



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110875180 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 07

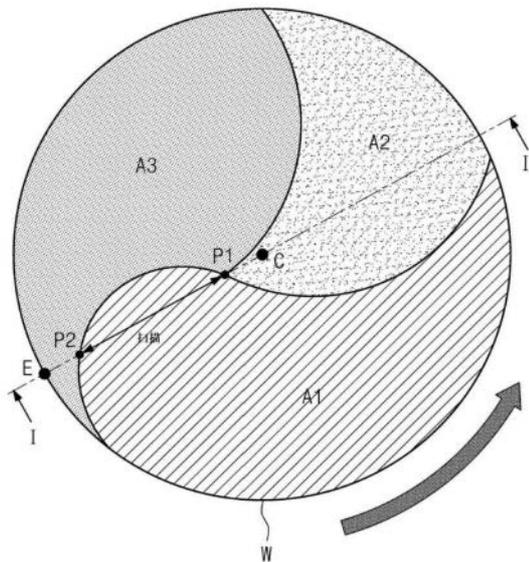
(21) 申请号 201910809061.5  
 (22) 申请日 2019.08.29  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 110875180 A  
 (43) 申请公布日 2020.03.10  
 (30) 优先权数据  
 10-2018-0102296 2018.08.29 KR  
 (73) 专利权人 细美事有限公司  
 地址 韩国忠清南道  
 (72) 发明人 李映一 朴贵秀 吴承勋 崔重奉  
 金大勋 方炳善  
 (74) 专利代理机构 北京市中伦律师事务所  
 11410  
 专利代理师 钟锦舜 姜香丹

(51) Int.Cl.  
 H01L 21/311 (2006.01)  
 H01L 21/67 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 JP 2012186221 A, 2012.09.27  
 CN 101116176 A, 2008.01.30  
 CN 103996620 A, 2014.08.20  
 GB 9808476 D0, 1998.06.17  
 JP 2013251335 A, 2013.12.12  
 审查员 邓纯

权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称  
 基板处理方法及基板处理装置

(57) 摘要  
 本发明提供一种基板处理方法。在一实施例中，基板处理方法包括以下步骤：使基板旋转；以及通过向所述基板的上表面供给工艺流体而形成液膜，在所述基板旋转期间，所述基板上的所述液膜的厚度被调节为设定厚度。



1. 一种基板处理方法,包括以下步骤:  
使基板旋转;以及  
通过向所述基板的上表面供给工艺流体而形成液膜,  
在所述基板旋转期间,所述基板上的所述液膜的厚度被调节为设定厚度,  
其中,所述液膜形成步骤为以下步骤:使喷嘴在与所述基板的中心相隔规定距离的位置和与基板的边缘相隔规定距离的位置之间往复移动并吐出工艺流体,  
其中,所述工艺流体被加热至第一温度后被供给,  
其中,所述液膜的全部或部分区域通过提供于所述基板的下方的加热单元而被加热至第二温度。
2. 根据权利要求1所述的基板处理方法,其中,  
所述设定厚度为2mm以下。
3. 根据权利要求1所述的基板处理方法,其中,  
所述设定厚度的调节通过调节所述基板的旋转速度来实现。
4. 根据权利要求3所述的基板处理方法,其中,  
所述基板的旋转速度为30rpm以上且200rpm以下。
5. 根据权利要求1所述的基板处理方法,其中,  
所述设定厚度的调节通过调节供给到所述基板的工艺流体的每单位时间的吐出量来实现。
6. 根据权利要求5所述的基板处理方法,其中,  
所述工艺流体的每单位时间的吐出量为100cc/min以上且500cc/min以下。
7. 根据权利要求1所述的基板处理方法,其中,  
所述基板的口径为300mm以上,  
所述喷嘴的往复移动区间为与所述基板的中心相隔20mm以上且70mm以下的位置和与  
所述基板的边缘相隔20mm以上且70mm以下的位置之间的区间。
8. 根据权利要求1所述的基板处理方法,其中,  
所述第一温度为150℃以上且175℃以下。
9. 根据权利要求1所述的基板处理方法,其中,  
所述第二温度为175℃以上且300℃以下。
10. 根据权利要求1所述的基板处理方法,其中,  
所述工艺流体为磷酸。
11. 一种基板处理方法,包括以下步骤:  
使基板旋转;以及  
通过向所述基板的上表面供给磷酸而形成液膜,  
在所述基板旋转期间,所述基板的表面的所述液膜的厚度被调节为2mm以下,  
所述液膜形成步骤为以下步骤:使喷嘴在与所述基板的中心相隔规定距离的位置和与  
基板的边缘相隔规定距离的位置之间往复移动并吐出工艺流体,  
其中,所述工艺流体被加热至第一温度后被供给,  
其中,所述液膜的全部或部分区域通过提供于所述基板的下方的加热单元而被加热至  
第二温度。

12. 一种基板处理装置,包括:

处理容器,形成有处理空间;

基板支撑单元,位于所述处理空间且用于支撑及旋转基板;

工艺流体供给单元,用于向由所述基板支撑单元支撑的基板供给工艺流体;和

控制器,

其中所述控制器以通过控制所述基板支撑单元和所述工艺流体供给单元而在所述基板旋转期间使所述基板上的液膜的厚度被调节为设定厚度的方式控制,

其中,所述工艺流体供给单元包括:

喷嘴,所述喷嘴用于向基板的表面吐出所述工艺流体;和

喷嘴移动部件,所述喷嘴移动部件被设置为使所述喷嘴能够在处理容器的内侧与外侧之间移动,

其中,所述控制器以所述喷嘴在与所述基板的中心相隔规定距离的位置和与基板的边缘相隔规定距离的位置之间往复移动并供给工艺流体的方式控制所述喷嘴移动部件,

其中,所述工艺流体被加热至第一温度后被供给,

其中,所述液膜的全部或部分区域通过提供于所述基板的下方的加热单元而被加热至第二温度。

13. 根据权利要求12所述的基板处理装置,其中,

所述设定厚度的调节通过调节供给到所述基板的工艺流体的每单位时间的吐出量或所述基板的旋转速度来实现。

14. 根据权利要求12所述的基板处理装置,其中,

所述基板的口径为300mm以上,

所述喷嘴的往复移动区间为与所述基板的中心相隔20mm以上且70mm以下的位置和与所述基板的边缘相隔20mm以上且70mm以下的位置之间的区间。

15. 根据权利要求12所述的基板处理装置,其中,

所述工艺流体的每单位时间的吐出量为100cc/min以上且500cc/min以下。

16. 根据权利要求12所述的基板处理装置,其中,

利用所述基板支撑单元进行的基板的旋转速度为30rpm以上且200rpm以下。

17. 根据权利要求12所述的基板处理装置,其中,

所述加热单元提供于所述基板支撑单元内且用于加热基板,

其中所述加热单元用于将所述液膜的全部或部分区域加热至175℃以上且200℃以下。

18. 根据权利要求12所述的基板处理装置,其中,

由所述工艺流体供给单元供给的工艺流体的温度为150℃以上且175℃以下。

19. 根据权利要求12所述的基板处理装置,其中,

所述工艺流体为磷酸。

## 基板处理方法及基板处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基板处理装置及基板处理方法。

### 背景技术

[0002] 在半导体装置或液晶显示装置等的制造工艺中进行湿式蚀刻处理,该湿式蚀刻处理通过向形成有氮化硅膜和氧化硅膜的基板的前表面(front surface)供给作为蚀刻液的高温磷酸水溶液而选择性地去除氮化硅膜。

