



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113223914 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 26

(21) 申请号 202010662947.4

(22) 申请日 2020.07.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113223914 A

(43) 申请公布日 2021.08.06

(30) 优先权数据
10-2020-0013296 2020.02.04 KR

(73) 专利权人 PSK有限公司
地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李锤滌 金建锤 刘光星 尹锡俊

(74) 专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438
专利代理师 阚梓瑄

(51) Int.Cl.

H01J 37/32 (2006.01)

H01L 21/3065 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102246282 A, 2011.11.16

CN 108070846 A, 2018.05.25

US 2015318150 A1, 2015.11.05

US 2017207099 A1, 2017.07.20

审查员 郭冰冰

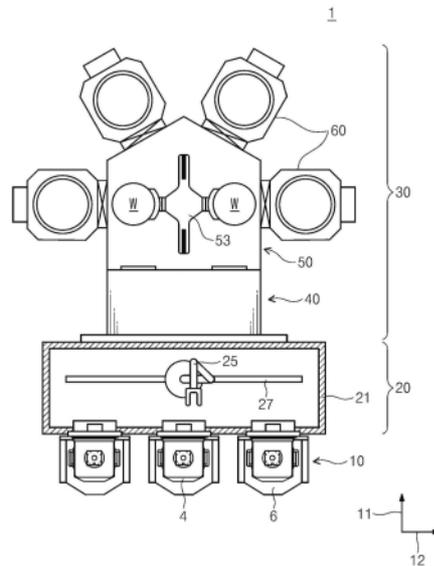
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

基板处理设备及基板处理方法

(57) 摘要

本发明关于一种基板处理设备及其基板处理方法。当处理由夹盘支撑的基板的边缘区域时,前述基板处理设备允许针对供应至前述基板的中央区域的工艺气体的每单位时间的供应流量大于针对供应至前述基板的前述边缘区域的前述工艺气体的每单位时间的供应流量。



1. 一种基板处理设备,其包含:

外壳,其具有工艺空间;

支撑单元,其经组态以支撑前述工艺空间中的基板;

气体供应单元,其将工艺气体供应至前述工艺空间;

介电板,其经安置以面向前述工艺空间中由前述支撑单元支撑的前述基板;

上部电极,其与前述介电板间隔开,同时当自顶部检视时包围前述介电板;及

控制器,

其中前述支撑单元包括:

夹盘,其具有支撑表面以支撑前述基板且与电源连接,前述夹盘的中央区域的高度高于前述夹盘的边缘区域的高度;

下部电极,其经安置以面向前述上部电极,同时当自前述顶部检视时包围前述夹盘;及

绝缘环,其插入于前述夹盘与前述下部电极之间,所述绝缘环的内顶表面的高度高于所述绝缘环的外顶表面的高度,其中前述绝缘环及前述下部电极与由前述夹盘支撑的前述基板的边缘区域的底表面间隔开,

其中前述气体供应单元包括:

第一气体供应部分,其经组态以将前述工艺气体供应至由前述夹盘支撑的前述基板的中央区域;及

第二气体供应部分,其经组态以经由提供于由前述夹盘支撑的前述基板的边缘区域上的前述介电板与前述上部电极之间的空间供应前述工艺气体,且

其中前述控制器经组态以:

控制前述气体供应单元,使得当处理由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域时,针对自前述第一气体供应部分供应的前述工艺气体的每单位时间的供应流量大于针对自前述第二气体供应部分供应的前述工艺气体的每单位时间的供应流量。

2. 如权利要求1所述的基板处理设备,其中前述控制器经组态以:

控制前述气体供应单元,使得当处理由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域时,仅前述第一气体供应部分供应前述工艺气体。

3. 如权利要求1所述的基板处理设备,其中提供前述支撑单元、前述介电板及前述上部电极,使得当自前述顶部检视时,由前述气体供应单元供应的前述工艺气体流动的空间的体积在由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域中比在由前述夹盘支撑的前述基板的前述中央区域中大。

4. 如权利要求3所述的基板处理设备,其中自前述第一气体供应部分供应的前述工艺气体的分子量等于自前述第二气体供应部分供应的前述工艺气体的分子量。

5. 如权利要求3所述的基板处理设备,其中前述控制器经组态以:

控制前述支撑单元及前述气体供应单元,使得当前述第一气体供应部分及/或前述第二气体供应部分供应前述工艺气体时,前述电源将电力施加至前述夹盘以在由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域处产生等离子体。

6. 一种用于使用如权利要求1所述的基板处理设备处理基板的方法,前述方法包含:

通过供应等离子体来处理由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域,

其中当处理前述基板的前述边缘区域时,针对供应至前述基板的前述中央区域的前述

工艺气体的单位时间的供应流量大于针对供应至前述基板的前述边缘区域的前述工艺气体的单位时间的供应流量。

7. 如权利要求6所述的处理基板的方法,其中当处理前述基板的前述边缘区域时,前述工艺气体仅供应至前述基板的前述中央区域。

8. 一种基板处理设备,其包含:

外壳,其具有工艺空间;

支撑单元,其经组态以支撑前述工艺空间中的基板;

气体供应单元,其将工艺气体供应至前述工艺空间;

介电板,其经安置以面向前述工艺空间中由前述支撑单元支撑的前述基板;

上部电极,其与前述介电板间隔开,同时当自顶部检视时包围前述介电板;及

控制器,

其中前述支撑单元进一步包括:

夹盘,其具有支撑表面以支撑前述基板且与电源连接,前述夹盘的中央区域的高度高于前述夹盘的边缘区域的高度;

下部电极,其经安置以面向前述上部电极,同时当自前述顶部检视时包围前述夹盘;及

绝缘环,其插入于前述夹盘与前述下部电极之间,所述绝缘环的内顶表面的高度高于所述绝缘环的外顶表面的高度,其中前述绝缘环及前述下部电极与由前述夹盘支撑的前述基板的边缘区域的底表面间隔开,

其中前述气体供应单元包括:

第一气体供应部分,其经组态以将前述工艺气体供应至由前述夹盘支撑的前述基板的中央区域,及

其中提供前述支撑单元、前述介电板及前述上部电极,使得当自前述顶部检视时,由前述气体供应单元供应的前述工艺气体流动的空间的体积在由前述夹盘支撑的前述基板的边缘区域中比在由前述夹盘支撑的前述基板的前述中央区域中大,且

其中前述控制器经组态以:

控制前述气体供应单元,使得当处理由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域时,仅前述第一气体供应部分供应前述工艺气体。

9. 如权利要求8所述的基板处理设备,其中前述气体供应单元进一步包括:

第二气体供应部分,其经组态以经由提供于由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域上的前述介电板与前述上部电极之间的空间供应前述工艺气体,且

其中前述控制器经组态以:

控制前述气体供应单元,使得当处理由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域时,针对自前述第一气体供应部分供应的前述工艺气体的每单位时间的总分子量大于针对自前述第二气体供应部分供应的前述工艺气体的每单位时间的总分子量。

10. 如权利要求9所述的基板处理设备,

其中前述控制器经组态以:

控制前述支撑单元及前述气体供应单元,使得当前述第一气体供应部分及/或前述第二气体供应部分供应前述工艺气体时,前述电源将电力施加至前述夹盘以在由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域处产生等离子体。

基板处理设备及其处理方法

技术领域

[0001] 本文中描述的本发明概念的实施例涉及一种基板处理设备及其处理方法。更特定言之,本文中描述的本发明概念的实施例涉及一种基板处理设备及其处理方法,其能够使用等离子体处理基板。

背景技术

[0002] 等离子体指包括离子、自由基及电子的电离气体的状态,且通过非常高的温度、强电场或RF电磁场产生。制造半导体装置的工艺包括灰化或蚀刻工艺以使用等离子体自基板移除薄膜。当等离子体中含有的离子或自由基粒子与基板上的薄膜碰撞或反应时,执行灰化或蚀刻工艺。使用等离子体处理基板的工艺是经由各种方式执行。其中,处理基板的边缘区域的斜面蚀刻装置将通过将等离子体供应至该基板的该边缘区域或在该基板的该边缘区域上产生等离子体来处理该基板的该边缘区域。

