



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112912997 B

(45) 授权公告日 2024.10.11

(21) 申请号 201980068515.6

(22) 申请日 2019.11.14

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112912997 A

(43) 申请公布日 2021.06.04

(30) 优先权数据  
10-2018-0140181 2018.11.14 KR  
10-2019-0015756 2019.02.11 KR  
10-2019-0079103 2019.07.02 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.04.16

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2019/015498 2019.11.14

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/101375 KO 2020.05.22

(73) 专利权人 周星工程股份有限公司  
地址 韩国京畿道

(72) 发明人 黄喆周

(74) 专利代理机构 北京市立康律师事务所  
11805  
专利代理师 梁挥

(51) Int.Cl.  
H01L 21/67 (2006.01)  
G23C 16/455 (2006.01)  
H01L 21/687 (2006.01)  
H05H 1/46 (2006.01)  
H01L 21/02 (2006.01)  
H01J 37/32 (2006.01)

(56) 对比文件  
KR 20180087948 A, 2018.08.03

审查员 王露露

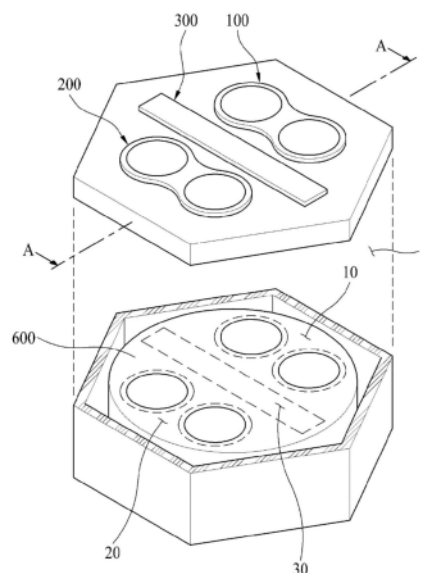
权利要求书3页 说明书15页 附图11页

## (54) 发明名称

基板处理装置和基板处理方法

## (57) 摘要

本发明涉及一种基板处理装置和基板处理方法,基板处理装置包括:腔室;基板支撑单元,基板支撑单元安装在腔室内部的处理空间中以使得一个或多个基板能够旋转;第一气体喷射单元,用于在处理空间的第一区域上喷射源气体;第二气体喷射单元,用于在处理空间的第二区域上喷射反应气体,反应气体在第二区域上与源气体发生反应;以及第三气体喷射单元,用于在第三区域上喷射净化气体,净化气体划分第一区域和第二区域。



1. 一种基板处理装置,包括:
  - 腔室;
  - 基板支撑单元,所述基板支撑单元可旋转地安装在所述腔室的处理空间中以支撑一个或多个基板;
  - 第一气体喷射单元,用于向所述处理空间的第一区域喷射源气体;
  - 第二气体喷射单元,用于向所述处理空间的第二区域喷射反应气体,所述反应气体与所述源气体发生反应;以及
  - 第三气体喷射单元,用于向第三区域喷射净化气体,所述净化气体划分所述第一区域和所述第二区域,其中所述第三气体喷射单元向所述第三区域的第一分区喷射等离子体气体以对所述第一分区执行净化,并且向所述第三区域的第二分区喷射等离子体气体以对所述第二分区执行净化,
  - 其中所述基板支撑单元旋转,以使得基板穿过所述第一分区并且从所述第一区域移动到所述第二区域,并且所述基板支撑单元旋转,以使得基板穿过所述第二分区并且从所述第二区域移动到所述第一区域,
  - 其中所述第三气体喷射单元配置成向所述第三区域的第一分区、第二分区和第三分区喷射净化气体,其中所述第三分区位于所述第一分区和所述第二分区之间。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中通过所述第二气体喷射单元向所述第二区域喷射等离子体气体。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中所述第三区域被划分为所述第一分区、所述第二分区和第三分区。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中:
  - 在所述第一分区中设置第一等离子体喷射单元,
  - 所述第一等离子体喷射单元向所述第一分区喷射等离子体气体。
5. 根据权利要求4所述的装置,其中仅在所述基板支撑单元旋转时在所述第一分区中产生等离子体。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中:
  - 在所述第二分区中设置第二等离子体喷射单元,
  - 所述第二等离子体喷射单元向所述第二分区喷射等离子体气体。
7. 根据权利要求6所述的装置,其中仅在所述基板支撑单元旋转时在所述第二分区中产生等离子体。
8. 根据权利要求1所述的装置,其中仅在所述基板支撑单元旋转时在所述第一分区和所述第二分区的每一个中产生等离子体。
9. 根据权利要求1所述的装置,其中:
  - 所述第三气体喷射单元包括设置在所述第一分区中的第一等离子体喷射单元和设置在所述第二分区中的第二等离子体喷射单元,
  - 所述第一等离子体喷射单元和所述第二等离子体喷射单元的每一个配置有具有电位差的第一电极和第二电极以产生等离子体。
10. 根据权利要求1所述的装置,其中在所述第三气体喷射单元中安装用于测量所述第