[0003] 提供的磷酸水溶液的温度越高则蚀刻速度越高。但是,加热至175℃以上的磷酸引起供给管道方面的问题。

### 发明内容

[0004] 发明要解决的问题

[0005] 本发明的一目的是提供一种能够提高基板处理效率的处理方法和装置。

[0006] 此外,本发明的一目的是提供一种蚀刻速度高的基板处理方法和装置。

[0007] 此外,本发明的一目的是提供一种能够削减工艺流体的流量的基板处理方法和装置。

[0008] 用于解决问题的技术方案

[0009] 本发明提供一种基板处理方法。在一实施例中,基板处理方法包括以下步骤:使基板旋转;以及通过向所述基板的上表面供给工艺流体而形成液膜,在所述基板旋转期间,所述基板上的所述液膜的厚度被调节为设定厚度。

[0010] 在一实施例中,所述设定厚度可以是2mm以下。

[0011] 在一实施例中,所述设定厚度的调节可通过调节所述基板的旋转速度来实现。

[0012] 在一实施例中,所述基板的旋转速度可以是30rpm以上且200rpm以下。

[0013] 在一实施例中,所述设定厚度的调节可通过调节供给到所述基板的工艺流体的每单位时间的吐出量来实现。在一实施例中,所述工艺流体的每单位时间的吐出量可以是100cc/min以上且500cc/min以下。

[0014] 在一实施例中,所述液膜形成步骤可以是以下步骤:使喷嘴在与所述基板的中心相隔规定距离的位置和所述基板的边缘之间往复移动并吐出工艺流体。

[0015] 在一实施例中,所述液膜形成步骤可以是以下步骤:使喷嘴在与所述基板的中心相隔规定距离的位置和与基板的边缘相隔规定距离的位置之间往复移动并吐出工艺流体。

[0016] 在一实施例中,所述基板的口径可以是300mm以上,所述喷嘴的往复移动区间可以是与所述基板的中心相隔20mm以上且70mm以下的位置和与所述基板的边缘相隔20mm以上且70mm以下的位置之间的区间。

[0017] 在一实施例中,所述工艺流体可被加热至第一温度后被供给。

[0018] 在一实施例中,所述第一温度可以是150℃以上且175℃以下。

[0019] 在一实施例中,所述液膜的全部或部分区域可通过提供于所述基板的下方的加热

单元而被加热至第二温度。

[0020] 在一实施例中,所述第二温度可以是175℃以上且300℃以下。

[0021] 在一实施例中,所述工艺流体可以是磷酸。

[0022] 此外,本发明提供一种基板处理装置。在一实施例中,基板处理装置包括:处理容器,形成有处理空间;基板支撑单元,位于所述处理空间且用于支撑及旋转基板;工艺流体供给单元,用于向由所述基板支撑单元支撑的基板供给工艺流体;和控制器,其中所述控制器以通过控制所述基板支撑单元和所述工艺流体供给单元而在所述基板旋转期间使所述基板上的所述液膜的厚度被调节为设定厚度的方式控制。

[0023] 在一实施例中,所述设定厚度的调节可通过调节供给到所述基板的工艺流体的每单位时间的吐出量或所述基板的旋转速度来实现。

[0024] 在一实施例中,所述工艺流体供给单元可包括:喷嘴,用于向基板的表面吐出所述工艺流体;和喷嘴移动部件,提供为所述喷嘴能够在处理容器的内侧与外侧之间移动,其中所述控制器以所述喷嘴在与所述基板的中心相隔规定距离的位置和基板的边缘之间往复移动并供给工艺流体的方式控制所述喷嘴移动部件。

[0025] 在一实施例中,所述控制器可以以所述喷嘴在与所述基板的中心相隔规定距离的位置和与基板的边缘相隔规定距离的位置之间往复移动并供给工艺流体的方式控制所述喷嘴移动部件。

[0026] 在一实施例中,所述基板的口径可以是300mm以上,所述喷嘴的往复移动区间可以是与所述基板的中心相隔20mm以上且70mm以下的位置和与所述基板的边缘相隔20mm以上且70mm以下的位置之间的区间。

[0027] 在一实施例中,所述工艺流体的每单位时间的吐出量可以是100cc/min以上且500cc/min以下。

[0028] 在一实施例中,利用所述基板支撑单元进行的基板的旋转速度可以是30rpm以上且200rpm以下。

[0029] 在一实施例中,可进一步包括加热单元,所述加热单元提供于所述基板支撑单元内且用于加热基板,所述加热单元用于将所述液膜的全部或部分区域加热至175℃以上且200℃以下。

[0030] 在一实施例中,由所述喷嘴吐出的工艺流体的温度可以是150℃以上且175℃以下。

[0031] 在一实施例中,工艺流体可以是磷酸。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明的一实施例,能够提高基板处理效率。

[0034] 此外,根据本发明的一实施例,具有能够削减工艺流体的流量的效果。

[0035] 此外,根据本发明的一实施例,具有提高蚀刻速度的效果。

## 附图说明

[0036] 图1是示意性地示出提供有根据本发明的一示例的基板处理装置的基板处理设备的一示例的平面图。

[0037] 图2是图1的基板处理装置的平面图。

- [0038] 图3是图1的基板处理装置的剖视图。
- [0039] 图4是示出图2的基板支撑单元和加热单元的一实施例的剖视图。
- [0040] 图5是示意性地示出通过向基板供给工艺流体而形成在基板上的液膜的图。
- [0041] 图6是示出图5的I-I'剖视图和喷嘴的移动的图。
- [0042] 图7是示出工艺流体移动并形成液膜的路径的图。
- [0043] 图8是示意性地示出每个区域的温度轮廓的图表。

### 具体实施方式

[0044] 下面,参照附图对本发明的实施例进行更详细说明。本发明的实施例可变形为多种方式,应解释为本发明的范围并非由以下实施例限定。本实施例是为了本领域普通技术人员进行更加完整的说明而提供。因此,附图中的要素形状是为了强调更明确的说明而夸大的。

[0045] 图1是示意性地示出本发明的基板处理设备1的平面图。

[0046] 参照图1,基板处理设备1包括转位模块1000和工艺处理模块2000。转位模块1000包括装载端口1200及移送框架1400。装载端口1200、移送框架1400及工艺处理模块2000依次排列成一列。以下,将排列有装载端口1200、移送框架1400及工艺处理模块2000的方向称为第一方向12。并且,将从上部观察时与第一方向12垂直的方向成为第二方向14,将与包含第一方向12和第二方向14的平面垂直的方向称为第三方向16。

