



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109789971 B

(45) 授权公告日 2021.04.13

(21) 申请号 201780061225.X

(22) 申请日 2017.08.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109789971 A

(43) 申请公布日 2019.05.21

(30) 优先权数据
2016-198633 2016.10.07 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.04.02

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/029097 2017.08.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/066230 JA 2018.04.12

(73) 专利权人 村田机械株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 安达成人

(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)

H01L 21/68 (2006.01)

审查员 郭蕾

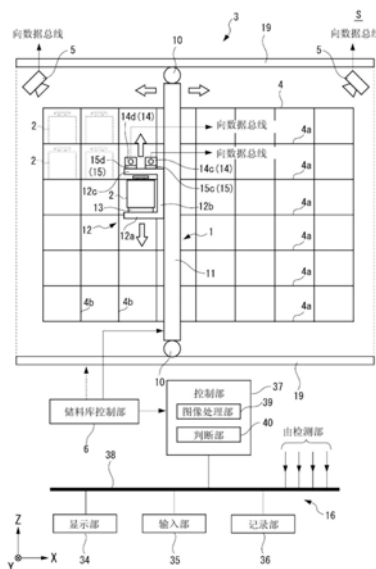
权利要求书1页 说明书15页 附图12页

(54) 发明名称

搬运装置以及搬运方法

(57) 摘要

本发明的提供搬运装置以及搬运方法,在适当的时机迅速且高精度地检测载置于保管架的物品的姿势或位置。搬运装置(1)在能够载置物品(2)的多个移载目的地之间移动,相对于移载目的地移载物品(2),搬运装置(1)具备:检测部(14),其在搬运装置(1)将物品(2)移载到移载目的地后且在朝向其他移载目的地开始移动前,对该物品(2)的姿势或者移载目的地处的物品(2)的位置进行检测;以及判断部(40),其基于检测部(14)的检测结果,判断移载目的地的物品(2)的姿势或者位置是否处于预先设定的适当范围内。



1. 一种搬运装置,在能够载置物品的多个移栽目的地之间移动,相对于所述移栽目的地移栽物品,

其中,具备:

移栽装置,其能够相对于所述移栽目的地进行伸缩,在从待机位置相对于所述移栽目的地伸展了的状态下,将物品载置于所述移栽目的地;

检测部,其在所述移栽装置将物品移栽到移栽目的地后且在所述搬运装置朝向其他移栽目的地开始移动前,并且在直至所述移栽装置返回到所述待机位置的期间,对被移栽到所述移栽目的地的物品的姿势或位置进行检测;以及

判断部,其基于所述检测部的检测结果,判断物品的姿势或位置是否处于预先设定的适当范围内。

2. 根据权利要求1所述的搬运装置,其中,

所述判断部在所述搬运装置将物品移栽至移栽目的地后且在朝向其他移栽目的地开始移动前,进行判断。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的搬运装置,其中,

所述检测部每当所述搬运装置将物品载置于所述移栽目的地便进行检测,

所述判断部每当所述搬运装置将物品载置于所述移栽目的地便进行判断。

4. 根据权利要求1或权利要求2所述的搬运装置,其中,

所述移栽装置设置于能够升降的升降台,

所述检测部设置于所述升降台。

5. 根据权利要求1或权利要求2所述的搬运装置,其中,

所述检测部获取所述移栽目的地以及载置到该移栽目的地的物品的图像,并基于所述图像,对物品的姿势或者位置进行检测。

6. 根据权利要求5所述的搬运装置,其中,

具备照明部,所述照明部在所述检测部进行检测时,对所述移栽目的地以及载置到该移栽目的地的物品进行照明。

7. 根据权利要求5所述的搬运装置,其中,

所述检测部基于拍摄设置于所述移栽目的地的指标部与物品的特征部分而得的所述图像,对物品的姿势或者位置进行检测。

8. 根据权利要求1或权利要求2所述的搬运装置,其中,

在所述判断部判断为物品的姿势或者位置不处于适当范围内时,进行规定的处理。

9. 一种搬运方法,通过搬运装置在能够载置物品的多个移栽目的地之间移动,并通过所述搬运装置所具备的移栽装置相对于所述移栽目的地移栽物品,

其中,包括:

所述移栽装置能够相对于所述移栽目的地进行伸缩,在从待机位置相对于所述移栽目的地伸展了的状态下,将物品载置于所述移栽目的地;

在所述移栽装置将物品载置到移栽目的地后且在所述搬运装置朝向其他移栽目的地开始移动前,并且在直至所述移栽装置返回到所述待机位置的期间,对被移栽到所述移栽目的地的物品的姿势或者位置进行检测;以及

基于所述检测而得的结果,判断物品的姿势或者位置是否处于预先设定的适当范围内。

搬运装置以及搬运方法

技术领域

[0001] 本发明涉及搬运装置以及搬运方法。

背景技术

[0002] 在半导体制造工厂等制造工厂中,在储料库等自动仓库,对半导体晶圆的搬运容器(FOUP)或标线片搬运用的标线片Pod等物品暂时进行保管而被进行。自动仓库具备堆垛机等搬运装置,利用该搬运装置,将物品移栽到保管架或者出入库口等。另外,在自动仓库中,由于要确认被移栽至保管架的物品,提出利用设置于搬运装置的电视摄像机,获取物品的图像(影像),确认各保管架上的物品的存在,用于库存管理等(例如,参照专利文献1等)。

[0003] 专利文献1:日本特开平2-95605号公报

[0004] 用于自动仓库的搬运装置以在保管架的规定位置载置物品的方式进行控制,但是有时由于某种因素,会从正常位置偏移而载置物品。这种情况下,在之后搬运装置接收该物品时,无法适当地保持物品,有可能引起物品的落下等。另外,在搬运装置无法适当地保持物品的情况下,有时会检测到异常,使搬运装置停止。在搬运装置停止的情况下,操作人员要进入自动仓库内确认状况,需要脚手架的设置等对操作人员来说负担较大的工作。并且,在操作人员进行确认的过程中,由于要停止自动仓库的运转,因此会成为降低制造工厂等的生产效率的因素。

发明内容

[0005] 鉴于以上情况,本发明的目的在于提供能够在适当的时机,迅速且高精度地对载置于保管架的物品的姿势或位置进行检测的搬运装置以及搬运方法。

[0006] 本发明所涉及的搬运装置在能够载置物品的多个移栽目的地之间移动,相对于移栽目的地移栽物品,上述搬运装置具备:检测部,其在搬运装置将物品移栽到移栽目的地后且在朝向其他移栽目的地开始移动前,对该物品的姿势或移栽目的地处的物品的位置进行检测;以及判断部,其基于检测部的检测结果,对移栽目的地的物品的姿势或位置是否处于预先设定的适当范围内进行判断。

[0007] 另外,判断部也可以在搬运装置将物品移栽到移栽目的地之后且在朝向其他移栽目的地开始移动之前进行判断。另外,判断部也可以每当搬运装置将物品载置于移栽目的地便进行判断。另外,也可以还具备移栽装置,上述移栽装置在前端侧保持有物品的状态下,能够从待机位置相对于移栽目的地进行伸缩,在相对于移栽目的地伸展了的状态下,将物品载置于移栽目的地,检测部在搬运装置将物品载置到移栽目的地之后,在移栽装置从伸展了的状态至返回到待机位置的期间,进行检测。另外,移栽装置也可以设置于能够升降的升降台,检测部也可以设置于升降台。另外,检测部也可以获取移栽目的地以及载置到该移栽目的地的物品的图像,并基于图像,对物品的姿势或移栽目的地处的位置进行检测。另外,也可以具备照明部,上述照明部在检测部进行检测时,对移栽目的地以及载置到该移栽目的地的物品进行照明。另外,检测部也可以基于拍摄设置于移栽目的地的指标部与物品

的特征部分而得的图像,对物品的姿势或移载目的地处的位置进行检测。另外,也可以具备控制部,上述控制部在判断部判断为移载目的地的物品的姿势或位置不处于适当范围内时,进行规定的处理。

[0008] 本发明所涉及的搬运方法为在能够载置物品的多个移载目的地之间移动,相对于移载目的地移载物品的搬运方法,包括:在物品载置到移载目的地后,对该物品的姿势或者移载目的地处的物品的位置进行检测;以及基于检测而得的结果,判断移载目的地的物品的姿势或位置是否处于预先设定的适当范围内。

[0009] 根据本发明所涉及的搬运装置以及搬运方法,能够在适当时机,迅速且高精度地对载置于保管架的物品的姿势或位置进行检测。

[0010] 另外,在利用判断部,在搬运装置将物品移载到移载目的地后且在朝向其他移载目的地开始移动前进行判断的搬运装置中,搬运装置能够迅速地朝向其他移载目的地开始移动。另外,在利用判断部,每当搬运装置将物品载置于移载目的地便进行判断的搬运装置中,由于每当将物品载置于移载目的地便进行判断,因此能够可靠地对移载了的物品进行判断。另外,还具备移载装置,上述移载装置在前端侧保持有物品的状态下,能够从待机位置相对于移载目的地进行伸缩,在相对于移载目的地伸展了的状态下,将物品载置于移载目的地,利用检测部,在搬运装置将物品载置到移载目的地之后,在移载装置从伸展了的状态至返回到待机位置的期间,进行检测,在这种搬运装置中,由于在移载装置进行移载动作的期间进行检测,因此能够减少检测所引起的搬运时间的损失。另外,在该搬运装置中,由于具备上述移载装置,因此能够使移载装置的尺寸紧凑。另外,在移载装置设置于能够升降的升降台,检测部设置于升降台的搬运装置中,由于移载装置以及检测部双方都设置于升降台,因此检测部不从移载时的位置移动而能够迅速地进行检测。另外,检测部获取移载目的地以及载置到该移载目的地的物品的图像,并基于图像,对物品的姿势或移载目的地处的位置进行检测,在这种搬运装置中,若与基于传感器的判断进行比较,则图像中包含较多与物品姿势或位置相关的信息,因此能够高精度地判断。另外,在该搬运装置中,由于检测部基于图像进行检测,因此即使针对大小或形状不同的物品也能够适用。另外,还具备照明部,上述照明部在检测部进行检测时,对移载目的地以及载置到该移载目的地的物品进行照明,在这种搬运装置中,由于能够可靠地对移载目的地以及载置到移载目的地的物品进行照明,因此能够利用检测部进行高精度检测。另外,检测部基于拍摄设置于移载目的地的指标部与物品的特征部分而得的图像,对物品的姿势或移载目的地处的位置进行检测,在这种搬运装置中,由于基于指标部与特征部分进行检测,因此能够利用检测部进行高精度检测。另外,在判断部判断为移载目的地的物品的姿势或位置不处于适当范围内时,进行规定的处理的搬运装置中,能对载置异常的物品进行适当处理。

附图说明

[0011] 图1是示意性地表示使用了第1实施方式所涉及的搬运装置的自动仓库的一个例子的主视图。

[0012] 图2是表示图1的自动仓库的俯视图。

[0013] 图3是表示图1的自动仓库的侧视图。

[0014] 图4是表示升降台以及移载装置的侧视图。

- [0015] 图5是表示臂部的俯视图。
- [0016] 图6是表示升降台以及检测部的主视图。
- [0017] 图7是表示保管架的一部分的俯视图。
- [0018] 图8是表示物品的侧视图。
- [0019] 图9是表示物品、检测部以及照明部的位置关系的俯视图。
- [0020] 图10是表示搬运装置的动作的一个例子的流程图。
- [0021] 图11是表示第2实施方式所涉及的搬运装置的主视图。
- [0022] 图12是表示图11的搬运装置的侧视图。

具体实施方式

[0023] 以下,参照附图,对实施方式进行说明。在以下的各图中,使用XYZ坐标系,对图中的方向进行说明。在该XYZ坐标系中,将铅垂方向作为Z方向,将水平方向作为X方向、Y方向。另外,对于X方向、Y方向、以及Z方向,分别适当地将箭头的前侧称为+侧(例,+X侧),将其相反侧称为-侧(例,-X侧)。

[0024] [第1实施方式]

