



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1727081 B

(45) 授权公告日 2011.06.08

(21) 申请号 200510078650.9

(22) 申请日 2005.06.21

(30) 优先权数据

2004-223412 2004.07.30 JP

(73) 专利权人 大日本网目版制造株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 宫胜彦

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司
72003

代理人 高龙鑫 王玉双

(51) Int. Cl.

B08B 3/08 (2006.01)

H01L 21/302 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6558478 B1, 2003.05.06, 说明书第4栏
至第6栏、说明书附图1-2, 6.

JP 2004-87603 A, 2004.03.18, 全文.

JP 62216229 A, 1987.09.22, 全文.

JP 11-176795 A, 1999.07.02, 全文.

JP 2002176020 A, 2002.06.21, 说明书第6
栏至第9栏、说明书附图1-3.

全文.

全文.

US 20040065540 A, 2004.04.08, 全文.

审查员 李丹丹

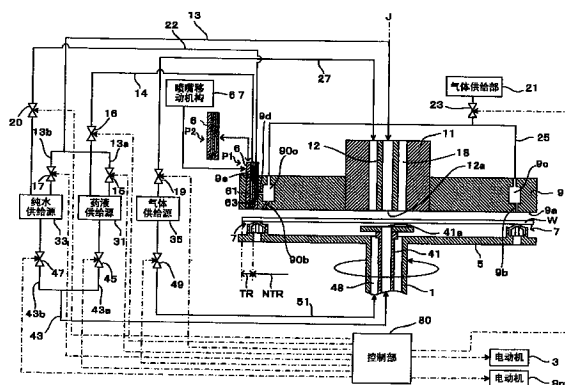
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 8 页

(54) 发明名称

基板处理装置和基板处理方法

(57) 摘要

一种基板处理装置和基板处理方法, 在使基板旋转的同时, 向基板供给处理液而对基板实施规定处理, 能防止处理液向基板中央部的附着, 同时使基板周边部的处理宽度均匀而进行处理。与基板(W)上表面对向配置其平面尺寸(D1)是大于或等于基板尺寸(D2)的大小的气体氛围遮断板(9)。在气体氛围遮断板周边部形成可插入喷嘴(6)的、在上下方向上贯通的贯通孔(9e), 通过用喷嘴驱动机构(67)驱动喷嘴, 能使喷嘴插入到贯通孔中, 并定位在与基板上表面周边部(TR)相对向的对向位置(P1)和从气体氛围遮断板(9)离开的退避位置(P2)。从被定位在对向位置(P1)的喷嘴(6)向基板(W)上表面周边部(TR)供给处理液。



1. 一种基板处理装置，一边使基板旋转一边向上述基板供给处理液，从而实施处理，其特征是，具有：

基板保持装置，其用于保持上述基板，

旋转装置，其用于使上述基板保持装置所保持的基板旋转，

喷嘴，其用于向旋转的上述基板的上表面周边部供给上述处理液，

遮断构件，其与上述基板的上表面相对设置，而且在其周边部具有贯通孔，上述贯通孔在上下方向上贯通且能够插入上述喷嘴，

喷嘴驱动机构，其通过驱动上述喷嘴，将上述喷嘴定位在对向位置和从上述遮断构件离开的退避位置，其中上述对向位置是指，将上述喷嘴插入到上述贯通孔中，以使该喷嘴与上述基板的上表面周边部相对的位置，

气体喷出装置，其在上述喷嘴定位于上述退避位置的状态下，从上述贯通孔喷出气体；其中

从定位在上述对向位置的上述喷嘴向上述基板的上表面周边部供给处理液。

2. 如权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征是，在上述喷嘴定位于上述退避位置的状态下，上述旋转装置使上述遮断构件和上述基板一起旋转。

3. 如权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征是，上述遮断构件具有多个上述贯通孔，各贯通孔到上述遮断构件的周端面的直径方向上的距离相互不同。

4. 如权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征是，上述遮断构件的与上述基板的上表面相对的面，其平面尺寸大于等于上述基板的平面尺寸。

5. 如权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征是，

上述基板保持装置具有：

旋转构件，其绕着垂直轴旋转自如地设置，

至少 3 个支承构件，在上述旋转构件上朝向上方设置，而且与上述基板的下表面接触并支承该基板，以使该基板从上述旋转构件离开，

气体供给部，其从在上述遮断构件的与上述基板上表面相对的对向面上设置的气体喷出口向上述对向面和上述基板上表面之间形成的空间供给气体，从而将上述基板按压在上述支承构件上。

6. 一种基板处理方法，一边使基板旋转一边向上述基板供给处理液，从而实施处理，其特征是，包括：

与上述基板的上表面相对配置遮断构件的工序，上述遮断构件在其周边部具有贯通孔，上述贯通孔在上下方向上贯通；

通过驱动喷嘴，将上述喷嘴从离开上述遮断构件的退避位置插入到上述贯通孔中，以使该喷嘴定位在与上述基板的上表面周边部相对的对向位置的工序；

从定位在上述对向位置的上述喷嘴向旋转的上述基板的上表面周边部供给处理液的工序；

在上述喷嘴定位于上述退避位置的状态下，从上述贯通孔喷出气体的工序。

基板处理装置和基板处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及向半导体晶片、光掩模用玻璃基板、液晶显示用玻璃基板、等离子体显示用玻璃基板、光磁盘用基板等的各种基板供给处理液,对该基板实施清洗处理等处理的基板处理装置和基板处理方法。

背景技术

[0002] 在半导体器件的制造工序中,有时在半导体晶片等基板的表面和周端面(有时还有背面)的全部区域中形成铜薄膜等金属薄膜后,进行蚀刻去除该金属薄膜的不要部分的处理。例如,配线形成用的铜薄膜,由于可以形成在基板表面的器件形成区域,所以不要在基板表面的周边部、背面和周端面形成的铜薄膜。不仅如此,还会引起这样的问题,即,周边部、背面和周端面的铜或铜离子污染基板处理装置所具备的基板运送机械手的手部,进一步该污染向由该手部保持的其他基板转移。

[0003] 由于同样的理由,有时通过较薄地蚀刻在基板周边部形成的金属薄膜以外的膜(氧化膜或氮化膜),进行去除该表面金属污染物的处理。作为能对基板周边部和周端面的薄膜选择性蚀刻等而进行处理的装置,例如有这样的基板处理装置,该基板处理装置具有水平保持基板并使之旋转的旋转卡盘、在该旋转卡盘的上方限制基板上表面的空间的遮断板、向基板下表面供给蚀刻液等处理液的喷嘴(参照专利文献1)。通过用该专利文献1记载的基板处理装置,向基板下表面供给的处理液,因离心力而从中心部向周边部,向基板下表面传播,蔓延到基板的周端面直至基板上表面周边部。这时,遮断板接近基板上表面配置,向该遮断板和基板之间供给氮气等惰性气体。而且,通过适当调整该惰性气体的流量、基板的旋转速度和处理液的供给量,能选择性蚀刻处理基板上表面周边部的规定宽度的区域。另外,蚀刻去除基板上表面周边部的不要物,然后,对基板上下表面用纯水进行冲洗处理后,使旋转卡盘高速旋转,进行甩掉基板上下表面的水滴的干燥处理(旋转干燥处理)。

[0004] 专利文献1为日本专利申请特开2004-6672号公报(第6页~第8页及图1)。

[0005] 但是,在向基板下表面供给处理液并使处理液蔓延到上表面周边部的处理方式中,蚀刻液向基板上表面的蔓延量少,或者不能正确进行蔓延量的控制。因此,有蚀刻宽度精度不高,在基板上表面周边部的各部蚀刻宽度不均匀这样的问题。

[0006] 因此,为了使基板上表面周边部的蚀刻宽度均匀,考虑不使处理液从基板下表面蔓延到上表面周边部,而直接向基板上表面周边部供给处理液。这样,在直接向基板上表面周边部供给处理液时,能自由、高精度控制蚀刻宽度。但是,在这种情况下,由于为了向基板上表面周边部供给处理液,而将供给处理液的喷嘴等与基板上表面周边部相对向配置,所以必须使遮断板比基板的外形小。这样,若遮断板的外形比基板外形小,则基板上表面和遮断板之间的空间变小,产生如下问题:来自外部的蚀刻液的气体氛围或飞散的雾状处理液侵入并腐蚀基板表面(上表面)中央部上形成的器件形成区域(非处理区域)。而且,由于在使纯水干燥时的旋转干燥处理中,不能充分管理基板上表面周边部和遮断板

之间的气体氛围,所以发生外部气体氛围的卷入。因此,在基板表面残留水迹等损伤,产生成为基板干燥不良的原因这种问题。

发明内容

[0007] 本发明是鉴于上述问题而提出的,其目的在于提供一种在使基板旋转的同时向基板供给处理液而对该基板实施规定处理的基板处理装置和基板处理方法,在防止处理液对基板中央部的附着的同时,使基板周边部的处理宽度均匀而进行处理。