三区域中的基板的温度的温度检测仪。

11. 根据权利要求1所述的装置, 其中:

在所述第一分区中设置第一等离子体喷射单元,

在所述第二分区中设置第二等离子体喷射单元,

所述第一等离子体喷射单元或所述第二等离子体喷射单元配置有具有电位差的第一电极和第二电极以产生等离子体。

12. 根据权利要求1所述的装置, 其中:

在所述第一分区中设置第一等离子体喷射单元,

在所述第二分区中设置第二等离子体喷射单元,

所述第一等离子体喷射单元或所述第二等离子体喷射单元连接至用于喷射离子化气体或自由基的远程等离子体装置。

13. 根据权利要求3所述的装置, 其中所述第三气体喷射单元包括中央净化喷射单元, 所述中央净化喷射单元用于在所述第三分区中向所述基板支撑单元的中心区域喷射所述净化气体。

14. 根据权利要求1所述的装置, 其中:

所述第三气体喷射单元包括用于向所述第一分区喷射所述净化气体的第一净化气体喷射单元以及用于向所述第一分区喷射等离子体气体的第一等离子体喷射单元。

15. 一种基板处理方法, 包括如下步骤:

当第一基板设置在腔室的处理空间的第一区域中时, 在所述第一基板停止的状态下向所述第一区域喷射源气体以执行吸附工艺;

当所述吸附工艺结束时, 使得用于支撑所述第一基板的基板支撑单元旋转, 以将所述第一基板设置在所述腔室的处理空间的第二区域中;

当所述第一基板设置在所述第二区域中时, 在所述第一基板停止的状态下向所述第二区域喷射反应气体, 以执行沉积工艺; 以及

当所述沉积工艺结束时, 使得所述基板支撑单元旋转以将所述第一基板设置在所述第一区域中,

其中在执行所述沉积工艺的步骤中向所述第二区域喷射利用等离子体激励的反应气体, 以执行所述沉积工艺,

其中在使得所述基板支撑单元旋转以将所述第一基板设置在所述第二区域中的步骤中, 使得所述基板支撑单元旋转以使所述第一基板穿过位于所述第一区域和所述第二区域之间的第三区域的第一分区,

其中在使得所述基板支撑单元旋转以将所述第一基板设置在所述第一区域中的步骤中, 使得所述基板支撑单元旋转以使所述第一基板穿过位于所述第二区域和所述第一区域之间的第三区域的第二分区,

其中在使得所述基板支撑单元旋转以将所述第一基板设置在所述第二区域中的步骤中, 在不停止所述基板支撑单元的条件下连续地旋转所述基板支撑单元并且喷射等离子体气体以在所述第一分区中执行第一等离子体处理,