[0025] 图1~图3是示意性地表示使用了第1实施方式所涉及的搬运装置的自动仓库的一个例子的图。图1是从-Y侧观察的主视图。图2是从+Z侧观察的俯视图。图3是从-X侧观察的侧视图。本实施方式的搬运装置1是用于自动仓库S(储料库)的堆垛机。自动仓库S例如设置于半导体工厂等,对收纳半导体晶圆的FOUP或收纳标线片等加工用部件的标线片盒等物品2进行保管。

[0026] 搬运装置1在能够载置物品2的多个移载目的地之间移动,并对移载目的地移载物品2。图中的X方向为搬运装置1的移动方向,Y方向为搬运装置1交接物品2的方向。此外,在本实施方式中,以搬运装置1为堆垛机进行了说明,但是搬运装置1也可以不是堆垛机。另外,在这里,以物品2为FOUP进行了说明,但是物品2也可以是FOUP以外。例如,物品2也可以是由设置有自动仓库S的设备所处理的各种物品。另外,搬运装置1以及自动仓库S也能够适用于半导体领域以外的设备。

[0027] 自动仓库S具备搬运装置1、壳体3、保管架4(移载目的地)、拍摄部5、以及储料库控制部6。关于搬运装置1在后文进行说明。壳体3具有能够与外部隔离的内部空间。壳体3具备在壳体3的外部与内部空间交接物品2的出入库口(未图示)。

[0028] 保管架4配置于壳体3的内部。保管架4设置有多个,配置于与搬运装置1的移动方向(X方向)交叉的交叉方向(Y方向)的两侧(+Y侧以及-Y侧)。各保管架4具有沿铅垂方向(Z方向)排列的多个架子4a以及沿水平方向(X方向)排列的多个纵板4b。各个架子4a能够载置物品2。各个架子4a能够载置多个物品2。

[0029] 拍摄部5配置于壳体3的内部。拍摄部5用于壳体3的内部监视。拍摄部5设置于壳体3的上部的+X侧以及-X侧。各拍摄部5对搬运装置1以及保管架4进行拍摄并获取图像。各拍摄部5例如为获取图像或动画作为数字数据的数码照相机(数码摄像机)。各拍摄部5通过有线或者无线,以能够通信的方式连接于数据总线38。各拍摄部5将拍摄的图像数据输出至数据总线38。从各拍摄部5输出的图像数据记录于记录部36。此外,自动仓库S是否具备拍摄部5是任意的。

[0030] 储料库控制部6对包括搬运装置1的自动仓库S的各部分进行控制及管理。储料库控制部6对例如搬运装置1的各部分的动作的控制、保管架4中的物品2的保管履历等进行管理。储料库控制部6配置于壳体3的外部。储料库控制部6由计算机装置构成,该计算机装置具备CPU、主存储器、硬盘等存储装置;有线或无线通信装置;键盘或鼠标等输入装置;以及显示器等显示装置。该计算机装置读出存储于存储装置的各种程序,并根据该程序执行处理。储料库控制部6通过有线或者无线,以能够通信的方式与自动仓库S的各部分连接。另外,储料库控制部6通过有线或者无线,以能够通信的方式与管理装置16的控制部37连接。此外,储料库控制部6也可以配置于壳体3的内部或者外部中的任一处。

[0031] 搬运装置1配置于壳体3的内部。搬运装置1沿着轨道19行驶,并对物品2进行移栽。搬运装置1具备行驶体10、支柱11、升降台12、移栽装置13、检测部14、照明部15以及管理装置16。

[0032] 行驶体10沿着轨道19行驶。轨道19设置于壳体3内的上部以及下部。上部以及下部的轨道19分别设置于+Y侧以及-Y侧的保管架4之间(未图示)。上部以及下部的轨道19分别配置于与X方向平行的方向。行驶体10向与轨道19大致平行的方向行驶(在图1中为X方向)。行驶体10具有例如电动马达等行驶驱动部、减速机、驱动轮、编码器等。驱动轮以与轨道19接触的方式配置,经由减速机与电动马达(行驶驱动部)的输出轴连接。电动马达的输出轴的旋转经由减速机被传递至驱动轮,通过驱动轮的旋转,行驶体10行驶。编码器对电动马达的输出轴的转速等进行检测,将其检测结果输出至储料库控制部6等。该储料库控制部6基于编码器的检测结果,对电动马达的旋转进行控制,进行行驶体10的速度或停止位置的控制。此外,行驶体10的停止位置的设定也可以通过对预先沿轨道19设置的指标板等进行识别来进行。另外,行驶驱动部(电动马达)也可以是旋转型的马达,也可以使用线性马达。

[0033] 在上部的行驶体10以及下部的行驶体10之间安装有铅垂地延伸的支柱11。支柱11与上部的行驶体10以及下部的行驶体10一体地移动。

[0034] 升降台12沿支柱11进行升降。升降台12具备基座12a、支柱部12b、以及顶板12c。基座12a配置于升降台12的下部。基座12a对升降台12的各部分进行支承。支柱部12b配置于基座12a的+X侧。支柱部12b从基座12a向铅垂上方延伸。支柱部12b在其+X侧,经由连接部(未图示),与支柱11连接。升降台12被支柱11向铅垂方向引导。顶板12c配置于升降台12的上部。在基座12a与顶板12c之间形成有能够配置物品2的空间。顶板12c从下方被支承于支柱部12b。顶板12c用于检测部14等物体的支承、以及物品2的落下防止。

[0035] 升降台12通过线等悬吊部件,被从上方悬吊。搬运装置1具备对悬吊部件进行驱动的升降驱动部(未图示)。该升降驱动部进行悬吊部件的送出或卷绕。若升降驱动部对悬吊部件进行卷绕,则升降台12被支柱11引导而上升。另外,若升降驱动部送出悬吊部件,则升降台12被支柱11引导而下降。此外,升降台12的构成并不局限于图1等的示例,可以为任意的。例如,升降台12也可以不具备顶板12c。

[0036] 移栽装置13设置于升降台12。图4是从-X侧观察升降台以及移栽装置的侧视图。移栽装置13具备臂部20、保持部21以及旋转驱动部22。图5是表示臂部的俯视图。臂部20构造为,臂20a、20b经由关节20c被连接。臂20a、20b通过关节20c折弯,从而臂部20能够向包括Y方向的水平方向伸缩。臂部20的基端侧连接于旋转驱动部22。

[0037] 保持部21以能够旋转的方式连接于臂部20的前端侧。保持部21能够在其上表面保

持物品2。保持部21具有多个(例如,3根)用于物品2的定位的销23(例如,运动销)。多个定位用的槽部(未图示)呈放射状形成于物品2的底面。在保持部21对物品2进行保持时,保持部21的多个销23分别进入物品2的底面的槽部,保持部21在其上表面定位有物品2。保持部21在物品2被定位的状态下,对物品2进行支承。旋转驱动部22配置于升降台12,使臂部20以及保持部21绕与铅垂方向平行的轴旋转。

[0038] 如图4所示,保持部21在臂部20收缩的状态下,配置于升降台12上。将该状态下的臂部20以及保持部21的位置称为待机位置P1。在移栽装置13将物品2移栽至保管架4时,保持部21在保持有物品2的状态下,配置于待机位置P1。而且,移栽装置13的臂部20从待机位置P1向+Y侧或-Y侧伸长。臂部20的伸长方向通过旋转驱动部22的旋转,向+Y侧或-Y侧变更。移栽装置13在向移栽目的地交付物品2时,在相对于移栽目的地而被定位的状态下,臂部20伸长,将保持部21上的物品2配置于移栽目的地的上方。而且,通过升降台12下降,从保持部21向移栽目的地交付物品2。这样,移栽装置13在相对于+Y侧或-Y侧的移栽目的地伸展了的状态下,将物品2载置于移栽目的地。另外,在所保持的物品2被移栽后,臂部20收缩,保持部21被配置于待机位置P1。

[0039] 另外,在移栽装置13从保管架4等移栽源接收物品2时,保持部21在未保持物品2的状态下配置于待机位置P1。而且,臂部20相对于配置于移栽源的物品2伸展,保持部21被配置于物品2的底面之下。而且,移栽装置13通过升降台12上升,从而保持部21铲起物品2。而且,移栽装置13在保持部21上保持有物品2的状态下,臂部20收缩,臂部20以及保持部21移动到待机位置P1,将物品2保持在升降台12之上。如上述那样,移栽装置13在前端侧(保持部21)保持有物品2的状态下,能从待机位置P1相对于移栽目的地进行伸缩,在相对于移栽目的地伸展了的状态下,将物品2载置于移栽目的地。这种情况下,能够使移栽装置13的尺寸紧凑。

[0040] 此外,图1等所示的移栽装置13是一个例子,也可以是其他构成。例如,移栽装置13也可以通过对设置于物品2的上部的凸缘2c(参照图8)进行把持,从而保持物品2,也可以通过夹持物品2的侧面,从而保持物品2。另外,移栽装置13并不局限于使用上述的臂部20,例如,也可以使用多关节的机器人臂等。

[0041] 接下来,对检测部14进行说明。如图1所示,检测部14设置于升降台12。检测部14对移栽目的地以及载置于移栽目的地的物品2的姿势或位置进行检测。检测部14为照相机、摄像机等拍摄装置、能够对距离、位置或位移等进行测定的传感器等。此处,以检测部14为拍摄装置来进行说明。检测部14例如为获取图像或动画作为数字数据的数码照相机(数码摄像机)。检测部14也可以具备自动对焦机构、变焦机构、闪光灯等。

[0042] 如图2所示,检测部14具备多个检测部14a~14d。检测部14a、14b分别设置于顶板12c的+Y侧中的+X侧以及-X侧。检测部14a、14b分别朝向+Y设置,并对+Y侧进行检测。检测部14c、14d设置于顶板12c的-Y侧中的+X侧以及-X侧。检测部14c、14d分别朝向-Y侧设置,并对-Y侧进行检测。

[0043] 图6是从-Y侧观察升降台以及检测部的主视图。检测部14c、14d分别经由支承部件25,设置于顶板12c。检测部14c、14d分别通过支承部件25以规定的角度朝向斜下方设置,并从斜上方起进行拍摄。由此,检测部14c、14d能够对载置于保管架4的物品2的升降台12侧(在图6中为-Y侧)以及保管架4的升降台12侧进行拍摄。因此,检测部14能够对载置于保管

架4的物品2的升降台12侧、以及保管架4的升降台12侧可靠地进行拍摄。另外,在检测部14从斜上方进行拍摄的情况下,由于将检测部14配置于升降台12的上方,因此能够抑制检测部14的设置所引起的水平方向的尺寸的增加。另外,检测部14c、14d分别朝向载置在移载目的地的物品2的+X侧、-X侧设置,以物品2的+X侧、-X侧的部分为中心进行拍摄的方式,调整X方向的朝向。

[0044] 此外,检测部14c、14d分别不局限于上述的姿势,例如,如之后以图11进行说明那样,也可以朝向水平方向设置。另外,检测部14c、14d也可以分别构成通过驱动装置使姿势可动。这种构成的情况下,检测部14c、14d也可以通过按照来自储料库控制部6或管理装置16的动作指令,控制驱动装置的驱动,从而控制其姿势。

[0045] 如图2所示,照明部15具备多个照明部15a~15d。照明部15a、15b分别设置于顶板12c的+Y侧中的+X侧以及-X侧。照明部15a、15b分别朝向顶板12c的+Y侧设置,并对+Y侧进行照明。照明部15c、15d分别设置于顶板12c的-Y侧中的+X侧以及-X侧。照明部15c、15d朝向顶板12c的-Y侧设置,并对-Y侧进行照明。

[0046] 如图6所示,照明部15c、15d分别配置于检测部14c、14d的附近。照明部15c、15d分别设置于检测部14c、14d的下方且-Y侧(移载目的地侧)。照明部15c、15d在检测部14c、14d进行检测时,对移载目的地以及载置于该移载目的地的物品2进行照明。照明部15b使用LED等发光元件。照明部15c、15d分别朝向由检测部14c、14d进行检测的方向(在图6中为-Y侧)而设置。照明部15b以从规定的角度对载置于移载目的地的物品2进行照明的方式配置。

