



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107275270 B

(45) 授权公告日 2021.03.09

(21) 申请号 201710206582.2

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2017.03.31

H01L 21/677 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107275270 A

(56) 对比文件

CN 1895974 A, 2007.01.17

(43) 申请公布日 2017.10.20

CN 102163571 A, 2011.08.24

(30) 优先权数据

CN 102683252 A, 2012.09.19

2016-073092 2016.03.31 JP

CN 105742222 A, 2016.07.06

(73) 专利权人 芝浦机械电子株式会社

US 5700046 A, 1997.12.23

地址 日本神奈川县

US 2002071756 A1, 2002.06.13

(72) 发明人 古矢正明

CN 100573820 C, 2009.12.23

审查员 代智华

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

权利要求书3页 说明书10页 附图10页

72002

代理人 徐殿军

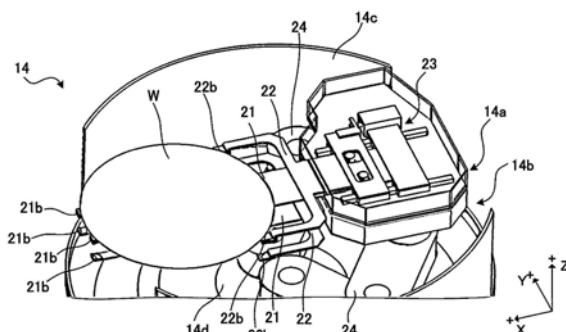
(54) 发明名称

基板输送装置、基板处理装置以及基板处理方法

(57) 摘要

本发明涉及基板输送装置、基板处理装置和基板处理方法,能够缩短基板输送时间。作为实施方式的基板输送装置发挥功能的第2输送机器人(14)具备:第1把持板(21);第1爪部(21b),被该第1把持板支撑,相对于第1把持板的表面在上下具有与基板(W)的外周面抵接的抵接面;第2把持板(22),被设置成与第1把持板重叠;第2爪部(22b),被该第2把持板支撑,相对于第1把持板的表面在上下具有与基板的外周面抵接的抵接面;和把持部(23),以使第1爪部以及第2爪部在与基板的外周面相交的方向上接近或分离的方式,使第1把持板以及第2把持板相对移动。

B



1. 一种基板输送装置,其特征在于,具备:

第1把持板;

第1爪部,被上述第1把持板支撑,相对于上述第1把持板的表面,在上下具有与基板的外周面抵接的抵接面;

第2把持板,被设置成与上述第1把持板重叠;

第2爪部,被上述第2把持板支撑,相对于上述第1把持板的表面,在上下具有与上述基板的外周面抵接的抵接面;

把持部,以使上述第1爪部与上述第2爪部在与上述基板的外周面相交的方向上接近或远离的方式,使上述第1把持板以及上述第2把持板相对移动;

升降部,使上述把持部升降;

控制部,使上述把持部执行上述第1把持板以及上述第2把持板的相对移动以及

臂部,使上述把持部沿水平方向移动,

上述控制部,

控制上述臂部以使上述把持部移动至第1位置,上述第1位置为使上述第1爪部及上述第2爪部定位到载置上述基板的第1高度位置的位置;

使移动至上述第1位置的上述把持部向上述第1爪部以及上述第2爪部远离的方向执行上述第1把持板以及上述第2把持板的相对移动;

控制上述升降部,以便不改变上述第1把持板以及上述第2把持板的水平位置地使上述把持部移动至第2位置,上述第2位置为使上述第1爪部及上述第2爪部定位到位于上述第1高度位置的上方或下方的第2高度位置的位置;

使移动至上述第2位置的上述把持部向上述第1爪部与上述第2爪部接近的方向执行上述第1把持板以及上述第2把持板的相对移动。

2. 根据权利要求1所述的基板输送装置,其特征在于,

上述第1爪部具有:

上爪,被设置在上述第1把持板的上表面,并具有上述抵接面;和

下爪,被设置在上述第1把持板的下表面,并具有上述抵接面。

3. 一种基板处理装置,其特征在于,具备:

收纳部,将多个基板以规定间隔层叠来进行收纳;

基板输送装置,输送上述基板;以及

基板处理部,对上述基板进行处理,

上述基板输送装置具有:

第1把持板;

第1爪部,被上述第1把持板支撑,相对于上述第1把持板的表面,在上下具有与基板的外周面抵接的抵接面;

第2把持板,被设置成与上述第1把持板重叠;

第2爪部,被上述第2把持板支撑,相对于上述第1把持板的表面,在上下具有与上述基板的外周面抵接的抵接面;

把持部,以使上述第1爪部与上述第2爪部在与上述基板的外周面相交的方向上接近或远离的方式,使上述第1把持板以及上述第2把持板相对移动;

升降部,使上述把持部升降;以及  
控制部,使上述把持部执行上述第1把持板以及上述第2把持板的相对移动;  
臂部,使上述把持部沿水平方向移动,  
上述控制部,  
控制上述臂部以使上述把持部移动至第1位置,上述第1位置为使上述第1爪部及上述第2爪部定位到载置上述基板的第1高度位置的位置;  
使移动至上述第1位置的上述把持部向上述第1爪部以及上述第2爪部远离的方向执行上述第1把持板以及上述第2把持板的相对移动;  
控制上述升降部,以便不改变上述第1把持板以及上述第2把持板的水平位置地使上述把持部移动至第2位置,上述第2位置为使上述第1爪部及上述第2爪部定位到位于上述第1高度位置的上方或下方的第2高度位置的位置;  
使移动至上述第2位置的上述把持部向上述第1爪部以及上述第2爪部接近的方向执行上述第1把持板以及上述第2把持板的相对移动。

4.根据权利要求3所述的基板处理装置,其特征在于,

上述第1爪部具有:

上爪,被设置在上述第1把持板的上表面,并具有上述抵接面;和  
下爪,被设置在上述第1把持板的下表面,并具有上述抵接面。

5.根据权利要求3或4所述的基板处理装置,其特征在于,

上述基板处理部具有:

基板处理台;

多个支撑部件,设置于上述基板处理台并从下表面支撑上述基板;以及  
基板升降部,从上述多个支撑部件的外侧支撑上述基板而使上述基板升降。

6.一种基板处理方法,其特征在于,使用基板输送装置执行基板处理工序,

上述基板输送装置具备:第1把持板;第1爪部,被上述第1把持板支撑,相对于上述第1把持板的表面,在上下具有与基板的外周面抵接的抵接面;第2把持板,被设置成与上述第1把持板重叠;第2爪部,被上述第2把持板支撑,相对于上述第1把持板的表面,在上下具有与上述基板的外周面抵接的抵接面;把持部,以使上述第1爪部与上述第2爪部在与上述基板的外周面相交的方向上接近或远离的方式,使上述第1把持板以及上述第2把持板相对移动;升降部,使上述把持部升降;控制部,使上述把持部执行上述第1把持板以及上述第2把持板的相对移动;以及臂部,使上述把持部沿水平方向移动,

上述基板处理工序包括:

控制上述臂部以使上述把持部移动至第1位置的工序,上述第1位置为使上述第1爪部及上述第2爪部定位到载置上述基板的第1高度位置的位置;

使移动至上述第1位置的上述把持部向上述第1爪部以及上述第2爪部远离的方向执行上述第1把持板以及上述第2把持板的相对移动的工序;

控制上述升降部,以便不改变上述第1把持板以及上述第2把持板的水平位置地使上述把持部移动至第2位置的工序,上述第2位置为使上述第1爪部及上述第2爪部定位到位于上述第1高度位置的上方或下方的第2高度位置的位置;以及

使移动至上述第2位置的上述把持部向上述第1爪部以及上述第2爪部接近的方向执行

上述第1把持板以及上述第2把持板的相对移动的工序。

## 基板输送装置、基板处理装置以及基板处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及基板输送装置、基板处理装置以及基板处理方法。

### 背景技术

[0002] 基板处理装置是在半导体、液晶面板等的制造工序中,对晶片、液晶基板等的基板表面供给处理液(例如,抗蚀剂剥离液、漂洗(rinse)液、清洗液等)来对基板表面进行处理的装置。在该基板处理装置中,从均匀性、再现性的角度出发,采用了将基板在专用的处理室逐张进行处理的单张处理方式。另外,为了实现基板输送系统的共用化,基板被收纳于共用的专用箱(例如FOUP等)而进行输送。在该专用箱中,基板以规定间隔层叠而被收纳。

[0003] 在基板处理装置中,使用输送机器人等基板输送装置,从专用箱取出基板并输送至处理室,然后,处理完毕的基板被收纳于专用箱。此时,基板处理的种类并不限定于一个种类,也存在多种处理工序(例如,抗蚀剂剥离工序、漂洗工序、清洗工序等)在每个种类的专用的处理室中进行、之后基板被返回到专用箱的情况。

[0004] 基板输送装置在专用箱、处理室、以及它们的中途的缓冲器(buffer)等中,进行将处理完毕的基板与未处理的基板交换的动作。在进行基板交换的情况下,使处理完毕的基板用和未处理的基板用的两个手部用两个臂交替地移动来进行。因此,在一次的基板交换时,两个手部被交替使用,手部的出入被进行两次。因此,不能高效地进行基板输送,基板输送时间变长。这会使基板处理装置的生产率降低。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的课题在于,提供能够缩短基板输送时间的基板输送装置、基板处理装置以及基板处理方法。

[0006] 实施方式涉及的基板输送装置具备:第1把持板;第1爪部,被第1把持板支撑,相对于第1把持板的表面,在上下具有与基板的外周面抵接的抵接面;第2把持板,被设置成与第1把持板重叠;第2爪部,被第2把持板支撑,相对于第1把持板的表面,在上下具有与基板的外周面抵接的抵接面;以及把持部,以使第1爪部以及第2爪部在与基板的外周面相交的方向上接近或远离的方式,使第1把持板以及第2把持板相对移动。