其中在使得所述基板支撑单元旋转以将所述第一基板设置在所述第一区域中的步骤中, 在不停止所述基板支撑单元的条件下连续地旋转所述基板支撑单元并且喷射等离子体

气体以在所述第二分区中执行第二等离子体处理,

其中在所述基板支撑单元旋转时以及在所述基板支撑单元停止时,向所述第三区域的第一分区、第二分区以及位于所述第一分区和所述第二分区之间的第三分区连续地喷射净化气体。

## 基板处理装置和基板处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基板处理装置,用于对基板执行诸如沉积工艺和蚀刻工艺之类的处理工艺。

### 背景技术

[0002] 一般来说,为了制造太阳能电池(Solar Cell)、半导体器件、平板显示装置等,应当在基板上形成薄膜层、薄膜电路图案或光学图案。为此,执行处理工艺,处理工艺的示例包括在基板上沉积包含具体材料的薄膜的沉积工艺、通过使用光敏材料选择性地暴露薄膜的一部分的光学工艺(photo process)、去除薄膜的选择性暴露的部分以形成图案的蚀刻工艺等。

[0003] 通过向基板提供用于形成具体材料的气体、用于选择性去除具体材料的气体或者相应的材料来执行在基板上形成薄膜或者去除薄膜的工艺。尤其是,可通过提供用于形成具体材料的源气体和反应气体来执行薄膜形成工艺,在这种情形下,源气体和反应气体可同时提供给基板,或者可在有时间差的情形下依次提供给基板。

[0004] 随着半导体器件制造工艺发展到精细工艺,正在采用在形成在基板表面上的精细图案上形成均匀薄膜或者形成图案的各种方法,各种方法的其中之一是原子层沉积(ALD)工艺。ALD工艺是不同时提供源气体和反应气体、而是在有时间差的情形下提供源气体和反应气体从而仅引发基板表面上进行的反应并且通过在源气体和反应气体之间的反应在基板上形成薄膜的工艺。首先,可通过将源气体提供给基板来将源气体吸附到基板的表面上,然后可利用净化气体来去除其他源气体。随后,通过将反应气体提供给基板,反应气体可与吸附到基板表面上的源气体发生反应,然后可利用净化气体来净化其他反应气体。在提供反应气体的步骤中,基于在源气体和反应气体之间的反应,在基板的表面上形成原子层或单层薄膜。可重复这个过程直到达到所需厚度,由此可在基板的表面上形成具有确定厚度的薄膜。

[0005] 但是,在ALD工艺中,由于仅在基板的表面上进行在源气体和反应气体之间的反应,因此具有如下缺点:沉积薄膜的速度低于一般化学气相沉积(CVD)工艺等的速度。

[0006] 此外,快速重复向相同的处理空间提供源气体、净化所提供的源气体、提供反应气体以及净化反应气体的步骤的工艺具有时间冗长的缺点。在快速重复工艺的情形下,所提供的源气体或反应气体未从处理空间完全排放(净化)到腔室的外部,由此,未形成原子层薄膜,从而导致两种气体彼此相遇以形成CVD薄膜的缺陷。

[0007] 在快速提供源气体或反应气体的工艺以及基于源气体或反应气体的ALD工艺中,需要使两种气体不在工艺中混合的结构以及纯ALD膜。

### 发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 通过提供一种处理腔室设计本发明来解决上述问题,在处理腔室中,源气体和反

应气体不会在空间内混合。

[0010] 此外,本发明通过提供一种装置来解决技术问题,此装置用于在通过ALD工艺形成薄膜时提供快速处理方法。

[0011] 此外,本发明通过提供一种装置来解决技术问题,此装置通过在基板上使用纯ALD工艺形成膜(纯ALD层)来致密(densify)某一薄膜或者改进膜质量。

[0012] 此外,本发明通过提供一种装置来解决技术问题,此装置在用于分离源气体空间和反应气体空间的净化气体空间内,净化残留在基板上的反应气体,以使其从反应气体空间快速移动至源气体空间,同时将等离子体提供给净化气体供给单元的一部分,其中净化气体供给单元提供用于快速净化所产生的薄膜的杂质的净化气体。

