



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119230446 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 31

(21) 申请号 202410714097.6

(22) 申请日 2024.06.04

(30) 优先权数据

2023-108562 2023.06.30 JP

(71) 申请人 芝浦机械电子装置株式会社

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 长嶋裕次 福岡洋太郎 长谷拓哉  
宫本果林(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 杨文娟 臧建明

(51) Int.Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

H01L 21/687 (2006.01)

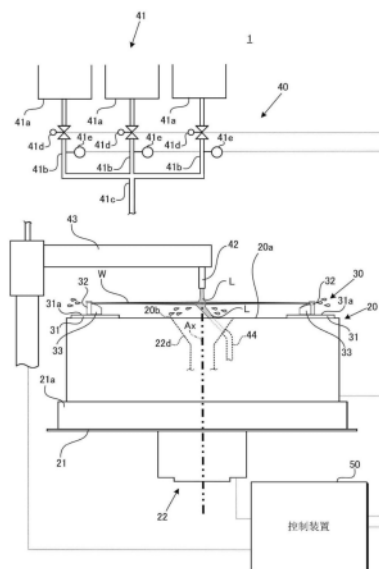
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称

基板处理装置

(57) 摘要

本发明提供一种可提高经处理的基板品质的基板处理装置。实施方式的基板处理装置具有:供给部,对利用旋转体旋转的基板供给处理液;基座构件,沿着以旋转体的轴为中心的圆配置有三个以上;夹紧销,设置于从基座构件的转动的轴偏心的位置,随着基座构件的转动而能够在与基板相接/分离的关闭位置与打开位置之间移动;支撑构件,在俯视下与夹紧销隔开间隔地设置,且对基板进行支撑;以及倾斜面,设置于支撑构件,从接近旋转体的轴的一侧朝向远离的一侧变高,从远离夹紧销的一侧朝向接近的一侧变高,随着基座构件的转动而能够在对基板进行载置的载置位置、和与位于关闭位置的夹紧销一起对基板进行保持的保持位置之间移动。



1. 一种基板处理装置,其特征在于具有:  
旋转体,使基板旋转;  
供给部,对利用所述旋转体旋转的所述基板供给处理液;  
基座构件,以能够以与所述旋转体的轴平行的轴为中心转动的方式设置于所述旋转体,且沿着以所述旋转体的轴为中心的圆配置有三个以上;  
夹紧销,针对每个所述基座构件,设置于从所述基座构件的转动的轴偏心的位置,随着所述基座构件的转动而能够在与所述基板相接的关闭位置与离开所述基板的打开位置之间移动;  
支撑构件,针对每个所述基座构件,在俯视下与所述夹紧销隔开间隔地设置,且对所述基板进行支撑;以及  
倾斜面,设置于所述支撑构件,从接近所述旋转体的轴的一侧朝向远离的一侧变高,并且从远离所述夹紧销的一侧朝向接近的一侧变高,随着所述基座构件的转动而能够在当所述夹紧销位于所述打开位置时对所述基板进行载置的载置位置、和与位于所述关闭位置的所述夹紧销一起对所述基板进行保持的保持位置之间移动。
2. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于,所述倾斜面的最高的位置较所述夹紧销的上端低。
3. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于,在俯视下所述倾斜面的接近所述基座构件的转动的轴的端部侧的宽度较远离的端部侧的宽度宽。
4. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于,所述倾斜面中关于从接近所述旋转体的旋转的轴的一侧朝向远离的一侧变高的倾斜,随着远离所述旋转体的旋转的轴而倾斜变得平缓。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,所述夹紧销的与所述基板相接/分离的接触面朝向上端,且以离开所述夹紧销的轴的方式向外侧倾斜。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,在俯视下,所述支撑构件以向所述夹紧销侧的相反侧鼓起的方式弯曲。
7. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,在俯视下,所述基座构件的转动的轴与最接近所述轴的所述倾斜面的端部的距离较所述基座构件的转动的轴与所述夹紧销的距离长。
8. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,在俯视下,所述基座构件的转动的轴位于较载置于所述支撑构件的所述基板的外周更靠内侧处。
9. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,在俯视下,所述倾斜面的一部分设置于距所述基座构件的转动的轴的距离与所述夹紧销距所述基座构件的转动的轴的距离相同的区域内。
10. 根据权利要求9所述的基板处理装置,其特征在于,在俯视下,所述倾斜面的接近所述基座构件的转动的轴的一侧的端部设置于所述区域内,且所述倾斜面的远离所述基座构件的转动的轴的一侧的端部设置于所述区域的外侧。
11. 根据权利要求1至4中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,在俯视下,所述倾斜面的远离所述基座构件的转动的轴的一侧的端部位于由穿过所述基座构件的转动的轴与所述夹紧销的轴的直线、与所述直线正交的作为所述夹紧销的外周的切线的所述基座构

件的外周侧的直线、以及所述基座构件的外周所包围的区域中的如下区域,即,所述基座构件转动以使所述夹紧销从所述打开位置成为所述关闭位置时的转动方向上的下游侧的区域中。

12.根据权利要求1至4中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,在俯视下,作为穿过所述夹紧销与所述支撑构件之间的所述夹紧销的外周的切线的穿过所述基座构件的转动的轴的直线与所述倾斜面的远离所述基座构件的转动的轴的一侧的端部相接。

13.根据权利要求1至4中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,在俯视下,当所述夹紧销位于所述打开位置时,在所述支撑构件上供载置所述基板的区域位于如下区域:和如下直线相比,所述基座构件转动以使所述夹紧销从所述打开位置成为所述关闭位置时的转动方向上的下游侧的区域,所述直线与作为穿过所述夹紧销与所述支撑构件之间的所述夹紧销的外周的切线的穿过所述基座构件的转动的轴的直线正交、且穿过所述夹紧销的轴。

## 基板处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基板处理装置。

### 背景技术

[0002] 关于利用药液或清洗液等处理液对半导体晶片等基板进行处理的基板处理装置,从对各基板的处理的均匀性或再现性的观点而言,广泛采用逐片对基板进行处理的单片方式的装置。单片方式的基板处理装置通过使保持有基板的旋转台旋转,一边使基板旋转,一边向基板的中心附近供给处理液,由此利用离心力使处理液遍布基板的整个被处理面,对被处理面进行处理。

[0003] 这样的处理装置包括将基板保持于旋转台的卡盘机构。卡盘机构例如设置为沿着基板的周缘配置的多个卡盘销能够在与基板的外周的端面相接的关闭位置、和离开端面的打开位置之间移动。搬入旋转台上的基板通过多个卡盘销成为关闭位置而保持于旋转台上。

[0004] [现有技术文献]

[0005] [专利文献]

[0006] [专利文献1]日本专利特开2018-181889号公报

### 发明内容

[0007] [发明所要解决的问题]

[0008] 如上所述,通过供给至基板的中心附近的处理液利用旋转台的旋转而朝向基板的外周流动,从而可对整个被处理面进行处理。但是,在卡盘销抵接的位置处理液不易流动,因此有时在基板上产生未处理部分或处理不充分的部分。另外,通过使旋转台高速旋转,在甩掉基板上的处理液并使其干燥时,在卡盘销与基板抵接的位置,有时处理液未被排出而残留。若残留的处理液干燥则成为水印,导致产品不良。

[0009] 本发明的实施方式的目的提供一种可提高经处理的基板的品质的基板处理装置。

[0010] [解决问题的技术手段]

[0011] 实施方式的基板处理装置具有:旋转体,使基板旋转;供给部,对利用所述旋转体旋转的所述基板供给处理液;基座构件,以能够以与所述旋转体的轴平行的轴为中心转动的方式设置于所述旋转体,且沿着以所述旋转体的轴为中心的圆配置有三个以上;夹紧销,针对每个所述基座构件,设置于从所述基座构件的转动的轴偏心的位置,随着所述基座构件的转动而能够在与所述基板相接的关闭位置与离开所述基板的打开位置之间移动;支撑构件,针对每个所述基座构件,在俯视下与所述夹紧销隔开间隔地设置,且对所述基板进行支撑;以及倾斜面,设置于所述支撑构件,从接近所述旋转体的轴的一侧朝向远离的一侧变高,并且从远离所述夹紧销的一侧朝向接近的一侧变高,随着所述基座构件的转动而能够在当所述夹紧销位于所述打开位置时对所述基板进行载置的载置位置、和与位于所述关闭

位置的所述夹紧销一起对所述基板进行保持的保持位置之间移动。

[0012] [发明的效果]

[0013] 通过本发明的实施方式,可提供一种可提高经处理的基板的品质的基板处理装置。

## 附图说明

[0014] 图1是表示实施方式的基板处理装置的结构图。

[0015] 图2的(A)、图2的(B)是表示图1的基板处理装置的保持部的动作的平面图,图2的(A)表示夹紧销位于打开位置及支撑构件位于载置位置的状态,图2的(B)表示夹紧销位于关闭位置及支撑构件位于保持位置的状态。