[0047] 照明部15c、15d以能够通信的方式连接于储料库控制部6(参照图1)。照明部15c、15d通过储料库控制部6控制照明的开关时机或照明光的强度等。此外,图6中虽然表示了-Y侧的检测部14c、14d以及照明部15c、15d,但是+Y侧的检测部14a、14b以及照明部15a、15b(参照图2)也与-Y侧的检测部14c、14d以及照明部15c、15d同样构成。如上述那样,在具备当检测部14进行检测时对移载目的地以及载置于该移载目的地的物品2进行照明的照明部15的情况下,由于照明部15对移载目的地以及载置于该移载目的地的物品2可靠地进行照明,因此检测部14能够对物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置进行高精度检测。另外,搬运装置1是否具备照明部15a~15d是任意的。

[0048] 接下来,对基于检测部14a~14d的物品2的图像的获取进行说明。检测部14a~14d(参照图2)分别至少获取载置于保管架4的物品2的升降台12侧(在图7中为-Y侧)以及保管架4的升降台12侧的图像。检测部14a~14d分别基于拍摄指标部27与物品2的特征部分28而得的图像,对物品2的姿势或者移载目的地处的位置进行检测。

[0049] 图7是放大了保管架的一部分的俯视图。架子4a以载置一个物品2的部分为单位,设置有销30a~30c、切口部32、以及指标部27。多个(例如,3根)销30a~30c例如为运动销,用于物品2的定位。多个销30a~30c分别设置于架子4a的规定的规定位置。销30a在架子4a中,设置于升降台12侧(-Y侧)的+X侧的规定位置。销30b在架子4a中,设置于升降台12侧(-Y侧)的-X侧的规定位置。销30c在架子4a中,在远离升降台12一侧(+Y侧),设置于X方向的中央部分的规定位置。

[0050] 切口部32能够供移载装置13的保持部21(参照图5)沿铅垂方向通过。切口部32以插入了保持部21时含有间隙的方式,将从上方观察的形状形成为比保持部21大。在物品2被移载装置13移载到保管架4时,保持部21从切口部32的上方向下方移动,进行物品2的移载

动作。设置于架子4a的多个销30a~30c分别插入到物品2的底面的定位用的槽部,物品2被定位于架子4a。物品2在被定位的状态下,载置于架子4a。

[0051] 指标部27具有多个指标部27a、27b。指标部27a、27b分别形成能够由检测部14拍摄。例如,指标部27a、27b分别为被着色的圆形标记。指标部27a、27b分别设定为在被拍摄时能够识别的颜色。指标部27a、27b相对于多个销30a~30c之中的升降台12侧(-Y侧)的两个销30a、30b,以规定的角度以及规定的距离设置。另外,指标部27a以连结指标部27a与销30a的直线相对于Y方向形成规定的角度(此处,与Y方向平行)的方式而配置。另外,指标部27b与销30b的位置关系和指标部27a与销30a的位置关系相同。

[0052] 物品2通常以规定的尺寸形成。从上方观察时,物品2的升降台12侧的端部2P通常形成与X方向平行的直线状。端部2P设定于特征部分28。在物品2载置于正常的位置P1的情况下,指标部27a与端部2P的距离La、以及指标部27b与端部2P的距离Lb为相同的规定值。另一方面,在物品2载置于相对于正常的位置P1向水平方向(在图7中为XY平面方向)偏移的位置P2的情况下,指标部27a与端部2P的距离Lc、以及指标部27b与端部2P的距离Ld为相互不同的值。这种情况下,能够基于距离Lc以及距离Ld,定量地对物品2的水平方向的偏移进行检测。另外,在端部2P向铅垂方向偏移时,能够基于端部2P相对于水平面(在图7中为XY平面)的倾斜率的值,定量地对物品2的铅垂方向(Z方向)的偏移进行检测。

[0053] 此外,指标部27的大小、形状、颜色、个数以及位置中的至少一个并不局限于图7所示的例子,可任意地设定。例如,指标部27也可以是配置于规定位置的直线。另外,指标部27的个数也可以不是两个,例如也可以是一个,也可以是三个以上。另外,搬运装置1是否具备指标部27是任意的,例如也可以没有指标部27。另外,特征部分28并不局限于图7所示的端部2P,可以任意地设定。例如,特征部分28也可以是后文以图8进行说明的阶梯2d。另外,特征部分28也可以不是一个。例如,特征部分28也可以有多个。

[0054] 图8是从-Y方向观察物品的侧视图。图8的物品2的下凸缘2b以透明材料形成。有时物品2使用由透明材料所形成的部件。该物品2具有能够在内部收纳半导体晶圆的主体部2a、设置于主体部2a的下部的下凸缘2b、以及设置于主体部2a的上部的凸缘2c。下凸缘2b的+X侧的端部2Q以及-X侧的端部2Q分别形成R形状。另外,下凸缘2b在+X侧以及-X侧的部分的规定位置,形成有向与Y方向平行的方向突出的阶梯2d、2e。如图8的放大图所示,阶梯2d、2e分别由位于下凸缘2b的+X侧以及-X侧并与XZ平面平行的面Sa、位于和面Sa之间并与XZ平面平行的面Sb、形成于面Sa与面Sb之间并与YZ平面平行的阶梯面Sc形成。

[0055] 如上述那样,在物品2(例如,下凸缘2b)由透明材料形成的情况下,有时难以对相当于物品2的边缘的主体部2a或下凸缘2b的X侧以及Z侧的各端部等特征部分28(例如,图7所示的端部2P)进行拍摄。例如,在这种情况下,能够通过照明部15的照明光的照射的角度等,对阶梯2d、2e清楚地拍摄。另外,上述物品2的边缘带有R形状等圆度地形成的情况下(例如,图8所示的端部2Q),有时也难以进行拍摄。这样,由于在物品2由透明材料形成的情况下,或边缘以R形状形成的情况下,有时难以利用检测部14进行边缘等特征部分28的拍摄,因此也可以将物品2的边缘以外的上述阶梯2d、2e作为特征部分28。

[0056] 图9是表示物品、检测部、以及照明部的位置关系的俯视图。在本实施方式中,设置于+X侧的检测部14c对包括阶梯2d以及+X侧的指标部27a(参照图7)在内的物品2的+X侧进行拍摄。在照明部15c的移栽目的地侧(+Y侧),将+X侧的端部的位置作为位置Pa,将-X侧的

端部的位置作为位置Pb,将位置Pa与位置Pb的中央作为位置Pc。另外,将这些位置Pa~Pc相对于阶梯面Sc所形成的角分别作为 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 。 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 分别设定为, $13^\circ \leq \theta_1$ 、 θ_2 、 $\theta_3 \leq 18^\circ$,若在一Y侧的照明部15c的附近配置检测部14c,则能够清楚地拍摄阶梯2d。此外,在图9中,表示了设置于+X侧的检测部14c、照明部15c以及阶梯2d的位置关系,但是设置于一X侧的检测部14d、照明部15d以及阶梯2e的位置关系也与图9对称地设定,检测部15d对阶梯2e进行检测。另外,用于对上述阶梯2d、2e清楚地进行拍摄的正Y侧的检测部14a、14b以及照明部15a、15b的位置(大小)也分别与一Y侧的检测部14c、14d以及照明部15c、15d的位置(大小)相同。另外,各检测部14(14a~14d)(以下,仅称为各检测部14)以及各照明部15(15a、15b)(以下,仅称为各照明部15)的位置分别不局限于图9所示的位置,能够任意设定。例如,在图9中,虽然表示了设置于+X侧的检测部14c对物品2的+X侧进行拍摄的例子,但并不局限于此,例如,检测部14c、14d也可以分别对物品2的+X侧以及一X侧进行检测。

[0057] 该阶梯2d、2e分别被检测部14c、14d拍摄为直线状。例如,在物品2在水平面方向偏移地载置的情况下,阶梯2d的相对于图7所示的指标部27a、27b的位置(或距离)与正常配置物品2的情况不同,基于该不同量,能够定量地对物品2的水平方向(在图8中是与XY平面平行的方向)的偏移进行检测。另外,阶梯2d在由检测部14c、14d所拍摄的图像中为直线状,因此能基于阶梯2d、2e相对于水平面的倾斜率的值,定量地对物品2的铅垂方向(Z方向)的偏移进行检测。因此,这样的阶梯2d、2e能够设定于特征部分28。

[0058] 各检测部14在搬运装置1将物品2移栽到移栽目的地后且在朝向其他移栽目的地开始移动前,对该物品2的姿势或者移栽目的地处的物品2的位置进行检测。这种情况下,能够高精度且高效地对物品2的姿势或者移栽目的地处的物品2的位置进行检测。各检测部14例如在移栽装置13向移栽目的地移栽物品2结束紧后,对移栽了的物品2的姿势或者位置进行检测。这种情况下,各检测部14能够更加迅速地进行检测。例如,各检测部14在上述移栽动作中,在保持部21从切口部32的上方向下方的最低点移动而物品2的移栽动作结束紧后,对移栽了的物品2的姿势或者位置进行检测。例如,各检测部14在物品2载置于移栽目的地后,在移栽装置13从伸展了的状态至返回到待机位置P1的期间进行检测。当各检测部14在物品2载置于移栽目的地后,在移栽装置13从伸展了的状态至返回到待机位置P1的期间进行检测的情况下,由于是在移栽装置13进行移栽动作的期间进行检测,因此能够减少检测所引起的搬运时间的损失。

[0059] 另外,各检测部14除了上述移栽后的物品2的姿势或者位置的检测外,还能够对保持于保持部21的物品2的姿势或者位置进行检测确认。该确认在移栽动作中(物品2从移栽源起的的移栽中,物品2向移栽目的地的移栽中)进行,用作移栽动作的确认。另外,各检测部14除了上述的检测外,还能够对物品2的移栽目的地进行确认。该确认在移栽动作的开始前进行,用作确认在移栽目的地是否已经存在物品2。另外,各检测部14的确认在保管架4的高处发生移栽异常的警报的情况下,能够用作代替操作人员通过目视观察确认物品2的移栽状态。由此,例如,在发生地震等灾害时,能够迅速确认载置于保管架4的物品2的状态。在地震等灾害情况下,由于存在物品2从保管架4偏移而落下,或保管架4本身坍塌的可能性,因此需要避免操作人员的目视观察的确认工作,但是通过进行上述的移栽目的地的物品2的有无、姿势或者位置的确认,能够容易并且迅速地对保管于保管架4的物品2进行确认。

[0060] 如图1所示,各检测部14分别独立地连接于数据总线38。各检测部14分别将所获取

的图像的数据(以下,称为“图像数据”。)向数据总线38输出。由多个检测部14a~14d分别输出的图像数据被记录于记录部36。此外,各检测部14也可以对图像数据进行规定的图像处理,并将处理后的图像数据向数据总线38输出。例如,各检测部14也可以输出对图像数据进行二值化处理或灰度处理等图像处理而得的数据,也可以输出对图像数据进行了无损压缩处理或有损压缩等压缩处理而得的数据。

[0061] 如上述那样,检测部14获取移载目的地以及载置于该移载目的地的物品2的图像,并基于图像,对物品2的姿势或者移载目的地处的位置进行检测,因此若与基于传感器的判断比较,则图像中含有较多与物品2的姿势或位置相关的信息,所以检测部14能够高精度地判断物品2的姿势或位置。另外,由于检测部14如上述那样基于图像进行检测,因此搬运装置1也能够适用于大小或形状不同的物品2。另外,在检测部14基于拍摄设置于移载目的地的指标部27与物品2的特征部分28而得的图像,对物品2的姿势或者移载目的地处的位置进行检测的情况下,由于检测部14基于指标部27与特征部分28进行检测,因此检测部14能够对物品2的姿势或者移载目的地处的位置进行高精度检测。

[0062] 管理装置16进行由拍摄部5以及各检测部14所输出的图像数据的处理以及管理。另外,管理装置16进行储料库控制部6的控制等。管理装置16配置于壳体3的外部。管理装置16具备显示部34、输入部35、记录部36、控制部37、以及用于各部分的数据传递的数据总线38。显示部34、输入部35、记录部36、以及控制部37分别连接于数据总线38,相互进行数据的交接。管理装置16由计算机装置构成,该计算机装置具备CPU、主存储器、硬盘等存储装置;有线或无线通信装置;键盘或鼠标等输入装置;以及显示器等显示装置。该计算机装置读出存储于存储装置的各种程序,并根据该程序执行处理。此外,储料库控制部6也可以兼作管理装置16的一部分或者全部。管理装置16也可以配置于壳体3的内部或者外部中的任一处。