[0003] 图1是图示执行斜面蚀刻工艺的一典型斜面蚀刻装置的视图。参看图1,该典型斜面蚀刻装置1000包括夹盘1100、绝缘环1200、下部电极1300、介电板1400及上部电极1500。夹盘1100具有座位表面(该基板W坐落于该表面上),且连接至电源1110。提供绝缘环1200以当自顶部检视时包围该夹盘1100。此外,按当自顶部检视时包围绝缘环1200的形状提供下部电极1300。将绝缘环1200提供于下部电极1300与夹盘1100之间以将下部电极1300与夹盘1100相互分开。介电板1400经安置以面向由夹盘1100支撑的基板W的顶表面。此外,出口形成于介电板1400的中央区域中,惰性气体GA经由该出口排出。上部电极1500经安置以面向下部电极1300,且经安置以与介电板1400间隔开。介电板1400与上部电极1500之间的空间可充当一出口以排出工艺气体GB。

[0004] 在典型斜面蚀刻装置1000中处理基板W的边缘区域,经由在介电板1400中形成的出口排出惰性气体GA,且经由介电板1400与上部电极1500之间的空间排出工艺气体GB。将惰性气体GA供应至基板W的顶表面的中央区域,且将工艺气体GB供应至基板W的顶表面的边缘区域。归因于自上部电极1500及下部电极1300产生的电磁场,供应至基板W的顶表面的边缘区域的工艺气体GB经激发以处于等离子体P的状态中。此外,供应至基板W的顶表面的中央区域的惰性气体GA自基板W的中央区域朝向基板W的边缘区域流动。因此,防止工艺气体GB朝向基板W的中央区域的引入。换言之,典型斜面蚀刻装置1000将惰性气体GA供应至基板W的中央区域,使得自基板W的边缘区域产生等离子体P。

[0005] 如上所述,典型斜面蚀刻装置1000将惰性气体GA供应至基板W的中央区域。因此,防止供应至基板W的边缘区域的工艺气体GB被引入至基板W的中央区域内。然而,由典型斜面蚀刻装置1000执行的斜面蚀刻工艺在均匀处理基板W的边缘区域方面具有限制。具体言之,在由典型斜面蚀刻装置1000执行的斜面蚀刻工艺中,在工艺气体GB与惰性气体GA交汇的区域中每单位体积的工艺气体GB的比率与在其他区域中每单位体积的工艺气体GB的比率不同。此归因于当在工艺气体GB与惰性气体GA交汇的区域中将惰性气体GA与工艺气体GB混合时,降低了每单位体积的工艺气体GB的比率。当每单位体积的工艺气体GB的比率改变

时,降低了相关于基板W的边缘区域的等离子体的处理。

[0006] 此外,典型斜面蚀刻装置1000具有在改良蚀刻速率(etch rate;E/R)方面的限制。当针对供应至基板W的边缘区域的工艺气体GB增大每单位时间的供应流量以增大蚀刻速率(E/R)时,将工艺气体GB引入至基板W的中央区域内。工艺气体GB与惰性气体GA交汇的区域更靠近基板W的中央区域。工艺气体GB与惰性气体GA之间的混合比率不同的区域在基板W的径向方向上更扩大。因此,用于处理基板W的均匀性可能更降级。当减小单位时间的工艺气体GB的供应流量以解决以上问题时,可降低针对基板W的边缘区域的蚀刻速率(E/R)。

发明内容

[0007] 本发明概念的实施例提供一种基板处理设备及一种基板处理方法,其能够高效处理一基板。

[0008] 本发明概念的实施例提供一种基板处理设备及一种基板处理方法,其能够针对一基板均匀地执行一等离子体工艺。

[0009] 本发明概念的实施例提供一种基板处理设备及一种基板处理方法,其能够增强针对一基板的一边缘区域的等离子体工艺的效率。

[0010] 待由本发明概念解决的技术问题不限于前述问题,且熟习本发明概念关于的技术者自以下描述将清晰地理解本文中未提到的任何其他技术问题。

[0011] 根据一例示性实施例,提供一种基板处理设备。前述基板处理设备可包括:外壳,其具有工艺空间;支撑单元,其经组态以支撑前述工艺空间中的基板;气体供应单元,其将工艺气体供应至前述工艺空间;介电板,其经安置以面向前述工艺空间中由前述支撑单元支撑的前述基板;上部电极,其与前述介电板间隔开,同时当自顶部检视时包围前述介电板;及一控制器。前述支撑单元可包括:夹盘,其具有支撑表面以支撑前述基板且与电源连接;及下部电极,其经安置以面向前述上部电极,同时当自顶部检视时包围前述夹盘。前述气体供应单元可包括:第一气体供应部分,其经组态以将前述工艺气体供应至由前述夹盘支撑的前述基板的中央区域;及第二气体供应部分,其经组态以经由提供于由前述夹盘支撑的前述基板的边缘区域上的前述介电板与前述上部电极之间的空间供应前述工艺气体。前述控制器可控制前述气体供应单元,使得当处理由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域时,针对自前述第一气体供应部分供应的前述工艺气体的每单位时间的供应流量大于针对自前述第二气体供应部分供应的前述工艺气体的每单位时间的供应流量。

[0012] 根据一实施例,前述控制器可控制前述气体供应单元,使得当处理由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域时,仅前述第一气体供应部分供应前述工艺气体。

[0013] 根据一实施例,可提供前述支撑单元、前述介电板及前述上部电极,使得当自前述顶部检视时,由前述气体供应单元供应的前述工艺气体流动的空间的体积在由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域中比在由前述夹盘支撑的前述基板的前述中央区域中大。

[0014] 根据一实施例,前述支撑单元进一步可包括插入于前述夹盘与前述下部电极之间的绝缘环。

[0015] 根据一实施例,前述绝缘环及前述下部电极可与由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域的底表面间隔开。

[0016] 根据一实施例,自前述第一气体供应部分供应的前述工艺气体的分子量可等于自

前述第二气体供应部分供应的前述工艺气体的分子量。

[0017] 根据一实施例,前述控制器可控制前述支撑单元及前述气体供应单元,使得当前述第一气体供应部分及/或前述第二气体供应部分供应前述工艺气体时,前述电源将电力施加至前述夹盘以在由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域处产生等离子体。

[0018] 根据一例示性实施例,提供一种用于处理基板的方法。前述方法可包括通过供应等离子体来处理由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域。当处理前述基板的前述边缘区域时,针对供应至前述基板的前述中央区域的前述工艺气体的单位时间的前述供应流量可大于针对供应至前述基板的前述边缘区域的前述工艺气体的单位时间的前述供应流量。

[0019] 根据一实施例,当处理前述基板的前述边缘区域时,前述工艺气体可仅供应至前述基板的前述中央区域。

[0020] 根据一例示性实施例,提供一种基板处理设备。前述基板处理设备可包括:外壳,其具有工艺空间;支撑单元,其支撑前述工艺空间中的基板;气体供应单元,其将工艺气体供应至前述工艺空间;介电板,其经安置以面向前述工艺空间中由前述支撑单元支撑的前述基板;上部电极,其与前述介电板间隔开,同时当自顶部检视时包围前述介电板;及一控制器。前述支撑单元可进一步包括:夹盘,其具有支撑表面以支撑前述基板且与电源连接;及下部电极,其经安置以面向前述上部电极,同时当自前述顶部检视时包围前述夹盘。前述气体供应单元可包括第一气体供应部分,其经组态以将前述工艺气体供应至由前述夹盘供应的前述基板的中央区域。可提供前述支撑单元、前述介电板及前述上部电极,使得当自前述顶部检视时,由前述气体供应单元供应的前述工艺气体流动的空间的体积在由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域中比在由前述夹盘支撑的前述基板的前述中央区域中大。前述控制器可控制前述气体供应单元,使得当处理由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域时,仅前述第一气体供应部分供应前述工艺气体。

[0021] 根据一实施例,前述气体供应单元可包括第二气体供应部分,其经组态以经由提供于由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域上的前述介电板与前述上部电极之间的空间供应前述工艺气体,且前述控制器可控制前述气体供应单元,使得当处理由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域时,针对自前述第一气体供应部分供应的前述工艺气体的每单位时间的总分子量大于针对自前述第二气体供应部分供应的前述工艺气体的每单位时间的总分子量。