[0047] 在装载端口1200中安装有收纳基板W的载体1300。提供有多个装载端口1200,并且这些装载端口1200沿第二方向14布置成一列。在图1中示出提供有四个装载端口1200。但是,也可以根据工艺处理模块2000的工艺效率及占位面积等条件来增加或减少装载端口1200的个数。在载体1300上形成有以支撑基板W的边缘的方式提供的槽(未图示)。沿第三方向16提供有多个槽。基板W以沿第三方向16彼此相隔的状态层叠的方式位于载体1300内。作为载体1300可使用前开式晶圆传送盒(Front Opening Unified Pod;FOUP)。

[0048] 工艺处理模块2000包括缓冲单元2200、移送腔室2400及工艺腔室2600。移送腔室2400被布置为其长度方向与第一方向12平行。在移送腔室2400的一侧及另一侧沿第二方向14布置有各个工艺腔室2600。位于移送腔室2400的一侧的工艺腔室2600和位于移送腔室2400的另一侧的工艺腔室2600被提供为以移送腔室2400为基准彼此对称。工艺腔室2600中的一部分腔室沿移送腔室2400的长度方向布置。此外,工艺腔室2600中的一部分腔室被布置为彼此层叠。即,在移送腔室2400的一侧以 $A \times B$ (A和B分别为1以上的自然数)的排列布置有工艺腔室2600。这里,A为沿第一方向12提供一列的工艺腔室2600的数量,B为沿第三方向16提供一列的工艺腔室2600的数量。在移送腔室2400的一侧提供有四个或六个工艺腔室2600的情况下,可以按 $2 \times 2$ 或 $3 \times 2$ 的排列布置工艺腔室2600。也可以增加或减少工艺腔室2600的个数。与上述不同,工艺腔室2600可以只提供在移送腔室2400的一侧。此外,与上述不同,也可以在移送腔室2400的一侧及两个以单层的方式提供工艺腔室2600。

[0049] 缓冲单元2200布置在移送框架1400与移送腔室2400之间。缓冲空间2200提供在移送腔室2400与移送框架1400之间运送基板W之前停留基板W的空间。缓冲单元2200在其内部提供有放置基板W的槽(未图示),以彼此之间沿第三方向16相隔的方式提供有多个槽(未图示)。缓冲单元2200中的与移送框架1400相对的面和与移送腔室2400相对的面分别开放。

[0050] 移送框架1400在安装于装载端口1200的载体1300与缓冲单元2200之间运送基板W。在移送框架1400上提供有转位导轨1420和转位机器人1440。转位导轨1420被提供为其长度方向与第二方向14平行。转位机器人1440设置在转位导轨1420上,转位机器人1440沿转位导轨1420在第二方向14上直线移动。转单位机器人1440具有底座1441、主体1442和转位臂1443。底座1441被设置为能够沿转位导轨1420移动。主体1442与底座1441结合。主体1442被提供为能够在底座1441上沿第三方向16移动。此外,主体1442被提供为能够在底座1441上旋转。转位臂1443被提供为与主体1442结合,并且相对于主体1442能够前进及后退移动。提供有多个转位臂1443,并且各个转位臂1443以单独驱动的方式提供。转位臂1443被布置为以沿第三方向16彼此相隔的状态层叠。转位臂1443中的一部分可以在从工艺处理模块2000向载体1300运送基板W时使用,另一部分可以在从载体1300向工艺处理模块2000运送基板W时使用。

[0051] 移送腔室2400在缓冲单元2200与工艺腔室2600之间以及在工艺腔室2600之间运送基板W。在移送腔室2400中提供有导轨2420和主机器人2440。导轨2420被布置为其长度方向与第一方向12平行。主机器人2440设置在导轨2420上,主机器人2440在导轨2420上沿第一方向12直线移动。主机器人2440具有底座2441、主体2442和主臂2443。底座2441被设置为能够沿导轨2420移动。主体2442与底座2441结合。主体2442被提供为能够在底座2441上沿第三方向16移动。此外,主体2442被提供为能够在底座2441上旋转。主臂2443与主体2442结合,该主臂2443被提供为相对于主体2442能够前进及后退移动。提供有多个主臂2443,各个主臂2443以单独驱动的方式提供。主臂2443被布置为以沿第三方向16彼此相隔的状态层叠。从缓冲单元2200向工艺腔室2600运送基板W时使用的主臂2443和从工艺腔室2600向缓冲腔室2200运送基板W时使用的主臂2443可以互不相同。

[0052] 在工艺腔室2600内提供有对基板W执行液处理工艺的基板处理装置10。提供于各个工艺腔室2600内的基板处理装置10根据执行的液处理工艺的种类可具有不同的结构。选择性地,各个工艺腔室2600内的基板处理装置10可具有相同的结构。选择性地,工艺腔室2600可划分为多个组,提供于属于相同的组的工艺腔室2600的基板处理装置10可具有彼此相同的结构,提供于属于不同的组的工艺腔室2600的基板处理装置10可具有彼此不同的结构。例如,在工艺腔室2600划分为两个组的情况下,在移送腔室2400的一侧可提供有第一组的工艺腔室2600,在移送腔室2400的另一侧可提供有第二组的工艺腔室2600。选择性地,在移送腔室2400的一侧及另一侧各自的下层中可提供有第一组的工艺腔室2600,在上层中可提供有第二组的工艺腔室2600。可根据所使用的化学制品种类或液处理方式种类来分别划分第一组的工艺腔室2600和第二组的工艺腔室2600。

[0053] 在以下的实施例中举例说明使用高温磷酸来去除(strip)基板W的氮化膜的装置。但是,本发明的技术思想并不限于于此,均可应用到如蚀刻工艺等那样使基板W旋转的同时执行工艺的各种装置中。

[0054] 图2是图1的基板处理装置的平面图,图3是图1的基板处理装置的剖视图。参照图2和图3,基板处理装置10包括腔室800、处理容器100、基板支撑单元200、加热单元280、工艺流体供给单元300、工艺排气部500及升降单元600。

[0055] 腔室800提供密闭内部空间。

[0056] 在腔室800的上部设置有气流供给单元810。气流供给单元810在腔室800的内部形

成下降气流。气流供给单元810对高湿度外部空气进行过滤后供给到腔室内部。高湿度外部空气经过气流供给单元810供给到腔室内部并形成下降气流。下降气流对基板W的上部提供均匀的气流,并且将在通过处理流体来处理基板W的表面的过程中发生的污染物质与空气一同经过处理容器100的回收桶110、120、130排出到工艺排气部500。

