



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110391171 B

(45) 授权公告日 2024.07.12

(21) 申请号 201910298873.8

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2019.04.15

H01L 21/687 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01L 21/67 (2006.01)

申请公布号 CN 110391171 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.10.29

JP H08117701 A, 1996.05.14

(30) 优先权数据

审查员 朱丹丹

2018-078563 2018.04.16 JP

(73) 专利权人 株式会社荏原制作所

地址 日本国东京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 发明人 小林贤一 户川哲二

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理人 肖华

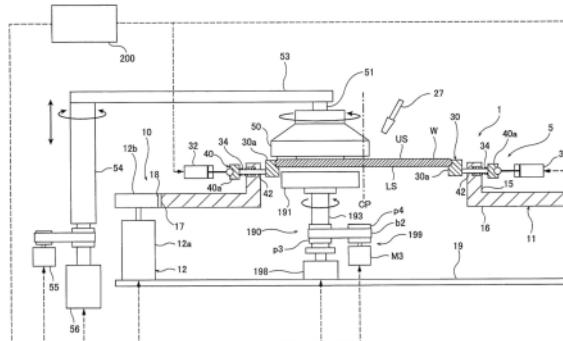
权利要求书2页 说明书17页 附图21页

(54) 发明名称

基板处理装置以及基板保持装置

(57) 摘要

提供一种即使在晶片等基板的整个上表面附着有异物的情况下也能够将该异物除去的基板处理装置。基板处理装置具备基板保持装置(1)和擦洗基板(W)的上表面(US)的处理头(50)。基板保持装置(1)具备:保持基板(W)的基板保持架(5)和使保持于基板保持架(5)的基板(W)旋转的基板旋转机构(10)。基板保持架(5)以在基板(W)保持于基板保持架(5)的状态下不突出到比基板(W)的上表面(US)靠上方的位置的方式配置于比基板(W)的上表面(US)靠下方的位置。



1. 一种基板处理装置,具备基板保持装置和擦洗基板的上表面的处理头,所述基板处理装置的特征在于,

所述基板保持装置具备:

基板保持架,该基板保持架保持所述基板;

基板旋转机构,该基板旋转机构使保持于所述基板保持架的所述基板旋转;以及

保持架连结部,该保持架连结部与所述基板保持架连结,

所述基板保持架具备:

保持夹头,该保持夹头保持所述基板的最外周面;

推进器,该推进器使所述保持夹头向接近所述基板的方向移动;

释放器,该释放器使所述保持夹头向远离所述基板的方向移动,并且该释放器安装于所述保持架连结部;

作用力承受部,该作用力承受部承受所述推进器的作用力和所述释放器的作用力;以及

连结部件,该连结部件与所述作用力承受部和所述保持夹头连结,并且贯通所述释放器,

所述保持夹头以在所述基板保持于所述保持夹头的状态下不突出到比所述基板的上表面靠上方的位置的方式,配置于比所述基板的上表面靠下方的位置。

2. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于,

所述保持夹头具备多个夹头部件,该多个夹头部件绕所述基板旋转机构的旋转中心等间隔地配置。

3. 根据权利要求1或2所述的基板处理装置,其特征在于,

所述基板保持装置具备清洗机构,该清洗机构清洗所述保持夹头的与所述基板接触的接触面。

4. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于,

所述基板保持装置具备基板吸引机构,该基板吸引机构吸引并保持所述基板。

5. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于,

所述基板保持装置具备基板上推机构,该基板上推机构将所述基板上推至所述基板保持架的上方。

6. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于,

所述基板旋转机构具备:

保持架支承部件,该保持架支承部件支承所述基板保持架;以及

旋转装置,该旋转装置与所述保持架支承部件连结,且使所述保持架支承部件以所述基板的轴心为中心而旋转。

7. 一种基板保持装置,其特征在于,具备:

基板保持架,该基板保持架保持基板;

基板旋转机构,该基板旋转机构使保持于所述基板保持架的所述基板旋转;以及

保持架连结部,该保持架连结部与所述基板保持架连结,

所述基板保持架具备:

保持夹头,该保持夹头保持所述基板的最外周面;

推进器,该推进器使所述保持夹头向接近所述基板的方向移动;

释放器,该释放器使所述保持夹头向远离所述基板的方向移动,并且该释放器安装于所述保持架连结部;

作用力承受部,该作用力承受部承受所述推进器的作用力和所述释放器的作用力;以及

连结部件,该连结部件与所述作用力承受部和所述保持夹头连结,并且贯通所述释放器,

所述保持夹头以在所述基板保持于所述保持夹头的状态下不突出到比所述基板的上表面靠上方的位置的方式,配置于比所述基板的上表面靠下方的位置。

8. 根据权利要求7所述的基板保持装置,其特征在于,

所述保持夹头具备多个夹头部件,该多个夹头部件绕所述基板旋转机构的旋转中心等间隔地配置。

9. 根据权利要求7或8所述的基板保持装置,其特征在于,

所述基板保持装置具备清洗机构,该清洗机构清洗所述保持夹头的与所述基板接触的接触面。

10. 根据权利要求7所述的基板保持装置,其特征在于,

所述基板保持装置具备基板吸引机构,该基板吸引机构吸引并保持所述基板。

11. 根据权利要求7所述的基板保持装置,其特征在于,

所述基板保持装置具备基板上推机构,该基板上推机构将所述基板上推至所述基板保持架的上方。

12. 根据权利要求7所述的基板保持装置,其特征在于,

所述基板旋转机构具备:

保持架支承部件,该保持架支承部件支承所述基板保持架;以及

旋转装置,该旋转装置与所述保持架支承部件连结,且使所述保持架支承部件以所述基板的轴心为中心而旋转。

基板处理装置以及基板保持装置

技术领域

[0001] 本发明涉及对晶片等基板进行处理的基板处理装置以及保持该基板的基板保持装置。

背景技术

[0002] 近年来,存储电路、逻辑电路、图像传感器(例如CMOS传感器)等器件正在被进一步高集成化。在形成这些器件的工序中,有时微粒、尘埃等异物会附着于器件。附着于器件的异物会引起布线间的短路或电路的不良情况。因此,为了提高器件的可靠性,必须对形成有器件的晶片进行清洗来除去晶片上的异物。

[0003] 有时在晶片的背面也会附着上述那样的微粒、粉尘等异物。当这样的异物附着于晶片的背面时,晶片从曝光装置的载物台基准面分离,或者晶片表面相对于载物台基准面倾斜,作为结果,产生图案形成的偏移、焦距的偏移。为了防止这样的问题,需要除去附着于晶片的上表面(表面或背面)的异物。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2014-150178号公报

[0007] 但是,在以往的方法、例如使用了一个擦洗处理工序的方法中,有时难以从晶片的整个上表面(表面或背面)除去异物。

发明内容

[0008] 因此,本发明的目的在于,提供一种即使在晶片等基板的整个上表面附着有异物的情况下也能够将该异物除去的基板处理装置以及基板保持装置。

[0009] 一个方式是一种基板处理装置,其具备基板保持装置和擦洗基板的上表面的处理头,所述基板处理装置的特征在于,所述基板保持装置具备:基板保持架,该基板保持架保持所述基板;以及基板旋转机构,该基板旋转机构使保持于所述基板保持架的所述基板旋转,所述基板保持架以在所述基板保持于所述基板保持架的状态下不突出到比所述基板的上表面靠上方的位置的方式配置于比所述基板的上表面靠下方的位置。

[0010] 优选的方式的特征在于,所述基板保持架具备保持夹头,该保持夹头保持所述基板的最外周面,所述保持夹头具备多个夹头部件,该多个夹头部件绕所述基板旋转机构的旋转中心等间隔地配置。

[0011] 优选的方式的特征在于,所述基板保持装置具备清洗机构,该清洗机构清洗所述保持夹头的与所述基板接触的接触面。

[0012] 优选的方式的特征在于,所述基板保持架具备:推进器,该推进器使所述保持夹头向接近所述基板的方向移动;以及释放器,该释放器使所述保持夹头向远离所述基板的方向移动。

[0013] 优选的方式的特征在于,所述基板保持装置具备基板吸引机构,该基板吸引机构

吸引并保持所述基板。

[0014] 优选的方式的特征在于,所述基板保持装置具备基板上推机构,该基板上推机构将所述基板上推至所述基板保持架的上方。

[0015] 优选的方式的特征在于,所述基板旋转机构具备:保持架支承部件,该保持架支承部件支承所述基板保持架;以及旋转装置,该旋转装置与所述保持架支承部件连结,且使所述保持架支承部件以所述基板的轴心为中心而旋转。

[0016] 其它的方式是一种基板保持装置,其特征在于,具备:基板保持架,该基板保持架保持基板;以及基板旋转机构,该基板旋转机构使保持于所述基板保持架的所述基板旋转,所述基板保持架以在所述基板保持于所述基板保持架的状态下不突出到比所述基板的上表面靠上方的位置的方式配置于比所述基板的上表面靠下方的位置。

[0017] 优选的方式的特征在于,所述基板保持架具备保持夹头,该保持夹头保持所述基板的最外周面,所述保持夹头具备绕所述基板旋转机构的旋转中心而等间隔地配置的多个夹头部件。

[0018] 优选的方式的特征在于,所述基板保持装置具备清洗机构,该清洗机构对所述保持夹头的与所述基板的接触面进行清洗。

[0019] 优选的方式的特征在于,所述基板保持架具备:推进器,该推进器使所述保持夹头向接近所述基板的方向移动;以及释放器,该释放器使所述保持夹头向远离所述基板的方向移动。

[0020] 优选的方式的特征在于,所述基板保持装置具备基板吸引机构,该基板吸引机构吸引并保持所述基板。

[0021] 优选的方式的特征在于,所述基板保持装置具备基板上推机构,该基板上推机构将所述基板上推至所述基板保持架的上方。

[0022] 优选的方式的特征在于,所述基板旋转机构具备:保持架支承部件,该保持架支承部件支承所述基板保持架;以及旋转装置,该旋转装置与所述保持架支承部件连结,使所述保持架支承部件以所述基板的轴心为中心而旋转。

[0023] 发明的效果

[0024] 在基板保持于基板保持架的状态下,基板保持架配置于基板的上表面的下方。因此,擦洗器能够在不与基板保持架接触的情况下对基板的整个上表面进行处理。作为结果,即使在基板的整个上表面附着有异物的情况下,擦洗器也能够除去异物。

附图说明

[0025] 图1(a)及图1(b)是表示作为基板的一个例子的晶片的周缘部的放大剖视图。

[0026] 图2是表示基板处理装置的一实施方式的侧视图。

[0027] 图3是表示擦洗器和摆动臂的内部结构的图。

[0028] 图4是从下方观察擦洗器的图。

[0029] 图5是表示擦洗器所具备的带载架的剖视图。

[0030] 图6是表示基板处理装置的一实施方式的俯视图。

[0031] 图7是表示旋转装置的其他实施方式的图。

[0032] 图8是表示向接近晶片的最外周面的方向水平移动的夹头部件的图。

- [0033] 图9是表示向远离晶片的最外周面的方向水平移动的夹头部件的图。
- [0034] 图10是表示保持有晶片时的夹头部件的图。
- [0035] 图11是表示对晶片进行擦洗处理的擦洗器的图。
- [0036] 图12是表示夹头部件的其他实施方式的图。
- [0037] 图13是表示保持架连结部的其他实施方式的图。
- [0038] 图14是表示配置于夹头部件的上方的监视传感器的图。
- [0039] 图15是表示推进器的其他实施方式的图。
- [0040] 图16是表示推进器的又一其他实施方式的图。
- [0041] 图17是表示推进器的又一实施方式的图。
- [0042] 图18是表示吸引并保持晶片的基板吸引机构的图。
- [0043] 图19是从上方观察图18的夹头部件的一部分的图。
- [0044] 图20是表示清洗机构的图。
- [0045] 图21是表示将晶片上推至基板保持架的上方的基板上推机构的图。
- [0046] 图22是表示将晶片上推至基板保持架的上方的基板上推机构的图。
- [0047] 图23是表示将晶片上推至基板保持架的上方的基板上推机构的图。
- [0048] 图24是表示连通部的其他实施方式的图。
- [0049] 图25是示意性地表示具有上述的基板处理装置(研磨装置)的基板处理系统的一实施方式的俯视图。
- [0050] 图26是表示清洗单元的一实施方式的图。
- [0051] 符号说明
- [0052] 1 基板保持装置
- [0053] 5 基板保持架
- [0054] 10 基板旋转机构
- [0055] 11 保持架支承部件
- [0056] 12 旋转装置
- [0057] 12a 电动机
- [0058] 12b 电动机带轮
- [0059] 15 保持架连结部
- [0060] 15a 安装孔
- [0061] 15b 贯通孔
- [0062] 15c 上表面
- [0063] 15d 内周面
- [0064] 15e 外周面
- [0065] 16 旋转基台
- [0066] 17 驱动齿轮
- [0067] 18 从动齿轮
- [0068] 19 固定基台
- [0069] 20 同步带
- [0070] 27 液体供给喷嘴

- [0071] 30 保持夹头
- [0072] 30a 夹头部件
- [0073] 32 推进器
- [0074] 34 释放器
- [0075] 35 缸主体
- [0076] 35a 第一压力室
- [0077] 35b 第二压力室
- [0078] 36 活塞杆
- [0079] 37 气缸
- [0080] 38 头(球头)
- [0081] 40 作用力承受部
- [0082] 40a 阻挡部件
- [0083] 41 弯曲槽
- [0084] 42 连结部件
- [0085] 45 接触面
- [0086] 46 上表面
- [0087] 47 内侧弯曲面
- [0088] 48 外侧弯曲面
- [0089] 49 平坦部
- [0090] 49a 吸引孔
- [0091] 49b 连通部
- [0092] 50 擦洗器
- [0093] 51 擦洗器轴
- [0094] 53 摆动臂
- [0095] 54 摆动轴
- [0096] 55 轴旋转机构
- [0097] 56 擦洗器升降机构
- [0098] 58 擦洗器旋转机构
- [0099] 60 带载架
- [0100] 61 带
- [0101] 62 按压部件
- [0102] 63 施力机构
- [0103] 64 带放出卷轴
- [0104] 65 带卷绕卷轴
- [0105] 67 带卷绕轴
- [0106] 69、70 锥齿轮
- [0107] 71 结束标志检测传感器
- [0108] 80 头(凸轮从动件头)
- [0109] 80a 轶

- [0110] 90 头(宽幅头)
- [0111] 90a 内侧弯曲面
- [0112] 91 按压球
- [0113] 92、93 磁铁
- [0114] 100 基板吸引机构
- [0115] 101 吸引管线
- [0116] 102 吸引装置
- [0117] 110 清洗机构
- [0118] 111 喷射喷嘴
- [0119] 111a 喷射口
- [0120] 112 升降装置
- [0121] 113 水平移动装置
- [0122] 130 基板上推机构
- [0123] 131 推进器销
- [0124] 131a 棒体
- [0125] 131b 支承体
- [0126] 132 筒部件
- [0127] 132a 插入孔
- [0128] 133 上推装置
- [0129] 134 缸主体
- [0130] 134a 第一压力室
- [0131] 134b 第二压力室
- [0132] 135 活塞杆
- [0133] 136 下压部件
- [0134] 190 静压支承机构
- [0135] 191 支承台
- [0136] 193 支承轴
- [0137] 198 台升降机构
- [0138] 199 台旋转机构
- [0139] 200 控制装置
- [0140] 210 铅笔形清洗部件
- [0141] 210a 笔形海绵
- [0142] 210b 臂
- [0143] 212 双流体喷射喷嘴
- [0144] 213 清洗臂

具体实施方式

[0145] 以下,参照附图来对本发明的实施方式进行说明。此外,在以下说明的附图中,对相同或相当的结构要素标注相同的符号并省略已重复的说明。在以下说明的多个实施方式