[0022] 根据一实施例,前述支撑单元可进一步包括插入于前述夹盘与前述下部电极之间的绝缘环。

[0023] 根据一实施例,前述绝缘环及前述下部电极可与由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域的底表面间隔开。

[0024] 根据一实施例,前述控制器可控制前述支撑单元及前述气体供应单元,使得当前述第一气体供应部分及/或前述第二气体供应部分供应前述工艺气体时,前述电源将电力施加至前述夹盘以在由前述夹盘支撑的前述基板的前述边缘区域处产生等离子体。

附图说明

[0025] 自参看下列图的以下描述,以上及其他目标及特征将变得显而易见,其中贯穿各种图,相似参考数字指代相似部分,除非另有指定,且其中。

- [0026] 图1是图示执行斜面蚀刻工艺的典型斜面蚀刻装置的视图。
- [0027] 图2是示意性图示根据本发明概念的一实施例的基板处理装备的视图。
- [0028] 图3是图示根据一实施例的在图2的工艺腔室中提供的基板处理设备的视图。
- [0029] 图4是图示根据一实施例的图3的基板处理设备执行等离子体工艺的视图。
- [0030] 图5是图示根据另一实施例的图3的基板处理设备执行等离子体工艺的视图。
- [0031] 图6是图示根据另一实施例的图3的基板处理设备执行等离子体工艺的视图。
- [0032] 图7是图示根据本发明概念的另一实施例的基板处理设备的视图。
- [0033] 附图标记说明：
- [0034] 1:基板处理装备
- [0035] 4:载体
- [0036] 6:支撑部分
- [0037] 10:载入端
- [0038] 11:第一方向
- [0039] 12:第二方向
- [0040] 20:装备前端模块 (EFEM)
- [0041] 21:转移框架
- [0042] 25:第一转移机器人
- [0043] 27:转移轨道
- [0044] 30:处理模块
- [0045] 40:负载锁定腔室
- [0046] 50:转移腔室
- [0047] 53:第二转移机器人
- [0048] 60:工艺腔室
- [0049] 100:外壳
- [0050] 102:工艺空间
- [0051] 104:排出孔
- [0052] 300:支撑单元
- [0053] 310:夹盘
- [0054] 312:冷却流体通路
- [0055] 314:冷却流体供应流水线
- [0056] 316:冷却流体排出流水线
- [0057] 318:冷却流体供应源
- [0058] 320:电源供应器部件
- [0059] 322:电源
- [0060] 324:匹配器
- [0061] 326:电力线
- [0062] 330:绝缘环
- [0063] 350:下部电极
- [0064] 370:驱动部件

- [0065] 372:驱动器
- [0066] 374:轴杆
- [0067] 500:介电板单元
- [0068] 510:第一基底
- [0069] 520:介电板
- [0070] 600:上部电极单元
- [0071] 610:第二基底
- [0072] 620:上部电极
- [0073] 700:气体供应单元
- [0074] 710:第一气体供应部分
- [0075] 712:第一气体供应源
- [0076] 714:第一气体供应流水线
- [0077] 716:第一阀
- [0078] 730:第二气体供应部分
- [0079] 732:第二气体供应源
- [0080] 734:第二气体供应流水线
- [0081] 736:第二阀
- [0082] 900:控制器
- [0083] 1000:基板处理设备
- [0084] 1100:夹盘
- [0085] 1110:电源
- [0086] 1200:绝缘环
- [0087] 1300:下部电极
- [0088] 1400:介电板
- [0089] 1500:上部电极
- [0090] G1:第一气体
- [0091] G2:第二气体
- [0092] GA:惰性气体
- [0093] GB:工艺气体
- [0094] P:等离子体
- [0095] V1:中央区域的体积
- [0096] V2:边缘区域的体积
- [0097] W:基板

具体实施方式

[0098] 下文,将参看说明书附图详细地描述本发明概念的实施例,以允许本领域技术人员易于再现本发明概念。然而,本发明概念可以各种形式实施,且不限于本文中描述的实施例。此外,在本发明概念的以下详细描述中,将取消掉熟知技术或功能的详细描述以便不会不必要地混淆本发明概念的要点。此外,贯穿所述多个附图,执行类似功能及类似操作的部

分将指派有相同参考数字。

[0099] 当某一部分“包括”某一组件时,该某一部分不排除其他组件,而可进一步包括其他组件,除非存在具体相反描述。详言之,应进一步理解,术语“包含 (comprises、comprising)”、“包括 (includes或including)”或“具有 (having)”指定所陈述特征、数目、步骤、操作、组件、零件或其组合的存在,但不排除一或多个其他特征、数目、步骤、操作、组件、零件及/或其组合的存在或添加。

[0100] 单数形式意欲包括多个形式,除非上下文另有清晰指示。此外,为了更直白的描述,在说明书附图中的组件的形状及大小将经夸大。

[0101] 下文,将参看图2至图7详细描述本发明概念的实施例。

[0102] 图2是示意性图示根据本发明概念的一实施例的基板处理装备的视图。参看图2,基板处理装备1具有装备前端模块 (equipment front end module; EFEM) 20及处理模块30。EFEM 20及处理模块30在一个方向上安置。

[0103] EFEM 20具有载入端10及转移框架21。载入端10在第一方向11上安置于EFEM 20的前端部分中。载入端10具有多个支撑部分6。支撑部分6在第二方向12上相互成一直线地对准,且收纳待针对工艺提供的基板W或已完全处理的基板W的载体4 (例如,盒或FOUP) 坐落于支撑部分6上。载体4收纳待针对工艺提供的基板W或已完全处理的基板W。转移框架21插入于载入端10与处理模块30之间。转移框架21包括安置于转移框架21内部的第一转移机器人25,以在载入端10与处理模块30之间转移基板W。第一转移机器人25沿着在第二方向12上延伸的转移轨道27移动,以在载体4与处理模块30之间转移基板W。

[0104] 处理模块30包括负载锁定腔室40、转移腔室50及工艺腔室60。处理模块30可自EFEM 20收纳基板W以处理基板W。

[0105] 负载锁定腔室40邻近转移框架21安置。举例而言,负载锁定腔室40可插入于转移腔室50与EFEM 20之间。负载锁定腔室40提供一空间,在该空间中,待针对工艺提供的基板W在将基板W转移至工艺腔室60前待用,或已完全处理的基板W在将基板W转移至EFEM 20前待用。

[0106] 转移腔室50可载有基板W。转移腔室50经邻近负载锁定腔室40安置。当自顶部检视时,转移腔室50具有呈多边形形状的主体。参看图2,当自顶部检视时,转移腔室50具有呈五边形形状的主体。负载锁定腔室40及多个工艺腔室60安置于主体外,且沿着主体的圆周配置。穿过主体的每一侧壁形成以允许基板W进入及退出的一通路 (未图示) 连接转移腔室50与负载锁定腔室40,或连接转移腔室50与工艺腔室60。在每一通路处提供一门 (未图示) 以关闭或打开该通路,使得该主体的内部分被密封。将第二转移机器人53安置于转移腔室50的内空间中,以在负载锁定腔室40与工艺腔室60之间转移基板W。第二转移机器人53将在负载锁定腔室40中未处理且待用的一基板W转移至工艺腔室60,或将已完全处理的基板W转移至负载锁定腔室40。此外,第二转移机器人53在工艺腔室60之间转移基板W以按序将基板W提供至多个工艺腔室60。如在图2中图示,当转移腔室50具有多边形主体时,负载锁定腔室40安置于转移腔室50的更靠近EFEM20的一侧壁上,且工艺腔室60按序安置于转移腔室50的其余侧壁上。取决于所需工艺模块以及上方形状,可以各种形状提供转移腔室50。

[0107] 工艺腔室60可更靠近转移腔室50安置。工艺腔室60经沿着转移腔室50的圆周配置。可提供多个工艺腔室60。在每一工艺腔室60中,可执行针对基板W的处理。工艺腔室60自

第二转移机器人53收纳基板W,且针对该基板W执行处理。此外,工艺腔室60将已完全处理的基板W提供至第二转移机器人53。可分别在工艺腔室60中执行相互不同工艺。

[0108] 下文,将描述在工艺腔室60中执行等离子体工艺的基板处理设备1000。此外,将通过实例进行基板处理设备1000的以下描述,其中基板处理设备1000经组态以针对工艺腔室60中的基板的边缘区域执行等离子体工艺。然而,本发明概念不限于此,且待在下文描述的基板处理设备1000可相同或类似地适用于各种腔室以执行针对基板的处理。此外,基板处理设备1000可相同或类似地适用于各种腔室以执行针对基板的等离子体工艺。