[0007] 实施方式涉及的基板处理装置具备:收纳部,将多个基板以规定间隔层叠来进行收纳;前述的实施方式涉及的基板输送装置;以及基板处理部,对基板进行处理。

[0008] 实施方式涉及的基板处理方法具有如下工序,即:使用前述的实施方式涉及的基板输送装置,从将多个基板以规定间隔层叠来进行收纳的收纳部取出第1基板的工序;对从收纳部取出的第1基板进行处理的工序;使用基板输送装置将进行了处理的第1基板收纳于收纳部的工序;使用基板输送装置,从收纳部取出位于被收纳于收纳部的第1基板的上方或者下方的第2基板的工序;对从收纳部取出的第2基板进行处理的工序;以及使用基板输送装置将进行了处理的第2基板收纳于收纳部的工序。

[0009] 根据前述的实施方式涉及的基板输送装置、基板处理装置或者基板处理方法,能

够缩短基板输送时间。

## 附图说明

- [0010] 图1是表示第1实施方式涉及的基板处理装置的概略结构的俯视图。
- [0011] 图2是表示第1实施方式涉及的输送机器人的立体图。
- [0012] 图3是表示第1实施方式涉及的输送机器人的一部分的立体图。
- [0013] 图4是将第1实施方式涉及的输送机器人的一部分分解表示的立体图。
- [0014] 图5是表示第1实施方式涉及的第1爪部的立体图。
- [0015] 图6是表示第1实施方式涉及的第2爪部的立体图。
- [0016] 图7是用于对第1实施方式涉及的输送机器人的第1输送动作(针对缓冲器单元的输送动作)的流程进行说明的第1说明图。
- [0017] 图8是用于对前述的第1输送动作的流程进行说明的第2说明图。
- [0018] 图9是用于对前述的第1输送动作的流程进行说明的第3说明图。
- [0019] 图10是用于对前述的第1输送动作的流程进行说明的第4说明图。
- [0020] 图11是用于对前述的第1输送动作的流程进行说明的第5说明图。
- [0021] 图12是用于对前述的第1输送动作的流程进行说明的第6说明图。
- [0022] 图13是表示第2实施方式涉及的基板处理装置的基板保持部的立体图。
- [0023] 图14是用于对第2实施方式涉及的输送机器人的第2输送动作(针对处理室的输送动作)的流程进行说明的第1说明图。
- [0024] 图15是用于对前述的第2输送动作的流程进行说明的第2说明图。
- [0025] 图16是用于对前述的第2输送动作的流程进行说明的第3说明图。
- [0026] 图17是用于对前述的第2输送动作的流程进行说明的第4说明图。
- [0027] 图18是用于对前述的第2输送动作的流程进行说明的第5说明图。
- [0028] 图19是用于对前述的第2输送动作的流程进行说明的第6说明图。

## 具体实施方式

- [0029] <第1实施方式>
- [0030] 参照图1至图12对第1实施方式进行说明。
- [0031] (基本构成)
  - [0032] 如图1所示,第1实施方式涉及的基板处理装置10具备多个开闭单元(收纳部)11、第1输送机器人(基板输送装置)12、缓冲器单元(收纳部)13、第2输送机器人(基板输送装置)14、多个基板处理部15、以及装置附带单元16。
  - [0033] 各开闭单元11被设置成排列成一列。这些开闭单元11使作为输送容器发挥功能的专用箱(例如FOUP)的门开闭。另外,在专用箱是FOUP的情况下,开闭单元11被称为FOUP开启部(opener)。在该专用箱中,基板W以规定间隔层叠而被收纳。
  - [0034] 第1输送机器人12以沿着各开闭单元11排列的第1输送方向移动的方式被设置在各开闭单元11的列的旁边。该第1输送机器人12从通过开闭单元11打开了门的专用箱取出未处理的基板W。然后,第1输送机器人12根据需要沿第1输送方向移动至缓冲器单元13附近而停止。然后,第1输送机器人12在停止场所旋转来将未处理的基板W送入缓冲器单元13。另

外,第1输送机器人12从缓冲器单元13取出处理完毕的基板W,根据需要沿第1输送方向移动至所希望的开闭单元11附近而停止。然后,第1输送机器人12在停止场所旋转来将处理完毕的基板W送入所希望的专用箱。此外,也存在第1输送机器人12不移动地旋转,将未处理的基板W送入缓冲器单元13,或者将处理完毕的基板W送入所希望的专用箱的情况。作为第1输送机器人12,例如能够采用具有机械臂、机械手、移动机构等的机器人。

[0035] 缓冲器单元13位于第1输送机器人12移动的第1机器人移动通路的中央附近,被设置在该第1机器人移动通路的一侧、即与各开闭单元11相反的一侧。该缓冲器单元13作为用于在第1输送机器人12与第2输送机器人14之间进行基板W的交换的缓冲台(基板受让台)发挥功能。在该缓冲器单元13中,基板W以规定间隔层叠而被收纳。

[0036] 第2输送机器人14被设置成从缓冲器单元13附近向与前述的第1输送方向正交的第2输送方向(与第1输送方向交叉的方向的一个例子)移动。该第2输送机器人14从缓冲器单元13取出未处理的基板W,根据需要沿着第2输送方向移动至所希望的基板处理部15附近而停止。然后,第2输送机器人14在停止场所旋转来将未处理的基板W送入所希望的基板处理部15。另外,第2输送机器人14从基板处理部15取出处理完毕的基板W,根据需要沿第2输送方向移动至缓冲器单元13附近而停止。然后,第2输送机器人14在停止场所旋转来将处理完毕的基板W送入缓冲器单元13。此外,也存在第2输送机器人14不移动地旋转,将未处理的基板W送入所希望的基板处理部15,或者将处理完毕的基板W送入缓冲器单元13的情况。作为第2输送机器人14,例如能够使用具有机械臂、机械手、移动机构等的机器人(详细情况将后述)。

[0037] 基板处理部15在第2输送机器人14移动的第2机器人移动通路的两侧例如各设有4个。基板处理部15具有处理室15a、基板保持部15b、第1处理液供给部15c、和第2处理液供给部15d。基板保持部15b、第1处理液供给部15c以及第2处理液供给部15d被设在处理室15a内。

[0038] 处理室15a例如形成为长方体形状,具有基板闸门15a1。基板闸门15a1以能够开闭的方式形成于处理室15a中的第2机器人移动通路侧的壁面。另外,处理室15a内通过下降流(down flow,垂直层流)被保持为清洁,另外,与外部相比被保持为负压。

[0039] 基板保持部15b是通过销(未图示)等将基板W保持为水平状态,并以与基板W的被处理面的大致中央垂直相交的轴(与基板W的被处理面相交的轴的一个例子)为旋转中心使基板W在水平面内旋转的机构。例如,基板保持部15b通过具有旋转轴、马达等的旋转机构(未图示)使保持为水平状态的基板W旋转。

[0040] 第1处理液供给部15c向基板保持部15b上的基板W的被处理面的中央附近供给第1处理液。该第1处理液供给部15c例如具有喷出处理液的喷嘴,使喷嘴移动到基板保持部15b上的基板W的被处理面的中央附近,来从该喷嘴供给处理液。第1处理液从液供给单元16a经由配管(未图示)被供给至第1处理液供给部15c。

[0041] 第2处理液供给部15d向基板保持部15b上的基板W的被处理面的中央附近供给第2处理液。该第2处理液供给部15d例如具有喷出处理液的喷嘴,使喷嘴移动到基板保持部15b上的基板W的被处理面的中央附近,来从该喷嘴供给处理液。第2处理液从液供给单元16a经由配管(未图示)被供给至第2处理液供给部15d。

[0042] 装置附带单元16被设置在第2机器人移动通路的一端、即与缓冲器单元13相反侧

的端。该装置附带单元16收纳液供给单元16a、和控制单元(控制部)16b。液供给单元16a向各基板处理部15供给各种处理液(例如,抗蚀剂剥离液、漂洗液、清洗液等)。控制单元16b具备将各部集中控制的微型计算机、和存储与基板处理有关的基板处理信息、各种程序等的存储部(都未图示)。该控制单元16b基于基板处理信息、各种程序来控制各开闭单元11、第1输送机器人12、第2输送机器人14、各基板处理部15等各部。

[0043] (基板输送装置)

[0044] 接下来,参照图2至图6对前述的第2输送机器人14进行说明。此外,在图3中表示为能够看到第2输送机器人14的把持机构。

[0045] 如图2以及图3所示,第2输送机器人14具备第1臂单元14a、第2臂单元14b、液接受罩14c、升降旋转部14d、和移动机构14e。该第2输送机器人14是在上下两段具有2台臂单元14a、14b的双臂机器人。由于第1臂单元14a以及第2臂单元14b基本上是相同的构造,所以作为代表,对第1臂单元14a的构造进行说明。

[0046] 第1臂单元14a具备第1把持板21、第2把持板22、把持部23、和臂部24。第1把持板21以及第2把持板22作为手部发挥功能(参照图4)。该第1臂单元14a的一部分(第1把持板21、第2把持板22以及把持部23)与第2臂单元14b的一部分(第1把持板21、第2把持板22以及把持部23)被上下定位。另外,对于第1臂单元14a的各部21~24将在后面详述。

[0047] 液接受罩14c被设置成包围第1臂单元14a以及第2臂单元14b,并形成为不妨碍各臂部24的伸缩动作。由于存在该液接受罩14c,所以即使在对处理结束后的润湿了的状态的基板W进行输送的情况下液体从基板W上落下并飞溅,该液体也会碰抵于液接受罩14c。由此,能够抑制从基板W上落下的液体飞散到移动机构14e、房间的地面。

[0048] 升降旋转部14d保持第1臂单元14a以及第2臂单元14b的各臂部24并使它们沿垂直方向的轴A1移动,使第1臂单元14a以及第2臂单元14b与液接受罩14c一同升降。另外,升降旋转部14d以铅垂方向的轴为旋转轴(机器人旋转轴)进行旋转,将所保持的各臂部24与液接受罩14c一同转动。该升降旋转部14d内置有升降机构、旋转机构(都未图示)。升降旋转部14d与控制单元16b(参照图1)电连接,其驱动由控制单元16b控制。此外,升降旋转部14d作为升降部发挥功能。

