栽装置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同时移栽至货物收纳搁板11。

[0097] (8) 传感器

[0098] 在本实施方式的侧臂式移栽装置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栽装置的俯视示意图,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。在侧臂式移栽装置29的移栽控制部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,移栽控制部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上从前端向右侧设置有切口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无物体的检测的图。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有无物体。

[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。移载控制部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~d2之间和d3~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~d2之间作为第一判定区域Ln,将d3~d4之间作为第二判定区域Lf。

[0126] 移载控制部81c能够在第一判定区域Ln与第二判定区域Lf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 $d_1 \sim d_2$ (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 $d_3 \sim d_4$ (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 $d_1 \sim d_2$ 的区域 (L_n)、和距离激光传感器302的距离较远的 $d_3 \sim d_4$ 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 $d_1 \sim d_2$ (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 $d_3 \sim d_4$ (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 $d_1 \sim d_2$ (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 $d_3 \sim d_4$ (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 $d_1 \sim d_2$ (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 $d_3 \sim d_4$ (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 $d_1 \sim d_2$ (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 $d_3 \sim d_4$ (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 $d_1 \sim d_2$ (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 $d_3 \sim d_4$ (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 $d_1 \sim d_2$ (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 $d_3 \sim d_4$ (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移动至预定移载的货物收纳搁板11的后侧,则利用侧臂式移载装置29进行先入品检测以及缝隙检测。

[0148] 首先,利用移载控制部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S2)。

[0150] 接下来,移载控制部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,移载控制部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,移载控制部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,则移载控制部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,移载控制部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,移载控制部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,则移载控制部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] 移载控制部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,所以移载控制部81c不利用马达322使激光传感器302水平旋转。

[0158] 接下来,移载控制部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,移载控制部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,移载控制部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,移载控制部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,移载控制部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,则移载控制部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,移栽控制部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,移栽控制部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,则移栽控制部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,所以移栽控制部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,则移栽控制部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,移栽控制部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,移栽控制部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,则移栽控制部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,则移栽控制部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,移栽控制部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是否有物体。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)检测是否有物体,来判定在载置位置S1~S4(载置位置的一个例子)是否有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伸长的预定位置是否有物体。

[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是否有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)是否有物体作为缝隙检测。

[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)中是否有物体,来判定在近前侧的载置位置S1、S3是否有物体、以及在里侧的载置位置S2、S4是否有物体。

[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是否有物体,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处是否有物体。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处是否有物体。

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

[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。移载控制部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载装置是具备右侧臂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,在移载装置的前侧,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载装置中,能够向货物收纳搁板11的近前侧和里侧的2个位置移载货物,但也可以是仅向1个位置移载货物的构成的侧臂式移载装置。图16是进行一个货物的移载的侧臂式移载装置1029的示意俯视图。对图16所示的侧臂式移载装置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载装置中,移载控制部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] 移载控制部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t1~t2的范围作为第一判定时间的情况下,当tx在t1和t2的范围内时,移载控制部81c判定为在第一判定区域Ln存在物体。另一方面,当tx在t1~t2的范围外的情况下,移载控制部81c判定为在第一判定区域Ln不存在物体。

[0229] 另外,在移载控制部81c设定了t3~t4的范围作为第二判定时间的情况下,当tx在t3和t4的范围内时,移载控制部81c判定为在第二判定区域Lf存在物体。另一方面,当tx在t3~t4的范围外的情况下,移载控制部81c判定为在第一判定区域Ln不存在物体。

[0230] 另外,作为与时间有关的信息,列举了时间tx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。