[0109] 图3是图示根据一实施例的在图2的工艺腔室中提供的基板处理设备的视图。参看图3,在工艺腔室60中提供的基板处理设备1000使用等离子体对基板W执行一具体工艺。举例而言,基板处理设备1000可蚀刻或灰化在基板W上的薄膜。该薄膜可包括各种类型的薄膜,诸如,多晶硅薄膜、氧化硅薄膜及氮化硅薄膜。另外,该薄膜可为天然氧化物薄膜或经化学生成的氧化物薄膜。此外,该薄膜可为在处理基板时生成的副产物。此外,该薄膜可为附着至基板W及/或保留在基板W上的外来物。

[0110] 基板处理设备1000可针对基板W执行等离子体工艺。举例而言,基板处理设备1000可供应工艺气体,自供应的工艺气体产生等离子体,且处理基板W。举例而言,基板处理设备1000可供应工艺气体,自供应的工艺气体产生等离子体,且处理基板W的边缘区域。

[0111] 基板处理设备1000可包括外壳100、支撑单元300、介电板单元500、上部电极单元600及气体供应单元700。

[0112] 外壳100可在其中具有工艺空间102。外壳100可形成于其一个表面中,具有开口(未图示)。可经由形成于外壳100中的开口将基板W引入至外壳100的工艺空间102内或自工艺空间102抽出。该开口可通过诸如门的打开/关闭部件(未图示)打开或关闭。当外壳100的开口由打开/关闭部件打开或关闭时,可将该外壳100的工艺空间102与外部隔离。此外,在隔离了外壳100的工艺空间102后,外壳100的工艺空间102的气氛可调整为处于近似于真空状态的一较低压力下。此外,外壳100可由诸如金属的材料形成。此外,外壳100的表面可涂布有绝缘材料。

[0113] 此外,排出孔104可形成于外壳100的底表面中。自工艺空间102产生的等离子体P或供应至工艺空间102内的第一气体G1及第二气体G2可经由排出孔104排出至外部。此外,在使用等离子体P处理基板W时产生的副产物可经由排出孔104排出至外部。此外,排出孔104可与一排出流水线(未图示)连接。排出流水线可与一压力减小部件连接以提供压力减小。压力减小部件可对工艺空间102提供压力减小。

[0114] 支撑单元300可支撑工艺空间102中的基板W。支撑单元300可包括夹盘310、电源供应器部件320、绝缘环330、下部电极350及驱动部件370。

[0115] 夹盘310可具有支撑基板W的一支撑表面。当自顶部检视时,夹盘310可具有一圆形形状。夹盘310可为阶状,使得夹盘310的中央区域的高度高于夹盘310的边缘区域的高度。因此,基板W的由夹盘310支撑的中央区域坐落于夹盘310的支撑表面上,且基板W的边缘区域可不与夹盘310的支撑表面进行接触。

[0116] 加热单元(未图示)可提供于夹盘310内部。该加热单元(未图示)可加热夹盘310。该加热单元可为加热器。此外,冷却流体通路312可形成于夹盘310中。该冷却流体通路312可形成于夹盘310内部。该冷却流体通路312可与冷却流体供应流水线314及冷却流体排出

流水线316连接。冷却流体供应流水线314可与冷却流体供应源318连接。冷却流体供应源318可存储冷却流体,及/或可将冷却流体供应至冷却流体供应流水线314。此外,供应至冷却流体通路312的冷却流体可经由冷却流体排出流水线316排出到外部。由冷却流体供应源318存储及/或自冷却流体供应源318供应的冷却流体可为冷却水或冷却气体。形成于夹盘310中的冷却流体通路312的形状不限于图3中图示的形状,而是有各种不同的修改。此外,冷却夹盘310的组件不限于供应冷却流体的组件,而是可包括能够冷却夹盘310的各种组件(例如,冷却板)。

[0117] 电源供应器部件320可将电力供应至夹盘310。电源供应器部件320可包括电源322、匹配器324及电力线326。电源322可为一偏压电源供应器。电源322可经由电力线326与夹盘310连接。此外,匹配器324提供于电力线326上以执行阻抗匹配。通过自电源322供应的电力自工艺空间102产生的等离子体可朝向基板W的边缘区域移动。

[0118] 当自顶部检视时,绝缘环330可以一环形状提供。可提供该绝缘环330以当自顶部检视时包围该夹盘310。此外,可提供该绝缘环330以包围夹盘310的阶状区域。举例而言,可提供绝缘环330以包围夹盘310的边缘部分的侧边、夹盘310的该边缘部分的顶表面及夹盘310的中央部分的侧边的一部分。绝缘环330可在其内顶表面及外顶表面中具有相互不同的高度,以为阶状。举例而言,绝缘环330的内顶表面的高度可高于该绝缘环的外顶表面的高度。此外,绝缘环330可在其内底表面及外底表面中具有相互不同的高度,以为阶状。举例而言,绝缘环330的内底表面的高度可高于该绝缘环的外底表面的高度。此外,绝缘环330的顶表面可经提供以与由夹盘310支撑的基板W的底表面间隔开。详言之,绝缘环330的顶表面可经提供以与由夹盘310支撑的基板W的边缘区域的底表面间隔开。此外,绝缘环330的顶表面可经提供以低于夹盘310的中央部分的顶表面。

[0119] 绝缘环330可插入于夹盘310与后文待描述的下部电极350之间。由于在夹盘310中提供一偏压电源供应器,因此绝缘环330可插入于夹盘310与后文待描述的下部电极350之间。绝缘环330可由具有绝缘性质的材料形成。

[0120] 下部电极350可安置于由夹盘310支撑的基板W的边缘区域下。当自顶部检视时,下部电极350可以一环形状提供。可提供该下部电极350以当自顶部检视时包围该绝缘环330。此外,可提供该下部电极350以包围绝缘环330的阶状区域。下部电极350的顶表面可以一平形状提供。下部电极350的顶表面的高度可等于绝缘环330的内顶表面。下部电极350可为阶状,使得下部电极350的外底表面的高度与下部电极350的内底表面的高度不同。举例而言,下部电极350的外底表面的高度可低于该下部电极350的内底表面的高度。此外,下部电极350可经提供以与由夹盘310支撑的基板W的底表面间隔开。举例而言,下部电极350可经提供以与由夹盘310支撑的基板W的边缘区域的底表面间隔开。此外,下部电极350的顶表面可经提供以低于夹盘310的中央部分的顶表面。

[0121] 下部电极350可经安置以面向后文待描述的上部电极620。下部电极350可经安置以处于后文待描述的上部电极620之下。下部电极350可接地。下部电极350可通过诱发施加至夹盘310的偏压功率的耦合来增大等离子体的密度。因此,可提高针对基板W的边缘区域的处理效率。

[0122] 驱动部件370可抬高夹盘310。驱动部件370可包括驱动器372及轴杆374。轴杆374可耦接至夹盘310。轴杆374可与驱动器372连接。驱动器372可在经由轴杆374的垂直方向上

抬高夹盘310。

[0123] 介电板单元500可包括介电板520及第一基底510。当自顶部检视时,介电板520可具有一环形形状。介电板520可经安置以面向工艺空间102中由支撑单元300支撑的基板W。介电板520可安置于支撑单元300上。介电板520可由包括陶瓷的材料形成。介电板520可具有经形成以与后文待描述的气体供应单元700的第一气体供应部分710连接的一流体通路。此外,该流体通路的排出端可经组态使得待由第一气体供应部分710供应的第一气体G1经供应至由支撑单元300支撑的基板W的中央区域。此外,该流体通路的排出端可经组态使得第一气体G1经供应至由支撑单元300支撑的基板W的中央区域的顶表面。

[0124] 第一基底510可将介电板520耦接至外壳100。第一基底510可按一平形状提供于其顶表面及底表面上。此外,第一基底510可经提供以具有自第一基底510的顶表面朝向第一基底510的底表面逐渐减小的一直径。