[0049] 移动机构14e如图2所示,具备直线轨道(移动轴)41、和移动驱动部42。直线轨道41是沿着前述的第2输送方向延伸的轨道(rail)。另外,移动驱动部42将升降旋转部14d可旋转地支撑,并能够沿着直线轨道41移动地设在直线轨道41上。移动机构14e通过移动驱动部42使升降旋转部14d沿直线轨道41移动。该移动机构14e与控制单元16b(参照图1)电连接,其驱动由控制单元16b控制。

[0050] (第1臂单元)

[0051] 接下来,对第1臂单元14a详细进行说明。

[0052] 第1把持板21如图4所示,具有两根第1指部21a。在这些指部21a的前端分别地设有第1爪部21b。该第1爪部21b如图5所示,在上下具有与基板W的外周面(侧面)抵接的抵接面M1(M1a、M1b)。另外,在图5中,从图4所示的A方向(斜下方向)示出了两根第1指部21a。如该图5所示,第1爪部21b由上爪21b1以及下爪21b2构成。上爪21b1设于第1把持板21的上表面(表面),具有抵接面M1a。另外,下爪21b2设于第1把持板21的下表面(与表面相反侧的背面),具有抵接面M1b。

[0053] 这样,第1爪部21b以第1把持板21的水平面(X—Y面)作为基准面,在上下(Z方向)具有抵接面M1(M1a、M1b)。上爪21b1被第1把持板21支撑为比第1把持板21的水平面靠上设置,下爪21b2被第1把持板21支撑为比第1把持板21的水平面靠下设置。

[0054] 这里,第1把持板21的上表面(表面)在将基板W把持于上侧时,以与基板W的主面(与被处理面相反侧的面)对置的方式在X—Y面延伸。另外,第1把持板21的下表面(与表面相反侧的背面)在将基板W把持于下侧时,以与基板的主面(表面)对置的方式在X—Y面延伸。

[0055] 第2把持板22如图4所示,以不与第1把持板21重叠的方式设在该第1把持板21的上面。该第2把持板22与第1把持板21同样,具有两根第2指部22a。在这些指部22a的前端分别地设有第2爪部22b。该第2爪部22b如图6所示,在上下具有与基板W的外周面(侧面)抵接的抵接面M2(M2a、M2b)。另外,在图6中,从图4所示的B方向(斜下方向)示出了两根第2指部22a。如该图6所示,第2爪部22b是上爪22b1以及下爪22b2一体形成的爪块。上爪22b1以及下爪22b2分别具有抵接面M2(M2a、M2b)。该第2爪部22b设于第2把持板22的下表面(背面)。

[0056] 这样,第2爪部22b也与第1爪部21b同样,以第1把持板21的水平面(X—Y面)作为基准面,在上下(Z方向)具有抵接面M2(M2a、M2b)。上爪22b1被第2把持板22支撑为比第1把持板21的水平面靠上设置,下爪22b2被第2把持板22支撑为比第1把持板21的水平面靠下设置。

[0057] 把持部23如图3以及图4所示使第1把持板21以及第2把持板22相对移动,以使各第1爪部21b以及各第2爪部22b在与基板W的外周面相交的方向(例如水平方向)上接离、即接近或者远离。例如,若各第1爪部21b以及各第2爪部22b向接近的方向移动,则对位于它们之间的基板W进行把持。此时,各第1爪部21b以及各第2爪部22b的抵接面M1(M1a、M1b)以及抵接面M2(M2a、M2b)与基板W的外周面抵接。相反,若各第1爪部21b以及各第2爪部22b向远离的方向移动,则将位于它们之间的基板W的把持放开。

[0058] 该把持部23如图4所示,具备支撑板23a、一对线性引导件23b、一对第1直动块23c、一对第2直动块23d、第1连结板23e、第2连结板23f、气缸(air cylinder)23g、和摆动销机构23h。

[0059] 支撑板23a由臂部24保持。另外,一对线性引导件23b以沿X方向延伸的轨道状设在支撑板23a上。

[0060] 一对第1直动块23c以能够向一对线性引导件23b的延伸方向移动的方式分别地设在各线性引导件23b上。该一对第1直动块23c是用于将第1把持板21可移动地支撑的部件。

[0061] 一对第2直动块23d以能够向一对线性引导件23b的延伸方向移动的方式分别地设在各线性引导件23b上。该一对第2直动块23d是用于将第2把持板22可移动地支撑的部件。

[0062] 第1连结板23e将一对第1直动块23c与第1把持板21连结。另外,第2连结板23f将一对第2直动块23d与第2把持板22连结。

[0063] 这里,在第2连结板23f以及第2把持板22上,开口尺寸不同的两个贯通孔H1、H2形成为沿Y方向排列。贯通孔H1的尺寸小于贯通孔H2的尺寸。

[0064] 另外,在第1把持板21上,也与前述的各贯通孔H1、H2的位置对应地形成有两个贯通孔H3、H4。这些贯通孔H3、H4形成为与前述的各贯通孔H1、H2的开口尺寸成为相反的开口尺寸。因此,贯通孔H4的尺寸小于贯通孔H3的尺寸。

[0065] 气缸23g的杆(未图示)与第2连结板23f的端部连结,使第2连结板23f沿X方向滑动移动。该气缸23g与控制单元16b(参照图1)电连接,其驱动由控制单元16b控制。

[0066] 摆动销机构23h具有旋转体23h1、和两根摆动销23h2。旋转体23h1能够以其中心为旋转轴进行旋转地设置于支撑板23a。各摆动销23h2被定位在以旋转体23h1的旋转轴作为中间而对置的位置,被设在旋转体23h1上。这些摆动销23h2分别地通过前述的两个贯通孔H1以及H3、和另一方的两个贯通孔H2以及H4。

[0067] 另外,贯通孔H2以在气缸23g的杆的规定的移动范围中、成为摆动销23h2不与第2把持板22以及第2连结板23f抵接的孔尺寸的方式形成。另外,贯通孔H3也形成为在气缸23g的杆的规定的移动范围中,摆动销23h2不与第1把持板21抵接的尺寸。

[0068] 这里,如果气缸23g根据杆的规定量的移动而使第2连结板23f以及一对第2直动块23d滑动移动,则第2把持板22沿水平方向移动。根据该移动,通过摆动销机构23h使得第1把持板21和第1连结板23e以及一对第1直动块23c一起、向与第2把持板22的移动方向相反方向移动。由此,能够进行把持或者放开基板W的动作。

[0069] 返回到图3,臂部24连结在升降旋转部14d上,形成为能够通过升降旋转部14d而沿着垂直方向的轴升降。该臂部24形成为能够伸缩,对把持部23进行保持,使所保持的把持部23与第1把持板21以及第2把持板22一起向水平的直线方向移动。由此,第1把持板21以及第2把持板22沿水平方向移动。通过第1把持板21以及第2把持板22即手部前进以及后退,来将基板W送入缓冲器单元13、处理室15a,或者从缓冲器单元13、处理室15a搬出基板W。

[0070] (基板处理工序)

[0071] 接下来,对前述的基板处理装置10进行的基板处理的流程加以说明。另外,在针对基板W进行两种处理的情况下,在图1中,设定为隔着沿上下延伸的第2机器人移动通路,左侧的4个处理室15a(以下,有时设为第1处理室15a)和右侧的4个处理室15a(以下有时设为第2处理室15a)进行不同的处理。在进行不同的处理的情况下,第1处理室是进行第1处理的处理室,第2处理室是进行第1处理之后的处理(第2处理)的处理室。

[0072] 首先,未处理的基板W被第1输送机器人12从开闭单元11内的专用箱取出。第1输送机器人12根据需要沿着第1机器人移动通路移动并停止。然后,第1输送机器人12在停止场所旋转而将未处理的基板W送入缓冲器单元13。由此,未处理的基板W被收纳于缓冲器单元13。

[0073] 然后,缓冲器单元13内的未处理的基板W被第2输送机器人14取出。第2输送机器人14根据需要沿着第2机器人移动通路移动并停止。然后,第2输送机器人14在停止场所旋转而将未处理的基板W送入所希望的第1处理室15a。由此,未处理的基板W被置于第1处理室15a内。然后,在第1处理室15a中对基板W进行第1处理。

[0074] 如果第1处理室15a中的处理结束,则通过第2输送机器人14从第1处理室15a内取出处理完毕的基板W。第2输送机器人14进行180°旋转来将处理完毕的基板W送入第2处理室15a。由此,处理完毕的基板W被置于第2处理室15a内。然后,在第2处理室15a中对基板W进行第2处理。

[0075] 如果第2处理室15a中的处理结束,则通过第2输送机器人14从第2处理室15a内取出处理完毕的基板W。第2输送机器人14根据需要沿着第2机器人移动通路移动并停止。然后,第2输送机器人14在停止场所旋转而将处理完毕的基板W送入缓冲器单元13。由此,处理

完毕的基板W被收纳于缓冲器单元13。

[0076] 然后,缓冲器单元13内的处理完毕的基板W被第1输送机器人12取出。第1输送机器人12根据需要沿着第1机器人移动通路移动并停止。然后,第1输送机器人12在停止场所旋转而将处理完毕的基板W送入希望的专用箱。由此,处理完毕的基板W被收纳于专用箱。

[0077] (基于第2输送机器人的基板输送工序)

[0078] 接下来,参照图7至图12来详细说明在前述的基板处理工序中第2输送机器人14进行的基板输送的流程。首先,对第2输送机器人14与缓冲器单元13的基板W的交接进行说明。

[0079] 如图7至图12所示,在缓冲器单元13中,在高度方向上以规定间隔设置有用于以规定间隔层叠而收纳基板W的载置台部件13a。这些载置台部件13a被定位成在水平面内对置,存在于相同高度位置的一对载置台部件13a相互支撑基板W的外周的一部分来保持一枚基板W。通过第1臂单元14a或者第2臂单元14b将基板W从上方载置于该一对载置台部件13a。