[0013] 技术方案

[0014] 为了解决上述技术问题,根据本发明的基板处理装置可包括:腔室;基板支撑单元,所述基板支撑单元可旋转地安装在所述腔室的处理空间中以支撑一个或多个基板;第一气体喷射单元,用于向所述处理空间的第一区域喷射源气体;第二气体喷射单元,用于向所述处理空间的第二区域喷射反应气体,所述反应气体与所述源气体发生反应;以及第三气体喷射单元,用于向第三区域喷射净化气体,所述净化气体划分所述第一区域和所述第二区域。

[0015] 根据本发明的基板处理方法可包括如下步骤:当第一基板设置在腔室的处理空间的第一区域中时,向所述第一区域喷射源气体以执行吸附工艺;当所述吸附工艺结束时,使得用于支撑所述第一基板的基板支撑单元旋转,以将所述第一基板设置在所述腔室的处理空间的第二区域中;当所述第一基板设置在所述第二区域中时,向所述第二区域喷射反应气体,以执行沉积工艺;以及当所述沉积工艺结束时,使得所述基板支撑单元旋转以将所述第一基板设置在所述第一区域中,其中执行所述沉积工艺的步骤可向所述第二区域喷射利用等离子体激励的反应气体,以执行所述沉积工艺。

[0016] 有益效果

[0017] 根据针对上述问题的解决方式,根据本发明的基板处理装置可通过将腔室的处理空间完全划分为源气体喷射空间和反应气体喷射空间的净化气体喷射空间,形成纯ALD薄膜。

[0018] 此外,根据本发明的基板处理装置可利用从作为净化气体喷射空间的第三气体喷射单元喷射的等离子体气体,净化产生在基板上的薄膜的杂质,并且可利用从第三气体喷射单元喷射的净化气体,完全净化残留在基板的图案之间的处理气体(即源气体或反应气体)。

## 附图说明

[0019] 图1是示意性示出根据本发明实施方式的基板处理装置的形状的平面图。

[0020] 图2是描述根据本发明实施方式的基板处理装置中的腔室的上盖的视图。

[0021] 图3A和3B是描述根据本发明实施方式的基板处理装置中的腔室的上盖的、沿图1的A-A线截取的示意性侧部剖视图。

[0022] 图4是描述根据本发明实施方式的基板处理装置中的腔室的上盖的、沿图2的A'-A'线截取的示意性侧部剖视图。

[0023] 图5是描述根据本发明实施方式的基板处理装置中的腔室的上盖的、沿图2的A'-A'线截取的另一示意性侧部剖视图。

[0024] 图6是根据本发明实施方式的基板处理装置中的腔室的上盖的示意性底部视图。

[0025] 图7是根据本发明实施方式的基板处理装置中的第三气体喷射单元的示意性平面剖视图。

[0026] 图8是示出基于等离子体气体喷射到的区域的实施方式的布置的图表。

[0027] 图9至14B是根据本发明实施方式的基板处理装置中的基板支撑单元的示意性平面视图。

[0028] 图15是根据本发明的基板处理方法的示意性流程图。

[0029] 发明模式

[0030] 下文文中,将参照附图详细描述根据本发明的优选实施方式。

[0031] 图1是示意性示出根据本发明实施方式的基板处理装置的形状的平面图。图2是从上表面被切开的腔室上方观看上盖时的平面图。

[0032] 参照图1至5,在根据本发明的基板处理装置中,可在腔室中设置处理空间1。上盖可设置在腔室的处理空间1的上部中,基板支撑单元600可设置在腔室的处理空间1的下部中。一个或多个基板可设置在基板支撑单元600中。

[0033] 腔室的处理空间1可划分为第一区域10、第二区域20和第三区域30。可在第一区域10中设置向第一区域10喷射源气体的第一气体喷射单元100。可在第二区域20中设置向第二区域20喷射与源气体反应的反应气体的第二气体喷射单元200。第一气体喷射单元100和第二气体喷射单元200可耦接至上盖。