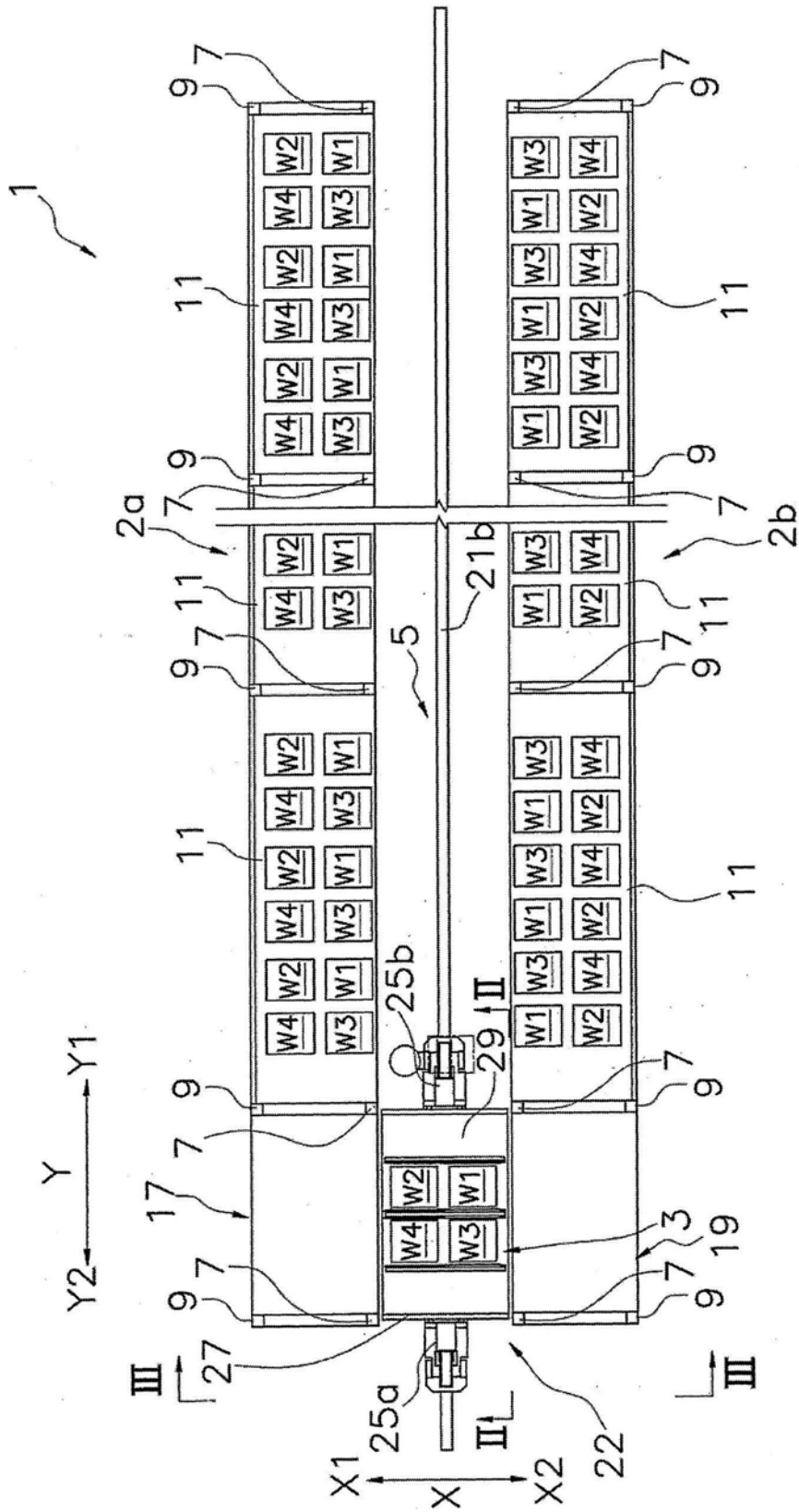


图1

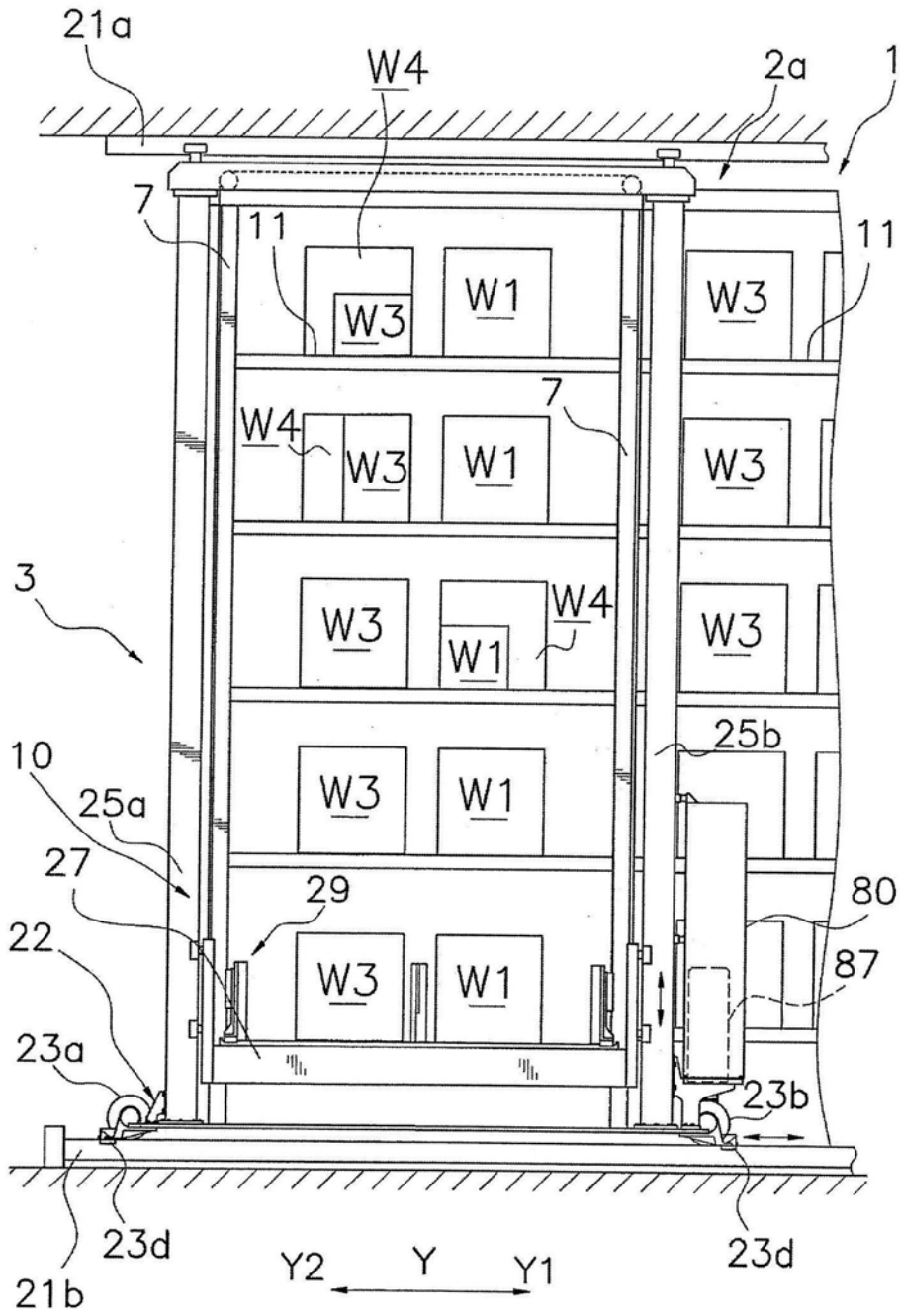


图2