[0080] 缓冲器单元13能够载置1个以上的未处理的基板W、和1个以上的处理完毕的基板W。在本实施方式的情况下,以在比第1臂单元14a或者第2臂单元14b的侵入位置靠上方的载置台部件13a上载置处理完毕的基板W的方式,该侵入位置的上方成为空置状态。另一方面,在比第1臂单元14a或者第2臂单元14b的侵入位置靠下方的载置台部件13a上载置有未处理的基板W。

[0081] 如图7所示,在处理完毕的基板W对缓冲器单元13的输送中,通过将处理完毕的基板W保持于上侧(各上爪21b1、各上爪22b1)的第1臂单元14a,处理完毕的基板W被载置在缓冲器单元13的一对载置台部件13a上。接下来,如图8所示,由第1臂单元14a进行的把持被放开,处理完毕的基板W被一对载置台部件13a支撑。然后,如图9所示,第1臂单元14a下降到对一对载置台部件13a上的未处理的基板W进行把持的把持位置。然后,如图10所示,下降到把持位置的第1臂单元14a在下侧(各下爪21b2、各下爪22b2)把持一对载置台部件13a上的未处理的基板W。接下来,如图11所示,在下侧保持未处理的基板W的第1臂单元14a上升规定距离至能够水平移动的位置,以便能够退避。然后,如图12所示,在下侧保持未处理的基板W的第1臂单元14a从高度方向的各载置台部件13a之间退避,从缓冲器单元13取出未处理的基板W。这样,第1臂单元14a能够交换处理完毕的基板W和未处理的基板W。

[0082] 接下来,对第2输送机器人14与处理室15a(第1处理室15a以及第2处理室15a)的基板W的交接进行说明。

[0083] 未把持基板W的第1臂单元14a用下侧(各下爪21b2、各下爪22b2)从缓冲器单元13取出未处理的基板W,并朝向第1处理室15a。另外,在第1处理室15a中,未把持基板W的第2臂单元14b用下侧(各下爪21b2、各下爪22b2)或者上侧(各上爪21b1、各上爪22b1)把持并从第1处理室15a取出进行了第1处理的处理完毕的基板W。然后,在下侧保持了未处理的基板W的第1臂单元14a向第1处理室15a放置未处理的基板W。

[0084] 在下侧(各下爪21b2、各下爪22b2)或者上侧(各上爪21b1、各上爪22b1)保持处理完毕的基板W的第2臂单元14b进行180度旋转,而朝向与第1处理室15a对置的第2处理室15a。在第2处理室15a中,首先,未把持基板W的第1臂单元14a用上侧(各上爪21b1、各上爪22b1)把持并从第2处理室15a取出进行了第2处理的处理完毕的基板W。然后,在下侧(各下爪21b2、各下爪22b2)或者上侧(各上爪21b1、各上爪22b1)保持由第1处理室15a处理完毕的基板W的第2臂单元14b向第2处理室15a放置由第1处理室15a处理完毕的基板W。

[0085] 在这样的基板输送工序中,在处理完毕的基板W对缓冲器单元13的输送中,第1臂单元14a向缓冲器单元13移动,使臂部24伸展来将处理完毕的基板W置于缓冲器单元13。然后,第1臂单元14a下降,用下侧(各下爪21b2、各下爪22b2)把持接下来的未处理的基板W。这样,第1臂单元14a能够在将处理完毕的基板W载置于缓冲器单元13之后,不改变臂部24的水平位置地下降到把持未处理的基板W的高度,并在把持未处理的基板W之后使臂部24收缩。由此,第1臂单元14a的出入即手部的出入与以往的两次相比被省略为一次,所以能够缩短基板输送时间。另外,由于能够不改变臂部24的水平位置地进行处理完毕的基板W与未处理的基板W的交换,所以不需要进行水平对位,能够简化把持部23的控制,缩短基板输送时间。因此,能够增加基板处理装置10的基板处理枚数,可提高其生产率。此外,根据第2输送机器人14,能够用4个地方(第1臂单元14a的上侧以及下侧、第2臂单元14b的上侧以及下侧)进行基板W的把持。

[0086] 另外,由于能够在一个第1臂单元14a的上侧以及下侧进行基板W的把持,所以可将把持未处理的基板W侧的部件(爪、手部的水平面)与保持处理完毕的基板W侧的部件(爪、手部的水平面)分离。因此,能够抑制附着在未处理的基板W上的污染物质(颗粒)经由第1臂单元14a而附着于处理完毕的基板W。并且,由于用下侧把持未处理的基板W,用上侧把持处理完毕的基板,所以能够抑制附着于未处理的基板W的污染物质因重力落下而附着于下面的处理完毕的基板W。综上所述,能够实现基板输送时间的缩短化,并且一边将处理完毕的基板W保持清洁一边将基板W向缓冲器单元13输送。

[0087] 如以上说明那样,根据第1实施方式,通过设置在上下具有与基板W的外周面抵接的抵接面M1(M1a、M1b)的第一爪部21b、支撑该第一爪部21b的第一把持板21、在上下具有与基板W的外周面抵接的抵接面M2(M2a、M2b)的第二爪部22b、和使第一把持板21以及第二把持板22沿水平方向相对移动的把持部23,能够在第一把持板21以及第二把持板22的手部的两面(上侧以及下侧)上保持基板。例如,将处理完毕的基板W保持于上侧的手部能够将处理完毕的基板W置于缓冲器单元13,并保持原样下降而用下侧把持接下来的未处理的基板W。由此,由于手部的出入与通常的两次相比省略为一次,所以能够缩短基板输送时间。

[0088] <第2实施方式>

[0089] 参照图13至图19对第2实施方式进行说明。另外,在第2实施方式中,对与第1实施方式的不同点(基板升降部)进行说明,省略其他的说明。

[0090] 如图13所示,第2实施方式涉及的基板保持部15b具备基板处理台31、多个支撑部件32、和基板升降部33。该基板保持部15b与第1实施方式同样,设于基板处理部15的处理室15a内。

[0091] 各支撑部件32从下面支撑基板W。这些支撑部件32例如被定位为圆环状,设于基板处理台31的表面。

[0092] 基板升降部33以能够从各支撑部件32的外侧支撑基板W那样的配置设于基板处理台31。该基板升降部33具有支撑基板W的多个(在图13的例子中为两个)升降部件33a。这些升降部件33a形成为能够在升降方向上移动。由此,由各支撑部件32支撑的基板W根据各升降部件33a的升降,被各升降部件33a保持而沿升降方向移动。

[0093] 此外,如果是能够从各支撑部件32的外侧支撑基板W的位置,则基板升降部33还能够是,可以不设于基板处理台31上而设于基板处理台31的外侧。该情况下,能够将基板升降

部33设于基板处理部15的底部。

[0094] 在该基板保持部15b中,当交接基板W时,处理完毕的基板W被基板升降部33保持而移动至规定的最高的高度位置。由此,由于第1臂单元14a能够进入处理完毕的基板W的下方,所以在处理室15a内能够仅通过第1臂单元14a来交换基板W。此外,在前述的第1实施方式中,进行用一方的第2臂单元14b取出处理室15a内的处理完毕的基板W、用另一方的第1臂单元14a放置未处理的基板W的交换动作。

[0095] (基于第2输送机器人的基板输送工序)

[0096] 接下来,参照图14至图19对第2输送机器人14与处理室15a的基板W的交接进行说明。

[0097] 如图14所示,在处理完毕的基板W对处理室15a的输送中,对处理完毕的基板W进行保持的基板保持部15b的各升降部件33a上升,移动至能够在升降部件33a的上端面与支撑部件32的上端面之间插入第1臂单元14a的位置。然后,高度被定位在升降部件33a的上端面与支撑部件32的上端面之间的第1臂单元14a侵入到升降部件33a的上端面与支撑部件32的上端面之间,在基板处理台31上停止。此时,第1臂单元14a将未处理的基板W把持于下侧(各下爪21b2、各下爪22b2)。

[0098] 然后,如图15所示,通过在下侧保持未处理的基板W的第1臂单元14a,未处理的基板W被载置到处理室15a的各支撑部件32上。接下来,如图16所示,由第1臂单元14a进行的把持被放开,未处理的基板W被各支撑部件32支撑。然后,如图17所示,第1臂单元14a上升到对一对升降部件33a上的处理完毕的基板W进行把持的把持位置。然后,如图18所示,上升到把持位置的第1臂单元14a把持一对升降部件33a上的处理完毕的基板W。接下来,如图19所示,若一对升降部件33a下降,则在上侧保持处理完毕的基板W的第1臂单元14a从基板保持部15b上退避,从处理室15a取出未处理的基板W。这样,第1臂单元14a能够交换未处理的基板W与处理完毕的基板W。

[0099] 根据该基板输送工序,第1臂单元14a用下侧把持未处理的基板W,并移动至处理室15a的基板处理台31上,将未处理的基板W放置到基板处理台31的各支撑部件32上。然后,第1臂单元14a在不把持基板W的状态下,保持原样地上升到把持处理完毕的基板W的把持位置。然后,第1臂单元14a用上侧把持处理完毕的基板W,从处理室15a取出处理完毕的基板W。由此,第1臂单元14a的出入即手部的出入与以往的两次相比省略为一次,所以能够缩短基板输送时间。因此,能够增加基板处理装置10的基板处理枚数,可提高其生产率。

[0100] 另外,由于能够在一个第1臂单元14a的上侧以及下侧进行基板W的把持,所以能够将把持未处理的基板W侧的部件(爪、手部的水平面)与把持处理完毕的基板W侧的部件(爪、手部的水平面)分离。因此,能够抑制附着于未处理的基板W的污染物质(颗粒)经由第1臂单元14a附着于处理完毕的基板W。并且,由于用下侧把持未处理的基板W,用上侧把持处理完毕的基板,所以能够抑制附着于未处理的基板W的污染物质因重力落下而附着于下方的处理完毕的基板W。综上所述,能够在实现基板输送时间的缩短化的同时,一边将处理完毕的基板W保持清洁一边将基板W向缓冲器单元13输送。