[0008] 本发明的基板处理装置,是在使基板旋转的同时,向基板供给处理液而实施规定的处理的基板处理装置,为了达到上述目的,其特征是,具有:保持基板的基板保持装置;使由基板保持装置所保持的基板旋转的旋转装置;向旋转的基板的上表面周边部供给处理液的喷嘴;遮断构件,其与基板的上表面相对向设置,同时在其周边部具有喷嘴可插入的、在上下方向上贯通的贯通孔;喷嘴驱动机构,其通过驱动喷嘴,使喷嘴定位在将喷嘴插入到贯通孔中而与基板的上表面周边部相对向的对向位置和从遮断构件离开的退避位置,从被定位在上述对向位置的上述喷嘴向上述基板的上表面周边部供给处理液。

[0009] 另外,本发明的基板处理方法,是在使基板旋转的同时,向基板供给处理液而实施规定的处理的基板处理方法,为了达到上述目的,具有:与上述基板的上表面相对向配置遮断构件的工序,该遮断构件在其周边部具有在上下方向上贯通的贯通孔;通过驱动喷嘴,使喷嘴从离开遮断构件的退避位置插入到贯通孔中,并定位在与基板的上表面周边部相对向的对向位置的工序;从被定位于对向位置的喷嘴向旋转的基板的上表面周边部供给处理液的工序。

[0010] 另外,本发明的基板处理装置,一边使基板旋转一边向上述基板供给处理液,从而实施处理,其特征是,具有:基板保持装置,其用于保持上述基板;旋转装置,其用于使上述基板保持装置所保持的基板旋转;喷嘴,其用于向旋转的上述基板的上表面周边部供给上述处理液;遮断构件,其与上述基板的上表面相对设置,而且在其周边部具有贯通孔,上述贯通孔在上下方向上贯通且能够插入上述喷嘴;喷嘴驱动机构,其通过驱动上述喷嘴,将上述喷嘴定位在对向位置和从上述遮断构件离开的退避位置,其中上述对向位置是指,将上述喷嘴插入到上述贯通孔中,以使该喷嘴与上述基板的上表面周边部相对的位置;气体喷出装置,其在上述喷嘴定位于上述退避位置的状态下,从上述贯通孔喷出气体;其中,从定位在上述对向位置的上述喷嘴向上述基板的上表面周边部供给处理液。

[0011] 另外,本发明的基板处理装置,一边使基板旋转一边向上述基板供给处理液,从而实施处理,其特征是,具有:基板保持装置,其用于保持上述基板;旋转装置,其用于使上述基板保持装置所保持的基板旋转;喷嘴,其用于向旋转的上述基板的上表面周边部供给上述处理液;遮断构件,其与上述基板的上表面相对设置,而且在其周边部具有贯通孔,上述贯通孔在上下方向上贯通且能够插入上述喷嘴;喷嘴驱动机构,其通过驱动上述喷嘴,将上述喷嘴定位在对向位置和从上述遮断构件离开的退避位置,其中上述对向位置是指,将上述喷嘴插入到上述贯通孔中,以使该喷嘴与上述基板的上表面周边部相对的位置,其中,从定位在上述对向位置的上述喷嘴向上述基板的上表面周边部供给处理液。而且,上述基板保持装置具有:旋转构件,其绕着垂直轴旋转自如地设置;至少3个支承构件,在上述旋转构件上朝向上方设置,而且与上述基板的下表面接触并支承该基板,以使该基板从上述旋

转构件离开；气体供给部，其从在上述遮断构件的与上述基板上表面相对的对向面上设置的气体喷出口向上述对向面和上述基板上表面之间形成的空间供给气体，从而将上述基板按压在上述支承构件上。

[0012] 另外，本发明的基板处理方法，一边使基板旋转一边向上述基板供给处理液，从而实施处理，其特征是，包括：与上述基板的上表面相对配置遮断构件的工序，上述遮断构件在其周边部具有贯通孔，上述贯通孔在上下方向上贯通；通过驱动喷嘴，将上述喷嘴从离开上述遮断构件的退避位置插入到上述贯通孔中，以使该喷嘴定位在与上述基板的上表面周边部相对的对向位置的工序；从定位在上述对向位置的上述喷嘴向旋转的上述基板的上表面周边部供给处理液的工序；在上述喷嘴定位于上述退避位置的状态下，从上述贯通孔喷出气体的工序。

[0013] 另外，本发明的基板处理方法，一边使基板旋转一边向上述基板供给处理液，从而实施处理，其特征是，包括：与上述基板的上表面相对配置遮断构件的工序，上述遮断构件在其周边部具有贯通孔，上述贯通孔在上下方向上贯通；从在上述遮断构件的与上述基板上表面相对的对向面上设置的气体喷出口向上述对向面和上述基板上表面之间形成的空间供给气体，从而将上述基板按压在支承构件上的工序，其中，上述支承构件在绕着垂直轴旋转自如地设置的旋转构件上朝向上方至少设置 3 个，而且与上述基板的下表面接触并支承该基板，以使该基板从上述旋转构件离开；通过驱动喷嘴，将上述喷嘴从离开上述遮断构件的退避位置插入到上述贯通孔中，以使该喷嘴定位在与上述基板的上表面周边部相对的对向位置的工序；从定位在上述对向位置的上述喷嘴向旋转的上述基板的上表面周边部供给处理液的工序。

[0014] 在这样构成的发明中，由于遮断构件与上述基板上表面相对向配置，所以能可靠地将基板上表面从基板周围的外部气体氛围遮断。遮断构件由于在其周边部有在喷嘴可插入的、在上下方向上贯通的贯通孔，所以能将喷嘴插入到该贯通孔中，与基板上表面周边部相对向配置。因此，在使由基板保持装置保持的基板旋转的同时，从喷嘴供给处理液，从而能直接将处理液供给到基板上表面周边部的全周上。因而，通过遮断构件掩盖基板上表面，能防止向基板上表面中央部（非处理区域）附着处理液，同时使从基板直径方向上的周端面起的处理宽度均匀而进行处理。而且，通过改变贯通孔的位置构成遮断构件，能使从基板直径方向的周端面起的处理宽度自由，例如与使处理液从基板下表面蔓延到上表面周边部的情况相比较，也能使处理宽度变大。

[0015] 另外，由于喷嘴能插入到遮断构件的贯通孔中，在基板处理中不会因处理液飞散而在喷嘴附着大量的处理液。因此，能防止在喷嘴移动时处理液从喷嘴落下，附着在基板或基板周边构件上，造成坏的影响。其结果，喷嘴不需要清洗，能提高装置的生产率。

[0016] 这里，当还具有在喷嘴定位于退避位置的状态下从贯通孔喷出气体的气体喷出装置时，在喷嘴被定位在从遮断构件离开的退避位置时，由于通过气体喷出装置从贯通孔喷出气体，也不会使处理液进入到贯通孔，向着基板弹回处理液。因此，能抑制贯通孔引起的处理液的弹回，防止腐蚀基板的上表面中央部（非处理区域）。

[0017] 这里，若在喷嘴被定位在退避位置的状态下，旋转装置使遮断构件与基板一起旋转，则在甩掉附着在遮断构件上的处理液的同时，能防止在基板和遮断构件之间产生伴随着旋转的多余气流，能进行更良好的基板处理。

[0018] 另外,基板保持装置也可以具有:围绕垂直轴旋转自如地设置的旋转构件;在旋转构件上朝向上方设置的、与基板的下表面接触并使该基板从旋转构件离开而支承该基板的至少3个或3个以上的支承构件;气体供给部,其通过从在遮断构件与基板上表面相对向的对向面上设置的气体喷出口向对向面和基板上表面之间形成的空间供给气体,从而将基板按压在支承构件上。若采用该构成,基板通过与其下表面接触的至少3个或3个以上的支承构件以离开的方式支承着,同时用从气体供给部向基板上表面供给的气体将基板按压在支承构件上,由旋转构件保持。而且,通过旋转装置使旋转构件旋转,通过在支承构件和基板之间产生的摩擦力将被按压在支承构件上的基板支承在支承构件上,同时和旋转构件一起旋转。这样,通过在旋转构件上保持基板,能不要与基板的外周端部接触并保持基板的保持构件(例如卡盘销等),所以,因基板的旋转而沿着基板表面向着直径方向外侧的处理液不直接碰及保持构件并向基板表面弹回。另外,由于没有扰乱基板外周端部附近的气流的因素,能减轻雾状处理液向着基板表面侧的卷入。因此,能有效防止处理液向基板的上表面中央部的附着。

[0019] 这里,气体喷出装置也可以通过从设置于贯通孔的内壁的气体导入口向贯通孔内导入从气体供给部供给的气体,从贯通孔喷出气体。若采用该构成,在从贯通孔拔出喷嘴的同时从贯通孔喷出气体,所以能有效地进行气体的供给。另外,和气体喷出装置从与气体供给部不同的气体供给源等接受气体的供给的情况比较,能共同利用配管系统,所以能使装置构成简单化。