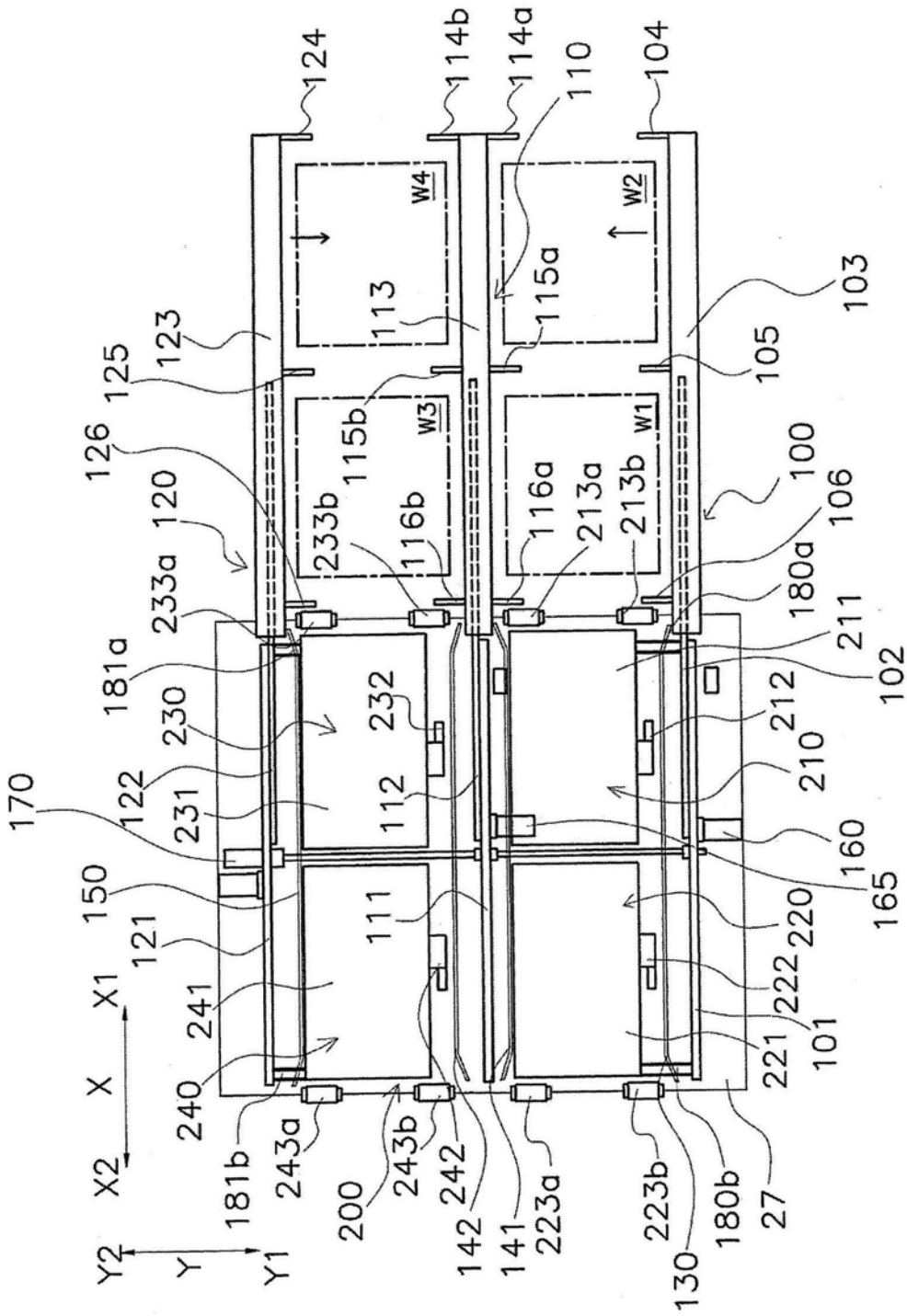


图4

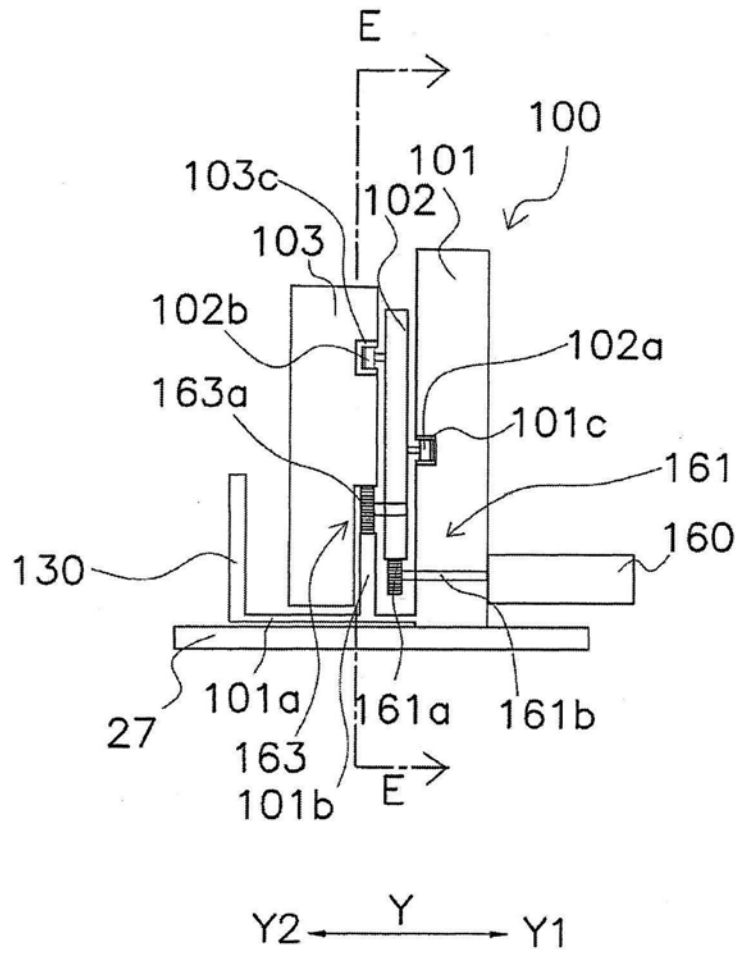


图5