[0016] 图3是表示图1的基板处理装置的内部结构的基板释放状态的局部剖面图。

[0017] 图4是表示图1的基板处理装置的内部结构的基板保持状态的局部剖面图。

[0018] 图5的(A)、图5的(B)是表示夹紧销及支撑构件的立体图,图5的(A)表示夹紧销位于打开位置及支撑构件位于载置位置的状态,图5的(B)表示夹紧销位于关闭位置及支撑构件位于保持位置的状态。

[0019] 图6的(A)是表示夹紧销位于打开位置及支撑构件位于载置位置的状态的平面图,图6的(B)是表示夹紧销位于关闭位置及支撑构件位于保持位置的状态的平面图。

[0020] 图7的(A)是表示倾斜面的从接近旋转体的轴的一侧朝向远离的一侧变高的倾斜的侧面图,图7的(B)是表示倾斜面的从远离夹紧销的一侧朝向接近的一侧变高的倾斜的侧面图。

[0021] 图8的(A)是表示在位于载置位置的支撑构件上载置有基板的状态的侧面图,图8的(B)是表示通过夹紧销及支撑构件对基板进行保持的状态的侧面图。

[0022] 图9是表示夹紧销及支撑构件的位置关系的平面图。

[0023] 图10是表示实施方式的基板处理的顺序的流程图。

[0024] 图11是表示比较例的基板与支撑构件之间的积液的例子的说明图。

[0025] [符号的说明]

[0026] 1:基板处理装置

[0027] 20:旋转体

[0028] 20a:台

[0029] 20b:贯通孔

[0030] 20c:支撑板

[0031] 21:固定基座

[0032] 21a:防护壁

[0033] 22:马达

[0034] 22a:转子

[0035] 22b:定子

[0036] 22c:旋转轴

[0037] 22d:废液管

[0038] 30:保持部

- [0039] 31:基座构件
- [0040] 31a:顶面
- [0041] 32:夹紧销
- [0042] 32a:接触面
- [0043] 33、SP:支撑构件
- [0044] 34:转动机构
- [0045] 40:供给部
- [0046] 41:处理液供给机构
- [0047] 41a:处理液槽
- [0048] 41b:单独输送管
- [0049] 41c:处理液供给管
- [0050] 41d:流量调整阀
- [0051] 41e:流量计
- [0052] 42:上喷嘴
- [0053] 43:移动机构
- [0054] 44:下喷嘴
- [0055] 50:控制装置
- [0056] 330、SL:倾斜面
- [0057] 341:轴构件
- [0058] 342:小齿轮
- [0059] 343:大齿轮
- [0060] Ax、Bx、Cx:轴
- [0061] d1、d2:距离
- [0062] e1、e2:端部
- [0063] H、r1、r2:区域
- [0064] L:处理液
- [0065] S1、S2、 $\alpha$ 、 $\beta$ 1、 $\beta$ 2、 $\gamma$ :箭头
- [0066] S01、S02、S03、S04、S05、S06、S07、S08、S09、S10:步骤
- [0067] t1、t2:宽度
- [0068] v1、v2、v3、v4:直线
- [0069] w1:下缘部
- [0070] wu:上缘部
- [0071] W:基板

### 具体实施方式

[0072] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行了说明。此外,将对抗重力的方向设为上,将顺从重力的方向设为下。

[0073] [概要]

[0074] 如图1所示,基板处理装置1为如下装置:利用夹紧销32及支撑构件33对圆板形状

的基板W进行保持并使其旋转,同时将来自供给部40的处理液L供给至基板W的表背两面(被处理面),由此对基板W进行湿式处理。湿式处理包含利用清洗液的清洗处理、利用药液的蚀刻处理等。在本实施方式中,对夹紧销32所保持的基板W的成为上侧的面(上表面)及成为下侧的面(下表面)两者进行处理。但是,也可仅向基板W的上表面或仅向下表面供给处理液L而进行处理。

[0075] 另外,将基板W的外周的侧面设为端面,将端面与上表面的边界及其附近区域设为上缘部wu,将端面与下表面的边界及其附近区域设为下缘部w1(参照图8的(A)、图8的(B))。作为处理对象的基板W例如为圆形的硅制半导体晶片。此外,半导体晶片的上缘部wu、下缘部w1可通过斜面(bevel)加工进行倒角,也可为使其呈圆角。

[0076] [基板处理装置]

[0077] 如图1所示,基板处理装置1具有:旋转体20、保持部30、供给部40、控制装置50。

[0078] (旋转体)

[0079] 旋转体20使基板W旋转。旋转体20具有与保持于保持部30的基板W隔开间隔而相向的平坦的台20a,且设置为能够与保持部30一起旋转。旋转体20为一端由台20a堵塞的圆筒形状。台20a为直径较基板W大的圆形的面。如图2的(A)、图2的(B)所示,在台20a的中央形成有圆形的贯通孔20b。

[0080] 旋转体20设置为通过马达22而能够在固定在未图示的设置面或设置于设置面的支架上的固定基座21上旋转。图中的Ax为旋转体20的旋转中心的轴。如图3及图4所示,马达22为具有中空的转子22a以及使其旋转的定子22b的中空马达。马达22的转子22a与中空的旋转轴22c连接。旋转轴22c的外周以与旋转体20成为同轴的方式,与设置于旋转体20内部的支撑板20c连接。定子22b固定于固定基座21上。在旋转轴22c的内部设置有与贯通孔20b连通的废液管22d。废液管22d的上部形成有漏斗状(倒圆锥形、研钵形)的倾斜面,且上端朝向贯通孔20b开口。

[0081] 马达22通过向定子22b的线圈通电而使转子22a旋转。旋转轴22c随着转子22a的旋转而旋转,因此旋转体20旋转。图3及图4的虚线所示的旋转体20与点划线所包围的部分为与基板W一起旋转的部分,除此以外为被固定于固定基座21、且不与基板W一起旋转的部分。但是,废液管22d独立于转子22a而支撑固定于支架上,即使旋转体20等旋转也不会旋转。

[0082] 此外,在固定基座21设置有防护壁21a。如图3及图4所示,防护壁21a为与旋转体20同心、且在固定基座21上立起的双重圆筒形的壁,对旋转体20的下缘以非接触地夹着的方式进行覆盖。由此,在防护壁21a与旋转体20之间形成有作为弯曲的路径的迷宫结构,成为沿着旋转体20的外壁流下的处理液L不易流入旋转体20的内部的结构。

[0083] (保持部)

[0084] 保持部30与台20a平行且隔开间隔地对基板W进行保持。如图3及图4所示,保持部30具有:基座构件31、夹紧销32、支撑构件33、转动机构34。

[0085] <基座构件>

[0086] 如图5的(A)、图5的(B)所示,基座构件31为圆柱形状的构件。基座构件31以能够以与旋转体20的轴Ax平行的轴Bx为中心转动的方式设置于旋转体20(参照图3、图4)。如图2的(A)、图2的(B)所示,基座构件31沿着以旋转体20的轴Ax为中心的圆配置有三个以上。所述圆相当于以轴Ax为中心定位的基板W的外周。本实施方式的基座构件31在周向上等间隔地

配置有六个。各基座构件31的顶面31a从台20a露出。

[0087] <夹紧销>

[0088] 如图5的(A)、图5的(B)所示,夹紧销32为从基座构件31的顶面31a沿与轴Ax平行的方向立起的圆柱形状的构件。如图6的(A)、图6的(B)所示,夹紧销32针对每个基座构件31而设置于从基座构件31的转动的轴Bx偏心的位置。即,夹紧销32设置于在俯视下偏离轴Bx的位置。夹紧销32设置为随着基座构件31的转动而能够在打开位置(图2的(A)、图5的(A)、图6的(A))与关闭位置(图2的(B)、图5的(B)、图6的(B))之间移动。关闭位置为通过与基板W相接而对基板W进行保持的位置。打开位置为通过离开基板W而释放基板W的位置。在本实施方式中,通过六个夹紧销32同步地与基板W相接,从而基板W的中心与轴Ax一致。

[0089] 如图8的(A)、图8的(B)所示,夹紧销32的与基板W相接/分离的接触面32a朝向上端(基座构件31的相反侧的端部),以离开轴Cx的方式向外侧倾斜。在本实施方式中,夹紧销32为圆柱形状,接触面32a成为随着朝向上方而进行了扩径的倒锥面。接触面32a的部分的高度方向的长度较基板W的厚度大。但是,接触面32a也可仅在与基板W相接/分离的部分形成。

[0090] <支撑构件>

[0091] 如图6的(A)、图6的(B)所示,支撑构件33为针对每个基座构件31,在俯视下与夹紧销32隔开间隔地设置,且对基板W进行支撑的构件。如图5的(A)、图5的(B)所示,支撑构件33为从基座构件31的顶面31a沿与轴Bx平行的方向立起的构件。另外,支撑构件33以在俯视下向夹紧销32侧的相反侧鼓起的方式弯曲。夹紧销32与支撑构件33隔开间隔地配置,因此在两者之间形成有供处理液L流通的间隙。即,在夹紧销32与支撑构件33之间除了基座构件31的顶面31a以外不存在阻碍处理液L的流通的构件。