[0063] 显示部34例如为液晶显示器等,对由控制部37输出的各种信息进行显示。输入部35例如为键盘或鼠标等输入装置,用于将各种信息输入管理装置16。记录部36例如为硬盘等存储装置,对各种数据进行记录。记录部36对来自检测部14的图像数据等进行记录(储存)。

[0064] 控制部37进行各部分的控制、以及各种数据的处理。控制部37具备图像处理部39与判断部40。控制部37通过有线或者无线,以能够通信的方式与储料库控制部6连接。此外,控制部37也可以不与储料库控制部6连接。

[0065] 图像处理部39进行图像数据的处理。图像处理部39读出记录于记录部36的图像数据并进行图像处理。例如,存储于存储装置的图像处理程序使计算机装置执行上述的图像处理,并使计算机装置作为图像处理部39发挥作用。图像处理部39基于多个图像数据,对物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置进行计算。此外,图像处理部39也可以基于一个图像数据,对物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置进行计算。

[0066] 图像处理部39在对物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置进行计算时,首先,基于由各检测部14所获取的图像数据,对图像数据中表示物品2的特征部分28以及指标部27的数据进行计算。例如,图像处理部39进行图像数据的二值化处理,并基于进行二值化处理而得的图像数据,进行边缘检测处理。接着,图像处理部39通过对进行边缘检测处理而得的图像数据进行图案匹配处理,从而对表示特征部分28以及指标部27的数据进行计算。图案匹配处理是从进行了边缘检测处理的图像数据之中,对与预先储存于管理装置16的存

储装置(未图示)的特征部分28以及指标部27的图案的数据类似的部分进行检测。图案匹配处理的方法各自并不是被特别限制的,能够使用任意的的方法。

[0067] 接着,图像处理部39基于由图案匹配处理所得到的表示特征部分28以及指标部27的数据,对物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置进行计算。例如,在特征部分28为端部2P(参照图7)的情况下,图像处理部39对端部2P与指标部27a的距离 L_a (L_c)、以及端部2P与指标部27b的距离 L_b (L_d)、以及端部2P相对于水平面的倾斜率进行计算。由此,计算物品2相对于指标部27的相对位置,计算物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置。另外,在特征部分28为阶梯2d、2e(参照图8)的情况下,图像处理部39对阶梯2d、2e相对于指标部27a、27b(图7参照)的位置(或距离)、阶梯2d相对于水平面的倾斜率进行计算。例如,图像处理部39对于基于+X侧的检测部14a、14c的图像数据,进行上述边缘检测处理以及图案匹配处理,对+X侧的指标部27a以及+X侧的阶梯2d相对于水平面的倾斜率进行计算。另外,图像处理部39对基于-X侧的检测部14b、14d的图像数据,进行上述边缘检测处理以及图案匹配处理,对-X侧的指标部27b以及-X侧的阶梯2e相对于水平面的倾斜率进行计算。由此,计算物品2相对于指标部27的相对位置,计算物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置。这样,在由两个阶梯2d、2e或指标部27a、27b对应的两个检测部14a、14b(或检测部14c、14d)获取图像的情况下,能够更加准确地进行上述处理。此外,图像处理部39在例如没有指标部27的情况下,也可以仅通过特征部分28,对物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置进行计算。

[0068] 接下来,对图1所示的判断部40进行说明。判断部40基于检测部14的检测结果,判断移载目的地的物品2的姿势或者位置是否在预先设定的适当范围内。例如,存储于存储装置的程序使计算机装置执行处理,并使该计算机装置作为判断部40发挥作用。判断部40基于由图像处理部39所计算的物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置的结果,对相对于正常载置于移载目的地状态下的物品2(例如,图7所示的位置 P_1)的偏移量(以下,仅称为“偏移量”)进行计算。判断部40通过对所计算的偏移量与预先设定的阈值进行比较,从而判断移载目的地的物品2的姿势或者位置是否在预先设定的适当范围内。

[0069] 判断部40在偏移量小于阈值的情况下,判断为移载目的地的物品2的姿势或者位置处于适当范围内。判断部40在偏移量为阈值以上的情况下,判断移载目的地的物品2的姿势或者位置在适当范围外。此外,在偏移量为阈值以上的情况下,判断部40也可以根据偏移量,以多个等级判断移载目的地的物品2的姿势或者位置。例如,这种情况下,判断部40也可以根据偏移量,以偏移量大,偏移量中,偏移量小等的方式进行判断。

[0070] 判断部40在搬运装置1将物品2移载于移载目的地后且在朝向其他移载目的地开始移动前进行判断。这样,在判断部40在搬运装置1朝向其他移载目的地开始移动前进行判断的情况下,搬运装置1能够朝向其他移载目的地迅速地开始移动。另外,判断部40每当搬运装置1将物品2载置于移载目的地时进行判断。在判断部40每当搬运装置1将物品2载置于移载目的地时进行判断的情况下,能够可靠地判断移载了的物品。此外,搬运装置1也可以被控制为,直到判断部40的判断结束为止,朝向其他移载目的地,使移动待机。例如,搬运装置1也可以为,将表示判断部40的判断结束的意思的信号发送至储料库控制部6,在储料库控制部6接收了该信号后,使搬运装置1朝向其他移载目的地开始移动。此外,判断部40进行判断的时机并不局限于上述时机,可以是任意的。

[0071] 而且,在判断部40判断为移载目的地的物品2的姿势或者位置处于适当范围外的情况下,控制部37进行规定处理。例如,控制部37也可以以在显示部34或储料库控制部6的显示装置(未图示)进行警告显示的方式进行控制。另外,在判断部40判断为处于上述的适当范围外的情况下,控制部37也可以以驱动产生警报的灯等报告装置并进行报告的方式进行控制。另外,这种情况下,控制部37也可以在由储料库控制部6所管理的物品2的管理信息上附加表示移载异常的物品的信息,并且,储料库控制部6也可以以搬运装置1不对附加有表示移载异常的信息的场所的物品2进行移载的方式进行控制。由此,能够防止由于搬运装置1对异常载置的物品2进行移载而产生的异常停止。这样,由于在判断部40判断为处于上述适当范围外时,进行规定处理,因此能够对异常载置的物品2进行适当的处理。此外,控制部37也可以在判断为处于上述适当范围外时,不进行规定的处理。

[0072] 接下来,基于搬运装置1的动作,对实施方式所涉及的搬运方法进行说明。图10是表示搬运装置1的动作的一个例子的流程图。

[0073] 该搬运方法为在能够载置物品的多个移载目的地之间移动,相对于移载目的地移载物品的搬运方法。该搬运方法中,首先,在步骤S1中,判断是否向移载目的地移载物品2。例如,搬运装置1在物品2的搬运前或搬运中,通过储料库控制部6,判断是否将物品2向移载目的地移载。

[0074] 在储料库控制部6判断为不向移载目的地移载物品2的情况下(步骤S1的否),返回步骤S1,再次进行是否向移载目的地移载物品2的判断。另外,在储料库控制部6判断为向移载目的地移载物品2的情况下(步骤S1的是),在步骤S2中,进行物品2的移载动作(载置动作)。朝向移载目的地的物品2的移载动作(载置动作)如上所述。此外,步骤S1中的、向移载目的地移载物品2的判断也可以在由储料库控制部6指示了物品2的搬运时进行,也可以在搬运装置1到达了能够向作为目的的移载目的地移载物品2的规定位置时进行。

[0075] 接着,在步骤S3中,判断物品2的移载是否结束。例如,储料库控制部6判断上述搬运装置1进行的物品2的移载动作是否结束。例如,储料库控制部6判断上述保持部21是否下降到最低点。在储料库控制部6判断为移载动作尚未结束的情况下(步骤S3的否),返回步骤S2,使移载动作继续,或者重新进行移载动作。储料库控制部6以如下方式进行控制:在判断为移载动作结束的情况下(步骤S3的是),即判断为在移载目的地载置有物品2的情况下,在步骤S4中,以检测部14在搬运装置1将物品2移载到移载目的地后且在朝向其他移载目的地开始移动前,对该物品2的姿势或者移载目的地处的物品的位置进行检测。例如,如上述那样,利用各检测部14(14a~14d)对物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置进行检测。各检测部14(14a~14d)在物品2被载置于移载目的地后,对该物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置进行检测。各检测部14(14a~14d)例如在移载装置13向移载目的地移载物品2结束紧后,即,在步骤S3中判断为是的时刻,对所移载的物品2的姿势或者位置进行检测。例如,各检测部14(14a~14d)获取此时此刻的物品2以及移载目的地的图像。例如,各检测部14(14a~14d)在上述移载动作中,在保持部21从切口部32的上方起向下方移动,物品2的移载动作结束紧后,对所移载的物品2的姿势或者位置进行检测。各检测部14(14a~14d)分别通过在预先设定的拍摄范围进行拍摄,从而对物品2进行拍摄来对所移载的物品2的姿势或者位置进行检测。例如,设置于+X侧的检测部14a、14c对包括+X侧的阶梯2d以及+X侧的指标部27a在内的物品2的+X侧进行拍摄并检测,例如,设置于-X侧的检测部14b、14d

对包括-X侧的阶梯2e以及-X侧的指标部27b在内的物品2的-X侧进行拍摄并检测。

[0076] 接着,在步骤S5中,基于各检测部14(14a~14d)所检测的结果,判断移栽目的地的物品2的姿势或者位置是否处于预先设定的适当范围内。例如,如上述那样,通过判断部40,基于检测部14所检测的结果,判断移栽目的地的物品2的姿势或者位置是否处于预先设定的适当范围内。判断部40在搬运装置1朝向其他移栽目的地开始移动前进行判断。例如,判断部40在物品2被载置于移栽目的地后,在移栽装置从伸展了的状态返回至待机位置的期间进行判断。另外,判断部40每当搬运装置1将物品2载置于移栽目的地时,进行判断。

[0077] 在判断部40判断为物品2的姿势或者位置处于适当范围内的情况下(步骤S5的是),在步骤S7中,搬运装置1朝向其他移栽目的地开始移动。例如,搬运装置1通过储料库控制部6的控制,朝向其他移栽目的地开始移动,返回步骤S1,判断是否将物品2移栽到移栽目的地。另外,在判断部40判断为物品2的姿势或者位置不在适当范围内的情况下(步骤S5的N0),在步骤S6中,执行规定的处理。例如,控制部37也可以以在显示部34或储料库控制部6的显示装置(未图示)进行警告显示的方式进行控制,也可以以驱动产生警报的灯等报告装置并进行报告的方式来控制,也可以以在由储料库控制部6所管理的管理信息上附加表示物品2的移栽异常的信息的方式进行控制。这种情况下,储料库控制部6也可以以不由搬运装置1对表示移栽异常的物品2进行移栽的方式进行控制。这样,在因维护等而停止自动仓库S或搬运装置1的时机,能够确认表示有移栽异常的物品2的移栽状态,因此能够抑制生产率的降低。此外,是否进行步骤S6是任意的。

[0078] 如以上所说明的,本实施方式的搬运装置1以及搬运方法能够在适当的时机,迅速且高精度地检测载置于保管架4的物品2的姿势或位置。本实施方式的搬运装置1以及搬运方法在上述步骤S1~S7的连续的一系列动作之中,通过进行检测部14的检测以及判断部40的判断,从而一旦将物品2载置于移栽目的地,便能够确认该物品2是否准确地被载置于移栽目的地。

[0079] [第2实施方式]

[0080] 图11是示意性地表示第2实施方式所涉及的搬运装置1A的图。图11是从-Y侧观察搬运装置1A的主视图。图12是从-X侧观察图11的搬运装置1A的侧视图。第2实施方式的搬运装置1A的检测部14A以及照明部15A的构成与第1实施方式的搬运装置1不同。关于其他构成与第1实施方式相同,标注相同的附图标记,并适当地省略或简化其说明。以下,以与第1实施方式的不同点为中心进行说明。

[0081] 第2实施方式的搬运装置1A与第1实施方式同样地用于自动仓库SA。自动仓库SA具备搬运装置1A、壳体3、保管架4(移栽目的地)、拍摄部5、以及储料库控制部6。自动仓库SA除代替第1实施方式的搬运装置1,而具备搬运装置1A这一点以外,都与第1实施方式的自动仓库S相同,因此关于搬运装置1A以外的构成,适当地省略或简化其说明。