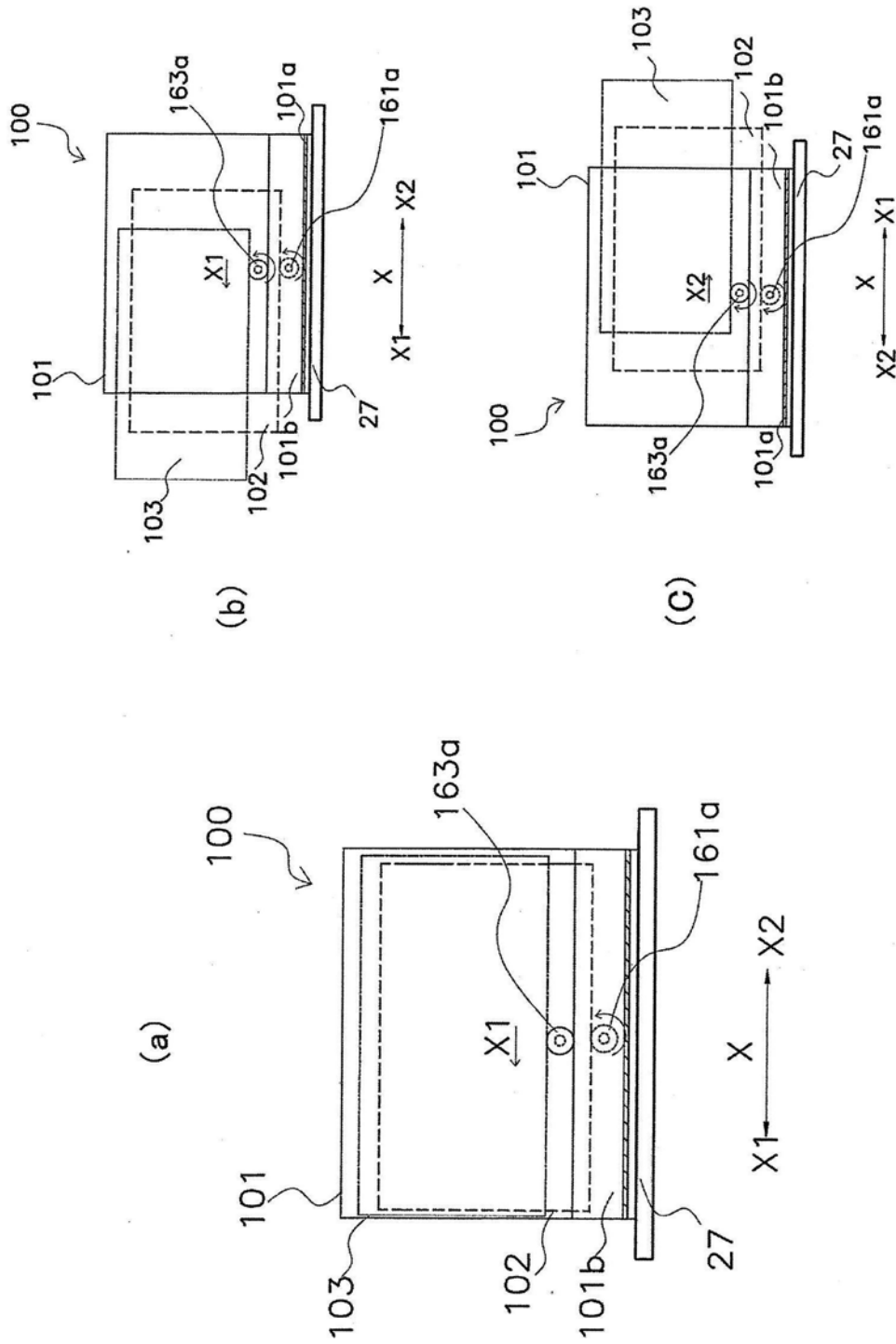


图6

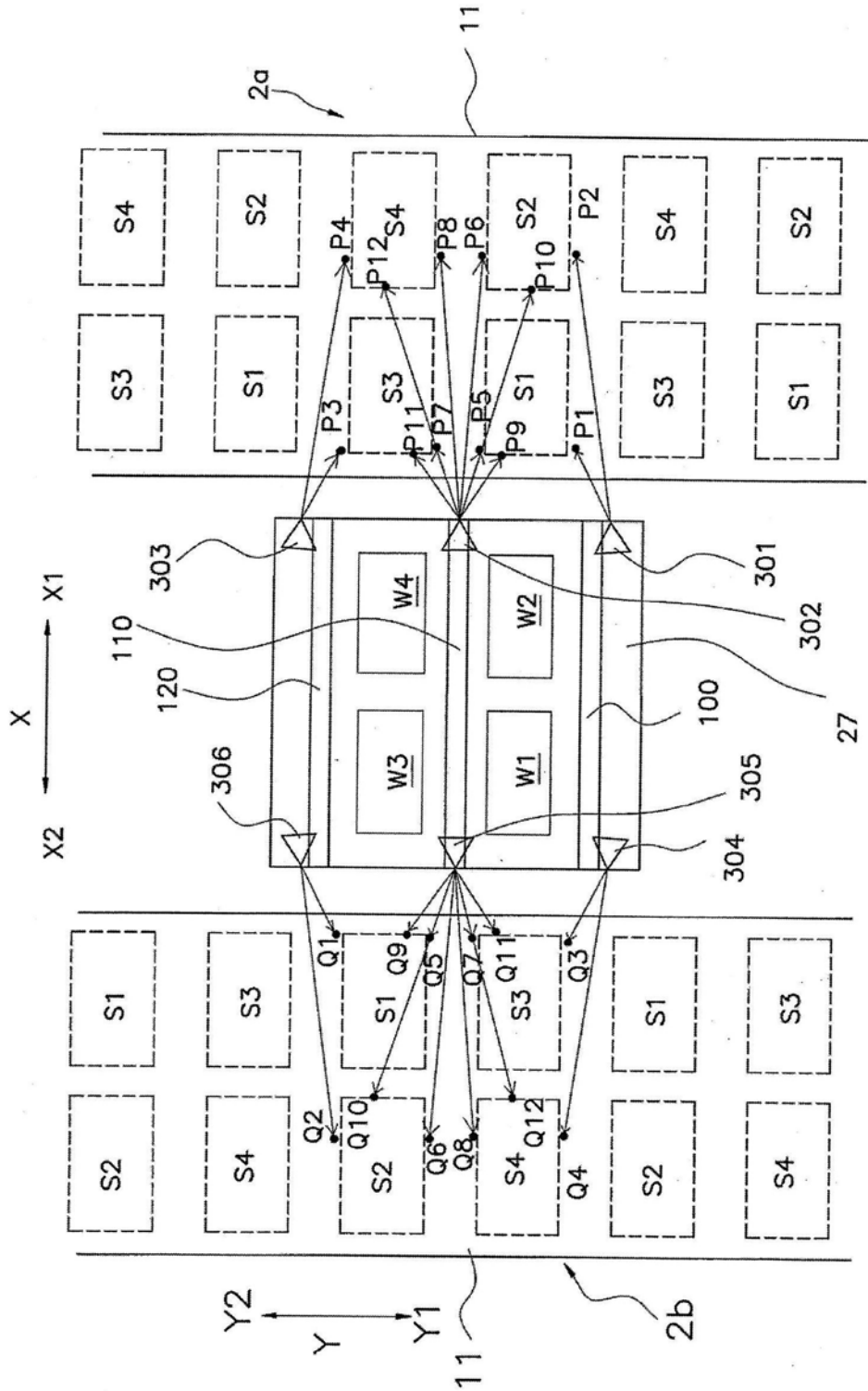


图7

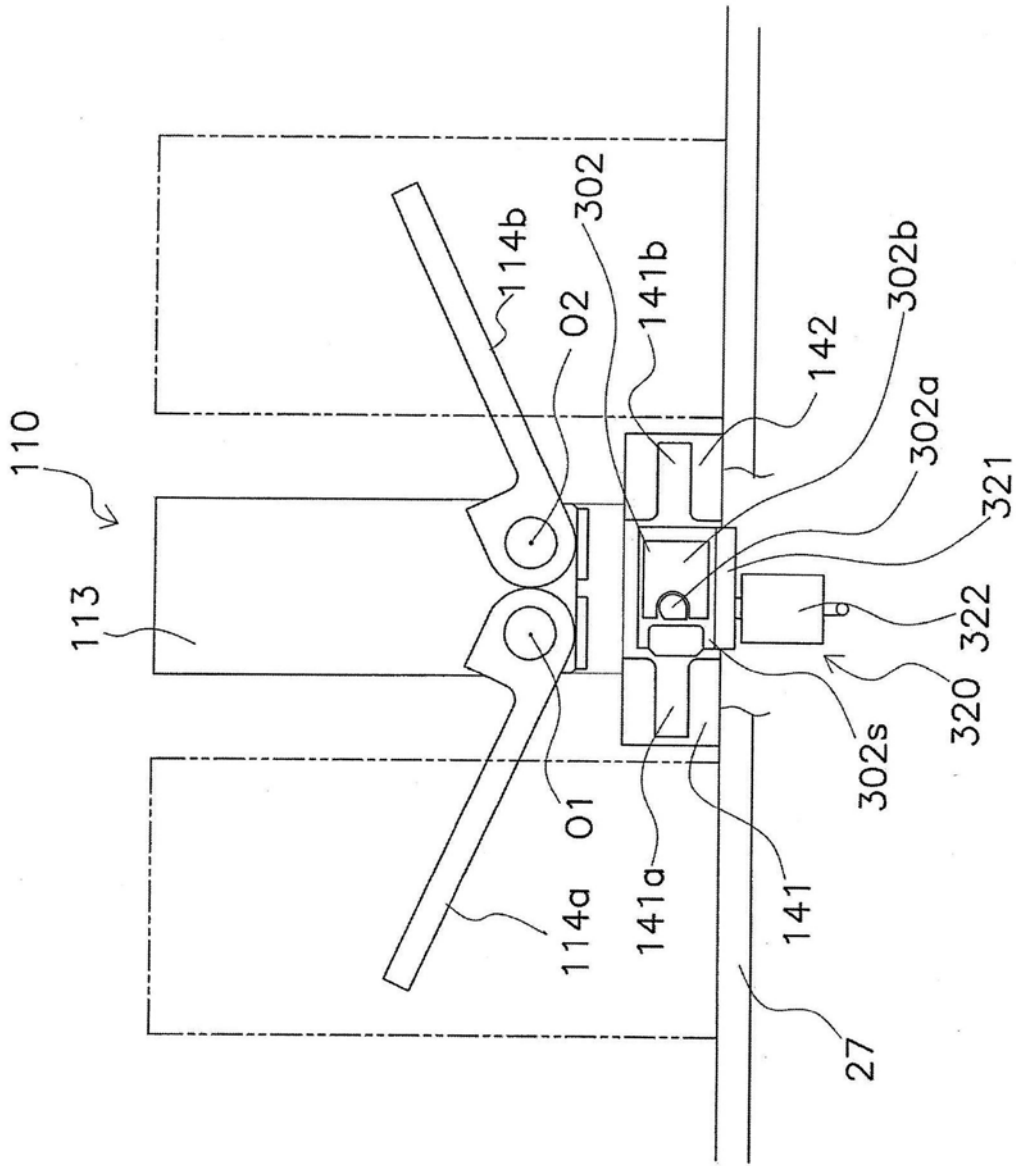