[0057] 腔室800通过水平隔壁814被划分为工艺区域816和维持整修区域818。在工艺区域816中设置有处理容器100和基板支撑单元200。除了设置有与处理容器100连接的排出线路141、143、145、排气线路510以外,在维持整修区域818中还设置有升降单元600的驱动部、与工艺流体供给单元300连接的驱动部、以及供给线路等。维持整修区域818与工艺区域816相隔。

[0058] 处理容器100具有上部开放的圆筒形状,提供用于处理基板W的工艺空间。处理容器100的开放的上表面作为基板W的运出及运入通道而提供。在工艺区间中设置有基板支撑单元200。基板支撑单元200在工艺进行时以支撑基板W的状态使基板W旋转。

[0059] 在处理容器100的下端部提供连接有排气管道190的下部空间,从而实现强制排气。在处理容器100中多级布置有流入及吸入在旋转的基板W上飞散的工艺流体和气体的第一至第三回收桶110、120、130。

[0060] 环形的第一至第三回收桶110、120、130具有与一个共同的环形空间连通的排气口H。具体而言,第一至第三回收桶110、120、130分别包括具有环形的圈形状的底面及从底面延伸并具有圆筒形状的侧壁。第二回收桶120包围第一回收桶110,并且设置为与第一回收桶110相隔。第三回收桶130包围第二回收桶120,并且设置为与第二回收桶120相隔。

[0061] 流入到第一回收桶110的工艺流体经过第一回收线路141排出到外部。流入到第二回收桶120的工艺流体经由第二回收线路143排出到外部。流入到第三回收桶130的工艺流体经由第三回收线路145排出到外部。

[0062] 工艺流体供给单元300吐出用于蚀刻基板W表面的高温化学制品,即根据一示例的蚀刻组合物。

[0063] 工艺流体喷嘴部件310包括喷嘴311、喷嘴臂313、支撑杆315和喷嘴驱动器317。喷嘴311通过供给部320被供给工艺流体。喷嘴311向基板W表面吐出工艺流体。喷嘴臂313被设置为长度沿一方向长的臂,在该喷嘴臂313的前端安装有喷嘴311。喷嘴臂313支撑喷嘴311。在喷嘴臂313的后端安装有支撑杆315。支撑杆315设置在喷嘴臂313的下部。支撑杆315被布置为与喷嘴臂313垂直。喷嘴驱动器317提供在支撑杆315的下端。喷嘴驱动器317使支撑杆315以支撑杆315的长度方向轴为中心旋转。通过支撑杆315的旋转,喷嘴臂313和喷嘴311以支撑杆315为轴摆动移动。喷嘴311能够在处理容器100的外侧与内侧之间摆动移动。并且,喷嘴311能够在基板W的中心与边缘区域之间的区间摆动移动并吐出工艺流体。

[0064] 工艺排气部500负责处理容器100内部的排气。作为一示例,工艺排气部500在工艺时用于向第一至第三回收桶110、120、130中的用于回收工艺流体的回收桶提供排气压力(吸入压力)。工艺排气部500包括与排气管道190连接的排气线路510、以及阻尼器520。排气线路510从排气泵(未图示)受到排气压力,排气线路510与埋设到半导体生产线的地面空间中的主排气线路连接。

[0065] 另外,处理容器100与改变处理容器100的垂直位置的升降单元600结合。升降单元600使处理容器100沿上下方向直线移动。随着处理容器100上下移动,处理容器100相对于

基板支撑单元200的相对高度被改变。

[0066] 升降单元600包括托架612、移动轴614和驱动器616。托架612固定设置于处理容器100的外壁上。在托架612上固定结合有通过驱动器616沿上下方向移动的移动轴614。在基板W装载到夹紧台210或从夹紧台210拆卸基板W时处理容器100下降,使得夹紧台210向处理容器100的上部突出。此外,在工艺进行时,根据供给到基板w的工艺流体的种类,以工艺流体能够流入到已设定的回收桶110、120、130的方式调节处理容器100的高度。处理容器100与基板W之间的相对垂直位置发生变化。处理容器100能够按所述各回收空间RS1、RS2、RS3将回收的工艺流体和污染气体的种类设为不同。根据一实施例,升降单元600通过使处理容器100垂直移动而改变处理容器100与基板支撑单元200之间的相对垂直位置。

[0067] 图4是示出图2的基板支撑单元和加热单元的一实施例的剖视图。以下参照图2至图4,基板支撑单元200在工艺进行中支撑基板W,在工艺进行期间能够由驱动部240旋转基板支撑单元200。

[0068] 基板支撑单元200包括夹紧台210、石英窗口220、旋转部230和后喷嘴240。

[0069] 夹紧台210具有圆形的上部面。夹紧台210与旋转部230结合而旋转。在夹紧台210的边缘设置有夹紧销212。夹紧销212被提供为贯穿石英窗口220并向石英窗口220的上侧突出。夹紧销212以由多个支撑销224支撑的基板W放置在固定位置上的方式排列基板W。在工艺进行时,夹紧销212与基板W的侧部接触而防止基板W脱离固定位置。

[0070] 旋转部230具有中空型的形状,旋转部230通过与夹紧台210结合而使夹紧台210旋转。

[0071] 石英窗口220位于基板W和夹紧台210的上部。石英窗口220是为了保护加热部件250而提供的。石英窗口220可以以透明方式提供。石英窗口220能够与夹紧台210一同旋转。石英窗口220包括支撑销224。支撑销224以相隔规定间隔的方式布置在石英窗口220的上部面边缘部。支撑销224被提供为从石英窗口220朝向上侧突出。支撑销224支撑基板W的下表面,使得基板W以从石英窗口220向上间隔开的状态被支撑。

[0072] 后喷嘴240是为了向基板W的背面喷射工艺流体而提供的。后喷嘴240包括喷嘴主体242及工艺流体喷射部244。工艺流体喷射部244位于夹紧台210和石英窗口220的中央上部。喷嘴主体242贯穿设置在中空型的旋转部230内,在喷嘴主体242的内部可提供有工艺流体移动线路、气体供给线路及吹扫气体供给线路。工艺流体移动线路向工艺流体喷射部244供给用于处理基板W背面的工艺流体,向气体供给线路向基板W的背面供给用于调节蚀刻均匀性的氮气,吹扫气体供给线路供给氮吹扫气体,从而防止工艺流体向石英窗口220与喷嘴主体242之间渗透。

[0073] 加热单元280设置在基板支撑单元200的内侧。加热单元280对工艺进行中的基板W进行加热。加热单元280包括加热部件250、反射部件260和温度控制部270。

[0074] 加热部件250设置在夹紧台210的上部。加热部件250以彼此不同的直径提供。提供有多个加热部件250。加热部件250可提供为圈形状。利用红外灯(IR lamp)、紫外光灯(UV lamp)、发光二极管(LED)、激光(laser)、加热器(heater)等的能够传递热的方法来选择加热部件250。作为一示例,加热部件250可提供为以圈形状提供的多个灯252。在各灯252中构造有温度控制部270,从而能够分别进行控制。