[0092] 在支撑构件33设置有倾斜面330。倾斜面330形成于支撑构件33的上端(基座构件31的相反侧的面)。如从图6的(A)的涂黑的箭头方向观察的侧面图即图7的(A)的箭头S1所示,倾斜面330从接近旋转体20的轴Ax的一侧朝向远离的一侧变高。另外,如从图6的(A)的涂白的箭头方向观察的侧面图即图7的(B)的箭头S2所示,倾斜面330从远离夹紧销32的一侧朝向接近的一侧变高。如图6的(A)、图6的(B)所示,在倾斜面330中,将接近轴Ax及轴Bx、远离夹紧销32的一侧的端部设为e1,将远离轴Ax及轴Bx、接近夹紧销32的一侧的端部设为e2。

[0093] 图7的(A)的箭头S1、图7的(B)的箭头S2简略地示出了倾斜面330的整体的倾斜角度。但是,倾斜面330中无需遍及全长地使倾斜角度恒定。在本实施方式中,关于从接近旋转体20的轴Ax的一侧朝向远离的一侧变高的倾斜,随着远离轴Ax而倾斜变得平缓。即,倾斜面330中与接近轴Ax的端部e1的附近的区域r1相比,远离轴Ax的端部e2的附近的区域r2(参照图6的(A)、图6的(B)、图8的(A)、图8的(B))更接近水平。此外,倾斜面330的最高的位置无需与远离轴Ax的一侧的端部e2一致,也可通过在端部e2对角进行倒角或使其呈圆角等而变低。

[0094] 另外,如图8的(A)、图8的(B)所示,倾斜面330的最高的位置较夹紧销32的上端低。更具体而言,倾斜面330的最高的位置为在侧视下可在与夹紧销32的接触面32a之间夹着基板W的高度。但是,如上所述,夹紧销32与支撑构件33隔开间隔地设置,因此如图6的(A)、图6的(B)所示,在俯视下倾斜面330与夹紧销32的位置分离。

[0095] 如图6的(A)、图6的(B)所示,在俯视下,在支撑构件33的外周面的端部e2侧形成为



圆状。另外,支撑构件33成为在俯视下以沿着夹紧销32的外周的方式弯曲的形状。

[0096] 倾斜面330设置为随着基座构件31的转动而能够在载置位置(参照图2的(A)、图3、图8的(A))与保持位置(参照图2的(B)、图4、图8的(B))之间移动。载置位置为通过供载置基板W而对基板W进行支撑的位置。在载置位置中,仅通过倾斜面330对基板W进行支撑,夹紧销32不与基板W相接。如此,供载置基板W的部分为倾斜面330的端部e1侧的区域r1(参照图6的(A))。保持位置为倾斜面330与夹紧销32一起与基板W相接并对基板W进行保持的位置。在保持位置中,在侧视下以夹紧销32与倾斜面330夹着基板W的方式进行保持。在保持位置与基板W相接的倾斜面330的部分为端部e2侧的区域r2(参照图6的(B))。此外,倾斜面330从远离夹紧销32的一侧朝向接近的一侧变高(参照图7的(B)),因此在区域r1、区域r2中,与基板W相接的是倾斜面330的夹紧销32侧的缘部。

[0097] 另外,如图6的(A)、图6的(B)所示,支撑构件33形成:与远离基座构件31的转动的轴Bx的一侧相比,接近基座构件31的转动的轴Bx的一侧的宽度更大,即水平方向的长度更长。因此,倾斜面330中的接近基座构件31的轴Bx的端部e1侧的宽度t1较远离基座构件31的轴Bx的端部e2侧的宽度t2更宽。此外,此处所述的宽度t1为倾斜面330在载置位置处与基板W相接的部位中,以基板W的外周中的倾斜面330上的部位为切点的切线方向的长度。另外,宽度t2为倾斜面330在保持位置处与基板W相接的部位中,以基板W的外周中的倾斜面330上的部位为切点的切线方向的长度。

[0098] 如图8的(A)所示,将基板W载置于位于载置位置的倾斜面330的区域r1(参照图6的(A)),基板W随着基座构件31的转动而通过倾斜面330上升(图中涂黑的箭头)。然后,如图8的(B)所示,夹紧销32的倾斜的接触面32a与基板W的上缘部wu相接而成为关闭位置,并且倾斜面330的区域r2(参照图6的(B))与基板W的下缘部w1相接而成为保持位置。

[0099] <位置关系>

[0100] 更具体而言,基座构件31、夹紧销32、支撑构件33的倾斜面330在俯视下为如下的位置关系。

[0101] (1)如图6的(A)、图6的(B)所示,基座构件31的转动的轴Bx与最接近所述轴Bx的倾斜面330的端部e1的距离d1较基座构件31的转动的轴Bx与夹紧销32的距离d2长。轴Bx与夹紧销32的距离d2为在俯视下夹紧销32的外圆周与轴Bx的最短距离。

[0102] (2)如图6的(A)、图6的(B)所示,基座构件31的转动的轴Bx位于较倾斜面330所载置的基板W的外周更靠内侧处。所谓较外周更靠内侧,是指位于接近基板W的中心的位置处。

[0103] (3)如图9所示,倾斜面330的一部分设置于距基座构件31的轴Bx的距离与夹紧销32距基座构件31的轴Bx的距离相同的区域H内。优选为倾斜面330的端部e1设置于区域H内。区域H为夹紧销32的外圆周的直径的宽度的环形形状。所谓区域H内,是指在俯视下与区域H重叠的位置,不包含环形形状的内侧的圆的区域。另外,倾斜面330的端部e2设置于区域H的外侧。

[0104] 另外,倾斜面330的端部e2位于由穿过基座构件31的转动的轴Bx与夹紧销32的轴Cx的直线v1、与所述直线v1正交的作为夹紧销32的外周的切线的基座构件31的外周侧的直线v2、以及基座构件31的外周所包围的区域中的如下区域,即,基座构件31转动以使夹紧销32从打开位置成为关闭位置的转动方向(图9的箭头方向)上的下游侧的区域中。

[0105] 另外,作为穿过夹紧销32与支撑构件33之间的夹紧销32的外周的切线的穿过基座

构件31的转动的轴Bx的直线v3与倾斜面330的远离基座构件31的转动的轴Bx的一侧的端部e2相接。

[0106] (4) 当夹紧销32位于打开位置时,倾斜面330上供载置基板W的区域r1为如下区域:和如下直线v4相比,在基座构件31转动以使夹紧销32从打开位置成为关闭位置时的转动方向上的下游侧的区域,所述直线v4与作为穿过夹紧销32与支撑构件33之间的夹紧销32的外周的切线的穿过基座构件31的转动的轴Bx的直线v3正交、且穿过夹紧销32的轴Cx。

[0107] <转动机构>

[0108] 转动机构34通过使基座构件31转动,使夹紧销32在关闭位置与打开位置之间移动,并且使支撑构件33在载置位置与保持位置之间移动。如图2的(A)~图4所示,转动机构34具有轴构件341、小齿轮342、大齿轮343。如图5的(A)、图5的(B)所示,轴构件341为与基座构件31的转动的轴Bx同轴地设置于基座构件31的顶面31a的相反侧的圆柱形状的构件。

[0109] 小齿轮342为设置于轴构件341的与基座构件31为相反侧的端部的扇形齿轮。小齿轮342能够转动地设置于支撑板20c。大齿轮343为与小齿轮342对应地间歇形成有齿轮槽的齿轮。大齿轮343通过轴承(未图示)而旋转自如地设置于旋转轴22c的外周。即,大齿轮343设置为通过使旋转体20旋转的马达22而与旋转体20同轴地自如旋转。大齿轮343以与小齿轮342对应的间隔,沿周向以规定间隔形成有六个凸部,在各凸部的前端外周面形成有与小齿轮342咬合的齿轮槽。

[0110] 大齿轮343通过未图示的弹簧,朝图2的(A)中箭头 $\alpha$ 所示的旋转方向(逆时针方向)施力。由此,小齿轮342朝箭头 $\beta 1$ 所示的顺时针方向施力,因此基座构件31与小齿轮342的转动联动,夹紧销32向旋转体20的中心方向移动,如图2的(B)所示,维持为与基板W的端面抵接的关闭位置。此外,在基板处理时,在维持所述关闭位置的状态下,基座构件31、轴构件341、夹紧销32、小齿轮342、大齿轮343与旋转体20一起以图2(图2的(B)中涂白的箭头方向)的方式旋转。

[0111] 另外,大齿轮343通过未图示的止动机构来阻止旋转。在大齿轮343的旋转被阻止的状态下,如图2的(B)所示,当使旋转体20向箭头 $\gamma$ 方向旋转规定角度时,与旋转被阻止的大齿轮343咬合的小齿轮342向箭头 $\beta 2$ 所示的逆时针方向转动。由此,基座构件31转动,因此夹紧销32向离开基板W的端面的方向移动,如图2的(A)所示,来到打开位置。