[0034] 可设置将腔室的处理空间1划分为第一区域10和第二区域20的第三区域30。第三区域30可将腔室的处理空间1划分为第一区域10和第二区域20,从而使作为第一区域10中的处理气体的源气体不与作为第二区域20中的处理气体的反应气体混合。用于喷射净化气体的第三气体喷射单元300可设置在第三区域30中。第三气体喷射单元300可耦接至上盖。

[0035] 沿图1的腔室中的A-A线截取的视图可以是图3A和3B。如图3A所示的用于喷射反应气体的第二气体喷射单元200可实现为配置有第一电极210和第二电极220的电极结构型。用于喷射反应气体的第二气体喷射单元200可实现为喷头型。在这种情形下,第二气体喷射单元200可不包括第一电极210和第二电极220。例如,用于喷射反应气体的第二气体喷射单元200可如同图3A所示的第一气体喷射单元100那样实现为喷头型。

[0036] 在一实施方式中,当射频(RF)电源700施加到第一电极210时,可以将第二电极220接地。在另一方面,当第一电极210接地时,RF电源可施加至第二电极220。在所有这两种情形下,当提供等离子体气体时,可在第一电极210和第二电极220之间产生等离子体。在这种情形下,具有电位差的第一电极210和第二电极220可构成等离子体喷射单元。此外,可在第一电极210中沿着朝向基板支撑单元600的方向形成一个或多个突起电极230。因此,可在第二区域20中产生等离子体。

[0037] 第二气体喷射单元200可连接至位于腔室外部的远程等离子体装置(未示出)。因此,第二气体喷射单元200可向第二区域20喷射离子化气体或自由基。

[0038] 当第二气体喷射单元200实现为电极结构型时,第一电极210和突起电极230可彼此连接以具有相同的电位。因此,等离子体可由于电位差而产生在第一电极210与第二电极

220之间以及在突起电极230与第二电极220之间。在这种情形下,等离子体可产生在第一电极210和第二电极220之间。等离子体还可产生在突起电极230和第二电极220之间。等离子体可产生在第一电极210与第二电极220之间以及在突起电极230与第二电极220之间。

[0039] 第二气体喷射单元200的气体喷射孔(未示出)可沿长度方向设置为突起电极230中的气体管线。在这种情形下,可通过设置在突起电极230中的气体喷射孔来喷射反应气体或等离子体产生气体。可在第一电极210中沿着朝向处理空间的方向设置气体喷射孔。在这种情形下,可通过设置在第一电极210中的气体喷射孔来喷射反应气体或等离子体产生气体。

[0040] 第二气体喷射单元200可包括喷射离子化气体或自由基的等离子体喷射单元(未示出)。等离子体喷射单元可连接至远程等离子体装置(未示出)以便喷射离子化气体或自由基。

[0041] 第一气体喷射单元100和第二气体喷射单元200可实现为不同类型的喷射结构。例如,第一气体喷射单元100可实现为喷头型,第二气体喷射单元200可实现为电极结构型。在这种情形下,可在第一区域10中执行将源气体吸附到基板上的工艺,并且可在第二区域20中执行基于吸附在基板上的源气体和反应气体之间的反应利用ALD工艺在基板上沉积薄膜的工艺。

[0042] 此外,第一气体喷射单元100可耦接至上盖,以便设置在第一区域10的上部中。第一气体喷射单元100可向第一区域10提供源气体。第一气体喷射单元100可实现为喷头型。在这种情形下,可沿着处理空间1的向下方向设置第一气体喷射孔110,用于向位于第一气体喷射单元100下方的部分(即第一区域10)喷射源气体。第一气体喷射孔110可设置为多个孔,并且可沿朝向基板支撑单元600的方向喷射源气体。第一气体喷射单元100可实现为如图3B所示的电极结构型。在这种情形下,第一气体喷射单元100可包括第一电极120、突起电极130和第二电极140。