[0075] 加热部件250可细分为同心的多个区域。在各个区域中提供有能够使各个区域单

独加热的灯252。灯252可提供为在相对于夹紧台210的中心以不同的半径距离同心状排列的环形状。在本实施例中图示了六个灯252,但这只不过是一示例,可根据所需的温度控制程度加减灯的数量。加热部件250通过控制各个单独区域的温度而在工艺进行期间能够以根据基板W的半径连续增加或减少温度的方式控制。为此,用于单独检查各灯252的温度的温度控制部270设置在反射部件260上。作为一示例,在灯252与夹紧台210一同旋转的结构中,向加热部件250供应电源的方式可使用集电环。

[0076] 反射部件260提供于加热部件250与夹紧台210之间。反射部件260包括下侧反射板261、内侧反射板263、主反射板265及外侧反射板267。反射部件260将由灯252发生的热反射并传递到上部基板W。反射部件260可由贯穿旋转部230的中央空间而设置的喷嘴主体242支撑。反射部件260被形成为在内侧端朝向下侧延伸。反射部件260被提供为不与夹紧台210一同旋转的固定式。

[0077] 温度控制部270为了测量灯252各自的温度而在反射部件260的一直线上设置为一系列。温度控制部270包括支撑板272和温度传感元件273。温度控制部270因在反射部件260上安装有薄型温度控制部270而能够测量及控制温度。

[0078] 支撑板272被形成为以薄型(silm)形态朝向固定块的一侧延伸。支撑板272被布置为与下侧反射板261的上表面间隔开,在下侧反射板261的与支撑板272相对的部分上形成有贯穿孔269。流过下侧反射板261的底面的冷却气体可以通过贯穿孔269来冷却温度控制部270。

[0079] 控制器(未图示)控制上述结构的操作。

[0080] 图5是示意性地示出通过向基板供给工艺流体而形成在基板上的液膜的图,图6是示出图5的I-I'剖视图和喷嘴的移动的图。图7是示出工艺流体移动并形成液膜的路径的图。参照图5、图6及图7进行说明。

[0081] 根据实施例的工艺流体可以是磷酸。磷酸能够作为蚀刻液发挥功能。工艺流体可以是由磷酸和添加剂的混合物构成的蚀刻组合物。

[0082] 喷嘴311可以在基板的中心C与基板的边缘E之间的区域(C-E区域)往复运动。喷嘴311在C-E区域之间的与基板的中心C相隔规定距离的地点P1和与基板的边缘E相隔规定距离的地点P2之间往复运动,并且吐出蚀刻液。在蚀刻液供给到基板期间,基板进行旋转。供给的蚀刻液在基板的表面上形成液膜。

[0083] 根据一实施例,关于300mm口径的基板,喷嘴311的往复移动区间为从与基板的中心C相隔20mm以上且70mm以下的位置到与基板的边缘E相隔20mm以上且70mm以下的位置。例如,C与P1的距离可以是50mm,E与P2的距离可以是50mm。

[0084] 通过限制向基板的中心吐出新的工艺流体,可以延长已吐出的工艺流体置换为新吐出的工艺流体的时间。此外,通过限制向基板的边缘区域吐出新的工艺流体,可以延长向边缘区域供给新吐出化学液体的时间,以在P2-E区域中沿旋转方向获取高温(175℃~300℃)的流体尾迹。流体尾迹提高边缘区域的蚀刻率。

[0085] 蚀刻液能够在接触到基板W之前被加热。供给的蚀刻液的温度(第一温度)为150℃以上且175℃以下。在蚀刻液超过175℃且以加热的状态供给的情况下有可能导致设备损坏。

[0086] 形成在基板W的表面的蚀刻液的液膜被加热至第二温度。加热部件250被加热至

500℃以上且1000℃以下的第三温度以加热液膜,从而向基板提供热量。

[0087] 液膜可被加热至175℃以上且300℃以下。在液膜的温度为175℃以下的情况下蚀刻速度较低,在液膜的温度为300℃以上的情况下晶片破碎或选择比较低。在液膜的温度为400℃以上的情况下基板有可能会爆裂。

[0088] 在喷嘴在P1地点与P2地点之间扫描并吐出蚀刻液的情况下,基板根据液膜温度及液膜厚度大体分离并形成三个区域。在刚吐出的新的蚀刻液接触到基板的情况下,蚀刻液描绘螺旋模样并向基板的边缘区域逐渐扩散从而形成液膜(参照图7)。由于在图5的A1区域中持续供给蚀刻液,因此液膜的温度较低,并且液膜的厚度较厚,为约2mm以上。在A2区域中,飞散并残留的液膜被基板进一步加热。在A3区域中,A2区域的液膜进一步飞散而变薄至约2mm以下,并且被基板进一步加热至高温。在A3中,液膜的温度范围为200℃以上且300℃以下。

[0089] [表1]

[0090] <基板的每个区域的液膜厚度和温度>

区域	液膜厚度	液膜温度
A1	厚	低温
A2	中等	中温
A3	薄 (2mm以下)	高温 (200℃以上且300℃以下)

[0092] 为了将液膜温度调节为175℃以上且300℃以下,调节基板的旋转速度和蚀刻液的吐出流速。基板的旋转速度(第一旋转速度)为30rpm以上且200rpm以下。蚀刻液的吐出流速(第一流速)为100cc/min以上且500cc/min以下。在以小于100cc/min的流量吐出蚀刻液的情况下,因过于加热(over heated)而导致基板有可能会破碎。在以大于500cc/min的流量吐出蚀刻液的情况下,因水膜的厚度变厚而无法到达设定温度范围,有可能会降低基板处理效率。

[0093] 图8是示意性地示出每个区域的温度轮廓的图表。图8的基板区域可以是图5的A3区域。在利用加热部件250来释放第三温度的热并加热基板W的情况下,液膜有可能被加热至第二温度。根据一实施例,第三温度为900℃,第二温度为220℃。

[0094] 如上述实施例,通过调节基板的旋转速度、基板的加热温度及喷嘴的驱动范围来调节液膜厚度,从而增加蚀刻液的加热效率。随着加热效率的增加,能够获得较高的蚀刻速度。

[0095] 此外,通过上述喷嘴驱动范围来缩减吐出流量,即使以较低的旋转速度旋转基板,也能够进行均匀的基板处理。

[0096] 以上的详细说明举例说明本发明。此外,前述内容示出并说明本发明的优选实施方式,在各种不同的组合、变更及环境下可使用本发明。即,在本说明书所公开的本发明的概念范围、与撰述的公开内容均等的范围和/或本领域技术或知识范围内可进行变更或修改。撰述的实施例说明用于实现本发明的技术思想的最佳状态,也可以进行本发明的具体应用领域及用途所要求的各种变更。因此,以上的发明的详细说明并非用来以公开的实施例限定本发明。此外,应解释为所附的权利要求书还包含其他实施状态。