中,未特别说明的一实施方式的结构与其他实施方式相同,因此省略其重复的说明。

[0146] 图1(a)和图1(b)是表示作为基板的一个例子的晶片的周缘部的放大剖视图。更详细而言,图1(a)是所谓的直型晶片的剖视图,图1(b)是所谓的圆型晶片的剖视图。在图1(a)的晶片W中,坡口部是由上侧倾斜部(上侧坡口部)P、下侧倾斜部(下侧坡口部)Q以及侧部(顶端)R构成的晶片W的最外周面(用符号B表示)。

[0147] 在图1(b)的晶片W中,坡口部是构成晶片W的最外周面的、具有弯曲的剖面的部分(用符号B表示)。更具体而言,坡口部B由上侧弯曲部(上侧坡口部)P、下侧弯曲部(下侧坡口部)Q以及侧部(顶端)R构成。位于上侧弯曲部P与下侧弯曲部Q之间的侧部R是位于晶片W的最外侧的顶部。

[0148] 上边缘部是环状的平坦部E1,该环状的平坦部E1是位于比坡口部B靠半径方向内侧的区域,并且位于晶片W的上表面US的最外侧。上边缘部E1构成晶片W的上表面US的一部分。下边缘部是环状的平坦部E2,该环状的平坦部E2位于与上边缘部E1相反的一侧,并位于比坡口部B靠半径方向内侧。下边缘部E2是位于晶片W的下表面LS的最外侧的区域,构成晶片W的下表面LS的一部分。

[0149] 图2是表示基板处理装置的一实施方式的侧视图。如图2所示,基板处理装置具备:基板保持装置1,该基板保持装置1保持作为基板的一个例子的晶片W;擦洗器(处理头)50,该擦洗器(处理头)50对晶片W的上表面(晶片W的表面或背面)进行擦洗(摩擦清洗或研磨);以及静压支承机构190,该静压支承机构190利用流体压力而以非接触的方式支承晶片W的下表面(晶片W的表面或背面)。

[0150] 基板保持装置1配置于晶片W的上表面US的下方,构成为保持晶片W并且释放所保持的晶片W。基板保持装置1具备基板保持架5和基板旋转机构10,该基板保持架5保持晶片W的最外周面(即坡口部B),该基板旋转机构10使保持于基板保持架5的晶片W以其轴心CP为中心而旋转。

[0151] 擦洗器50配置于晶片W的上侧,静压支撑机构190配置于晶片W的下侧。擦洗器50对保持于基板保持架5的晶片W的上表面US进行擦洗而从晶片W的上表面US除去异物或损伤。静压支承机构190配置于基板旋转机构10的内侧空间,更具体而言配置于基板保持架5的内侧空间内。

[0152] 擦洗器50经由擦洗器轴51而与摆动臂53的一端连结,摆动臂53的另一端固定于摆动轴54。摆动轴54与轴旋转机构55连结。当通过该轴旋转机构55驱动摆动轴54时,擦洗器50在图2所示的处理位置与位于晶片W的半径方向外侧的退避位置之间移动。

[0153] 在摆动轴54还连结有使擦洗器50沿上下方向移动的擦洗器升降机构56。该擦洗器升降机构56经由摆动轴54及擦洗器轴51而使擦洗器50升降。擦洗器50通过擦洗器升降机构56而下降至与晶片W的上表面接触。作为擦洗器升降机构56,使用气缸或伺服电动机与滚珠丝杠的组合等。

[0154] 连结有擦洗器50的摆动臂53、固定有摆动臂53的摆动轴54、连结有摆动轴54的轴旋转机构55以及擦洗器升降机构56构成擦洗器移动机构。擦洗器移动机构也可以具备上述的构成要素(即摆动臂53、摆动轴54、轴旋转机构55以及擦洗器升降机构56)以外的结构。

[0155] 图3是表示擦洗器50及摆动臂53的内部结构的图。如图3所示,在摆动臂53配置有使擦洗器50以其轴心为中心而旋转的擦洗器旋转机构58。该擦洗器旋转机构58具备固定于

擦洗器轴51的带轮p1、设置于摆动臂53的电动机M1、固定于电动机M1的旋转轴的带轮p2、以及架设于带轮p1、p2的带b1。电动机M1的旋转通过带轮p1、p2以及带b1而被传递到擦洗器轴51，擦洗器50与擦洗器轴51一起旋转。

[0156] 图4是从下方观察擦洗器50的图。擦洗器50的下表面构成对保持于基板保持架5的晶片W的上表面(晶片W的表面或背面)进行擦洗(摩擦清洗或研磨)的圆形的擦洗面。擦洗器50具备与晶片W的上表面相对而配置的多个作为擦洗部件的带61。擦洗器50具备多个(在图4中为三个)带载架60，在各带载架60收容有带61。这些带载架60以能够装卸的方式设置于擦洗器50的内部。

[0157] 在晶片W的上方配置有向晶片W的上表面供给处理液(清洗液或研磨液)的液体供给喷嘴27(参照图2)。该液体供给喷嘴27与未图示的液体供给源连接，通过液体供给喷嘴27而向晶片W的上表面供给处理液。虽未图示，但也可以在晶片W的上方配置双流体喷射喷嘴。根据需要，从双流体喷射喷嘴向晶片W的上表面供给液体与压缩气体的混合流体，除去未被擦洗器50除去的微小的异物、屑。

[0158] 在对晶片W进行擦洗处理时，通过擦洗器旋转机构58，擦洗器50以其轴心为中心而旋转，带61绕擦洗器50的中心轴而旋转。由此，带61与晶片W的上表面滑动接触。这样，擦洗器50的擦洗面由旋转的多个带61形成。

[0159] 由于晶片W的下表面通过流体压力支承，因此能够以较大的载荷将带61按压于晶片W的上表面而不会使晶片W挠曲。构成晶片W的上表面的材料因与带61的滑动接触而被削掉一点，由此，能够除去附着于晶片W上的异物或晶片W的表面损伤。

[0160] 图5是表示擦洗器50所具备的带载架60的剖视图。如图5所示，带载架60具备：带61、将该带61按压于晶片W的按压部件62、对该按压部件62朝向晶片施力的施力机构63、放出带61的带放出卷轴64、以及卷绕使用过的带61的带卷绕卷轴65。带61从带放出卷轴64经由按压部件62而向带卷绕卷轴65进给。多个按压部件62沿擦洗器50的半径方向延伸，并且在擦洗器50的周向上等间隔地配置。因此，各带61的晶片接触面(基板接触面)在擦洗器50的半径方向上延伸。在图5所示的例子中，使用弹簧作为施力机构63。

[0161] 带卷绕卷轴65与图3及图4所示的带卷绕轴67的一端连结。在带卷绕轴67的另一端固定有锥齿轮69。连结于多个带载架60的这些锥齿轮69与连结于电动机M2的锥齿轮70啮合。因此，带载架60的带卷绕卷轴65被电动机M2驱动而卷绕带61。电动机M2、锥齿轮69、70以及带卷绕轴67构成将带61从带放出卷轴64向带卷绕卷轴65进给的带进给机构。

[0162] 作为在带61中所使用的材料，可列举出无纺布、织布、编织布。优选使用比PVA海绵硬的无纺布。通过使用这样的无纺布，能够除去附着于晶片W的异物、特别是陷入晶片W的表面的异物。也可以代替不具有磨粒的带61而使用在单面形成有包含磨粒的研磨层的研磨带作为擦洗部件。

[0163] 在晶片W的擦洗处理中，带61以规定的速度从带放出卷轴64向带卷绕卷轴65进给。因此，始终是新的(未使用的)带61的面与晶片W接触。带61在其终端的附近具有结束标志(未图示)。该结束标志由配置为接近带61的结束标志检测传感器71检测。当结束标志检测传感器71检测到带61的结束标志时，检测信号就从结束标志检测传感器71发送到动作控制部(未示出)。接收到检测信号的动作控制部发出催促更换带61的信号(警报等)。带载架60能够分别卸下，能够通过简单的操作来更换带载架60。

[0164] 擦洗器50的退避位置位于基板旋转机构10的外侧,擦洗器50在退避位置与处理位置之间移动。在擦洗器50的退避位置设置有贮存处理液(例如纯水)的罐(未图示)。在擦洗器50处于退避位置时,为了防止擦洗部件(更具体而言为带61)的干燥,将擦洗器50的下表面(擦洗面)浸水。每次擦洗器50进行晶片W的表面处理时,罐的处理液被替换,而始终维持为清洁的状态。

[0165] 如图2所示,静压支承机构190具备:支承台191,该支承台191与晶片W的下表面相邻;支承轴193,该支承轴193对支承台191进行支承;以及台旋转机构199,该台旋转机构199经由支承轴193而使支承台191旋转。

[0166] 支承轴193被未图示的直线运动引导件(滚珠花键)支承为上下移动自如,并且支承轴193的下部与台升降机构198连结。利用该台升降机构198,支承工作台191上升至其基板支承面到达接近晶片W的下表面的位置。台旋转机构199具备:安装于支承轴193的带轮p3、电动机M3、固定于电动机M3的旋转轴的带轮p4、以及架设于带轮p3与带轮p4之间的带b2。该台旋转机构199使支承台191以支承轴193为中心而旋转。

[0167] 流体从未图示的流体供给源连续地供给至支承台191,在晶片W的下表面与支承台191之间的间隙流动。晶片W与支承台191之间的间隙被流体充满,晶片W通过流体的压力来支承。晶片W和支撑台191保持为非接触。这样,静压支承机构190能够通过流体压力以非接触的方式支承晶片W,因此能够防止形成于晶片W的器件的破坏。作为在静压支承机构190中所使用的流体,优选使用纯水等液体。作为所使用的流体,除了作为非压缩性流体的液体之外,还可以使用空气、氮等作为压缩性流体的气体。

[0168] 擦洗器50的擦洗面和静压支承机构190的基板支承面关于晶片W对称地配置。即,擦洗器50的擦洗面和静压支承机构190的基板支承面以夹着晶片W的方式配置,从擦洗器50施加于晶片W的载荷由静压支承机构190从擦洗器50的正下方(相反侧)支承。因此,擦洗器50能够将较大的载荷施加于晶片W的上表面。擦洗器50优选以擦洗面的端部位于晶片W的中心上的方式配置。

[0169] 图6是表示基板处理装置的一实施方式的俯视图。在图6中,画出了基板保持装置1特别是基板保持架5和基板旋转机构10。如图6所示,基板旋转机构10具备保持架支承部件11和旋转装置12,其中,该保持架支承部件11支承基板保持架5,该旋转装置12与保持架支承部件11连结,使保持架支承部件11以晶片W的轴心CP为中心而旋转。

[0170] 基板旋转机构10是通过旋转装置12的驱动来使晶片W与基板保持架5一起旋转的机构,保持于基板保持架5的晶片W通过基板旋转机构10而以晶片W的轴心CP为中心旋转。

[0171] 保持架支承部件11具备保持架连结部15和旋转基台16,其中,该保持架连结部15与基板保持架5连结并且具有圆筒形状,该旋转基台16与保持架连结部15连接并且具有环状形状。在本实施方式中,保持架连结部15和旋转基台16是一体成形部件,但这些保持架连结部15和旋转基台16也可以是分体部件。

[0172] 圆筒状的保持架连结部15沿铅垂方向、即与晶片W的上表面(或下表面)垂直地延伸,与保持于基板保持架5的晶片W同心状地配置。保持架连结部15的内径大于晶片W的直径,上述的静压支承机构190配置于保持架连结部15的半径方向内侧的空间。

[0173] 如图2和图6所示,旋转基台16固定于保持架连结部15的下端,并向保持架连结部15的半径方向外侧延伸。旋转基台16沿水平方向、即与晶片W的上表面(或下表面)平行地延

伸,与保持于基板保持架5上的晶片W同心状地配置。在保持架支承部件11的下方配置有沿水平方向延伸的固定基台19,台升降机构198和旋转装置12载置于固定基台19上。

[0174] 在本实施方式中,作为用于使保持架支承部件11旋转的致动器的旋转装置12,是电动机12a和与电动机12a连接的电动机带轮12b的组合。电动机12a例如是伺服电动机。电动机带轮12b在其外周面具有用于使保持架支承部件11旋转的驱动齿轮17。旋转基台16在其外周面具有与驱动齿轮17啮合的从动齿轮18。当在这些驱动齿轮17与从动齿轮18彼此啮合的状态下驱动电动机12a时,旋转基台16与电动机带轮12b一起旋转。保持架连结部15与旋转基台16一起旋转,经由基板保持架5而使保持于基板保持架5的晶片W以其轴心CP为中心旋转。

[0175] 图7是表示旋转装置12的其他实施方式的图。如图7所示,旋转装置12也可以是电动机12a、电动机带轮12b、同步带20的组合。同步带20架设于电动机带轮12b与旋转基台16之间。当电动机12a被驱动时,旋转基台16经由同步带20而与电动机带轮12b一起旋转。

[0176] 基板保持架5以在晶片W保持于基板保持架5的状态下不突出到比晶片W的上表面US靠上方的位置的方式配置于比晶片W的上表面US靠下方的位置。如图2和图6所示,基板保持架5具备:保持夹头30,该保持夹头30与晶片W的最外周面(即坡口部B)接触而保持(夹持)该最外周面;推进器32,该推进器32使保持夹头30向接近晶片W的方向移动;以及释放器34,该释放器34使保持夹头30向远离晶片W的方向移动。

[0177] 如图6所示,保持夹头30具备多个(在本实施方式中为四个)夹头部件30a,该多个夹头部件30a沿着晶片W的周向、换言之绕基板旋转机构10的旋转中心等间隔地配置。夹头部件30a的数量并不限于本实施方式。在彼此相邻的夹头部件30a之间形成有间隙,多个夹头部件30a彼此不接触。因此,多个夹头部件30a能够独立地向接近晶片W的最外周面的方向和远离晶片W的最外周面的方向水平移动。当晶片W通过基板旋转机构10旋转时,在晶片W作用有离心力。保持夹头30构成为保持晶片W的最外周面以使得晶片W不会由于其旋转而产生的离心力而从保持夹头30飞出。

[0178] 各夹头部件30a弯曲成圆弧状,保持夹头30由于这些圆弧状的夹头部件30a的组合而具有环状形状。环状的保持夹头30与保持架连结部15以及晶片W同心状地配置。保持夹头30配置于保持架连结部15的半径方向内侧。

[0179] 图8是表示向接近晶片W的最外周面的方向水平移动的夹头部件30a的图。图9是表示向远离晶片W的最外周面的方向水平移动的夹头部件30a的图。当所有的夹头部件30a通过多个推进器32而向接近晶片W的方向移动时,所有的夹头部件30a以夹着晶片W的方式保持晶片W。相反地,当所有的夹头部件30a通过多个释放器34而向远离晶片W的方向移动时,所有的夹头部件30a解除晶片W的保持。

[0180] 基板保持架5具备作用力承受部40和多个连结部件42,其中,该作用力承受部40承受推进器32的作用力以及释放器34的作用力,该多个连结部件42与作用力承受部40以及保持夹头30连结。作用力承受部40具备多个(在本实施方式中为四个)阻挡部件40a。阻挡部件40a的数量与夹头部件30a的数量对应。在彼此相邻的阻挡部件40a之间形成有间隙,多个阻挡部件40a彼此不接触。因此多个阻挡部件40a能够独立地移动。

[0181] 各阻挡部件40a弯曲成圆弧状,作用力承受部40由于这些圆弧状的阻挡部件40a的组合而具有环状形状。环状的作用力承受部40与保持架连结部15、保持夹头30以及晶片W同

心状地配置。作用力承受部40配置在保持架连结部15的半径方向外侧,各阻挡部件40a能够向作用力承受部40的半径方向内侧和半径方向外侧移动。

[0182] 如图6所示,各阻挡部件40a及各夹头部件30a与多个(在本实施方式中为三个)连结部件42连接,各阻挡部件40a经由这些多个连结部件42而与各夹头部件30a连结。因此,夹头部件30a与阻挡部件40a联动地在水平方向上移动。在本实施方式中,基板保持装置1具备十二条连结部件42,这些十二条连结部件42沿着晶片W的周向等间隔且以放射状配置。