[0020] 另外,最好气体喷出口设置在对向面上,从而向由从喷嘴供给到基板的处理液处理的处理区域的内侧的非处理区域供给气体。若采用该构成,由于向基板上表面周边部的处理区域的内侧的基板上表面中央部的非处理区域供给气体,所以能有效地防止处理液向基板上表面中央部的侵入。

[0021] 另外,遮断构件具有多个贯通孔,各贯通孔到遮断构件的周端面的直径方向上的距离相互不同,通过选择性地将喷嘴插入到多个贯通孔中,根据处理的内容能适宜地变更从基板直径方向的周端面起的处理宽度。由此,能防止处理液向基板上表面中央部附着,同时也以对应于处理内容的处理宽度均匀处理基板周边部。

[0022] 另外,遮断构件,其平面尺寸是大于或等于基板尺寸的大小时,能可靠地从基板周围的外部气体氛围遮断基板上表面。

[0023] 若采用本发明,通过在与基板上表面相对向配置的遮断构件的周边部设置的贯通孔中插入喷嘴,从该喷嘴向基板上表面周边部供给处理液。而且,用遮断构件可靠地从基板周围的外部气体氛围遮断基板上表面。因而,能防止处理液向基板的上表面中央部(非处理区域)附着,同时使从基板直径方向的周端面起的处理宽度均匀而进行处理。

附图说明

[0024] 图1是表示本发明基板处理装置的一实施形式的图。

[0025] 图2是图1的基板处理装置的俯视图。

[0026] 图3是从上方观察图1所示的基板处理装置的旋转底座的俯视图。

[0027] 图4是图1所示的基板处理装置的气体氛围遮断板的仰视图。

[0028] 图5是表示图1所示基板处理装置的支承部的构成的局部截面图。

[0029] 图 6 是表示图 1 所示的基板处理装置的动作的流程图。

[0030] 图 7A、图 7B 是示意地表示图 1 所示的基板处理装置的动作的图。

[0031] 图 8 是表示气体氛围遮断板的变形形式的图。

具体实施方式

[0032] 图 1 是表示本发明基板处理装置的一实施形式的图。图 2 是图 1 的基板处理装置的俯视图。该基板处理装置是向半导体晶片等基板 W 的表面供给化学药品或有机溶剂等的药液、或者纯水或 DIW 等的冲洗液（以下称为“处理液”），而对基板 W 实施药液处理、冲洗处理后进行旋转干燥的装置。该基板处理装置，能对基板 W 的下表面供给处理液，进行其下表面的处理，也能对基板 W 的上表面供给处理液，进行其上表面的处理。特别是由于仅向基板 W 的上表面周边部供给处理液，所以能进行基板 W 的上表面周边部的处理（斜面处理（ベベル处理））。

[0033] 该基板处理装置，使中空的旋转轴 1 与电动机 3 的旋转轴连接，通过该电动机 3 的驱动能围绕垂直轴 J 旋转。在该旋转轴 1 的上端部用螺栓等紧固零件整体连接着旋转底座 5。因而，通过电动机 3 的驱动能使旋转底座 5 围绕垂直轴 J 旋转。另外，在旋转底座 5 的周边部附近，从旋转底座 5 向上方突出设置有多个与基板 W 的下表面周边部接触的同时支承基板 W 的支承部 7。从而通过多个支承部 7 在从旋转底座 5 离开规定间隔的状态下水平支承着基板 W。这样，该实施形式中，旋转底座 5 相当于本发明的“旋转构件”。

[0034] 图 3 是从上方观察旋转底座 5 的俯视图。旋转底座 5 是与基板 W 相似的圆形，在其中心部设置有开口，同时在其周边部附近设置着多个（在该实施形式中为 12 个）支承部 7。而且，12 个支承部 7 以垂直轴 J 为中心以每 30 度的等角度间隔呈放射状配置。这里，为了水平支承基板 W，支承部 7 的个数只要至少是 3 个或其以上即可，但为了处理支承部 7 与基板 W 下表面接触的部分，优选在对基板 W 下表面接触、离开自如地构成支承部 7 的同时，在处理中使支承部 7 从基板 W 下表面离开至少 1 次以上。因此，为了处理也包含支承部 7 与基板 W 下表面接触的部分的基板 W 下表面，需要至少 4 个或其以上的支承部 7。若是作为实施形式的 12 个的倍数的 24 个能更稳定、没有问题地实施。以后详述支承部 7 的构成和动作。

[0035] 另外，该基板处理装置具有：如图 1 所示与旋转底座 5 相对向配置、遮断基板 W 上表面侧的气体氛围用的气体氛围遮断板 9；向在该气体氛围遮断板 9 和基板 W 上表面之间形成的空间供给氮气等惰性气体的气体供给部 21（相当于本发明的“气体供给部”）。通过从气体供给部 21 向基板 W 上表面，向气体氛围遮断板 9 和基板 W 上表面之间形成的空间供给惰性气体，能将基板 W 按压在支承部 7 上并由旋转底座 5 保持基板 W。

[0036] 该气体氛围遮断板 9 安装在具有中空的筒状支承轴 11 的下端部，并能与其整体旋转。该支承轴 11 上连接着具有电动机 9m 的遮断驱动机构，通过驱动遮断驱动机构的电动机 9m，使气体氛围遮断板 9 与支承轴 11 一起围绕垂直轴 J 旋转。通过使遮断驱动机构的升降驱动用执行元件（例如气缸等）动作，使气体氛围遮断板 9 接近旋转底座 5，相反也能离开。这样，在该实施形式中，用电动机 3 和遮断驱动机构的电动机 9m 构成本发明的“旋转装置”。

[0037] 图 4 是气体氛围遮断板 9 的仰视图。该气体氛围遮断板 9 的与基板 W 上表面相

对向的面的平面尺寸 D1 比基板 W 的平面尺寸 D2 大一点儿, 在其中心具有开口。在气体氛围遮断板 9 的周边部形成 1 个在上下方向(垂直方向)上贯通气体氛围遮断板 9 的贯通孔 9e, 能插入后述的喷嘴 6。由于在与由旋转底座 5 保持的基板 W 的上表面周边部 TR(图 1)相对向的位置形成该贯通孔 9e, 所以能通过贯通孔 9e 中插入喷嘴 6 而与基板 W 的上表面周边部 TR 相对向配置喷嘴 6。在喷嘴 6 的能插入的范围, 以必要最小限度的尺寸形成贯通孔 9e 的孔径。这是因为能防止由于贯通孔 9e 的孔径大于必要以上而由贯通孔 9e 引起的处理液弹回等不合适。

[0038] 气体氛围遮断板 9 配置在旋转底座 5 的上方, 其下表面(底面)成为与基板 W 的上表面相对向的对向面 9a。在该对向面 9a 上开口多个气体喷出口 9b、90b。这里, 气体喷出口 9b 配置在与设置在旋转底座 5 上的支承部 7 对应的位置上。详细地说, 多个气体喷出口 9b 沿着以垂直轴 J 为中心的圆周等间隔配列在支承部 7 的旋转轨迹 Ta(图 3)上。配置气体喷出口 90b, 从而相对于贯通孔 9e, 自气体氛围遮断板 9 的中心轴(垂直轴 J)围住贯通孔 9e。这些气体喷出口 9b、90b 不限于多个开口, 例如, 也可以连接多个气体喷出口 9b(或 90b) 每一个而作为单一开口。也可以连接多个气体喷出口 9b、90b 的全部而成为在全周的环状开口。但是, 多个开口的方式, 在得到气体喷出压的均匀性方面是有利的。这样, 在该实施形式中, 气体氛围遮断板 9 相当于本发明的“遮断构件”, 气体喷出口 9b、90b 相当于本发明的“气体喷出口”。

[0039] 返回到图 1 继续说明。这些喷出口 9b、90b 分别连通着在气体氛围遮断板 9 内部形成的气体流通空间 9c、90c。为了向该气体流通空间 9c、90c 供给惰性气体, 气体流通空间 9c、90c 通过配管 25 与气体供给部 21 连通连接。该配管 25 上设置有由控制装置全体的控制部 80 开闭控制的开闭阀 23。因此, 通过控制部 80 打开开闭阀 23, 从气体供给部 21 向气体流通空间 9c、90c 供给惰性气体, 从多个气体喷出口 9b、90b 向基板 W 的上表面喷出惰性气体。这里, 形成气体喷出口 9b, 向基板 W 的上表面侧, 沿大致垂直方向喷出惰性气体, 另一方面形成气体喷出口 90b, 向基板 W 的上表面侧, 向下且沿直径方向向外喷出。通过这些气体喷出口 9b、90b 的各个均匀喷出惰性气体, 将基板 W 均匀地按压在向上方突出设置在旋转底座 5 的各支承部 7 上。因此基板 W 被水平保持在旋转底座 5 上。这里, 由于向对应于支承部 7 与基板 W 下表面接触的部位的基板 W 的上表面侧直接供给惰性气体, 所以能可靠以必要的最小限度的气体供给量, 有效地将基板 W 保持在旋转底座 5 上。