[0112] (供给部)

[0113] 如图1所示,供给部40向基板W的处理面供给处理液L。供给部40具有处理液供给机构41、上喷嘴42、移动机构43、下喷嘴44。

[0114] 处理液供给机构41为供给多种处理液L的机构。在本实施方式中,例如作为处理液L而使用包含氟化氢(hydrofluoric acid, HF)的水溶液(以下设为氢氟酸溶液)、超纯水(以下设为DIW(Deionized Water, 去离子水))、包含臭氧( $O_3$ )的水溶液(以下设为臭氧水)。处理液供给机构41具有贮存各处理液L的处理液槽41a。

[0115] 从各处理液槽41a起,单独输送管41b并列地与处理液供给管41c结合。处理液供给管41c的前端部与上喷嘴42及下喷嘴44连接。由此,来自各处理液槽41a的处理液L经由单独输送管41b及处理液供给管41c而被供给至基板W的处理面。在各单独输送管41b中分别设置有流量调整阀41d、流量计41e。

[0116] 上喷嘴42经由处理液供给管41c而与处理液供给机构41连接,将处理液L喷出至基

板W的上表面的中心附近。移动机构43具有通过驱动源而摆动的臂,使设置于臂的前端的上喷嘴42在基板W的中心附近的上方即供给位置、与从基板W的上方退避的退避位置之间移动。

[0117] 下喷嘴44经由处理液供给管41c而与处理液供给机构41连接,将处理液L喷出至基板W的下表面的中心附近。下喷嘴44的前端安装于废液管22d的倾斜面上所形成的贯通孔中,且朝向基板W的下表面的中心附近。

[0118] (控制装置)

[0119] 控制装置50对基板处理装置1的各部进行控制。控制装置50为了实现基板处理装置1的各种功能而具有:处理器,执行程序;存储器,存储程序或动作条件等各种信息;以及驱动电路,对各要素进行驱动。即,控制装置50对马达22、转动机构34、处理液供给机构41、移动机构43等进行控制。

[0120] [基板处理]

[0121] 接着,对于利用基板处理装置1进行的基板处理,在所述图1~图9的基础上,还参照图10的流程图来进行说明。以下所说明的处理为利用DIW、氢氟酸溶液、臭氧水的清洗处理的一例。

[0122] 首先,在图2的(B)所示的状态下,通过旋转体20向 $\gamma$ 方向转动规定角度,小齿轮342向 $\beta 2$ 方向转动,如图2的(A)所示,夹紧销32来到离开载置有基板W的区域(图2的(A)、图2的(B)中用点划线表示)的打开位置。此时,支撑构件33的倾斜面330的区域r1的一部分位于较载置有基板W的区域的外周更靠内侧处(参照图9)。

[0123] 如图3所示,搭载于搬运机器人的机械手的基板W被搬入至旋转体20上,其缘部由多个支撑构件33的倾斜面330的区域r1支撑(步骤S01)。然后,机械手从基板处理装置1退避(步骤S02)。

[0124] 接着,当停止旋转体20向 $\gamma$ 方向的转动而引起的施力时,如图2的(A)所示,大齿轮343通过弹簧向 $\alpha$ 方向被施力而转动,因此基座构件31与小齿轮342一起向 $\beta 1$ 方向转动。于是,如图8的(A)所示,随着夹紧销32向与基板W的端面相接的方向移动,支撑构件33通过倾斜面330一边将基板W的缘部推起一边移动,如图8的(B)所示,夹紧销32在与基板W的端面相接的关闭位置停止(步骤S03)。由此,如图2的(B)、图6的(B)所示,倾斜面330为保持位置,因此由倾斜面330的区域r2与夹紧销32一起对基板W进行保持。

[0125] 如此,通过由夹紧销32与支撑构件33对基板W的上缘部wu、下缘部wl进行保持,可将基板W保持在旋转体20的台20a上。此时,通过六个夹紧销32,进行定位以使基板W的中心与旋转体20的旋转的轴Ax一致。

[0126] 接着,旋转体20以比较低速的规定速度(例如50rpm左右)旋转。由此,基板W与保持部30一起以所述规定速度旋转(步骤S04)。然后,通过从上喷嘴42及下喷嘴44向基板W的上表面、下表面供给处理液L,开始基板处理(步骤S05)。

[0127] 以下,对基板处理的详情进行说明。如图1所示,移动机构43使上喷嘴42移动至基板W的上表面的中心附近的上方。然后,从上喷嘴42及下喷嘴44将处理液L喷出至基板W的上表面及下表面的中心附近。当向旋转的基板W的处理面供给处理液L时,处理液L朝向基板W的外周依次移动,因此可利用处理液L对基板W的上表面及下表面的整体进行处理。此外,从基板W的外周朝向保持部30流出的处理液L从夹紧销32与支撑构件33之间排出至外部。另

外,与夹紧销32相接的基板W的下方全部是空的,因此处理液L不会滞留。

[0128] 倾斜面330从远离夹紧销32的一侧朝向接近的一侧变高(参照图7的(B)),因此与基板W相接的仅为倾斜面330的夹紧销32侧的缘部,遮挡从基板W的中心向外的方向流动的部分小,因此处理液L不会滞留。另外,倾斜面330中最高位置较夹紧销32的上端低,因此朝向外方流动的处理液L不会碰到倾斜面330的上部而阻碍流动。另外,倾斜面330的倾斜随着远离旋转体20的轴Ax而变得平缓,在高的位置接近水平,因此处理液L容易流动。进而,与倾斜面330的接近轴Bx的端部e1侧的宽度t1相比,远离的端部e2侧的宽度t2更窄,因此存在于基板W的下部的倾斜面330的区域r2的宽度t2变窄,处理液L容易流动。

[0129] 当经过规定的处理时间时,通过上喷嘴42、下喷嘴44停止处理液L的供给,结束在所述基板处理装置1内的处理(步骤S06的是(YES)),旋转体20以比较高速的旋转速度(例如300rpm以上)旋转,甩掉处理液L并干燥后,停止旋转(步骤S07)。

[0130] 在所述那样的基板W的旋转中,根据所期望的处理,可切换从上喷嘴42、下喷嘴44供给的处理液L。例如,通过供给DIW对基板W进行清洗,除去基板W的上表面及下表面的粒子或污垢后,通过供给氢氟酸溶液除去基板W的氧化物层。然后,通过供给DIW除去氢氟酸与反应生成物后,通过供给臭氧水,氧化分解有机物以除去表面的微细的杂质。

[0131] 在所述那样的处理后,如图2的(B)所示,通过旋转体20向 $\gamma$ 方向转动规定角度,小齿轮342向 $\beta 2$ 方向转动,因此如图2的(A)、图6的(A)所示,夹紧销32来到离开基板W的端面的打开位置(步骤S08)。此时,支撑构件33的倾斜面330为载置位置。

[0132] 在此状态下,搬运机器人的机械手插入基板W下并上升,由此对基板W进行支撑(步骤S09)。然后,机械手使基板W上升并搬出至基板处理装置1外(步骤S10)。

[0133] [效果]

[0134] (1) 本实施方式的基板处理装置1具有:旋转体20,使基板W旋转;供给部40,对利用旋转体20旋转的基板W供给处理液L;基座构件31,以能够以与旋转体20的轴Ax平行的轴Bx为中心转动的方式设置于旋转体20,且沿着以旋转体20的轴Ax为中心的圆配置有三个以上;夹紧销32,针对每个基座构件31,设置于从基座构件31的转动的轴Bx偏心的位置,随着基座构件31的转动而能够在与基板W相接的关闭位置与离开基板W的打开位置之间移动;支撑构件33,针对每个基座构件31,在俯视下与夹紧销32隔开间隔地设置,且对基板W进行支撑;以及倾斜面330,设置于支撑构件33,从接近旋转体20的轴Ax的一侧朝向远离的一侧变高,并且从远离夹紧销32的一侧朝向接近的一侧变高,随着基座构件31的转动而能够在当夹紧销32位于打开位置时对基板W进行载置的载置位置、和与位于关闭位置的夹紧销32一起对基板W进行保持的保持位置之间移动。

[0135] 因此,从基板W的外周向外流出的处理液L从夹紧销32与支撑构件33之间排出。然后,与夹紧销32相接的基板W的下方是空的,因此处理液L不会滞留。另外,倾斜面330从接近旋转体20的轴Ax的一侧朝向远离的一侧变高,因此与基板W相接的位置成为基板W的下缘部w1。而且,倾斜面330从远离夹紧销32的一侧朝向接近的一侧变高,因此仅在夹紧销32侧的缘部与基板W相接。因此,可将与基板W相接的面积抑制为最小限度,并且可将遮挡处理液L从基板W的中心向外的流动的部分抑制为最小限度,因此处理液L不易滞留。

[0136] 此处,如图11所示,在具有倾斜面SL的支撑构件SP与夹紧销32一体地构成的情况下,在基板W的下表面与倾斜面SL之间产生处理液L引起的积液。但是,在本实施方式中,夹