[0101] 如以上说明那样,根据第2实施方式,能够获得与第1实施方式相同的效果。并且,由于通过在处理室15a设置基板升降部33,能够在缓冲器单元13以及处理室15a双方实现基于一个臂单元14a、14b的基板交换,所以能够更加缩短基板输送时间。

[0102] <其他实施方式>

[0103] 在前述的各实施方式中,例示了在上下的臂单元14a、14b双方应用上下爪(第1爪部21b以及第2爪部22b),但并不限于此,例如也能够仅在上方的臂单元14a的单方应用。另外,也能够使第1爪部21b以及第2爪部22b为相同的构造,还能够将第2输送机器人14的构造应用于第1输送机器人12。上下爪(第1爪部21b以及第2爪部22b)只要是两个以上即可,其数量没有特别限定。

[0104] 另外,在前述的各实施方式中,例示了使第1把持板21以及第2把持板22双方移动,但并不限于此,例如也可以仅使第1把持板21以及第2把持板22中的任意一方移动。

[0105] 另外,在前述的各实施方式中,例示了使用两种处理室15a,但并不限于此,例如也可以使用三种处理室15a。该情况下,成为在按照处理1→处理2→处理3的顺序进行了处理之后将处理完毕的基板W向缓冲器单元13返回的作业。例如,将进行处理2的处理室15a的数量设为4个,但这是因为假设进行处理2的处理室15a的处理与处理1或者处理3相比需要2倍的时间,将台数成倍设定。另外,也可以使用一种处理室15a。该情况下,成为处理1的处理一结束就向缓冲器单元13返回处理完毕的基板W的作业。

[0106] 另外,在前述的实施方式中,设为用上侧把持处理完毕的基板W、用下侧把持未处理的基板W,但并不限于此,也可以反过来。即,用上侧把持未处理的基板W,用下侧把持处理完毕的基板W。该情况下,能够将未处理的基板W载置于比向缓冲器单元13插入臂单元14a、14b的高度位置靠上侧的载置台部件13a,将处理完毕的基板W载置于下侧的载置台部件13a。另外,能够将未处理的基板W载置于基板升降部33,从各支撑部件32取出处理完毕的基板W,然后使基板升降部33下降来向各支撑部件32交接未处理的基板W。

[0107] 另外,在前述的实施方式中,第2臂单元14b成为与第1臂单元14a相同的构造,但在由处理室15a进行的处理的种类少的情况下(例如为两个以下的情况)下,进行处理室15a间的基板W的输送的第2臂单元14b也可以仅用上侧(各上爪21b1、各上爪22b1)或者下侧(各下爪21b2、各下爪22b2)的一方来进行把持。此时,能够适当地省略不使用的另一方的爪部。

[0108] 另外,在前述的实施方式中,通过由升降旋转部14d使第1臂单元14a以及第2臂单元14b升降,能够将基板W载置于缓冲器单元13的载置台部件13a,或者从载置台部件13a取出基板W,但并不限于此,只要相对于在缓冲器单元13中层叠的基板W的层叠方向(一对载置台部件13a的排列方向),各臂单元14a、14b能够相对地改变位置即可。例如,可以在缓冲器单元13设置升降部,使缓冲器单元13沿基板W的层叠方向升降。该情况下,缓冲器单元13进行与基板W的载置、取出时的前述的臂单元14a、14b的升降动作相反方向的升降动作。另外,该情况下,能够省略前述的实施方式中的使各臂单元14a、14b升降的升降部。

[0109] 以上,对本发明的几个实施方式进行了说明,但这些实施方式是作为例子而提示的,并不意图限定发明的范围。这些新的实施方式能够以其他的各种方式加以实施,在不脱离发明主旨的范围内能够进行各种省略、置换、变更。这些实施方式以及其变形包含在发明的范围、主旨中,并且包含于技术方案所记载的发明和其等同的范围。

