(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119733722 A
(43)申请公布日 2025.04.01

(21)申请号 202411328988.4

(22)申请日 2024.09.24

(30)优先权数据
2023-170840 2023.09.29 JP

(71)申请人 芝浦机械电子株式会社
地址 日本神奈川县横浜市荣区笠间二丁目5番1号(邮递区号:247-8610)

(72)发明人 石原淳司 宫迫久显 西部幸伸

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
专利代理师 马雯雯 臧建明

(51)Int.Cl.
B08B 9/30(2006.01)
B08B 9/20(2006.01)

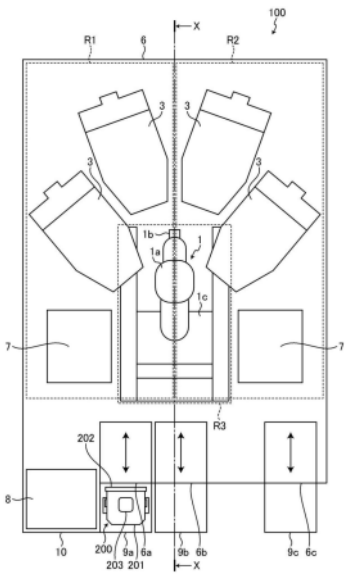
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

晶片收纳容器清洗装置

(57)摘要

本发明提供一种晶片收纳容器清洗装置,能够效率良好地进行晶片收纳容器的清洗。实施方式的晶片收纳容器清洗装置包括:清洗槽,对晶片收纳容器进行清洗,晶片收纳容器包括在一个面具有开口部且在与具有开口部的面交叉的另一个面具有被把持部的容器主体、及相对于开口部能够装卸的门部;以及搬送机器人,包括个别地把持容器主体与门部的把持机构,相对于清洗槽个别地搬入/搬出容器主体及门部。把持机构包括:主体把持部,具有能够沿着第一直线进行接近/分开运动的一对第一把持爪;以及门把持部,具有能够沿着俯视时与第一直线交叉的第二直线进行接近/分开运动的一对第二把持爪。清洗槽在开口部朝下的状态下,对容器主体进行清洗。



CN 119733722 A

1.一种晶片收纳容器清洗装置,其特征在于,包括:

清洗槽,对晶片收纳容器进行清洗,所述晶片收纳容器包括:容器主体与门部,其中,所述容器主体形成六面体的外形,在一个面具有开口部,且在与具有所述开口部的面交叉的另一个面具有被把持部,所述门部相对于所述开口部能够装卸;以及

搬送机器人,包括:个别地把持所述容器主体与所述门部的把持机构,将所述容器主体及所述门部个别地搬入至所述清洗槽,并且从所述清洗槽个别地搬出所述容器主体及所述门部,

其中,所述把持机构包括:

主体把持部,具有:能够沿着第一直线进行接近/分开运动的一对第一把持爪,使用所述一对第一把持爪来把持所述被把持部;以及

门把持部,具有:能够沿着俯视时与所述第一直线交叉的第二直线进行接近/分开运动的一对第二把持爪,使用所述一对第二把持爪来把持所述门部,

所述清洗槽在所述开口部朝下的状态下,对所述容器主体进行清洗。

2.根据权利要求1所述的晶片收纳容器清洗装置,其特征在于,还包括:

转动构件,以与所述第一直线及所述第二直线此两条直线正交的轴为中心,能够转动地设置于俯视时所述第一直线与所述第二直线交叉的位置;

第一引导构件,将所述一对所述第一把持爪,以能够在沿着所述第一直线的方向上移动的方式予以支撑;

第二引导构件,将所述一对所述第二把持爪,以能够在沿着所述第二直线的方向上移动的方式予以支撑;

多个连结构件,将所述一对所述第一把持爪的各个、及所述一对所述第二把持爪的各个,分别连结于所述转动构件;以及

移动构件,通过使所述一对所述第一把持爪及所述一对所述第二把持爪中的任一个把持爪移动,使所述一对所述第一把持爪及所述一对所述第二把持爪的所有把持爪移动。

3.根据权利要求2所述的晶片收纳容器清洗装置,其特征在于,

与所述一对所述第一把持爪连结的一对所述连结构件的所述转动构件侧的一对端部,在相对于所述转动构件的旋转中心对称的位置处能够转动地连结于所述转动构件;

与所述一对所述第二把持爪连结的一对所述连结构件的所述转动构件侧的一对端部,在相对于所述转动构件的旋转中心对称的位置处能够转动地连结于所述转动构件。

4.根据权利要求3所述的晶片收纳容器清洗装置,其特征在于,

与所述一对所述第一把持爪连结的一对所述连结构件的所述转动构件侧的一对端部连结于所述转动构件的位置和所述旋转中心之间的第一距离、跟与所述一对所述第二把持爪连结的一对所述连结构件的所述转动构件侧的一对端部连结于所述转动构件的位置和所述旋转中心之间的第二距离不同。

5.根据权利要求4所述的晶片收纳容器清洗装置,其特征在于,

所述第二距离比所述第一距离长。

6.根据权利要求1所述的晶片收纳容器清洗装置,其特征在于,还包括:

控制部,在所述容器主体以所述开口部朝下的状态载置于所述清洗槽的情况下,对所述搬送机器人进行控制,以在所述一对所述第一把持爪从上下把持所述被把持部的状态

下,在所述开口部朝下的状态下从所述清洗槽搬出所述容器主体。

7.根据权利要求1所述的晶片收纳容器清洗装置,其特征在于,还包括:

控制部,对所述搬送机器人进行控制,以在所述一对所述第一把持爪从上下把持所述被把持部的状态下,在所述开口部朝下的状态下将所述容器主体搬入至所述清洗槽。

8.根据权利要求1所述的晶片收纳容器清洗装置,其特征在于,

所述第二把持爪包括:

矩形形状的第一构件;

第二构件,以从所述第一构件的一个边及与所述一个边相向的边的各个边立起的方式延伸,且在与所述第一构件侧为相反侧的端部形成有凹陷;以及

弹性体,设置在形成于所述第二构件的所述凹陷中,且所述弹性体形成有槽。

晶片收纳容器清洗装置

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及一种晶片收纳容器清洗装置(Wafer storage container cleaning apparatus)。

背景技术

[0002] 作为在半导体晶片的制造工序中使用的半导体晶片收纳容器,已知有前开式晶片传送盒(Front Opening Unified Pod,FOUP)。FOUP包括:具有开口部的壳(FOUP主体、容器主体)、以及装设于壳的开口部的门(开闭盖)而构成。壳的内部成为:形成有多个搁架,以可保持多个晶片的收纳空间。

[0003] 此种FOUP在使经过各种处理工序(例如,抗蚀剂涂布、曝光显影、蚀刻(成膜)、抗蚀剂剥离、清洗等)而形成半导体元件的半导体晶片,在处理工序间移动时使用。即,半导体晶片在处理工序间移动时,以保持于FOUP内的状态被搬送。

[0004] 当反复使用FOUP时,FOUP的内壁(划分晶片的收容空间的壁)上,有时会附着微粒或化学性的污染物质。当这些污染物质附着于FOUP中所收纳的半导体晶片时,存在:半导体元件的成品率降低的担忧。因此,若FOUP的使用重复了几次,则为了使FOUP恢复至清洁的状态,需要对FOUP进行清洗。

[0005] 作为对FOUP进行清洗的技术,例如,提出了一种晶片收纳容器清洗装置,在一个清洗槽内个别地对壳及门进行清洗。

[0006] 另外,搬送机器人进行壳及门向清洗槽内的搬入、及壳及门从清洗槽内的搬出。

[0007] [现有技术文献]

[0008] [专利文献]

[0009] [专利文献1]日本专利特开2005-109523号公报

发明内容

[0010] [发明所要解决的问题]

[0011] 在此种晶片收纳容器清洗装置中,要求提高吞吐量,以不阻碍半导体元件的生产效率。另外,关于对FOUP以外的晶片收纳容器(例如,前开式晶片出货盒(Front Opening Shipping Box,FOSB)等)进行清洗的晶片收纳容器清洗装置,也同样如此。

[0012] 本发明是为了解决所述课题而成,其目的在于提供一种晶片收纳容器清洗装置,可效率良好地进行晶片收纳容器的清洗。

[0013] [解决问题的技术手段]

[0014] 为了解决所述课题并实现目的,本发明的一实施例的晶片收纳容器清洗装置包括:清洗槽,对晶片收纳容器进行清洗,所述晶片收纳容器包括:容器主体与门部,其中,所述容器主体形成六面体的外形,在一个面具有开口部,且在与具有所述开口部的面交叉的另一个面具有被把持部,所述门部相对于所述开口部能够装卸;以及搬送机器人,包括:个别地把持所述容器主体与所述门部的把持机构,将所述容器主体及所述门部个别地搬入至

所述清洗槽,并且从所述清洗槽个别地搬出所述容器主体及所述门部,其中,所述把持机构包括:主体把持部,具有:能够沿着第一直线进行接近/分开运动的一对第一把持爪,使用所述一对第一把持爪来把持所述被把持部;以及门把持部,具有:能够沿着俯视时与所述第一直线交叉的第二直线进行接近/分开运动的一对第二把持爪,使用所述一对第二把持爪来把持所述门部。所述清洗槽在所述开口部朝下的状态下,对所述容器主体进行清洗。

[0015] [发明的效果]

