



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111727500 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 28

(21) 申请号 201980011784.9

(22) 申请日 2019.01.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111727500 A

(43) 申请公布日 2020.09.29

(30) 优先权数据
2018-018797 2018.02.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.08.05

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/001256 2019.01.17

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/155842 JA 2019.08.15

(73) 专利权人 日商乐华股份有限公司
地址 日本广岛县

(72) 发明人 坂田胜则 佐藤恭久

(74) 专利代理机构 北京三幸商标专利事务所
(普通合伙) 11216
专利代理师 刘卓然

(51) Int.Cl.
H01L 21/677 (2006.01)
B25J 15/08 (2006.01)
B65G 49/07 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 101097849 A, 2008.01.02
JP 2000223460 A, 2000.08.11

审查员 苗晋康

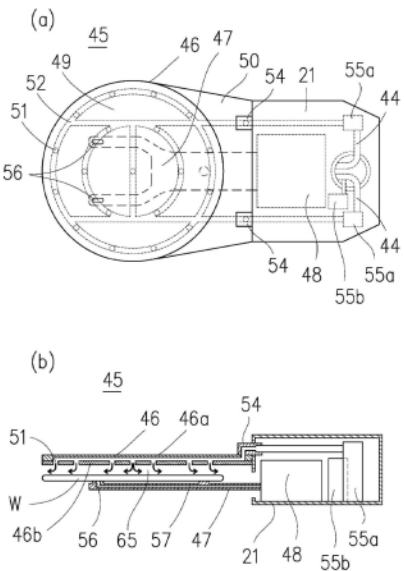
权利要求书2页 说明书18页 附图19页

(54) 发明名称

薄板状衬底保持装置以及具有保持装置的
运送机器人

(57) 摘要

提供一种保持装置,其可在表面处理结束的薄板状衬底的被处理面上没有形成自然氧化膜的情况下,可确实地对其进行保持、运送。保持装置(45)包括:保持薄板状衬底的保持部件(47);净化板(46),在其内部形成用于使上述不活泼气体流通的流路(52);使不活泼气体供给源和上述流路(52)连通的管部件。净化板(46)包括喷射口(51),其与上述流路(52)连通,设于与保持部件(47)所保持的薄板状衬底的被处理面面对的面上,用于对上述薄板状衬底的上述被处理面喷射上述不活泼气体。另外,保持装置(45)包括使保持部件(47)和净化板(46)相对地进行升降移动的升降机构(48)。



1. 一种薄板状衬底保持装置,其特征在于,该薄板状衬底保持装置包括:
净化板,在该净化板的内部形成用于使不活泼气体流通的流路;
管部件,该管部件使不活泼气体供给源与上述流路连通;
喷射口,该喷射口与上述流路连通,开设于上述净化板中的与上述薄板状衬底的被处理面面对的面上;

保持部件,该保持部件设置于与上述净化板面对的位置,保持上述薄板状衬底;

第1升降机构,该第1升降机构使上述保持部件相对上述净化板进行升降移动,

上述净化板具有能进入多个货架板的上下方向的间隔内的外形尺寸,该多个货架板呈水平状而形成于接纳上述薄板状衬底的接纳容器,该净化板在不与上述薄板状衬底接触的状态,进入上述上下方向的间隔内,通过上述第1升降机构,使上述保持部件和上述净化板接近或离开。

2. 一种薄板状衬底保持装置,其特征在于,该薄板状衬底保持装置包括:

净化板,在该净化板的内部形成用于使不活泼气体流通的流路;

管部件,该管部件使不活泼气体供给源与上述流路连通;

喷射口,该喷射口与上述流路连通,开设于上述净化板中的与上述薄板状衬底的被处理面面对的面上;

保持部件,该保持部件设置于与上述净化板面对的位置,保持上述薄板状衬底;

第2升降机构,该第2升降机构使上述净化板相对上述保持部件进行升降移动,

上述净化板具有能进入多个货架板的上下方向的间隔内的外形尺寸,该多个货架板呈水平状而形成于接纳上述薄板状衬底的接纳容器,该净化板在不与上述薄板状衬底接触的状态,进入上述上下方向的间隔内,通过上述第2升降机构,使上述保持部件和上述净化板接近或离开。

3. 一种薄板状衬底保持装置,其特征在于,该薄板状衬底保持装置包括:

净化板,在该净化板的内部形成用于使不活泼气体流通的流路;

管部件,该管部件使不活泼气体供给源与上述流路连通;

喷射口,该喷射口与上述流路连通,开设于上述净化板中的与上述薄板状衬底的被处理面面对的面上;

保持部件,该保持部件设置于与上述净化板面对的位置,保持上述薄板状衬底;

第3升降机构,该第3升降机构使上述保持部件和上述净化板进行升降移动,

上述净化板具有能进入多个货架板的上下方向的间隔内的外形尺寸,该多个货架板呈水平状而形成于接纳上述薄板状衬底的接纳容器,该净化板在不与上述薄板状衬底接触的状态,进入上述上下方向的间隔内,通过上述第3升降机构,使上述保持部件和上述净化板接近或离开。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的薄板状衬底保持装置,其特征在于,上述保持部件从下方而吸接保持上述薄板状衬底。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的薄板状衬底保持装置,其特征在于,上述保持部件持握上述薄板状衬底的周缘。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的薄板状衬底保持装置,其特征在于,上述喷射口按照多个而形成于上述净化板上,多个上述喷射口的一部分对应于上述保持部件所设置的

位置而设置。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的薄板状衬底保持装置, 其特征在于, 上述喷射口按照多个而形成于上述净化板上, 多个上述喷射口中的至少一部分的上述喷射口朝向所保持的上述薄板状衬底的外侧倾斜而设置。

8. 一种薄板状衬底运送机器人, 其特征在于, 该薄板状衬底运送机器人包括:

根据权利要求1~7中任一项所述的薄板状衬底保持装置;

进退装置, 该进退装置使上述薄板状衬底保持装置进行进退移动;

回转机构, 该回转机构使上述进退机构在水平面内回转;

升降机构, 该升降机构使上述进退机构进行升降移动。

9. 根据权利要求8所述的薄板状衬底运送机器人, 其特征在于, 该薄板状衬底运送机器人还包括蓄压器。

10. 一种薄板状衬底运送设备, 其特征在于, 该薄板状衬底运送设备包括:

运送空间, 在该运送空间中设置根据权利要求8~9中任一项所述的薄板状衬底运送机器人;

运送空间形成部件, 该运送空间形成部件形成上述运送空间;

密闭容器开闭装置, 该密闭容器开闭装置固定于上述运送空间形成部件上, 将接纳上述薄板状衬底的密闭容器装载于规定的位置, 使上述密闭容器开闭;

FFU, 该FFU固定于上述运送空间形成部件的上部, 将清洁的空间作为下流而供给到上述运送空间。

11. 根据权利要求10所述的薄板状衬底运送设备, 其特征在于, 上述密闭容器开闭装置包括气氛置换装置, 该气氛置换装置可将上述密闭容器的内部置换为规定的气氛。

薄板状衬底保持装置以及具有保持装置的运送机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种薄板状衬底保持装置以及具有该保持装置的运送机器人,在该薄板状衬底保持装置中,在于运送半导体晶圆、液晶显示器面板、有机EL显示器面板、太阳能电池用面板等的薄板状衬底的运送装置的内部保持薄板状衬底的状态,通过将不活泼气体供给到薄板状衬底的被处理面,去除残留于薄板状衬底的表面上的物质。

背景技术

[0002] 在过去,存在有EFEM(Equipment Front End Module,设备前端模块),该设备前端模块与于半导体晶圆等的薄板状衬底的表面上进行成膜并进行蚀刻的多种的处理的处理装置连接,进行薄板状衬底的移载,其中,为了防止于空气中浮游的尘埃附着于薄板状衬底上的情况,形成高清洁地保持薄板状衬底所曝露的装置内部气氛的称为微环境空间的空间。该微环境空间为,由设置于EFEM的顶棚上的FFU(Fan Filter Unit,风机过滤单元)与侧面的壁和可空气流通的地板包围的空间,通过FFU而净化的空气充满于微环境空间的内部,由此对空间内的气氛进行净化。另外,由于已充满的清洁空气通过可空气流通的地板排到微环境空间之外,故在空间内产生的尘埃也与该清洁空气的气流一起地排到空间之外。由此,能以比净化工厂整体更低费用,以高的清洁度而维持衬底所在的空间。

[0003] 但是,近年,具有电路线宽的细微化急速地进行,仅仅通过过去的微环境方式的高清洁化无法应对的问题。特别是,具有通过处理装置而进行表面处理,运送给密闭容器的薄板状衬底的表面与在微环境空间内的空气中包含的氧、水分发生反应,形成自然氧化膜的问题。因形成自然氧化膜,无法充分地形成应形成于薄板状衬底的表面上的电路,其结果是,产生无法确保所期望的动作特性的故障。另外,处理装置所采用的反应气体中包含的化学物质在附着于薄板状衬底上的状态携带到密闭容器的内部,将密闭容器内的未处理的薄板状衬底污染,对下次的处理步骤造成恶劣影响,导致合格率的恶化。

[0004] 为了解决上述问题,人们考虑下述的气氛置换装置,在该气氛置换装置中,以不活泼气体的气流,去除进入密闭容器的内部的空气、污染物质,然后,通过不活泼气体而充满密闭容器的内部,由此防止接纳于内部的薄板状衬底的表面的氧化。在专利文献1中,公开有下述的装置,在该装置中,由于相对装载于作为密闭容器的1个FOUP(Front Opening Unified Pod,前开式晶圆传送盒)中的半导体晶圆,将不活泼气体从相对FOUP而可进退移动地设置的净化板供给到FOUP的内部,故去除附着于半导体晶圆的表面上的污染物质,并且将FOUP内部的气氛置换为不活泼气体气氛。参照图1。在该净化板的内部,设置抑制不活泼气体的喷射力的元件,可将不活泼气体作为层流而供给。由此,在接纳于FOUP的内部的薄板状衬底的表面上没有附着尘埃,可防止半导体晶圆的表面的氧化的进行。但是,在细微化高度地进行的现在,仅仅通过防止接纳于FOUP的内部的薄板状衬底的表面的氧化是不够的,要求还在将薄板状衬底从真空气氛的处理装置运送到FOUP的内部的期间,防止氧化。

[0005] 专利文献2用于应对这样的要求,其为下述的结构,在该结构中,在微环境空间的附近设置流路,在微环境空间的内部产生不活泼气体的下降气流,通过流路而使该不活泼

气体循环。参照图2。通过该方案,从FFU供给的不活泼气体的下降气流从设置于底板面上的气体吸引口而吸引,然后,通过流路而上升移动到FFU,再次供给到微环境空间。由此,由于微环境空间整体由不活泼气体充满,故即使在薄板状衬底通过微环境空间时,薄板状衬底仍没有曝露于大气气氛中。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:JP特许第5448000号公报

[0009] 专利文献2:JP特开2015—146349号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的课题

[0011] 但是,因形成在专利文献2中公开的结构,产生各种的问题。首先,为了通过不活泼气体而对微环境空间的内部进行置换,必须要求大量的不活泼气体,其结果是,半导体的生产成本增加。另外,在于微环境空间内部,使不活泼气体循环的场合,由于不仅不活泼气体,而且残留于薄板状衬底的表面上,带入微环境空间的内部的尘埃、反应气体的成分也在装置的内部进行循环,故为了去除该尘埃、已残留的反应气体,必须要求新设置化学过滤器等的污染物质处理机构。另外,该化学过滤器必须要求定期地更换,以便维持清洁度,其也构成增加成本的主要因素。此外,由于在微环境空间的内部设置运送机器人等的驱动机构,通过该驱动机构发出的热量而加热的不活泼气体进行循环,由此,由于具有空间内的温度上升到规定温度以上,电气部件等产生动作不良等的故障的可能性,故必须要求设置对所循环的不活泼气体进行冷却的冷却机构。另外,具有从FFU供给到微环境空间的内部的不活泼气体的下流的流速过低,无法去除残留于形成于薄板状衬底上的布图的细部处的反应气体的成分的问题。

[0012] 本发明是针对上述的问题而提出的,本发明的目的在于,低价格地提供一种保持装置和具有保持装置的运送机器人,在该保持装置中,可在运送处理结束的薄板状衬底的表面不曝露于氧化气氛中的情况下对该衬底进行运送。

[0013] 用于解决课题的技术方案

[0014] 为了实现上述目的,本发明的权利要求1所述的薄板状衬底保持装置的特征在于,该薄板状衬底保持装置包括:净化板,在该净化板的内部形成用于使不活泼气体流通的流路;管部件,该管部件使不活泼气体供给源与上述流路连通;喷射口,该喷射口与上述流路连通,开设于上述净化板中的与上述薄板状衬底的被处理面面对的面,朝向上述薄板状衬底的上述被处理面,喷射上述不活泼气体;保持部件,该保持部件设置于与上述净化板面对的位置,保持上述薄板状衬底;第1升降机构,该第1升降机构使上述保持部件相对上述净化板进行升降移动。

[0015] 通过该方案,薄板状衬底保持装置可借助保持部件而保持薄板状衬底,可从净化板朝向已保持的薄板状衬底的被处理面喷射不活泼气体。由此,通过不活泼气体的喷射,去除残留于表面处理结束的薄板状衬底的被处理面上的反应气体成分。另外,由于通过不活泼气体的向外的气流,大气不侵入形成于运送中的薄板状衬底与净化板之间的空间中,故消除自然氧化膜的故障。另外,由于保持部件通过第1升降机构而进行升降移动,故可通过

第1升降机构的动作,进行薄板状衬底的安装动作。

[0016] 另外,本发明的权利要求2所述的薄板状衬底保持装置的特征在于,该薄板状衬底保持装置包括:净化板,在该净化板的内部形成用于使不活泼气体流通的流路;管部件,该管部件使不活泼气体供给源与上述流路连通;喷射口,该喷射口与上述流路连通,开设于上述净化板中的与上述薄板状衬底的被处理面面对的面上,朝向上述薄板状衬底的上述被处理面,喷射上述不活泼气体;保持部件,该保持部件设置于与上述净化板面对的位置,保持上述薄板状衬底;第2升降机构,该第2升降机构使上述净化板相对上述保持部件进行升降移动。通过上述方案,由于净化板通过第2升降机构进行升降移动,故不必要求升降机构使复杂的结构的保持部件进行升降移动。由此,可使升降机构小型轻量化。另外,保持部件既可为从下方而吸接保持薄板状衬底的形态,还可为持握薄板状衬底的周缘的形态。

[0017] 此外,本发明的权利要求3所述的薄板状衬底保持装置的特征在于,该薄板状衬底保持装置包括:净化板,在该净化板的内部形成用于使不活泼气体流通的流路;管部件,该管部件使不活泼气体供给源与上述流路连通;喷射口,该喷射口与上述流路连通,设于上述净化板中的与上述薄板状衬底的被处理面面对的面上;保持部件,该保持部件设置于与上述净化板面对的位置,保持上述薄板状衬底;第3升降机构,该第3升降机构使上述保持部件和上述净化板进行升降移动。另外,第3升降机构既可为分别地使净化板和保持部件进行升降移动的形态,也可同时地使它们进行升降移动的形态。