[0097] 附图标记说明

- [0098] 10:基板处理装置
- [0099] 100:处理容器
- [0100] 200:基板支撑单元
- [0101] 260:反射部件
- [0102] 280:加热单元
- [0103] 300:工艺流体供给单元
- [0104] 600:升降单元。

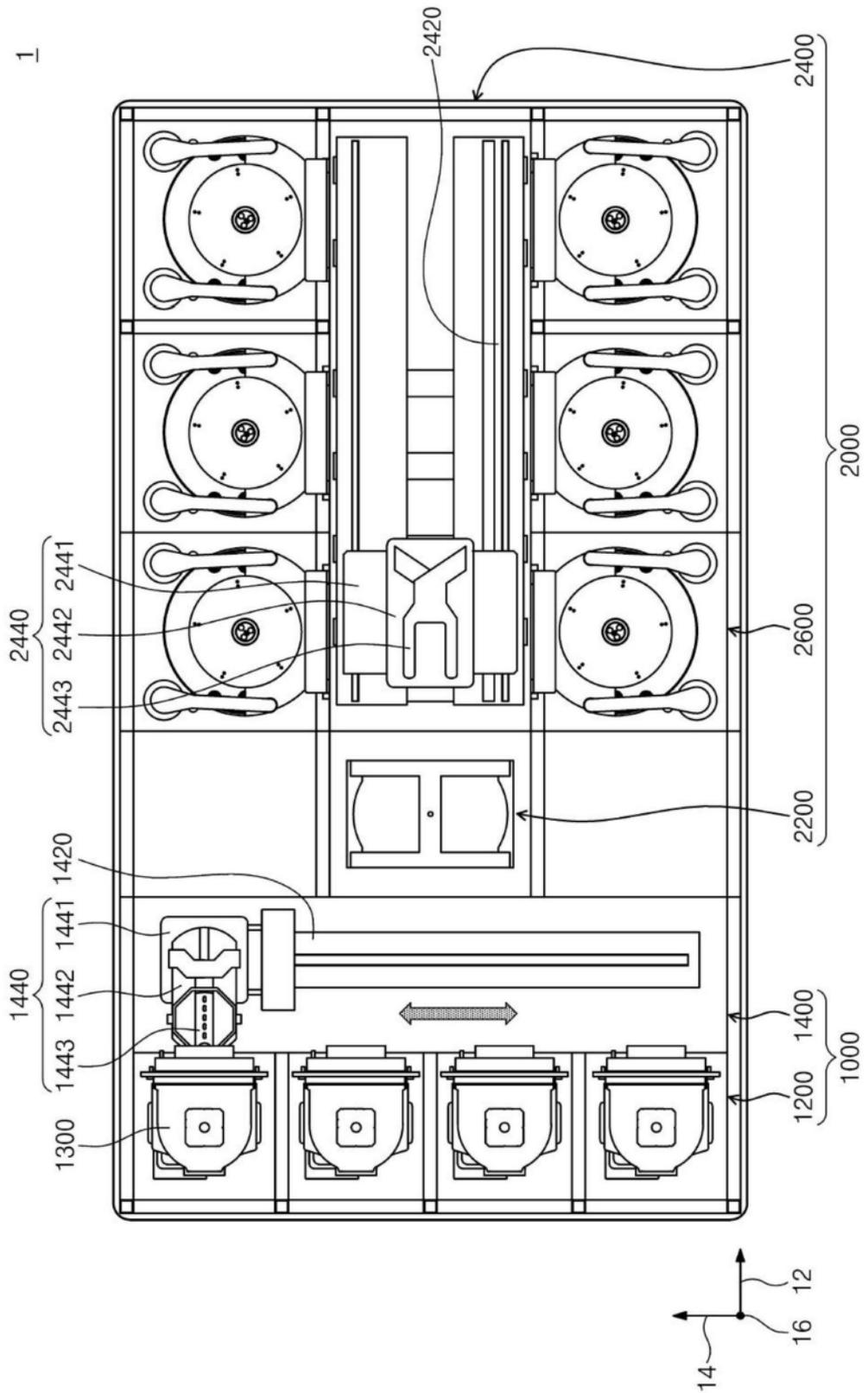