[0040] 接着, 说明喷嘴 6 的构成和动作。该喷嘴 6 被构成为与贯通孔 9e 的形状一致的圆筒状, 通过插入到贯通孔 9e 中, 与基板 W 的上表面周边部 TR 相对向配置喷嘴 6。喷嘴 6 的前端部的下端部插入到与气体氛围遮断板 9 的对向面 9a 齐平面的位置。因此, 能从喷嘴 6 向基板 W 的上表面周边部 TR 供给处理液。即, 喷嘴 6 的构成是, 在其内部配设药液供给管 61 和冲洗液供给管 63, 从各供给管的前端部(下端部)对基板 W 的上表面周边部分别供给药液、作为冲洗液的纯水。这里, 药液供给管 61 通过配管 14 与药液供给源 31 连接, 另一方面, 冲洗液供给管 63 通过配管 22 与纯水供给源 33 连接。分别在配管 14、22 上设置开闭阀 16、20, 通过控制部 80 控制开闭阀 16、20, 能调整向喷嘴 6 供给的药液和纯水的流量。

[0041] 喷嘴 6 被固定在 1 个臂部 65(图 2)的前端侧。一方面, 在臂部 65 的基端部连接着喷嘴移动机构 67。喷嘴移动机构 67 根据来自控制部 80 的控制指令而动作, 在升降驱动臂部 65 的同时, 能围绕旋转中心轴 P 摇动驱动。因此, 喷嘴 6 能在通过插入到气体氛围遮断板

9 的贯通孔 9e 中而与基板 W 相对向并向基板 W 的上表面周边部 TR 供给处理液的对向位置 P1(图 1、图 2 的用实线表示的位置)、和从对向位置 P1 上升退避到侧方的退避位置 P2(图 1、图 2 的用虚线表示的位置)之间移动。这样,在该实施形式中,喷嘴移动机构 67 相当于本发明的“喷嘴驱动机构”。

[0042] 在气体氛围遮断板 9 的贯通孔 9e 的内壁设置着气体导入口 9d,气体导入口 9d 与气体流通空间 90c 连接。因此,当从气体供给部 21 供给惰性气体时,从气体喷出口 9b、90b 向基板 W 的上表面喷出惰性气体,同时也向贯通孔 9e 的内部空间导入惰性气体。因而,在将喷嘴 6 定位在退避位置 P2 的状态、即喷嘴 6 不插入到贯通孔 9e 的状态下,从气体供给部 21 向贯通孔 9e 导入惰性气体,从气体氛围遮断板 9 的上下贯通孔 9e 的开口喷出惰性气体。

[0043] 与气体氛围遮断板 9 中心的开口和支承轴 11 的中空部同轴设置上部清洗喷嘴 12,从其下端部的喷嘴口 12a 向按压保持在旋转底座 5 上的基板 W 上表面的旋转中心附近供给药液、纯水等的处理液。该上部清洗喷嘴 12 与配管 13 连接。该配管 13 在基端部分支,一个分支配管 13a 连接着药液供给液 31,另一个分支配管 13b 连接着纯水供给源 33。各分支配管 13a、13b 上设置有开闭阀 15、17,由于控制部 80 对开闭阀 15、17 的开闭控制,能从上部清洗喷嘴 12 向基板 W 的上表面选择性地转换供给药液和纯水。

[0044] 在支承轴 11 中空部的内壁面和上部清洗喷嘴 12 的外壁面之间的间隙,成为气体供给路 18。该气体供给路 18 通过设置有开闭阀 19 的配管 27 与气体供给源 35 连通。而且,用上部清洗喷嘴 12 进行药液处理和冲洗液处理后,由于控制部 80 对开闭阀 19 的开闭控制,通过气体供给路 18 向基板 W 的上表面和气体氛围遮断板 9 的对向面 9a 之间的空间供给清洁空气或惰性气体等气体,所以能进行基板 W 的干燥处理。

[0045] 在旋转轴 1 的中空部同轴设置下部清洗喷嘴 41,从其上端部的喷嘴口 41a 向基板 W 的下表面旋转中心附近供给处理液。该下部清洗喷嘴 41 与配管 43 连通连接。该配管 43 在基端部分支,一个分支配管 43a 连接着药液供给液 31,另一个分支配管 43b 连接着纯水供给源 33。各分支配管 43a、43b 设置有开闭阀 45、47,由于控制部 80 对开闭阀 45、47 的开闭控制,能从下部清洗喷嘴 41 向基板 W 的下表面选择性地转换供给药液和纯水。

[0046] 旋转轴 1 的内壁面和下部清洗喷嘴 41 的外壁面之间的间隙,形成着圆筒状的气体供给路 48。该气体供给路 48 通过设置有开闭阀 49 的配管 51 与气体供给源 35 连通连接,由于控制部 80 对开闭阀 49 的开关控制,通过气体供给路 48 向基板 W 的下表面和旋转底座 5 的对向面之间的空间供给清洁空气或惰性气体等的气体。

[0047] 接着,说明支承部 7 的构成和动作。图 5 是表示支承部 7 构成的局部截面图。由于上述多个支承部 7 都有同样的构成,这里参照附图仅对一个支承部 7 的构成进行说明。如图 5 所示,形成旋转底座 5 的上表面周边部向上方呈凸状伸出的突出部 5a,该突出部 5a 形成成为向上方开口的中空圆筒形状。该支承部 7 被设置在突出部 5a 的内部,具有薄膜构件 71、可动杆 73 和驱动部 75。该薄膜构件 71 形成成为向下方开口的中空圆筒形状,由具有挠性的材料构成。该薄膜构件 71 设置在突出部 5a 的内部,使薄膜构件 71 的外周与突出部 5a 的内周贴紧。可动杆 73 设置在薄膜构件 71 的内部,在上下方向上可移动自如地被支承着,能与薄膜构件 71 上端中央的底面离开、接触。驱动部 75 例如由电机构成,通过图示省略的驱动连接部与可动杆 73 连接,使可动杆 73 上下移动。驱动部 75 不限于电动机,也可以使用气缸等执行元件全体。

[0048] 在具有上述构成的支承部 7,通过来自控制部 80 的驱动信号,驱动部 75 通过驱动连接部使可动杆 73 上升驱动,从而可动杆 73 的前端部与薄膜构件 71 上端中央的底面接触,推上薄膜构件 71 的上端中央。由此,薄膜构件 71 的上表面超过旋转底座 5 的突出部 5a 的上端而突出。由于多个支承部 7 的薄膜构件 71 全部(或者至少 3 个或其以上)突出,能在使薄膜构件 71 与基板 W 下表面接触的同时,使基板 W 从旋转底座 5 的突出部 5a 上表面离开(例如,1mm 程度),而水平支承(图 5)。另一方面,在驱动部 75 下降驱动可动杆 73 时,可动杆 73 的前端部从薄膜构件 71 上表面中央的底面离开,薄膜构件 71 的上表面因其挠性而自然退避到和旋转底座 5 的突出部 5a 上端相同的平面。因此,多个支承部 7 的已突出的薄膜构件 71 中至少保留 3 个,使其一部分下降,使已下降的薄膜构件 71 能从基板 W 下表面离开。还有,这样的薄膜构件 71 由具有挠性的同时相对于处理液具有耐腐蚀性的树脂成形。最好使用 PCTFE(聚三氟氯乙烯)等的氟树脂。这样,在该实施形式中,薄膜构件 71 相当于本发明的“支承构件”。

[0049] 这里,就从喷嘴 6 向基板 W 的上表面周边部供给处理液并对基板 W 的上表面处理区域 TR 进行处理(斜面处理)时的、上表面处理区域 TR 和从设置在气体氛围遮断板 9 的对向面 9a 的气体喷出口 9b、90b 喷出的惰性气体的供给位置及支承部 7 的配设位置的关系进行说明。图 5 图示着和来自气体喷出口 9b 的惰性气体的供给位置及支承部 7 的配设位置的位置关系,但和来自气体喷出口 90b 的惰性气体的供给位置及支承部 7 的配设位置的位置关系也基本相同。即,向由来自喷嘴 6 的处理液处理的上表面处理区域 TR 的内侧的非处理区域 NTR 供给从气体喷出口 9b 向基板 W 的上表面沿大致垂直方向喷出的惰性气体和从气体喷出口 90b 向着基板 W 的上表面向下且向直径方向外侧喷出的惰性气体。另一方面,支承部 7 设置在旋转底座 5 的周边部,使得其与对应于被供给惰性气体的非处理区域 NTR 的基板 W 下表面侧接触并将其支承。由于这样构成,将基板 W 按压保持在旋转底座 5 上,同时能防止处理液向非处理区域 NTR 的侵入,使从基板 W 的直径方向的周端面起的处理宽度均匀。特别由于从插入喷嘴 6 的贯通孔 9e 的周围的气体喷出口 90b 向着基板 W 的上表面向下且向直径方向外侧喷出惰性气体,所以能可靠防止从喷嘴 6 喷出的处理液进入到非处理区域 NTR。