[0016] 根据本发明的一实施例,能够提供一种晶片收纳容器清洗装置,可效率良好地进行晶片收纳容器的清洗。

附图说明

[0017] 图1是表示第一实施方式的晶片收纳容器清洗装置的概略结构的一例的平面图。

[0018] 图2是第一实施方式的晶片收纳容器清洗装置的X-X线剖面图。

[0019] 图3是表示第一实施方式的搬送机器人的结构的一例的示意图。

[0020] 图4是表示第一实施方式的机器人手的内部结构的一例的剖面图。

[0021] 图5是图4中的Y-Y线剖面图。

[0022] 图6是表示第一实施方式的基体的一例的图。

[0023] 图7是表示第一实施方式的机器人手把持凸缘的状态的一例的图。

[0024] 图8是表示第一实施方式的机器人手的内部结构的一例的剖面图。

[0025] 图9是用于对第一实施方式及第二实施方式中的门及把持爪进行说明的图。

[0026] 图10是用于对第一实施方式及第二实施方式中的门及把持爪进行说明的图。

[0027] 图11是用于对第一实施方式及第二实施方式中的门及把持爪进行说明的图。

[0028] 图12是用于对第一实施方式及第二实施方式中的门及把持爪进行说明的图。

[0029] 图13是用于对第一实施方式及第二实施方式中的门及把持爪进行说明的图。

[0030] 图14是表示在门的外周面具有突起的情况下,一对把持爪把持门的状态的一例的图。

[0031] 图15是变形例的把持爪的立体图。

[0032] 图16是表示一对把持爪把持门时的一例的图。

[0033] 图17是表示一对把持爪把持门时的一例的图。

[0034] 图18是表示一对把持爪把持门时的一例的图。

[0035] 图19是表示在门的外周面具有突起的情况下,一对把持爪把持门的状态的一例的图。

[0036] [符号的说明]

[0037] 1:搬送机器人

[0038] 1b:机器人手

[0039] 2:分解/连结台(缓冲器)

[0040] 3:清洗槽

[0041] 8:控制部

[0042] 100:晶片收纳容器清洗装置

[0043] 104:容器主体把持部

[0044] 105:门把持部

具体实施方式

[0045] 以下,参照附图,对本申请所公开的晶片收纳容器清洗装置的实施方式进行详细说明。此外,本申请所公开的晶片收纳容器清洗装置,并不受以下的实施方式所限定。另外,各实施方式及各变形例可在不产生矛盾的范围内适宜组合。此外,在本实施方式中,列举晶片收纳容器清洗装置所具有的至少四个处理槽为清洗槽(清洗处理槽)的情况为例进行说明。

[0046] (第一实施方式)

[0047] 图1是表示第一实施方式的晶片收纳容器清洗装置100的概略结构的一例的平面图。图2是图1的X-X线剖面图。晶片收纳容器清洗装置100例如设置于制造半导体晶片的工厂内,对晶片收纳容器进行清洗。如图1及图2所示,晶片收纳容器清洗装置100包括:搬送机器人1、分解/连结台(缓冲器)2、清洗槽3、框体6、真空处理槽7、控制部8、第一搬入/搬出口9a、第二搬入/搬出口9b、第三搬入/搬出口9c、及输入接口10。

[0048] 此外,在本实施方式中,晶片收纳容器200例如为FOUP或FOSB等,包括:容器主体(壳)201及盖(门)202。容器主体201形成六面体的外形。并且,容器主体201在一个面具有方形的开口部。另外,容器主体201具有:收纳半导体晶片的收纳空间。收纳空间存在于比开口部更靠内侧处,且与开口部连通。门202能够与容器主体201分解/连结,在与容器主体201连结时,以相对于开口部能够开闭的状态装设。如此,门202形成与容器主体201的开口部对应的尺寸的方形,相对于开口部能够装卸。门202例如是门部的一例。另外,在容器主体201设置有凸缘203。例如,容器主体201在与具有开口部的面正交(交叉)的另一个面具有凸缘203。凸缘203是在晶片收纳容器200由空中运输器(Overhead Hoist Transport,OHT)或搬送机器人1等搬送时被把持(保持)的部分,形成为方形的板状。凸缘203例如是被把持部的一例。

[0049] 搬送机器人1、分解/连结台2、清洗槽3、维护区域4、罩部5、真空处理槽7及控制部8,设置于框体6的内部。另一方面,第一搬入/搬出口9a、第二搬入/搬出口9b及第三搬入/搬出口9c跨及框体6的内部及外部而设置。

[0050] 第一搬入/搬出口9a将载置于第一搬入/搬出口9a的框体6的外部的部分的成为清洗对象的晶片收纳容器200,搬入至框体6的内部。

[0051] 例如,在第一搬入/搬出口9a的框体6的外部的部分,载置了在由OHT把持凸缘203的状态下被搬送的晶片收纳容器200。例如,如图1所示,晶片收纳容器200载置于第一搬入/搬出口9a,以使晶片收纳容器200的门202与框体6相向。当如此将晶片收纳容器200载置于第一搬入/搬出口9a时,设置于框体6的开口部6a的挡板上升。由此,成为晶片收纳容器200能够从开口部6a搬入至框体6的内部的状态。并且,晶片收纳容器200通过第一搬入/搬出口9a的滑动装置向朝向内部的方向滑动,并被搬入至框体6的内部。

[0052] 另外,第一搬入/搬出口9a将通过搬送机器人1而载置于第一搬入/搬出口9a的框体6的内部的部分的清洗完毕且真空干燥完毕的晶片收纳容器200,搬出至框体6的外部。

[0053] 例如,在真空干燥后,在分解/连结台2上的容器主体201与门202连结而成的晶片收纳容器200,通过搬送机器人1而搬送并载置于第一搬入/搬出口9a的框体6的内部的部

分。如此,当晶片收纳容器200载置于第一搬入/搬出口9a时,设置于框体6的开口部6a的挡板上升。由此,成为晶片收纳容器200能够从开口部6a搬出至框体6的外部的状态。并且,晶片收纳容器200通过第一搬入/搬出口9a的滑动装置向朝向外部的方向滑动,并被搬出至框体6的外部。

[0054] 第二搬入/搬出口9b与第一搬入/搬出口9a同样地,可经由框体6的开口部6b进行晶片收纳容器200的搬入及搬出。另外,第三搬入/搬出口9c也可构成为:经由框体6的开口部6c,进行与第一搬入/搬出口9a相同的晶片收纳容器200的搬入及搬出。

[0055] 搬送机器人1是垂直多关节机器人,在把持晶片收纳容器200的凸缘203的状态下,将晶片收纳容器200搬送至各部。图3是表示第一实施方式的搬送机器人1的结构的一例的示意图。如图2及图3所示,搬送机器人1包括:机器人臂1a、机器人手1b、基座部1c、移动装置1d、及手腕部1e。搬送机器人1通过在由基座部1c支撑的机器人臂1a,使设置于机器人臂1a的前端部的机器人手1b把持有凸缘203的状态下,使机器人臂1a伸缩或旋转移动,从而将晶片收纳容器200搬送至各部。

[0056] 移动装置1d包括:未图示的伺服马达及滚珠丝杠机构,可使基座部1c在图1所示的移动区域R3内沿前后方向(图中的上下方向)移动。

[0057] 如图3的例子所示,搬送机器人1的机器人臂1a包括:转动支撑构件1a1、第一臂1a2、及第二臂1a3。

[0058] 在转动支撑构件1a1能够绕沿铅垂方向延伸的轴(铅垂轴)11转动的状态下,转动支撑构件1a1的下端部分被支撑于基座部1c的上侧的部分。另外,在第一臂1a2能够绕沿水平方向延伸的轴(水平轴)12转动的状态下,第一臂1a2的一端侧的部分连结于转动支撑构件1a1的上端侧的部分。另外,在第二臂1a3能够绕水平轴13转动的状态下,第二臂1a3的一端侧的部分连结于第一臂1a2的另一端侧的部分。另外,手腕部1e在能够绕水平轴15转动的状态下,连结于第二臂1a3的另一端侧的部分。另外,机器人手1b以能够绕与水平轴15正交的轴14转动的状态,连结于手腕部1e的前端部。通过如上所述的结构,搬送机器人1可使机器人手1b移动至各种位置。

[0059] 在分解/连结台2中,进行将晶片收纳容器200分解为容器主体201与门202的分解工序、及将容器主体201与门202连结的连结工序。在分解/连结台2上设置有闩锁钥匙,通过闩锁钥匙在插入至形成于晶片收纳容器200的门202的钥匙孔中的状态下旋转,执行晶片收纳容器200的分解工序及连结工序。例如,被搬入至框体6的内部的晶片收纳容器200通过搬送机器人1搬送至分解/连结台2,在分解/连结台2上执行分解工序。并且,搬送机器人1将容器主体201及门202个别地搬入至清洗槽3。另外,当在清洗槽3中的晶片收纳容器200的临时干燥完成后,搬送机器人1从清洗槽3个别地搬出容器主体201及门202,并将容器主体201与门202个别地搬送至真空处理槽7。另外,在分解/连结台2中,真空干燥完毕的容器主体201与门202通过搬送机器人1搬送,并执行连结工序。

[0060] 在本实施方式的晶片收纳容器清洗装置100中,分解/连结台2设置于板状的支撑构件上,所述板状的支撑构件在框体6内配置于比清洗槽3或真空处理槽7等的设置面高的位置处。

[0061] 清洗槽3是对晶片收纳容器200进行清洗的槽。例如,容器主体201与门202分别通过搬送机器人1而搬送至清洗槽3。然后,清洗槽3在分别保持容器主体201与门202的状态