紧销32与倾斜面330隔离,与夹紧销32相接的基板W的下方是空的,并且通过倾斜面330在与基板W之间容易发生处理液L向外的流动,因此不会产生积液。因此,不易在基板W上产生未处理部分或处理不充分的部分,可防止残留的处理液L的干燥所引起的水印的产生,因此产品品质提高。

[0137] (2) 倾斜面330的最高的位置较夹紧销32的上端低。因此,在阻碍处理液L的流动的位置不存在倾斜面330,因此可防止处理液L的滞留。

[0138] (3) 在俯视下,倾斜面330的接近基座构件31的转动的轴Bx的端部e1侧的宽度t1较远离的端部e2侧的宽度t2宽。因此,当载置所搬入的基板W时,可在宽的宽度t1的区域r1稳定地对基板W进行支撑。另外,在基板W的处理时,在窄的宽度t2的区域r2进行保持,因此不阻碍处理液L的流动而容易流动。进而,可抑制因离心力而从基板W排出的处理液L碰撞并飞散,再次附着于基板W。

[0139] (4) 在倾斜面330关于从接近旋转体20的旋转的轴Ax的一侧朝向远离的一侧变高的倾斜,随着远离旋转体20的旋转的轴Ax而倾斜变得平缓。因此,排出处理液L的一侧的倾斜接近水平,基板W上的处理液L及附着于支撑构件33的处理液L容易因离心力而排出。

[0140] (5) 夹紧销32的与基板W相接/分离的接触面32a朝向上端且以离开夹紧销32的轴Cx的方式向外侧倾斜。因此,可使接触面32a与由倾斜面330推起的基板W的上缘部wu接触,并对基板W进行保持,因此可抑制接触面积。另外,通过由倾斜的接触面32a所形成的间隙,处理液L容易排出。特别是接触面32a为倒锥面(倾斜的曲面),因此可使与基板W的接触面积变小,且使供处理液L流动的间隙变大。

[0141] (6) 在俯视下,支撑构件33以向夹紧销32侧的相反侧鼓起的方式弯曲。在基板W的上表面及下表面流动的处理液L通过基板W的旋转而成为螺旋状,因此处理液L的排出方向不为直线的放射状而倾斜。由于支撑构件33弯曲,因此可沿着处理液L的流动而更流畅地排出处理液L。

[0142] (7) 在俯视下,基座构件31的转动的轴Bx与最接近所述轴Bx的倾斜面330的端部e1的距离d1较基座构件31的转动的轴Bx与夹紧销32的距离d2长。因此在倾斜面330位于载置位置时,可使夹紧销32与基板W隔离。

[0143] (8) 在俯视下,基座构件31的转动的轴Bx位于较载置于支撑构件33的基板W的外周更靠内侧处。因此,可减小用于使夹紧销32及支撑构件33移动的基座构件31的转动量,并且可抑制支撑构件33的大型化。另外,也可抑制基座构件31及旋转体20的大型化。

[0144] (9) 在俯视下,倾斜面330的一部分设置于距基座构件31的转动的轴Bx的距离与夹紧销32距基座构件31的转动的轴Bx的距离相同的区域H内。因此,随着基座构件31的转动,当倾斜面330与夹紧销32一起移动时,可将载置于倾斜面330的基板W保持在夹紧销32与倾斜面330之间。

[0145] (10) 倾斜面330的端部e1设置于区域H内。即,倾斜面330不设置在区域H的内侧,而设置在避开较区域H更靠内侧的圆的区域的位置。因此,当为对基板W进行保持的保持位置时,可减少进入基板W下的倾斜面330的面积,从而不易阻碍供给至基板W的下表面的处理液L因离心力而被排出。

[0146] 另外,倾斜面330的端部e2设置于区域H的外侧。因此,随着基座构件31的转动,倾斜面330与夹紧销32一起移动时,可将载置于倾斜面330的基板W可靠地保持在夹紧销32与

倾斜面330之间。

[0147] (11) 在俯视下,倾斜面330的远离基座构件31的转动的轴Bx的一侧的端部e2位于由穿过基座构件31的转动的轴Bx与夹紧销32的轴Cx的直线v1、与所述直线v1正交的作为夹紧销32的外周的切线的基座构件31的外周侧的直线v2、以及基座构件31的外周所包围的区域中的如下区域,即,基座构件31转动以使夹紧销32从打开位置成为关闭位置时的转动方向(图9的箭头方向)上的下游侧的区域中。因此,在倾斜面330从载置位置成为保持位置之前可减小用于使支撑构件33移动的基座构件31的转动量,并且可抑制支撑构件33的大型化。

[0148] (12) 在俯视下,作为穿过夹紧销32与支撑构件33之间的夹紧销32的外周的切线的穿过基座构件31的转动的轴Bx的直线v3与倾斜面330的远离基座构件31的转动的轴Bx的一侧的端部e2相接。因此,在倾斜面330从载置位置成为保持位置之前可减小用于使支撑构件33移动的基座构件31的转动量,并且可抑制支撑构件33的大型化。

[0149] (13) 在俯视下,当夹紧销32位于打开位置时,支撑构件33上供载置基板W的区域r1位于如下区域:和如下直线v4相比,基座构件31转动以使夹紧销32从打开位置成为关闭位置时的转动方向上的下游侧的区域,所述直线v4与作为穿过夹紧销32与支撑构件33之间的夹紧销32的外周的切线的穿过基座构件31的转动的轴Bx的直线v3正交、且穿过夹紧销32的轴Cx。因此,可将所搬入的基板W可靠地载置于支撑构件33。

[0150] [变形例]

[0151] (1) 本实施方式并不限定于所述形态。倾斜面330也可为整体的倾斜角度恒定。倾斜面330也可不弯曲。倾斜面330的宽度可为恒定。

[0152] (2) 夹紧销32只要为具有能够对基板W的端面进行保持的外周面的突出部即可,并不限定于特定的形状。例如,夹紧销32的外形可为单纯的圆柱形状,也可如所述形态那样具有在上部进行了扩径的部分。另外,夹紧销32整体可也为倒锥形(倒置的圆锥台)。也可在夹紧销32的外周面形成褶皱、槽等。

[0153] (3) 本实施方式可广泛应用于向旋转的基板W供给处理液L并进行处理的基板处理装置1。因此,所使用的处理液L的种类也不限定于所述实施方式所例示者。例如,可应用包含磷酸的水溶液、氨-过氧化氢水混合液(APM(ammonia-hydrogen peroxide mixture,氨-过氧化氢混合物))、盐酸-过氧化氢水混合液(HPM(hydrochloric acid-hydrogen peroxide mixture,盐酸-过氧化氢混合物))、硫酸-过氧化氢水混合液(SPM(sulfuric acid-hydrogen peroxide mixture,硫酸-过氧化氢混合物))、稀氢氟酸溶液(diluted hydrofluoric acid,DHF)、氢氟酸-过氧化氢水混合液(FPM(hydrofluoric acid-hydrogen peroxide mixture,氢氟酸-过氧化氢混合物))、氢氟酸(HF)-臭氧水混合液等各种处理液L。另外,在使用需要加热的处理液L的装置的情况下,也可具有对处理液L进行加热并且维持温度的加热部。

[0154] [其他实施方式]

[0155] 以上,对本发明的实施方式及各部的变形例进行了说明,但所述实施方式或各部的变形例作为一例而提示,并不意图限定发明的范围。所述的这些新颖的实施方式能够以其他各种形态来实施,可在不脱离发明的主旨的范围内进行各种省略、置换、变更、组合。这些实施方式或其变形包含在发明的范围或主旨中,并且包含在权利要求所记载的发明中。