[0050] 接着,参照图 6 详述上述那样构成的基板处理装置的动作。图 6 是表示图 1 的基板处理装置动作的流程图。具体地说,就向基板 W 的下表面侧供给处理液并处理基板 W 的下表面、同时向基板 W 的上表面侧供给处理液并处理基板 W 的上表面周边部 TR 的情况进行说明。在该基板处理装置中,用省略图示的基板运送机械手将未处理的基板 W 运送到基板处理装置,使器件形成面向上,以背面侧放置在支承部 7 上时,控制部 80 如以下那样控制装置各部,实施药液处理、冲洗处理和干燥处理。在基板运送机械手进行基板 W 的运送时,气体氛围遮断板 9、支承轴 11 和上部清洗喷嘴 12 整体地离开退避到旋转底座 5 的上方。

[0051] 如上述所述将基板 W 放置在支承部 7 上时,气体氛围遮断板 9、支承轴 11 和上部清洗喷嘴 12 整体地下降,使气体氛围遮断板 9 与基板 W 接近配置(步骤 S1)。因此,用气体氛围遮断板 9 的对向面 9a,以极其接近的状态覆盖基板 W 的上表面(器件形成面)。而且,打开开闭阀 23,从设置在气体氛围遮断板 9 的对向面 9a 上的多个气体喷出口 9b、90b 喷出来自气体供给部 21 的惰性气体,将基板 W 按压在支承部 7 上并被旋转底座 5 保持(步骤 S2)。这里,由于从多个气体喷出口 9b、90b 均匀喷出惰性气体,基板 W 被均匀按压并水平支承在

各支承部 7 上。

[0052] 接着,控制部 80 使喷嘴移动机构 67 动作,如图 7A 所示,将喷嘴 6 插入到气体氛围遮断板 9 的贯通孔 9e 中并定位在对向位置 P1(步骤 S3)。接着,控制部 80 在使气体氛围遮断板 9 的状态下驱动电动机 3,使基板 W 和旋转底座 5 整体旋转(步骤 S4)。被按压在支承部 7 上的基板 W 通过在支承部 7 和基板 W 之间产生的摩擦力,被支承部 7 支承着,同时与旋转底座 5 一起旋转。接着,打开开闭阀 16,从喷嘴 6 向基板 W 的上表面周边部 TR 供给药液(步骤 S5)。因此,药液遍及基板 W 的上表面周边部 TR 的全周,从基板 W 的周端面以规定的宽度均匀供给,对基板 W 的上表面周边部 TR 进行药液处理。

[0053] 向基板 W 的上表面周边部 TR 供给药液后,控制部 80 打开开闭阀 45,从下部清洗喷嘴 41 的喷嘴口 41a 向基板 W 的下表面中心部供给来自药液供给源 31 的药液(步骤 S6)。因此,被供给到基板 W 的下表面中心部的药液,因伴随着基板 W 旋转的离心力而在下表面全体扩展,对基板 W 下表面整个面进行药液处理。这里,在药液处理中使各支承部 7 从基板 W 下表面至少离开一次或其以上,也能使药液蔓延到支承部 7 和基板 W 的接触部分,对该部分进行处理。该情况下,例如也可以使 12 个支承部 7 依次 1 个 1 个地离开,或者也可以在使至少 3 个支承部 7 与基板 W 的下表面接触的情况下一次使 2 个或其以上的支承部 7 离开。还有,为了对抗来自基板 W 下表面中心部的下部清洗喷嘴 41 的喷嘴口 41a 的药液的喷伸压,也可以从气体供给路 18 也供给惰性气体,将基板 W 按压在支承部 7 上。对基板 W 的下表面的药液处理在对基板 W 的上表面周边部 TR 的药液处理中进行也可以,或者使一部分和对基板 W 的上表面周边部 TR 的药液处理的定时重复而进行也可以。这样,进行规定时间的药液处理后,在继续基板 W 的旋转的同时,控制部关闭开闭阀 16、45,停止来自药液供给源 31 的药液供给,甩掉药液,排液到基板外。

[0054] 这里,由于喷嘴 6 插入到气体氛围遮断板 9 的贯通孔 9e 中,所以即使在药液飞散,向喷嘴 6 弹回这样的情况下,药液也被气体氛围遮断板 9 的对向面 9a 遮住,药液不会附着在喷嘴 6 的周围(侧面)。因此,在喷嘴移动时,能防止药液从喷嘴 6 落下而附着在基板 W 或基板周边构件上而产生坏的影响。因而,不需要对喷嘴 6 的清洗,能提高装置的生产率。

[0055] 向基板 W 的上表面周边部 TR 和下表面供给的药液飞散到基板 W 的直径方向外侧,但在该实施形式中,由于没有保持基板 W 的外周端部的卡盘销等保持构件,所以向着基板 W 直径方向外侧的药液不会弹回到基板表面。另外,由于没有打乱基板 W 的外周端部附近气流的因素,所以能减轻处理液雾向基板表面侧的卷入。因此,能防止药液弹回到基板 W 上表面侧的非处理区域 NTR 而腐蚀器件形成面。而且,由于防止处理液雾的卷入,所以能抑制微粒向基板表面侧的附着。

[0056] 这样,完成药液的断液时(步骤 S7),控制部 80 打开开闭阀 20,从喷嘴 6 向基板 W 的上表面周边部 TR 供给冲洗液(纯水、DIW 等)(步骤 S8)。因此,用冲洗液洗掉附着在基板 W 的上表面周边部 TR 的药液。另外,对基板 W 的下表面,控制部 80 也通过打开开闭阀 47 进行冲洗处理,在对基板 W 的上表面周边部 TR 的冲洗处理后,或者在对基板 W 的上表面周边部 TR 的冲洗处理中,或者与对基板 W 的上表面周边部 TR 的冲洗处理的定时一部分重复地进行(步骤 S9)。而在进行规定时间的冲洗处理后,控制部 80 关闭开闭阀 20、47,停止冲洗液的供给,甩掉药液,排液到基板外(步骤 S10)。

[0057] 接着,通过控制部 80 使喷嘴移动机构 67 动作,如图 7B 所示,从贯通孔 9e 拔出喷

嘴 6, 定位在从气体氛围遮断板 9 离开的退避位置 P2 (步骤 S11)。然后, 使电动机 3 高速旋转, 加速基板 W 的旋转, 进行基板 W 的干燥处理 (步骤 S12)。由此, 用离心力甩掉附着在基板表面上的液态成分。这时, 通过驱动省略图示的遮断驱动机构的电动机 9m, 使气体氛围遮断板 9 与支承轴 11 一起围绕垂直轴 J 旋转, 能有效进行旋转干燥。另外, 通过这样使气体氛围遮断板 9 与基板 W 一起旋转, 能防止在基板 W 和气体氛围遮断板 9 之间产生伴随着旋转的多余气流。在该干燥处理期间, 控制部 80 打开开闭阀 49, 从气体供给源 35 将规定流量的惰性气体导入到基板 W 的下表面和旋转底座 5 的对向面之间的空间, 同时打开开闭阀 19, 将规定流量的惰性气体导入到基板 W 的上表面和气体氛围遮断板 9 的对向面 9a 之间的空间。其结果, 由于用惰性气体快速置换包围基板 W 的周围空间, 所以不会因空间内残留的药液气体氛围而污染基板 W。在基板 W 的上下表面不成长不希望的氧化膜。

[0058] 另外, 将喷嘴 6 定位在退避位置 P2, 从贯通孔 9e 拔出喷嘴 6 时, 从气体导入口 9d 导入到贯通孔 9e 的惰性气体从气体氛围遮断板 9 的上下贯通孔 9e 的开口顺畅地喷出 (图 7B)。因此, 即使是从贯通孔 9e 从喷嘴 6 拔出的状态, 冲洗液也不会进入到贯通孔 9e 而向基板 W 弹回。因而, 抑制起因于贯通孔 9e 的弹回, 不会腐蚀在基板 W 的上表面中央部 (非处理区域 NTR) 形成的器件形成面。

[0059] 干燥处理结束后, 控制部 80 停止电动机 3 的驱动, 使基板 W 的旋转停止, 同时停止遮断驱动机构的电动机 9m, 使气体氛围遮断板 9 的旋转停止。而且, 关闭开闭阀 23, 停止来自气体供给部 21 的气体供给, 从而解除基板 W 的按压支承 (步骤 S13)。然后, 使气体氛围遮断板 9 向上方移动, 用基板运送机械手搬出处理好的基板 W。由此, 结束一连串的药液处理和冲洗处理的动作。