[0183] 如图8和图9所示,在本实施方式中,推进器32是具备气缸37和球状的头部38的施力装置,其中,该气缸37具备气缸主体35和活塞杆36,该头部38固定于活塞杆36的顶端。头部38也可以被称为球头。在本实施方式中,推进器32的数量与阻挡部件40a的数量以及夹头部件30a的数量对应。多个(在本实施方式中为四个)推进器32沿着晶片W的周向等间隔地配置(参照图6)。推进器32的数量并不限于本实施方式。

[0184] 如图8和图9所示,在本实施方式中,释放器34是沿水平方向配置的水平螺旋弹簧(施力部件)。在本实施方式中,十二个释放器34安装于保持架连结部15,各连结部件42贯通各释放器34。释放器34的数量与连结部件42的数量对应。

[0185] 保持架连结部15具有供连结部件42贯通且供释放器34安装的安装孔15a和供连结部件42贯通的贯通孔15b。这些安装孔15a和贯通孔15b相互连通,沿水平方向延伸。安装孔15a具有连结部件42能够贯通并且能够安装释放器34的大小,贯通孔15b具有连结部件42能够贯通的大小。

[0186] 各阻挡部件40a具有圆弧状的弯曲槽41,该弯曲槽41具有与头部38的表面形状对应的形状。通过多个阻挡部件40a的多个弯曲槽41的组合,在作用力承受部40形成环状的凹陷。弯曲槽41具有使头部38平缓地嵌合的尺寸,作用力承受部40能够在头部38嵌合于弯曲槽41的状态下顺畅地旋转。

[0187] 缸主体35的内部空间被活塞杆36分为第一压力室35a和第二压力室35b,在缸主体35连接有两条气体移送管线(未图示)。气体移送管线与气体供给源(未图示)连接。

[0188] 如图8所示,当通过气体移送管线而向第一压力室35a供给压缩气体时,活塞杆36和头部38向接近晶片W的最外周面的方向移动。头部38在与阻挡部件40a的弯曲槽41嵌合的状态下经由阻挡部件40a及连结部件42而将夹头部件30a按压于晶片W的最外周面。多个夹头部件30a向接近晶片W的最外周面的方向移动,进而夹住晶片W。按这种方式,保持夹头30能够保持(夹持)晶片W。

[0189] 图10是表示保持有晶片W时的夹头部件30a的图。如图10所示,夹头部件30a具有与晶片W接触的接触面45和位于所保持的晶片W的上表面US的下方的上表面46。接触面45的纵剖面具有沿着晶片W的最外周面的纵剖面形状那样的弯曲形状。接触面45与上表面46以及夹头部件30a的内侧弯曲面47连接。夹头部件30a具有与上表面46连接的外侧弯曲面48,外侧弯曲面48位于内侧弯曲面47的相反侧。

[0190] 夹头部件30a的接触面45是与晶片W的最外周面(更具体而言,由下侧弯曲部Q、侧部R以及上侧弯曲部P构成的坡口部B)接触的接触面。晶片W有时以背面(即未形成器件的面)朝上、表面(即形成有器件的面)朝下的方式保持于保持夹头30。在该情况下,保持夹头30以各夹头部件30a的接触面45不与器件接触的方式保持晶片W。

[0191] 包括推进器32和旋转装置12的基板保持装置1的动作由控制装置200控制(参照图

2)。控制装置200可以与上述的动作控制部相同,或者也可以不同。控制装置200可以控制包括基板保持装置1的基板处理装置的整体的动作。控制装置200使所有的推进器32动作。更具体而言,控制装置200使与气体移送管线连接的压力调整机构(未图示)动作,进而控制压缩气体向所有气缸37的供给。控制装置200在保持夹头30保持(夹持)有晶片W的最外周面的状态下使旋转装置12动作,进而使保持架支承部件11旋转。

[0192] 推进器32配置于保持架支承部件11的旋转基台16的上方,被配置成与旋转基台16分离。因此,推进器32不与旋转基台16一起旋转,对作用力承受部40持续施加作用力。作用力承受部40以及保持夹头30在受到由推进器32产生的作用力的状态下与保持架支承部件11一起旋转。晶片W在保持于保持夹头30的状态下以晶片W的轴心CP为中心而旋转,擦洗器50开始晶片W的擦洗处理。

[0193] 图11是表示对晶片W进行擦洗处理的擦洗器50的图。在本实施方式中,保持夹头30以其夹头部件30a的整体位于晶片W的上表面US的下方的方式保持晶片W。更具体而言,夹头部件30a的上表面46配置于晶片W的上表面US的下方。因此,擦洗器50能够在其中的带61不与夹头部件30a接触的情况下对包括上边缘部E1的晶片W的整个上表面US进行擦洗处理。

[0194] 对与本实施方式所涉及的基板处理装置的比较例进行说明。在比较例中,为了处理晶片W的整个上表面,需要如下的工序:保持晶片W的中心侧区域而对晶片W的上表面的外侧区域进行处理的工序、和保持晶片W的外侧区域而对晶片W的上表面的中心侧区域进行处理的工序。因此,需要用于对晶片W的整个上表面进行处理的两个处理工序。作为结果,晶片W的处理工序花费劳力和时间,需要用于执行这些两个处理工序的多个装置。根据本实施方式,晶片W的整个上表面的处理不改变保持晶片W的部位而通过一个工序(即一台基板处理装置)高效地进行。

[0195] 图12是表示夹头部件30a的其他实施方式的图。如图12所示,夹头部件30a的上表面46也可以是从夹头部件30a的内侧弯曲面47朝着外侧弯曲面48而向斜下方倾斜的倾斜面。通过这样的形状,可靠地防止带61向夹头部件30a的接触。附着于上表面46的液体积极地流向晶片W的外部,防止液体向接触面45的浸入。

[0196] 图13是表示保持架连结部15的其他实施方式的图。如图13所示,保持架连结部15的上表面15c也可以与夹头部件30a的上表面46同样地为倾斜面(锥面)。更具体而言,保持架连结部15的上表面15c从保持架连结部15的内周面15d朝着外周面15e而向斜下方倾斜。在图13所示的实施方式中,保持架连结部15的上表面15c的倾斜角度与夹头部件30a的上表面46的倾斜角度相同。

[0197] 在一实施方式中,夹头部件30a的材质也可以是具有疏水性或拒水性的树脂(例如PEEK或PTFE)。通过这样的结构,夹头部件30a能够排斥从液体供给喷嘴27供给的液体,因此防止与液体一起流动的异物向夹头部件30a附着。不仅是夹头部件30a的材质,保持架支承部件11(更具体而言,保持架连结部15)的材质也可以是具有疏水性或拒水性的树脂。

[0198] 图14是表示配置于夹头部件30a的上方的监视传感器120的图。如图14所示,也可以在夹头部件30a的上方配置对夹头部件30a的上表面46进行检测的监视传感器120。监视传感器120不仅可以检测夹头部件30a的上表面46,还可以检测保持架连结部15的上表面15c。监视传感器120与控制装置200电连接,控制装置200基于从监视传感器120发送来的传感器数据来监视夹头部件30a的上表面46的状态。

[0199] 在晶片W的擦洗处理中,擦洗器50有可能通过其中的带61来削刮夹头部件30a的上表面46(以及保持架连结部15的上表面15c)。当夹头部件30a磨损时,保持夹头30有可能无法恰当地保持晶片W,作为结果,晶片W有可能从保持夹头30飞出。

[0200] 因此,控制装置200基于从监视传感器120发送的传感器数据来判断夹头部件30a的上表面46(以及保持架连结部15的上表面15c)是否已磨损,基于该判断来执行联锁动作。该联锁动作是不允许晶片W的擦洗处理的开始的动作。

[0201] 在一实施方式中,监视传感器120是非接触型的表面粗糙度传感器。在该情况下,控制装置200基于从监视传感器120发送来的传感器数据来监视上表面46的表面粗糙度。

[0202] 在其他实施方式中,监视传感器120是测定监视传感器120与上表面46之间的距离的距离传感器。在该情况下,控制装置200基于从监视传感器120发送来的传感器数据来监视监视传感器120与上表面46之间的距离。

[0203] 在又一实施方式中,监视传感器120是对上表面46进行摄像的图像传感器。在该情况下,控制装置200基于从监视传感器120发送来的传感器数据来对上表面46的图像进行处理,监视处理后的图像。监视传感器120也可以是光学传感器,该光学传感器具备向上表面46照射光的发光部、和接受反射后的光的受光部。

[0204] 在一实施方式中,夹头部件30a也可以具有两层结构,该两层结构具有不同种类的要素(材质、颜色)。例如,夹头部件30a的上层(第一层)也可以是具有黑色的材质(例如PEEK树脂)、夹头部件30a的下层(第二层)也可以是具有白色的材质(例如PTFE树脂)。在其他实施方式中,夹头部件30a的下层也可以由当与水或空气发生反应时就变色的材质构成,或者也可以是当与水或空气发生反应时就变色的变色部件夹设于夹头部件30a的上层与下层之间。通过这样的结构,监视传感器120检测露出的下层,控制装置200能够可靠地判断上层的磨损。

[0205] 也可以在夹头部件30a的至少上表面46涂装具有耐磨损性的涂覆剂(例如金刚石涂层)。这样的涂覆剂能够延长夹头部件30a的寿命。

[0206] 在晶片W的擦洗处理开始前、或晶片W的擦洗处理结束后,控制装置200判断表示该上表面46的磨损情况的数值是否超过了规定的阈值。在该数值超过了规定阈值的情况下,控制装置200执行联锁动作。

[0207] 在晶片W的擦洗处理结束后,控制装置200使旋转装置12的动作停止。其后,如图9所示,当通过气体移送管线而向第二压力室35b供给压缩气体时,活塞杆36和头部38向远离晶片W的方向移动。安装于保持架连结部15的释放器34使推进器32与晶片W分离,并且使阻挡部件40a与保持架连结部15分离。作为结果,经由连结部件42而与阻挡部件40a连结的夹头部件30a向远离晶片W的方向水平移动,在夹头部件30a的接触面45与晶片W的最外周面之间形成有间隙。按这种方式,晶片W从由保持夹头30进行的保持中被释放。

[0208] 图15是表示推进器32的其他实施方式的图。如图15所示,推进器32也可以代替头部38而具备作为凸轮从动件的头部80。头部80也可以称为凸轮从动件头部。在图15所示的实施方式中,活塞杆36与头部80连接,头部80的辊80a能够与阻挡部件40a接触。在图15中,阻挡部件40a不具有弯曲槽41(参照图8以及图9),但也可以具有弯曲槽41。在晶片W的擦洗处理中,头部80的辊80a一边经由阻挡部件40a和连结部件42而将夹头部件30a按压于晶片W的最外周面,一边以辊80a的轴心为中心而旋转。

[0209] 图16是表示推进器32的又一实施方式的图。如图16所示,推进器32具备:气缸37和头部90,该头部90固定于活塞杆36的顶端并具有宽幅形状。头部90也可以称为宽幅头。头部90具备多个按压球91,该多个按压球91从头部90的内侧弯曲面90a朝向阻挡部件40a的外侧弯曲面延伸。在本实施方式中,设置有五个按压球91,但按压球91的数量并不限于本实施方式。

[0210] 当向第一压力室35a供给压缩气体时,活塞杆36以及头部90向接近阻挡部件40a的方向移动,多个按压球91经由阻挡部件40a和连结部件42而将夹头部件30a按压于晶片W的最外周面。

[0211] 图17是表示推进器32的又一实施方式的图。如图17所示,头部90也可以具备安装于其内部的多个磁铁92。在本实施方式中,设置有五个磁铁92,但磁铁92的数量并不限于本实施方式。这些多个磁铁92的各个安装为磁铁92的一部分从内侧弯曲面90a露出。

[0212] 在阻挡部件40a的内部安装有与上述的磁铁92相同数量的磁铁93。这些多个磁铁93的各个安装为磁铁93的一部分从阻挡部件40a的外侧弯曲面露出。在一实施方式中,这些磁铁92和磁铁93的各个是钕磁铁。

[0213] 磁铁92和磁铁93以相同的磁极彼此相对的方式配置,在磁铁92与磁铁93之间产生排斥力。因此,当向第一压力室35a供给压缩气体时,活塞杆36以及头部90向接近阻挡部件40a的方向移动,磁铁92向接近磁铁93的方向移动。当磁铁92接近磁铁93时,在磁铁92与磁铁93之间作用有排斥力,阻挡部件40a经由磁铁93而向接近保持架连结部15的方向移动。作为结果,经由阻挡部件40a和连结部件42而将夹头部件30a按压于晶片W的最外周面。

[0214] 在图17所示的实施方式中,由于推进器32与作用力承受部40不接触,因此即使作用力承受部40旋转,也不会产生由推进器32与作用力承受部40的接触引起的噪音的问题。

[0215] 图18是表示吸引保持晶片W的基板吸引机构100的图,图19是从上方观察图18的夹头部件30a的一部分的图。如图18所示,基板保持装置1具备基板吸引机构100,该基板吸引机构100吸引并保持晶片W,更具体而言,吸引并保持晶片W的下边缘部E2(参照图1)。

[0216] 如图18和图19所示,夹头部件30a还具有与接触面45以及内侧弯曲面47连接的平坦部49。该平坦部49是沿水平方向、即与晶片W平行地延伸的部位。在本实施方式中,画出了一个平坦部49,但平坦部49的数量也可以是多个。多个平坦部49沿着晶片W的周向而等间隔地配置。

[0217] 平坦部49从内侧弯曲面47朝向晶片W的轴心CP突出,在该平坦部49形成有与晶片W垂直地延伸的吸引孔49a。该吸引孔49a是贯通孔。吸引孔49a的数量可以与平坦部49的数量对应。基板吸引机构100具备:与吸引孔49a连接的吸引管线101以及与吸引管线101连接的吸引装置(VP)102。

[0218] 吸引管线101的数量与吸引孔49a的数量对应。在一实施方式中,在设置有多个吸引管线101的情况下,这些多个吸引管线101也可以与单一的吸引装置102连接。在其他实施方式中,也可以设置与吸引管线101的数量对应的吸引装置102。

[0219] 当在保持夹头30保持有晶片W的状态下驱动吸引装置102时,通过吸引管线101和吸引孔49a而吸引保持晶片W的下表面LS(更具体而言是下边缘部E2)。在图18以及图19所示的实施方式中,由于保持夹头30和基板吸引机构100双方能够保持晶片W,因此能够更可靠地保持晶片W。因此,能够更可靠地防止晶片W从保持夹头30飞出。

[0220] 晶片W有时以背面(即未形成器件的面)朝上、表面(即形成有器件的面)朝下的方式保持于保持夹头30。在该情况下,保持夹头30需要以各夹头部件30a的平坦部49不与器件接触的方式保持晶片W。

[0221] 根据清洗工序等处理目的,晶片W有时以表面(即形成有器件的面)朝上、背面(即未形成器件的面)朝下的方式保持于保持夹头30。在该情况下,由于形成有器件的面朝向上方,因此,即使保持夹头30保持晶片W,各夹头部件30a的平坦部49也不接触到器件。

[0222] 虽未图示,但也可以在平坦部49上粘贴橡胶片等由难以滑动的材质构成的摩擦片。该摩擦片及基板吸引机构100可以根据晶片W的旋转速度来进行组合,也可以选择摩擦片和基板吸引机构100中的任意一方。摩擦片与基板吸引机构100的组合能够更可靠地防止晶片W从保持夹头30飞出。

[0223] 当晶片W被擦洗器50擦洗处理时,从晶片W的上表面US除去后的异物有时会附着于保持夹头30的接触面45。这样,附着于接触面45的异物有可能对晶片W带来不良影响。因此,在一实施方式中,液体供给喷嘴27(参照图2)也可以朝着保持夹头30的接触面45喷射纯水等清洗液。