图8

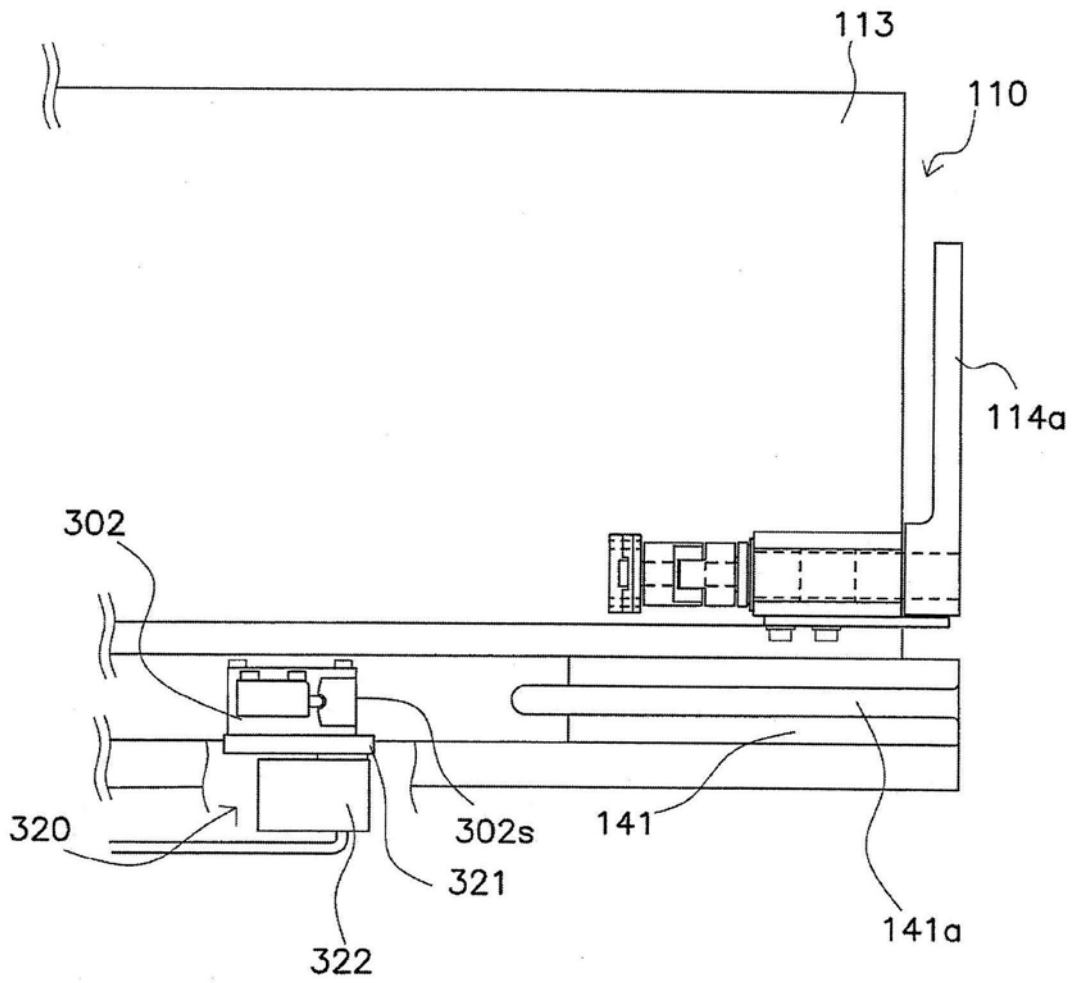


图9

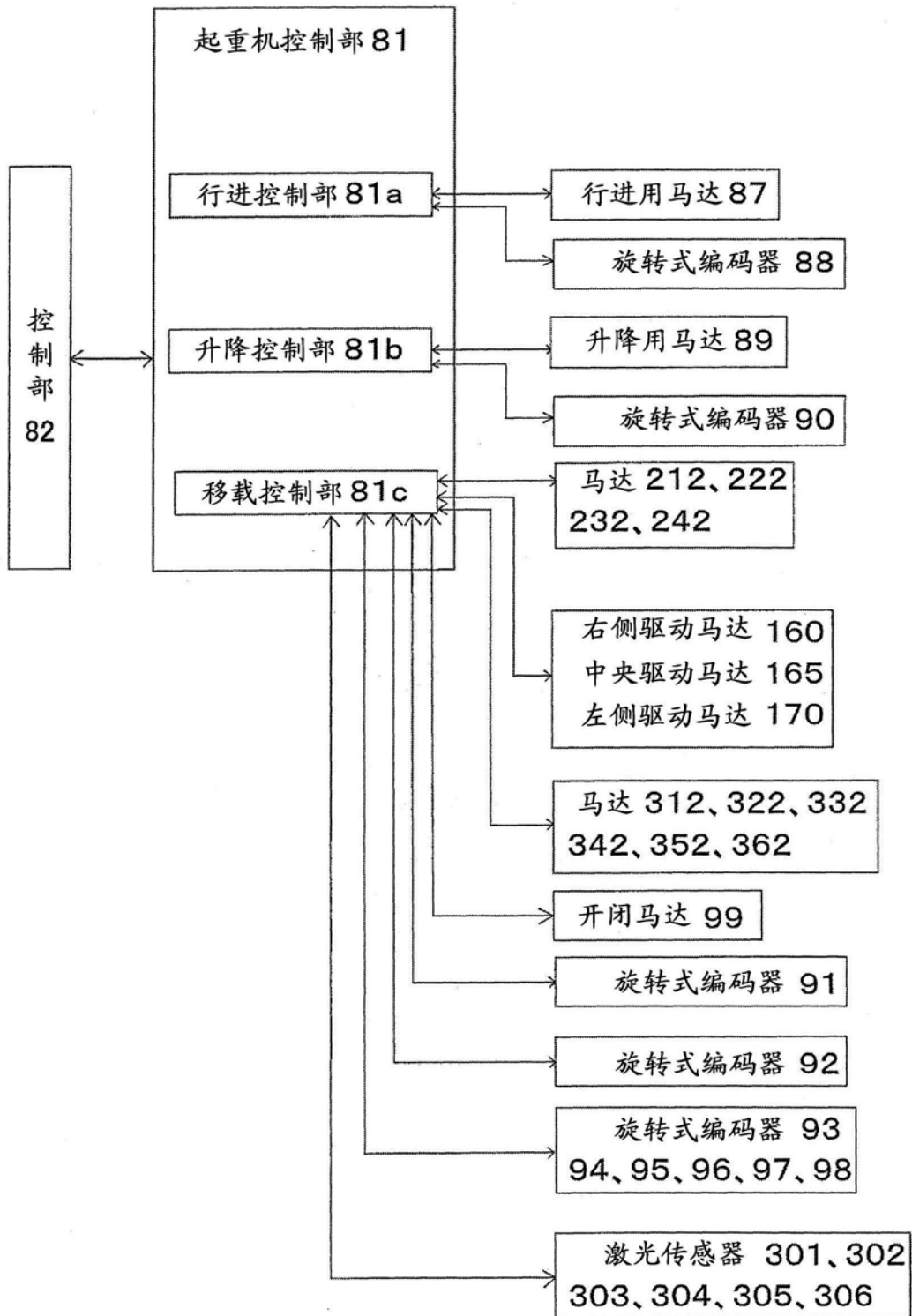