下,对晶片收纳容器200进行清洗处理。例如,如图2所示,清洗槽3包括:在上表面具有开口的清洗槽主体30a、能够使清洗槽主体30a的开口开闭的上盖30b、以及用于使上盖30b开闭的上盖开闭驱动机构30c。在清洗槽3中,上盖30b保持门202,并且容器主体201载置在设置于清洗槽主体30a的未图示的旋转台。然后,在清洗槽3中,一边通过未图示的旋转机构使容器主体201及门202旋转,一边通过清洗液喷嘴分别对容器主体201及门202喷出清洗液(例如纯水),由此进行晶片收纳容器200的清洗。此外,在清洗槽3的内部,考虑到清洗液的排出性,容器主体201以容器主体201的开口部朝向下方的方式配置,但配置容器主体201的朝向并不限于此。

[0062] 当在清洗槽3中晶片收纳容器200的清洗完成后,接着,清洗槽3中,使清洗槽3内的容器主体201及门202旋转,对容器主体201及门202吹送干燥空气以进行干燥。此处的清洗槽3内的干燥是使附着于晶片收纳容器200的清洗液大致干燥的处理(临时干燥)。当在清洗槽3中的晶片收纳容器200的临时干燥完成后,搬送机器人1将清洗槽3内的容器主体201与门202分别搬送至真空处理槽7。

[0063] 如图1所示,晶片收纳容器清洗装置100具有四个清洗槽3,在第一区域R1与第二区域R2分别配置有两个。

[0064] 真空处理槽7是对晶片收纳容器200进行真空干燥(正式干燥)的槽。例如,真空处理槽7包括:真空槽主体、开闭盖、加热器、以及可对真空处理槽7的内部进行抽真空的减压装置。真空处理槽7在容器主体201与门202通过搬送机器人1搬入至真空槽主体的内部,且真空槽主体的开口部被开闭盖关闭的状态下,一边通过减压装置进行抽真空,一边利用加热器进行加温,由此使容器主体201及门202进行真空干燥。

[0065] 控制部8对晶片收纳容器清洗装置100整体的动作进行控制。例如,控制部8对搬送机器人1、分解/连结台2、清洗槽3、真空处理槽7、第一搬入/搬出口9a、第二搬入/搬出口9b及第三搬入/搬出口9c进行控制,由此,如上所述,使搬送机器人1、分解/连结台2、清洗槽3、真空处理槽7、第一搬入/搬出口9a、第二搬入/搬出口9b及第三搬入/搬出口9c进行动作。

[0066] 例如,控制部8包括:中央处理器(Central Processing Unit,CPU)、只读存储器(Read Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、硬盘驱动器(Hard Disk Drive,HDD)以及通信接口。它们经由内部总线而连接。

[0067] CPU在使用RAM的存储区域作为用于各种处理的数据的暂时保存区域的同时,执行各种处理。在ROM及HDD存储有用于执行各种处理的程序、执行各种处理时使用的各种数据库或各种表等。

[0068] 通信接口是如下接口,所述接口用于与晶片收纳容器清洗装置100的所述各部进行通信,并且与经由网络而和晶片收纳容器清洗装置100连接的外部的装置进行通信。例如,通信接口是网络接口卡。

[0069] 输入接口10从作业者P受理各种指示及各种信息的输入操作。具体而言,输入接口10与控制部8连接,将从作业者P受理到的输入操作发送至控制部8。例如,输入接口10是鼠标、键盘及触摸面板等。

[0070] 接下来,对本实施方式的机器人手1b的一例进行说明。图4是表示第一实施方式的机器人手1b的内部结构的一例的剖面图。图5是图4中的Y-Y线剖面图。

[0071] 如图4及图5所示,机器人手1b包括:基体90、把持部驱动机构101、容器主体把持部

104及门把持部105。把持部驱动机构101、容器主体把持部104及门把持部105分别配置于基体90上。在本实施方式中,机器人手1b个别地把持容器主体201与门202。机器人手1b例如是把持机构的一例。

[0072] 容器主体把持部104把持容器主体201的方形的凸缘203。容器主体把持部104包括:一对把持爪104a1、104b1、及一对臂块104a、104b。在臂块104a的一端设置有把持爪104a1,在臂块104b的一端设置有把持爪104b1。容器主体把持部104使用一对把持爪104a1、104b1来把持凸缘203。具体而言,一对把持爪104a1、104b1通过夹持凸缘203,来把持凸缘203。把持爪104a1、把持爪104b1例如形成为与凸缘203中的成为把持对象的边大致相同的长度。容器主体把持部104例如是主体把持部的一例。

[0073] 门把持部105把持比凸缘203大的方形的门202。门把持部105包括:一对把持爪105a1、105b1及一对臂块105a、105b。在臂块105a的一端设置有把持爪105a1,在臂块105b的一端设置有把持爪105b1。门把持部105使用一对把持爪105a1、105b1来把持门202。具体而言,一对把持爪105a1、105b1通过夹持门202,来把持门202。把持爪105a1、把持爪105b1例如仅保持门202的中央部分,且形成为比把持爪104a1、把持爪104b1短的长度。此外,由于一对把持爪105a1、105b1能够把持比凸缘203大的方形的门202,因此,一对把持爪105a1、105b1的间隔比一对把持爪104a1、104b1的间隔宽。

[0074] 在基体90设置有把持部驱动机构101。图6是表示第一实施方式的基体90的一例的图。如图6所示,基体90在俯视时形成为具有将方形的相邻的两处角部分别呈四方地切除而成的切口90a的形状(凸形形状)。例如,若以所述切口90a位于下侧的朝向将容器主体201搬送至分解/连结台2,则可抑制机器人手1b与分解/连结台2发生干涉。此外,关于机器人手1b,并不限于将容器主体201搬送至分解/连结台2的情况,在将容器主体201载置(搬入)于清洗槽3内、或从清洗槽3取出(搬出)容器主体201的情况下,也同样地可抑制机器人手1b与清洗槽3发生干涉。

[0075] 把持部驱动机构101对容器主体把持部104进行驱动,使容器主体把持部104把持容器主体201的凸缘203,或者对门把持部105进行驱动,以使门把持部105把持门202。把持部驱动机构101包括:线性引导件102a、线性引导件102b、线性引导件103a、线性引导件103b、支撑轴115、转动构件116、四个连结构件106a、106b、107a、107b、气缸110、杆部分111、连接部112。

[0076] 线性引导件102a、线性引导件102b的各个,支撑了臂块104a、臂块104b的各个,以使臂块104a、臂块104b的各个能够沿着作为假想线的第一直线L1进行接近/分开运动。由此,设置于两个臂块104a、104b的一对把持爪104a1、104b1,能够如双箭头L11所示那样接近或分开。如此,线性引导件102a、线性引导件102b将一对把持爪104a1、104b1以能够在沿着第一直线L1的方向上移动的方式予以支撑。线性引导件102a、线性引导件102b例如是第一引导构件的一例。另外,把持爪104a1、把持爪104b1例如是第一把持爪的一例。

[0077] 线性引导件103a、线性引导件103b的各个,支撑了臂块105a、臂块105b的各个,以使臂块105a、臂块105b的各个能够沿着在俯视时与第一直线L1正交的假想线即第二直线L2进行接近/分开运动。由此,设置于两个臂块105a、105b的一对把持爪105a1、105b1,能够如双箭头L21所示那样接近或分开。如此,线性引导件103a、线性引导件103b将一对把持爪105a1、105b1以能够在沿着第二直线L2的方向上移动的方式予以支撑。线性引导件103a、线

性引导件103b例如是第二引导构件的一例。另外,把持爪105a1、把持爪105b1例如是第二把持爪的一例。

[0078] 此外,对在俯视时第二直线L2与第一直线L1正交的情况进行了例示,但并不限于在俯视时第二直线L2与第一直线L1正交的情况,也可为在俯视时第二直线L2与第一直线L1交叉。

[0079] 此处,如图5所示,在本实施方式中,在俯视时,第一直线L1与第二直线L2在支撑轴115上交叉。因此,按照以支撑轴115为中心交叉的关系,配置了容器主体把持部104与门把持部105。

[0080] 气缸110接受基于控制部8的控制,使杆部分111沿着第二直线L2进退(往复)驱动。由此,杆部分111沿着第二直线L2在双箭头111a所示的两个方向上移动。此外,沿着第二直线L2的方向、双箭头L21所示的两个方向及双箭头111a所示的两个方向成为平行。

[0081] 连接部112是将杆部分111与臂块105a连接的构件。由于杆部分111经由连接部112而连接于臂块105a,因此,在杆部分111如上所述那样移动的情况下,臂块105a与杆部分111的活动联动地,在沿着第二直线L2的方向上移动。

[0082] 支撑轴115是如下的轴,即,设置于基体90的大致中央,在俯视时第一直线L1与第二直线L2交叉的位置P,沿着和第一直线L1及第二直线L2此两条直线正交的方向延伸。转动构件116能够以支撑轴115为中心转动的方式而支撑于支撑轴115。即,在俯视时,位置P与旋转中心C一致。如此,转动构件116以与第一直线L1及第二直线L2此两条直线正交的支撑轴115为中心,而能够转动地设置于俯视时第一直线L1和第二直线L2交叉的位置P。支撑轴115例如是轴的一例。此外,在本实施方式中,转动构件116是圆板状的构件,但也可为其他形状的构件。

[0083] 四个(多个)连结构件106a、106b、107a、107b,将一对把持爪104a1、104b1的各个、及一对把持爪105a1、105b1的各个,分别以能够转动的状态连结于转动构件116。具体而言,连结构件106a的一端侧的部分106a1以能够转动的状态连结于转动构件116,并且,连结构件106a的另一端侧的部分106a2以能够转动的状态连结于臂块104a。另外,连结构件106b的一端侧的部分106b1以能够转动的状态连结于转动构件116,并且,连结构件106b的另一端侧的部分106b2以能够转动的状态连结于臂块104b。