[0224] 在其他实施方式中,基板保持装置1也可以具备清洗机构110,该清洗机构110清洗保持夹头30的与晶片W接触的接触面45。图20是表示清洗机构110的图。如图20所示,清洗机构110具备:喷射纯水等清洗液的喷射喷嘴111、使喷射喷嘴111上升及下降的升降装置112、以及使喷射喷嘴111与升降装置112一起水平移动的水平移动装置(滑块)113。喷射喷嘴111在铅垂方向上延伸,具有在其中途朝向保持夹头30的接触面45弯折的形状。水平移动装置113载置于固定基台19上。

[0225] 作为升降装置112的一个例子,能够列举气缸,作为水平移动装置113的一个例子,能够列举滑动台。这些升降装置112和水平移动装置113的动作的组合能够使喷射喷嘴111的喷射口111a相对于接触面45接近和分离。

[0226] 在晶片W的擦洗处理结束后,晶片W由输送机(未图示)从基板处理装置取出。在取出晶片W之后,控制装置200使升降装置112和水平移动装置113动作以使喷射喷嘴111的喷射口111a朝向接触面45。其后,喷射喷嘴111朝着保持夹头30的接触面45喷射清洗液,对接触面45进行清洗。此时,控制装置200也可以使基板旋转机构10动作来使保持夹头30旋转。

[0227] 图21至图23是表示将晶片W上推至基板保持架5的上方的基板上推机构130的图。图21至图23所示的实施方式中的夹头部件30a的截面形状与上述的实施方式中的夹头部件30a的截面形状不同,但也可以相同。

[0228] 基板保持装置1具备基板上推机构130,该基板上推机构130配置于保持夹头30的下方且保持架支承部件11的内侧空间。在晶片W的擦洗处理结束后,输送机从基板处理装置取出晶片W,在保持有晶片W的状态下输送晶片W。该基板上推机构130是用于将晶片W上推至保持夹头30的上方而使由输送机所进行的晶片W的保持变得容易的机构。

[0229] 基板上推机构130具备:推进器销131,该推进器销131与晶片W的下表面LS接触而上推晶片W;中空状的筒部件132,该筒部件132配置于夹头部件30a的下方,收容推进器销131;上推装置133,该上推装置133对推进器销131进行上推;以及下压部件136,该下压部件136下压推进器销131。

[0230] 推进器销131具备棒体131a和支承体131b,其中,该棒体131a沿铅垂方向、即相对

于晶片W垂直地延伸,该支承体131b固定于棒体131a的下端,支承下压部件136。棒体131a具有能够将晶片W的下表面LS上推至比夹头部件30a的上表面46高的位置的长度。筒部件132具有形成于其内部的插入孔132a。棒体131a插入到该插入孔132a。

[0231] 筒部件132配置成与夹头部件30a的下表面相邻,并与夹头部件30a不接触。因此,即使夹头部件30a通过推进器32和释放器34而在水平方向上移动,基板上推机构130也不与夹头部件30a一起移动。基板上推机构130的上推装置133也可以固定于上述的固定基台19(参照图2)。筒部件132配置成与保持架支承部件11分离,不与保持架支承部件11一起旋转。筒部件132也可以固定于固定筒部件132的固定要素(未图示)。

[0232] 在本实施方式中,夹头部件30a具有平坦部49。在平坦部49形成有能够与筒部件132的插入孔132a连通的连通部49b。连通部49b是具有棒体131a能够贯通的大小的连通孔,棒体131a通过插入孔132a以及连通部49b而到达晶片W的下表面LS。

[0233] 图24是表示连通部49b的其他实施方式的图。如图24所示,连通部49b也可以是朝向外侧弯曲面48延伸的切口。

[0234] 在本实施方式中,上推装置133是具备缸主体134和活塞杆135的气缸。缸主体134的内部空间被活塞杆135分为第一压力室134a和第二压力室134b,在缸主体134连接有两条气体移送管线(未图示)。气体移送管线与气体供给源(未图示)连接。

[0235] 活塞杆135固定于推进器销131。因此,推进器销131随着活塞杆135的上升而上升,随着活塞杆135的下降而下降。在一实施方式中,活塞杆135和推进器销131也可以一体地构成。

[0236] 在本实施方式中,下压部件136是沿铅垂方向配置的铅垂螺旋弹簧(施力部件)。推进器销131的棒体131a贯通下压部件136,下压部件136配置于筒部件132的下端与固定于棒体131a的下端的支承体131b之间。

[0237] 在晶片W的擦洗处理结束后,控制装置200控制旋转装置12的动作以使得夹头部件30a的连通部49b停止在规定的位置。当释放器34(参照图9)使夹头部件30a向远离晶片W的方向移动时,该规定的位置是夹头部件30a的连通部49b与筒部件132的插入孔132a连通的位置。

[0238] 如图22所示,当释放器34使夹头部件30a移动时,在夹头部件30a的接触面45与晶片W的最外周面之间形成间隙。由于夹头部件30a的这样的移动,夹头部件30a的连通部49b与筒部件132的插入孔132a连通,推进器销131能够通过插入孔132a和连通部49b而到达晶片W。

[0239] 当在该状态下通过气体移送管线而向第一压力室134a供给压缩气体时,活塞杆135和推进器销131通过插入孔132a及连通部49b而与晶片W的下表面LS接触,推进器销131将晶片W上推直至晶片W的下表面LS位于夹头部件30a的上表面46的上方为止(参照图23)。其后,输送机保持并输送晶片W。在输送晶片W后,下压部件136对支承体131b向下方施力,推进器销131被下降到其顶端位于连通部49b的下方为止。

[0240] 在图21至图24所示的实施方式中,画出了单一的基板上推机构130,但基板保持装置1具备多个基板上推机构130。这些多个基板上推机构130沿着保持夹头30的周向等间隔地配置,多个推进器销131的上升动作由控制装置200同时执行。

[0241] 在一实施方式中,基板上推机构130(更具体而言为筒部件132)也可以固定于夹头

部件30a的下表面。在本实施方式中,基板上推机构130与保持夹头30一起旋转。筒部件132以其插入孔132a与夹头部件30a的连通部49b连通的方式固定于夹头部件30a的下表面,推进器销131的棒体131a能够通过这些插入孔132a和连通部49b而到达晶片W。

[0242] 图25是示意性地表示具有上述的基板处理装置(研磨装置)的基板处理系统的一实施方式的俯视图。在本实施方式中,基板处理系统具有装载/卸载部151,该装载/卸载部151具备供收纳有多个晶片的晶片盒(基板盒)载置的多个装载端口152。能够在装载端口152搭载开放盒、SMIF(Standard Manufacturing Interface:标准制造接口)传送盒或FOUP(Front Opening Unified Pod:前开式晶圆传送盒)。SMIF、FOUP是通过将晶片盒收纳于内部并用间隔壁覆盖而能够保持与外部空间独立的环境的密闭容器。

[0243] 在装载/卸载部151设置有能够沿着装载端口152的排列方向而移动的第一搬运机器人(装载机)153。第一搬运机器人153能够到达搭载于装载端口152的晶片盒,进而将晶片从晶片盒取出。

[0244] 基板处理系统还具备:能够沿水平方向移动的第二搬运机器人156、暂时放置晶片的第一临时放置台160及第二临时放置台161、研磨单元167、控制整个基板处理系统的动作的系统控制器163、对研磨后的晶片进行清洗的清洗单元172、以及使清洗后的晶片干燥的干燥单元173。在第二临时放置台161与清洗单元172之间配置有用于搬运晶片的第三搬运机器人180,在清洗单元172与干燥单元173之间配置有用于搬运晶片的第四搬运机器人181。研磨单元167具有与上述的基板处理装置同样的结构,在图25所示的实施方式中,研磨单元167是研磨装置。

[0245] 接着,对使用研磨单元167来研磨晶片时的晶片搬运路径进行说明。多个(例如25枚)晶片在其器件面朝上的状态下收容于装载端口152的晶片盒(基板盒)内。第一搬运机器人153从晶片盒取出一枚晶片,将晶片载置于第一临时放置台160上。

[0246] 第二搬运机器人156将晶片从第一临时放置台160取出,将晶片搬运到研磨单元167。如在上述的实施方式中说明的那样,晶片的背面由研磨单元167研磨。第二搬运机器人156从研磨单元167取出研磨后的晶片,载置于第二临时放置台161上。第三搬运机器人180从第二临时放置台161取出晶片,搬运至清洗单元(清洗装置)172。

[0247] 晶片由第二搬运机器人156搬运到清洗单元172。第二搬运机器人156相当于在上述的实施方式中已说明的输送机。晶片在其表面(形成有器件的面)朝上的状态下通过清洗单元172进行清洗。清洗单元172可以具备在上述的实施方式中已说明的基板保持装置1。

[0248] 图26是表示清洗单元172的一实施方式的图。未特别说明的本实施方式的结构以及动作与上述的实施方式相同,因此省略其重复的说明。清洗单元172例如是铅笔形清洗单元。该清洗单元172具备:在上述的实施方式中已说明的基板保持装置1;铅笔形清洗部件210,该铅笔形清洗部件210清洗晶片W的上表面US;以及双流体喷射喷嘴212,该双流体喷射喷嘴212向晶片W的上表面US喷射双流体。在清洗单元172中,铅笔形清洗部件210相当于在上述的实施方式中已说明的擦洗器50。

[0249] 铅笔形清洗部件210具备笔形海绵210a和臂210b,其中,该笔形海绵210a与晶片W的上表面US接触,该臂210b保持笔形海绵210a。臂210b构成为在与晶片W平行的平面内回旋。笔形海绵210a通过臂210b的回旋而在晶片W的半径方向上移动,与晶片W的上表面US(形成有器件的面)接触。

[0250] 在本实施方式中,在晶片保持于基板保持架5的状态下,基板保持架5也配置于晶片W的上表面US的下方,因此,笔形海绵200a能够在不与基板保持架5接触的情况下清洗晶片W的整个上表面US。作为结果,即使在晶片的整个上表面US附着有异物的情况下,铅笔形清洗部件210也能够除去异物。

[0251] 双流体喷射喷嘴212安装于清洗臂213,与清洗臂213一起在晶片W的上方移动。向双流体喷射喷嘴212供给液体和气体,从双流体喷射喷嘴212将液体与气体的混合流体喷射至晶片W的上表面。这样,在本实施方式中,清洗单元172具备铅笔形清洗部件210和双流体喷射喷嘴200。

[0252] 在一实施方式中,上述的实施方式所涉及的基板处理装置(参照图2)也可以具备铅笔形清洗部件210。在该情况下,控制装置200将铅笔形清洗部件210的动作从清洗晶片W的晶片清洗动作切换为清洗夹头部件30a的接触面45的夹头清洗动作。由于接触面45位于比晶片W的上表面US低的位置,因此可以以笔形海绵210a下降到底时的位置是接触面45的清洗位置的方式设计铅笔形清洗部件210。控制装置200可以在由铅笔形清洗部件210进行的夹头清洗动作的同时喷射来自液体供给喷嘴27的液体。

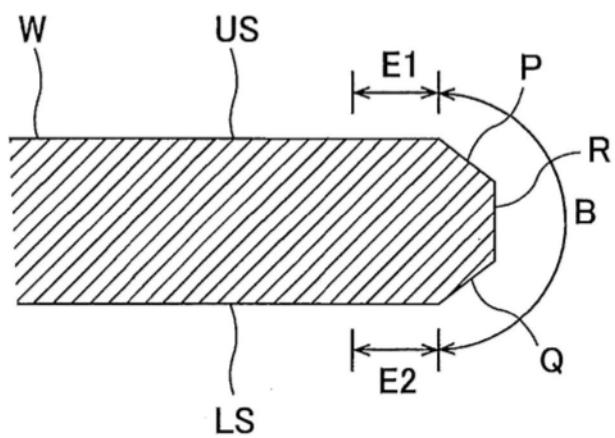
[0253] 如图25所示,第四搬运机器人181从清洗单元172取出清洗后的晶片,搬运至干燥单元173。晶片由干燥单元173干燥。在一实施方式中,干燥单元173可以构成为通过使晶片绕其轴心高速旋转来使晶片旋转干燥。在其他实施方式中,干燥单元173也可以是IPA类型,该IPA类型通过一边使纯水喷嘴和IPA喷嘴沿晶片的半径方向移动一边从纯水喷嘴和IPA喷嘴将纯水和IPA蒸气(异丙醇与N₂气体的混合物)供给至晶片的上表面来使晶片干燥。

[0254] 干燥单元173也与清洗单元172同样地具备在上述的实施方式中已说明的基板保持装置1,因此基板保持架5配置于晶片W的上表面的下方。通过这样的结构,在晶片W的干燥工序中,从晶片弹飞的液体不与夹头部件30a接触而通过夹头部件30a的上方。因此,液体不会浸入到夹头部件30a的接触面45与晶片W的最外周面之间。

[0255] 干燥后的晶片被第一搬运机器人153返回到装载端口152的晶片盒。按这种方式,基板处理系统能够进行晶片的研磨、清洗、干燥以及向装载/卸载部的搬运这一系列的工序。

[0256] 上述的实施方式是以具有本发明所属的技术领域中的通常知识的人员能够实施本发明为目的来描述的。上述实施方式的各种变形例只要是本领域技术人员就当然能够形成,本发明的技术思想也可以适用于其他实施方式。因此,本发明并不限于所描述的实施方式,应是由基于权利要求书所定义的技术思想的最广泛的范围来解释。

(a)



(b)