[0018] 另外,其特征在于,上述喷射口按照多个而形成于上述净化板上,多个上述喷射口的一部分对应于设置上述保持部件所设置的位置而设置。通过该方案,由于通过朝向没有保持薄板状衬底的状态的保持部件喷射不活泼气体,可从保持部件而去除附着于保持部件上的尘埃、反应气体的细微颗粒等的污染物质,故可防止污染物质转到薄板状衬底的表面上的情况。另外,多个喷射口中的至少一部分的上述喷射口也可朝向所保持的上述薄板状衬底保持装置的外侧倾斜而设置。因从所保持的薄板状衬底的中心朝向外侧而倾斜地设置喷射口,使不活泼气体的流出方向朝向薄板状衬底之外而流出,借此,可促进不活泼气体向外方向的流出,可以更短的时间而进行残留于薄板状衬底的被处理面上的污染物质的去除。

[0019] 此外,本发明的薄板状衬底保持装置还可装载于薄板状衬底运送机器人上,该薄板状衬底运送机器人包括:进退装置,该进退装置使上述薄板状衬底保持装置进行进退移动;回转机构,该回转机构使进退机构在水平面内进行回转;升降机构,该升降机构使上述进退机构进行升降移动。由此,可在通过不活泼气体而在薄板状衬底的被处理面上进行置换处理的同时,将薄板状衬底运送到规定的位置。

[0020] 另外,本发明的薄板状衬底运送设备的特征在于,其包括:运送空间,在该运送空间中,设置薄板状衬底运送机器人;运送空间形成部件,该运送空间形成部件形成上述运送空间;密闭容器开闭装置,该密闭容器开闭装置固定于上述运送空间形成部件上,将接纳上述薄板状衬底的密闭容器装载于规定的位置,使上述密闭容器开闭;FFU,该FFU固定于上述运送空间形成部件的上部,将清洁的空气作为下流而供给到上述运送空间。另外,由于因密闭容器开闭装置为可将密闭容器的内部置换为规定的气氛的结构,故可在不与大气接触的情况下运送薄板状衬底,可以低成本防止在薄板状衬底的被处理面上形成自然氧化膜的情况,该低成本比将运送空间整体处于不活泼气体气氛的场合的成本低。

[0021] 发明的效果

[0022] 按照上面描述的本发明,可在局部地对处理结束的薄板状衬底的被处理面进行气氛置换的状态进行运送。由此,由于不必要求对运送薄板状衬底的空间整体进行气氛置换,故可有助于成本的削减。

附图说明

[0023] 图1为表示对FOUP内部进行气氛置换的过去的装置的剖视图;

[0024] 图2为表示对微环境空间内部进行气氛置换的过去的装置的剖视图;

[0025] 图3为表示处理系统的剖视图;

[0026] 图4为表示处理系统的立体图;

[0027] 图5为表示作为本发明的一个实施方式的运送机器人7的剖视图;

[0028] 图6为表示FOUP 2的概况结构的立体图;

[0029] 图7为表示带有置换功能的加载端口5' 的一个例子的剖视图;

[0030] 图8为表示本发明的一个实施方式的保持装置45的立体图;

[0031] 图9为表示本发明所具有的升降机构48的剖视图;

[0032] 图10为表示本发明所具有的升降机构66的图;

[0033] 图11为表示本发明的一个实施方式的保持装置45的动作的图;

[0034] 图12为表示本发明的一个实施方式的保持装置45的动作的图;

[0035] 图13为表示本发明的另一个实施方式的保持装置45' 的动作的图;

[0036] 图14为表示本发明所具有的净化板79、81的图;

[0037] 图15为表示本发明所具有的净化板79'、81' 的图;

[0038] 图16为表示本发明的一个实施方式的保持装置45" 的动作的图;

[0039] 图17为表示本发明的一个实施方式的保持装置45" 的动作的图;

[0040] 图18为表示本发明的一个实施方式的升降机构88的图;

[0041] 图19为表示本发明的一个实施方式的运送机器人7a、7b的图。

具体实施方式

[0042] 下面参照附图,具体地对本发明的一个实施方式的处理系统1进行说明。图3为表示本发明的一个实施方式的处理系统1的剖视图,图4为其立体图。另外,作为本实施方式的处理系统1的处理对象的薄板状衬底为半导体晶圆W,但是也可充分地适用于其它的薄板状衬底的处理系统。处理系统1设置于称为清洁室的按照0.5微米尘埃(micro meter dust),等级为100的较清洁的气氛和20℃前后的规定的室温而管理的工场内。本实施方式的处理系统1由EFEM4和处理装置3构成,该EFEM 4装载从前一步骤而运送的FOUP 2,打开其门,将接纳于FOUP 2的内部半导体晶圆W取到其与处理装置3之间,该处理装置3对半导体晶圆W的被处理面(表面)进行规定的处理。本实施方式的EFEM 4包括加载端口5、带有置换功能的加载端口5'、微环境空间6、在微环境空间6的内部运送半导体晶圆W的运送机器人7、将清洁的空气的下流供给到微环境空间6的内部FFU 8。另外,本实施方式的处理装置3包括:运送室9;在设置于运送室9的内部真空气氛的内部,运送半导体晶圆W的真空运送机器人10;处理室11;加载锁定室12。

[0043] 处理装置3包括:处理室11,该处理室11在真空气氛、不活泼气体气氛的规定的环
境下对半导体晶圆W的表面进行扩散处理、蚀刻处理、热处理的规定的处理;加载锁定室12,
该加载锁定室12用于在处理装置3和微环境空间6之间,进行半导体晶圆W的转交;运送室9,
该运送室9以与处理室11和加载锁定室12邻接的方式设置;真空运送机器人10,该真空运送
机器人10设置于运送室9中,在加载锁定室12和处理室11之间,或处理室11和其它的处理室
11之间运送半导体晶圆W。处理室11和运送室9与加载锁定室12和运送室9按照可通过称为
狭缝阀13的分隔部件而气密地锁闭的方式构成。另外,加载锁定室12和微环境空间6按照可
通过称为门阀14的分隔部件而气密地锁闭的方式构成。另外,在处理室11和运送室9与加载
锁定室12中连接真空泵和管,该真空泵吸引内部的气氛,使其处于真空状态,该管用于从外
部导入不活泼气体。此外,在处理室11中连接管,该管用于供给为了进行各种表面处理而采
用的反应气体。微环境空间6为为了运送半导体晶圆W而维持在清洁的气氛的空间,微环境
空间6由用于分离支架15和外部气氛的壁部件16的运送空间形成部件形成,在天井部分设
置FFU 8。在FFU 8中,包括风扇17和高性能过滤器18,该风扇17朝向微环境空间6向下地供
给空气,该高性能过滤器18去除位于已供给的空气中的微小的尘埃、有机物等的污染物质。
另外,在微环境间6的底面上设置开口,该开口可使从FFU 8供给的清洁的空气流到EFEM 4
的外部,通过上述的方案,借助FFU 8而供给到微环境空间6中的清洁的空气在微环境空间6
的内部构成向下的层流而流动,从底面的开口流到装置的外部。另外,在本实施方式的EFEM
4中,根据风扇17的转数和设置于底面上的板20调整开口部分的开口率,由此,微环境空间6
内部的气压可与外部气氛相比较,维持在1.5Pa的正压,防止来自外部的污染物质、尘埃的
侵入。通过这些结构,从运送机器人7等的驱动机构而产生的尘埃可通过向下的层流而流到
外部,还防止来自外部的尘埃的侵入。由此,微环境空间6内部经常维持在0.5微米尘埃
(micro meter dust),等级大于等于1的高清洁的气氛中。

[0044] 运送机器人7设置于微环境空间6的内部,在FOUP 2和处理装置3之间运送半导体
晶圆W。图5为表示本发明的一个实施方式的大气运送机器人7的外观结构的剖视图。本实施
方式的大气运送机器人7为选择顺应性装配机器人手臂(スカラ)型机器人,为可防止尘埃的
飞散的清洁机器人。本实施方式的大气运送机器人7由基座24和筒体部25构成,该基座24固
定于设置在EFEM 4的底面上的支架15上,该筒体部25可相对基座24而升降和旋转。在基座
24上,设置使筒体部25进行升降移动的升降单元。筒体部25经由托架19而支承于该升降单
元所具有的移动件上。升降单元包括导向部件、滚珠丝杠机构与马达M1,该导向部件在竖
直方向对筒体部25进行导向,该滚珠丝杠机构通过丝杠的旋转,使固定于筒体部25上的移
动件升降移动,该马达M1驱动滚珠丝杠机构。筒体部25由筒体支架27与筒体外罩28构成,
该筒体支架27一体地形成于第1臂26的基端部上,该筒体外罩28固定于筒体支架27上。在
第1臂26的前端部,以可经由轴承而在水平面内进行旋转的方式连接有第2臂29,通过第1
臂26和第2臂29构成臂体22。此外,筒体支架27以可经由轴承而旋转的方式安装于托架
19上,通过设置于托架19上的马达M2,在水平面内进行旋转。由此,与筒体支架27一体化
的第1臂26也与筒体支架27一起地在水平面内旋转。

[0045] 在第1臂26(筒体支架27)的前端部,以可经由轴承而旋转的方式支承第2臂29的基
端部。另外,在第2臂29的基端部,以可经由轴承而旋转的方式连接作为本发明的一个实
施方式的保持装置45的腕块21。第1臂26(筒体支架27)为其内部中空的箱状的壳体,设置马达

M3与传递机构,该马达M3驱动第2臂29,该传递机构为滑轮、皮带,其传递来自马达3的驱动力。由此,通过马达M3的动作,第2臂29在水平面内进行旋转。另外,第2臂29的内部也构成中空的箱形的壳体,在其内部设置马达M4与称为滑轮、皮带的传递机构,该马达M4驱动保持装置45,该传递机构传递来自马达M4的驱动力。由此,通过使马达M4动作,保持装置45在水平面内旋转。在这里,将下述结构称为腕驱动机构,该结构包括驱动保持装置45的马达M4与传递马达M4的驱动力的滑轮、皮带的传递机构。

[0046] 通过上述方案,第1臂26和第2臂29相互联动,在相反方向而旋转,由此,臂体22进行屈曲动作,设置于臂体22的前端的保持装置45进行进退移动。在这里,将包括驱动该第1臂26的马达M2和驱动第2臂29的马达M3,与传递各马达的驱动力的滑轮、皮带的传递机构的结构称为臂体驱动机构。此外,因马达M4动作,在与第2臂29的旋转方向相反的方向旋转,保持装置45可维持朝向一定的方向的姿势。另外,形成下述的结构,其中,这些箱状的壳体的各开口部通过盖而密封,因滑轮、皮带等的驱动机构的动作而产生的尘埃不飞散到外部。

[0047] 在安装于筒体部25的侧面上的筒体外罩28的内侧,以间隔规定的间隙的方式安装基座外罩23,该基座外罩23覆盖设置于基座24的驱动部、电子器件。筒体外罩28按照即使在筒体部25上升到最高的位置的状态的情况下,其底端仍位于基座外罩23的顶端的下方的方式形成,防止从设置于筒体部25、基座24上的马达M1、皮带、滑轮的机构而产生的尘埃飞散到大气运送机器人7的外部的情况。另外,在本实施方式的运送机器人7中设置接头40a与管部件44,该接头40a连接从在图中没有示出的不活泼气体供给源而敷设的管,该管部件44将不活泼气体从接头40a供给到保持装置45。另外,在管部件44的中途设置过滤器40b,该过滤器40b去除不活泼气体中包括的尘埃、杂质。另外,除了具有过滤器40b以外,还可设置温度调节器、电离器,该温度调节器用于调节不活泼气体的温度,该电离器对不活泼气体进行除电处理。

[0048] 另外,本实施方式的运送机器人7与控制部30连接,该控制部30在其与主PC之间发送接收信号,按照预先给出教导而存储的位置数据和步进马达,控制各驱动部的动作。参照图3、图4。控制部30不但进行驱动部的动作控制,还进行下述的控制,该控制指切换不活泼气体的供给和隔断的电磁阀55a的控制、温度调节器、电离器的控制等的从设置于运送机器人7中的电气部件而发送的信号,维持在适合的状态。另外,本实施方式的运送机器人7所具有的过滤器40b由聚四氟乙烯(PTFE)制成,可过滤不活泼气体中包含的0.01微米的尘埃的99%以上。另外,过滤器40b不限于设置在运送机器人7的本体上,也可设置于腕块21的内部。

[0049] 下面参照图6,对作为可封闭的容器的一个例子的FOUP 2进行说明。图6为表示FOUP 2的立体图。FOUP 2为下述的可封闭的容器,该容器用于通过将其内部维持在高清洁的气氛,将作为被接纳物的半导体晶圆W与低清洁的外部气氛隔绝开,在设置于清洁室的内部的处理系统1之间,进行半导体晶圆W的运送。FOUP 2由可密封的载体31与盖32构成,该载体31为在其内部接纳半导体晶圆W,呈箱状的容器,该盖32以气密方式封闭开设于载体31中的开放面。另外,在载体31的内侧的壁上,在竖直方向,以规定的间隔隔开的方式,形成多个货架板33,该货架板33用于在水平的状态,装载半导体晶圆W。半导体晶圆W在被处理面朝上的状态装载于各货架板33上。在盖32上设置锁定机构,相对形成于载体31的开口部周缘上的卡合用的孔34,使锁定部件35进出移动,由此,可进行盖32和载体31的卡合和解除。另外,

锁定机构与设置于盖32的部件上的门键36连接,通过沿顺时针或逆时针方向,使门键36旋转,由此,可使锁定部件35出没移动。借此,可通过在规定的方向,使门键36旋转,将载体31和盖32切换到锁定状态和非锁定状态。该门键36的旋转通过手动方式或通过在后描述的加载端口5的盖开闭机构43而进行。

[0050] 在盖32中的与载体31面对的面上,设置称为保持器37的部件,该保持器在水平方向按压接纳于载体31的内部的半导体晶圆W的缘部,由此,在FOUP 2的运送中,限制半导体晶圆W的运动。另外,在载体31的底面上,设置吸气端口38和供给端口39,该吸气端口38将气氛吸引到FOUP 2的内部,该供给端口39将不活泼气体供给到FOUP 2的内部。吸气端口38和供给端口39为可通过分别与设置在加载端口5上的吸气喷嘴38'和供给喷嘴39'连接,将FOUP 2内部的气氛置换为不活泼气体气氛的结构。另外,FOUP 2中的形成于载体31上的货架板33的上下方向的间距由作为半导体制造装置/材料领域的国际标准的SEMI (Semiconductor Equipment and Materials International,国际半导体产业协会)标准而规定,在接纳直径为300mm的半导体晶圆W的FOUP 2的场合,货架板33的间距规定为10mm。假定如果在该值中扣除由上述SEMI规定的货架板33的厚度约1mm与半导体晶圆W的厚度约0.8mm,则本发明的保持装置的净化板46、保持部件所存取的上下方向的尺寸约为8mm。