[0084] 连结构件107a的一端侧的部分107a1以能够转动的状态连结于转动构件116,并且,连结构件107a的另一端侧的部分107a2以能够转动的状态连结于臂块105a。另外,连结构件107b的一端侧的部分107b1以能够转动的状态连结于转动构件116,并且,连结构件107b的另一端侧的部分107b2以能够转动的状态连结于臂块105b。

[0085] 连结于一对把持爪104a1、104b1的一对连结构件106a、106b的转动构件116侧的一对端部106a1、106b1的位置,成为:相对于转动构件116的旋转中心C而对称的位置。另外,连结于一对把持爪105a1、105b1的一对连结构件107a、107b的转动构件116侧的一对端部107a1、107b1的位置,成为:相对于转动构件116的旋转中心C而对称的位置。

[0086] 另外,在本实施方式中,连结构件106a的端部106a1与旋转中心C的距离、连结构件106b的端部106b1与旋转中心C的距离、连结构件107a的端部107a1与旋转中心C的距离、及连结构件107b的端部107b1与旋转中心C的距离,此四个距离相同。

[0087] 根据这些内容,在第一实施方式中,一对把持爪104a1、104b1的行程(开闭量、移动

量)与一对把持爪105a1、105b1的行程相同。

[0088] 接下来,对容器主体把持部104把持容器主体201的凸缘203、或门把持部105把持门202时的把持部驱动机构101的动作的一例进行说明。例如,控制部8对搬送机器人1进行控制,以使搬送机器人1相对于凸缘203或门202靠近,直至能够通过机器人手1b把持凸缘203或门202的位置。由此,机器人手1b靠近凸缘203或门202,直至能够通过机器人手1b把持凸缘203或门202的位置。

[0089] 然后,控制部8在图5所示的状态下对气缸110进行控制,以使杆部分111向气缸110侧缩回。由此,杆部分111沿着第二直线L2向双箭头111a所示的两个方向中的图5中右方向移动。通过杆部分111如此移动,臂块105a与杆部分111的移动联动地以沿着第二直线L2的方式向图5中右方向(靠近支撑轴115的方向)移动。

[0090] 当臂块105a向图5中右方向移动时,利用连结构件107a与臂块105a连结的转动构件116在图5中顺时针转动。当转动构件116顺时针转动时,分别利用连结构件106a、连结构件106b、连结构件107b而连结的臂块104a、臂块104b、臂块105b也向靠近支撑轴115的方向移动。在所述情况下,一对臂块104a、104b以接近的方式移动。另外,一对臂块105a、105b也以接近的方式移动。当一对臂块104a、104b以接近的方式移动时,一对把持爪104a1、104b1伴随一对臂块104a、104b的移动而以接近的方式移动。同样地,一对把持爪105a1、105b1也以接近的方式移动。并且,一对把持爪104a1、104b1通过夹持凸缘203来把持凸缘203,或者一对把持爪105a1、105b1通过夹持门202来把持门202。

[0091] 此外,在把持容器主体201的凸缘203的容器主体把持部104释放凸缘203、或者把持门202的门把持部105释放门202的情况下,把持部驱动机构101只要进行与所述动作相反的动作即可。例如,控制部8对气缸110进行控制,以使杆部分111从气缸110突出(以恢复至图5所示的状态)。由此,杆部分111沿着第二直线L2向双箭头111a所示的两个方向中的图5左方向(远离支撑轴115的方向)移动。通过杆部分111如此移动,臂块105a向图5中左方向移动。

[0092] 当臂块105a向图5中左方向移动时,转动构件116伴随臂块105a的移动而在图5中逆时针转动。当转动构件116逆时针转动时,臂块104a、臂块104b、臂块105b也向远离支撑轴115的方向移动。在所述情况下,一对臂块104a、104b以分开的方式移动。另外,一对臂块105a、105b也以分开的方式移动。当一对臂块104a、104b以分开的方式移动时,一对把持爪104a1、104b1伴随一对臂块104a、104b的移动而以分开的方式移动。同样地,一对把持爪105a1、105b1也以分开的方式移动。其结果,一对把持爪104a1、104b1释放凸缘203,或一对把持爪105a1、105b1释放门202。

[0093] 如上所述,气缸110通过使一对把持爪104a1、104b1及一对把持爪105a1、105b1中的一个把持爪105a1移动,而使一对把持爪104a1、104b1及一对把持爪105a1、105b1的所有把持爪移动。此外,利用气缸110移动的把持爪并不限于把持爪105a1,也可为其他的把持爪104a1、把持爪104b1、把持爪105b1。气缸110例如是移动构件的一例。

[0094] 图7是表示第一实施方式的机器人手1b把持了凸缘203的状态的一例的图。在图7的例子中,示出了一对把持爪104a1、104b1通过在上下方向(铅垂方向)上夹持凸缘203来把持凸缘203的情况。

[0095] 此处,在一对把持爪104a1、104b1通过在水平方向上夹持凸缘203来把持凸缘203

的情况下,存在:凸缘203从一对把持爪104a1、104b1滑落的担忧。因此,要求一对把持爪104a1、104b1以比较强的力来夹持凸缘203。另一方面,在一对把持爪104a1、104b1通过在上下方向上夹持凸缘203来把持凸缘203的情况下,成为:一对把持爪104a1、104b1中的下侧的把持爪(在图7的例子中为把持爪104b1)支撑凸缘203的状态。因此,一对把持爪104a1、104b1在上下方向上夹持凸缘203时所要求的力的大小,与在水平方向上夹持凸缘203时所要求的力的大小相比更小即可。因此,在一对把持爪104a1、104b1在上下方向上夹持凸缘203的情况下,能够减小对凸缘203施加的力,因此,可抑制凸缘203及把持爪104a1、把持爪104b1的损伤。另外,能够与可减小夹持凸缘203的力相应地使气缸110小型化,从而可实现机器人手1b的轻量化。

[0096] 因此,也可为在搬送机器人1将容器主体201搬入至清洗槽3的情况下,控制部8对搬送机器人1进行控制,以在保持一对第一把持爪104a1、104b1从上下把持凸缘203的状态下,在开口部朝下的状态下将容器主体201搬入至清洗槽3。

[0097] 另外,对搬送机器人1从清洗槽3搬出容器主体201的情况进行说明。在所述情况下,容器主体201以开口部朝下的状态载置于清洗槽3。因此,也可为控制部8对搬送机器人1进行控制,以在保持一对第一把持爪104a1、104b1从上下把持凸缘203的状态下,在开口部朝下的状态下从清洗槽3搬出容器主体201。

[0098] 如上所述,在第一实施方式的晶片收纳容器清洗装置100中,将作为把持机构的机器人手1b设为:以容器主体把持部104的一对把持爪104a1、104b1接近/分开的方向(沿着第一直线L1的方向)与门把持部105的一对把持爪105a1、105b1接近/分开的方向(沿着第二直线L2的方向)在俯视时正交的方式,而配置容器主体把持部104与门把持部105的结构。通过设为此种结构,在第一实施方式的晶片收纳容器清洗装置100中,通过以下的理由,起到可效率良好地进行晶片收纳容器的清洗的效果。

[0099] 如上所述,在清洗槽3的内部,将容器主体201的开口部如图7所示那样朝向下方配置。即,容器主体201以使凸缘203朝向侧面的状态配置。但是,容器主体201(晶片收纳容器200)以使开口部朝向侧面的状态、即凸缘203朝上的状态被搬入至晶片收纳容器清洗装置100。因此,为了使容器主体201相对于清洗槽3出入,需要使机器人臂1a的手腕部1e转动90°,改变容器主体201的朝向。

[0100] 此处,考虑包括容器主体把持部104与门把持部105的机器人手的情况,所述容器主体把持部104与门把持部105构成为,把持爪104a1、把持爪104b1与门把持部105的把持爪105a1、把持爪105b1配置于一直线上、且向相同方向接近/分开。在此种机器人手的情况下,与图7相同,当从与水平轴15正交的方向即上下方向把持凸缘203时,门把持部105的其中一个(位于下侧)把持爪突出至比容器主体201的开口部更靠下侧处。于是,在要使开口部朝向下方放置容器主体201、或者要把持使开口部朝下放置的容器主体201的情况下,存在:门把持部105的把持爪与清洗槽3的内部的载置台等发生干涉的担忧。因此,在此种结构的机器人手中,无法从上下方向把持凸缘203,需要从与水平轴15平行的方向、即横向进行把持。

[0101] 因此,试着考虑利用所述结构的机器人手从横向把持凸缘203,使手腕部1e转动90°而将容器主体201的朝向改变90°的情况。在所述转动时,与容器主体201的惯性力相应的大小的扭转方向(摆动方向)的力,作用于容器主体把持部(作为其构成构件的臂块或线性引导件)104。线性引导件等可动部为了能够进行移动而存在微小的间隙,随着使用的进

行,所述间隙逐渐扩大,从而产生晃动等不良状况,即劣化。当此种可动部反复受到所述力时,与并非如此的情况相比,会更快地出现劣化。即,寿命变短。因此,在此种结构的机器人手中,为了防止容器主体把持部104的寿命变短,不得不抑制改变容器主体201的朝向的手腕部1e的转动速度。于是,容器主体201的朝向的变更所需的时间变长,与此相应地,晶片收纳容器200的清洗所需的时间变长,清洗效率下降。若将线性引导件102a、线性引导件102b更换为宽度足够宽的构件或者并列设置多个,则即便加快转动速度,也有可能可抑制寿命的降低。然而,与此相应地,容器主体把持部104的重量、即被转动90度的部分的重量变重,因此,妨碍了转动速度的增加,仍然无法期待效率的提高。