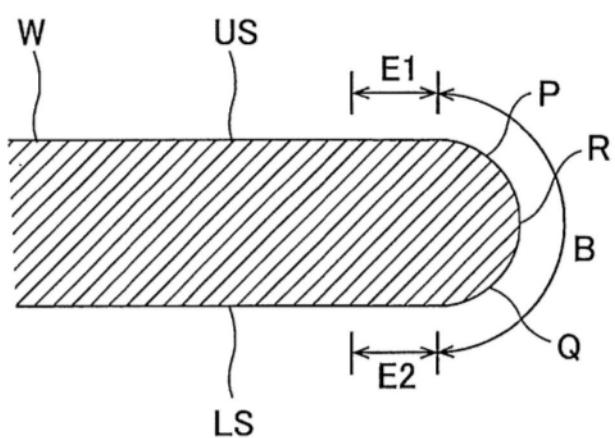


图1

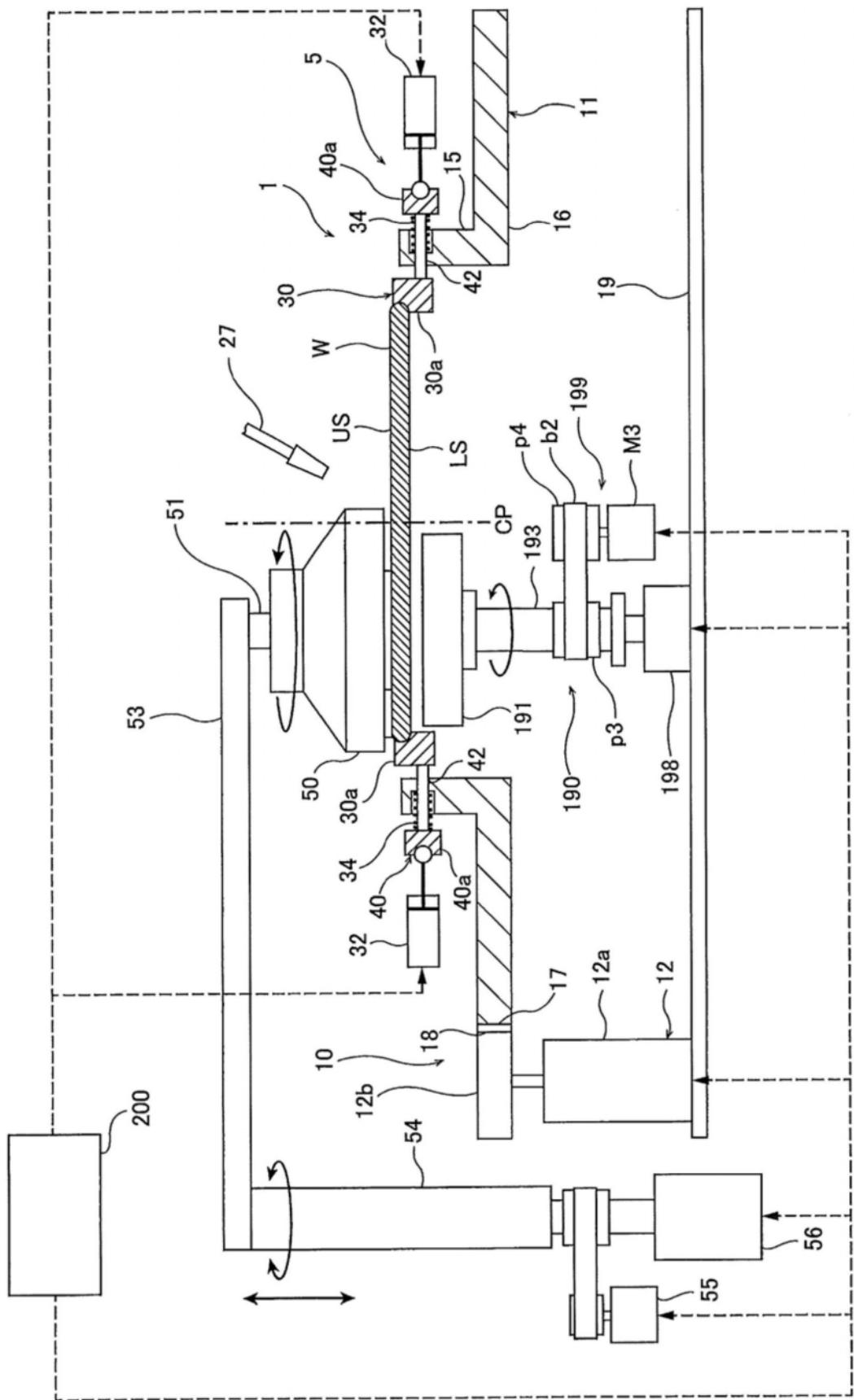


图2

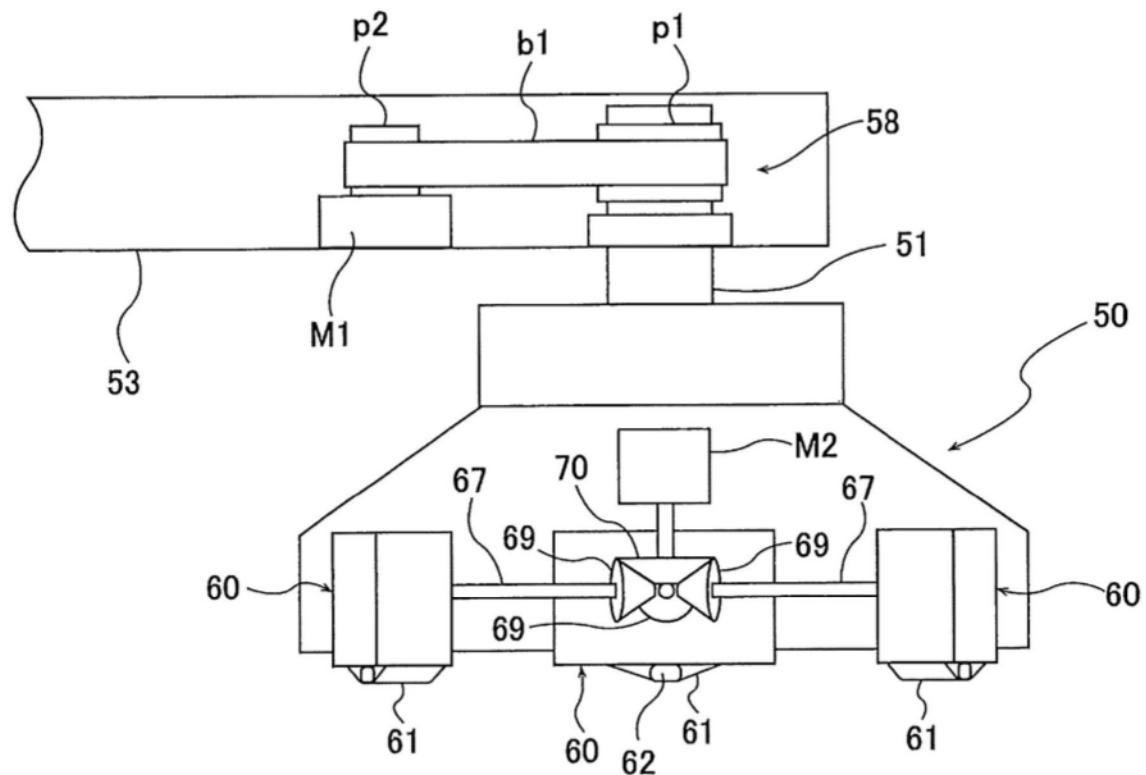


图3

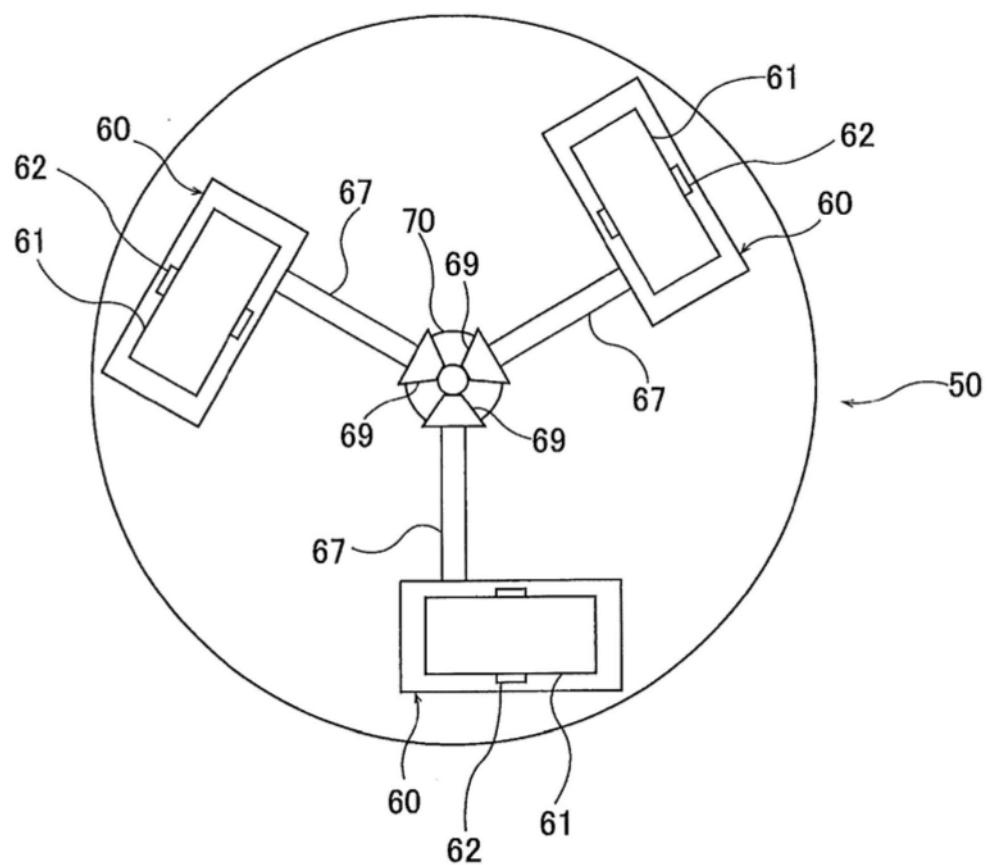


图4

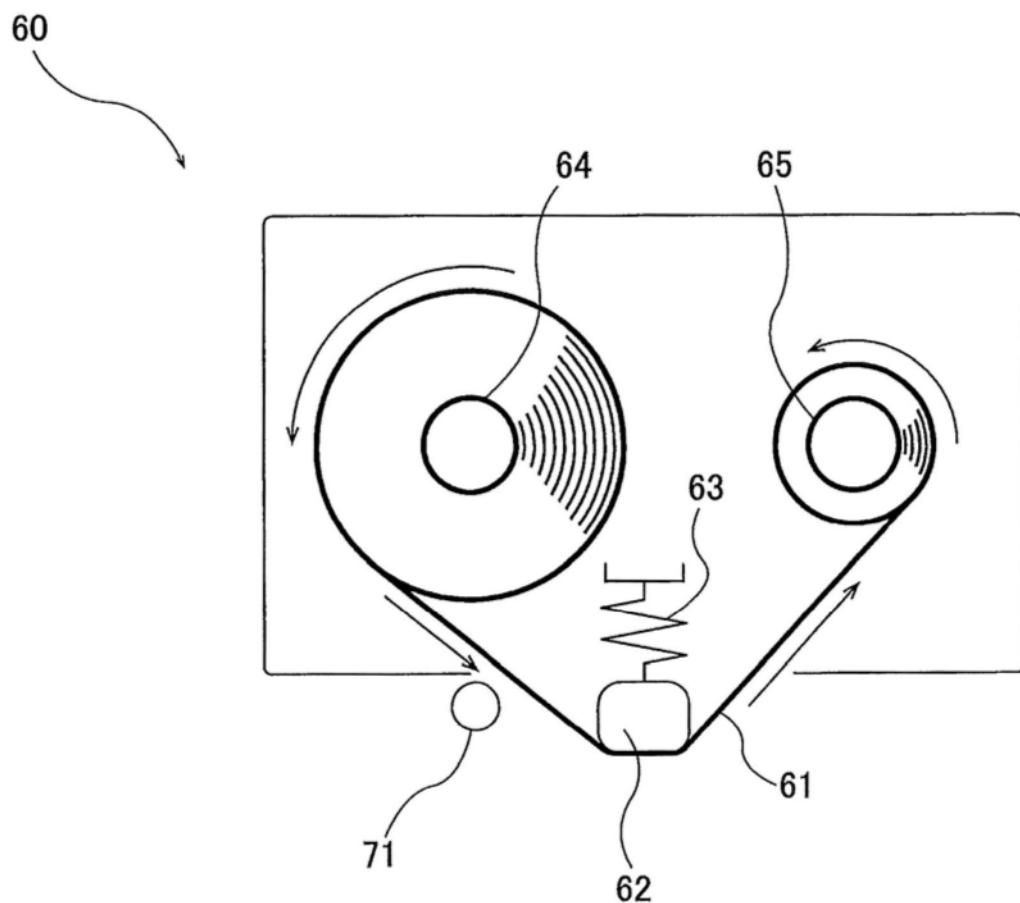


图5

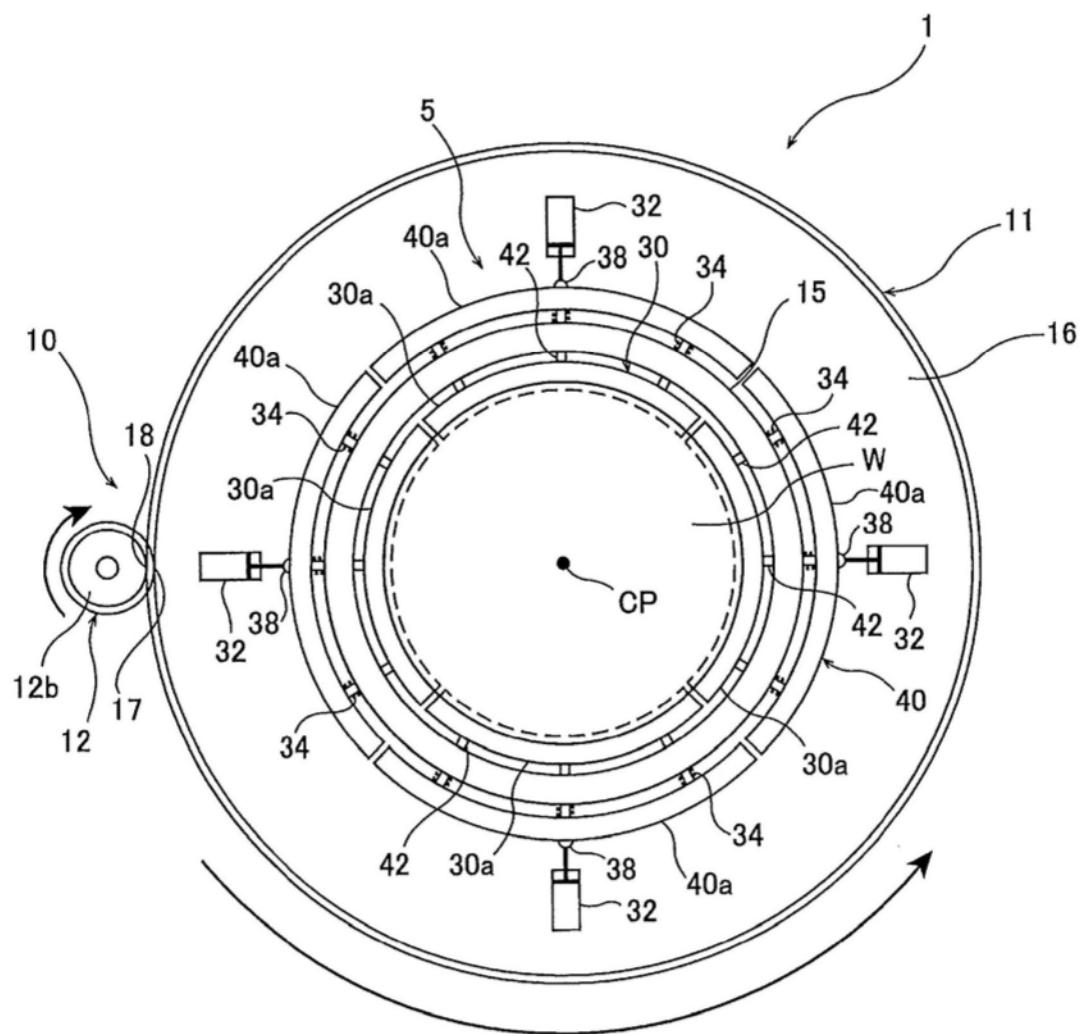


图6