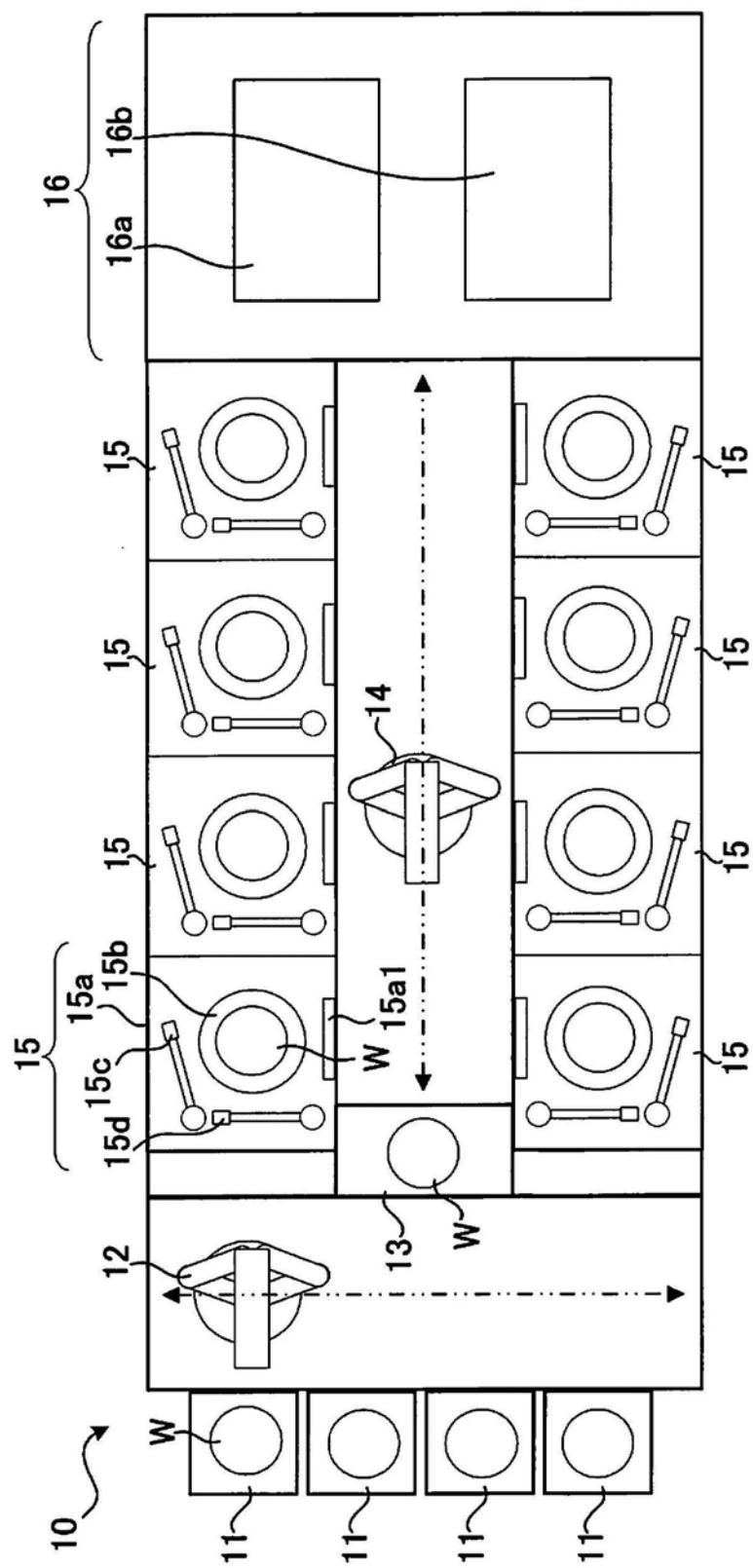


图1

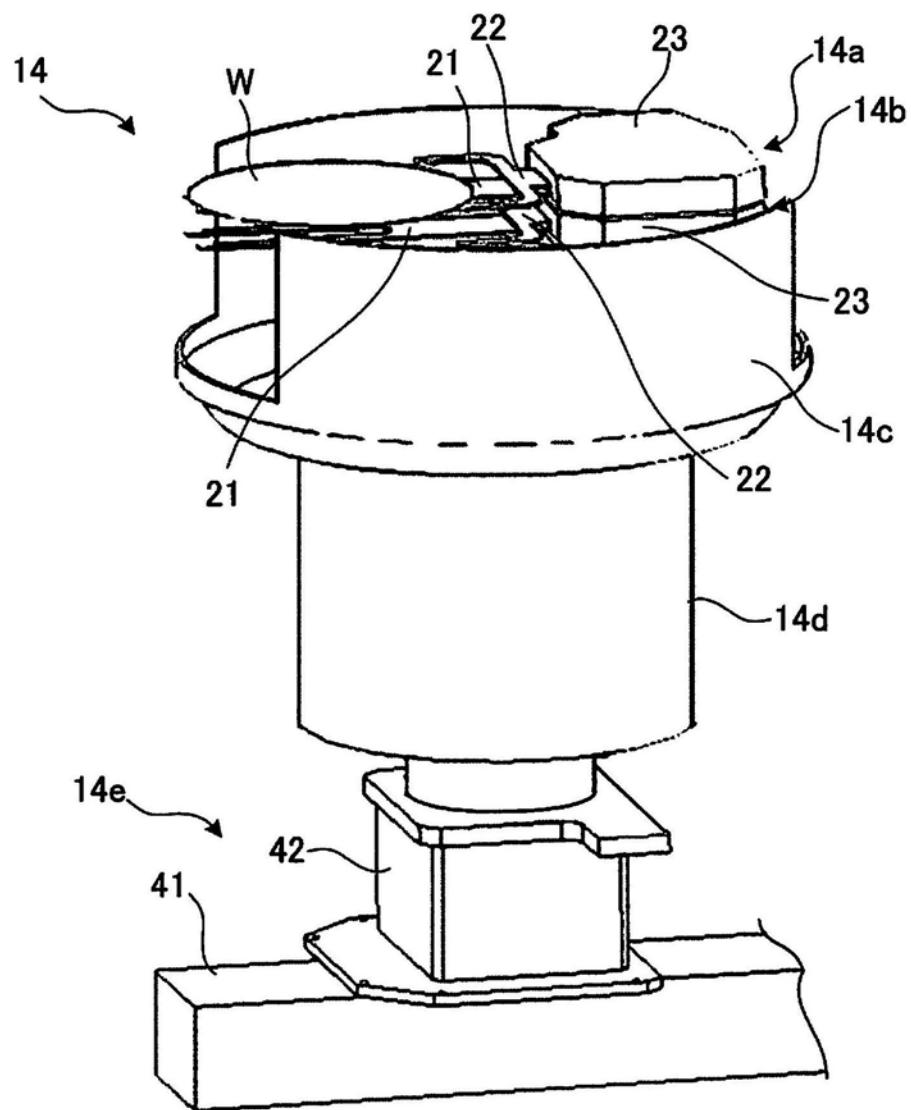


图2

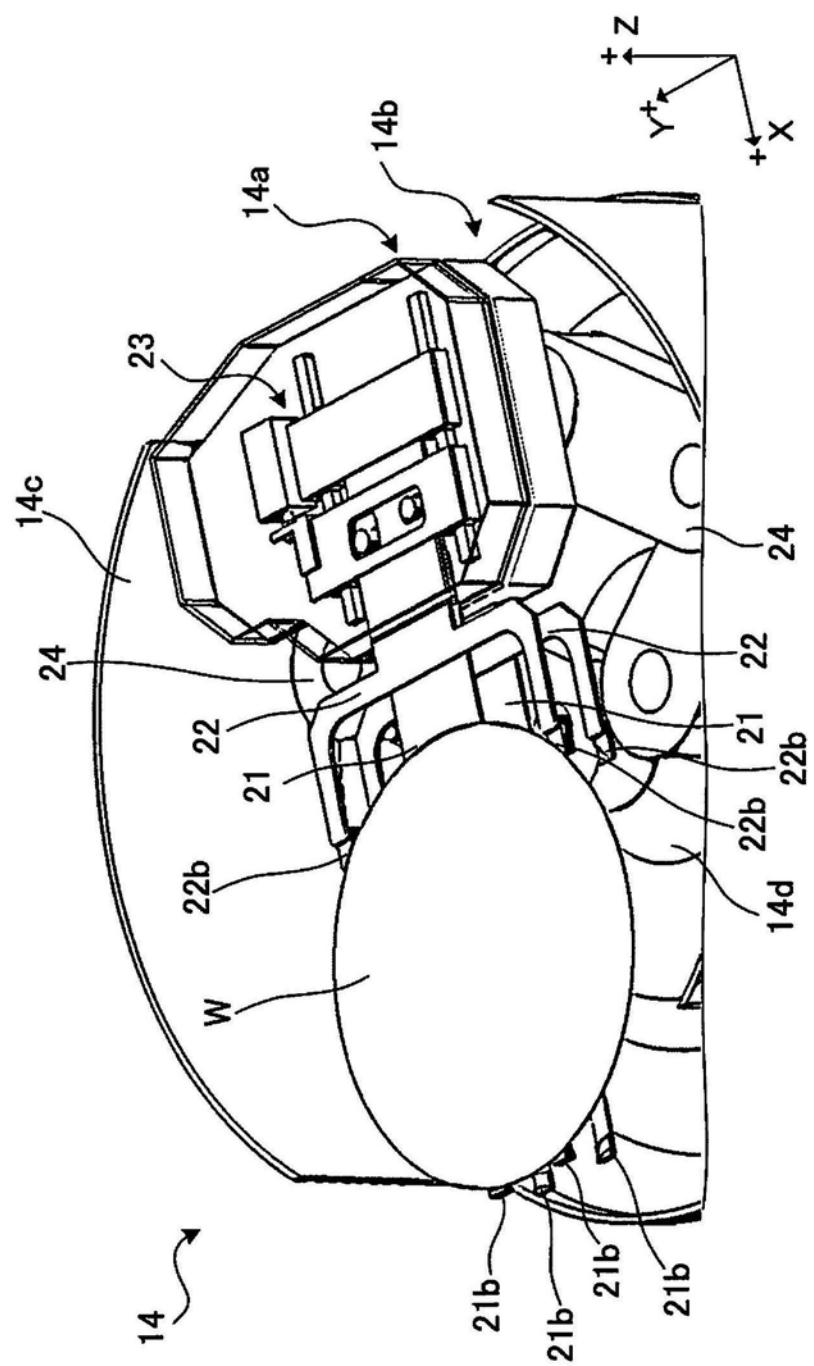


图3

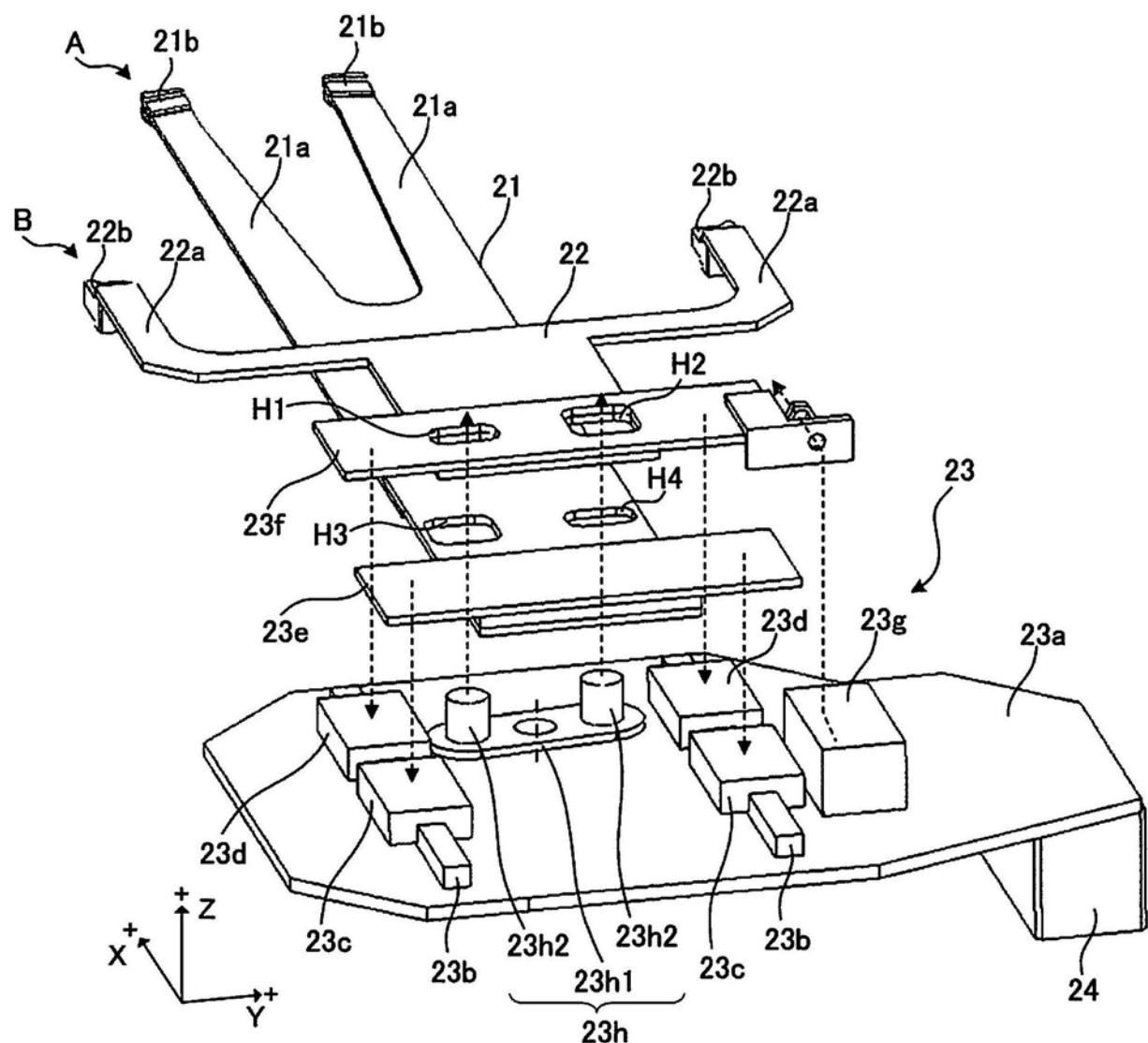


图4

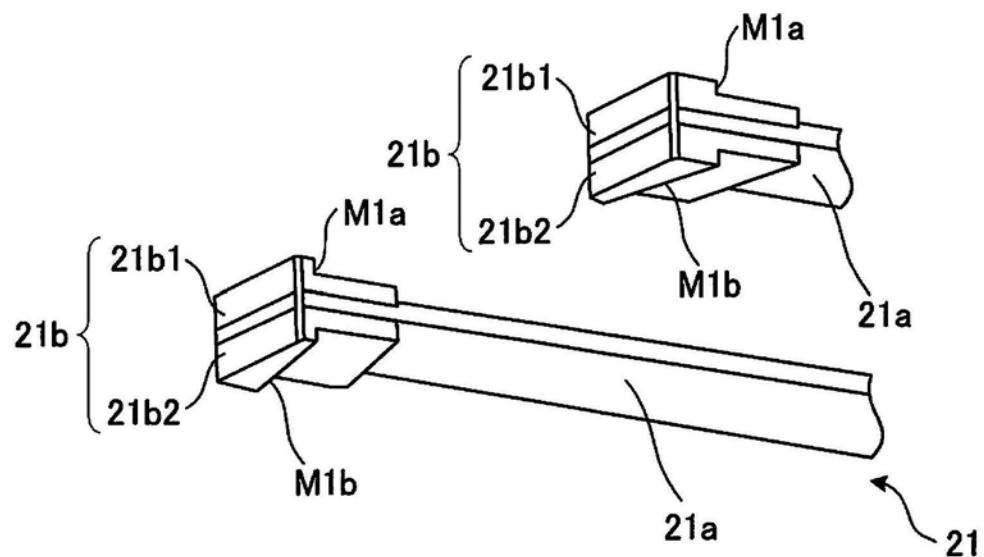


图5

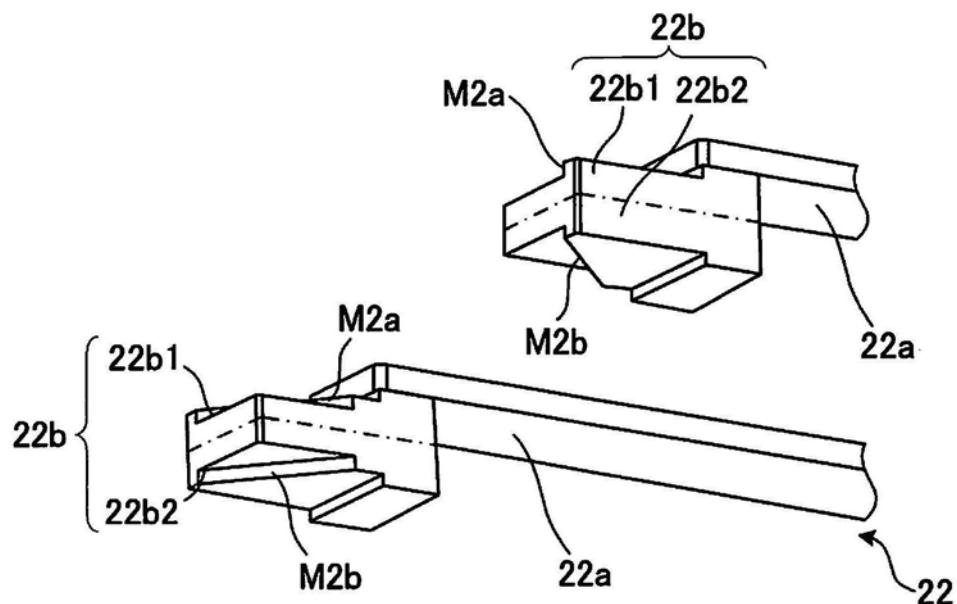


图6