[0125] 上部电极单元600可包括第二基底610及上部电极620。上部电极620可面向上文描述的下部电极350。上部电极620可安置于下部电极350上。上部电极620可提供于由夹盘310支撑的基板W的边缘区域上。上部电极620可接地。

[0126] 上部电极620可具有一形状以当自顶部检视时包围介电板520。上部电极620可经提供以与介电板520间隔开。上部电极620与介电板520间隔开以形成一空间。该空间可充当允许由第二气体供应部分730供应的第二气体G2流动的一通道。该通道的排出端可经组态使得第二气体G2经供应至由支撑单元300支撑的基板W的边缘区域。此外,该通道的排出端可经组态使得第二气体G2经供应至由支撑单元300支撑的基板W的边缘区域的顶表面。

[0127] 第二基底610可将上部电极620耦接至外壳100。第二基底610可按一环形形状提供。可提供该第二基底610以当自顶部检视时包围该介电板单元500。第二基底610可经提供以与介电板单元500间隔开。第一基底510可与第二基底610组合以形成一内空间。通过组合第一基底510与第二基底610形成的内空间的面积可向下逐渐减小。此外,上部电极620可与第二基底610电连接,且内空间可与上述通道连通。

[0128] 气体供应单元700可将气体供应至工艺空间102内。气体供应单元700可将第一气体G1及第二气体G2供应至工艺空间102。气体供应单元700可包括一第一气体供应部分710及第二气体供应部分730。

[0129] 第一气体供应部分710可将工艺气体供应至工艺空间102内。第一气体供应部分710可将工艺气体供应至由夹盘310支撑的基板W的中央区域。第一气体供应部分710可包括第一气体供应源712、第一气体供应流水线714及第一阀716。第一气体供应源712可存储第一气体G1及/或将第一气体G1供应至第一气体供应流水线714。第一气体供应流水线714可与在介电板520中形成的流体通路连接。第一阀716可安装于第一气体供应流水线714上。第一阀716可为开/关闭,或可作为一流量控制阀提供。由第一气体供应源712供应的工艺气体可经由在介电板520中形成的流体通路供应至基板W的顶表面的中央区域。

[0130] 第二气体供应部分730可将工艺气体供应至工艺空间102。第二气体供应部分730可经由提供于由夹盘310支撑的基板W的边缘区域上的介电板520与上部电极620之间的空间供应工艺气体。第二气体供应部分730可包括第二气体供应源732、第二气体供应流水线734及第二阀736。第二气体供应源732可存储第二气体G2及/或可将第二气体G2供应至第二气体供应流水线734。第二气体供应流水线734可将工艺气体供应至充当当上部电极620与

介电板520间隔开时形成的流体通道的空间。举例而言,第二气体供应流水线734可将工艺气体供应至通过组合第一基底510与第二基底610形成的内空间,且可将供应至该内空间的工艺气体供应至该空间。第二阀736可提供于第二气体供应流水线734上。第二阀736可按开/关阀或流量控制阀的形式提供。由第二气体供应源732供应的工艺气体可经由第二流体通路602供应至基板W的顶表面的边缘区域。

[0131] 第一气体供应部分710及第二气体供应部分730可供应第一气体G1及第二气体G2。第一气体G1及第二气体G2可处于相互不同类型。举例而言,第一气体供应部分710可供应第一气体G1或第二气体G2。第二气体供应部分730可供应第一气体G1或第二气体G2。换言之,第一气体供应部分710及第二气体供应部分730可供应处于相同类型或相互不同类型中的气体。

[0132] 控制器900可控制基板处理设备1000。控制器900可控制基板处理设备1000以执行后文待描述的等离子体工艺。举例而言,控制器900可控制气体供应单元700及支撑单元300。举例而言,控制器900可控制支撑单元300及气体供应单元700,使得在当将工艺气体供应至第一气体供应部分710及/或第二气体供应部分730时电源322将电力供应至夹盘310时,自由夹盘310支撑的基板W的边缘区域产生等离子体P。

[0133] 图4是图示根据一实施例的图3的基板处理设备执行等离子体工艺的视图。参看图4,根据本发明概念的一实施例,基板处理设备1000可处理基板W的边缘区域。举例而言,基板处理设备1000可通过自基板W的边缘区域产生等离子体P来处理基板W的边缘区域。举例而言,基板处理设备1000可执行斜面蚀刻工艺以处理基板W的边缘区域。在处理基板W的边缘区域时,基板处理设备1000可允许第一气体供应部分710将第一气体G1供应至基板W的中央区域,及允许第二气体供应部分730将第一气体G1供应至基板W的边缘区域。此外,由第一气体供应部分710供应的第一气体G1处于与由第二供应部分730供应的第一气体G1供的类型相同的类型中,使得由第一气体供应部分710供应的第一气体G1的分子量与由第二供应部分730供应的第一气体G1的分子量相同。

[0134] 在此情况中,针对供应至基板W的中央区域的第一气体G1的每单位时间的供应流量大于针对供应至基板W的边缘区域的第一气体G1的每单位时间的供应流量。由于针对供应至基板W的中央区域的第一气体G1的每单位时间的供应流量大于针对供应至基板W的边缘区域的第一气体G1的每单位时间的供应流量,因此第一气体G1实质上朝向基板W的边缘区域流动。

[0135] 此外,如自图4认识到,当自顶部检视时,关于由气体供应单元700供应的第一气体G1流动的空间的体积,提供基板W的边缘区域的体积V2以大于由夹盘310支撑的基板W的中央区域的体积V1。朝向基板W的边缘区域流动的第一气体G1在基板W的边缘区域处以一较慢流动速率流动。换言之,由于第一气体G1保留于基板W的边缘区域上的时间增加,因此处理基板W的边缘区域的效率增强。

[0136] 此外,如上所述,第一气体G1为经激发以处于一等离子体状态中的工艺气体。因此,通过混合惰性气体与以上描述的工艺气体造成的问题得以防止。

[0137] 虽然已描述上述实施例,其中当处理由夹盘310支撑的基板W的边缘区域时,第一气体供应部分710及第二气体供应部分730供应工艺气体,但本发明概念不限于此。举例而言,如在图5中图示,当处理由夹盘310支撑的基板W的边缘区域时,第一气体G1可仅由第一

气体供应部分710供应。将第一气体G1供应至基板W的中央区域。供应至基板W的中央区域的第一气体G1流动至基板W的边缘区域。在基板W的边缘区域中,第一气体G1流动的空间的体积V2增大。因此,第一气体G1保留于基板W的边缘区域处的时间增加,且类似于上述实施例,可增强处理基板W的边缘区域的效率。

[0138] 虽然已描述将相同类型第一气体G1供应至基板W的中央区域与基板W的边缘区域的上述实施例,但本发明概念不限于此。举例而言,如在图6中图示,可将第一气体G1供应至基板W的中央区域,且可将第二气体G2供应至基板W的边缘区域。在此情况中,针对供应至基板W的中央区域的第一气体G1的每单位时间的总分子量大于针对供应至基板W的边缘区域的第二气体G2的每单位时间的总分子量。因此,第一气体G1及第二气体G2可全部朝向基板W的边缘区域流动,且类似于上述实施例及其他实施例,可增强处理基板W的边缘区域的效率。

[0139] 虽然已描述气体供应单元700包括第一气体供应部分710及第二气体供应部分730两者的上述实施例,但本发明概念不限于此。举例而言,如在图7中图示,气体供应单元700可包括仅第一气体供应部分710。

[0140] 虽然已描述基板处理设备1000关于基板W的边缘区域执行蚀刻工艺的上述实施例,但本发明概念不限于此。前述实施例可相同或类似地适用于需要针对基板W的边缘区域的处理的各种装备及各种工艺。

[0141] 已根据上述实施例描述的用于在基板处理设备1000中产生等离子体的一方法可为电感耦合等离子体(inductive coupled plasma;ICP)方式。此外,用于在基板处理设备1000中产生等离子体的方法可为电容器耦合等离子体(capacitor couple plasma;CCP)方式。此外,基板处理设备1000可通过使用ICP方式及CCP方式两者或选自ICP方式及CCP方式中的任一者产生等离子体P。此外,除了上述方式之外,亦可经由用于产生等离子体P的熟知方式处理基板W的边缘区域。