[0060] 如上所述, 根据该实施形式, 由于气体氛围遮断板 9 的平面尺寸 D1 相对于基板尺寸 D2 是同等或其以上的大小, 所以通过与基板 W 的上表面相对向而配设该气体氛围遮断板 9, 能可靠地从基板周围的外部气体氛围遮断基板 W 的上表面。由于在气体氛围遮断板 9 的周边部形成可插入喷嘴 6 的贯通孔 9e, 通过将喷嘴 6 插入到贯通孔 9e 中, 能和基板 W 的上表面周边部 TR 相对向配置。因此, 使由旋转底座 5 保持的基板 W 旋转, 同时从喷嘴 6 供给处理液, 从而能直接将处理液供给到遍及基板 W 的上表面周边部 TR 的全周。因而, 通过用气体氛围遮断板 9 掩盖基板 W 的上表面全体, 能防止处理液向基板 W 的上表面中央部 (非处理区域 NTR) 的附着, 同时使从基板 W 直径方向的周端面起的处理宽度均匀而进行处理。

[0061] 特别与从基板 W 的周端面蔓延供给到基板 W 的下表面的处理液而进行基板 W 的上表面周边部 TR 的处理的情况相比较, 从基板 W 直径方向的周端面起的处理宽度的控制容易, 能高精度控制处理宽度, 同时也能使处理宽度变大。在半导体晶片等的基板 W 上具有缺口部分时, 也能使缺口部分的处理宽度的均匀性良好。

[0062] 若使用该实施形式, 由于将喷嘴 6 定位在和气体氛围遮断板 9 离开的退避位置 P2, 所以能使气体氛围遮断板 9 与基板 W 一起旋转。因此, 在甩掉附着在气体氛围遮断板 9 上的处理液的同时, 能防止在基板 W 和气体氛围遮断板 9 之间产生伴随着旋转的多余气流, 能进行更好的基板处理。

[0063] 若使用该实施形式, 由于将喷嘴 6 插入到贯通孔 9e, 即使在基板处理中处理液飞散并向喷嘴 6 弹回那样的情况下, 处理液被气体氛围遮断板 9 的对向面 9a 遮住, 在喷嘴 6 不会附着大量的处理液。因此, 在喷嘴 6 移动时, 防止处理液从喷嘴 6 落下并附着在基板 W

或基板周围构件上而产生坏的影响。其结果,不需要清洗喷嘴 6,能提高装置的生产率。

[0064] 若使用该实施形式,即使在将喷嘴 6 定位在从气体氛围遮断板 9 离开的退避位置 P2 时,由于从气体氛围遮断板 9 的上下的开口喷出惰性气体,处理液不会进入到贯通孔 9e,处理液也不弹回到基板 W。因此,不会由于起因于贯通孔 9e 的处理液的弹回而腐蚀在基板 W 的上表面中央部(非处理区域 NTR)形成的器件形成面。

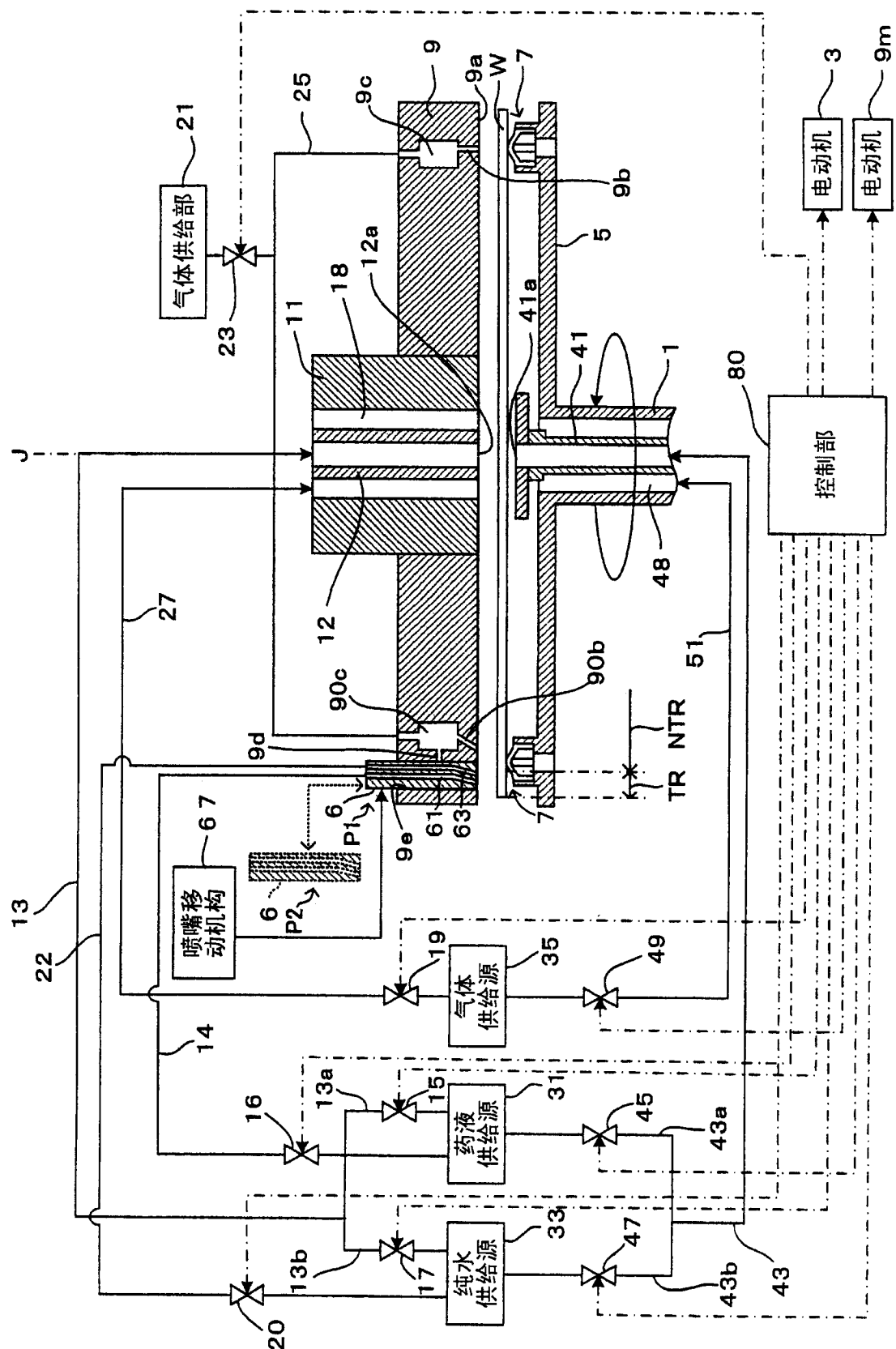
[0065] 若使用该实施形式,由于在从贯通孔 9e 拔出喷嘴 6 的同时从贯通孔 9e 喷出惰性气体,能有效地进行惰性气体的供给。通过气体导入口 9d 将来自气体流通空间 9c 的惰性气体导入到贯通孔 9e,所以可共同利用将基板 W 按压保持在旋转底座 5 上的气体供给部 21 和配管 25 等,可使装置构成简单化。

[0066] 而且,若使用该实施形式,基板 W 离开与其下表面接触的支承部 7 而被支承着,同时通过向其上表面供给的惰性气体而被按压在支承部 7 上,所以被保持在旋转底座 5 上。而且,基板 W 通过和支承部 7 之间产生的摩擦力而被支承在支承部 7 上,并和旋转底座 5 一起旋转。这样保持基板 W,从而能不要与基板 W 的外周端部接触并保持基板 W 的卡盘销等保持构件。因此,因基板 W 的旋转而沿着基板表面向着直径方向外侧的处理液不会直接碰上卡盘销等保持构件而弹回到基板表面。另外,由于没有打乱基板 W 的外周端部附近的气流的因素,所以能减轻雾状处理液向基板表面的卷入。由此,能有效防止处理液向基板上表面中央部(非处理区域 NTR)的附着。

[0067] 另外,本发明不限于上述的实施形式,在不脱离其宗旨的范围内可以进行上述以外的各种变更。例如,在上述实施形式中,在气体氛围遮断板 9 的周边部形成 1 个地方的贯通孔 9e,但不限定这样。例如,如图 8 所示,也可以在气体氛围遮断板 9 的周边部形成多个地方的贯通孔。在图 8 中,表示形成了 6 个地方的贯通孔 9e ~ 9j 时的气体氛围遮断板 9 的仰视图。这时,由于从各贯通孔到气体氛围遮断板 9 周端面的距离不同,例如,由于设定贯通孔 9e ~ 9j 到气体氛围遮断板 9 周端面的距离 $L1 \sim L6$ 为 $L1 < L2 < L3 < L4 < L5 < L6$,所以可以变更从基板 W 直径方向的周端面起的处理宽度。即,通过选择性将喷嘴 6 插入到贯通孔 9e ~ 9j 中,能根据处理内容适宜变更从基板 W 直径方向的周端面起的处理幅度,同时均匀地进行处理。还有,在该实施形式中,由于从贯通孔 9e ~ 9j 喷出惰性气体,所以能防止由于贯通孔 9e ~ 9j 造成的处理液的弹回。

[0068] 在上述实施形式中,喷嘴 6 和贯通孔 9e 为圆筒形状,但不限于这些,例如,也可以在喷嘴前端部形成为尖细形状(圆锥台形状)的同时,与该喷嘴形状一致地形成贯通孔。