[0043] 第一气体喷射单元100和第二气体喷射单元200可实现为相同类型的喷射结构。在这种情形下,如图3B所示,第一气体喷射单元100和第二气体喷射单元200可以都实现为电极结构型。尽管未示出,第一气体喷射单元100和第二气体喷射单元200可以都实现为喷头型。

[0044] 参照图1至4,第三区域30可分离并且划分第一区域10和第二区域20。当沿着图2的A'-A'线切割上盖的中央部分时,可以看到图4的侧部剖视图。

[0045] 参照图2和4,第三气体喷射单元300向第三区域30喷射净化气体。第三气体喷射单元300可向划分为第一分区302、第二分区304和第三分区306的第三区域30喷射净化气体。

[0046] 第一净化气体喷射单元310和第一等离子体喷射单元302a可设置在第一分区302中。用于产生等离子体的RF电源700可连接至第一等离子体喷射单元302a。RF电源可以是高频电源。

[0047] 第一等离子体喷射单元302a可从第一分区302中的第一净化气体喷射单元310向内设置。也就是说,第一净化气体喷射单元310可相邻地设置在第一等离子体喷射单元302a的两侧。

[0048] 第一分区302中的第一净化气体喷射单元310可向第一分区302喷射净化气体,以净化第一区域10的源气体和第二区域20的反应气体,从而使其彼此分离。

[0049] 第一分区302中的第一等离子体喷射单元302a可向第一分区302喷射等离子体气体,以在基板基于基板支撑单元600的旋转而穿过第一分区302的过程中执行等离子体处理。因此,第一分区302中的第一等离子体喷射单元302a可移除基板上的薄膜的内部杂质,以提高薄膜质量。此外,当沉积工艺结束之后基板旋转时,可在净化残留在第三区域30中的基板上的处理气体的同时,执行等离子体处理,由此最大程度上缩短处理时间。在从第三气体喷射单元300的下表面看到的结构中,可连续地设置第一净化气体喷射单元310、第一等离子体喷射单元302a和第一净化气体喷射单元310。

[0050] 在第三气体喷射单元300中,可在与第一分区302相对的空间中设置第二分区304。窗304a可设置在第二分区304中。窗304a可以是由透明材料形成的窗口,以便基板感测装置800能够在外部感测并测量基板的温度、位置和旋转。

[0051] 基板感测装置800可感测并测量从基板到第三气体喷射单元的下表面308的距离。基板感测装置800可包括用于测量基板的温度的温度检测仪以及可视装置。

[0052] 用于测量基板的温度的温度检测仪可设置在第二分区304中。温度检测仪可安装在第三气体喷射单元300中。此外,第二等离子体喷射单元可设置在第二分区304中。

[0053] 窗304a可设置在第一分区302中。第一等离子体喷射单元302a和第二等离子体喷射单元可分别附加地安装在第一分区302和第二分区304中。此外,窗304a可安装在第一分区302和第二分区304的每一个中。

[0054] 参照图4,第三气体喷射单元300可包括设置在第三分区306中的中央净化喷射单元。中央净化喷射单元可安装在位于基板支撑单元的中心区域中的上盖中。可在中央净化喷射单元中设置用于喷射净化气体的净化气体喷射孔。因此,中央净化喷射单元可沿着朝向基板支撑单元600的方向喷射净化气体。在这种情形下,中央净化喷射单元可向第三分区306喷射净化气体。