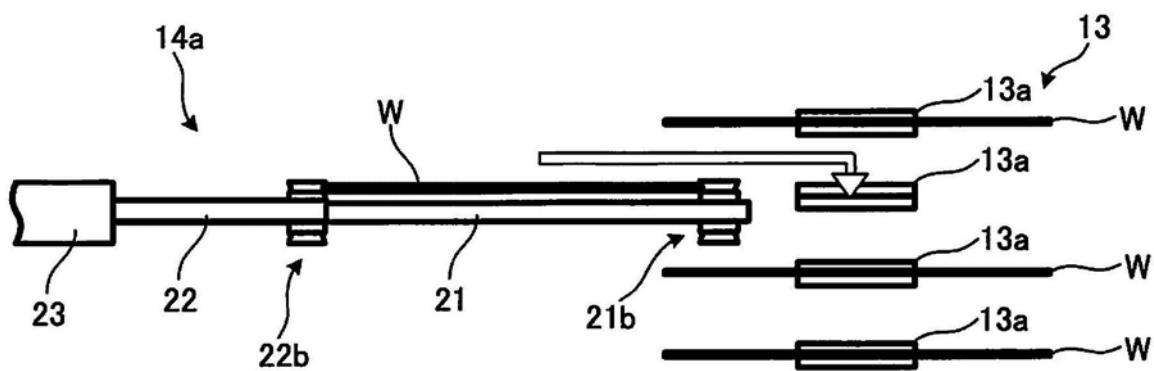


图7

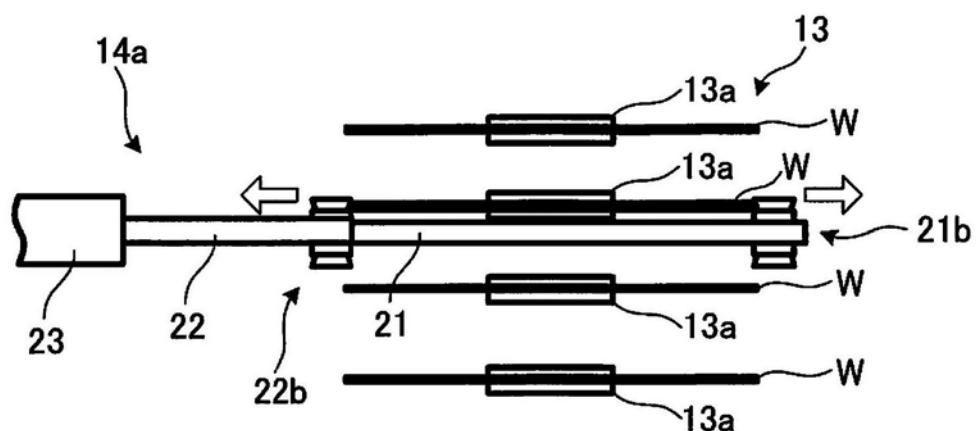


图8

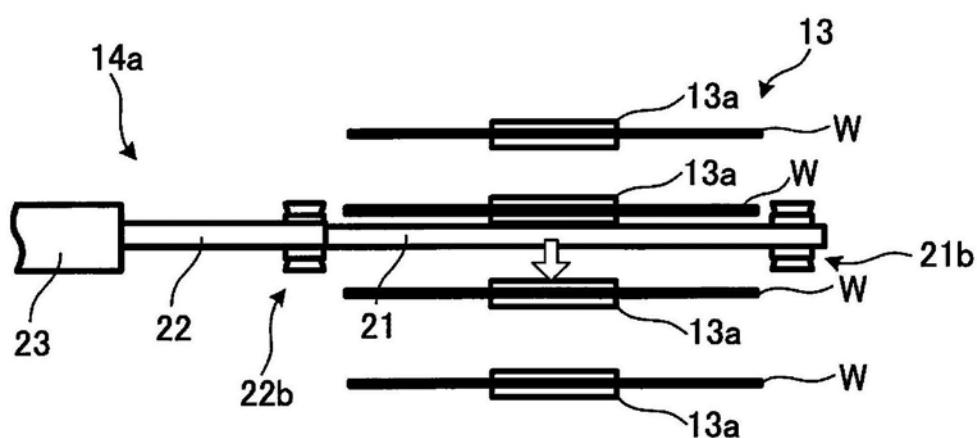


图9

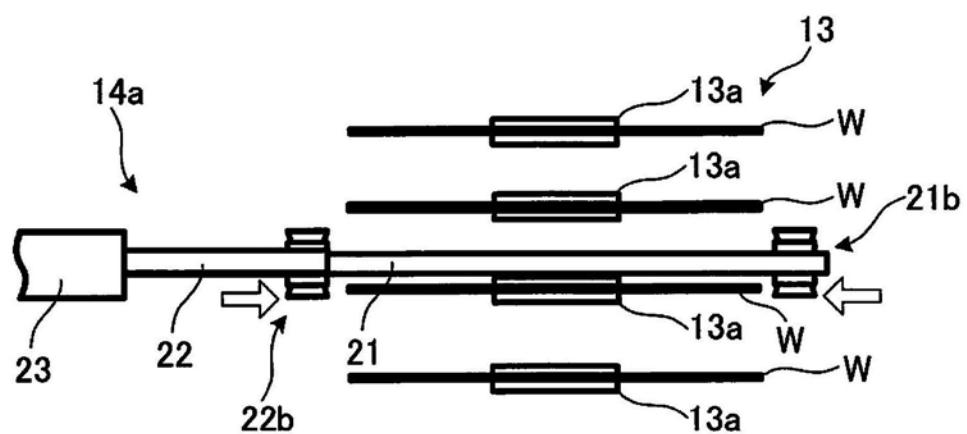


图10

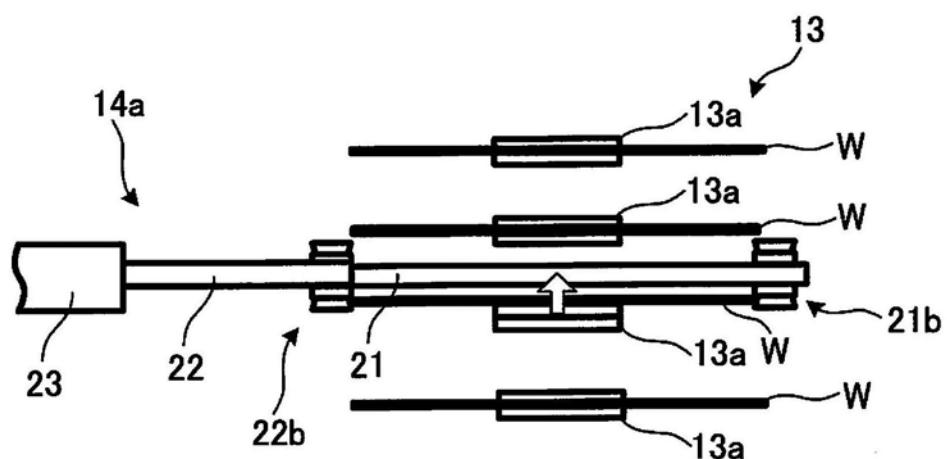


图11

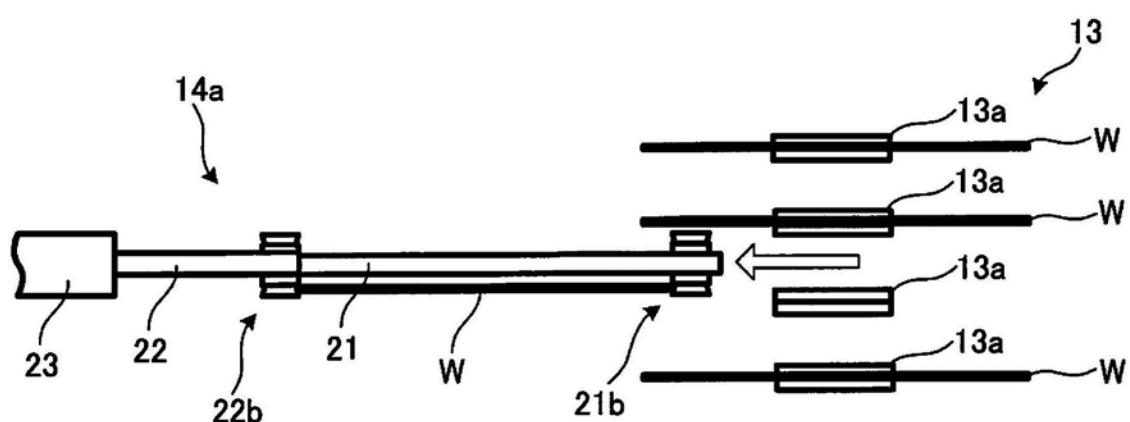


图12

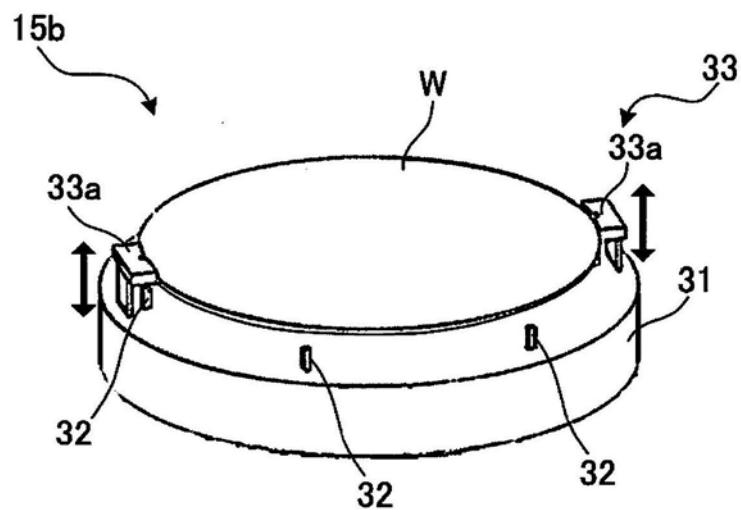