[0069] 本发明能适用于对包含半导体晶片、光掩模用玻璃基板、液晶显示用玻璃基板、等离子体显示用玻璃基板、光磁盘用基板等的基板全部的表面实施清洗处理等处理的基板处理装置。



一
圖

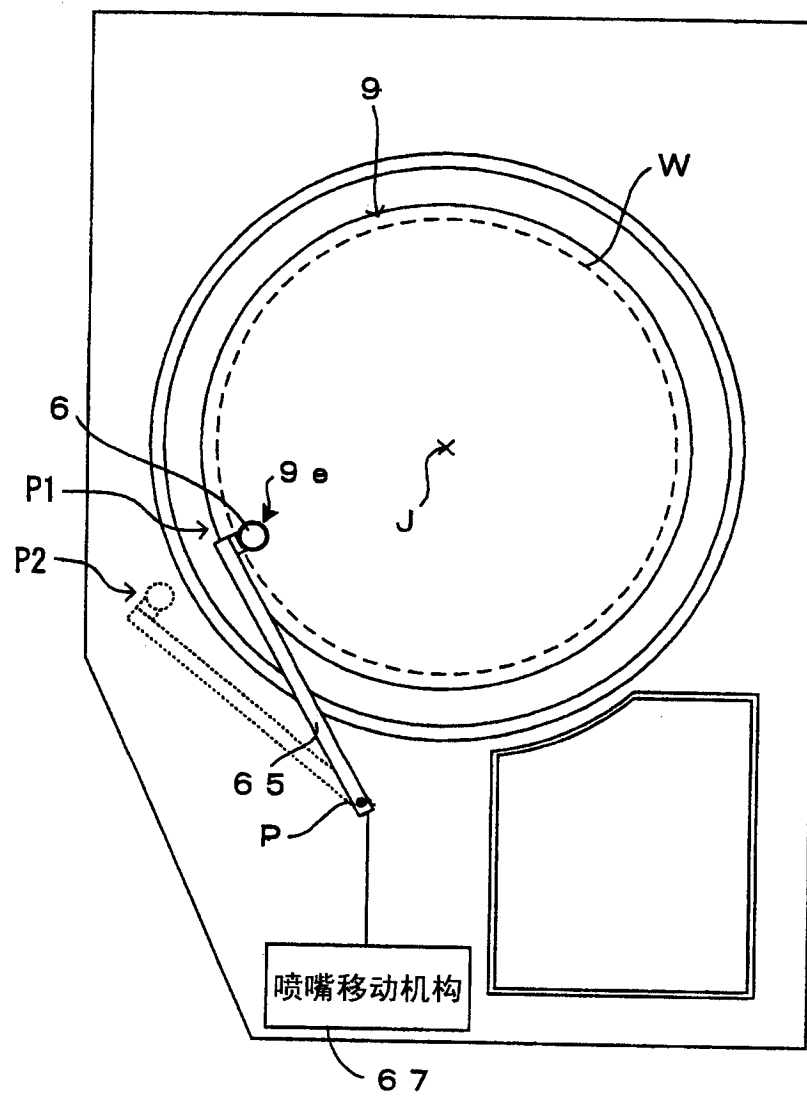


图 2

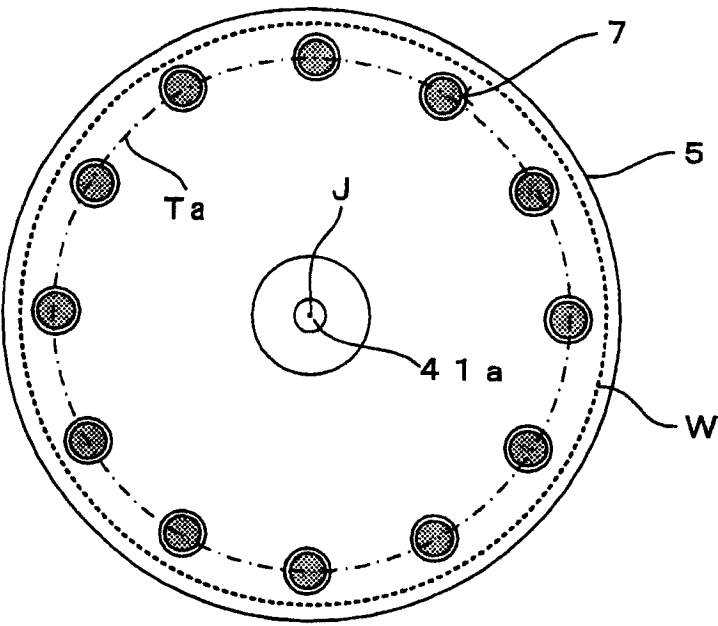


图 3

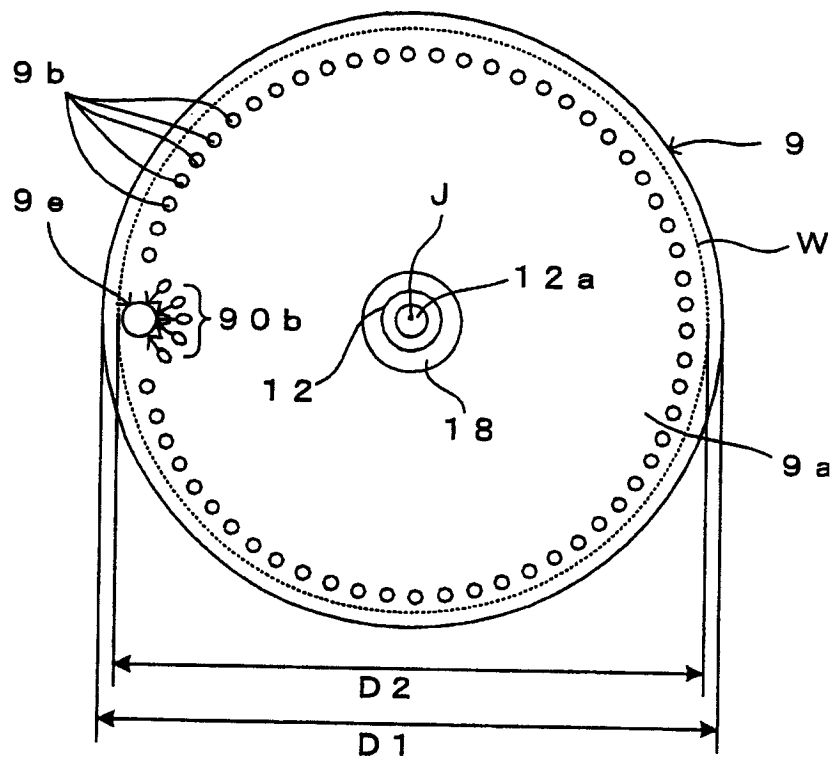


图 4