[0055] 中央净化喷射单元可向作为腔室的处理空间的中心部的部分喷射净化气体,由此第一区域10中的气体和第二区域20中的气体可在腔室的中央彼此分离。

[0056] 图5是对应于未设置窗304a和第一等离子体喷射单元302a的部分、沿图2的A'-A'线截取的侧视图。

[0057] 参照图5,第一净化气体喷射单元310可连接到一个空间。因此,处理空间可通过一个第一净化气体喷射单元310划分为第一区域10和第二区域20。

[0058] 此外,由于第一分区302、第二分区304和第三分区306彼此划分和分离,第三气体喷射单元300可将处理空间分离为第一区域10和第二区域20。

[0059] 可在第三区域30的除了喷射有等离子体气体的区域之外的区域中设置用于测量基板的温度的温度检测仪810。温度检测仪810可包括基板感测装置800和窗304a。

[0060] 第一等离子体喷射单元302a可连接至远程等离子体装置(未示出),以便喷射离子化气体或自由基。

[0061] 从第一气体喷射单元100向第一区域10喷射的源气体可包括钛族元素(Ti、Zr、Hf等)、硅(Si)或铝(Al)。例如,包括钛(Ti)的源气体SG可以是四氯化钛( $TiCl_4$ )气体等。此外,包含硅(Si)的源气体SG可以是硅烷( $SiH_4$ )气体、乙硅烷( $Si_2H_6$ )气体、丙硅烷( $Si_3H_8$ )气体、正硅酸乙酯(TEOS)气体、二氯甲硅烷(DCS)气体、六氯硅烷(HCD)气体、三-二甲氨基硅烷(TriDMAS)气体、三胺(TSA)气体等。

[0062] 从第二气体喷射单元200向第二区域20提供的反应气体可包括氢气(H<sub>2</sub>)、氮气(N<sub>2</sub>)、氧气(O<sub>2</sub>)、一氧化二氮(N<sub>2</sub>O)气体、氩气(Ar)、水蒸气(H<sub>2</sub>O)或臭氧(O<sub>3</sub>)气体。在这种情形下,反应气体可与包括氮气(N<sub>2</sub>)、氩气(Ar)、氙气(Xe)或氦气(He)的净化气体混合。

[0063] 此外,用于产生等离子体的气体可包括氢气(H<sub>2</sub>)、氮气(N<sub>2</sub>)、氩气(Ar)和氦气(He)的混合气体、氧气(O<sub>2</sub>)、一氧化二氮(N<sub>2</sub>O)气体、氩气(Ar)、氦气(He)或氨气(NH<sub>3</sub>)。

[0064] 由第三气体喷射单元300喷射并且提供给第三区域30的净化气体可包括氮气(N<sub>2</sub>)、氩气(Ar)、氙气(Xe)或氦气(He)。这些气体可以是惰性气体。

[0065] 参照图6至9,在根据本发明的基板处理装置中,第三气体喷射单元300可包括第一净化气体喷射单元310、第二净化气体喷射单元320和中央净化喷射单元330。

[0066] 第一净化气体喷射单元310可向第三区域30的第一分区302喷射净化气体。第一等离子体喷射单元302a可安装在第一净化气体喷射单元310中。第一等离子体喷射单元302a可向第一分区302喷射等离子体气体。因此,随着源气体吸附在第一区域10中的基板上、然后基板支撑单元600旋转,基板可穿过第一分区302并且可从第一区域10移动到第二区域20,并且在这个过程中,第一等离子体喷射单元302a可对穿过第一分区302的基板执行第一等离子体处理。也就是说,第一等离子体喷射单元302a可利用等离子体执行预处理。因此,第一等离子体喷射单元302a可移除吸附在基板上的源气体的内部杂质,由此有助于提高沉积在基板上的薄膜的质量。

[0067] 第一等离子体喷射单元302a可设置在第一净化气体喷射单元310中。因此,当基板从第一区域10移动到第二区域20时,净化气体、等离子体气体和净化气体可喷射到穿过第一分区302的基板。在这种情形下,净化气体的喷射可通过第一净化气体喷射单元310来执行,并且等离子体气体的喷射可通过第一等离子体喷射单元302a来执行。第一等离子体喷射单元302a可实现为喷头型或电极结构型。