图10

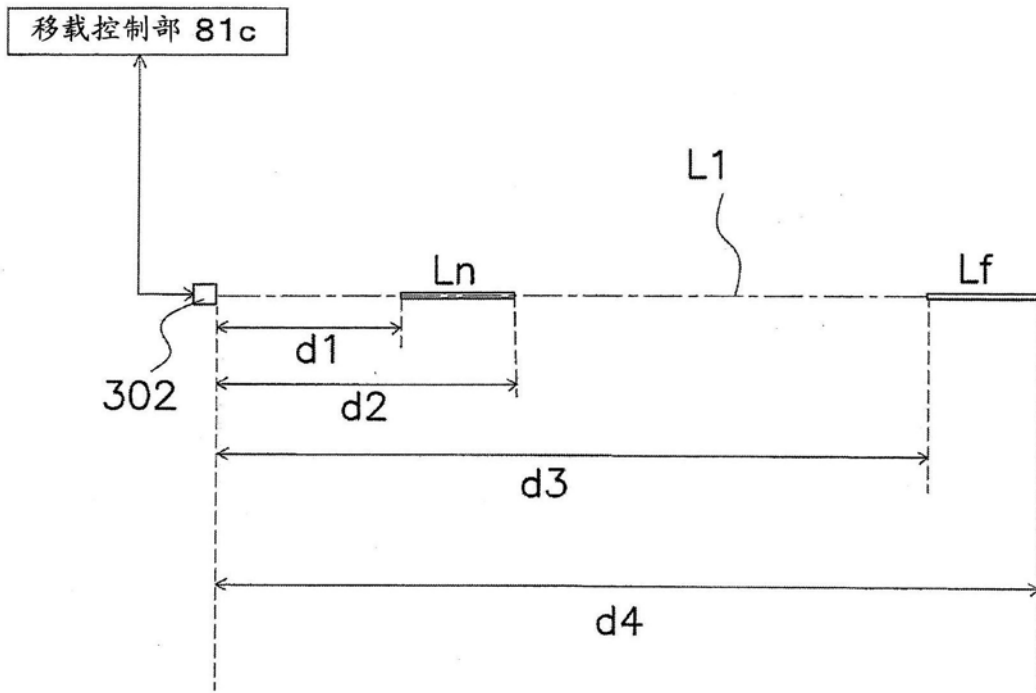


图11

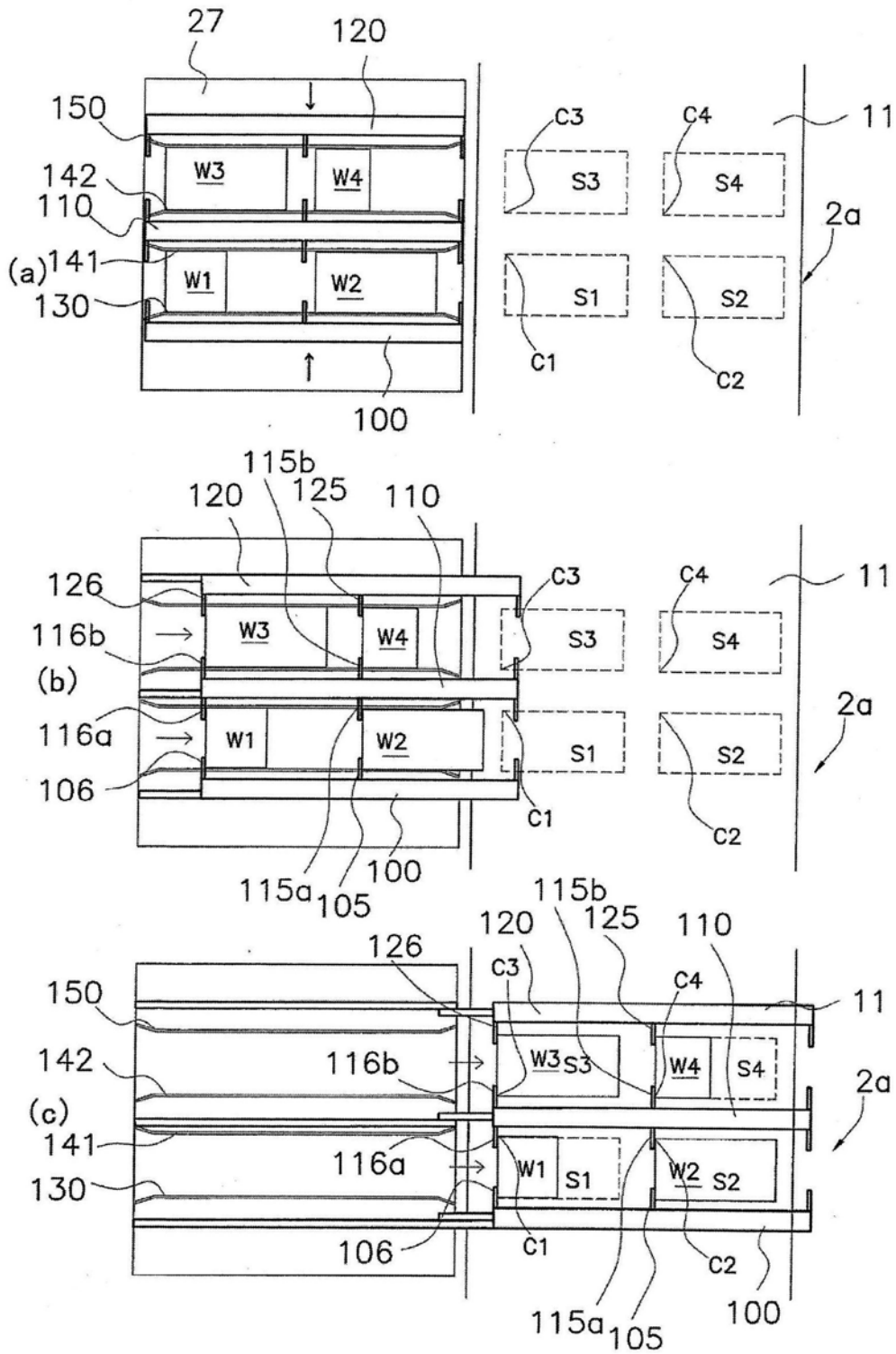