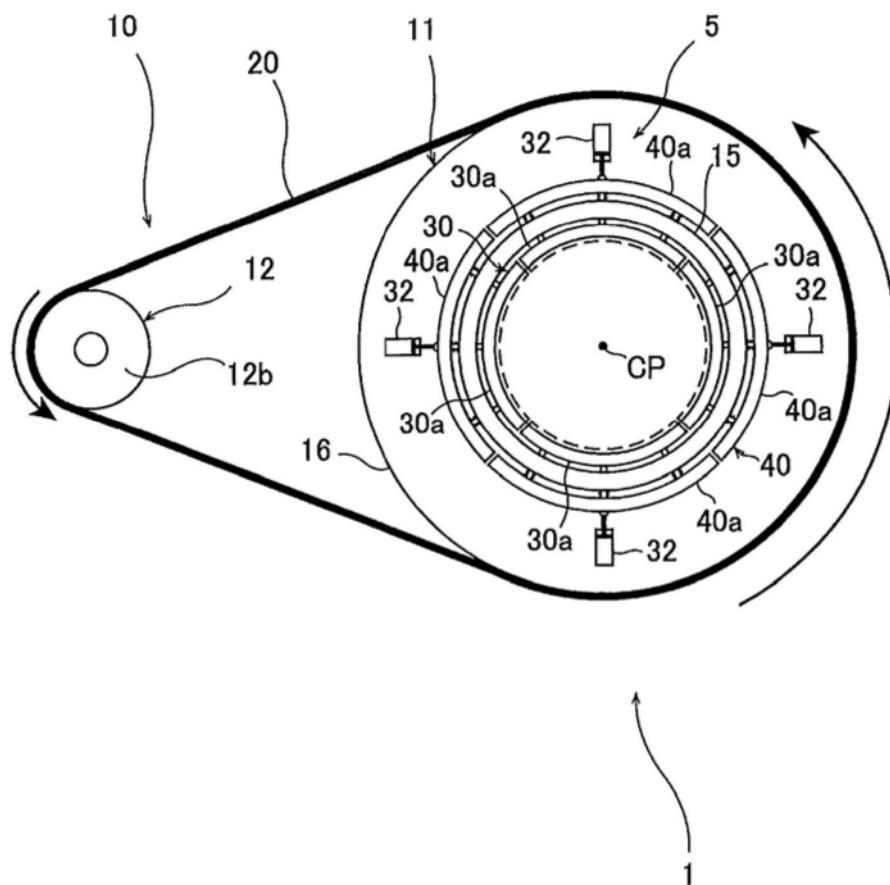


图7

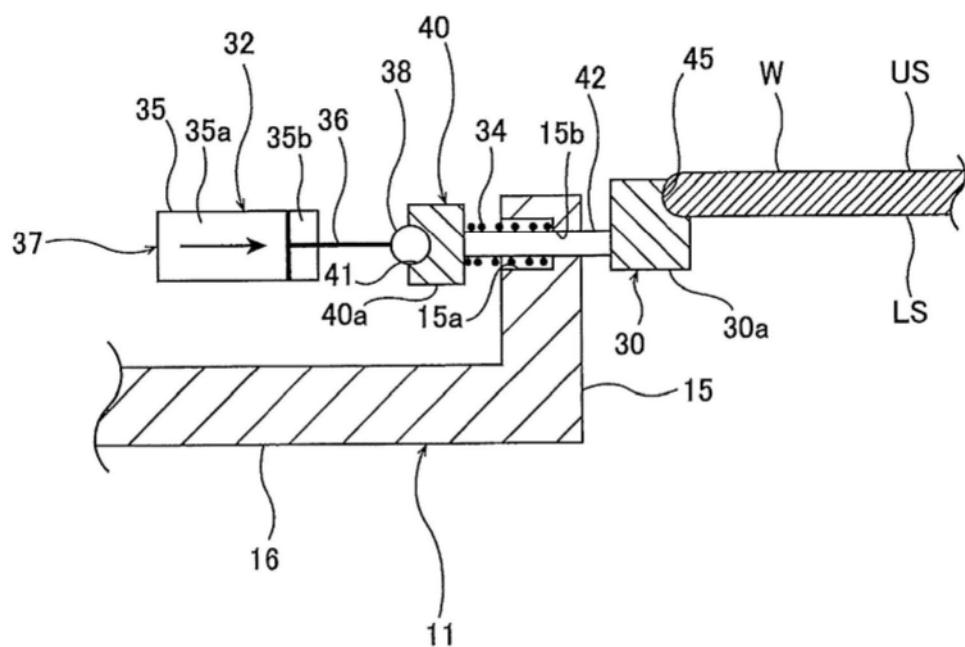


图8

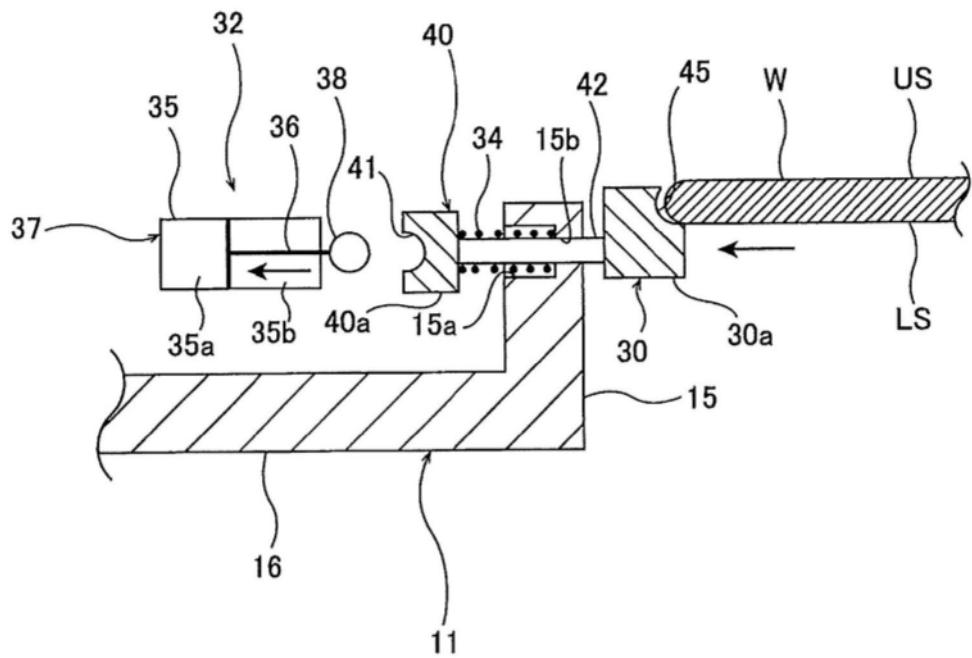


图9

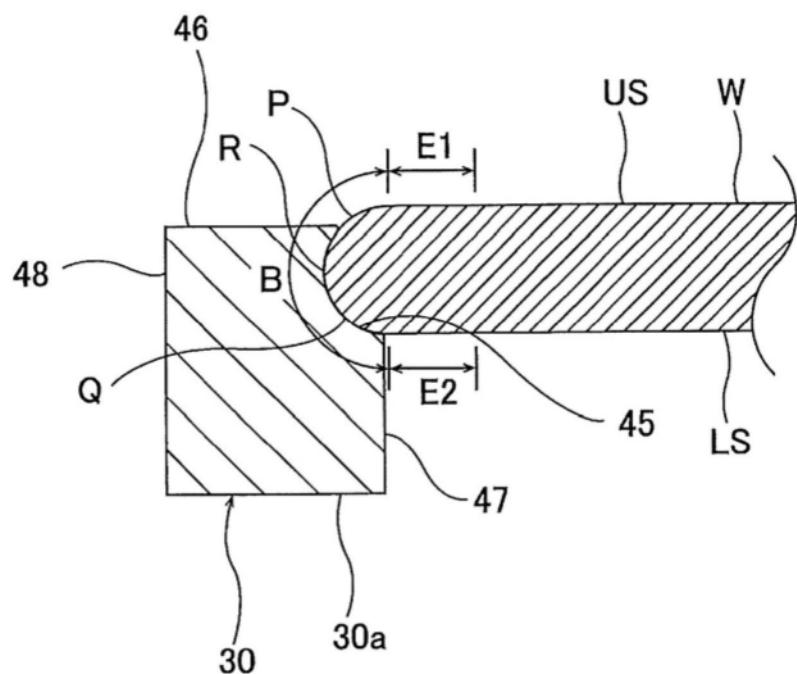


图10

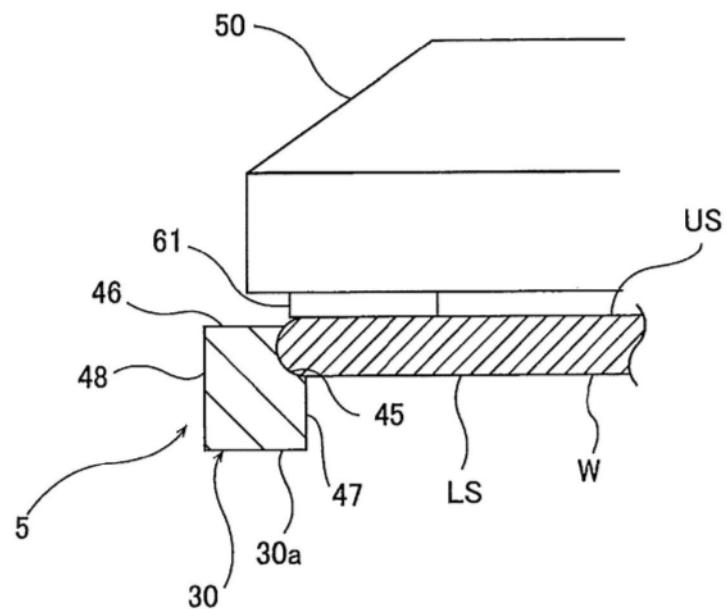


图11

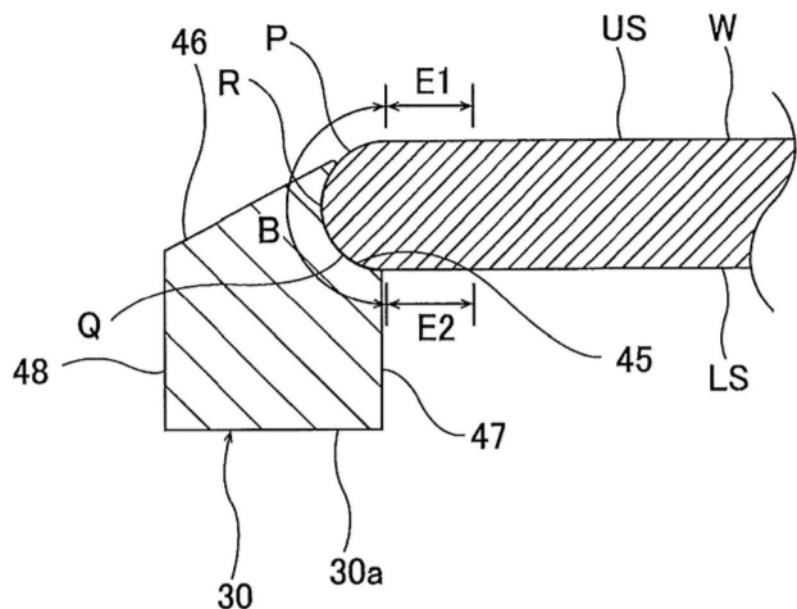