[0102] 相对于此,根据第一实施方式的机器人手1b,如图7所示,可从与水平轴正交的方向即上下方向把持凸缘203。因此,可抑制扭转方向(摆动方向)的力作用于容器主体把持部104(作为其构成构件的臂块104a、臂块104b、线性引导件102a、线性引导件102b)。因此,可消除针对线性引导件102a、线性引导件102b等可动部的所述不良状况。由此,能够迅速地进行变更容器主体201的朝向的动作,从而可效率良好地进行晶片收纳容器200的清洗。

[0103] 另外,根据第一实施方式的晶片收纳容器清洗装置100,可利用共通的把持部驱动机构101对把持容器主体201的容器主体把持部104及把持门202的门把持部105进行驱动,从而实现结构的简化及制造成本的降低。

[0104] (第二实施方式)

[0105] 如上所述,在第一实施方式中,对连结构件106a的端部106a1与旋转中心C的距离、连结构件106b的端部106b1与旋转中心C的距离、连结构件107a的端部107a1与旋转中心C的距离、以及连结构件107b的端部107b1与旋转中心C的距离此四个距离相同的情况进行说明。然而,也可使端部106a1与旋转中心C的距离及端部106b1与旋转中心C的距离此两个距离、和端部107a1与旋转中心C的距离及端部107b1与旋转中心C的距离此两个距离不同。即,可使一对把持爪104a1、104b1的行程与一对把持爪105a1、105b1的行程不同。因此,将此种实施方式作为第二实施方式的晶片收纳容器清洗装置进行说明。以下,在第二实施方式的说明中,主要说明与第一实施方式的不同点,有时省略与第一实施方式相同的结构的说明。

[0106] 图8是表示第二实施方式的机器人手的内部结构的一例的剖面图。在第二实施方式中,以端部106a1与旋转中心C的距离及端部106b1与旋转中心C的距离此两个距离、和端部107a1与旋转中心C的距离及端部107b1与旋转中心C的距离此两个距离不同的方式进行设计。

[0107] 如图8所示,端部106a1与旋转中心C的距离及端部106b1与旋转中心C的距离为“D1”。另一方面,端部107a1与旋转中心C的距离及端部107b1与旋转中心C的距离为“D2”。另外,距离“D2”比距离“D1”长。

[0108] 通过此种结构,即便为单一的驱动源(气缸110),也可通过把持部驱动机构101使两组把持爪(一组把持爪104a1、104b1及一组把持爪105a1、105b1)向不同的方向(正交的方向)以不同的行程开闭移动。例如,容器主体201的凸缘203的尺寸被规格化,与晶片收纳容器200的品种(制造商的种类)无关而大致相同。相对于此,门202的外形尺寸无规格,存在外形尺寸、形状根据晶片收纳容器200的品种而不同的倾向。

[0109] 在此种情况下,在不同品种的晶片收纳容器200混合存在的设备中,需要分别设置容器主体把持部104的驱动机构及门把持部105的驱动机构、或者利用单一的驱动机构使一

对把持爪104a1、104b1的行程与一对把持爪105a1、105b1的行程一致地格外增大中的任一个应对对策。但是,在分别设置驱动机构的情况下,结构变得复杂,制造成本增大。另外,在利用单一的驱动机构使一对把持爪104a1、104b1的行程与一对把持爪105a1、105b1的行程一致地格外增大的情况下,一对把持爪104a1、104b1的开闭需要额外的时间,因此,效率下降。

[0110] 但是,在第二实施方式中,不需要如此,可仅增大门把持部105的一对把持爪105a1、105b1的行程。因此,一对把持爪104a1、104b1的开闭不会需要额外的时间。因此,根据第二实施方式的晶片收纳容器清洗装置,可进一步效率良好地进行清洗处理。

[0111] (其他变形例)

[0112] 此处,对所述各实施方式中的门202及把持爪105a1、把持爪105b1进行说明。图9～图13是用于对第一实施方式及第二实施方式中的门202及把持爪105a1、把持爪105b1进行说明的图。如图9所示,一对把持爪105a1、105b1通过夹持门202来把持门202。

[0113] 图10是把持爪105a1、把持爪105b1的立体图。如图10所示,把持爪105a1、把持爪105b1具有大致U字型的形状。把持爪105a1、把持爪105b1的中央部分即相当于U字的底部的面成为平坦面。并且,在把持爪105a1的中央部分的面与把持爪105b1的中央部分的面抵接于门202的外周面的状态下,一对把持爪105a1、105b1通过夹持门202来把持门202。图11～图13是图9的虚线的框300内的放大图。既有如图11所示那样在门202的外周面没有突起的情况,也有取决于晶片收纳容器200的品种而如图12、图13所示那样在门202的外周面有突起202a、突起202b的情况。图14是表示在门202的外周面有突起的情况下,一对把持爪105a1、105b1把持门202的状态的一例的图。在图14中,黑圆点表示把持爪105a1、把持爪105b1以一点与门202接触的情况。在图14的例子中,一对把持爪105a1、105b1以两点与门202接触。这会在如下情况下产生,即,把持爪105a1、把持爪105b1的中央部分为平坦面,相对于此,门202的外周面有时会具有因加工精度的偏差等引起的起伏,突出的部分(突起)与两把持爪105a1、105b1相向地定位。在所述情况下,门202的把持不稳定,门202相对于把持爪105a1、把持爪105b1偏移。

[0114] 因此,也可代替把持爪105a1、把持爪105b1而使用图15所示的把持爪205a1、把持爪205b1,以即便在门202的外周面有突起的情况下也可稳定地把持门202。图15是变形例的把持爪205a1、把持爪205b1的立体图。

[0115] 如图15所示,把持爪205a1、把持爪205b1包括第一构件211、第二构件212、弹性体213、及第三构件214。

[0116] 第一构件211是平板状的构件,且是俯视(顶视)时包括四个边的方形板状的构件。

[0117] 在所述第一构件211的表面,以从其三个边分别立起的方式设置方形板状的一对第二构件212及第三构件214。一对第二构件212相向地配置,第三构件214以被一对第二构件212夹持的方式配置。此种一对第二构件212及第三构件214在俯视(从与第一构件211的表面相向的方向观察的状态)时呈U字型。第二构件212在上端部(与第一构件211侧为相反侧的端部)212a形成有凹陷212b。另外,在上端部212a的两端部分别形成突起部212c。所述突起部212c中的上端部212a中央部侧的侧面形成为朝向中央部侧倾斜的倾斜面212c1。所述倾斜面212c1作为把持爪205a1、把持爪205b1把持门202时的引导件发挥功能。另外,在凹陷212b设置宽度为与第二构件212相同的尺寸且呈大致立方体的外形的弹性体213。所述弹

性体213的上端面213b以与和凹陷212b的基端相连的平面(与突起部212c的基端相连的平面)212d成为同一面的方式形成。另外,在弹性体213的与第三构件214为相反侧的端部形成槽213a。槽213a是为了在门202的外周形成有凸边状的突起的情况下,收容所述突起并利用槽213a的底部夹持突起的前端部而设置。

[0118] 第三构件214包括:与第二构件212的突起部212c连续的凸条部214a、及与第二构件212的平面212d连续的平面214b。此外,只要包括凸条部214a与第二构件212的第三构件214侧的突起部212c中的任一者则可发挥引导的功能,因此也可以省略另一者。此种第一构件～第三构件211、212、214可分体地构成,也可一体地构成。

[0119] 另外,在把持爪205a1、把持爪205b1,形成有用于与门202的外周面的突起接触的槽213a。

[0120] 图16～图18是表示一对把持爪205a1、205b1把持门202时的各例的图。如图16所示,在门202的外周面平坦且没有突起的情况下,在一个把持爪(把持爪205a1或把持爪205b1)中,两个弹性体213的上端面213b(参照图15)密接于门202以不使门202错位。如图17、图18所示,在门202的外周面有突起202a、突起202b的情况下,在一个把持爪(把持爪205a1或把持爪205b1)中,两个槽213a与突起202a、突起202b以两点接触以不使门202错位。此外,图17表示剖面形状为方形的突起202a的例子,图18表示剖面形状为三角形的突起202b的例子。图19是表示在门202的外周面有突起的情况下,一对把持爪205a1、205b1把持门202的情况的一例的图。在图19的例子中,两个黑圆点表示把持爪205a1以两点与门202的突起接触的位置。另外,在图19的例子中,一个黑圆点表示把持爪205b1以一点与门202的突起接触的位置。在所述情况下,一对把持爪205a1、205b1与门202以三点接触,因此门202的把持稳定,可抑制门202相对于把持爪205a1、把持爪205b1偏移。

[0121] 此外,如上所述,门202的外周有时会具有因加工精度的偏差等引起的起伏,但在本变形例的把持爪205a1、把持爪205b1中,在与门202的抵接部设置有弹性体213,因此,一定程度尺寸的起伏可由弹性体213的变形吸收,从而可通过把持爪205a1、把持爪205b1以各自两点的合计四点稳定地把持门202。可能产生图19所示的把持状态的是在门202的外周的被把持区域存在通过弹性体213的变形无法完全吸收的起伏(突出)的情况。然而,在本变形例的把持爪205a1、把持爪205b1中,抵接于门202的弹性体213配置于分开的两处。因此,即便在存在所述起伏的情况下,也可使任一个弹性体213可靠地抵接于门202。因此,只要在另一个被把持区域不存在相同的起伏,则能够通过一对把持爪205a1、205b1以合计三点可靠地把持门202。