图12

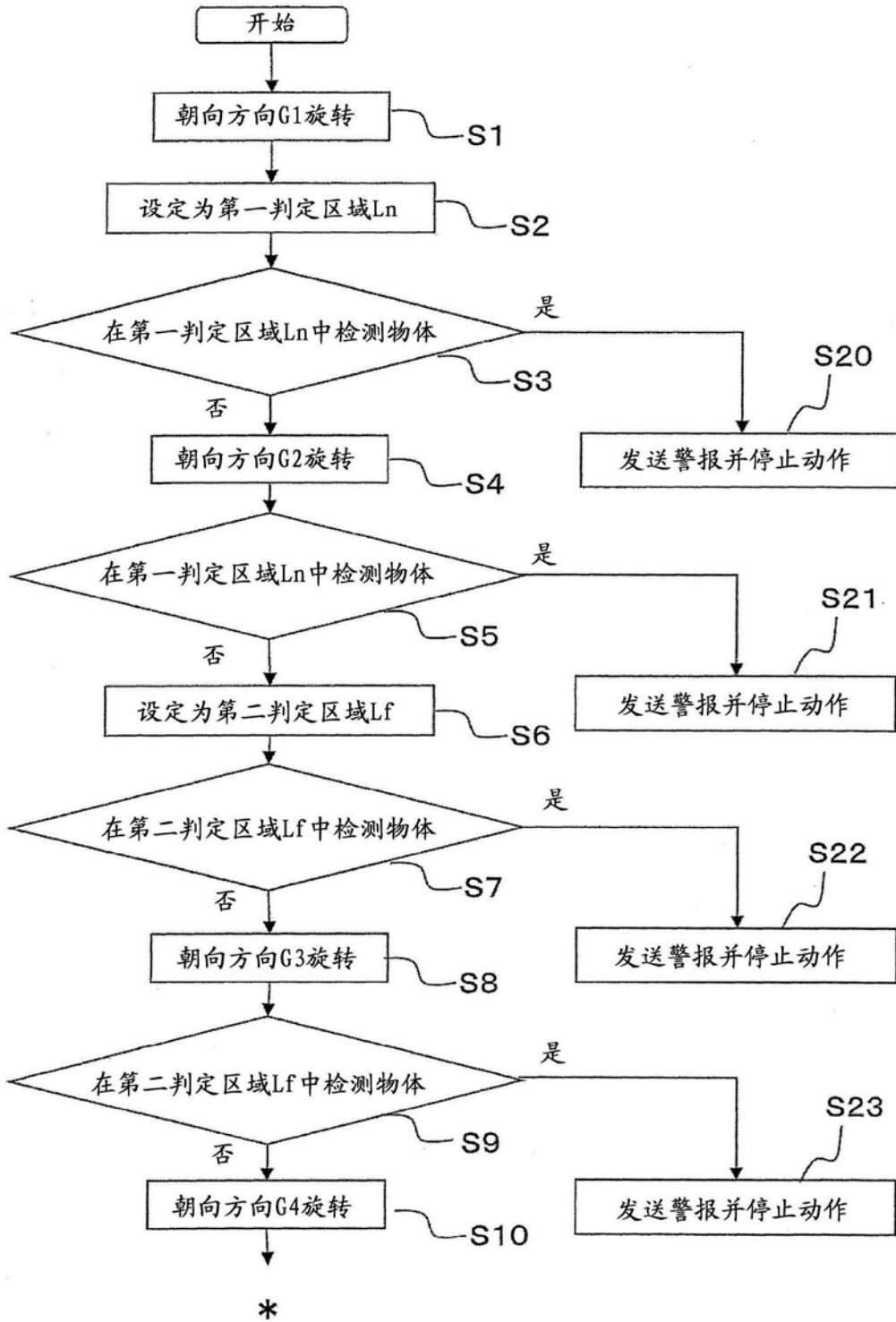


图14A

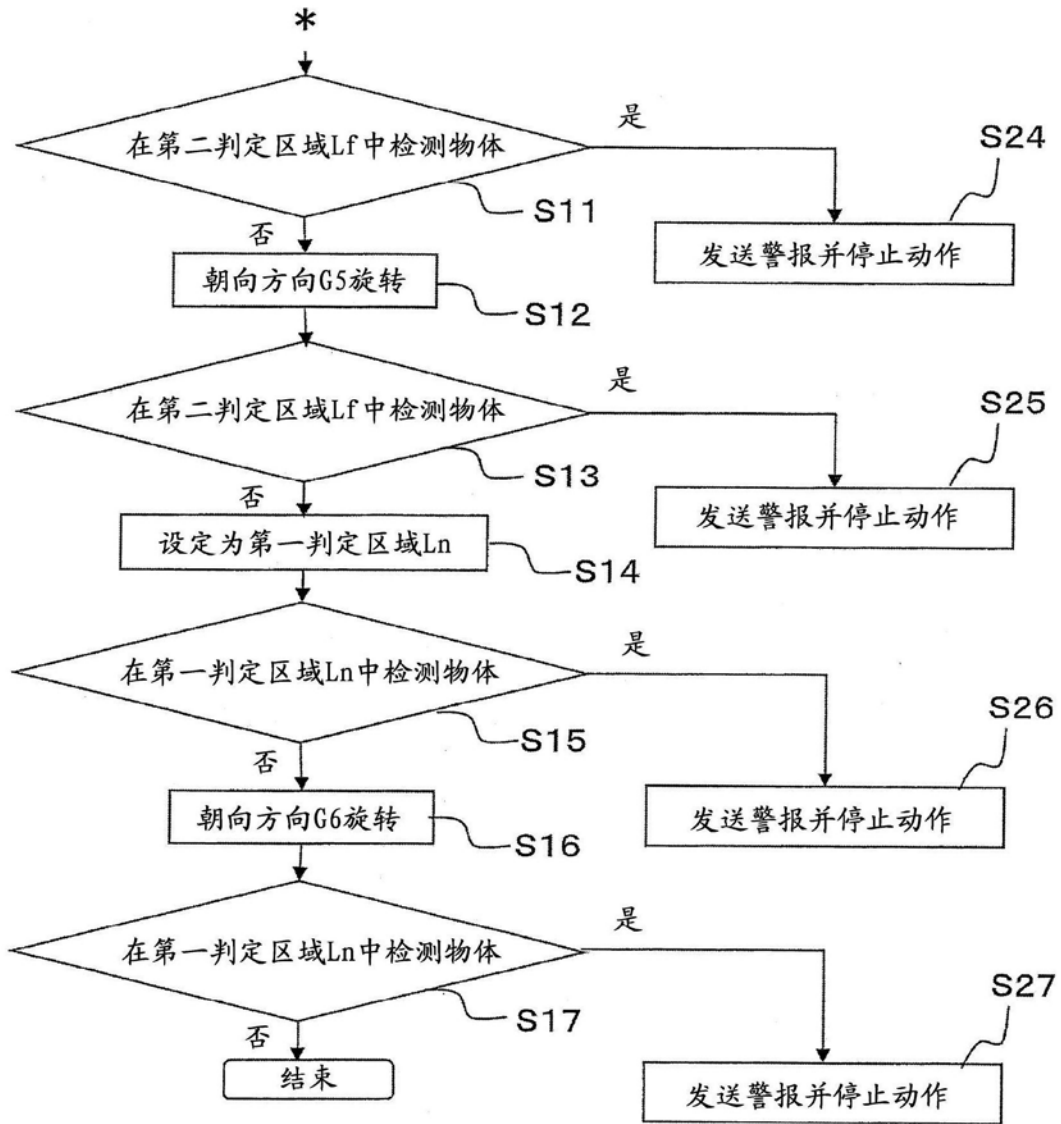