[0142] 根据本发明概念的一实施例,该基板可经高效处理。

[0143] 此外,根据本发明概念的一实施例,用于基板的等离子体工艺可均匀地执行。

[0144] 此外,根据本发明概念的一实施例,可更增强用于基板的边缘区域的等离子体工艺的效率。

[0145] 本发明概念的效应不限于上述效应,且熟习本发明概念关于的技术者自以下描述将清晰地理解本文中未提到的任何其他效应。

[0146] 已为了说明性目的而进行以上描述。此外,前述内容描述本发明概念的例示性实施例,且可在各种其他组合、改变及环境中使用本发明概念。亦即,在不脱离本说明书中公开的本发明概念的范围、书面公开内容的等效范围及/或本领域技术人员的技术或知识范围的情况下,可修改及校正本发明概念。前述实施例描述用于实施本发明概念的技术构思的最佳状态,且可进行在本发明概念的详细描述领域及用途中需要的各种改变。因此,本发明概念的详细描述并不意欲将本发明概念限于所公开的实施例的形式。此外,应解释,所附权利要求包括其他实施例。

[0147] 虽然已参考例示性实施例描述本发明概念,但对本领域技术人员将显而易见的是,在不脱离本发明概念的构思及范围的情况下,可进行各种改变及修改。因此,应理解,以上实施例并非限制性,而是说明性的。