[0051] 下面,对本实施方式的EFEM 4所具有的公知的加载端口5和具有置换功能的装载端口5'进行说明。图7为表示带有置换功能的加载端口5'的一个例子的剖视图。加载端口5为下述的装置,该装置固定于形成微环境空间6的支架15上,用于装载从前一步骤而运送的FOUP 2,将封闭FOUP 2的内部的盖32与载体31分离。在加载端口5中设置:台41,该台41通过定位机构,将FOUP 2装载于规定的位置;FIMS门42,该FIMS门42与FOUP 2的盖32一体化;盖开闭机构43,该盖开闭机构43设置于FIMS门42上,使设置于盖32上的门键36旋转。另外,在台41和FIMS门42上,分别设置在图中没有示出的驱动机构,可在规定的方向移动台41和FIMS门42。

[0052] 如果FOUP 2运到台41上,则加载端口5使台41朝向FIMS门42而前进,使盖32与FIMS门42抵接。接着,加载端口5使盖开闭机构43动作,使设置于盖32上的门键36旋转到锁定部件35处于非锁定的状态,然后,移动台41或FIMS门42,将盖32和载体31分离。然后,对于加载端口5,使与盖32形成一体的FIMS门42下降,直至不妨碍运送机器人7的晶圆存取动作的位置,使装载载体31的台41前进移动到运送机器人7可与半导体晶圆W存取的位置。另外,如果处理完的半导体晶圆W向载体31的运送结束,则加载端口5使台41和FIMS门42动作,以气密方式通过盖32而封闭载体31的开口部。

[0053] 下面对加载端口5'进行说明,该加载端口5'不但具有上述普通的加载端口5的功能,而且具有通过将不活泼气体供给到FOUP 2的内部,将FOUP 2的内部置换为不活泼气体气氛的功能。设置至少1个该带有置换功能的加载端口5'。本实施方式所具有的带有置换功能的加载端口5'不仅具有设置普通的加载端口5的结构,而且设置吸气喷嘴38'和供给喷嘴39'。吸气喷嘴38'与在图中没有示出的吸引泵连接,经由FOUP 2的吸气端口38,吸引FOUP 2的内部气氛。另外,供给喷嘴39'与在图中没有示出的不活泼气体源连接,经由FOUP 2的供给喷嘴39,使不活泼气体充满于FOUP 2的内部。另外,形成下述的结构,其中,在台41的内部设置升降机构,该升降机构分别使吸气喷嘴38'和供给喷嘴39'升降移动,在必须要求气氛置换时,使吸气喷嘴38'和供给喷嘴39'上升移动,与各端口38、39连接,在不需要气氛置换

时,使吸气喷嘴38'和供给喷嘴39'进行下降移动。

[0054] 另外,还具有下述的类型,其除了具有吸气喷嘴38'、供给喷嘴39'以外,还具有清洗喷嘴91,该清洗喷嘴91上升移动到与载体31的开放面面对的位置,使不活泼气体充满于载体31的内部。该清洗喷嘴91为箱状的部件,在该部件中的与载体的开放面面对的位置开设有喷射口,清洗喷嘴91与在图中没有示出的不活泼气体供给源连接。另外,按照下述的方式构成,该方式为:在支承于在图中没有示出的升降机构上,运送机器人7没有接近载体31时上升移动,将不活泼气体供给到载体31的内部。另外,按照下述的方式构成,该方式为:在运送机器人7接近载体31的内部时,停止不活泼气体的供给,下降移动到不妨碍运送机器人7的动作的位置。通过借助这些带有置换功能的加载端口5',使接纳有结束了处理的半导体晶圆W的FOUP 2的内部气氛为不活泼气体气氛,可防止半导体晶圆W的被处理面的自然氧化。另外,作为带有置换功能的加载端口5'的另一实施方式,具有比如,在载体31的开口部附近设置喷射不活泼气体的喷嘴的类型等,但是,装载于本发明的EFEM 4上的带有置换功能的加载端口5'不限于上述实施方式,如果为可将FOUP 2的内部的气氛置换为不活泼气体气氛的类型,则也可任意的类型。

[0055] 下面对本发明的一个实施方式的带有清洗功能的保持装置45进行说明。图8为表示本发明的第1实施方式的保持装置45的图,图8的(a)为从顶面而观看保持装置45的图,图8的(b)为从侧面而观看保持装置45的剖视图。本实施方式的保持装置45包括:腕块21,该腕块21以可旋转的方式固定于第2臂29的前端部;净化板46,该净化板46朝向半导体晶圆W的被处理面,喷射不活泼气体;保持部件47,该保持部件47保持半导体晶圆W;升降机构48,该升降机构48使该保持部件47进行升降移动。本实施方式的净化板46由清洗部49和基部50构成,该清洗部49呈圆盘状,其直径与半导体晶圆W的直径基本相同,该基部50与清洗部49连接,固定于腕块21上。在清洗部49上的规定位置开设多个喷射口51,该喷射口51用于向所保持的半导体晶圆W的被处理面吹不活泼气体。清洗部49在隔断从FFU 8而供给的清洁空气的下流的同时,将不活泼气体供给到半导体晶圆W的被处理面的整体,并且为了避免在插入FOUP 2中时与FOUP 2等的接纳容器的壁面的碰撞的情况,清洗部49的直径与半导体晶圆W的直径基本相同。

[0056] 本实施方式的净化板46由上部件46a和下部件46b的2个部件构成,在该上部件46a中,形成不活泼气体的流路52,在下部件46b中形成用于喷射不活泼气体的多个通孔(喷射口)51。开设于下部件46b中的通孔(喷射口)51设置在将上部件46a和下部件46b贴合时,与流路52连通的位置,供给到流路52的内部的不活泼气体从通孔51朝向半导体晶圆W的被处理面而供给。另外,在上部件46a上的与流路52连通的位置,安装接头部件54,使不活泼气体流通的管部件44经由电磁阀55a与接头部件54连接。管部件44的基端部经由接头40a,与在图中没有示出的不活泼气体供给源连接。电磁阀55a按照通过从控制部30而发送的控制信号,进行阀的开闭的方式构成,通过来自控制部30的信号,控制从净化板46而供给的不活泼气体的供给和停止。另外,本实施方式的净化板46的材质采用仅仅采用经过阳极氧化处理的铝,但是,本发明不限于此,比如,采用陶瓷、碳、工程塑料等的材料这一点也是充分可能的。

[0057] 另外,本发明的净化板46不限于上述形状,也可以小于被保持衬底的直径的程度而形成,或以不与晶圆接纳容器、晶圆装载装置的壁等碰撞的程度,按照大于被保持衬底的

直径的程度而形成。另外,不限于圆盘状,形成正方形、长方形、六边形的形状这一点也是充分可能的。

[0058] 本实施方式的保持装置45所具有的保持部件47为前端部分为2个分支的基本Y字状的形状,在分为2个分支的相应的前端部分,形成用于真空吸接半导体晶圆W的吸接孔56。吸接孔56经由真空流路57和真空管与真空泵连通,该真空流路57形成于保持部件47的内部,该真空管设置于运送机器人7中。另外,在真空管中,设置在图中没有示出的电磁阀,电磁阀通过从控制部30而发送的控制信号进行阀的关闭。

[0059] 另外,本实施方式的保持部件47的基端部固定于使保持部件47升降移动的升降机构48的升降部件58上。图9为表示本实施方式的升降机构48的剖视图。本实施方式的升降机构48包括2个直线轴59,该直线轴59按照相互平行的方式立设于腕块21的底板上;升降部件58,该升降部件58按照在直线轴59导向的面内,可经由直线移动轴承60而移动的方式安装;给进丝杠61,该给进丝杠61以与直线轴59平行的方式设置,与升降部件58螺合;马达M5,该马达M5的驱动轴53a连接于给进丝杠61的基端部,通过使该驱动轴53a旋转,使给进丝杠61旋转,使升降部件58升降移动。另外,在腕块21上,固定有基本L字形的支承部件62。在支承部件62中的与腕块21平行地设置的面上,固定有2个直线轴59的顶端和马达M5的本体。另外,在支承部件62中的与腕块21相垂直地设置的面上,安装限位传感器63a、63b,该限位传感器63a、63b用于检测升降部件58的上升位置和下降位置。限位传感器63a、63b为通过借助感光部而接收从投光部而投射的光轴,进行反应的透射光式的传感器,安装于升降部件58上的传感器发讯块64伴随升降部件58的升降移动隔断光轴,由此检测升降部件58已到达限位位置。

[0060] 马达M5和限位传感器63a、63b经由缆线,与控制部30电连接。控制部30通过将规定的动作信号发送给马达M5,使升降部件58进行升降移动。另外,升降部件58的传感器发讯块64检测遮挡限位传感器63a、63b的光轴的情况,由此检测升降部件58到达限位位置,使马达M5的动作停止。另外,形成下述的结构,其中,本实施方式的升降机构48所具有的马达M5为可对驱动轴53a的旋转角度进行控制的步进马达,控制部30可以高的精度,将升降部件58移动到规定的位置。通过该结构,控制部30可将升降部件58和固定于升降部件58上的保持部件47移动到规定的高度位置。

[0061] 在本实施方式的升降机构48中,形成下述的形态,其中,通过使马达M5动作,使腕块21旋转,使与直线轴59螺合的升降部件58进行升降移动,由此使保持部件47升降移动,但是,也可使保持部件47升降的机构为其它的形态。图10为表示使保持部件47升降移动的升降机构66的剖视图。本实施方式的升降机构66包括:2个直线轴59,该直线轴59以相互平行的方式立设于腕块21的底板上;升降部件58',在该升降部件58'中,在直线轴59导向的面内固定保持部件47的基端部,升降部件58'按照可经由直线移动轴承60而移动的方式安装;偏置部件67,该偏置部件67使升降部件58'在从图面看的向下方向进行偏置;凸轮部件68,该凸轮部件68通过进行旋转动作,使升降部件58'的竖直方向的位置发生位移;马达M6,该马达M6使凸轮部件68进行旋转动作。另外,在腕块21上固定有基本呈L字形的支承部件69,在支承部件69中的与腕块21的底板平行地设置的面69a上,固定有2个直线轴59的顶端。另外,与升降机构48相同,在支承部件69中的与腕块21的底面相垂直地设置的面上,安装限位传感器63a、63b,该限位传感器63a、63b用于检测升降部件58的上升位置和下降位置。限位传

感器63a、63b为通过借助感光部,接收从投光部而投射的光轴,进行反应的透射光式的传感器,安装于升降部件58'上的传感器发讯块64通过伴随时间部件58的升降移动,隔断光轴,检测升降部件58到达限位位置的情况。

[0062] 本实施方式的升降机构66所具有的凸轮部件68与腕块21的底板相平行,并且在以相互平行的方式设置的2个凸轮轴70的两端以位于相同的旋转位置的方式固定全部的凸轮部件68。凸轮轴70经由在图中没有示出的轴承,自由旋转地而支承于腕块21的底板上。另外,在2个凸轮轴70的一端,分别呈同轴状固定相同的直径的滑轮。另外,这些滑轮和固定于马达M6的驱动轴53b上的滑轮分别挂绕有同步皮带71,通过该方案,马达M6的驱动轴53b旋转,由此,2个凸轮轴70在与马达M6的旋转方向相同的方向旋转。另外,固定于这2个凸轮轴70上的全部的凸轮部件68均在与马达M6的旋转方向相同的方向旋转。本实施方式的升降机构66所具有的4个凸轮部件68为大致卵型的板凸轮,因旋转,作为追随件的升降部件58'进行升降运动。另外,升降部件58'通过偏置部件67,偏置于下方,通过该偏置部件67升降部件58'可正确地跟踪凸轮部件68的旋转造成的升降量的变化。

[0063] 图10的(a)为表示凸轮部件68位于第1旋转位置时的升降部件58的位置的图。第1旋转位置处于升降部件58支承于最接近凸轮部件68的旋转中心轴C的周缘部上的状态,此时,升降部件58位于相对腕块21,最下降的位置。另外,此时,固定于升降部件58'上的传感器发讯块64位于遮挡限位传感器63b的光轴的位置,控制部30可识别升降部件58'和固定于升降部件58'上的保持部件47位于最下降的位置。图10的(b)为表示马达M6动作,从图10的(a)的状态,使驱动轴53b沿逆时针方向旋转90度的状态的图。此时的凸轮部件68的旋转位置为第2旋转位置,处于升降部件58支承于最远离凸轮部件68的旋转中心轴C的周缘部上的状态,此时,升降部件58位于相对腕块21,以最大程度而升降的位置。此时,传感器发讯块64位于遮挡限位传感器63a的光轴的位置,控制部30可识别升降部件58和固定于升降部件58上的保持部件47位于最大上升的位置。

[0064] 本实施方式的升降机构66所具有的马达M6为角度控制容易的步进马达,控制部30可在凸轮部件68的升降量的范围内,将升降部件58'和固定于升降部件58上的保持部件47移动到所需的上升位置和下降位置。另外,本发明的保持装置除了采用上述的给进丝杠61、凸轮部件68的升降机构以外,具有比如,利用气缸、电磁致动器的公知的机构的升降机构的情况也是足够可能的。

[0065] 下面对本发明的腕块21进行说明。腕块21为支承净化板46和升降机构48的部件,本实施方式的净化板46和升降机构48通过腕块21,借助螺钉而固定。本实施方式的腕块21为铝制的箱状的部件,其基端部与运送机器人7的臂体22的前端连接。在腕块21的内部,包括电磁阀55a与电磁阀55b,该电磁阀55a控制净化板46的不活泼气体的供给和锁闭,该电磁阀55b进行保持部件47的真空管线的开闭。本实施方式所具有的电磁阀55a、55b为公知的电磁阀,通过从设置于运送机器人7的内部的控制部30而发送的电信号,隔断或开放形成于电磁阀55a、55b的内部的流路。另外,在本实施方式的运送机器人7中,按照电磁阀55a、55b设置于腕块21的内部的方式构成,但是,并不限于此,也可设置于运送机器人7的本体内部、臂体22的内部。

[0066] 本实施方式的保持装置45可通过借助保持部件47,吸接半导体晶圆W的内面而进行对其进行保持,可从设置于保持部件47的上方的净化板46,朝向作为半导体晶圆W的表面

的被处理面,喷射不活泼气体。从净化板46朝向半导体晶圆W喷射的不活泼气体充满于由净化板46和半导体晶圆W形成的空间65的内部,与残留于该空间65中的大气一起地流到空间65之外。另外,连续地供给不活泼气体,由此,残留于空间65的内部的大气和残留于半导体晶圆W的电路布图上的反应气体成分与不活泼气体一起地排到空间65的外部,由此,空间65的内部置换为不活泼气体气氛。另外,由于供给到空间65的内部的不活泼气体依次从保持装置45和薄板状衬底W之间的间隙,流到空间的外部,故防止流到该外部的不活泼气体的流起挡板的作用,或大气侵入作为薄板状衬底W的顶侧的面的被处理面的情况。由此,由于空间65经常维持在不活泼气体气氛,故可防止在薄板状衬底W的被处理面上形成自然氧化膜的情况。参照图8的(b)。