图12

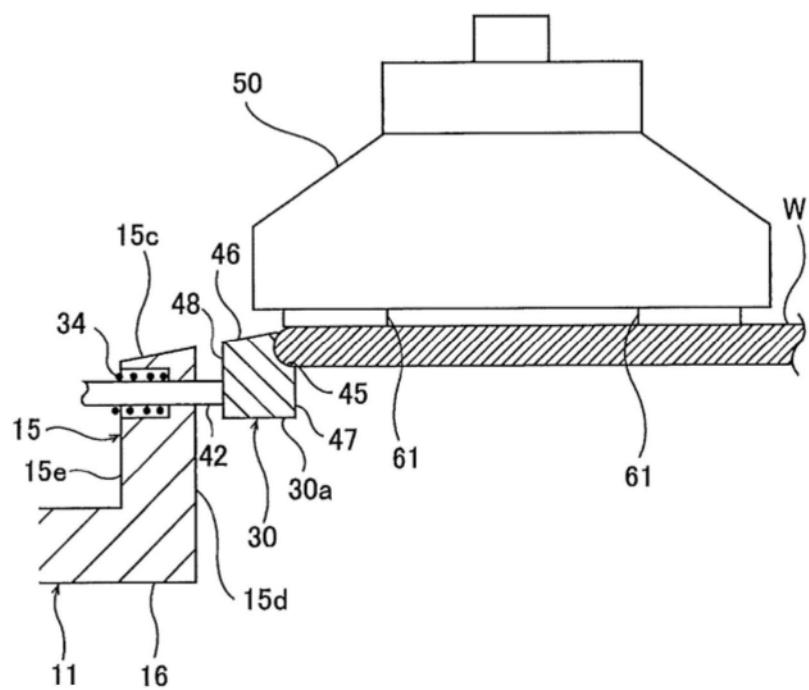


图13

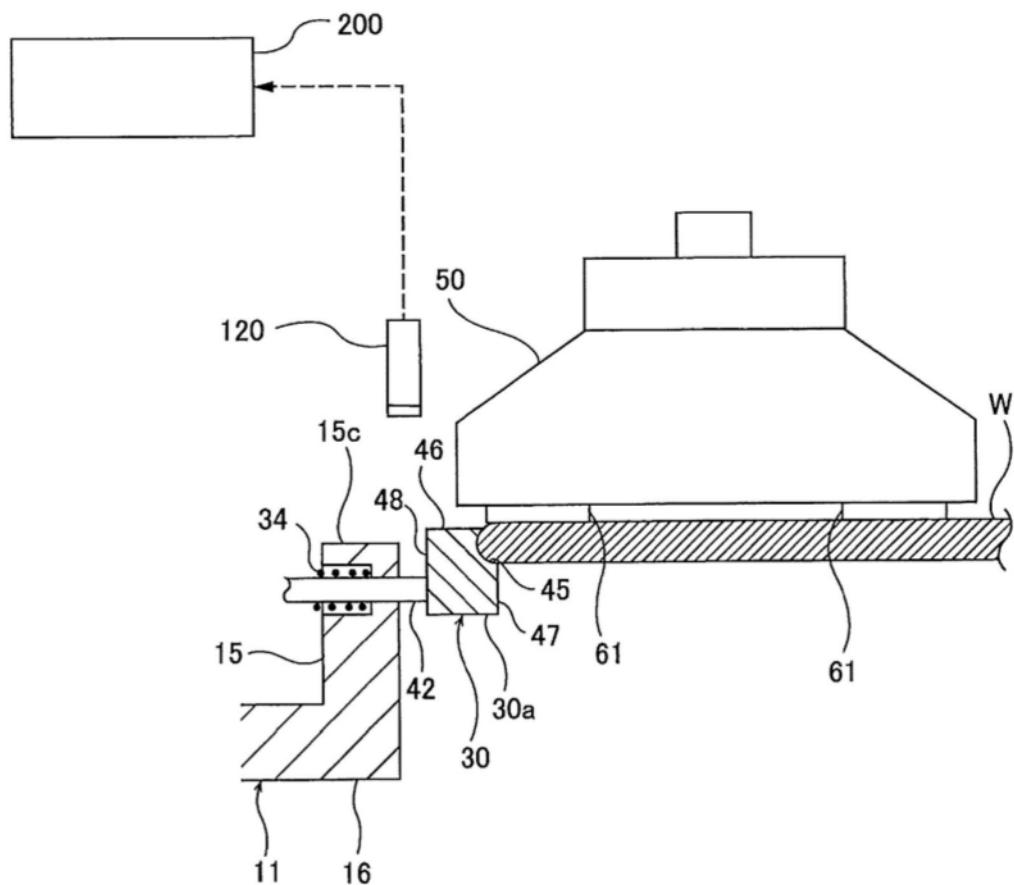


图14

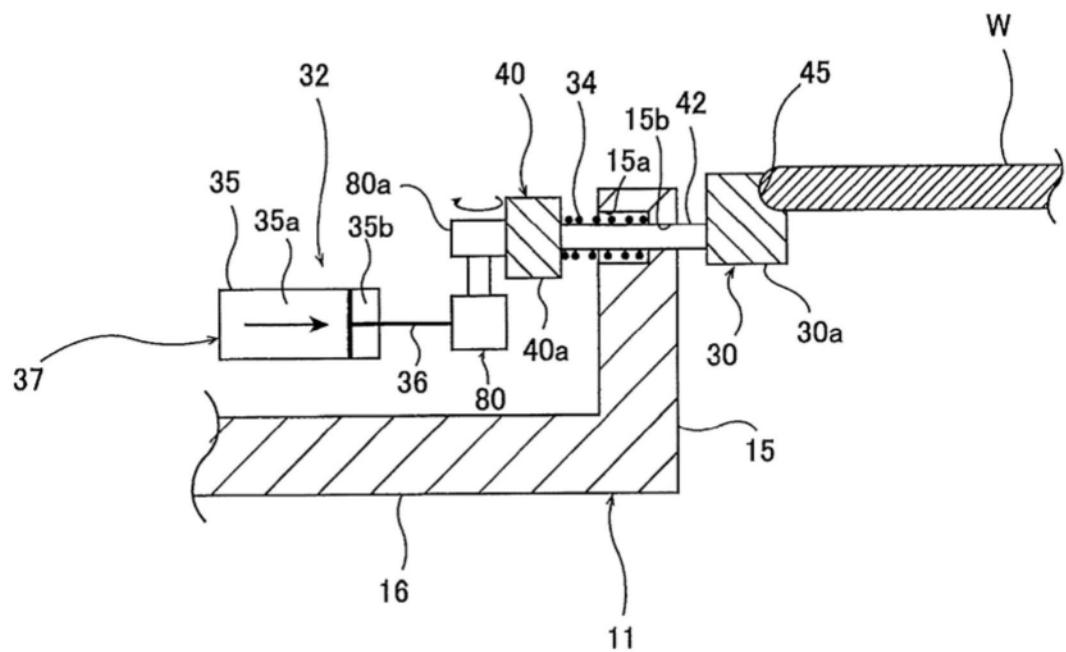


图15

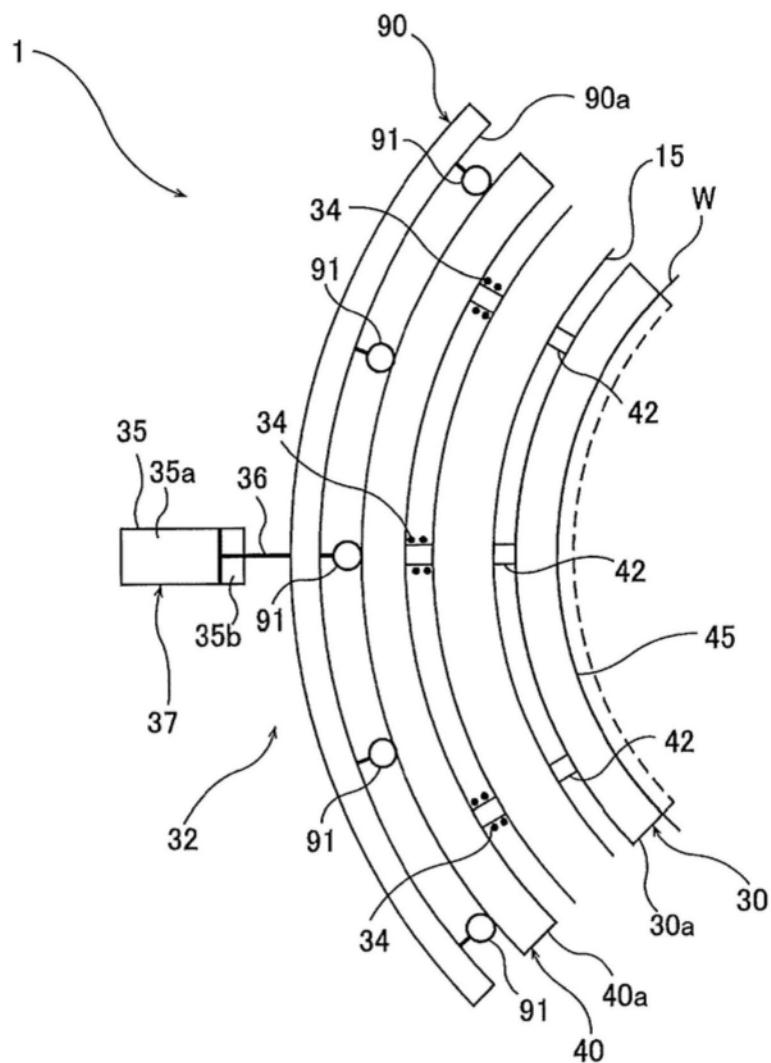


图16

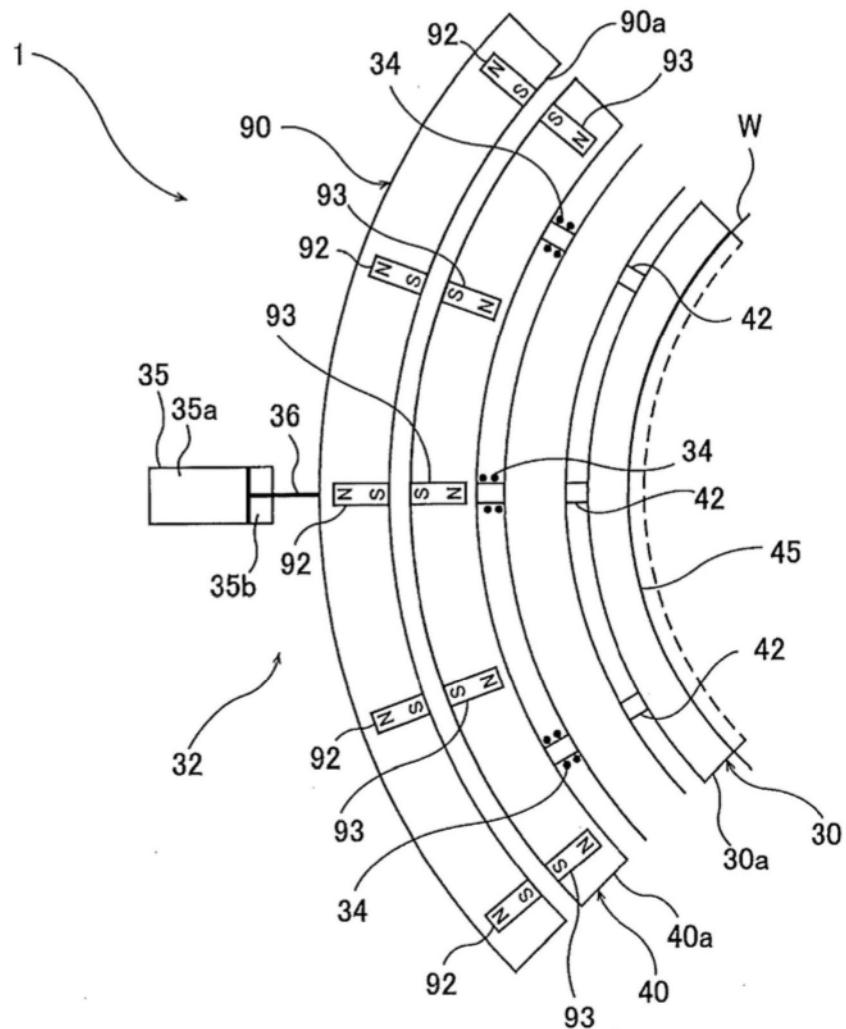
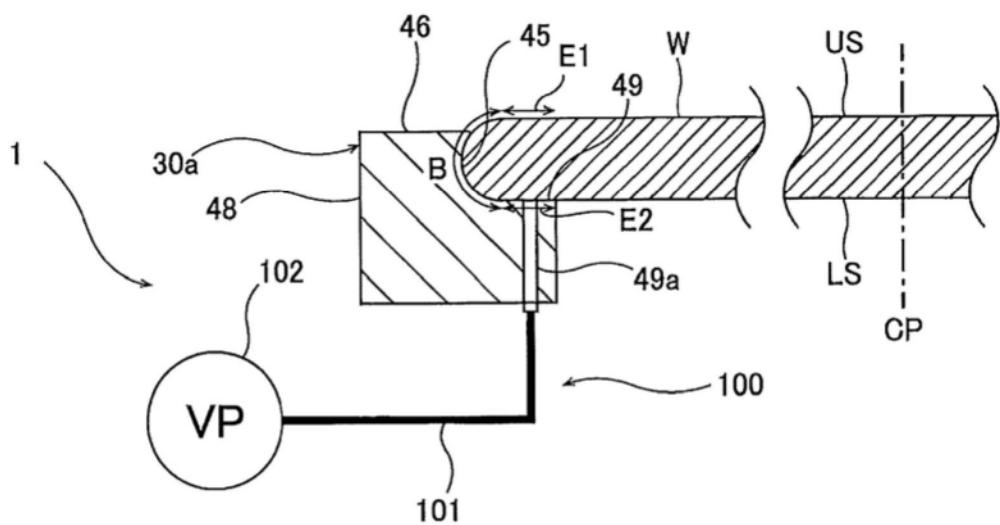