图1

10

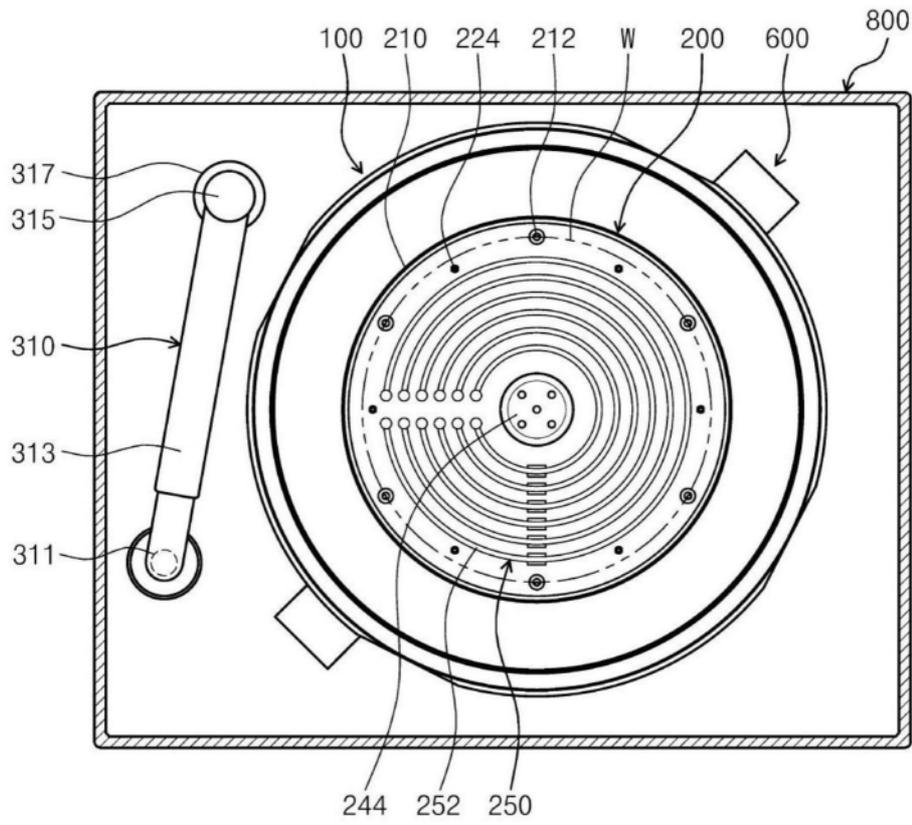


图2

10

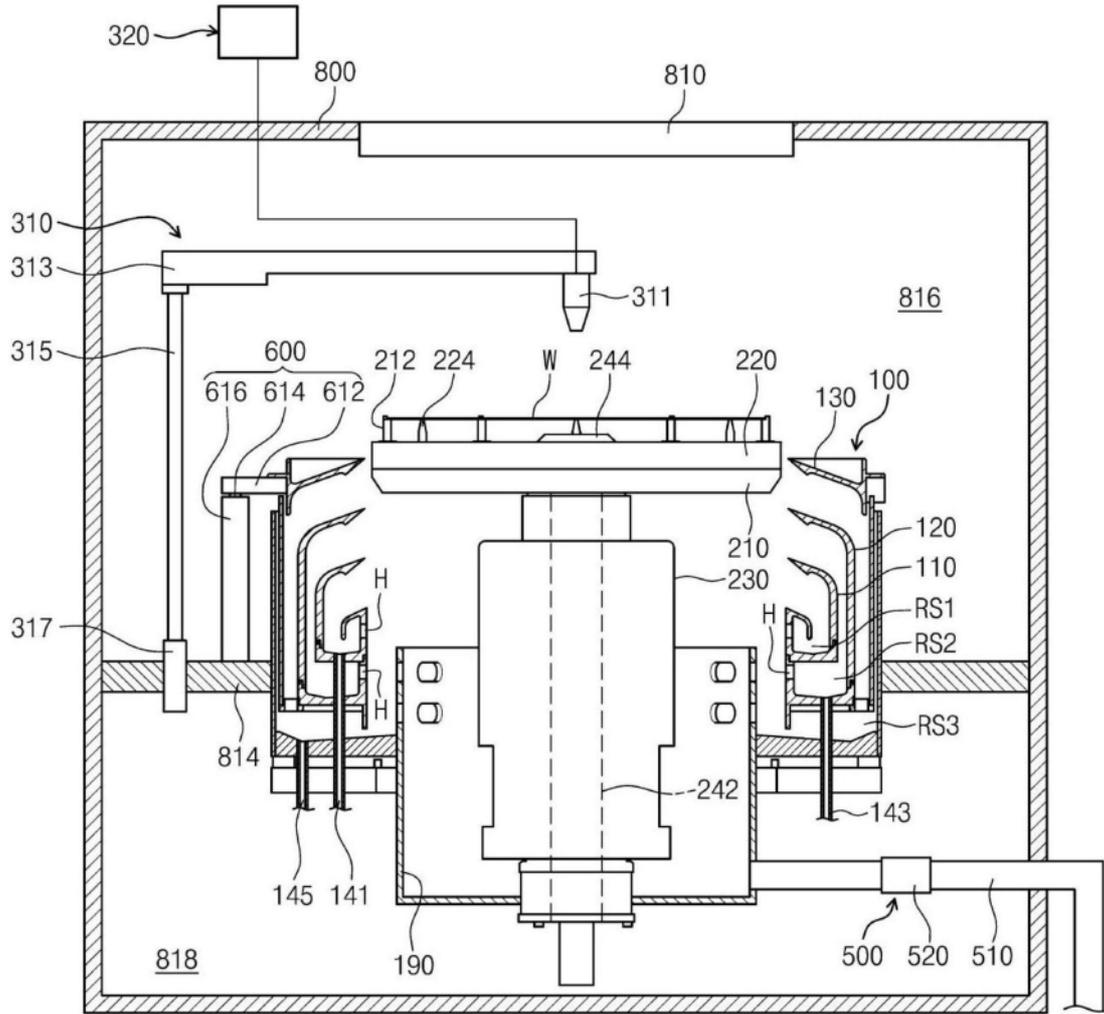


图3

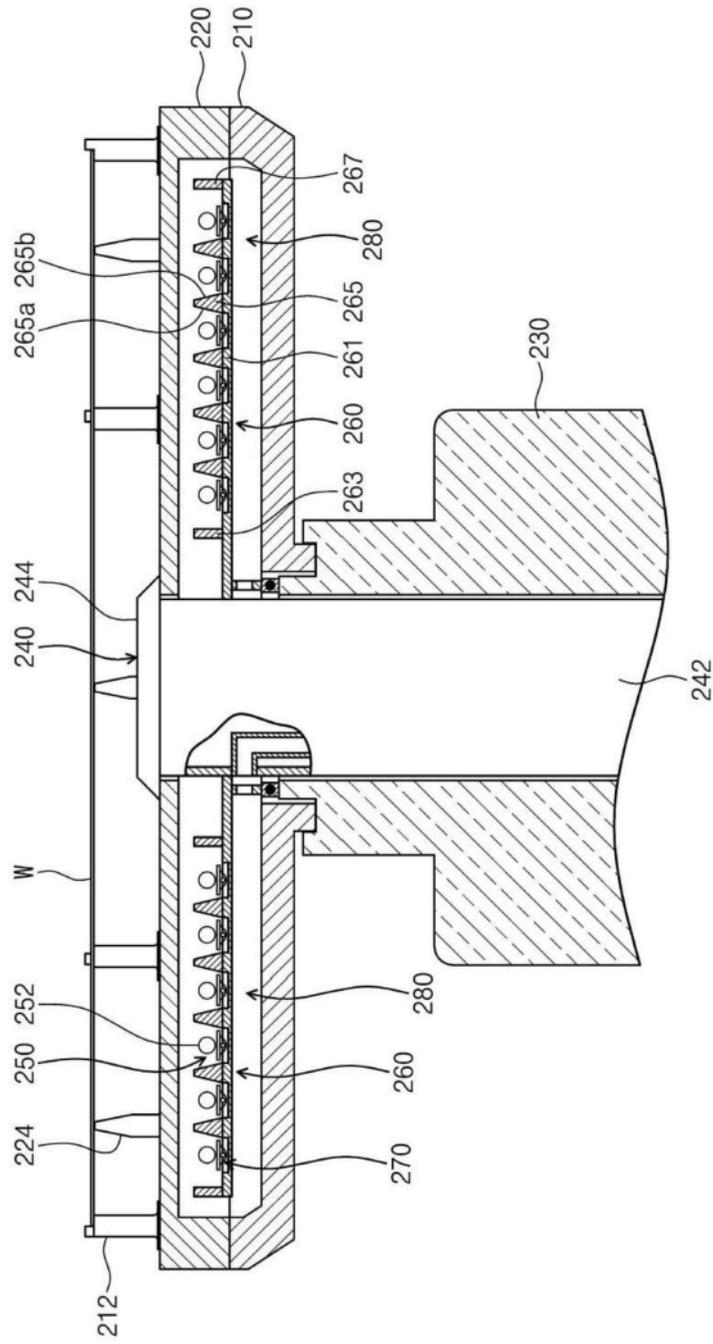


图4