[0067] 在下面,将下述的动作作为一个例子而进行说明,该动作指本实施方式的保持装置45针对保持半导体晶圆W,朝向半导体晶圆W的被处理面,喷射不活泼气体的动作,送出接纳于FOUP 2的载体31中的半导体晶圆W'时的动作。另外,针对运送机器人7和保持装置45的各动作位置,通过作业人员,预先给出教导到适合的位置。前一步骤的处理结束的导体晶圆W'接纳于FOUP 2的内部,运送到装载端口5'。如果运送FOUP 2,则装载端口5'在FOUP 2的内部充满不活泼气体。如果通过上位计算机接收接纳于FOUP 2的内部的半导体晶圆W'的运送指令,则装载端口5使FOUP 2的盖32与载体31分离,使盖32进行下降移动,然后,使载体31移动到运送机器人7可接近的位置。接着,控制部30使运送机器人7的各驱动机构动作,使保持装置45移动到规定的位置,然后,使臂体22动作,使保持装置45前进移动到载体31的内部的保持半导体晶圆W'的位置。

[0068] 图11的(a)为表示为了保持半导体晶圆W',保持装置45前进到载体31的内部的状态的剖视图。保持对象的半导体晶圆W'在水平的状态装载于形成在载体31的内部货架板33'上。在保持装置45前进移动到载体31的内部场合,按照净化板46隔开有规定的间隔地位于目的的半导体晶圆W'的上方的方式,另外按照保持部件47隔开有规定的间隔地位于目的的半导体晶圆W'的下方的方式,预先给出教导。另外,此时,可升降的保持部件47留在作为可活动范围内的较下方的第1位置。如果保持装置45相对半导体晶圆W'而移动到规定的位置,则接着,控制部30使马达M5动作,使保持部件47上升到规定的第2位置,另外使电磁阀55a动作,朝向半导体晶圆W'的被处理面,开始不活泼气体的供给。参照图11的(b)。保持部件47的上升位置为保持部件47代替货架板33'而对支承于货架板33'上的半导体晶圆W'进行支承的位置,在保持部件47后退移动时,为半导体晶圆W'没有与货架板33'接触的位置。另外,为半导体晶圆W'的顶面不与净化板46接触,以与净化板46隔开规定的间隔地支承于保持部件47上的位置。

[0069] 如果保持部件47的上升移动结束,则控制部30使电磁阀55b动作,将半导体晶圆W'吸接保持在保持部件47上。此时,控制部30根据设置于真空泵上的在图中没有示出的压力传感器的值判断半导体晶圆W'的保持是否正常地进行。如果判定半导体晶圆W'的保持是否正常地进行,则控制部30使臂体动作,使保持部件47相对载体31而后退移动,使运送机器人7的各驱动机构动作,将半导体晶圆W'运送到目的的位置。参照图11的(c)。如果保持装置45相对载体31的后退移动结束,则载体端口5'相对FOUP 2的盖32而关闭,在其内部,再次打开不活泼气体的供给。在该半导体晶圆W'的运送中,通过从净化板46而连续地供给不活泼气体,由此,防止EFEM 4的内部的大气到达半导体晶圆W'的被处理面的情况,防止在半导体晶

圆W'的被处理面上的自然氧化膜的形成。

[0070] 另外,在使保持部件47上升移动时,运送机器人7的升降机构维持在停止后的状态,不进行上升动作。安装于臂体22上的保持装置45、固定于保持装置45上的净化板46均不进行上升移动,维持进入载体31的内部时的位置。由此,即使在净化板46为与半导体晶圆W的直径相同的直径的情况下,仍不与形成于载体31的内部货架板33碰撞。另外,由于不要求考虑升降移动量的间隙,故可使净化板46的厚度尺寸增加到不与货架板33的间隙接触的程度,由此,可提高净化板46的强度。另外,由于可增加不活泼气体的流路52,故可将大量的不活泼气体供给到半导体晶圆W的被处理面。

[0071] 此外,开始不活泼气体的喷射的时刻也可在保持部件47上抬半导体晶圆W'之前的时刻,即,保持装置45进入FOUP 2的内部时刻而开始。另外,最好,保持部件47保持半导体晶圆W'时的半导体晶圆W'与净化板46的间隔为即使在因运送机器人7的驱动部的振动的振动的影响,使半导体晶圆W'在上下方向振动的情况下,半导体晶圆W'仍不与净化板46接触的间隔。

[0072] 下面对本实施方式的保持部件47将所保持的半导体晶圆W'装载于载体31的货架板33'上时的动作进行说明。将保持部件47所保持的半导体晶圆W'装载于载体31上的动作按照与送出上述半导体晶圆W'的动作基本相反的顺序而进行。另外,在保持装置45将半导体晶圆W'装载于载体31的货架板33'上时,保持部件47移动到前述的第2位置。首先,控制部30使运送机器人7的各驱动机构动作,使净化板46和保持部件47移动到载体31内部的预先教导的位置。参照图12的(a)。另外,规定的位置为相对净化板46和保持部件47装载半导体晶圆W'的货架板33',隔开规定的间隔的上方,并且位于货架板33'的正上方的货架板33,隔开规定的间隔的下方。另外,将不活泼气体从净化板46朝向半导体晶圆W'的被处理面而供给。

[0073] 接着,控制部30使电磁阀55b动作,解除真空压力对半导体晶圆W'的吸接。然后,控制部30使马达M5动作,使保持部件47下降到规定的第1位置。参照图12的(b)。通过该保持部件47的下降动作,支承于保持部件47上的半导体晶圆W'从保持部件47转交给货架板33'。另外,在进行该动作的期间,由于运送机器人7的升降机构处于停止状态,故净化板46停留在货架板33'和其正上方的货架板33之间的位置。如果保持部件47的下降动作结束,则控制部30使臂体动作,使保持部件47相对载体31而后退移动,使电磁阀55a动作,停止不活泼气体的供给。接着,使控制部30的运送机器人7的各驱动机构动作,使半导体晶圆W'移动到规定的等待位置。参照图12的(c)。

[0074] 下面对具有本发明的另一实施方式的夹持式的保持部件72的保持装置45'进行说明。图13为表示本实施方式的保持装置45'的图,图13的(a)为从上面而观看保持装置45'的图,图13的(b)为从侧面而观看保持装置45'的剖视图。保持装置45'所具有的保持部件72为持握半导体晶圆W的周缘部的部件,基端部固定于升降部件58上。保持部件72包括:保持部件本体72a;抵接部件72b,该抵接部件72b固定于保持部件本体72a的前端部上;夹持部件72c,该夹持部件72c通过相对半导体晶圆W的进退移动,进行半导体晶圆W的持握和开放;进退机构73,该进退机构73使该夹持部件72c进行进退移动,该进退机构73包括:进退板74,在该进退板74上,固定夹持部件72c的基端部;偏置部件75,该偏置部件75在持握半导体晶圆W的方向,使进退板74偏置;气缸76,该气缸76使进退板74在与半导体晶圆W离开的方向移动。

本实施方式的偏置部件75为压缩弹簧,其一端固定于升降部件58'上,其另一端固定于进退板74上。另外,在图13的(a)中,为了避免图的复杂,形成于净化板46上的流路52省略。

[0075] 气缸76和压缩空气的供给源经由管而连通,在中途具有电磁阀55c,该电磁阀55c进行压缩空气的供给和隔断的切换。电磁阀55c与控制部30电连接,控制部30通过切换电磁阀55c的开、闭,控制气缸76的活塞杆的进退动作。打开电磁阀55c,供给气缸76的压缩空气,由此,气缸76的活塞杆伸长,使进退板74在与半导体晶圆W离开的方向移动。通过该活塞杆的伸长动作,解除夹持部件72c的半导体晶圆W的持握。另外,控制部30通过关闭电磁阀55c,停止压缩空气向气缸76的供给,活塞杆进行收缩动作。通过该活塞杆的收缩动作,进退板74通过偏置部件75,在持握半导体晶圆W的方向偏置,半导体晶圆W通过抵接部件72b和夹持部件72c而持握。

[0076] 在本实施方式的保持部件72中,由于以通过具有V形的缺口的抵接部件72b和夹持部件72c夹持半导体晶圆W的周缘的方式对半导体晶圆W进行保持,故可在不与作为半导体晶圆W的被处理面的晶圆外面、晶圆内面接触的情况下对其进行保持。由此,可防止附着于晶圆内面上的反应气体的微小颗粒、尘埃转到其它的半导体晶圆W的内面上的故障。另外,由于2个抵接部件72b间隔开地固定于保持部件本体72a的前端部上,夹持部件72c朝向该抵接部件72b,在按压半导体晶圆W的方向进行前进移动,由此保持半导体晶圆W,故半导体晶圆W相对保持部件72,经常定位于相同位置。另外,通过增加抵接部件72b和夹持部件72c的V形的缺口的角度,即使在为因热处理等而反弯的半导体晶圆W的情况下,仍可正常地持握它。另外,由于抵接部件72b和夹持部件72c的材料为与半导体晶圆W的周缘部抵接的部件,故最好,采用在抵接时,微小的尘埃的发生量少的PEEK(聚醚醚酮)材料、超高分子聚乙烯、耐磨耗性聚酯的耐磨耗性高的硬质合成树脂材料。另外,除了具有上述的保持部件47、72以外,还比如采用设置与半导体晶圆W的直径相对应的凹部,使半导体晶圆W落入该凹部中,由此,保持半导体晶圆W的形态的保持部件、所谓的伯努力(bernoulli)卡盘以保持半导体晶圆W的底面的保持装置的公知的保持装置也可适用于本发明。

[0077] 下面对在净化板46上的不活泼气体的喷射口51和流路52的另一实施方式进行说明。设置喷射口51的目的在于使残留于半导体晶圆W的被处理面上的反应气体的颗粒、大气中的水分通过不活泼气体的流动,流到半导体晶圆W的被处理面之外,此外,使不活泼气体充满于由净化板46的底面和半导体晶圆W的被处理面形成的空间65中,由此,可有效地防止大气从该空间65的外部而侵入的情况。各喷射口51的配置比如既可从构成对象的半导体晶圆W的中心呈同心圆状而设置,也可在前后左右以规定的间隔而隔开的方式,正规地或呈格子状设置。另外,对于各喷射口51的直径,也可增加设置于半导体晶圆W的中间部处的直径,而减小设置于周缘部处的直径。另外,在本发明的保持装置中,也可按照有效地减小被处理面的置换和大气从外部的侵入的防止的方式适当调整保持部件47、72相对净化板46的间距,预先给出教导。

[0078] 此外,不但设置用于将不活泼气体供给到半导体晶圆W的被处理面上的喷射口51,还可设置另一喷射口77,该另一喷射口77朝向保持半导体晶圆W的保持部件47、72喷射不活泼气体。图14的(a)为表示独立于喷射口51追加有设置于与吸接式的保持部件47相对应的位置的喷射口77和流路78的净化板79的图,图14的(b)为表示独立于喷射口51,追加有设置于与夹持式的保持部件72相对应的位置的喷射口77'和流路78的净化板81的图。另外,为了

避免混同,与保持部件47、72相对应而设置的喷射口77、77' 由影线表示。在本实施方式的净化板79、81上独立于向半导体晶圆W的被处理面而供给不活泼气体的喷射口51和不活泼气体的流路52,而形成用于朝向各保持部件47、72喷射不活泼气体的喷射口77和流路78、80。在净化板79、81中的与顶面的各流路78、80连通的位置上安装接头部件54',使不活泼气体流通的管部件44经由电磁阀55d与接头部件54' 连接。管部件44的基端部经由接头44a,与在图中没有示出的不活泼气体供给源连接。控制阀55d按照通过来自控制部30而发送的控制信号,进行阀的开闭的方式构成,通过来自控制部30的信号,独立于供给到半导体晶圆W的被处理面的不活泼气体,控制从净化板79、81朝向各保持部件47、72喷射不活泼气体的喷射和停止。

[0079] 不活泼气体向各保持部件47、72的喷射在各保持部件47、72没有保持半导体晶圆W的时刻进行。另外,形成于各净化板79、81上的喷射口77、77' 按照不活泼气体朝向与各保持部件47、72中的与半导体晶圆W接触的位置而喷射的方式设置。由此,可通过不活泼气体的喷射,去除附着于保持部件47、72的表面上的反应气体的微小颗粒、尘埃,该保持部件47、72保持向被处理面的处理刚结束的半导体晶圆W。其结果是,可防止附着于保持部件47、72上的微小颗粒、尘埃转到其它的半导体晶圆W的情况。另外,朝向各净化板79、81对应的保持部件47、72,喷射不活泼气体时的各保持部件47、72的位置预先给出教导,存储于控制部30中。

[0080] 另外,在本实施方式的净化板79、81中,下述的供给管线以分离为单独的系统的形式形成,该供给管线向喷射口51与喷射口77、77',喷射不活泼气体,该喷射口51向半导体晶圆W的被处理面喷射不活泼气体,该喷射口77、77' 向各保持部件47、72喷射不活泼气体,但是,也可将向这些喷射口77、77' 和喷射口51喷射不活泼气体的供给管线统一为1个。在此场合,向半导体晶圆W的被处理面喷射不活泼气体的喷射口51的配置可为与保持部件47、72相对应的配置。图15的(a)为表示喷射口77和喷射口51与净化板79' 的图,该喷射口77与保持部件47相对应,该喷射口51向半导体晶圆W喷射不活泼气体,在该净化板79' 中形成向这些喷射口77、51供给不活泼气体的流路52'。另外,图15的(b)为表示下述的喷射口77' 和喷射口51与净化板81' 的图,该喷射口77' 和喷射口51与保持部件72相对应,在该净化板81' 中,形成向这些77'、51供给不活泼气体的流路52"。流路52'、52"按照可对形成于净化板79'、81' 中的喷射口51、77、77' 的全部供给不活泼气体的方式构成,由此可防止净化板79'、81' 的内部结构复杂的情况。

[0081] 在上面描述的各实施方式的保持装置45、45' 中,形成第1升降机构的形态,其中,净化板46固定于腕块21上,通过升降机构48、66而使保持部件47、72进行升降移动,但是,也可形成第2升降机构的形态,其中,保持部件47、72固定于腕块21上,另外通过升降机构48、66而使净化板46进行升降移动。在该第2升降机构的形态的场合,用于半导体晶圆W在货架板33上的安装的升降动作通过运送机器人7所具有的升降单元的马达M1的动作而进行。另外,通过与马达M1的动作联动,在抵消运送机器人7的升降动作的方向,使升降机构48、66动作,可在竖直方向,使净化板46定位于一定的位置。

[0082] 图16为表示本实施方式的保持装置45"将装载于载体31的货架板33' 上的半导体晶圆W' 上抬而将其送出时的动作的图,图17为将保持装置45"所保持的半导体晶圆W' 装载于货架板33' 上时的动作的图。另外,本实施方式的保持装置45"作为具有通过持握半导体晶圆W' 而对其保持的保持部件72的类型而进行说明。为了从载体31送出半导体晶圆W', 首