[0082] 图11的搬运装置1A具备行驶体10(参照图1)、支柱11、升降台12、移栽装置13、检测部14A、照明部15A、以及管理装置16(参照图1)。搬运装置1A除代替第1实施方式的检测部14以及照明部15,而具备检测部14A以及照明部15A这一点以外,都与第1实施方式的搬运装置1相同。关于与搬运装置1相同的构成,适当地省略或简化其说明。

[0083] 如图12所示,检测部14A具备检测部14b、14d、14e、14f。检测部14b、14d分别配置于顶板12c的+Y侧以及-Y侧。检测部14b、14d分别朝向+Y侧、-Y侧配置,并对+Y侧、-Y侧进行

检测。检测部14b、14d分别朝向水平方向(与XY平面平行的方向)配置,并在水平方向进行拍摄。如图11所示,检测部14d配置于顶板12c的X方向的中央部分。检测部14b与检测部14d相同,配置于顶板12c的X方向的中央部分(未图示)。检测部14b、14d分别对图12中由箭头表示的包括主体部2a的上端部2R的物品2的上部进行检测。上端部2R是与X方向平行的方向。上端部2R被设定为特征部分28。检测部14b、14d朝向水平方向配置,上端部2R是与X方向平行的方向,因此检测部14b、14d能够将上端部2R作为特征部分,进行高精度检测。除了上述以外的点,检测部14b、14d分别都与第1实施方式的检测部14b、14d相同,因此省略其说明。

[0084] 检测部14e、14f分别配置于支柱部12b的+Y侧以及-Y侧。检测部14e、14f分别朝向+Y侧、-Y侧配置,并对+Y侧、-Y侧进行检测。检测部14e、14f分别朝向水平方向(与XY平面平行的方向)配置,在水平方向进行拍摄。检测部14e、14f分别对图12中以箭头表示的包括物品2的主体部2a的下端部2S的物品2的下部进行检测。下端部2S是与X方向平行的方向。下端部2S被设定为特征部分28。检测部14e、14f朝向水平方向配置,上端部2R是与X方向平行的方向,因此检测部14e、14f能够将上端部2R作为特征部分进行高精度检测。除上述以外的点外,检测部14e、14f分别与第1实施方式的检测部14b、14d相同,因此省略其说明。

[0085] 如图12所示,照明部15A具备照明部15e、15f。照明部15e、15f分别配置于支柱部12b的+Y侧以及-Y侧。照明部15e、15f分别朝向+Y侧、-Y侧配置,并对+Y侧、-Y侧进行检测。在各检测部14A(14b、14d、14e、14f)(以下,仅称为“各检测部14A”)进行检测时,照明部15e、15f分别对移栽目的地以及载置于该移栽目的地的物品2进行照明。除上述以外的点外,照明部15e、15f分别与第1实施方式的照明部15b、15d相同,因此省略其说明。

[0086] 接下来,对各检测部14A所进行的物品2的图像的获取进行说明。各检测部14A分别至少获取载置于保管架4的物品2的升降台12侧(在图12中为+Y侧)以及保管架4的升降台12侧的图像。各检测部14A分别基于拍摄指标部27与物品2的特征部分28(上端部2R以及下端部2S)而得的图像,对物品2的姿势或者移栽目的地处的位置进行检测。

[0087] 作为特征部分28的上端部2R以及下端部2S分别被各检测部14A拍摄为直线状。上端部2R以及下端部2S在物品2向铅垂方向偏移地载置的情况下,与物品2正常配置的情况不同,上端部2R以及下端部2S被检测为相对于水平面倾斜。基于该不同量,能够定量地对物品2的铅垂方向的偏移进行检测。

[0088] 另外,由于下端部2S在基于检测部14e、14f的拍摄图像中呈直线状,因此使用下端部2S以及指标部27,与使用了第1实施方式的端部2P以及指标部27的方法相同,能够对物品2的姿势或者移栽目的地处的位置进行检测。在物品2载置于图7所示的正常位置P1的情况下,指标部27a与下端部2S的距离、以及指标部27b与下端部2S的距离为相同的规定值。另一方面,在物品2载置于相对于图7所示的正常位置P1在水平方向(在图7中为XY平面方向)偏移的位置P2的情况下,指标部27a与下端部2S的距离、以及指标部27b与下端部2S的距离为相互不同的值。这种情况下,基于指标部27a与下端部2S的距离、以及指标部27b与下端部2S的距离,能够定量地对物品2的水平方向的偏移进行检测。

[0089] 各检测部14A在上述搬运装置将物品移栽到移栽目的地后且在朝向其他移栽目的地开始移动前,对该物品2的姿势或者移栽目的地处的物品2的位置进行检测。各检测部14A例如在移栽装置13向移栽目的地移栽物品2结束紧后,对所移栽的物品2的姿势或者位置进行检测。

[0090] 接下来,对图像处理部39以及判断部40进行说明。图像处理部39基于由各检测部14A所获取的图像数据,与第1实施方式相同地,对图像数据中的、表示作为物品2的特征部分28的上端部2R以及下端部2S,和指标部27的数据进行计算。例如,图像处理部39进行图像数据的二值化处理,并基于进行二值化处理而得的图像数据进行边缘检测处理。接着,图像处理部39对进行边缘检测处理而得的图像数据进行图案匹配处理,从而对表示特征部分28以及指标部27的数据进行计算。

[0091] 例如,图像处理部39根据上端部2R以及下端部2S相对于水平面的倾斜率,定量地对物品2的铅垂方向的偏移进行检测。由此,计算物品2的姿势。另外,图像处理部39基于指标部27a与下端部2S的距离、以及指标部27b与下端部2S的距离,定量地对物品2的水平方向的偏移进行检测。由此,计算物品2相对于指标部27的相对位置,计算物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置。

[0092] 与第1实施方式相同,判断部40基于由图像处理部39所计算的物品2的姿势或者移载目的地处的物品2的位置的结果,计算相对于正常载置于移载目的地状态下的物品2(例如,图7所示的位置P1)的偏移量。判断部40通过比较所计算的偏移量和预先设定的阈值,从而判断移载目的地处的物品2的姿势或者位置是否处于预先设定的适当范围内。

[0093] 此外,除上述的点以外,搬运装置1A的动作与第1实施方式相同。由此,检测所移载的物品2的姿势或者位置,判断它们是否处于适当范围内。

[0094] 如以上所说明的,本实施方式的搬运装置1A能够在适当的时机,迅速且高精度地检测载置于保管架4的物品2的姿势或位置。

[0095] 此外,本发明的技术范围并不局限于通过上述实施方式等说明的方式。有时通过上述实施方式等说明的必要条件中有一个以上会被省略。另外,通过上述实施方式等说明的要件能够适当地组合。另外,在法律所允许的范围内,对日本专利申请的日本特愿2016-198633、以及在本说明书的实施方式等中引用的所有文献的公开内容进行引用,并作为正文记载的一部分。

[0096] 另外,检测部14的构成并不局限于图2等所示的构成,也可以是其他构成。例如,检测部14a~14d中的至少一个也可以朝向水平方向而设置。另外,检测部14并不局限于在升降台12的+Y侧以及-Y侧分别具备两个,检测部14在升降台12的+Y侧以及-Y侧至少有一个即可。例如,检测部14a、14c以及检测部14b、14d中的任一个没有也可以。

[0097] 另外,检测部14A的构成并不局限于图12等所示的构成,也可以是其他构成。例如,检测部14b、14d、14e、14f中的至少一个也可以朝向上方设置(也可以从斜下方进行拍摄),也可以朝向下方设置(也可以从斜上方进行拍摄)。另外,检测部14A并不局限于在升降台12的+Y侧以及-Y侧分别具备两个,检测部14在升降台12的+Y侧以及-Y侧至少有一个即可。例如,检测部14b、14d以及检测部14e、14f中的任一个没有也可以。

[0098] 另外,照明部15的构成并不局限于图2等所示的构成,也可以是其他构成。例如,照明部15(15a~15d)分别并不局限为一个,也可以是两个以上。另外,照明部15a的个数、以及照明部15b的个数也可以相互不同。另外,照明部15的位置并不局限于图2等所示的位置,也可以是其他构成。例如,照明部15的位置也可以是图12所示的照明部15e、照明部15f的位置。

[0099] 另外,照明部15A的构成并不局限于图12等所示的构成,也可以是其他构成。例如,

如图6等所示,照明部15A也可以配置于顶板2c,朝向斜下方而设置。

[0100] 在上述实施方式中,图1等所示的搬运装置1、1A为一个例子,也可以是其他构成。例如,搬运装置1、1A的支柱11的个数也可以并不是一个,例如也可以是两个。

[0101] 另外,在上述的实施方式中,图1等所示的自动仓库S、SA为一个例子,也可以是其他构成。例如,自动仓库S在壳体3以及拍摄装置5中,也可以至少取消一个。

[0102] 另外,在上述的实施方式中,图1等所示的管理装置16为一个例子,也可以是其他构成。例如,管理装置16在显示部34以及输入部35之中,也可以至少取消一个。

[0103] 附图标记说明:

[0104] 1、1A…搬运装置;2…物品;4…保管架(移载目的地);12…升降台;13…移载装置;14:14a~14f…检测部;15:15a~15f…照明部;27、27a、27b…指标部;28…特征部分;37…控制部;39…图像处理部;40…判断部;S、SA…自动仓库。