图14B

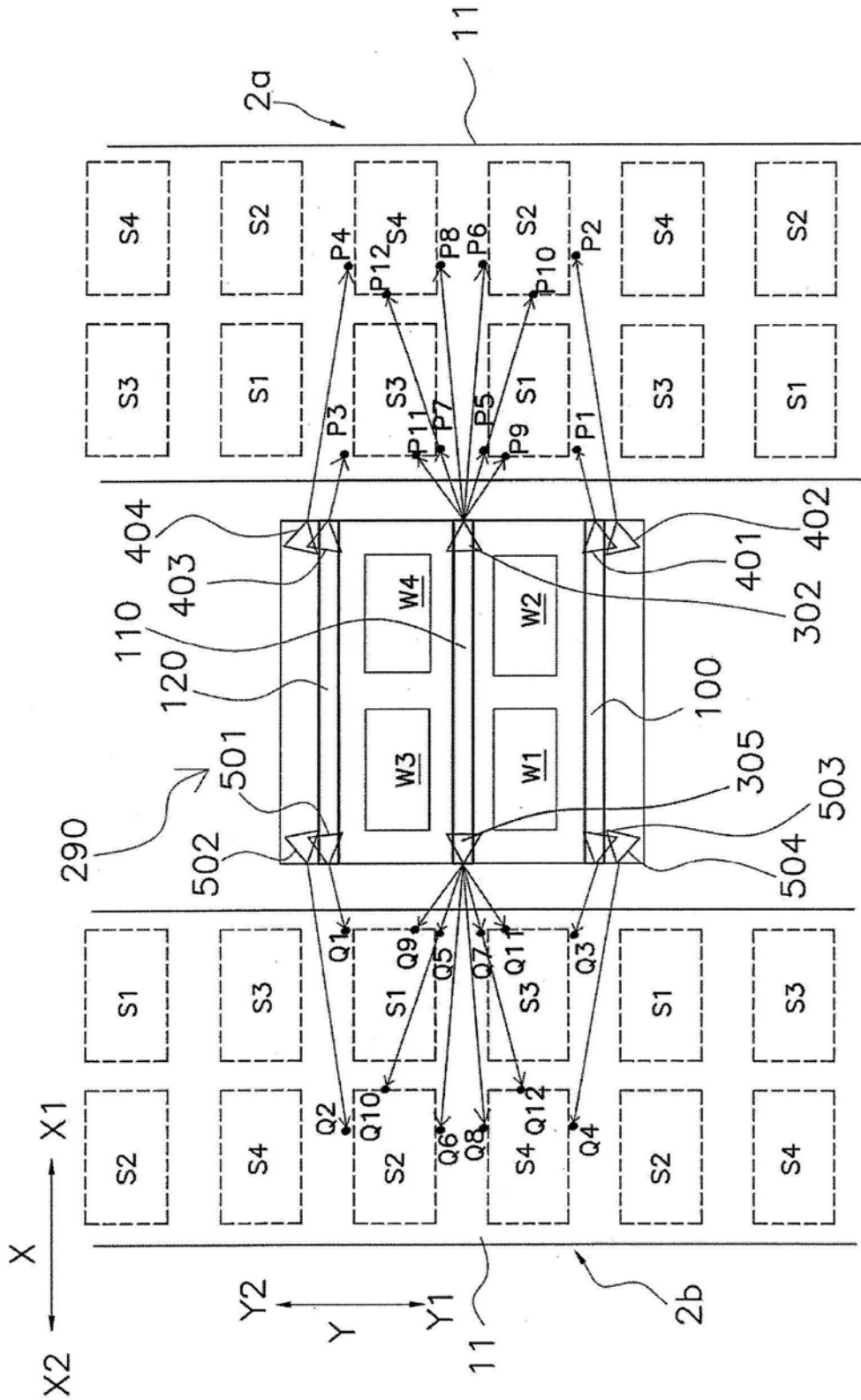


图15

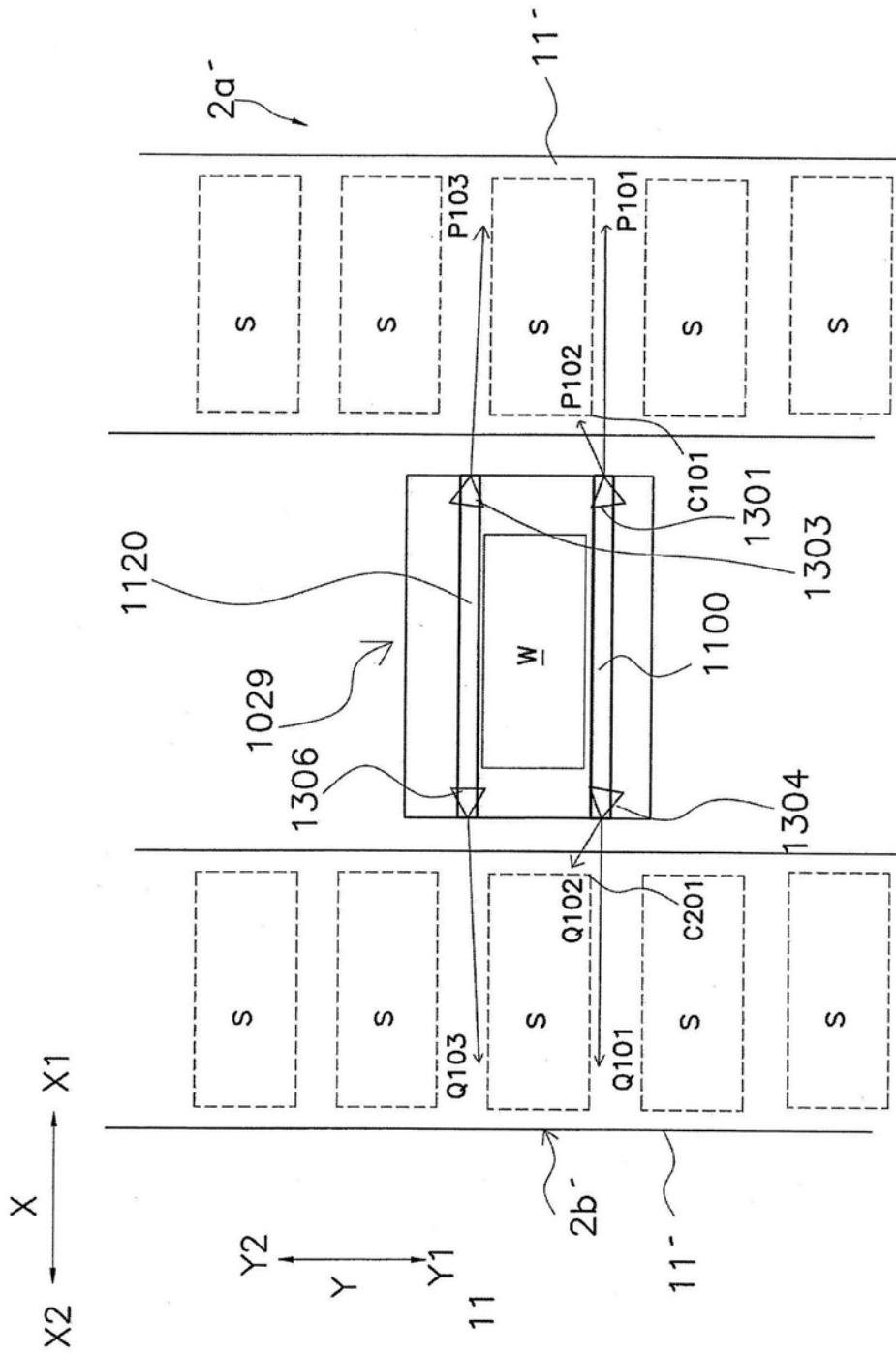


图16