图13

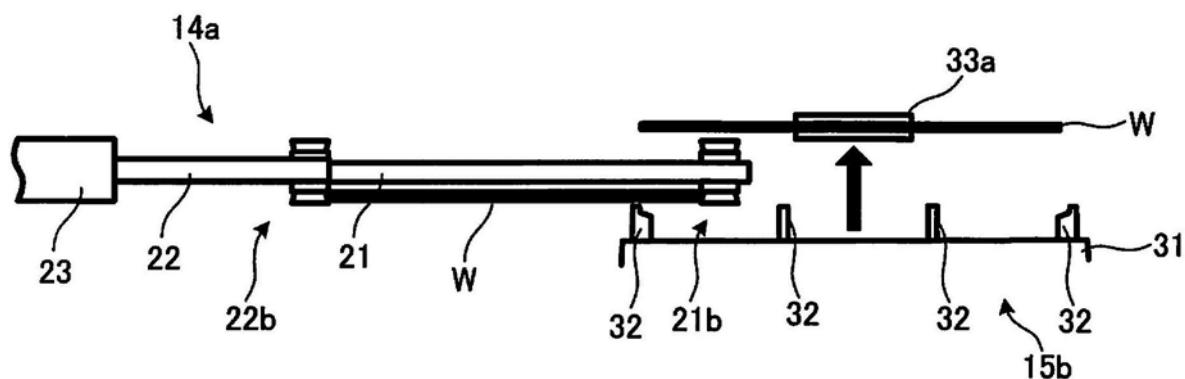


图14

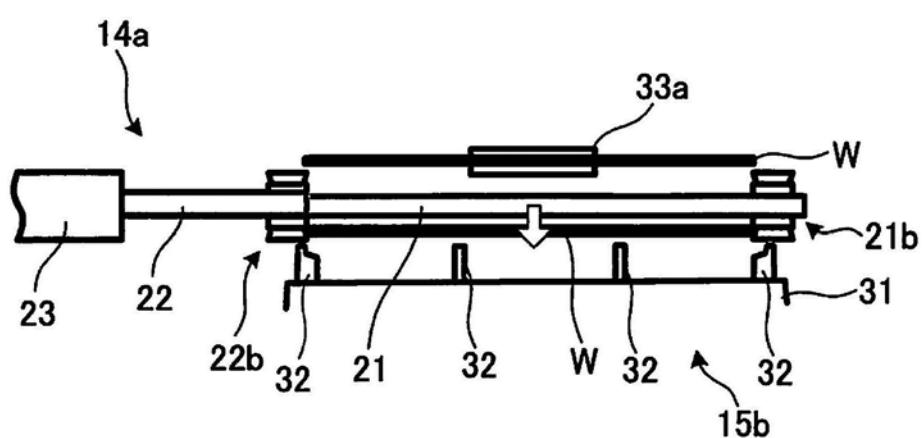


图15

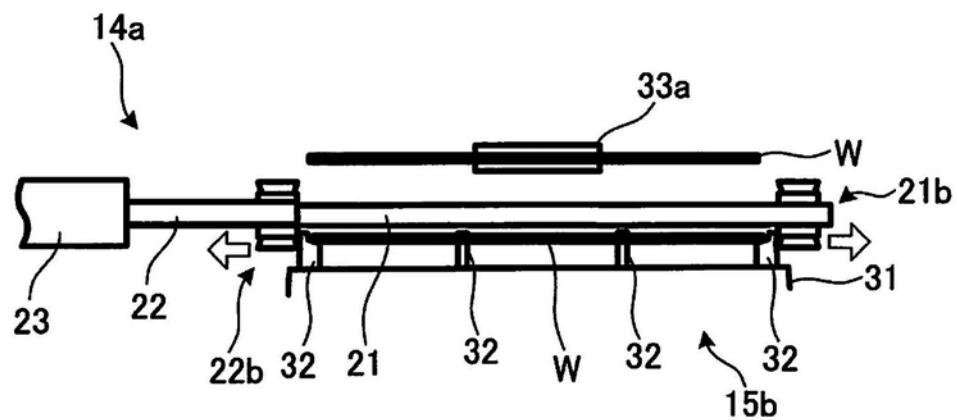


图16

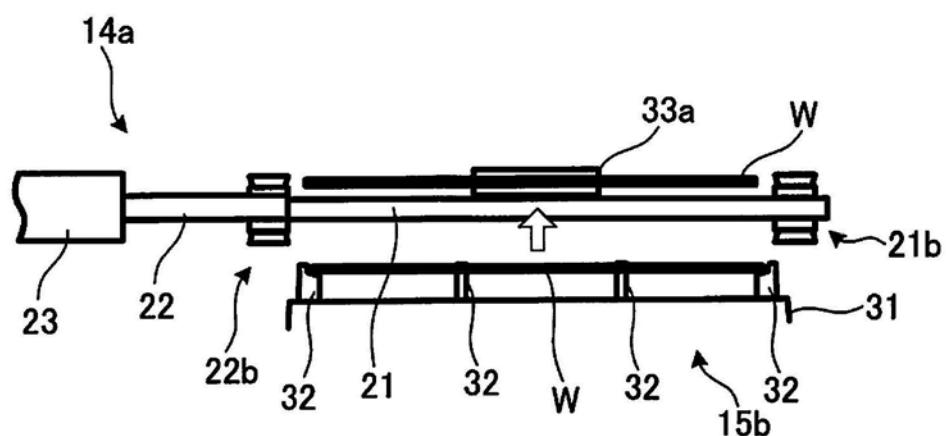


图17

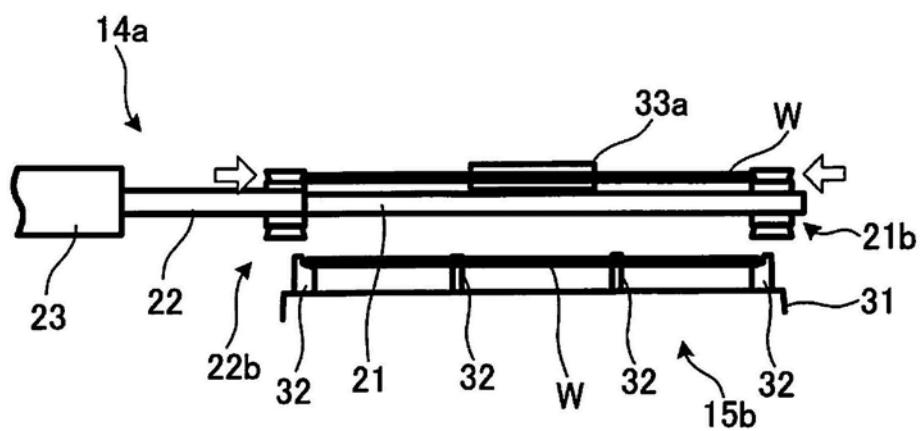


图18

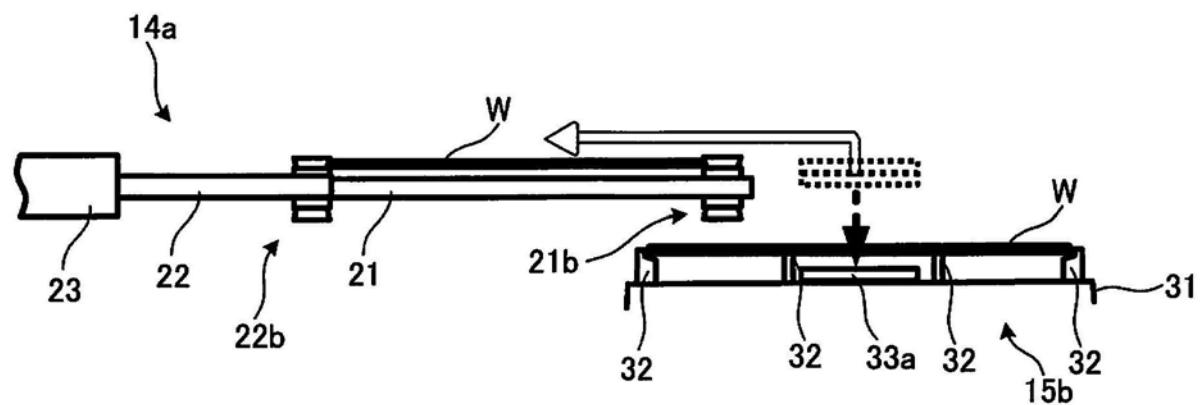


图19