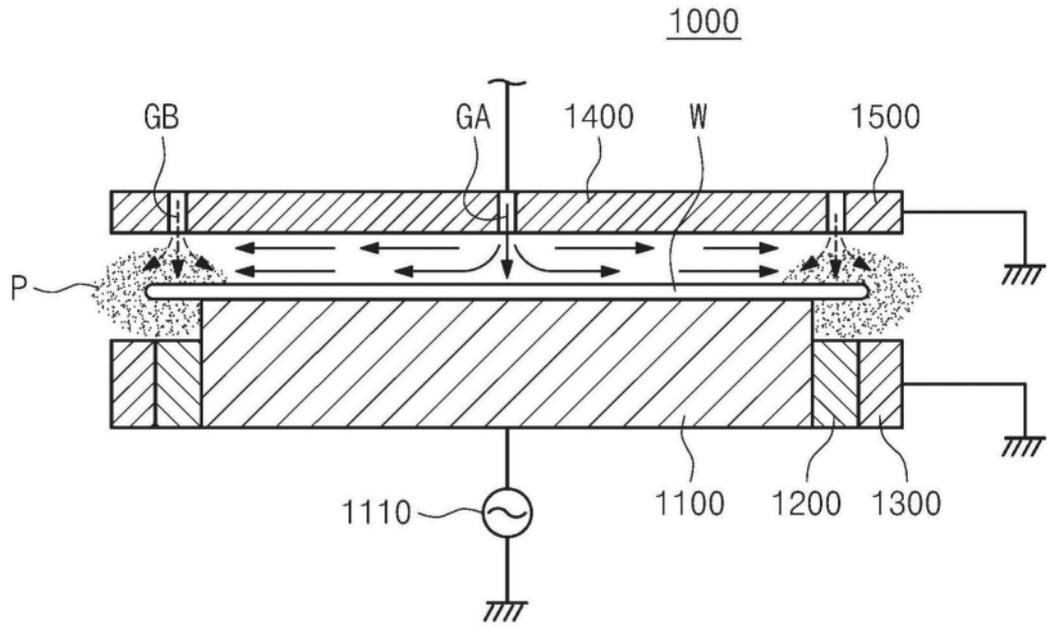


图1

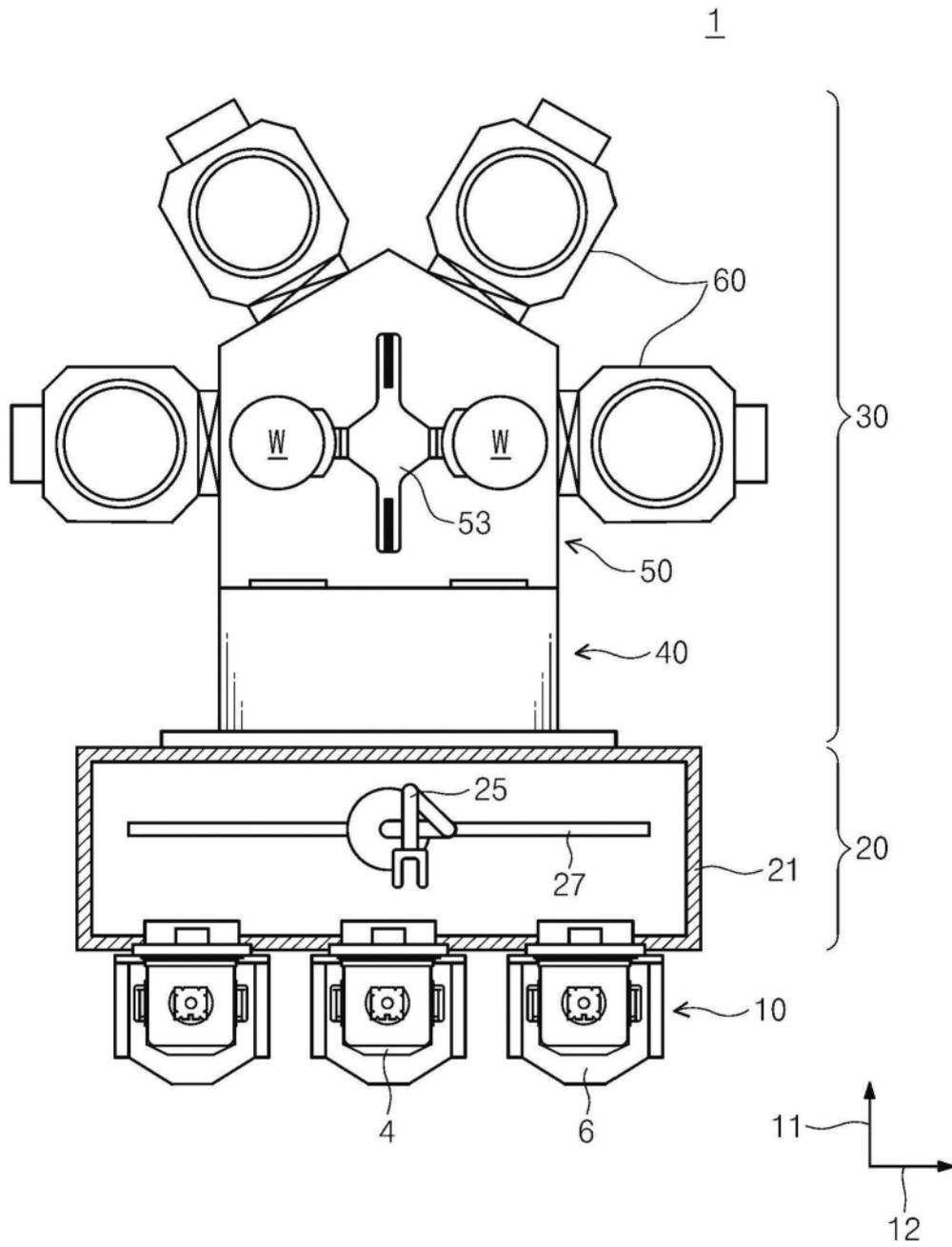


图2

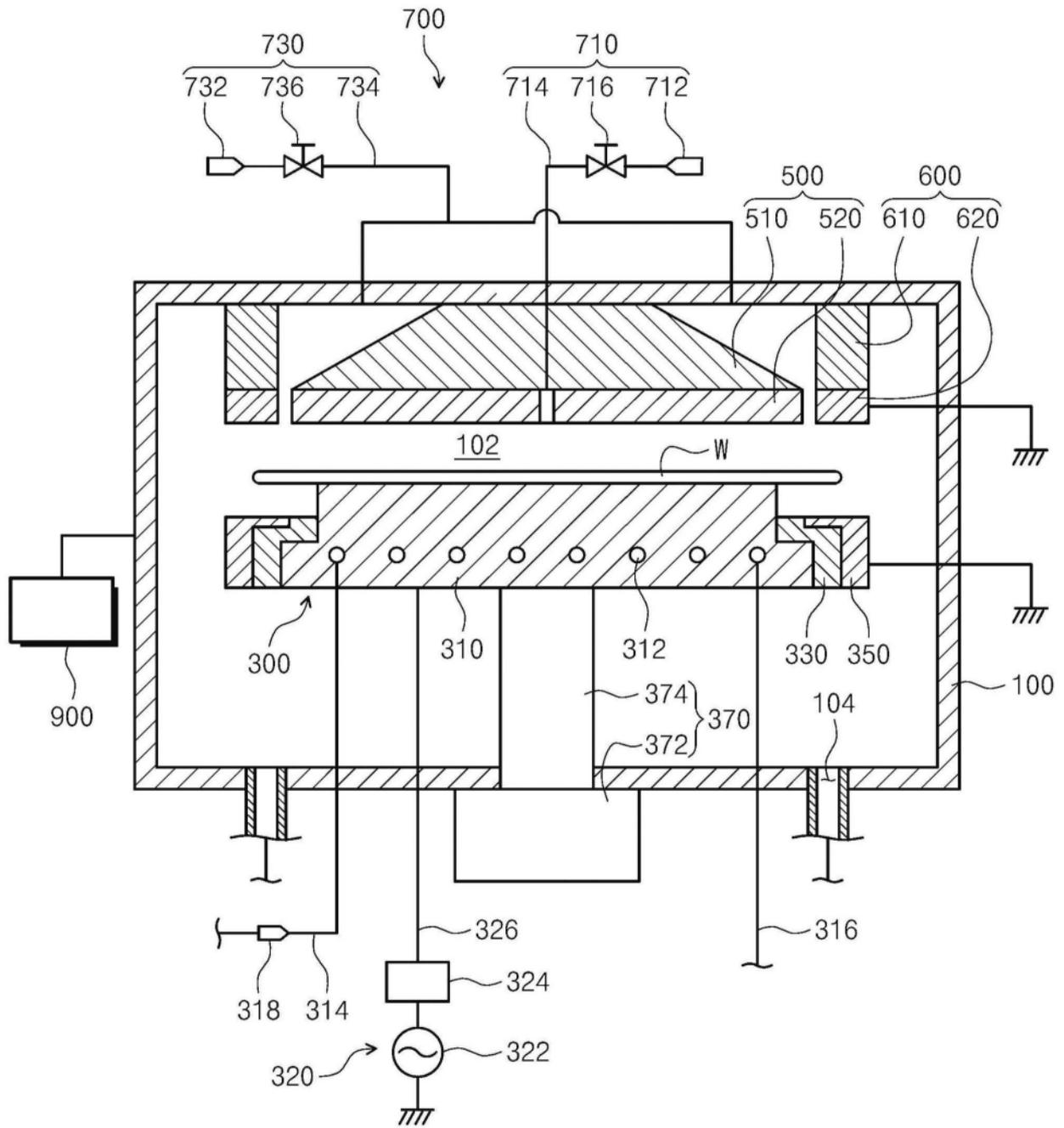


图3

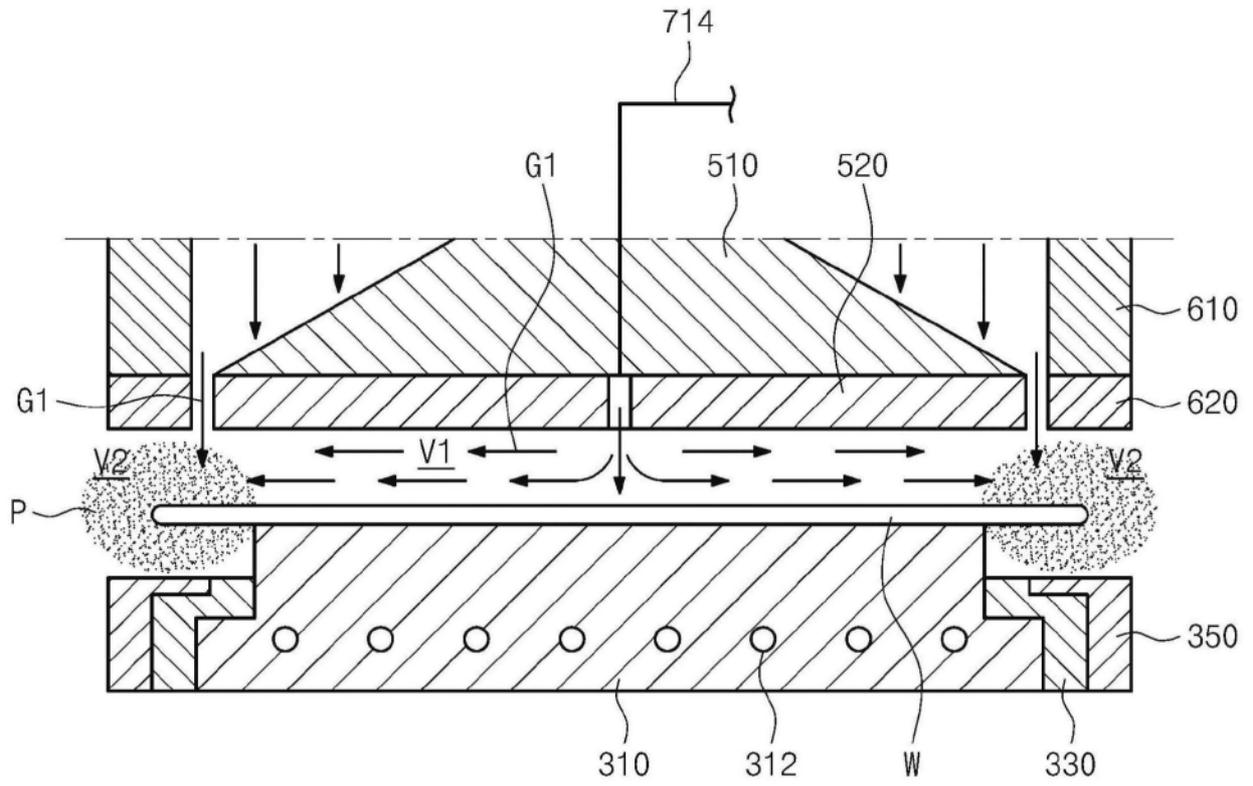