图17



冬18

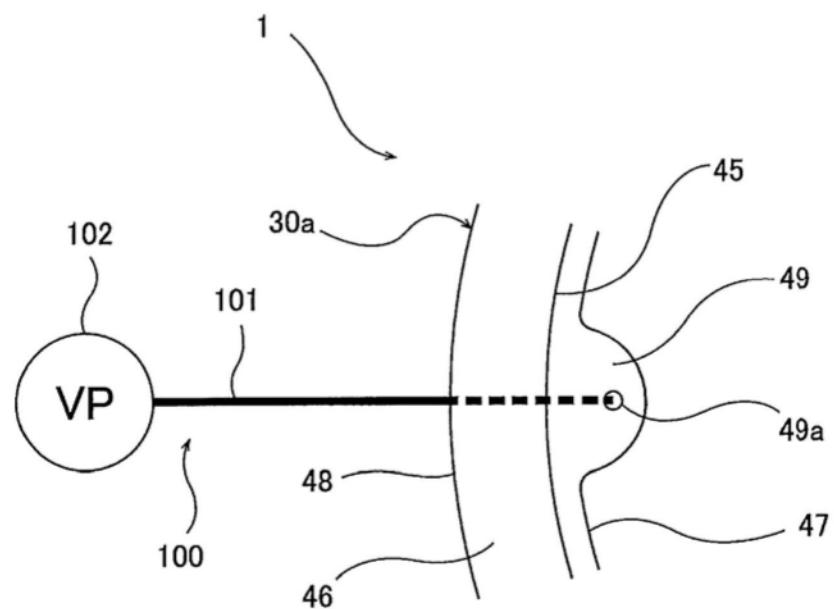


图19

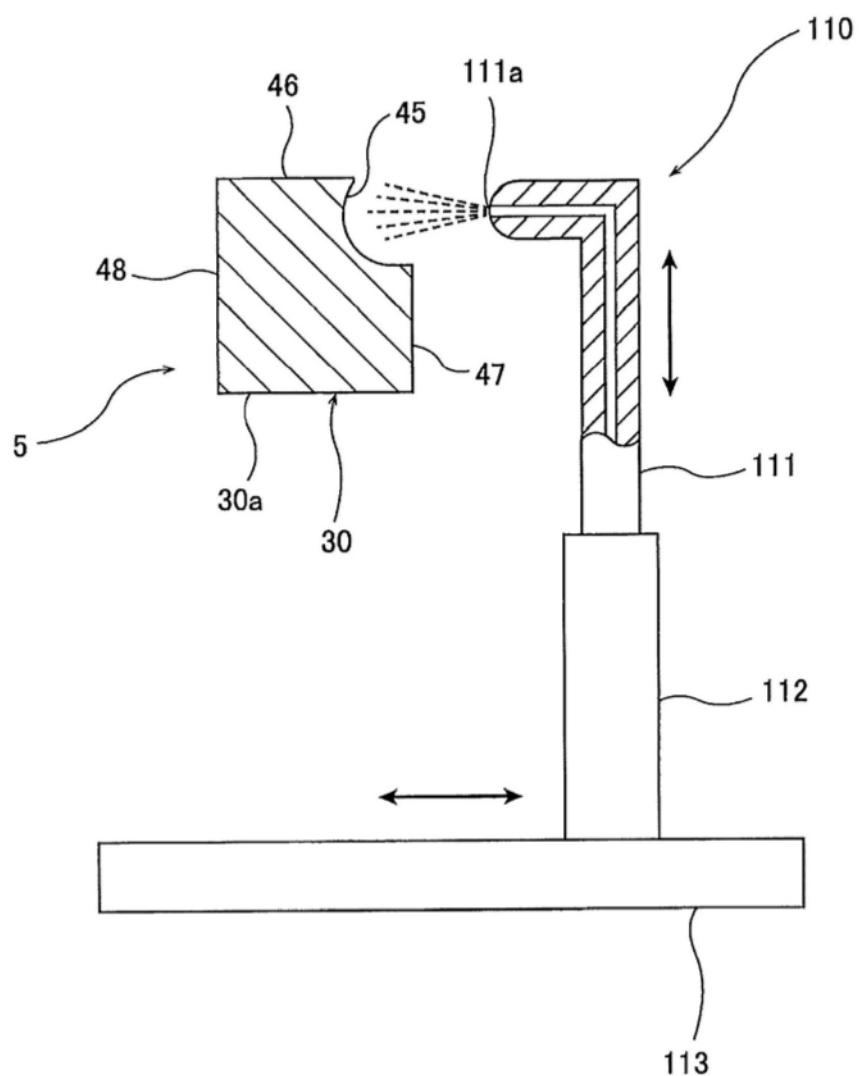


图20

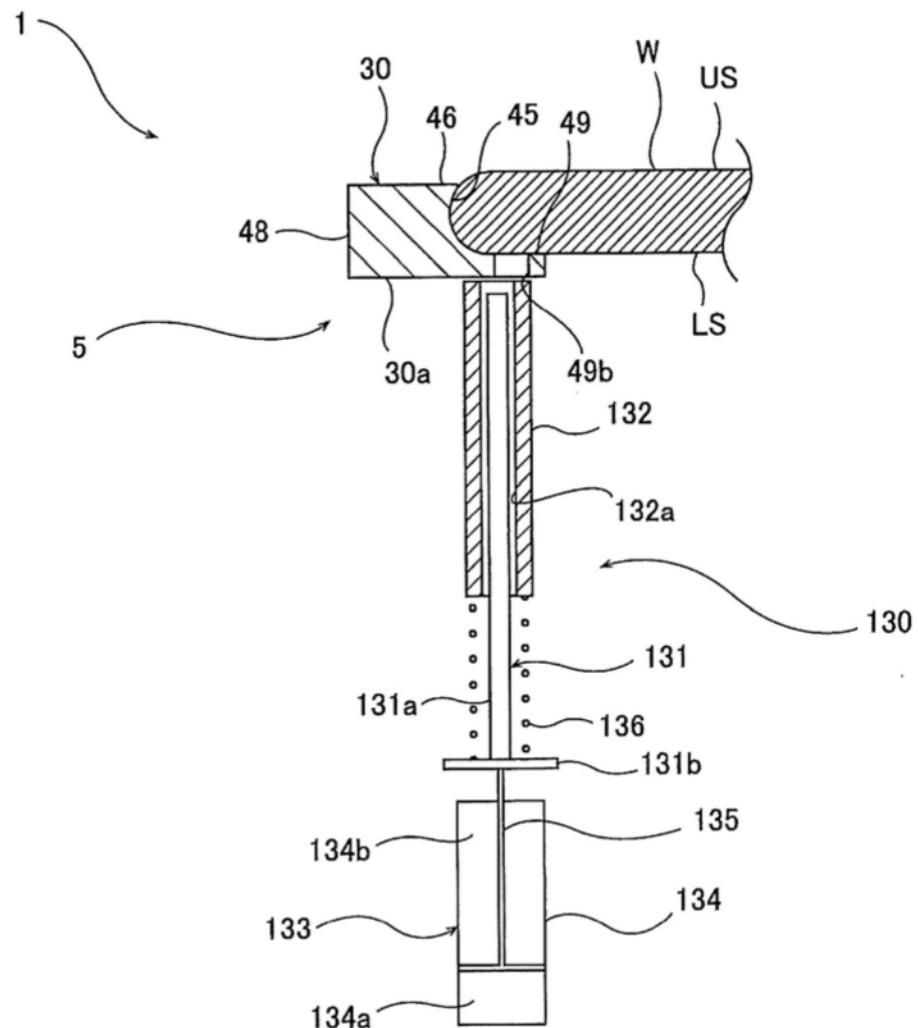


图21

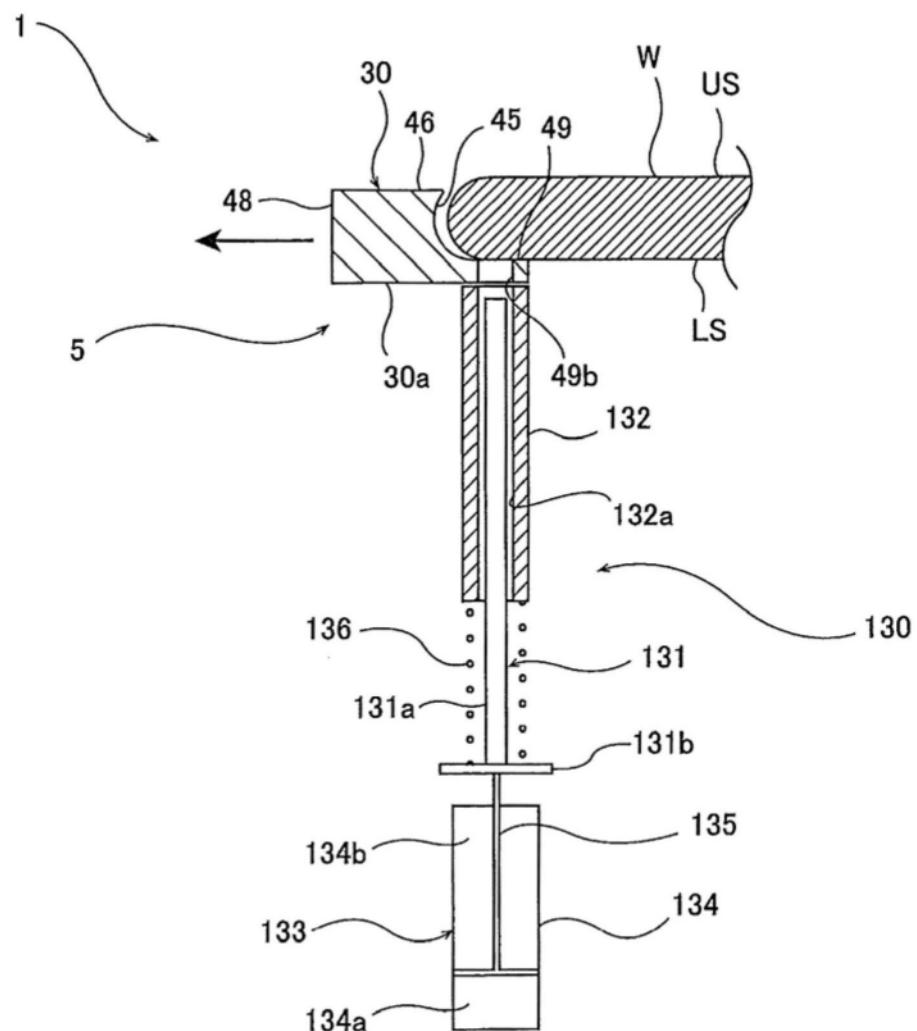


图22

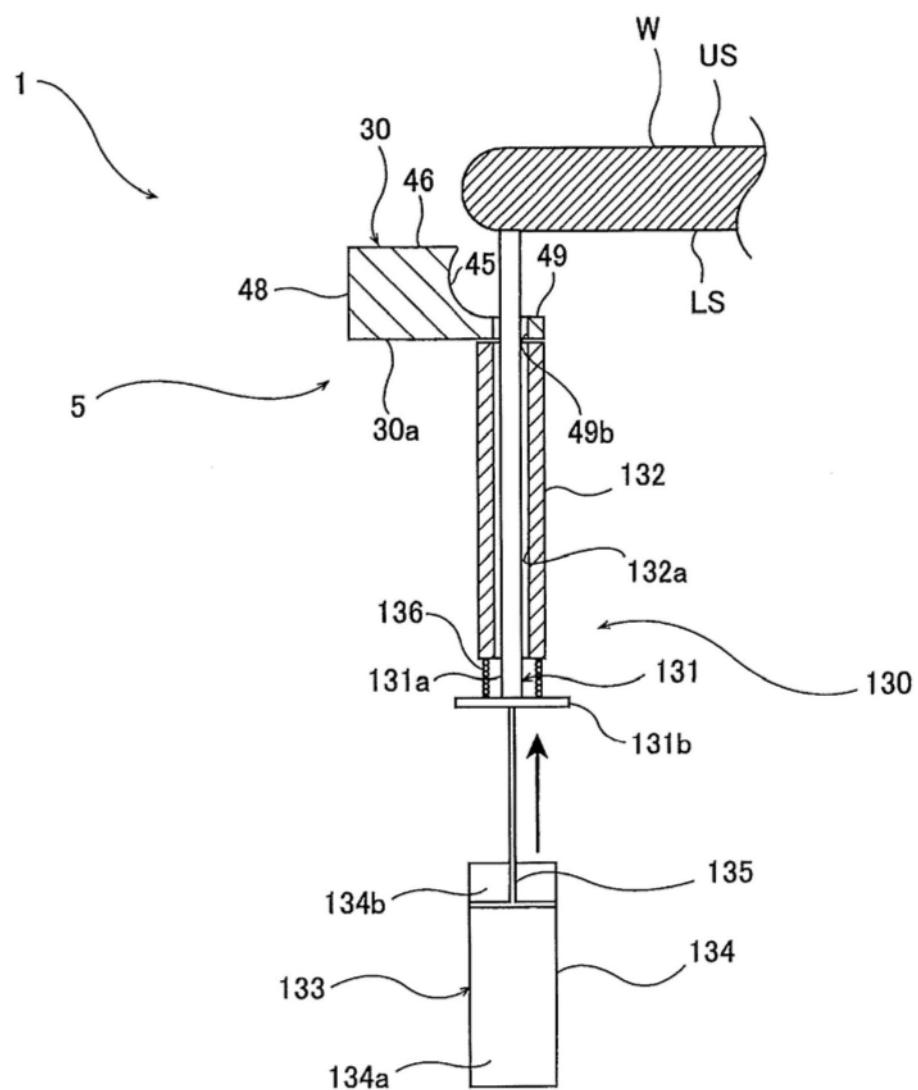


图23

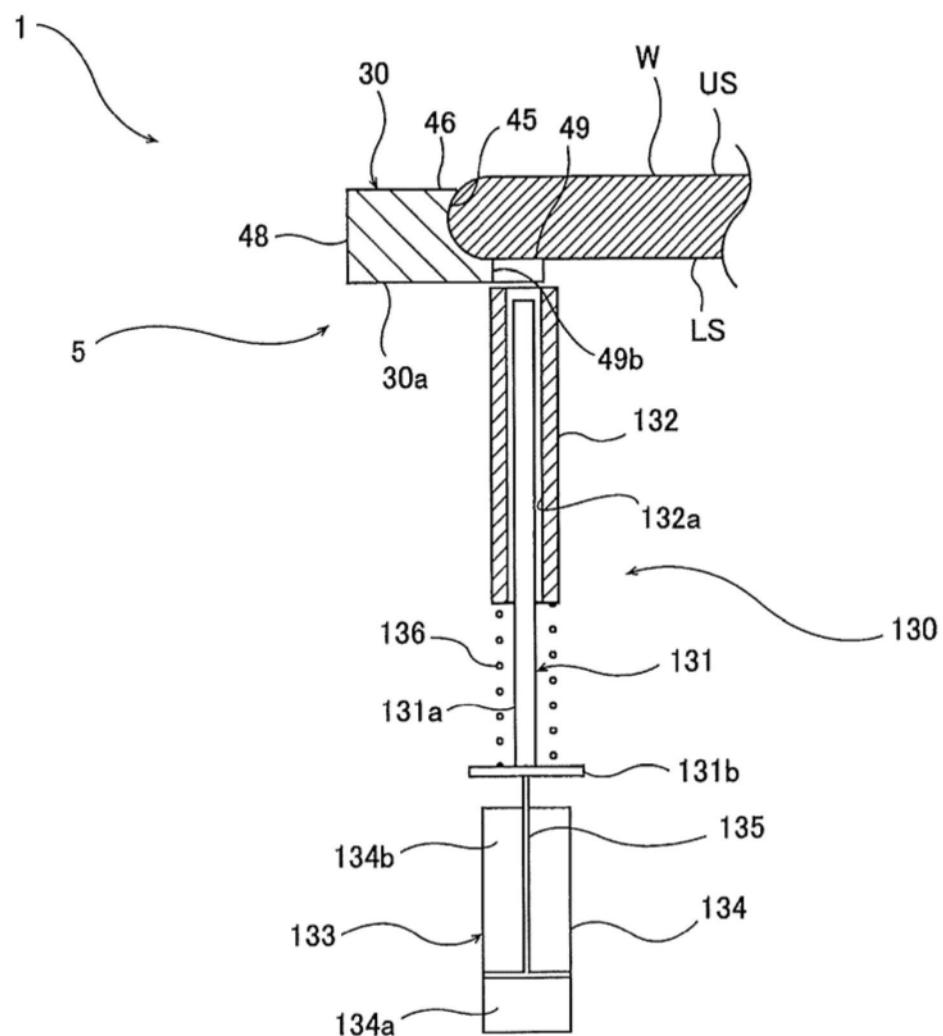


图24

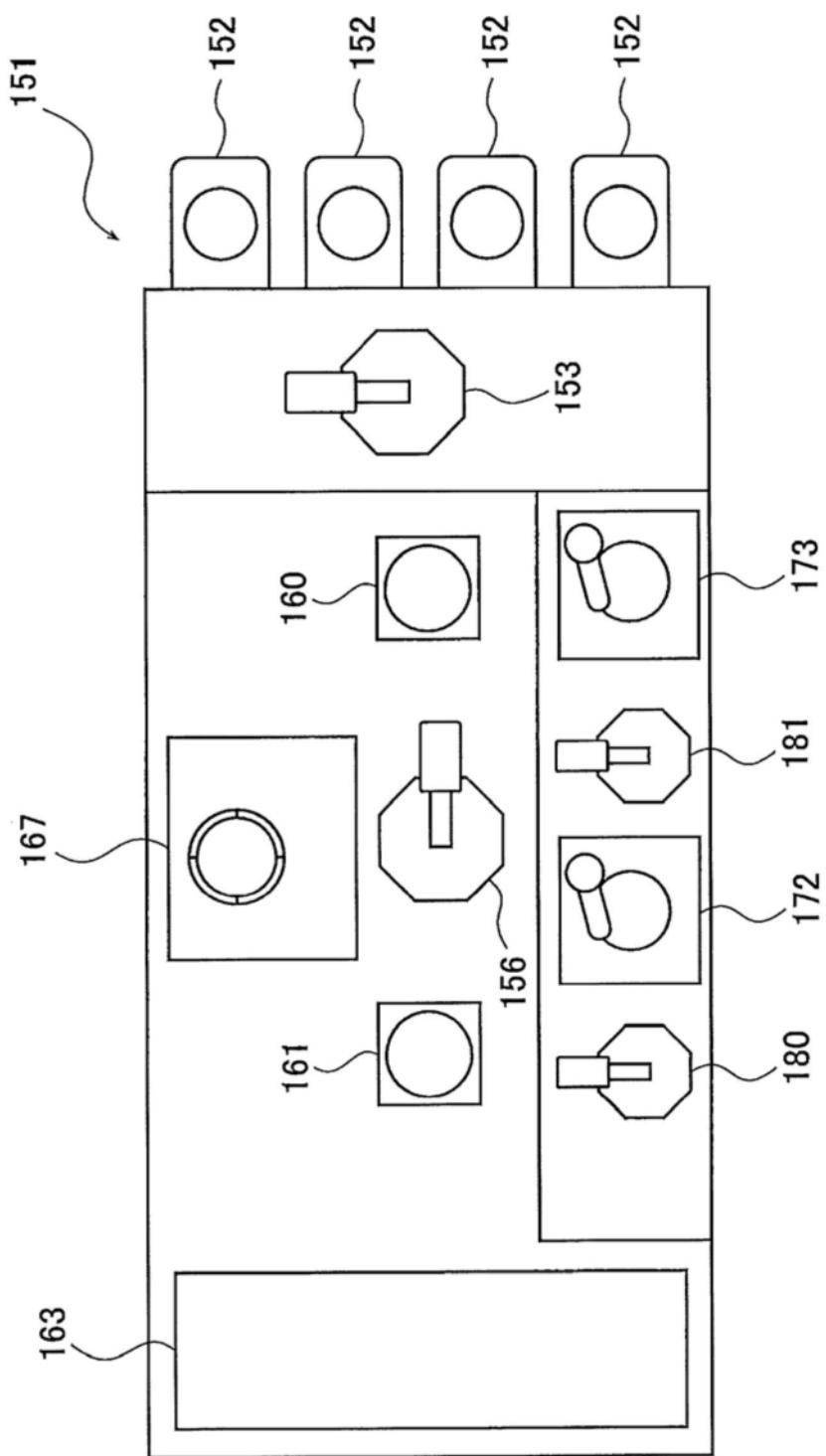


图25

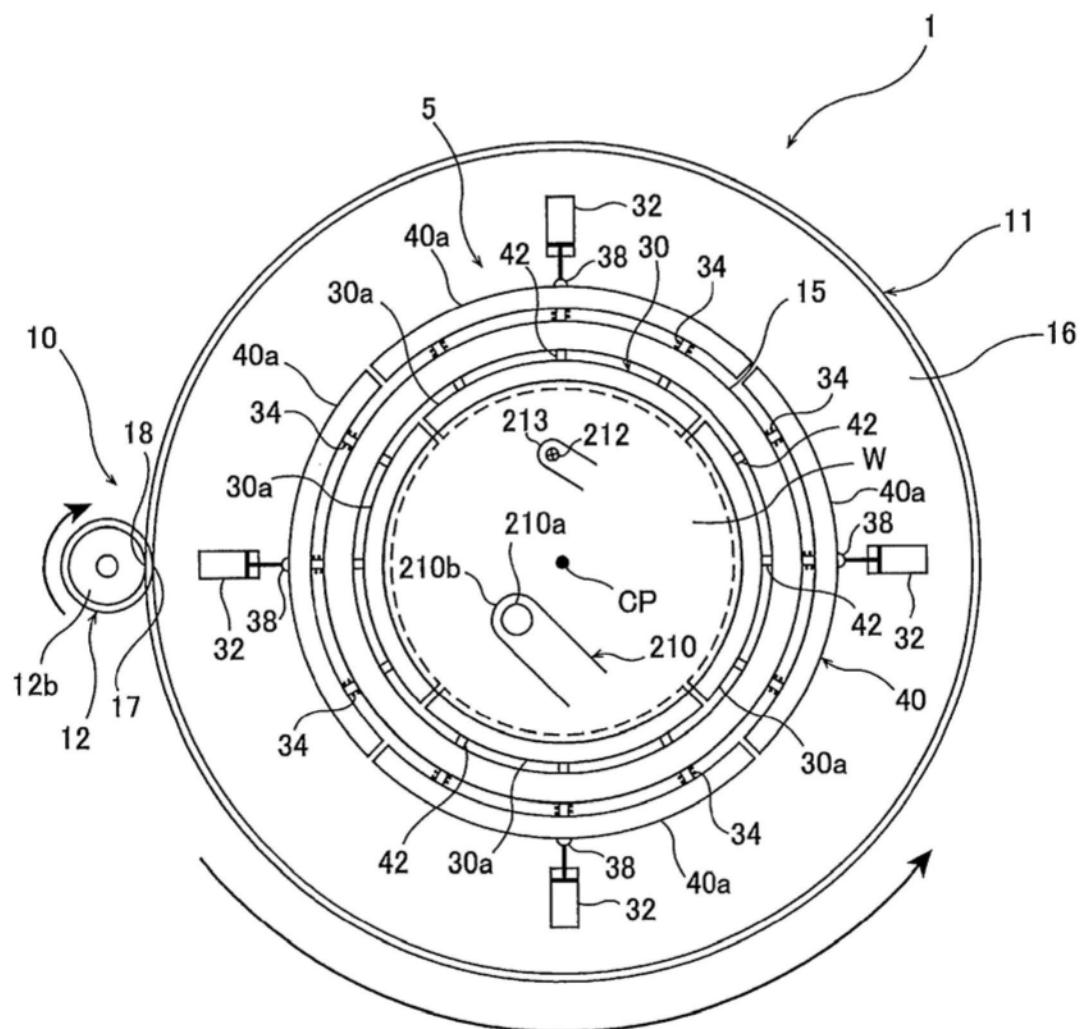


图26