先,控制部30按照下述的方式使保持装置45”移动,该方式为:净化板46位于在送出对象的半导体晶圆W’的上方的规定的位置,另外,保持部件72位于半导体晶圆W’的下方的规定的位置。参照图16的(a)。另外,控制部30使运送机器人7的马达M1动作,使臂体22和腕块21与固定于腕块21上的保持部件72进行上升移动,将支承于货架板33’上的半导体晶圆W’支承于保持部件72上。另外,控制部30与该保持部件72的上升移动联动地使升降机构48、66动作,以与保持部件72的上升移动速度相同的速度,使净化板46进行下降移动。参照图16的(b)。通过该动作,净化板46维持定位于货架板33’和其正上方的货架板33之间的规定的位置的状态。接着,控制部30在通过保持部件72的保持机构保持半导体晶圆W’后,使臂体22动作,使保持装置45”相对载体31而后退移动,然后,使运送机器人7的各驱动机构动作,将半导体晶圆W’运送到规定的运送方。参照图16的(c)。通过上述的操作,半导体晶圆W’相对载体31的送出动作结束。

[0083] 另外,将保持装置45”所保持的半导体晶圆W’送入载体31的顺序按照与前述的送出流程的基本相反的顺序而进行。首先,控制部30使保持半导体晶圆W’的运送机器人7的各驱动机构动作,将净化板46和保持部件72移动到载体31的内部的预先教导的规定的位置。参照图17的(a)。另外,规定的位置与其它的实施方式相同,为净化板46和保持部件72相对装载半导体晶圆W’的货架板33’,隔开规定的间隔的上方,并且位于相对位于货架板33’的正上方的货架板33,隔开规定的间隔的下方。此外,不活泼气体在运送机器人7保持半导体晶圆W’的时刻,从净化板46朝向半导体晶圆W’的被处理面而喷射。

[0084] 接着,控制部30在使保持部件72的进退机构73动作,解除半导体晶圆W’的夹持后,使马达M1动作,使保持装置45”下降移动到规定的位置。另外,与该保持部件72的下降移动联动,控制部30使升降机构48、66动作,以与保持部件72的上升移动速度相同的速度,使净化板46进行上升移动。参照图17的(b)。通过该保持装置45”的下降移动,将支承于保持部件72上的半导体晶圆W’转交给货架板33’。另外,通过净化板46的上升移动,净化板46维持定位于货架板33’和其正上方的货架板33之间的规定的位置的状态。如果保持装置45”的下降移动结束,则控制部30使臂体22动作,使保持装置45”从载体31而后退移动,停止不活泼气体的供给。接着,控制部30使运送机器人7的各驱动机构动作,使半导体晶圆W’移动到规定的等待位置。参照图17的(c)。通过以上的操作,半导体晶圆W’向载体31的送入动作结束。

[0085] 像上述那样,形成将净化板46安装于升降机构48、66上,可使其升降移动的结构,可通过与运送机器人7所具有的升降机构的动作联动,在抵消该运送机器人7的升降机构的升降动作的方向,使净化板46进行升降移动,由此,可在将净化板46定位于规定的位置的状态,进行半导体晶圆W’的装载和上抬。由于像这样,通过形成可升降净化板46的结构,不要求使具有夹持式的保持部件72这样的机构部的部件进行升降移动,故可简化升降机构48、66的结构。另外,由于升降机构48、66不要求使因气缸76等,其重量大的保持部件72和半导体晶圆W’的总重量的对象升降,而可仅仅使重量较轻的净化板46进行升降移动即可,故可更进一步使升降机构48、66小型化轻量化。

[0086] 在上述实施方式中,升降机构48、66使净化板46或保持部件47、72中的任意者进行升降移动,但是,也可设置2个升降机构48、66,各升降机构分别地使净化板46和保持部件47、72进行升降移动。另外,还可通过1个升降机构88,同时地使净化板46和保持部件47、72进行升降移动。图18为表示升降机构88的动作的图。本实施方式的升降机构88包括在相反

的方向使升降部件58、59移动的给进丝杠90,在该给进丝杠90上设置在相应的丝杠方向啮合的升降部件58、59。由此,通过马达M5的驱动轴的顺时针方向或逆时针方向的旋转,升降部件58、59、固定于各升降部件上的保持部件47和净化板46在相互接近的方向或在相互远离的方向移动。另外,具有给进丝杠90的实施方式为1个例子,比如也可采用公知的连杆机构等。通过形成上述的方案,可相对比如货架板33的上下方向的间距本体的载体31、保持部件47、72和净化板46容易接近。

[0087] 另外,本发明的保持装置45不限于作为可分别地驱动各臂26、29和腕块21的结构的运送机器人7,可安装于各种的形态的运送机器人上而使用。比如,也可用于图19的(a)所示的那样的运送机器人7a。运送机器人7a为所谓的选择顺应性装配机器手臂(スカラ)型双臂机器人。运送机器人7a按照由底侧臂82和顶侧臂83构成的臂体22'左右对称的方式而设置2个,在相应的臂体22'的前端,以可旋转的方式安装作为本发明的一个实施方式的保持装置45。另外,运送机器人7a的筒体84为可相对基座85进行升降移动和水平面内的回转运动的结构。底侧臂82的基端以可旋转的方式安装于筒体上,在底侧臂82的前端,以可旋转的方式安装顶侧臂83的基端,在顶侧臂83的前端,以可旋转的方式安装保持装置45。底侧臂82、顶侧臂83、保持装置45分别通过在图中没有示出的皮带和滑轮,以规定的旋转比而连接,由此,臂体22'进行屈伸动作,由此,可呈直线状,使保持装置45进行进退移动。

[0088] 另外,也可用于具有图19的(b)那样的直线滑动机构86的运送机器人7b。运送机器人7b由直线滑动机构86与保持装置45构成,该直线滑动机构86固定于筒体84上,该筒体84可相对基座85进行升降移动和水平面内的回转运动,该保持装置45安装于托架87上,该托架87按照分别左右对称的方式固定于直线滑动机构86所具有的2个移动件上。在这些运送机器人7a、7b上,在同一平面内,于上下方向间隔开地设置2个保持装置45,由此,可分别地使相应的保持装置45进行进退移动。另外,本发明的保持装置45、45'、45"也可用于上述的运送机器人7、7a、7b以外的形态的运送机器人。

[0089] 以上,按照实施方式,对本发明的保持装置45、45'、45"进行说明,但是,本发明的范围不限于此,可在不脱离本发明的实质的范围内,进行各种的变更而实施。

[0090] 标号的说明:

[0091] 标号1表示处理系统;

[0092] 标号2表示FOUP;

[0093] 标号3表示处理装置;

[0094] 标号4表示EFEM;

[0095] 标号5表示加载端口;

[0096] 标号5'表示带有置换功能的加载端口;

[0097] 标号6表示微环境空间;

[0098] 标号7、7a、7b表示运送机器人;

[0099] 标号8表示FFU;

[0100] 标号9表示运送室;

[0101] 标号10表示真空运送机器人;

[0102] 标号11表示处理室;

[0103] 标号12表示加载锁定室;

- [0104] 标号13表示狭缝阀；
- [0105] 标号14表示门阀；
- [0106] 标号15表示支架；
- [0107] 标号16表示壁部件；
- [0108] 标号17表示风扇；
- [0109] 标号18表示过滤器；
- [0110] 标号19、87表示托架；
- [0111] 标号20表示板；
- [0112] 标号21表示腕块；
- [0113] 标号22、22' 表示臂体；
- [0114] 标号23表示基座外罩；
- [0115] 标号24、85表示基座；
- [0116] 标号25表示筒体部；
- [0117] 标号26表示第1臂；
- [0118] 标号27表示筒体臂；
- [0119] 标号28表示筒体外罩；
- [0120] 标号29表示第2臂；
- [0121] 标号30表示控制部；
- [0122] 标号31表示载体；
- [0123] 标号32表示盖；
- [0124] 标号33、33' 表示货架板；
- [0125] 标号34表示孔；
- [0126] 标号35表示锁定部件；
- [0127] 标号36表示门键；
- [0128] 标号37表示保持件；
- [0129] 标号38表示吸气端口；
- [0130] 标号38' 表示吸气喷嘴；
- [0131] 标号39表示供给端口；
- [0132] 标号39' 表示供给喷嘴；
- [0133] 标号40a表示接头；
- [0134] 标号40b表示过滤器；
- [0135] 标号41表示台；
- [0136] 标号42表示FIMS门；
- [0137] 标号43表示盖开闭机构；
- [0138] 标号44表示管部件；
- [0139] 标号45、45'、45'' 表示保持装置；
- [0140] 标号46、79、79'、81、81' 表示净化板；
- [0141] 标号46a表示上部件；
- [0142] 标号46b表示下部件；

- [0143] 标号47、72表示保持部件；
- [0144] 标号48、66、88表示升降机构；
- [0145] 标号49表示清洗部；
- [0146] 标号50、55表示基部；
- [0147] 标号51、77、77' 表示喷射口；
- [0148] 标号52、52'、52''、78、80表示流路；
- [0149] 标号53、53a、53b表示驱动轴；
- [0150] 标号54、54' 表示接头部件；
- [0151] 标号55a、55b、55c、55d表示电磁阀；
- [0152] 标号56表示吸接孔；
- [0153] 标号57表示真空流路；
- [0154] 标号58、58'、89表示升降部件；
- [0155] 标号59表示直线轴；
- [0156] 标号60表示直线移动轴承；
- [0157] 标号61、90表示给进丝杠；
- [0158] 标号62、69表示支承部件；
- [0159] 标号63a、63b表示限位传感器；
- [0160] 标号64表示传感器发讯块；
- [0161] 标号65表示空间；
- [0162] 标号67、75表示偏置部件；
- [0163] 标号68表示凸轮部件；
- [0164] 标号69a表示面；
- [0165] 标号70表示凸轮轴；
- [0166] 标号71表示同步皮带；
- [0167] 标号72a表示保持部件本体；
- [0168] 标号72b表示抵接部件；
- [0169] 标号72c表示夹持部件；
- [0170] 标号73表示进退机构；
- [0171] 标号74表示进退板；
- [0172] 标号76表示气缸；
- [0173] 标号82表示下侧臂；
- [0174] 标号83表示上侧臂；
- [0175] 标号84表示筒体；
- [0176] 标号86表示直线滑动机构；
- [0177] 标号91表示清洗喷嘴；
- [0178] 符号C表示旋转中心轴；
- [0179] 符号M1、M2、M3、M4、M5、M6表示马达；
- [0180] 符号W、W' 表示半导体晶圆。