图4

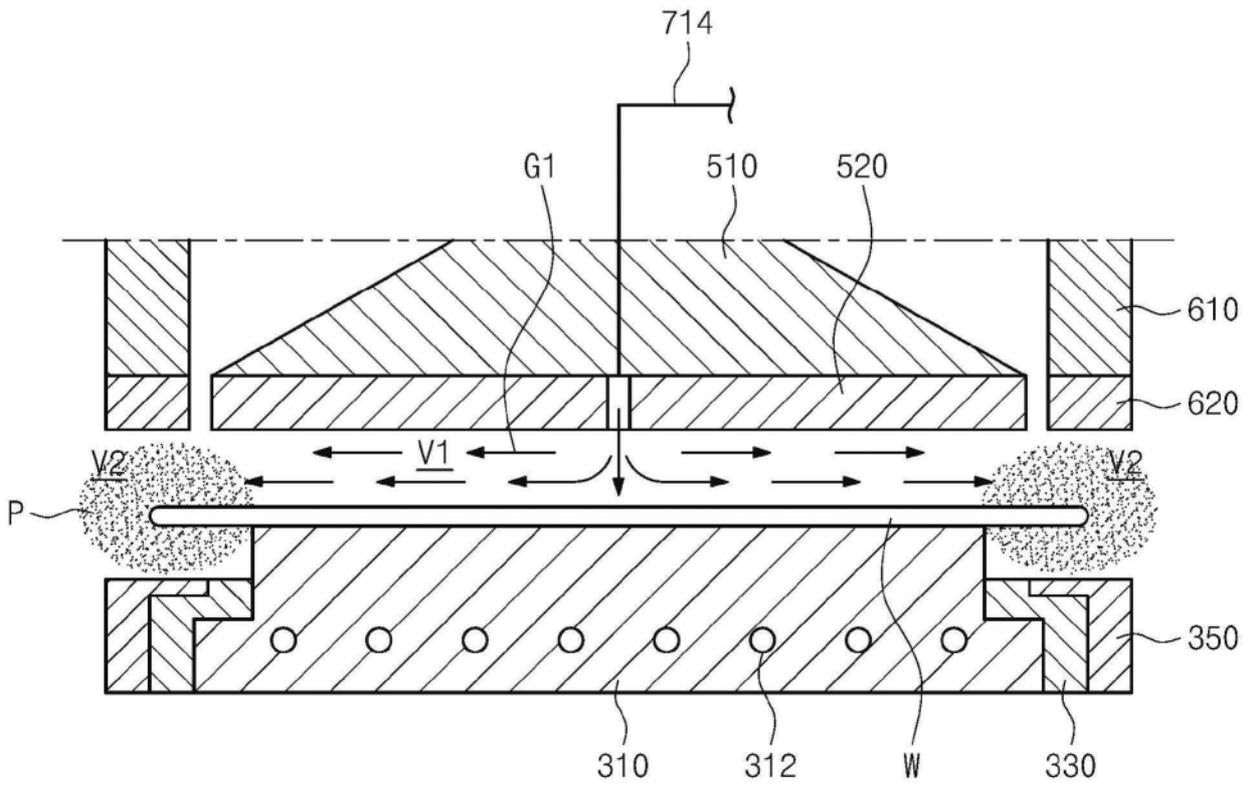


图5

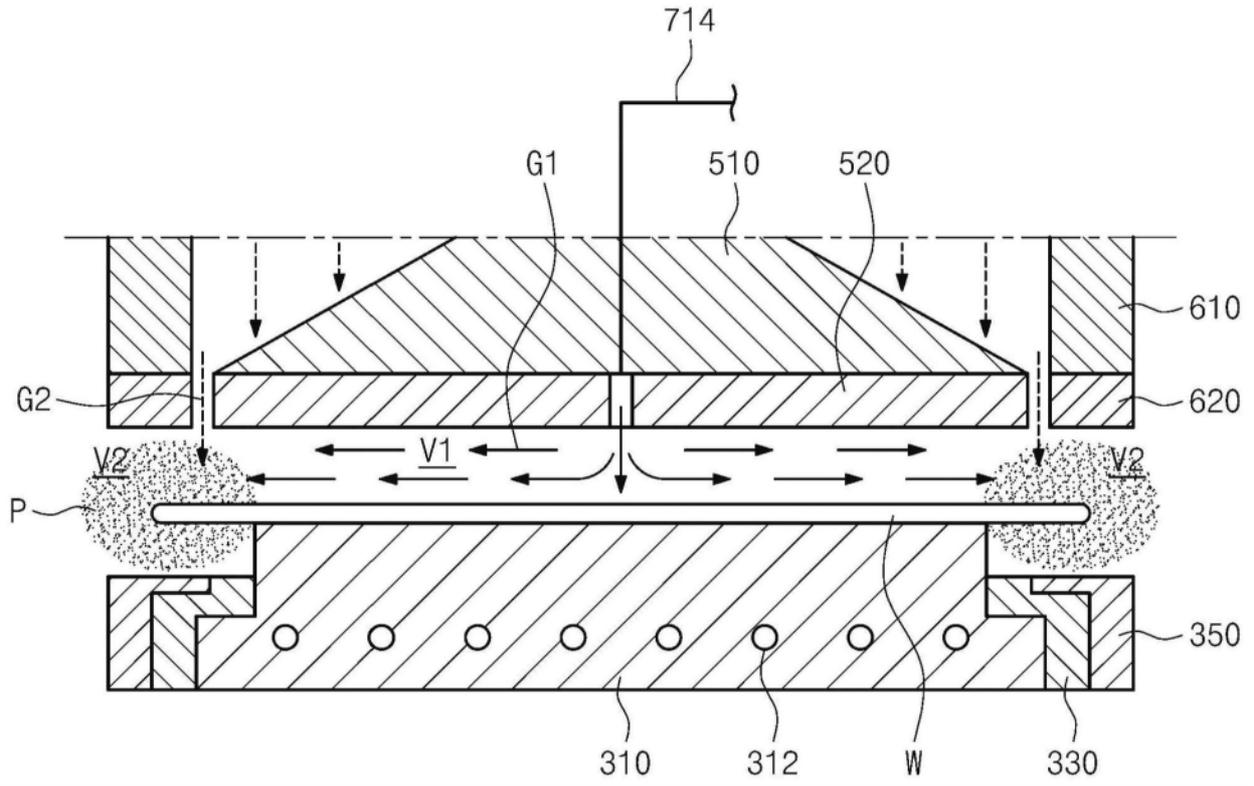


图6

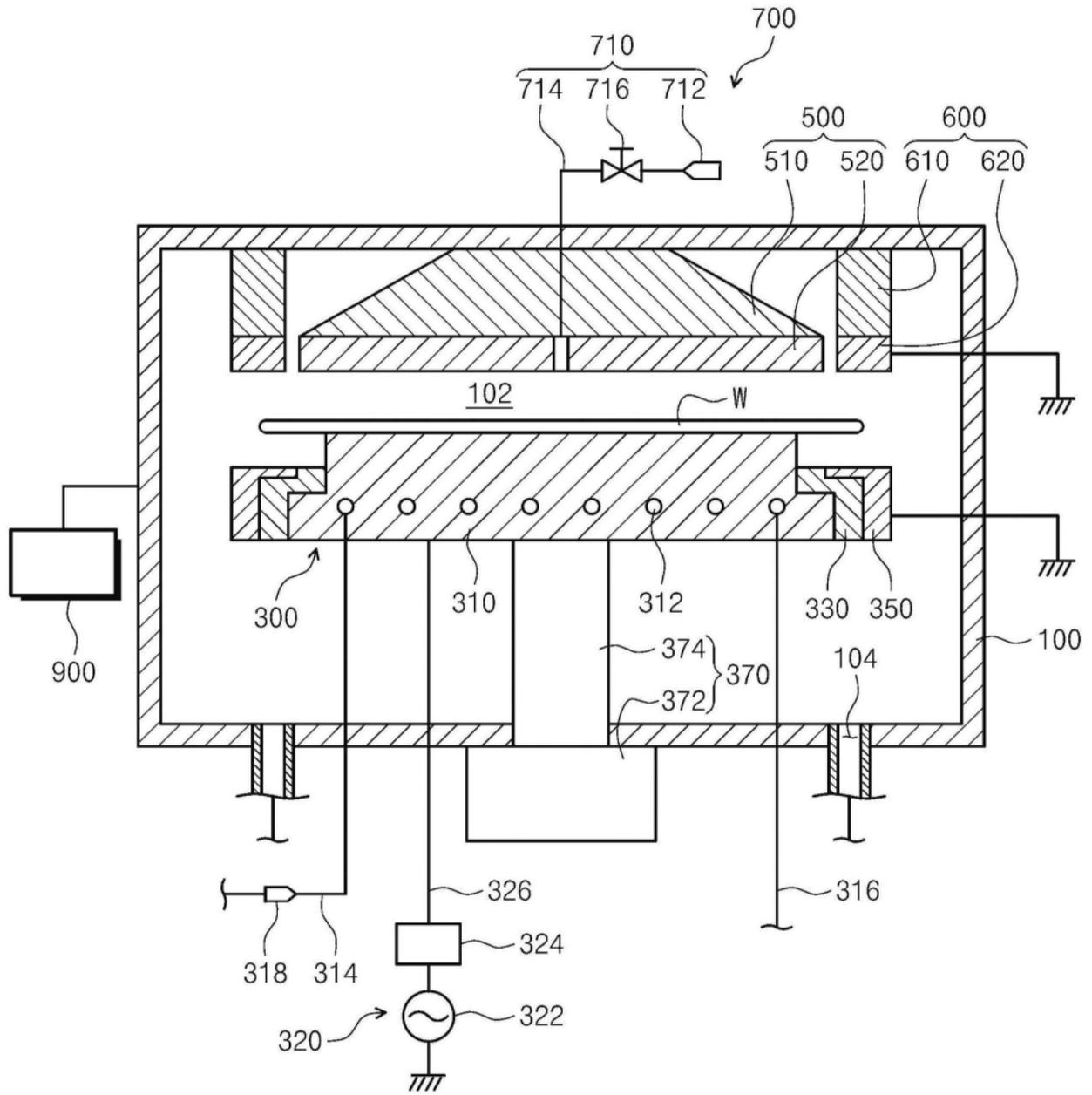


图7