[0122] 此外,在所述第一实施方式中,对晶片收纳容器清洗装置100具有四个清洗槽3的情况进行了说明。然而,实施方式并不限定于此,也可为具有五个以上的清洗槽的情况。

[0123] 在所述第一实施方式中,对晶片收纳容器清洗装置100具有四个清洗槽3及两个真空处理槽7的情况进行了说明。然而,实施方式并不限定于此,也可为至少四个处理槽是真空处理槽7的情况。即,晶片收纳容器清洗装置100也可具有至少四个真空处理槽7,在第一实施方式中在设置有清洗槽3的位置设置真空处理槽7。在所述情况下,晶片收纳容器清洗装置100也可具有两个清洗槽3,在第一实施方式中在设置有真空处理槽7的位置设置清洗槽3。

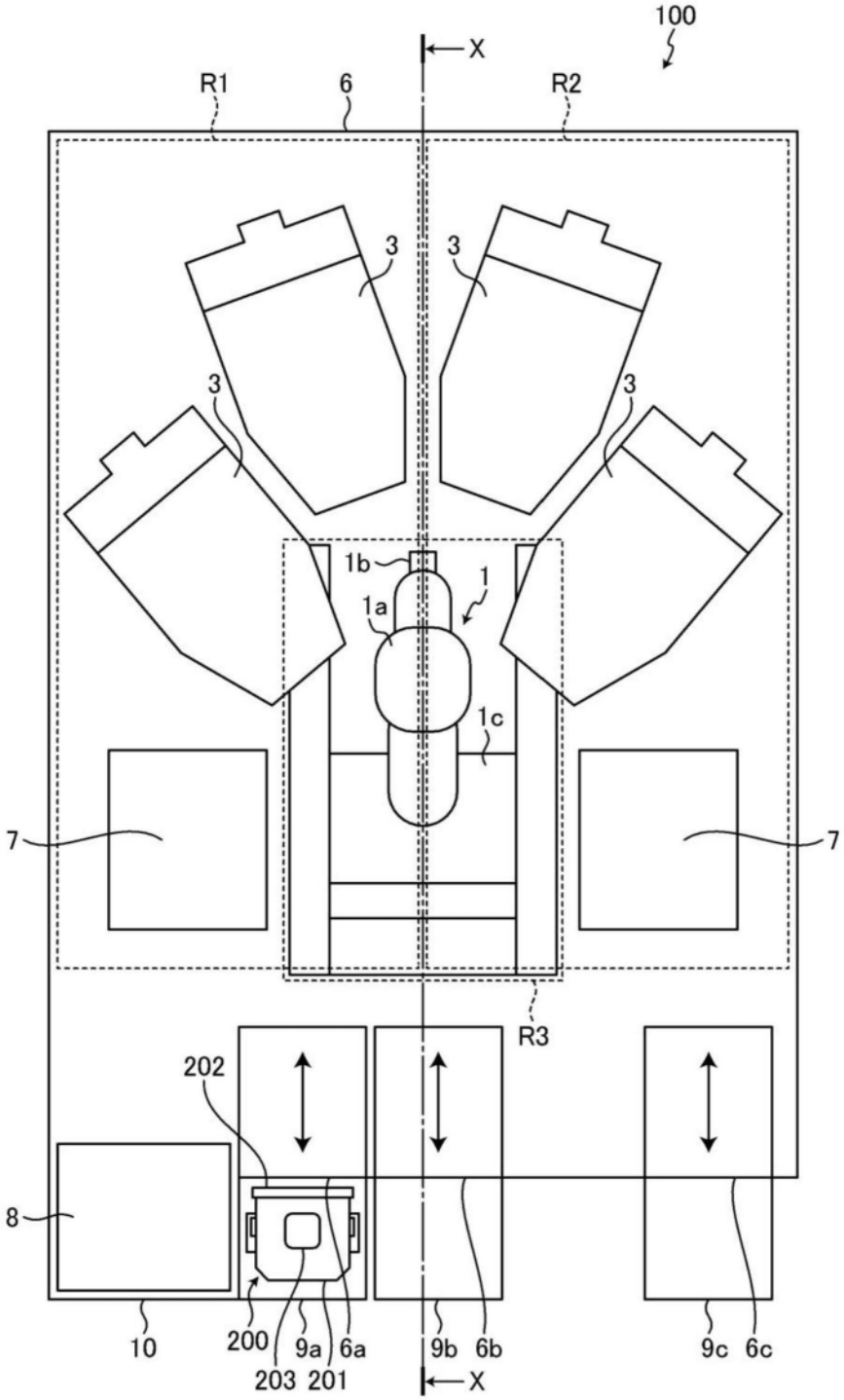

100
X
R1
6
R2
3
3
3
3
1b
1
1a
1c
7
7
R3
202
8
10
200
203
201
9a
6a
9b
6b
9c
6c
X

图1

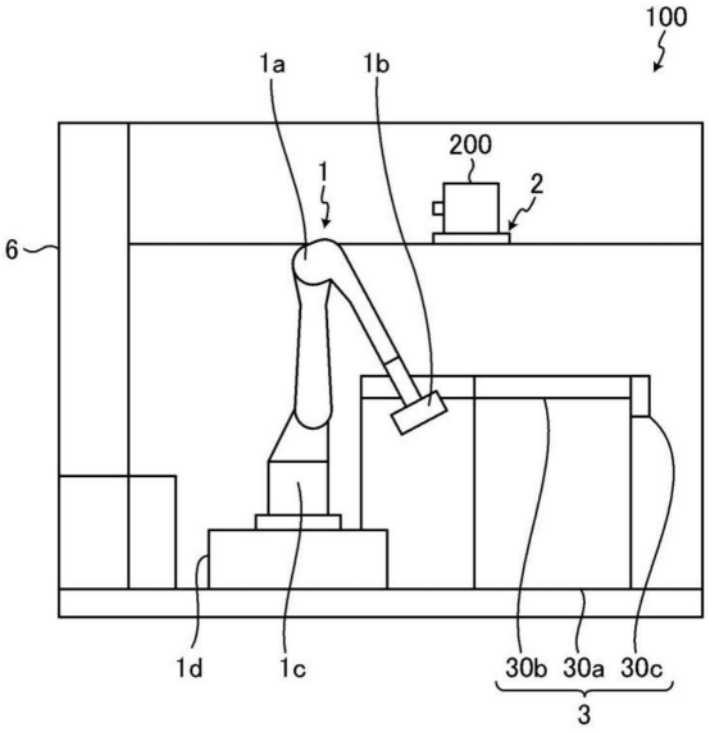

100
1a
1b
200
1
2
6
1d
1c
30b
30a
30c
3

图2

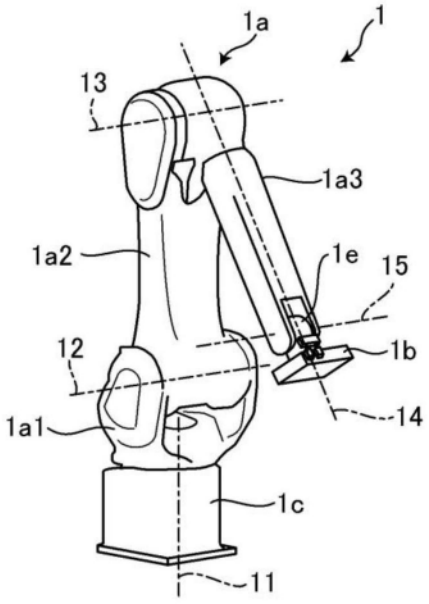

1a
1
13
1a3
1a2
1e
15
12
1b
14
1a1
1c
11

图3

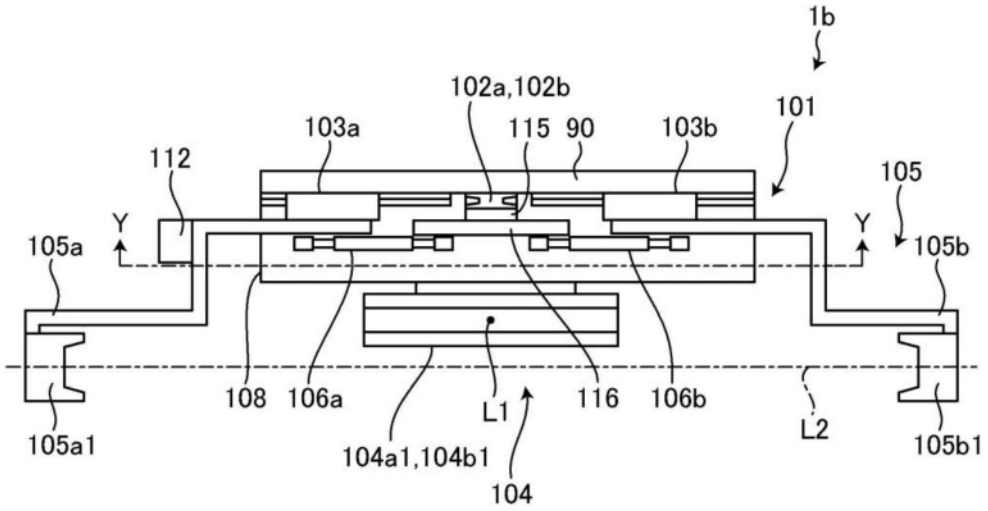

1b
102a,102b
101
103a
115
90
103b
112
105
Y
Y
105a
105b
108
106a
L1
116
106b
L2
105a1
104a1,104b1
104
105b1