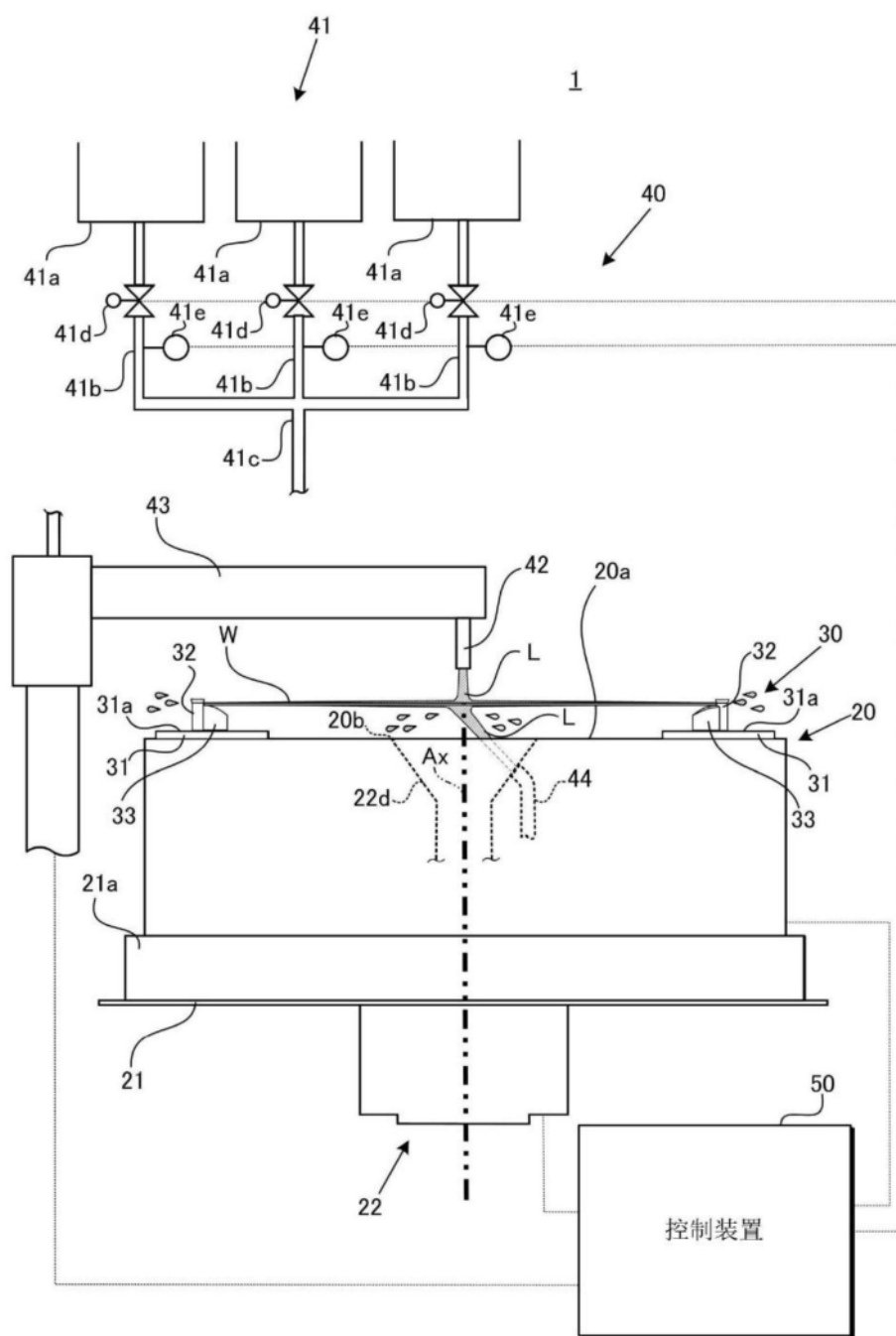


图1

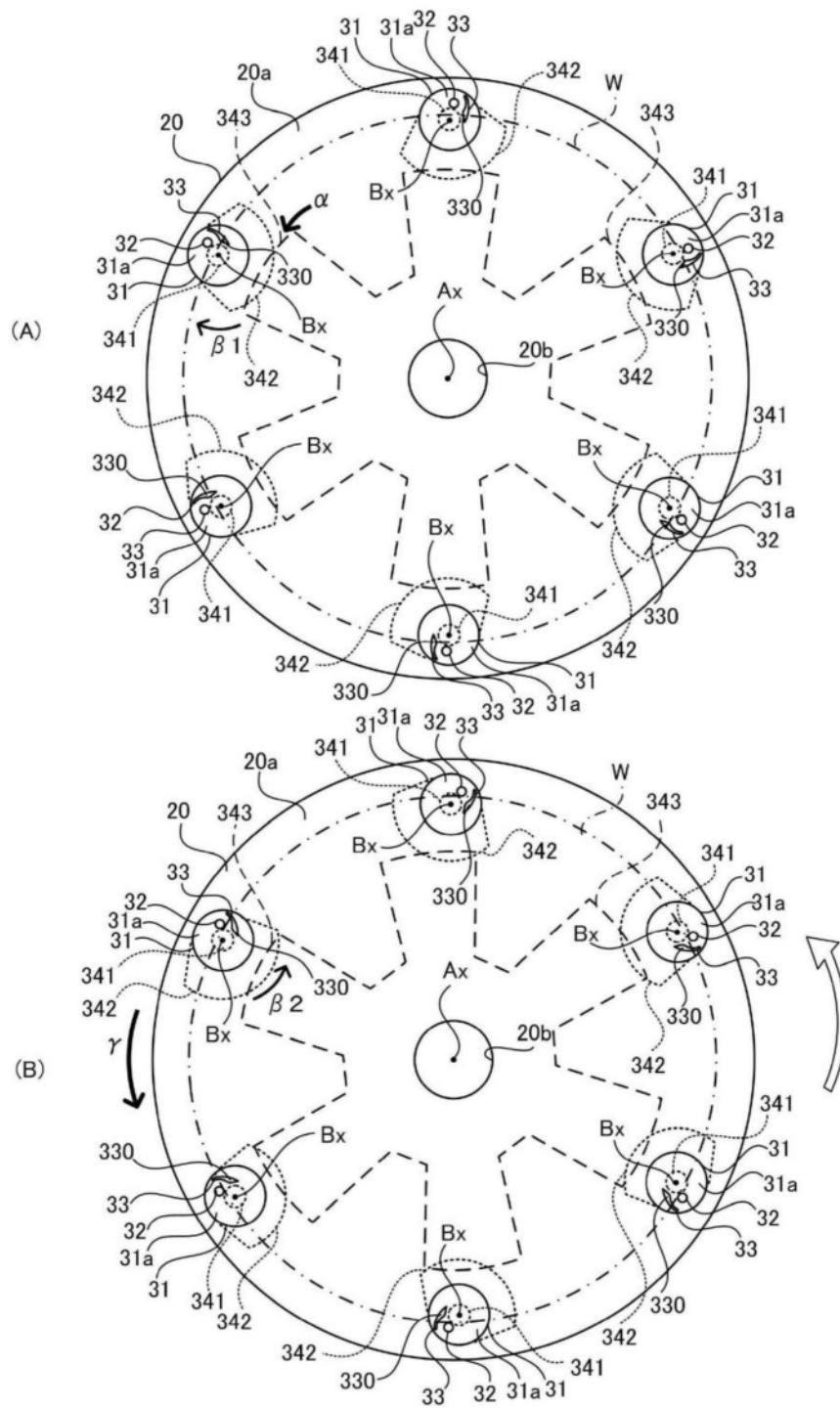


图2





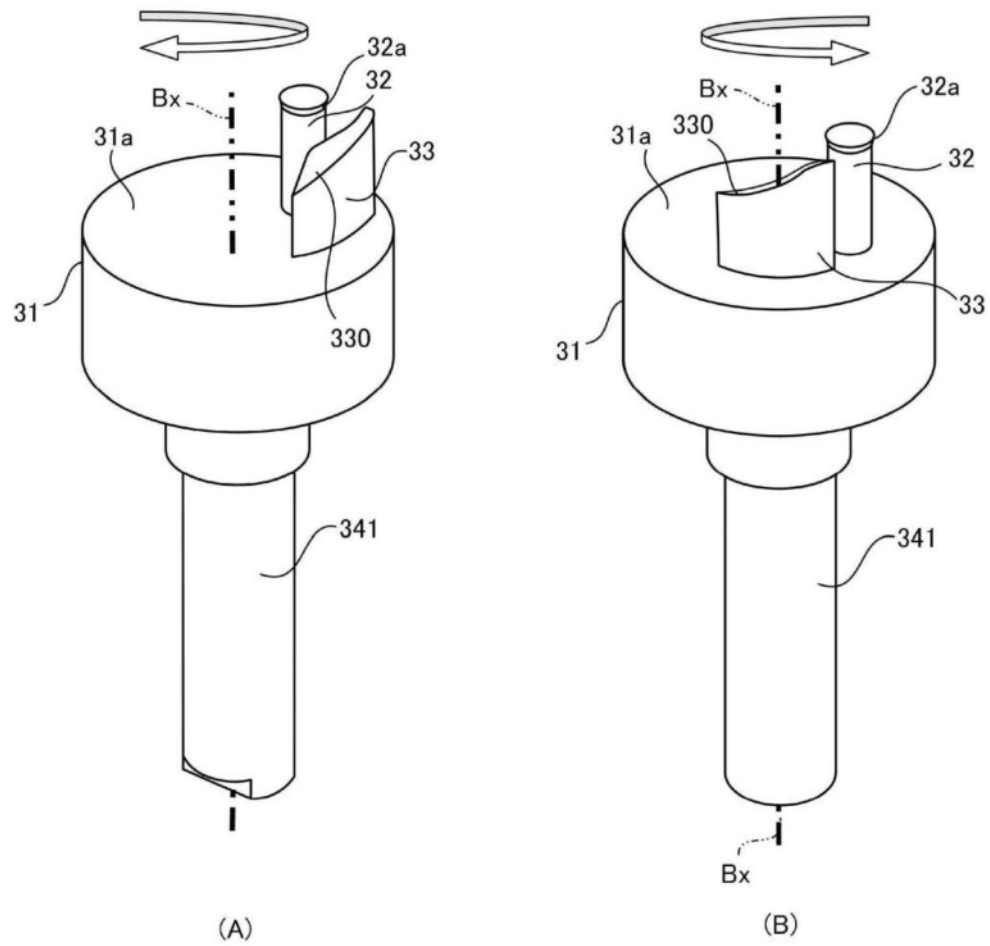