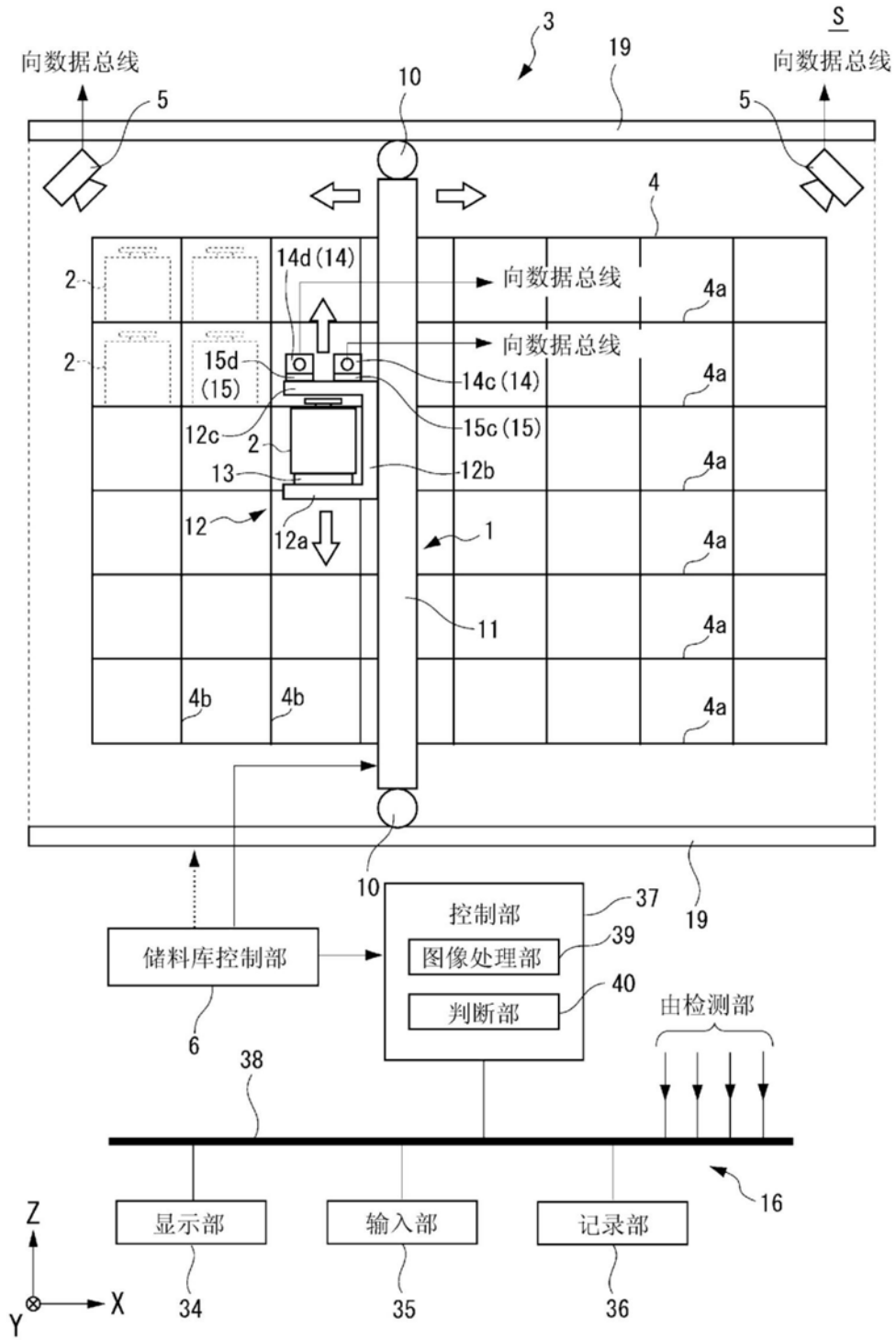


图1

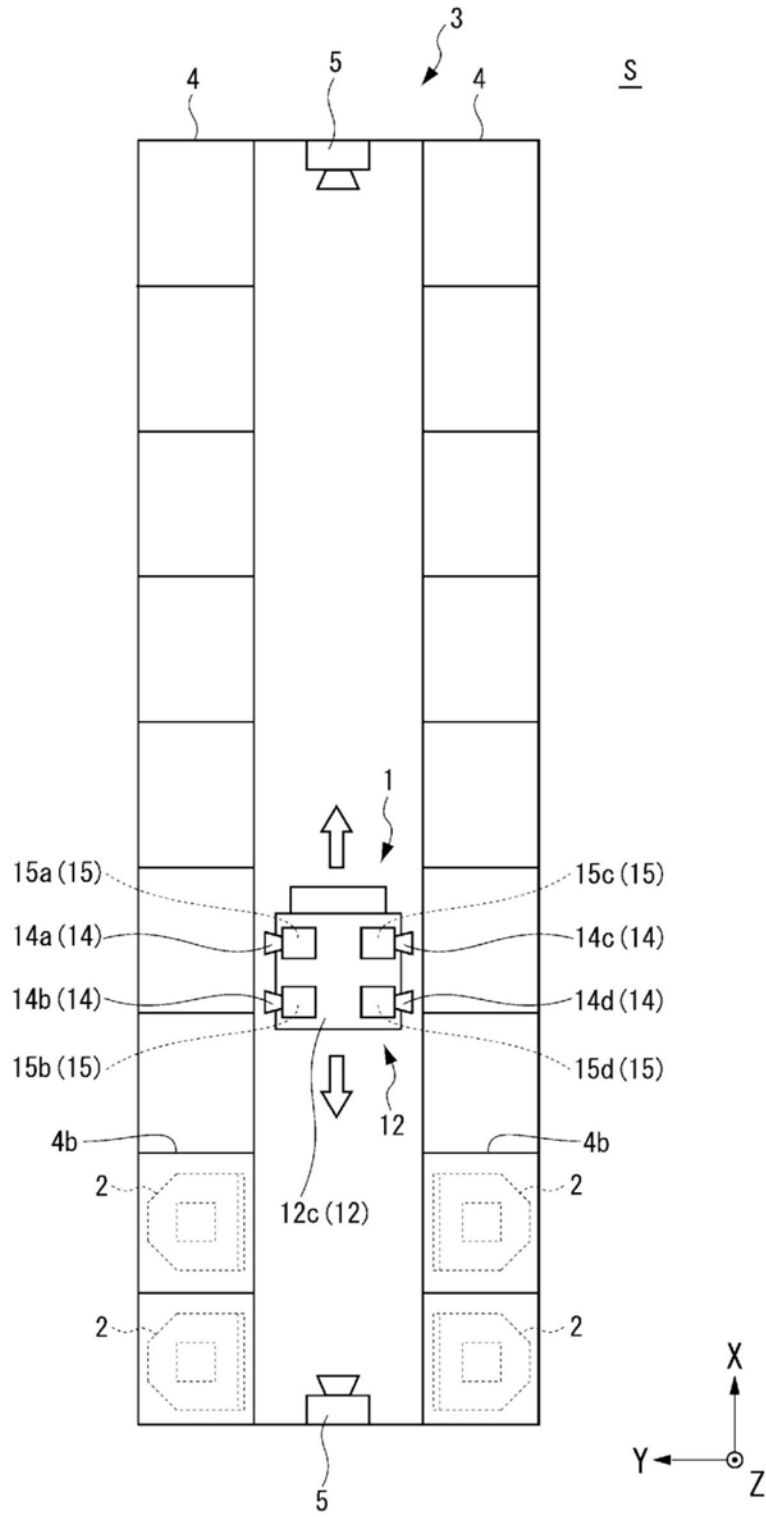


图2

S

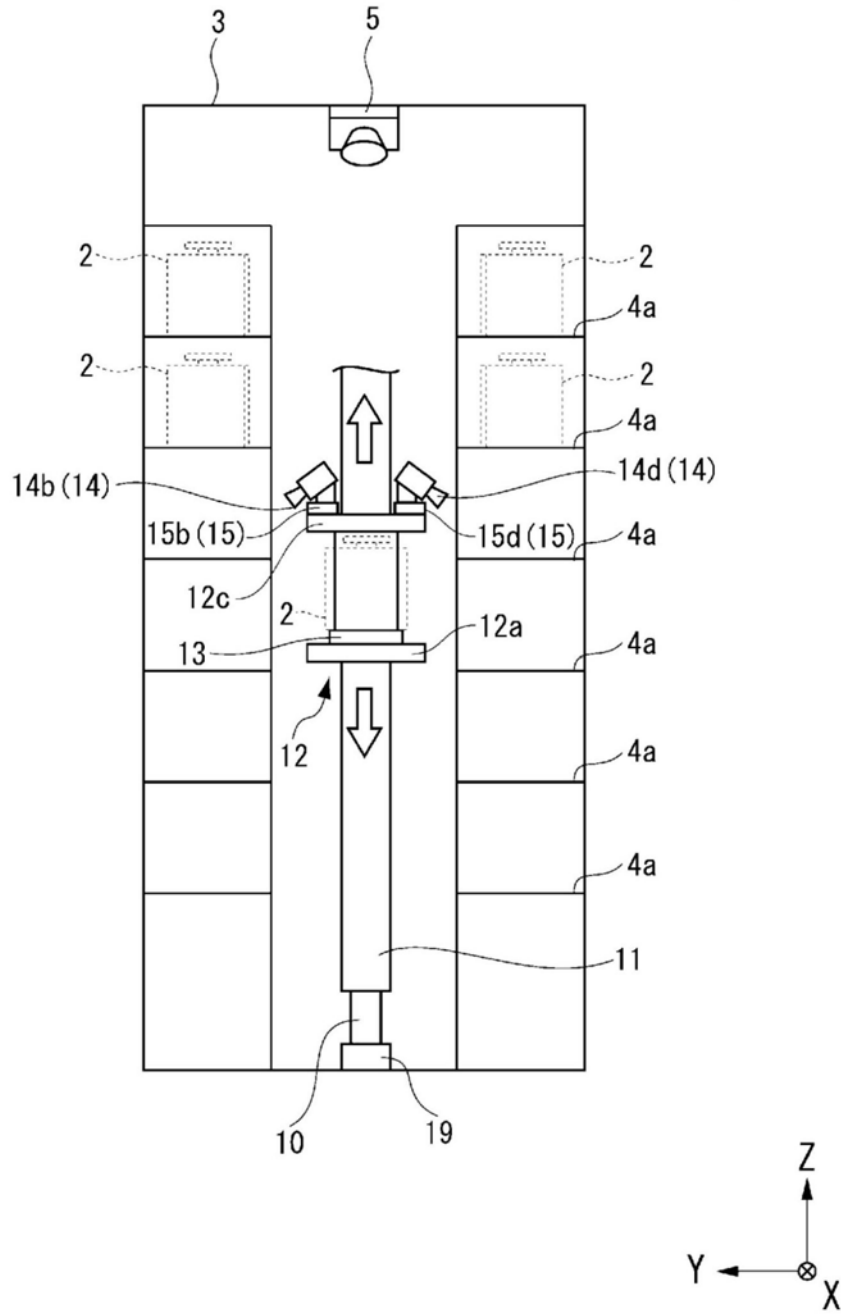


图3

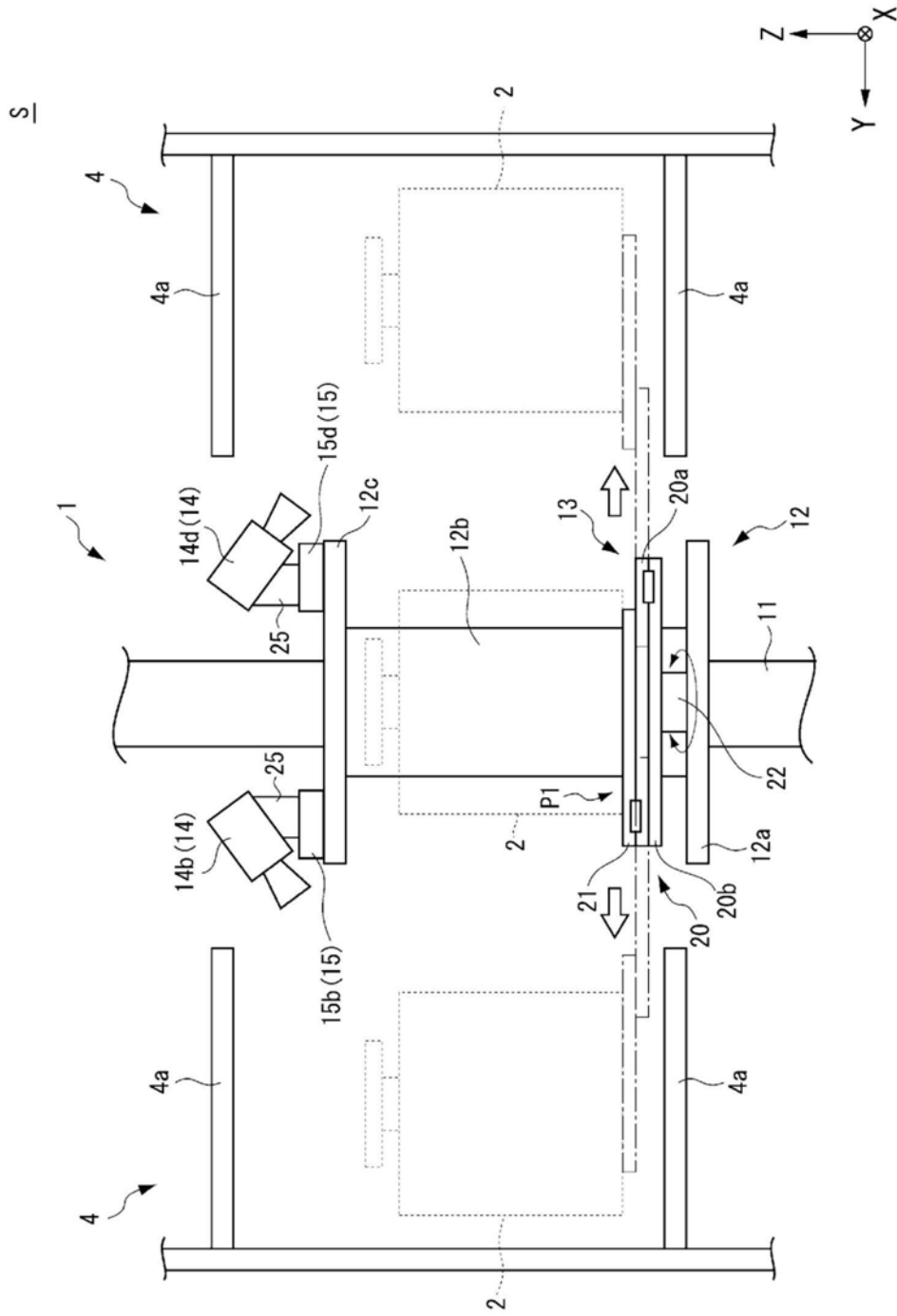


图4

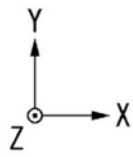
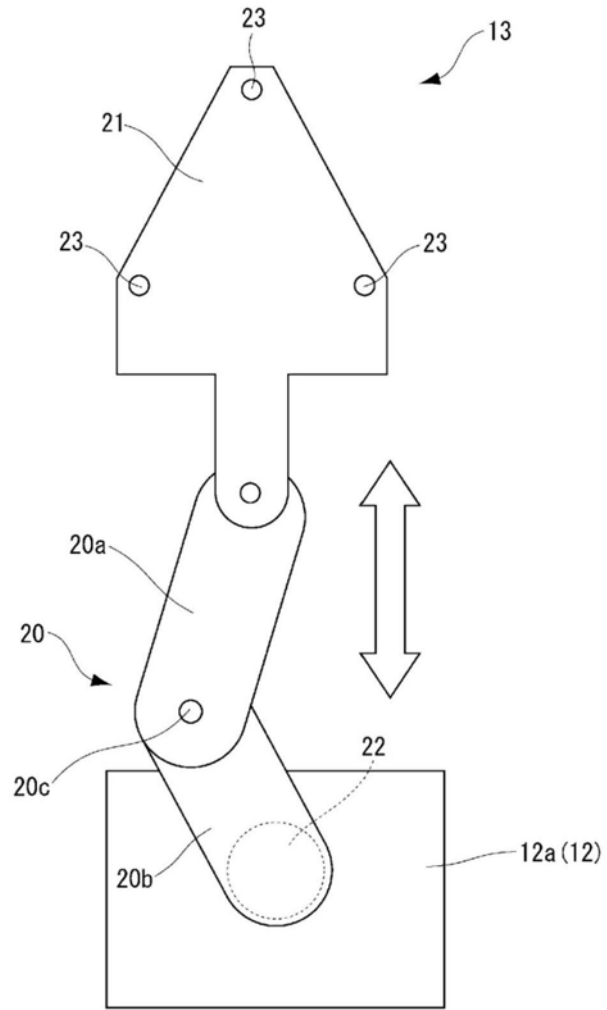