图4

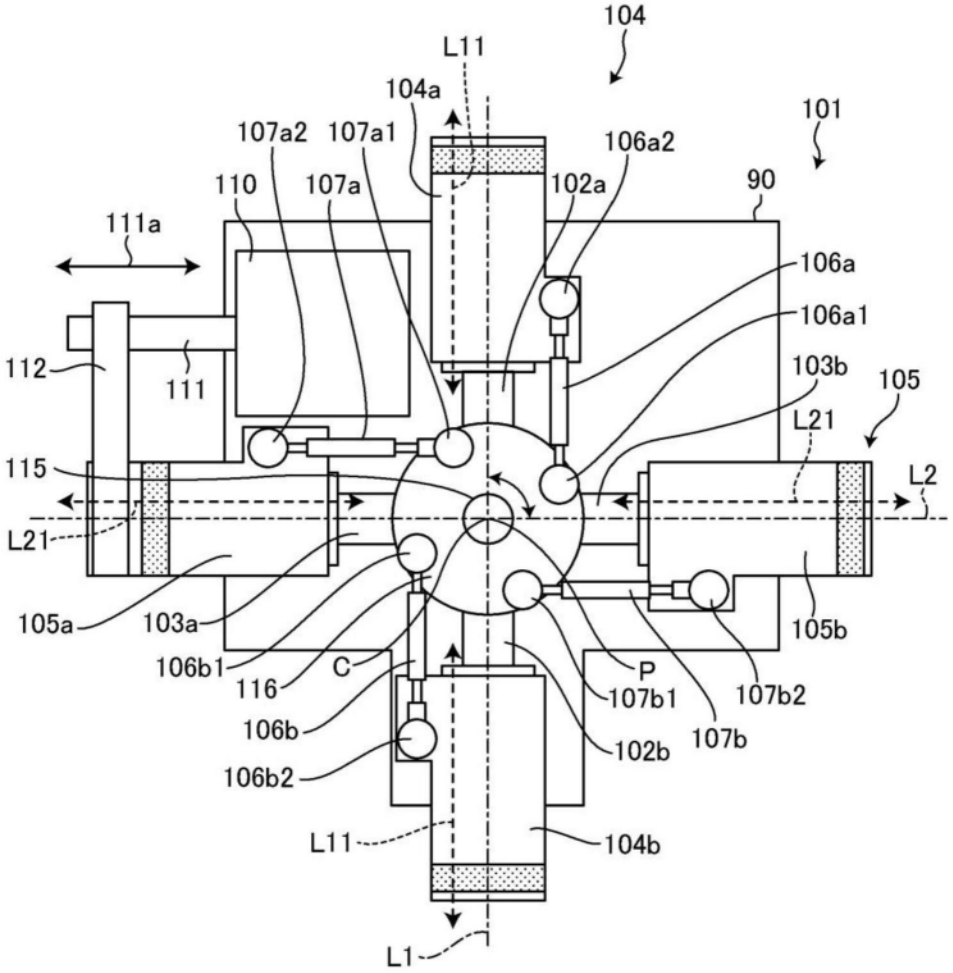

104
L11
104a
101
107a2
107a1
106a2
110
107a
102a
90
111a
106a
106a1
112
111
103b
105
L21
115
L2
L21
105a
103a
105b
106b1
116
C
P
107b1
107b2
106b
107b
102b
106b2
L11
104b
L1