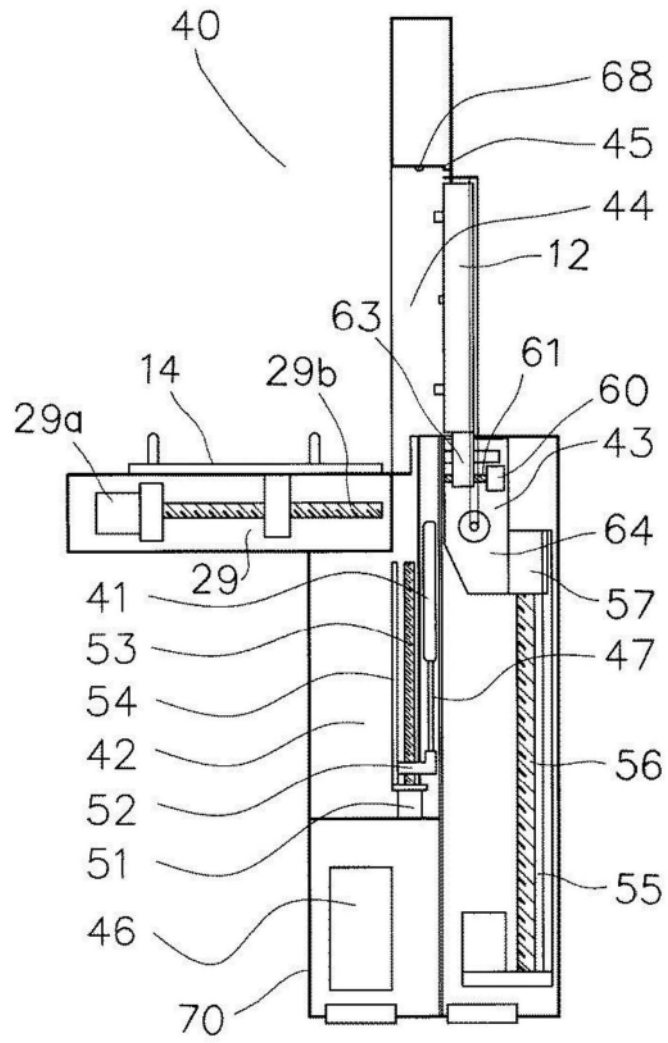


图1

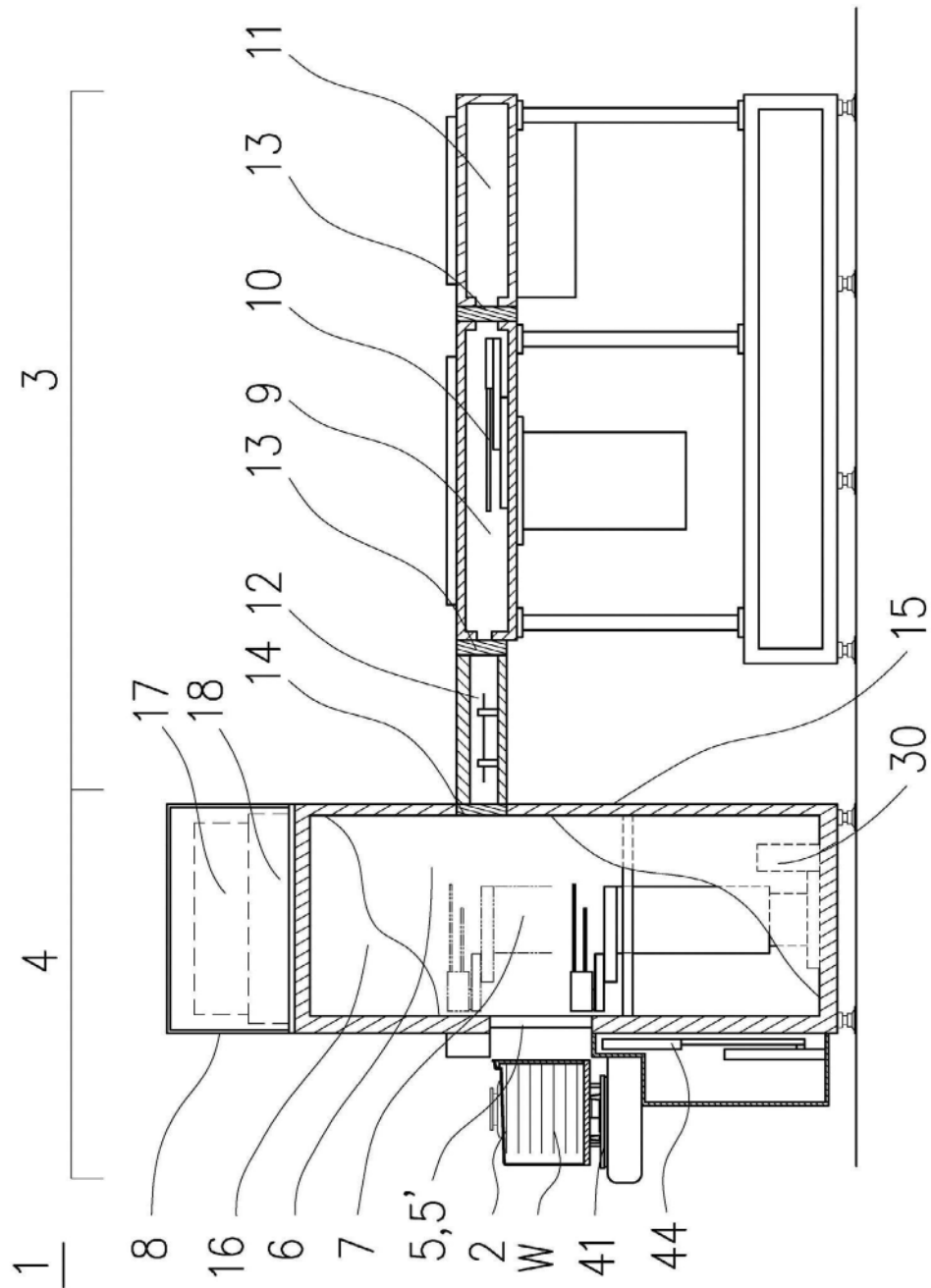


图3

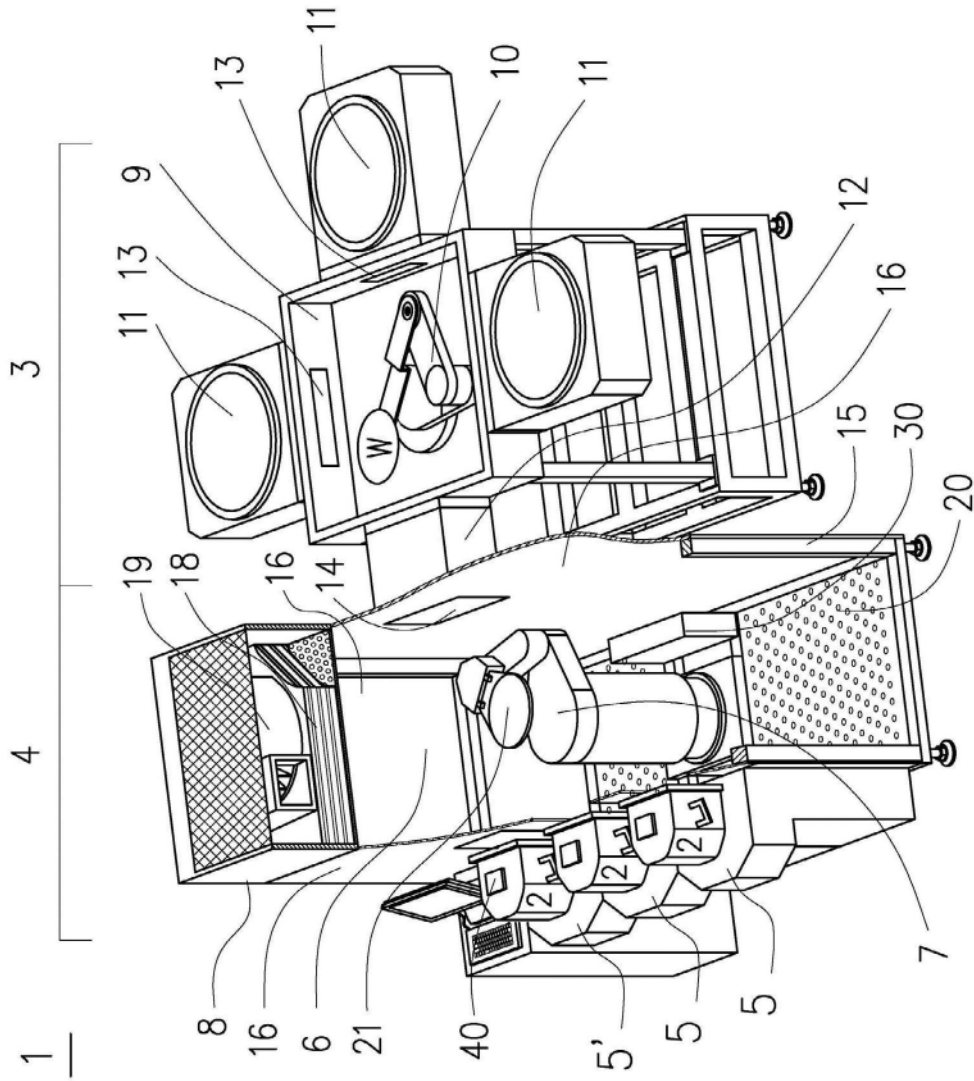


图4

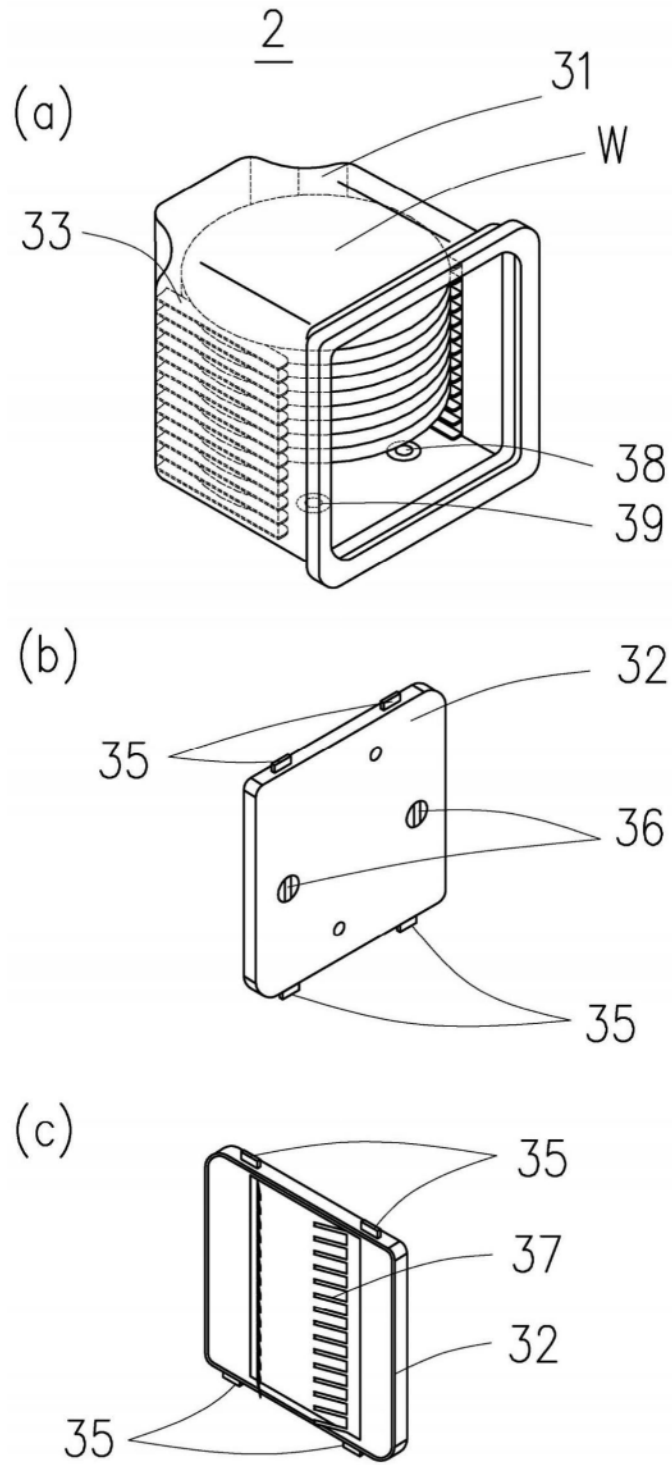


图6

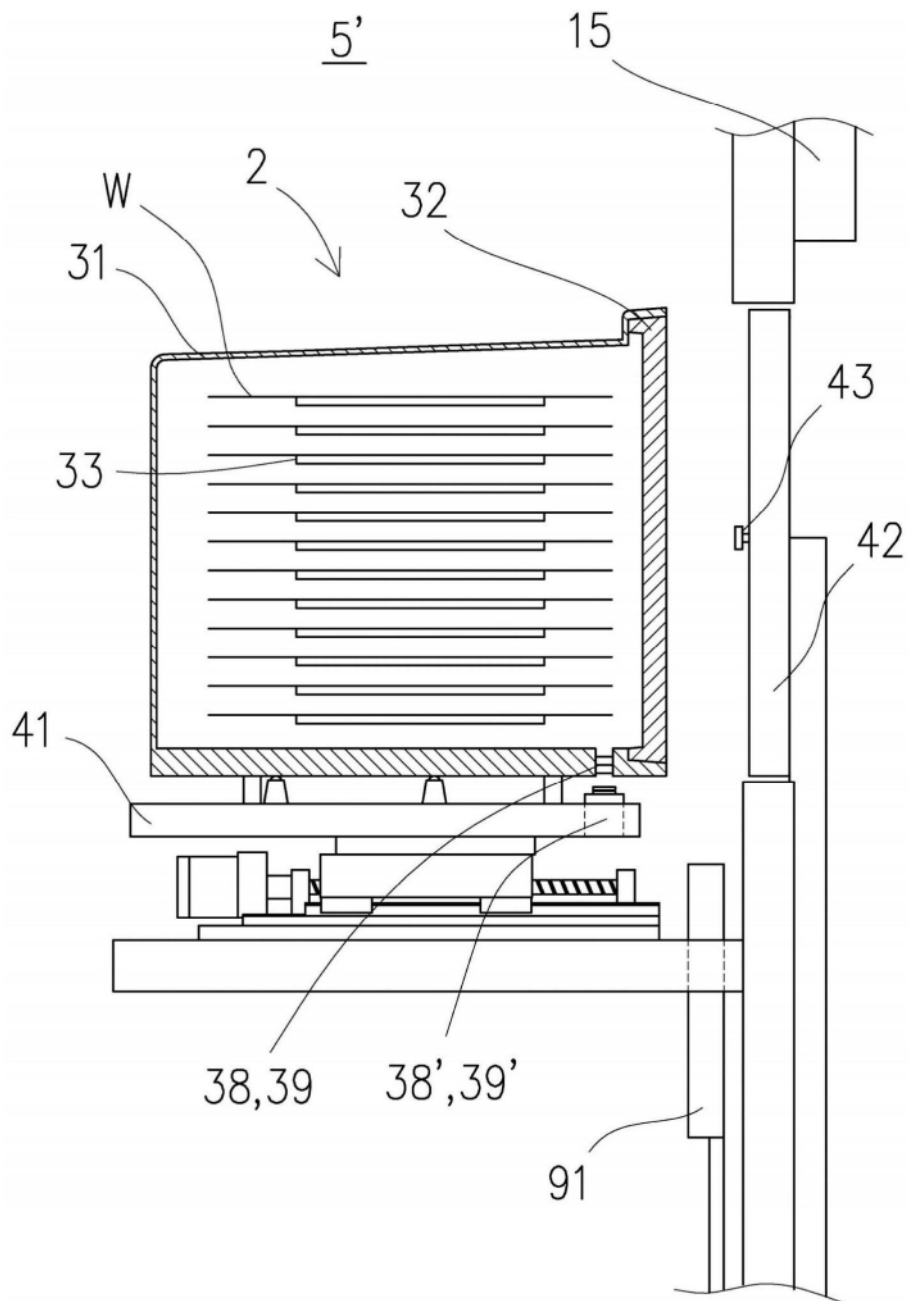


图7