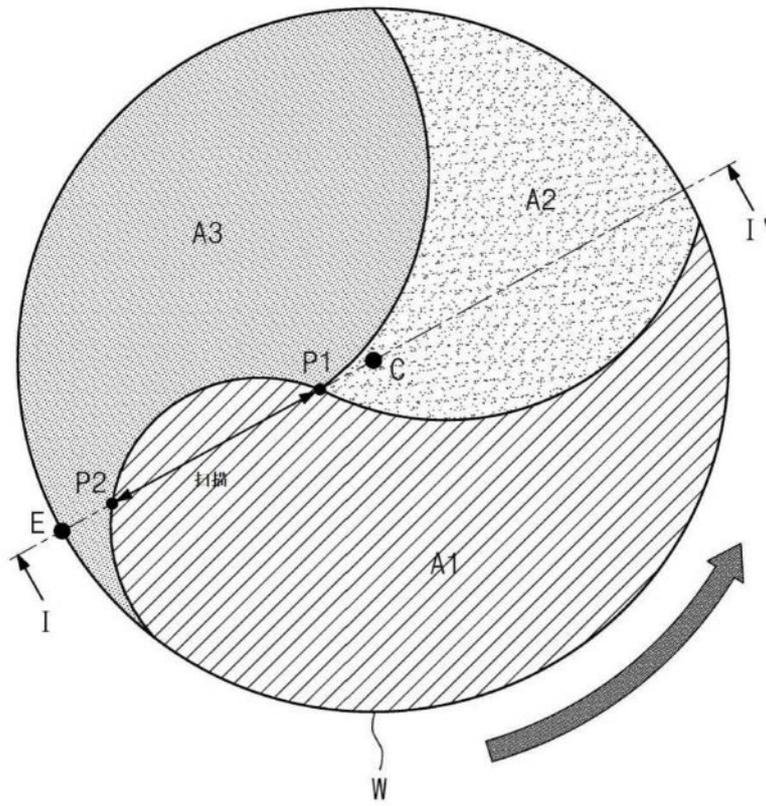


图5

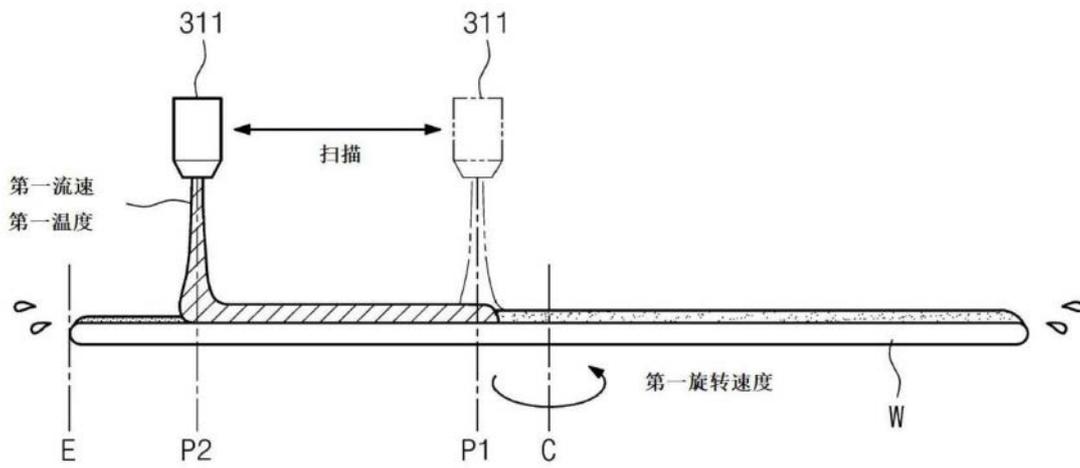


图6

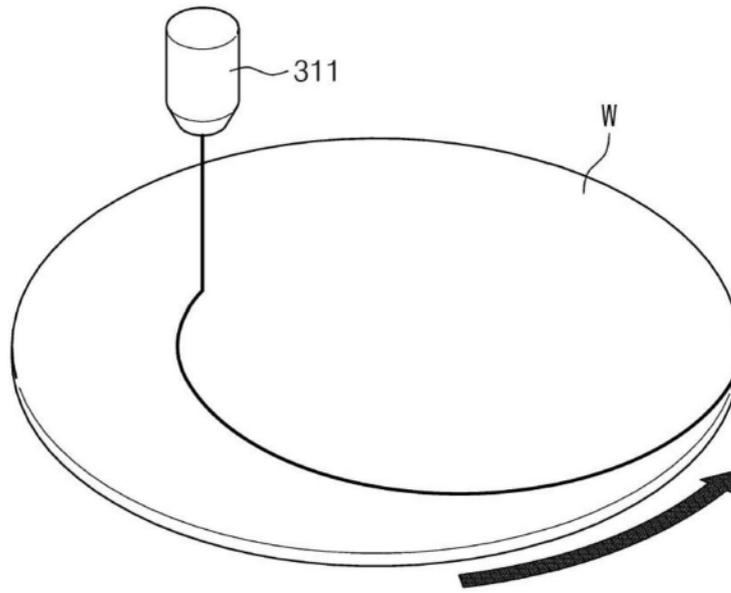


图7

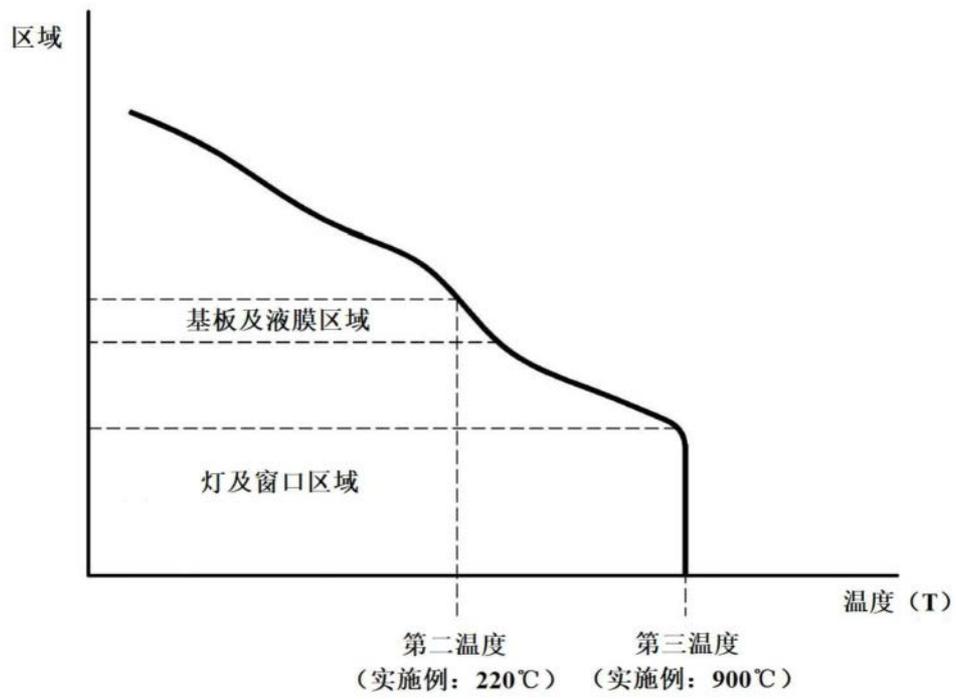


图8