图5

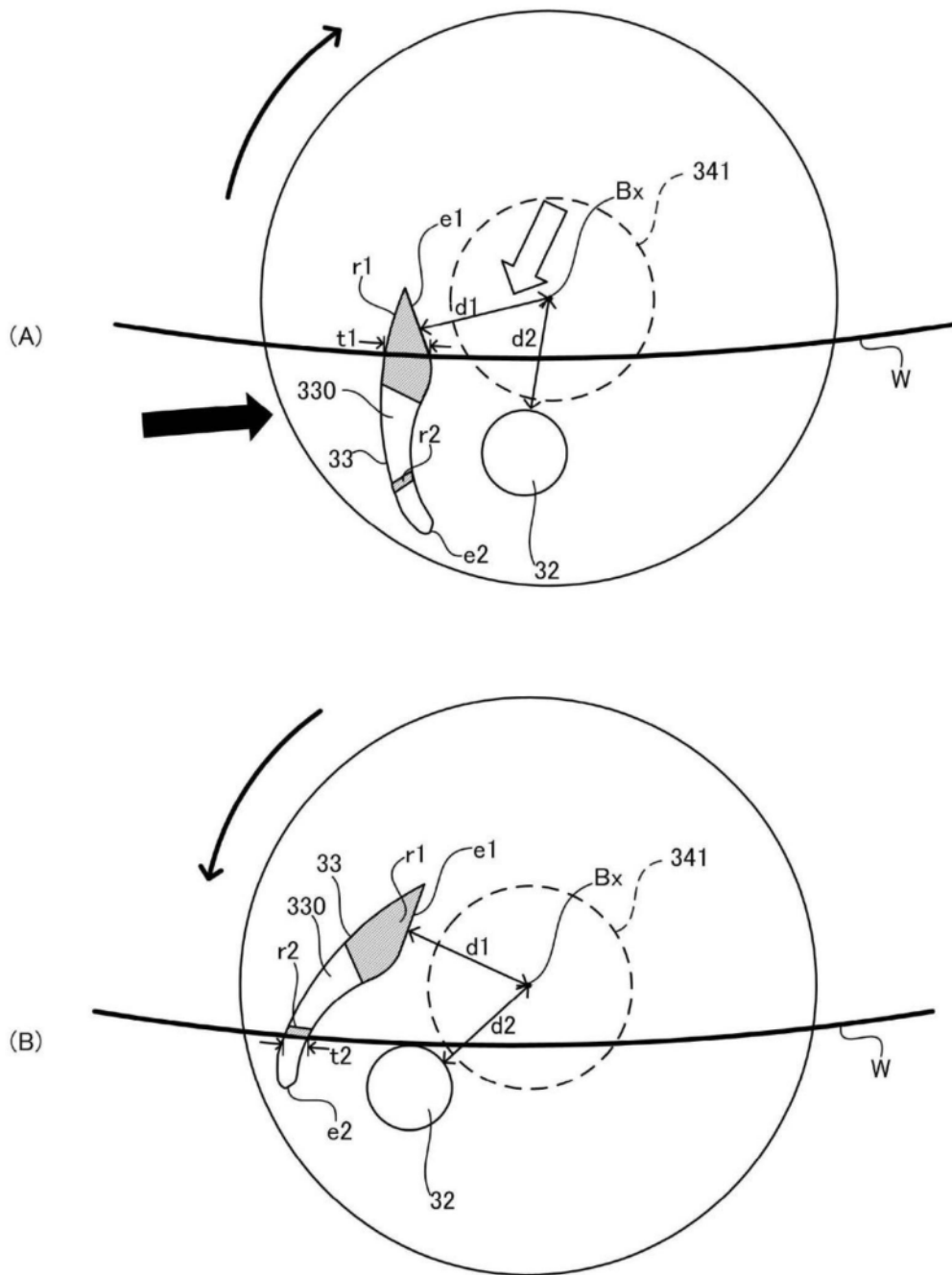


图6

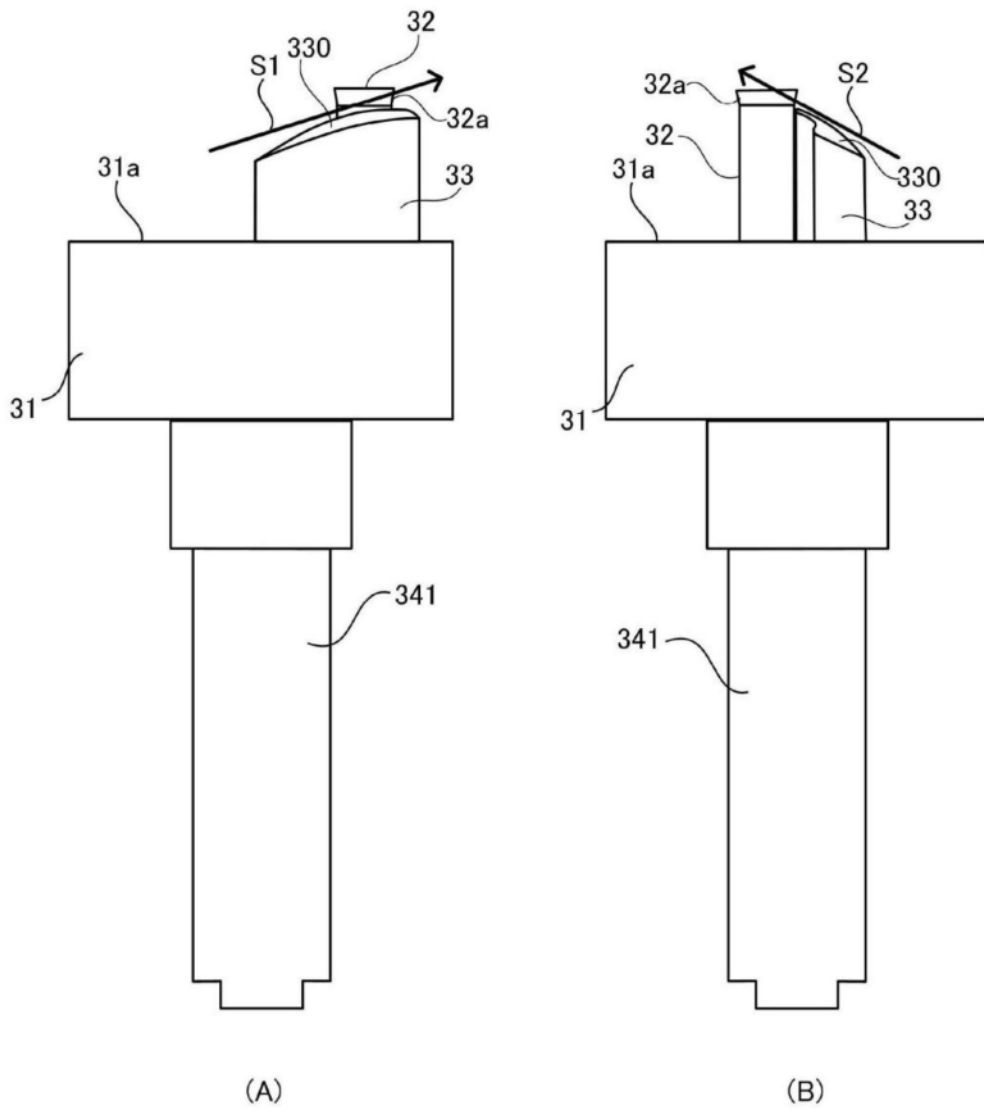


图7

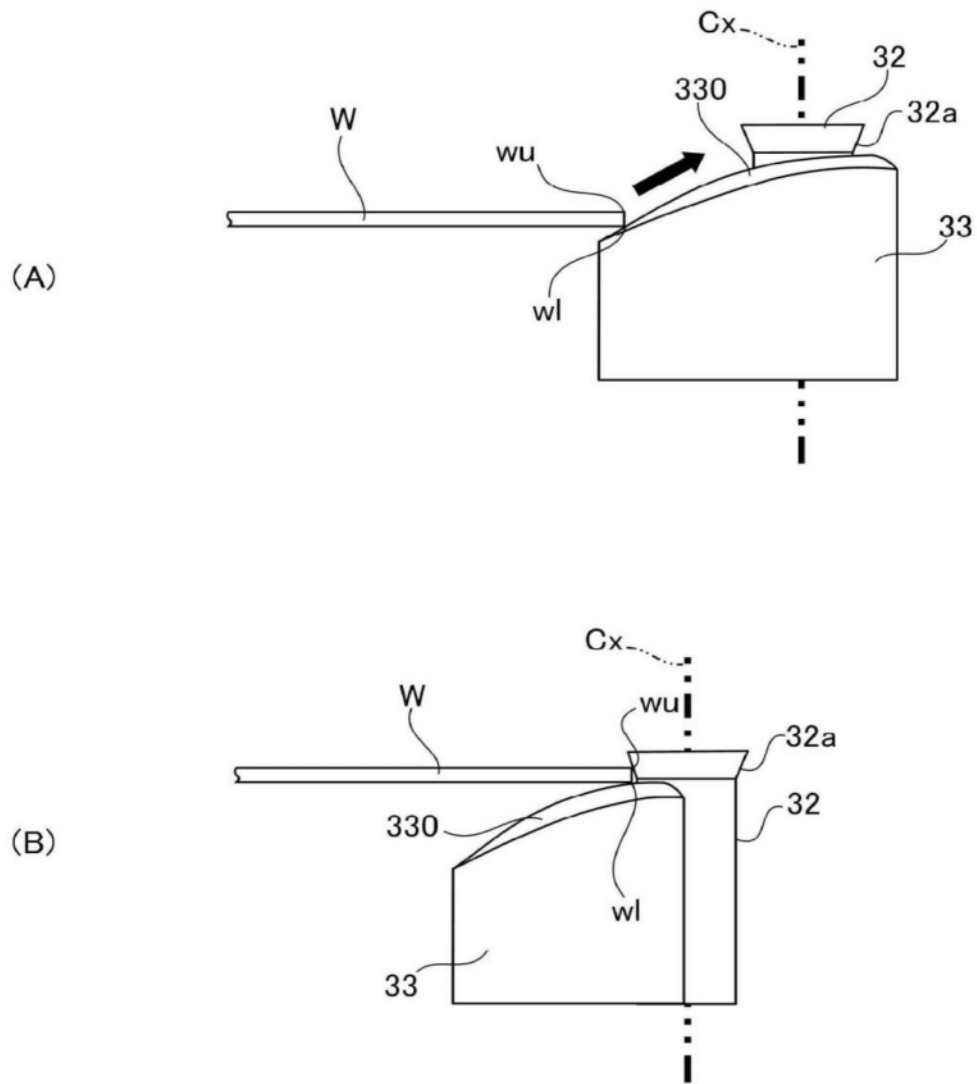


图8