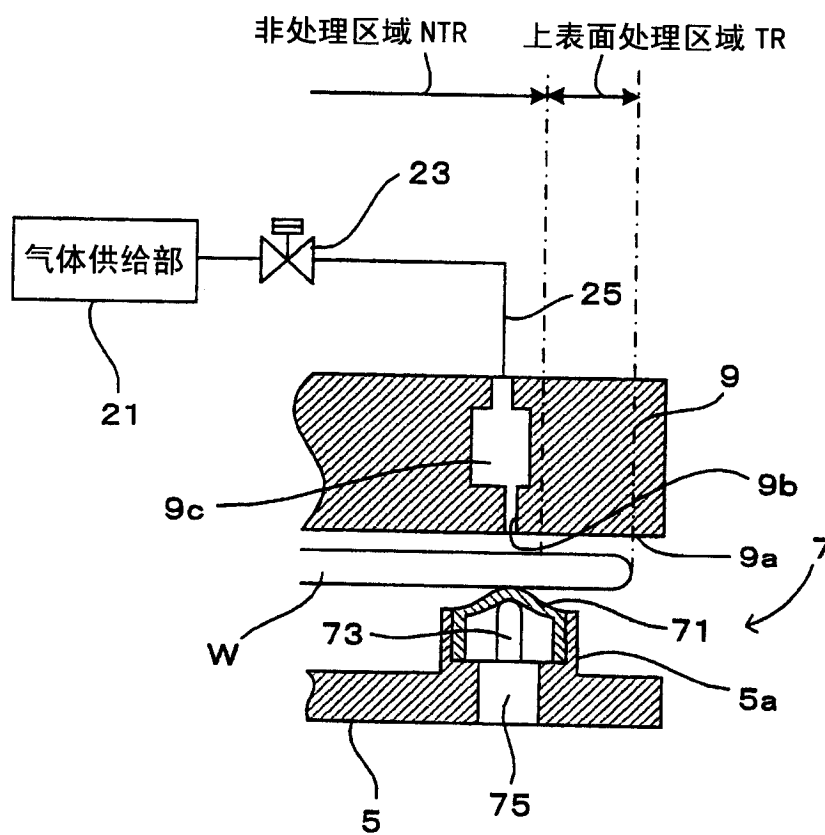


图 5

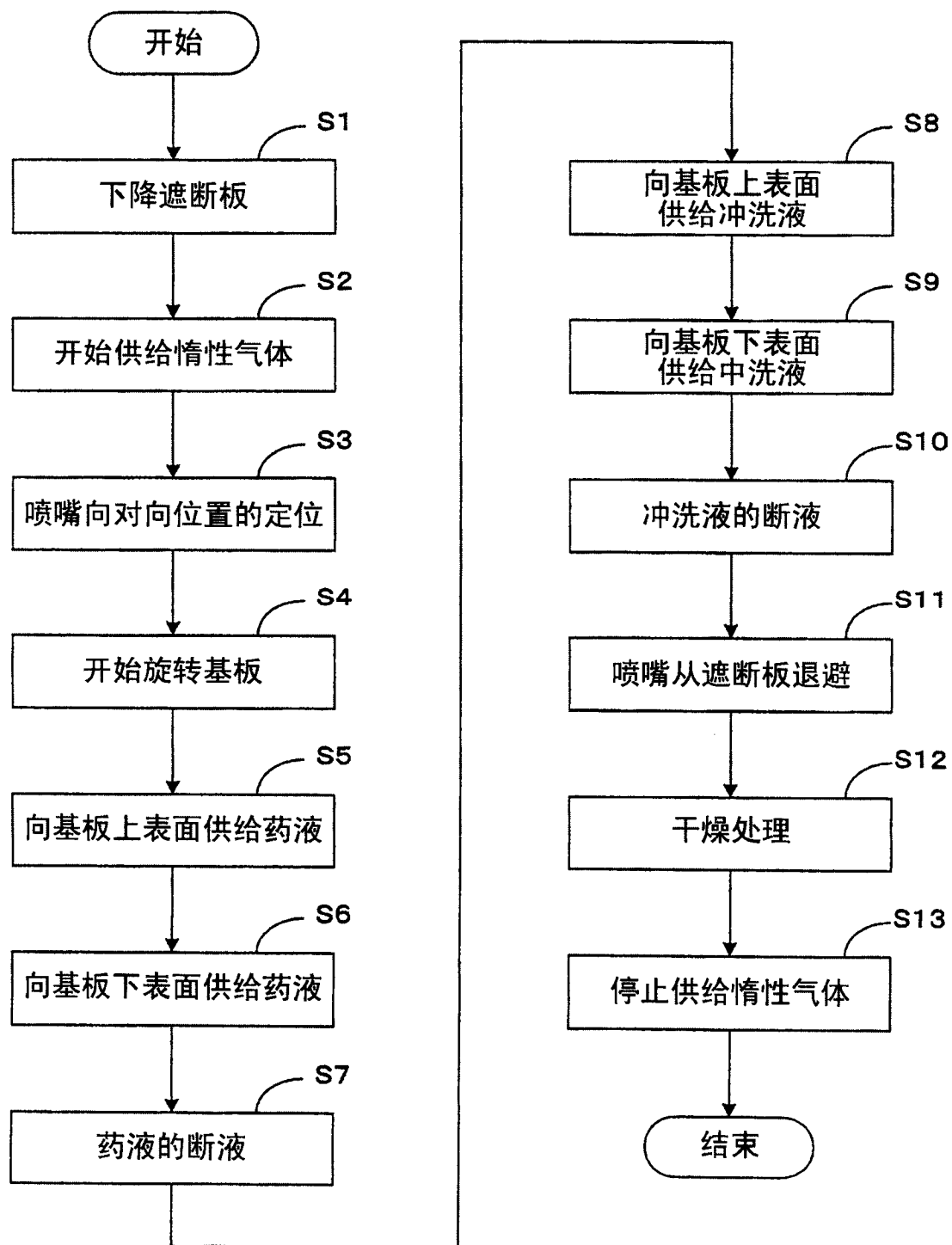


图 6

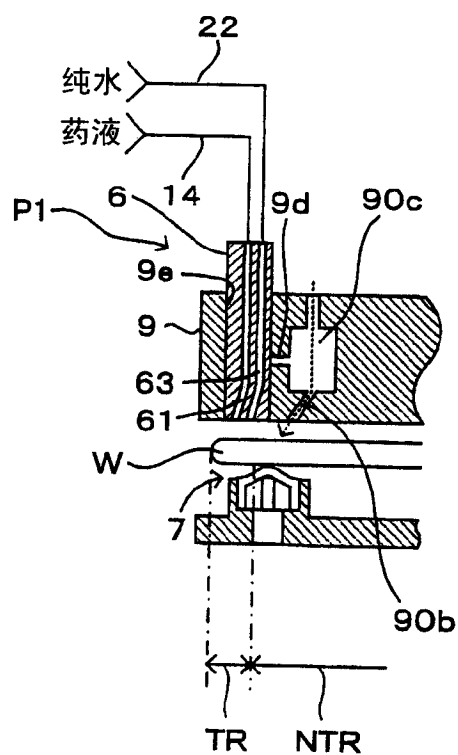


图 7A

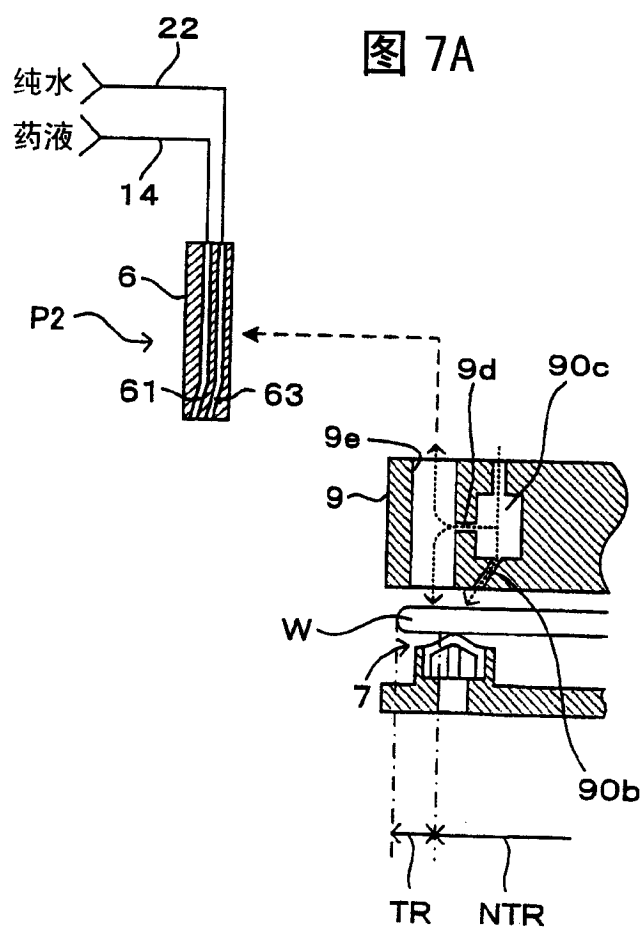


图 7B

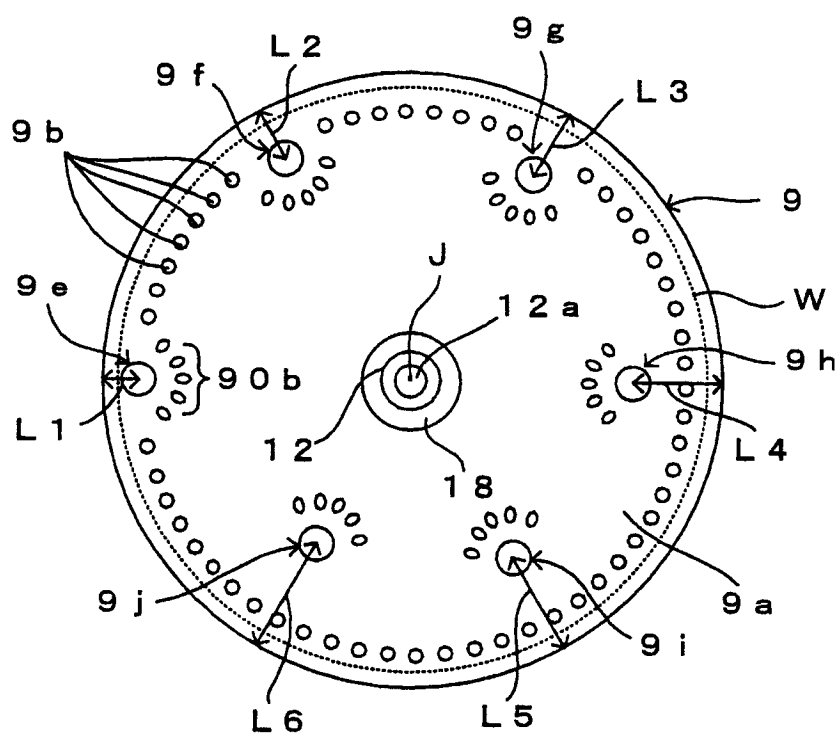


图 8