图5

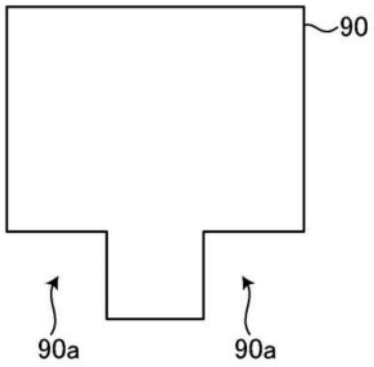


图6

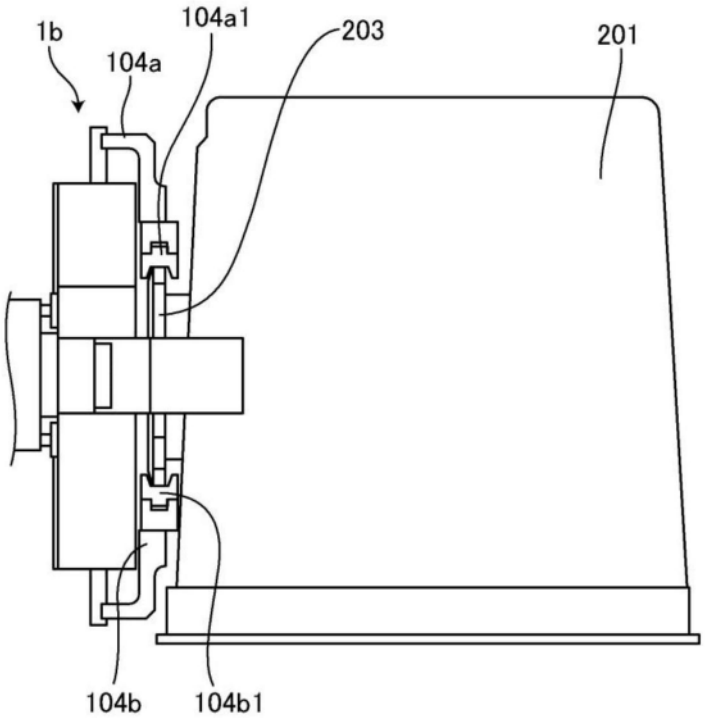


图7

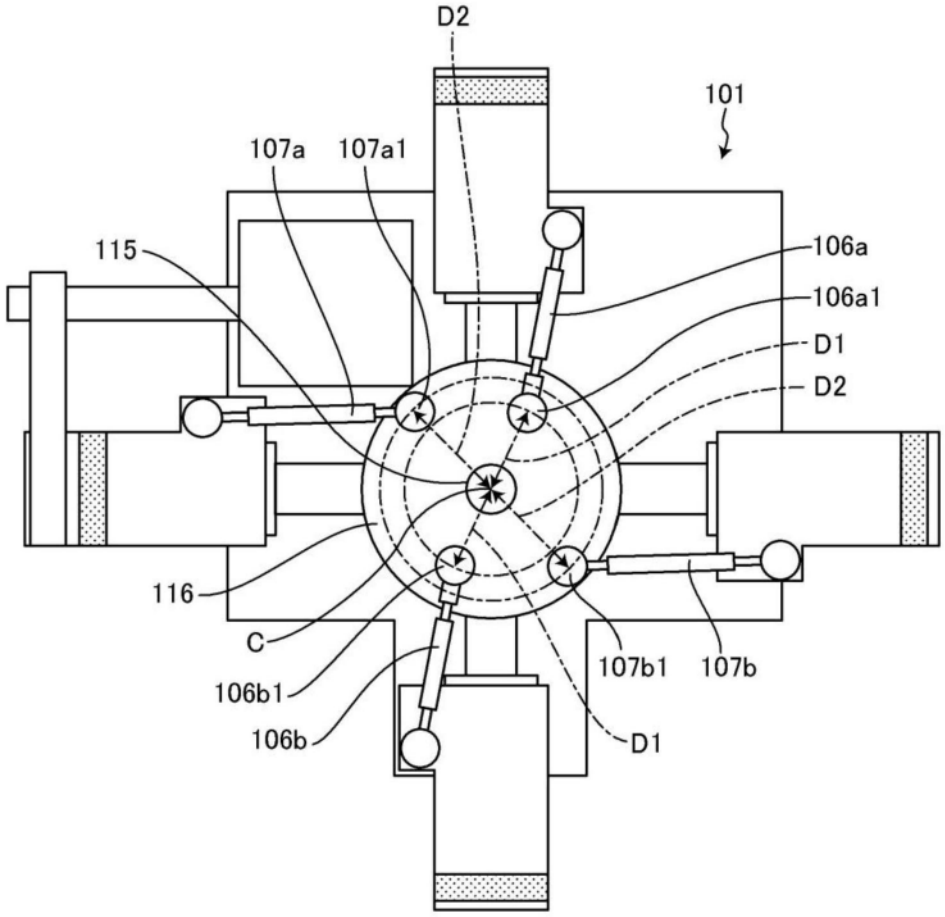

D2
101
107a
107a1
115
106a
106a1
D1
D2
116
C
106b1
106b
107b1
107b
D1

图8

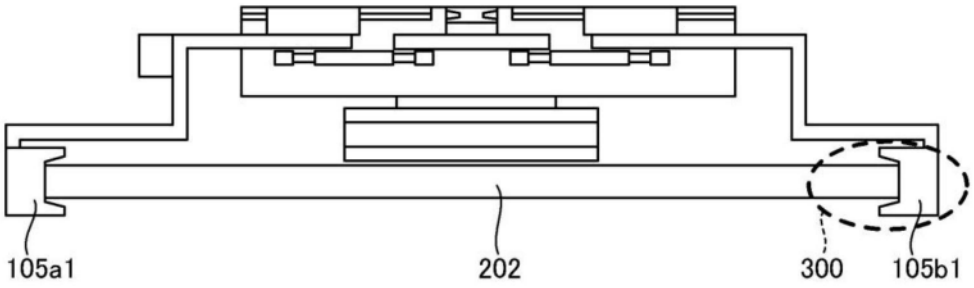

105a1
202
300
105b1

图9

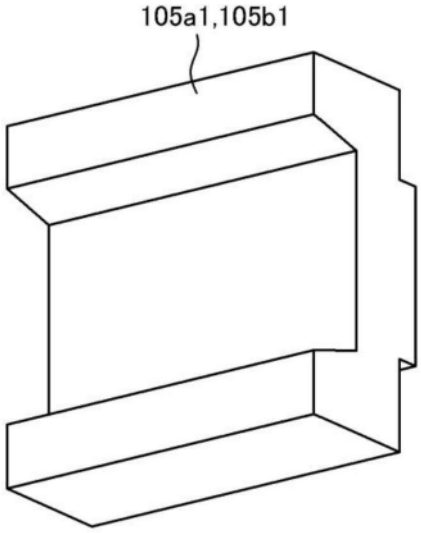


图10

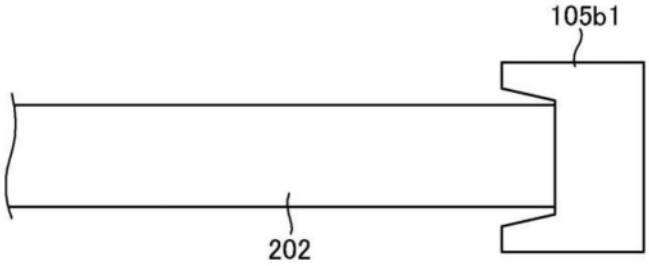


图11

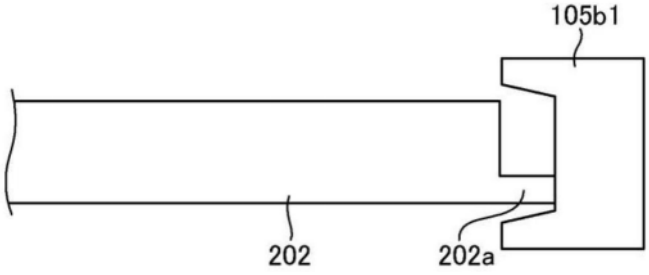


图12

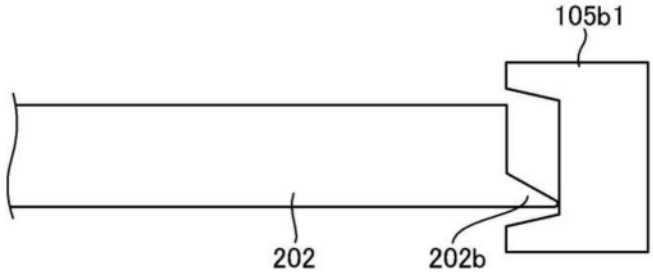


图13

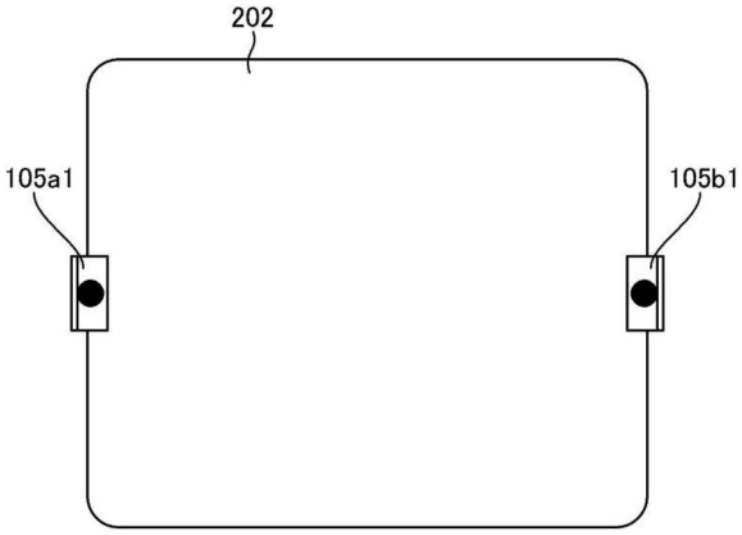


图14

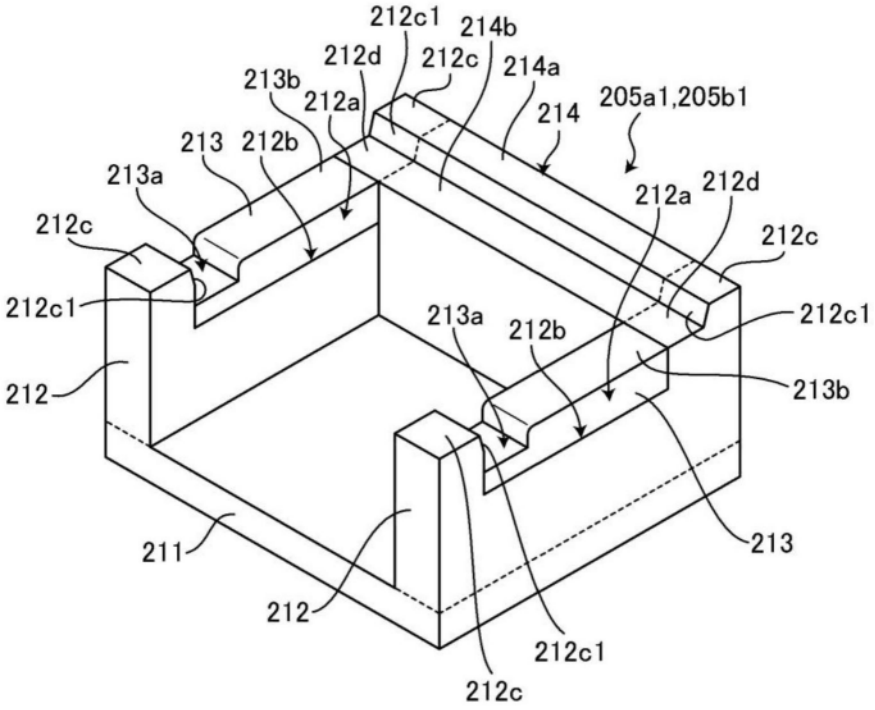

212c1
214b
212d
212c
214a
213b
212a
205a1,205b1
214
213
212b
213a
212a
212d
212c
212c
212c1
213a
212b
212c1
212
213b
211
213
212
212c1
212c

图15


205a1,205b1
213
202

图16

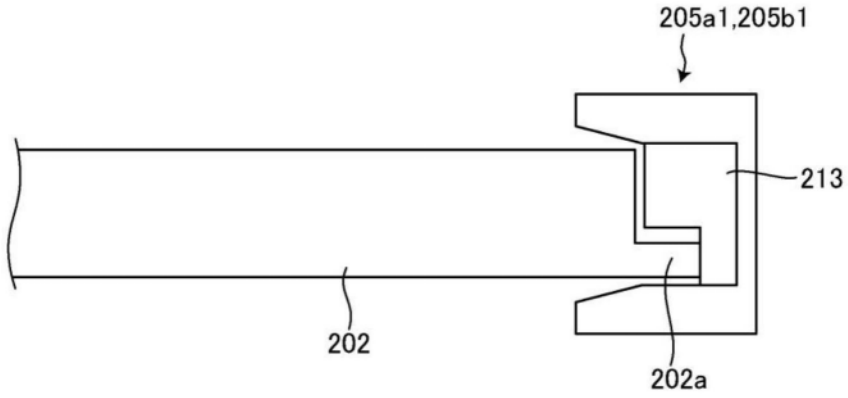

205a1,205b1
213
202
202a

图17

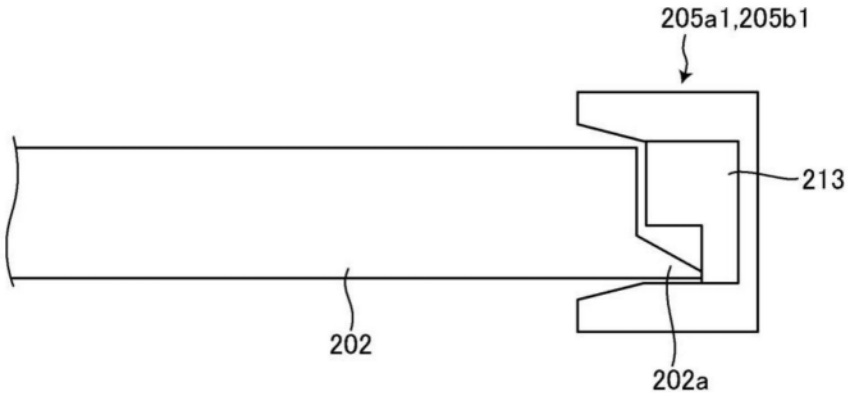

205a1,205b1
213
202
202a

图18

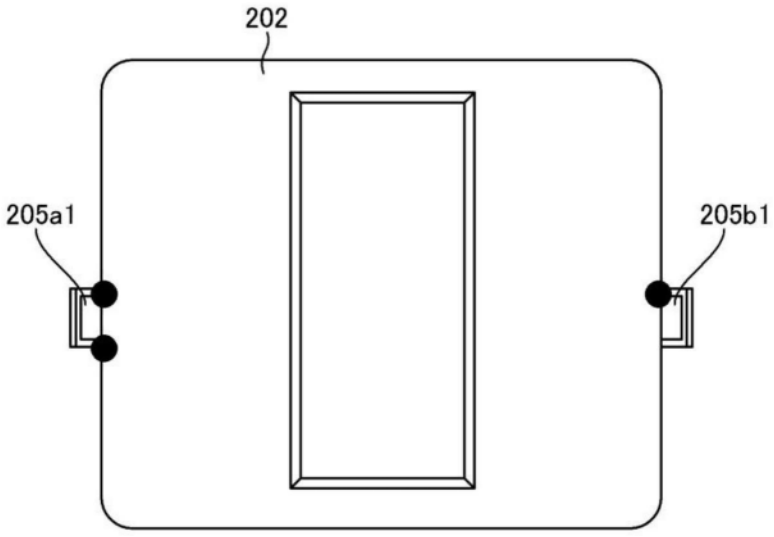

202
205a1
205b1

图19