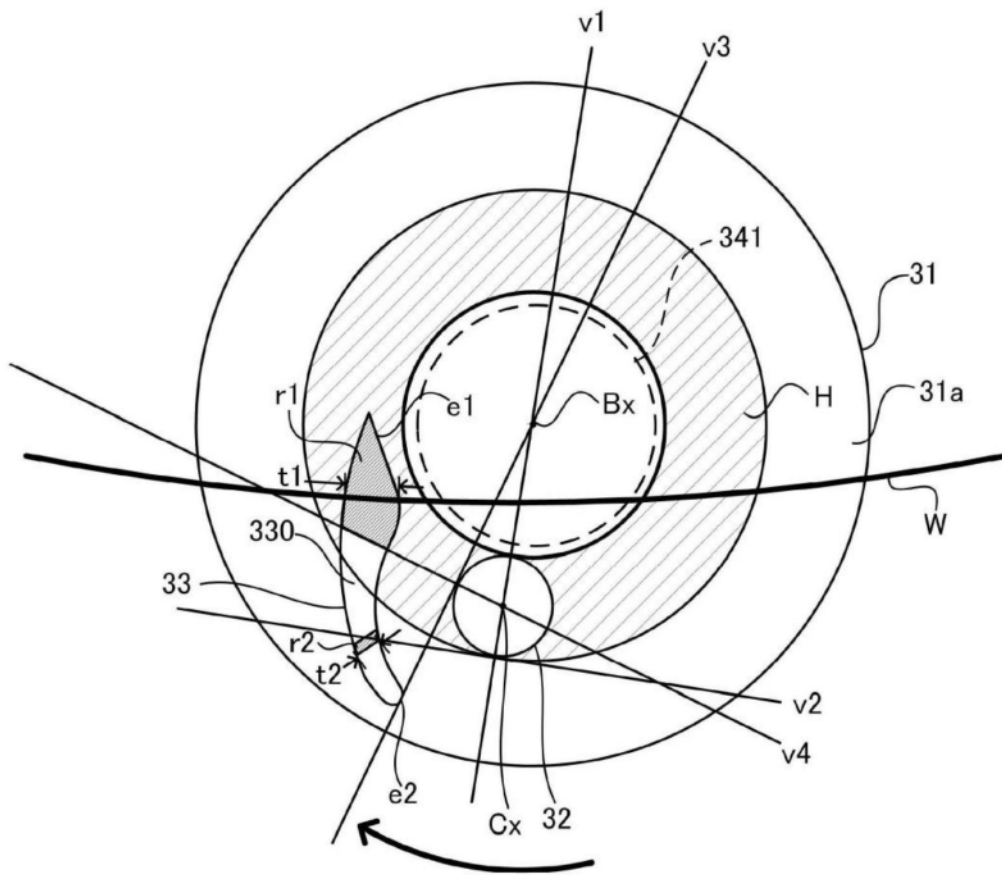


图9

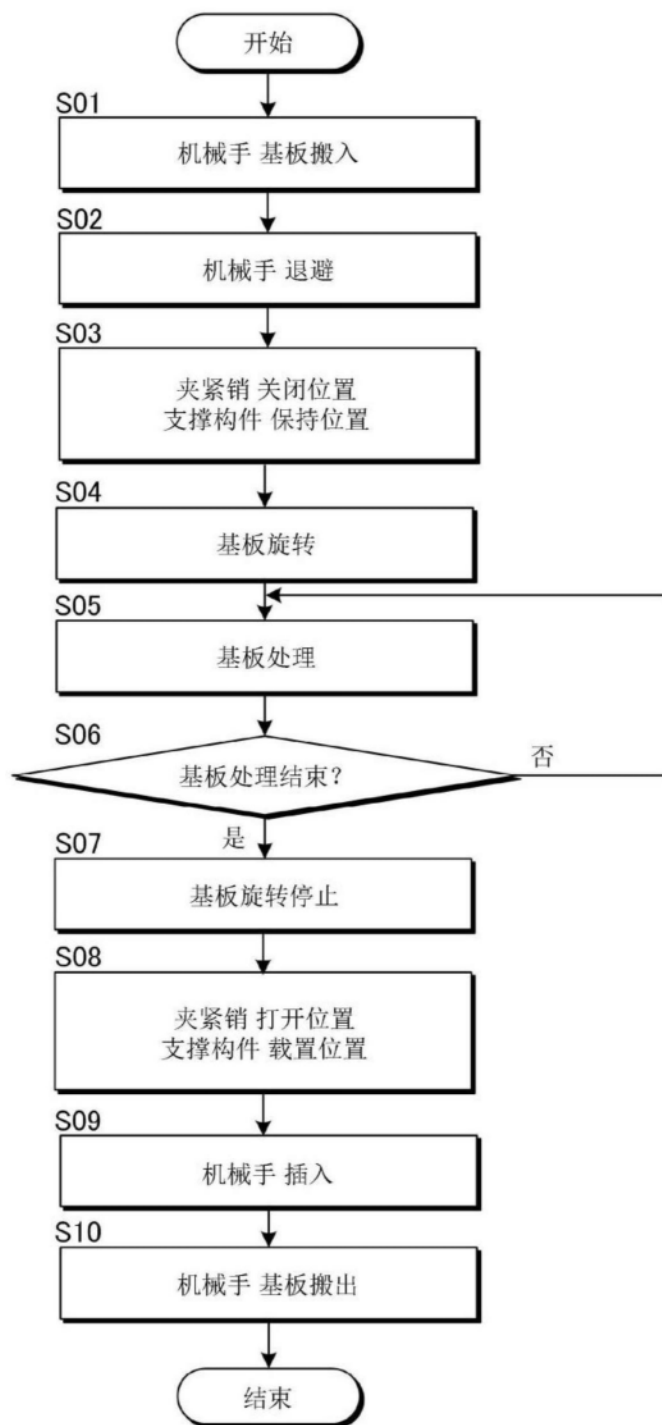


图10

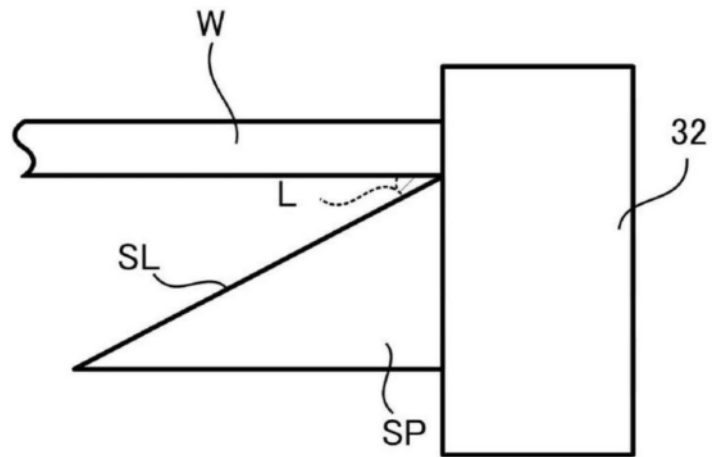


图11