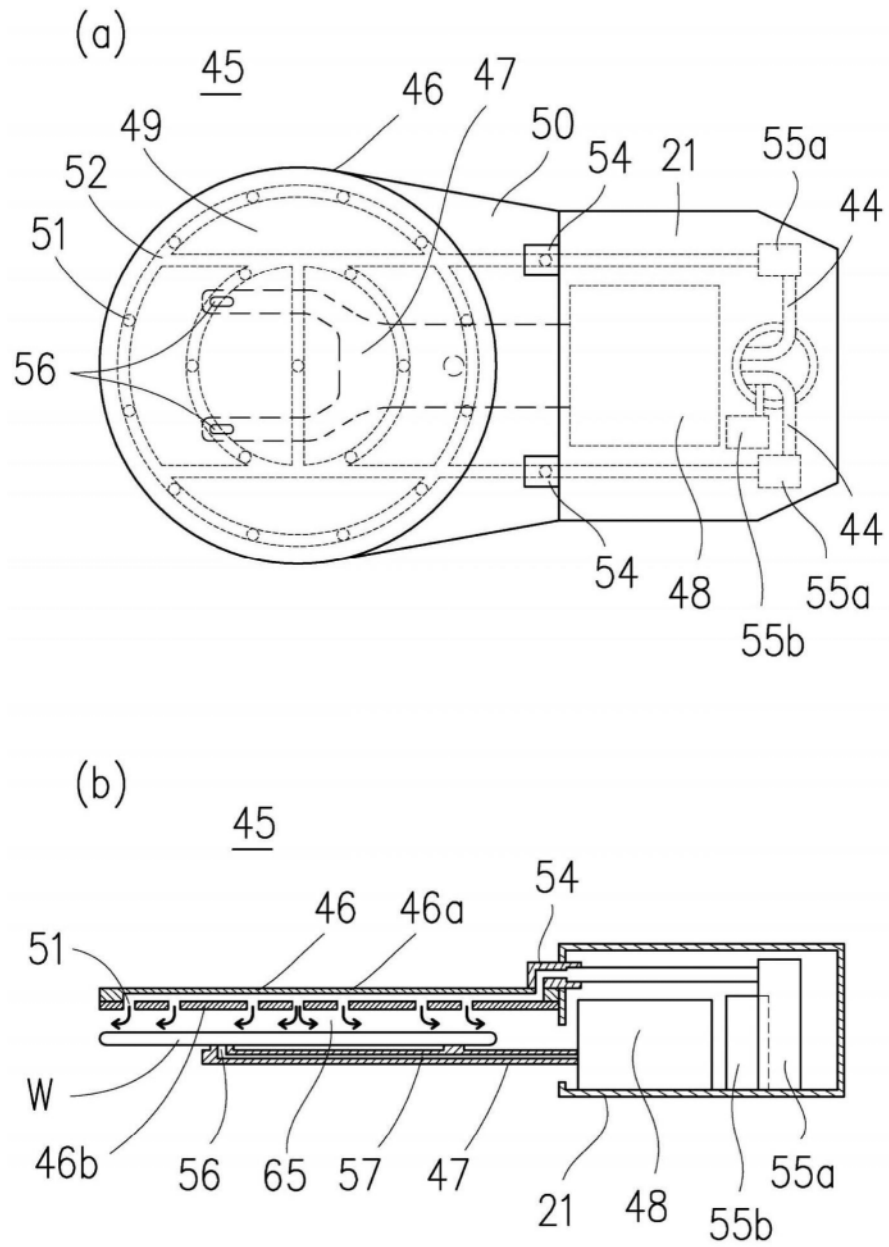


图8

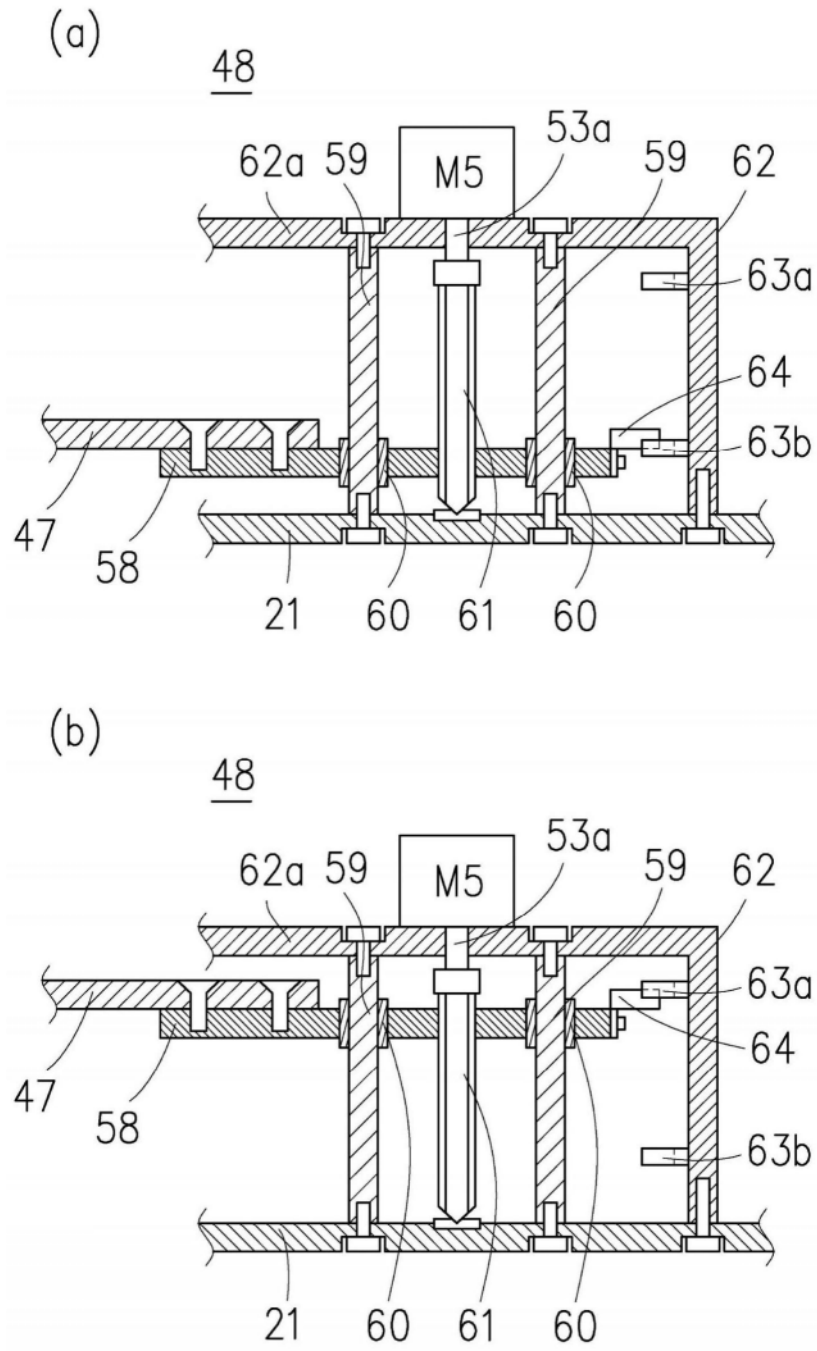


图9

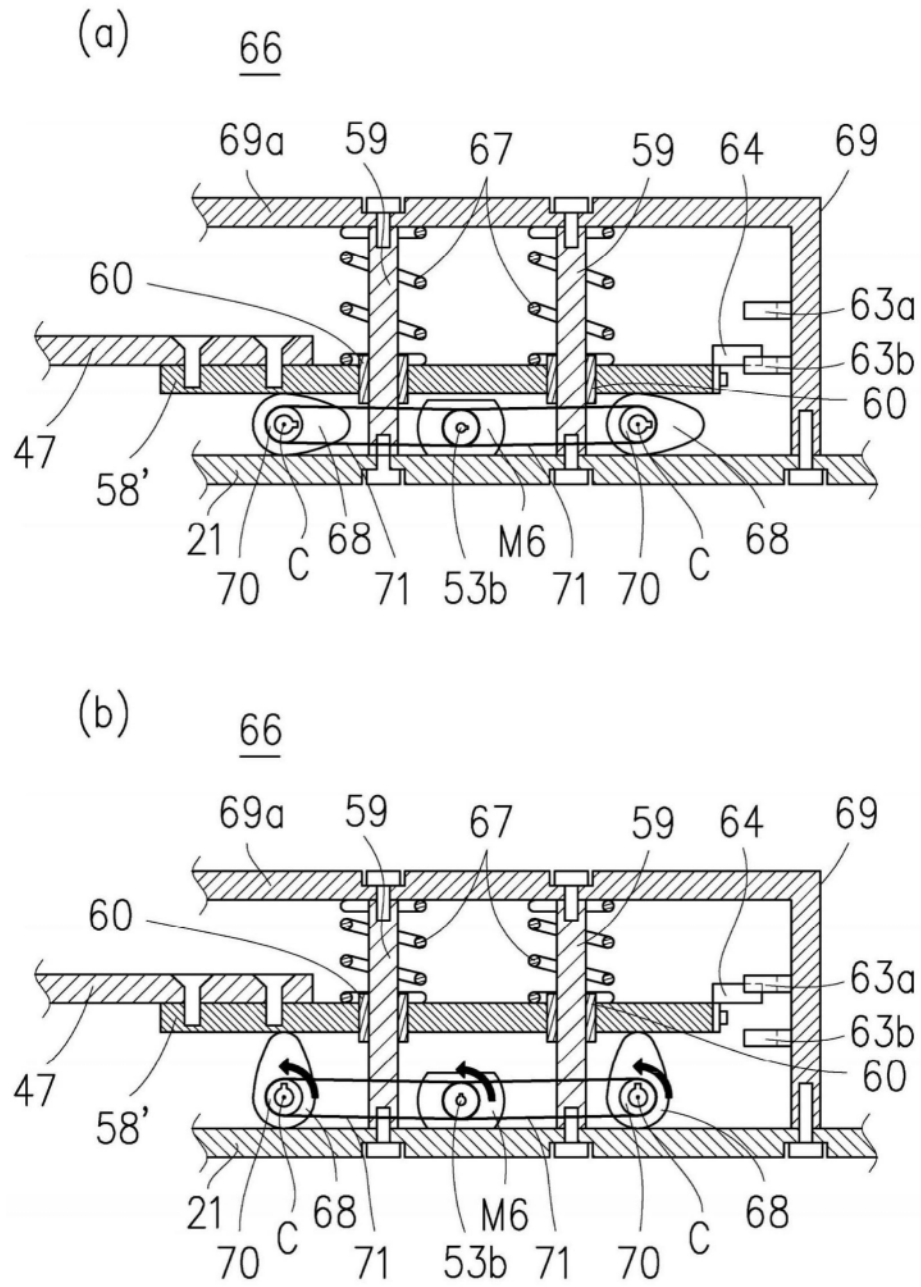


图10

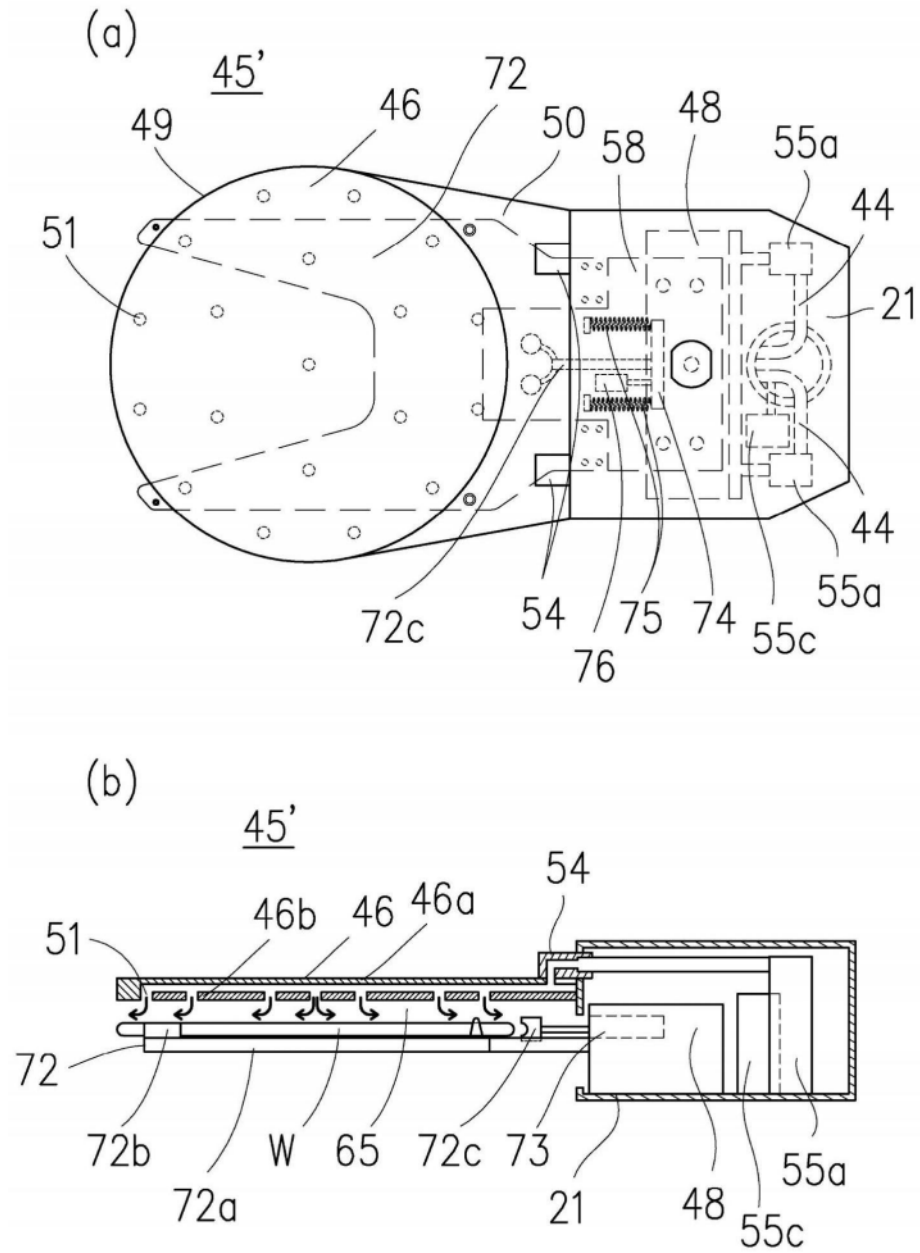


图13

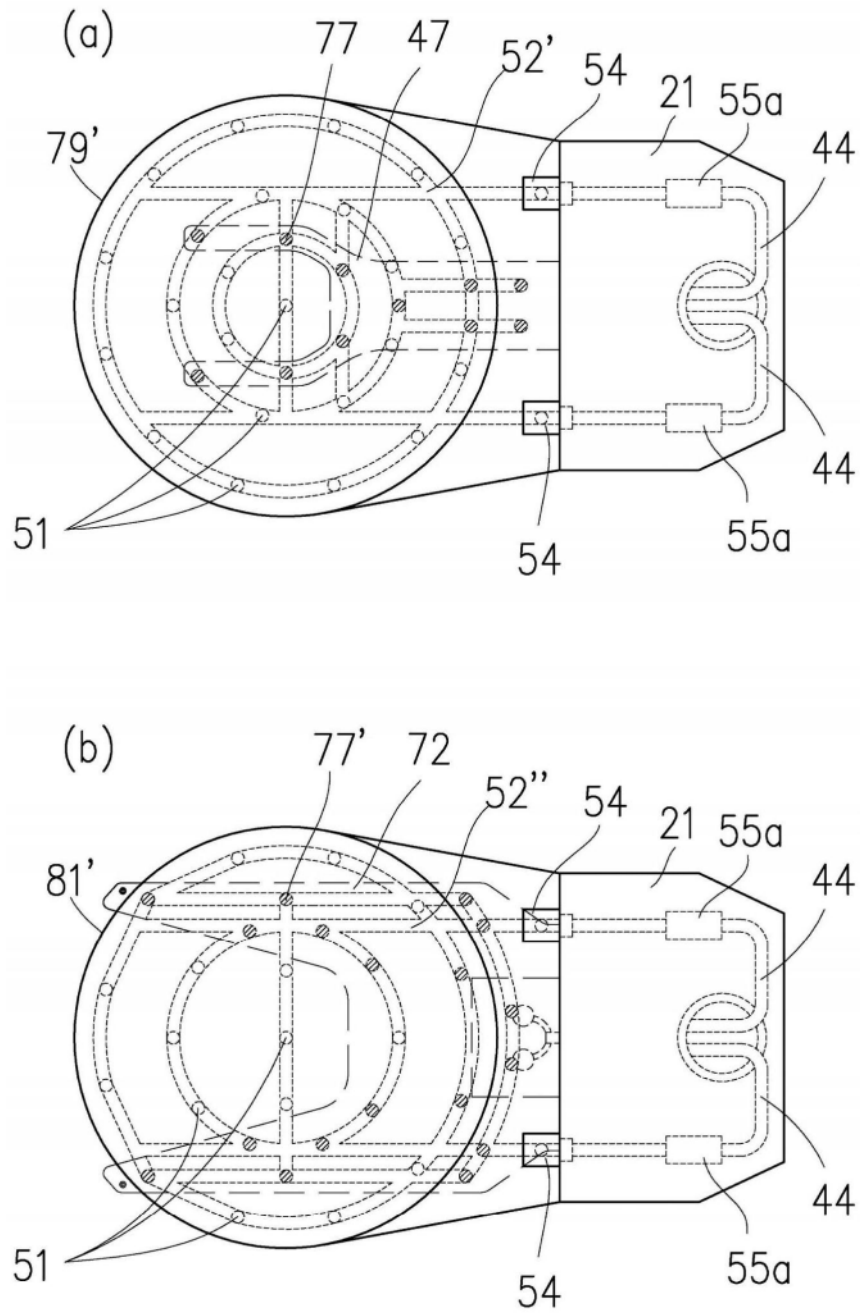


图14

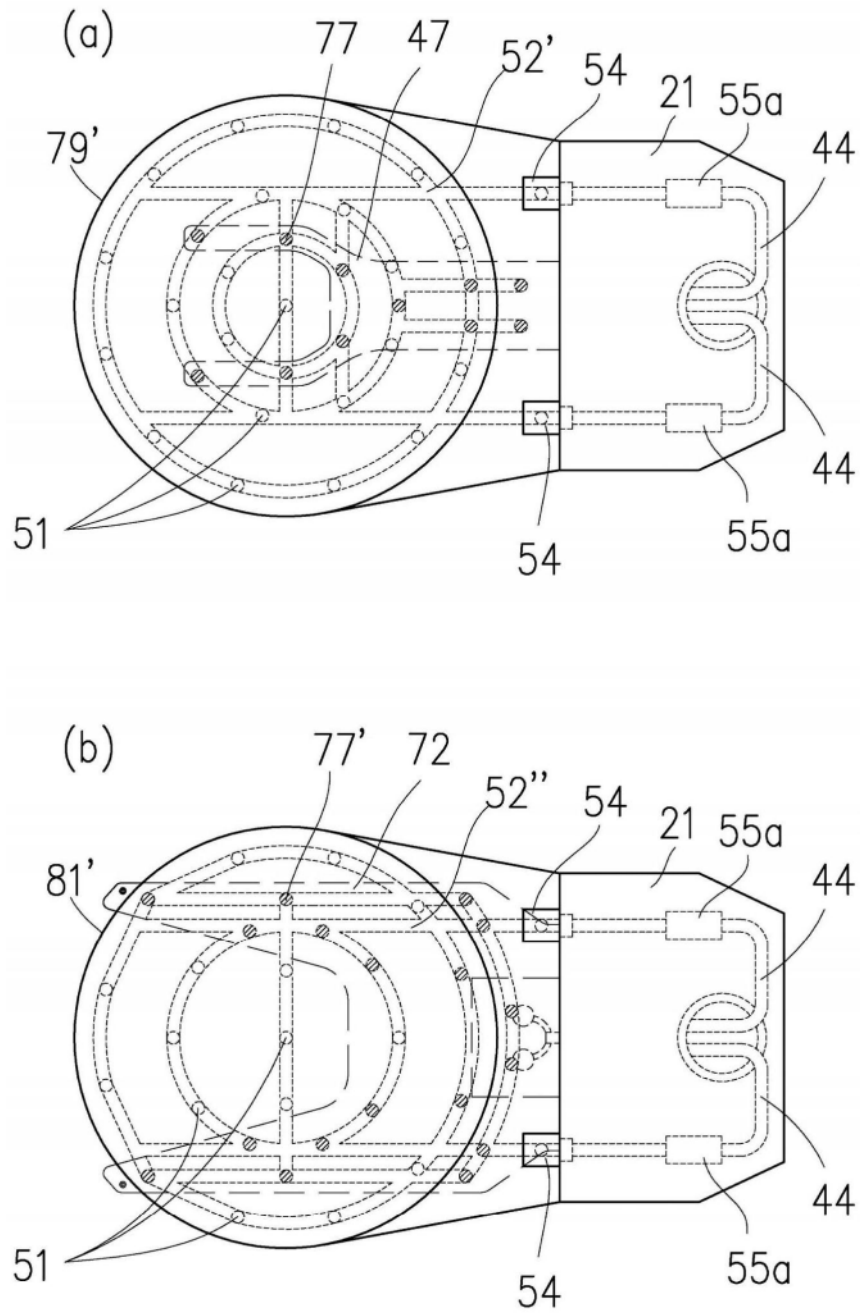