图5

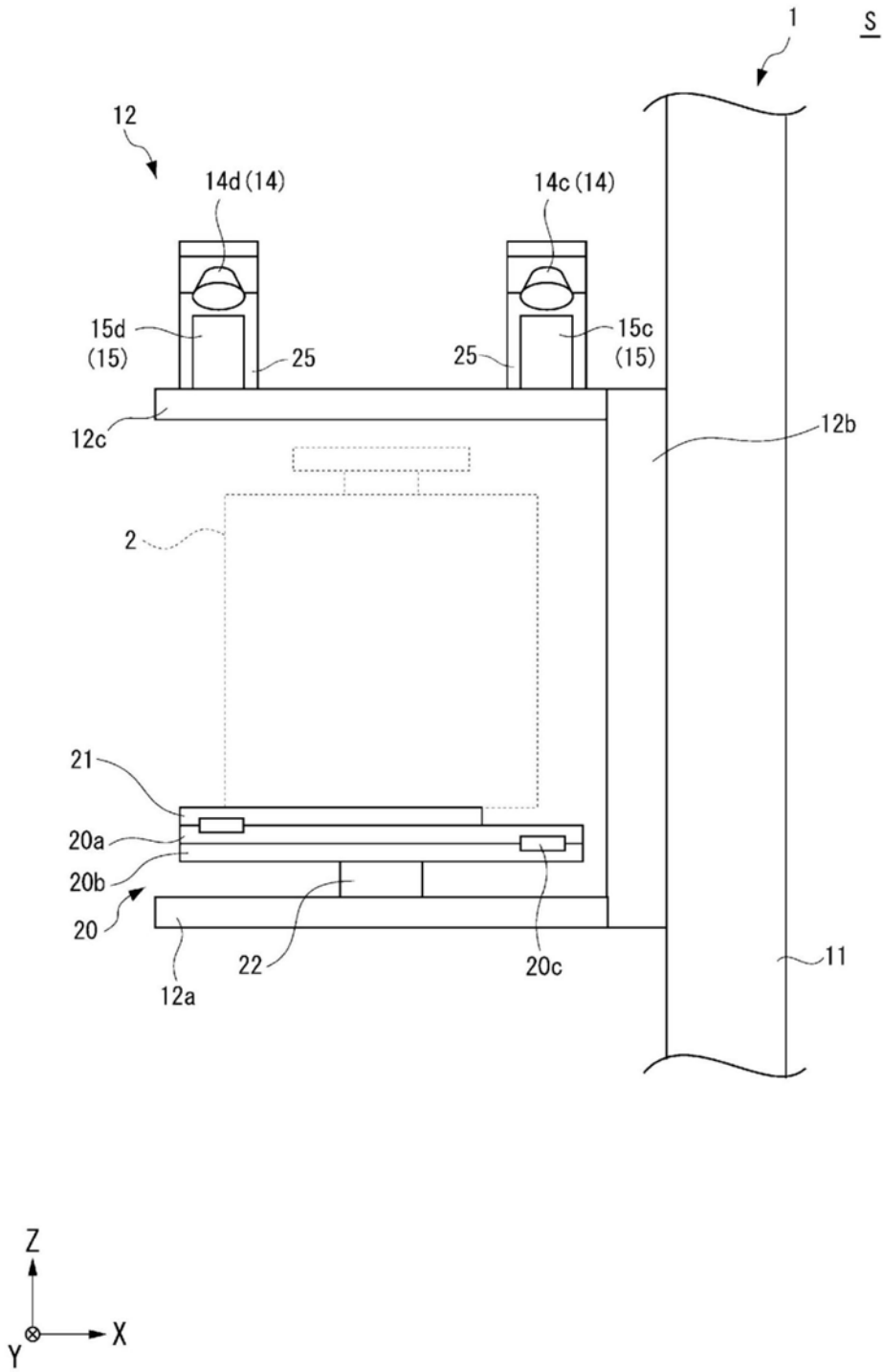


图6

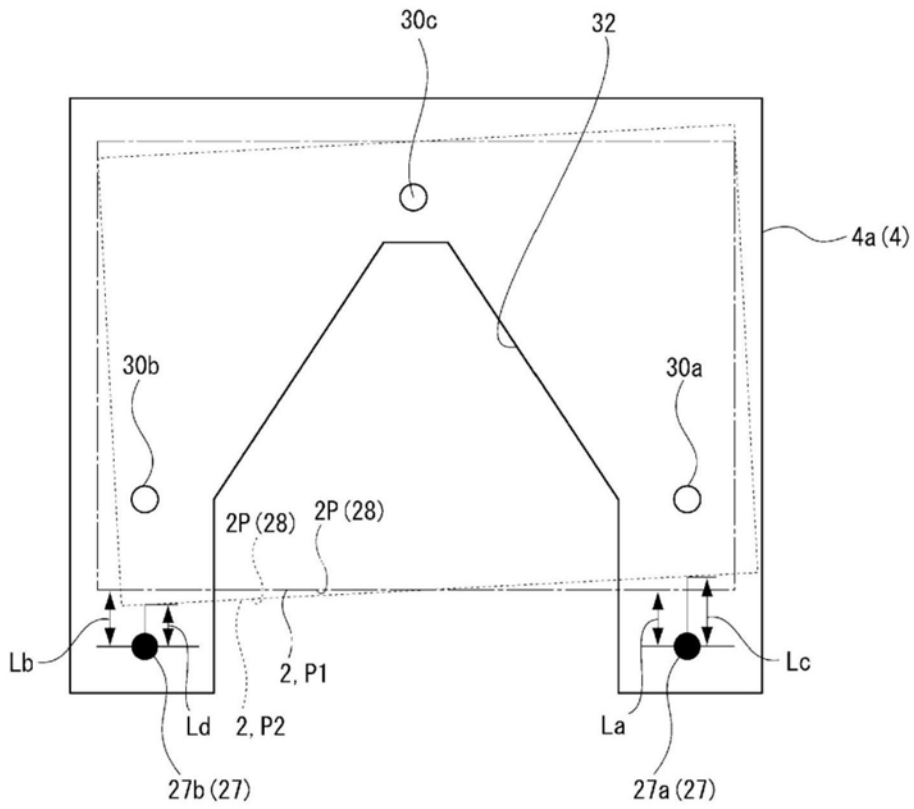


图7

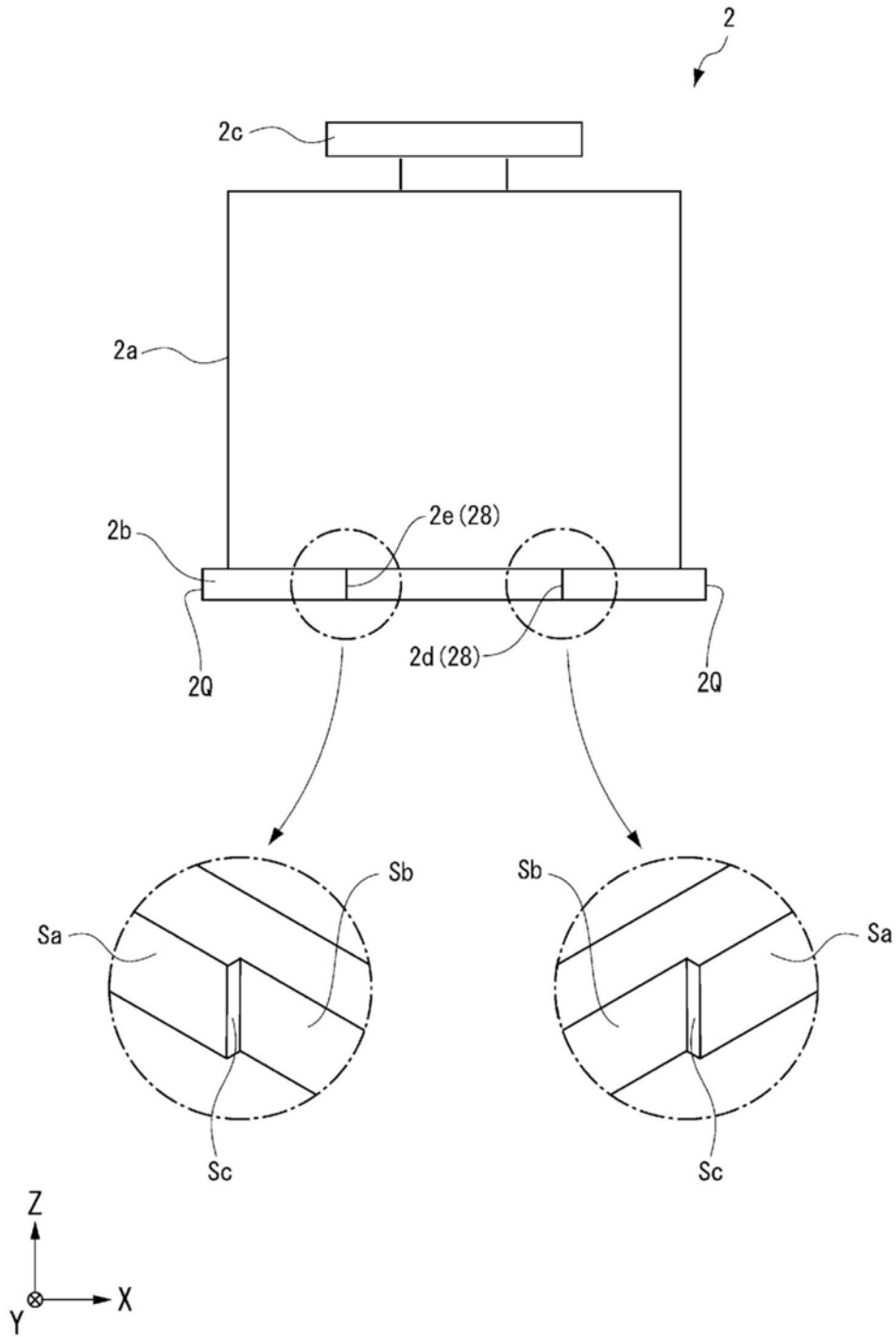


图8

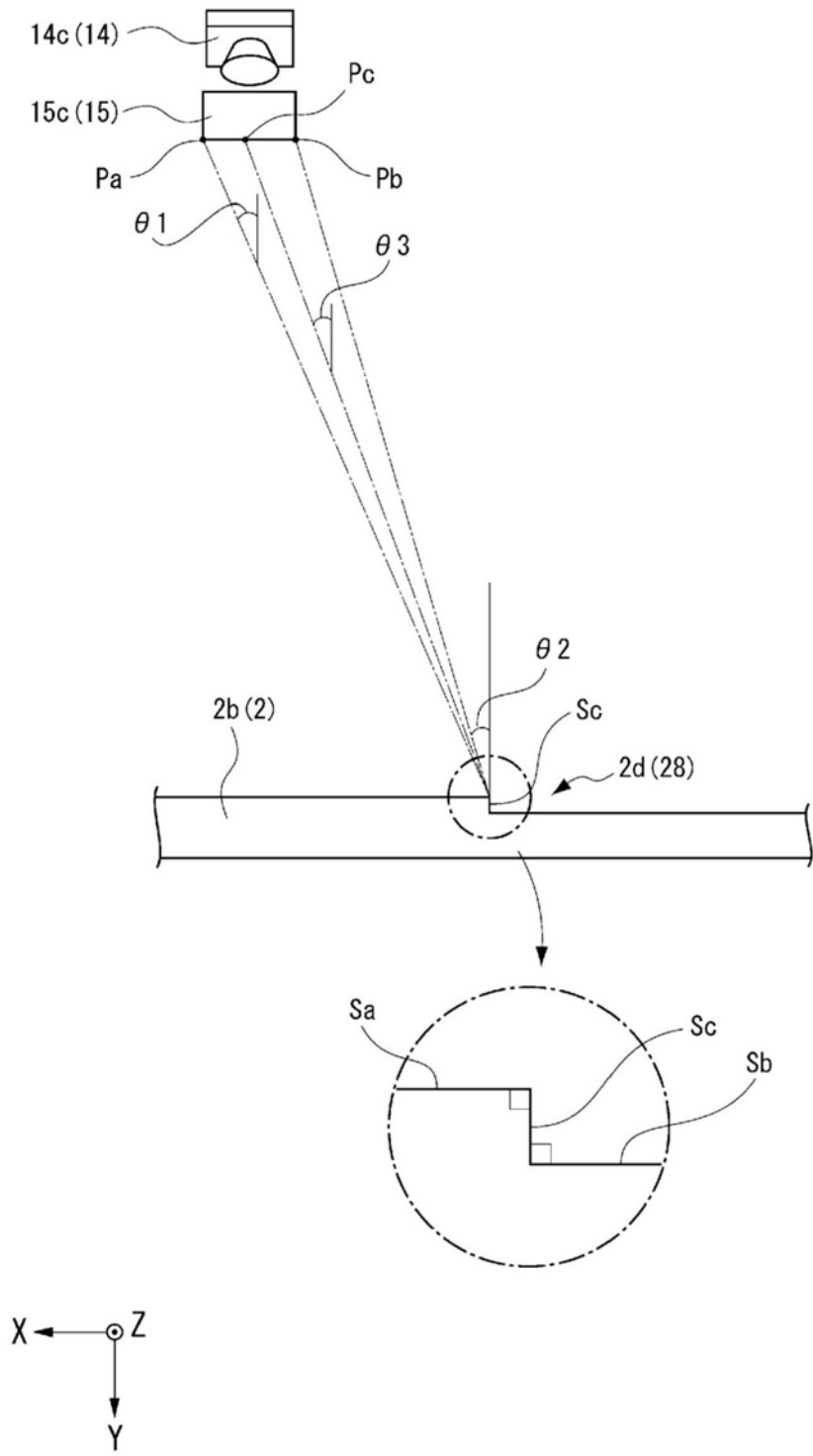


图9

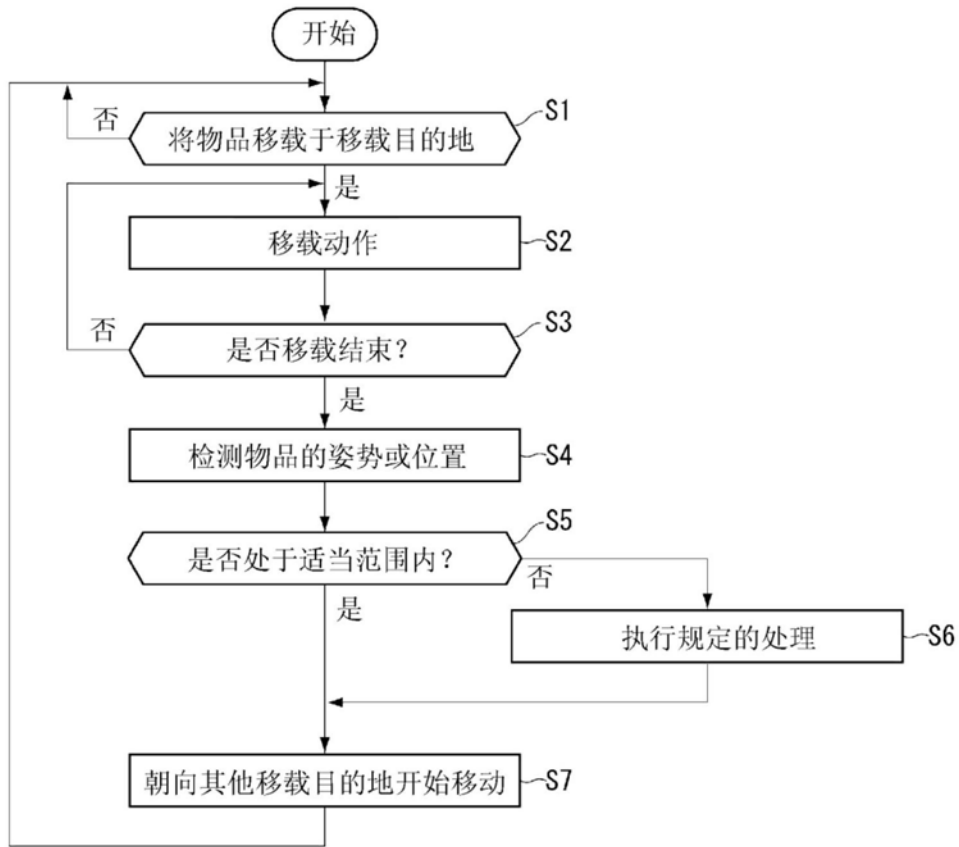


图10

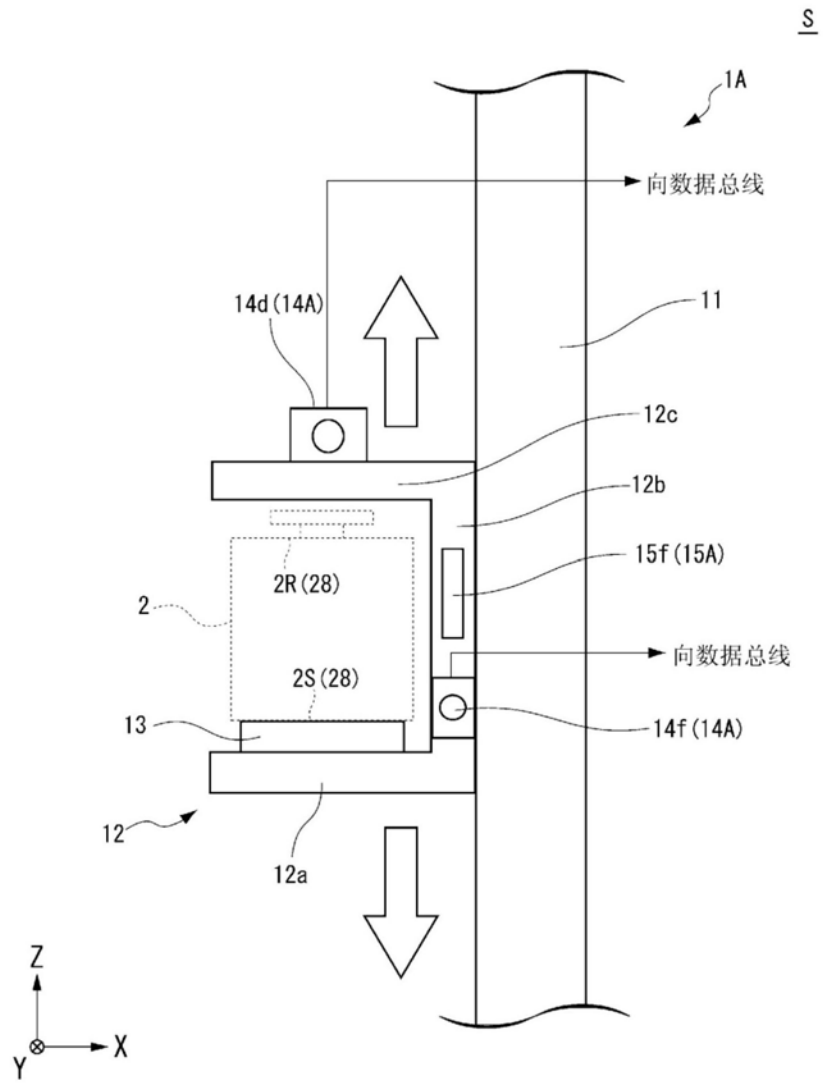


图11

SA

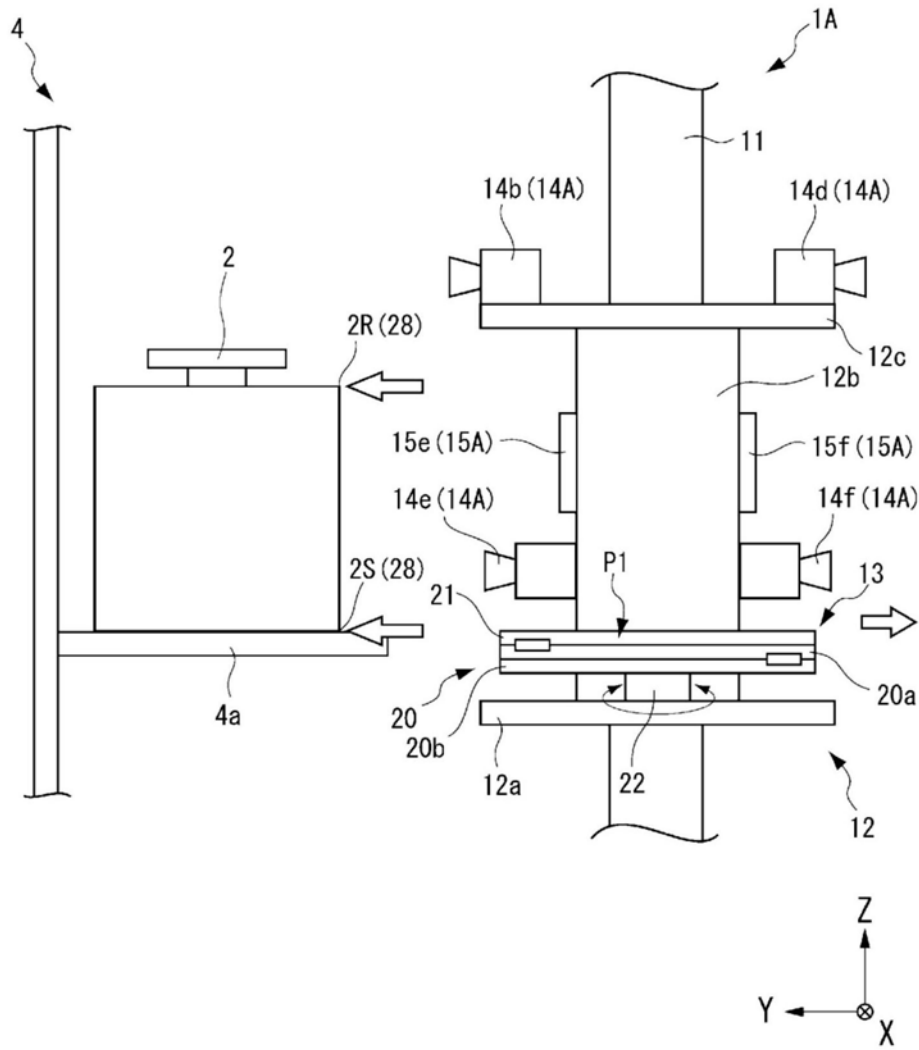


图12