图15

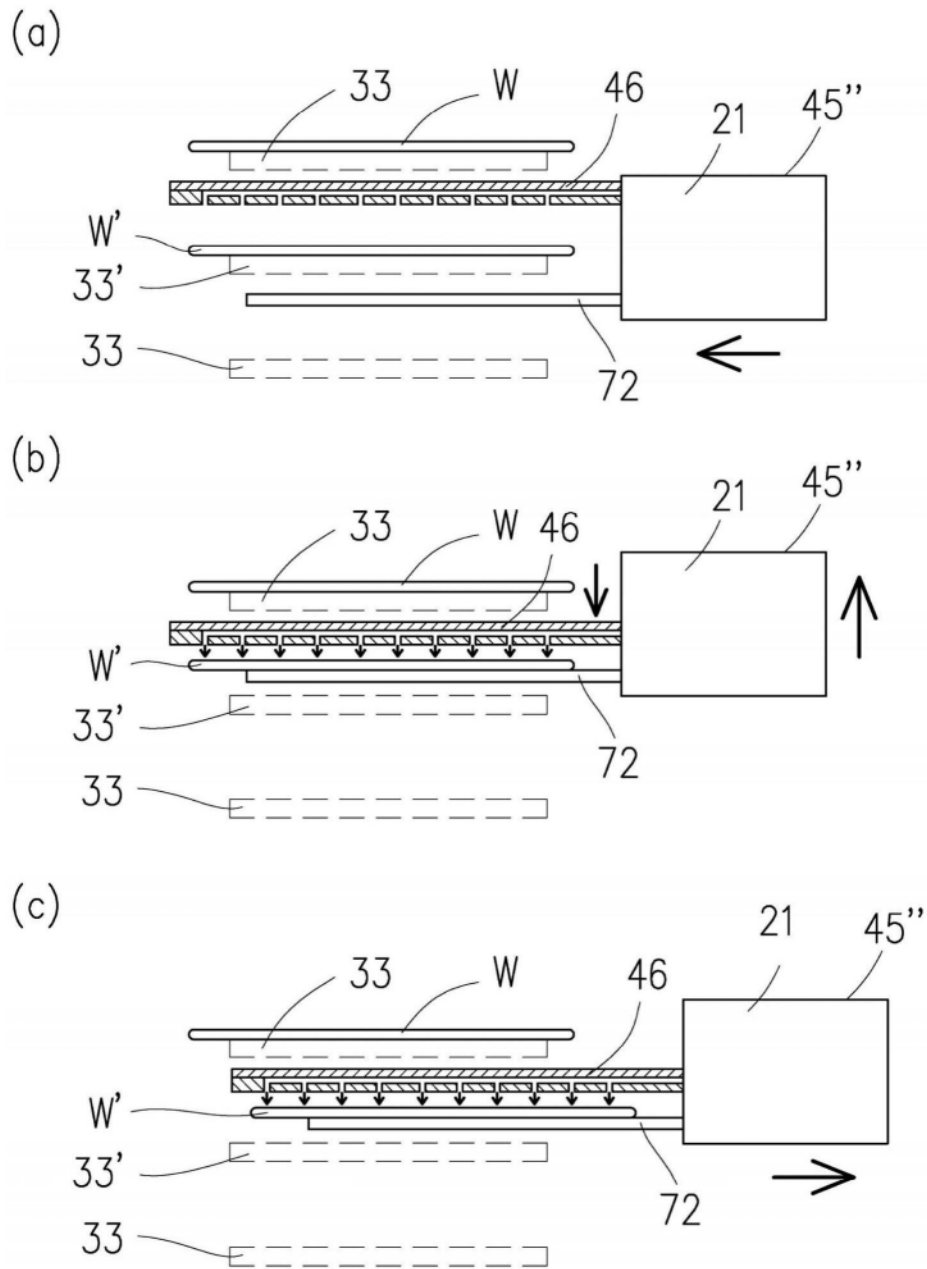


图16

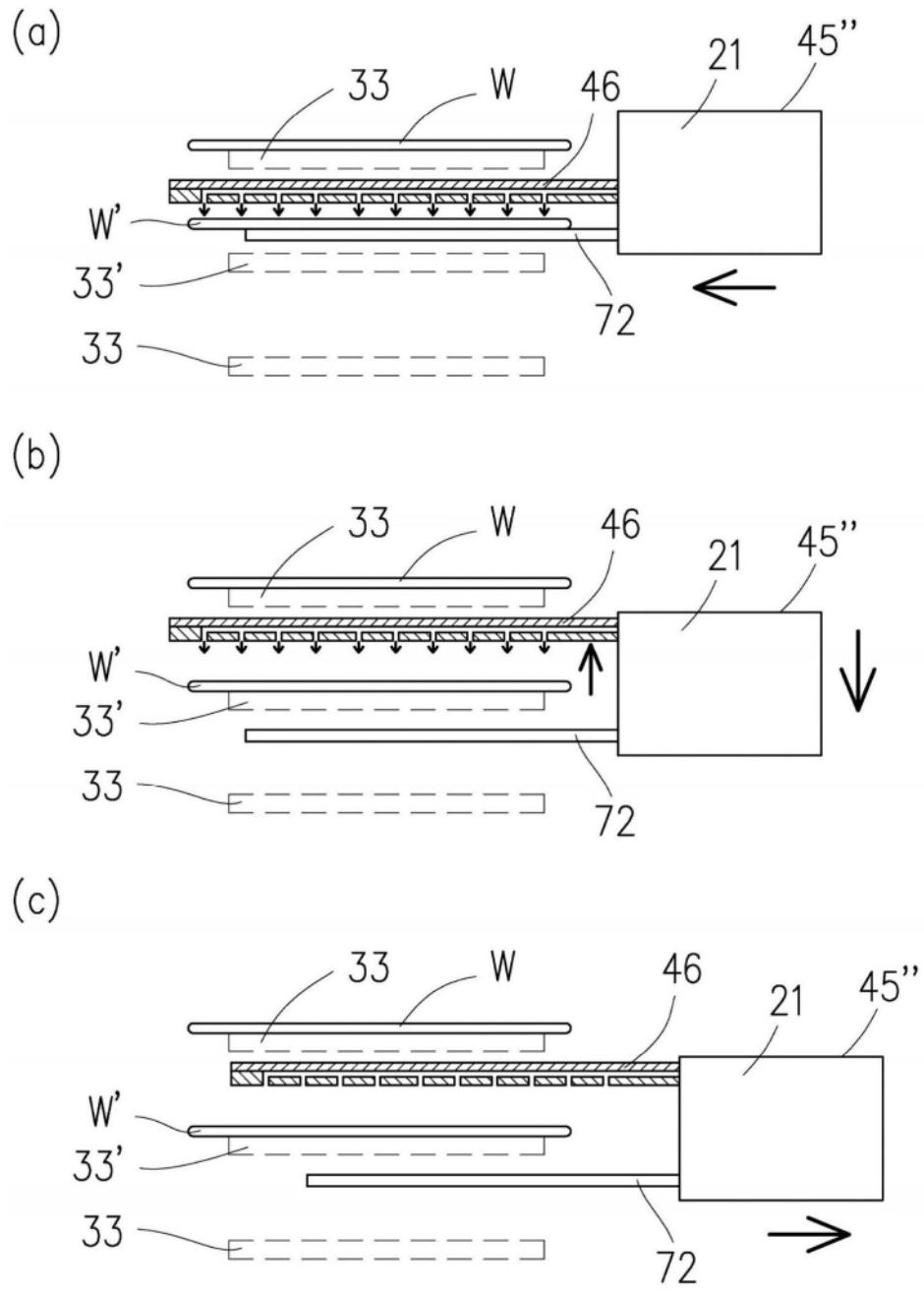


图17

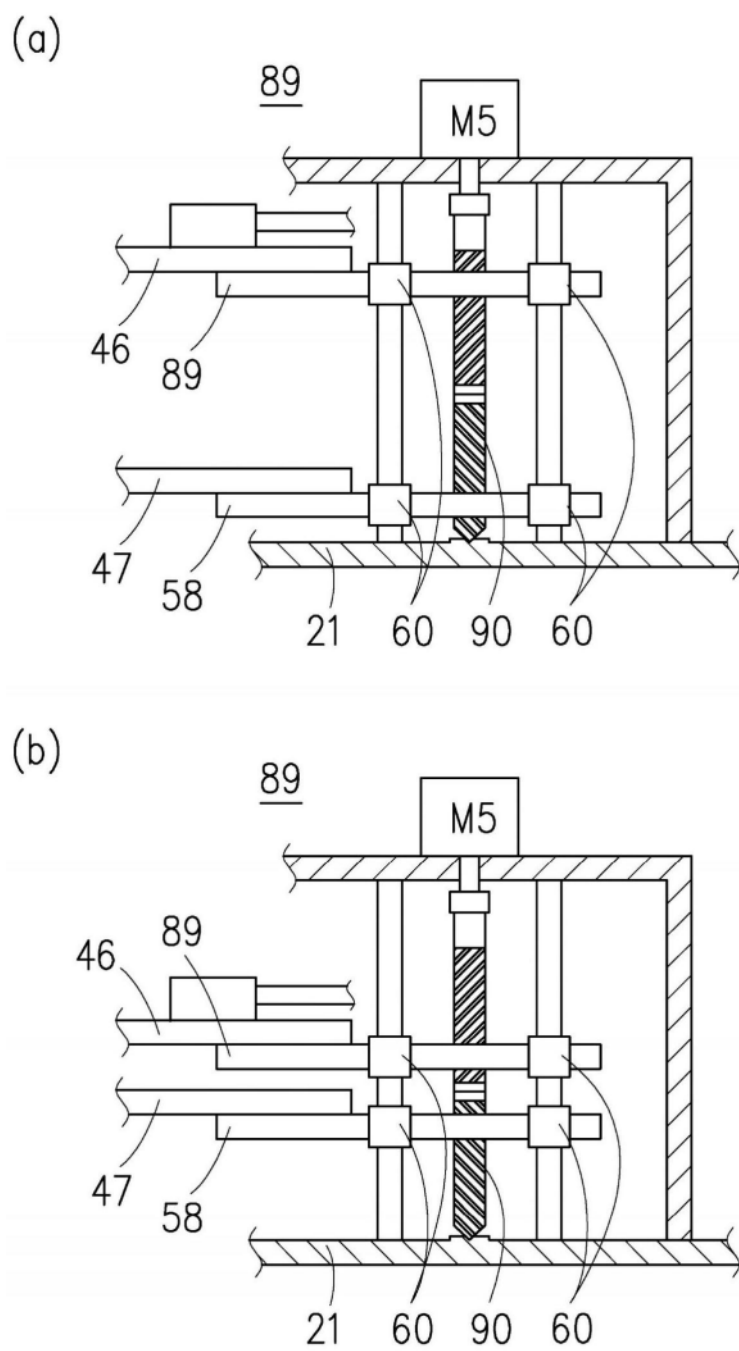
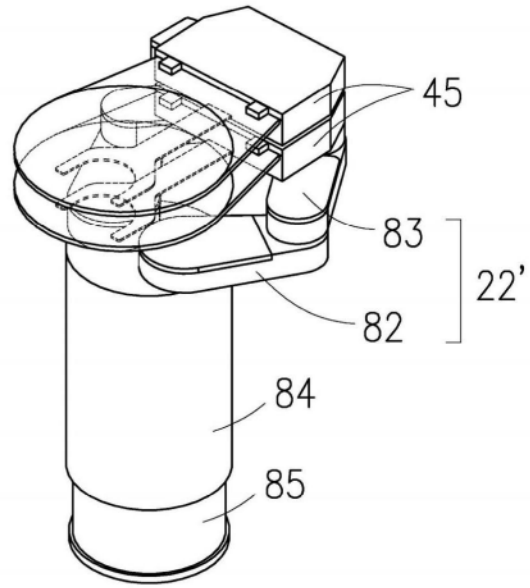


图18

(a)

7a

(b)

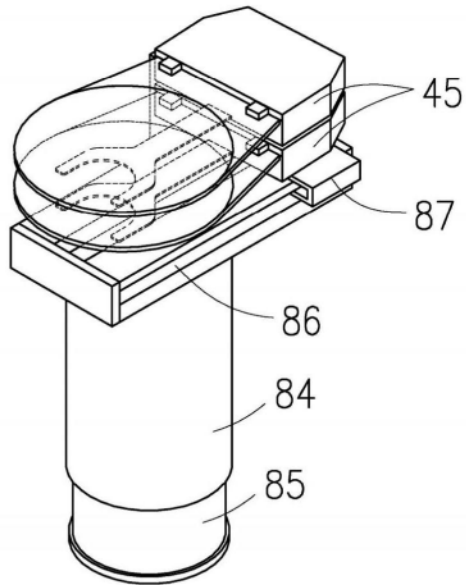
7b

图19