[0068] 第二净化气体喷射单元320可向第三区域30的第二分区304喷射净化气体。第二等离子体喷射单元304b可安装在第二净化气体喷射单元320中。第二等离子体喷射单元304b可向第二分区304喷射等离子体气体。因此,随着薄膜基于吸附在基板上的源气体与第二区域20中的反应气体之间的反应通过ALD工艺沉积、然后基板支撑单元600旋转,基板可穿过第二分区304并且可从第二区域20移动到第一区域10,并且在这个过程中,第二等离子体喷射单元304b可对穿过第二分区304的基板执行第二等离子体处理。也就是说,第二等离子体喷射单元304b可利用等离子体执行预处理。因此,第二等离子体喷射单元304b可移除沉积在基板上的薄膜的内部杂质,由此致密沉积在基板上的薄膜。因此,第二等离子体喷射单元304b可进一步提高沉积在基板上的薄膜的质量。

[0069] 第二等离子体喷射单元304b可设置在第二净化气体喷射单元320中。因此,当基板从第二区域20移动到第一区域10时,净化气体、等离子体气体和净化气体可喷射到穿过第二分区304的基板。在这种情形下,净化气体的喷射可通过第二净化气体喷射单元320来执行,并且等离子体气体的喷射可通过第二等离子体喷射单元304b来执行。第二等离子体喷射单元304b可实现为喷头型或电极结构型。

[0070] 中央净化喷射单元330可向第三区域30的第三分区306喷射净化气体。因此,中央净化喷射单元330可防止喷射到第一区域10的源气体在第三分区306中与喷射到第二区域20的反应气体混合。此外,第一净化气体喷射单元310可防止喷射到第一区域10的源气体在

第一分区302中与喷射到第二区域20的反应气体混合。第二净化气体喷射单元320可防止喷射到第一区域10的源气体在第二分区304中与喷射到第二区域20的反应气体混合。

[0071] 在此,根据本发明的基板处理装置可在基于基板支撑单元600的旋转经由第一区域10、第一分区302、第二区域20和第二分区304再次向第一区域10移动基板的同时,对基板执行处理工艺。在这种情形下,基板支撑单元600可通过旋转单元(未示出)旋转。下面将描述通过旋转单元来使基板支撑单元600旋转的工艺。

[0072] 首先,当基板位于第一区域10中时,旋转单元可停止基板支撑单元600。因此,在基板停止的状态下,可在第一区域10中执行将源气体吸附在基板上的吸附工艺。在这种情形下,第一气体喷射单元100可向第一区域10喷射源气体。

[0073] 随后,当吸附工艺结束时,旋转单元可使基板支撑单元600旋转,从而使基板从第一区域10经由第一分区302移动至第二区域20。在这种情形下,当基板穿过第一分区302时,旋转单元可在不停止基板支撑单元600的条件下连续地旋转基板支撑单元600。当基板穿过第一分区302时,可利用第一等离子体喷射单元302a喷射的等离子体气体,对基板执行第一等离子体处理。

[0074] 随后,当基板位于第二区域20中时,旋转单元可停止基板支撑单元600。因此,在基板停止的状态下,可在第二区域20中执行基于吸附在基板上的源气体与第二气体喷射单元200喷射的反应气体之间的反应来沉积薄膜的工艺。第二气体喷射单元200可利用等离子体来激励反应气体并且可向第二区域20喷射激励的反应气体。在这种情形下,根据本发明的基板处理装置可被实现为适用于低温工艺。例如,根据本发明的基板处理装置可被实现为适用于半导体低温氮化工艺。在这种情形下,当基板穿过第一分区302时,第一等离子体喷射单元302a可不喷射等离子体气体。第二气体喷射单元200可在不激励反应气体的状态下向第二区域20喷射反应气体。在这种情形下,根据本发明的基板处理装置可被实现为适用于半导体高温氮化工艺。在这种情形下,当基板穿过第一分区302时,第一等离子体喷射单元302a可喷射等离子体气体。

[0075] 随后,当沉积工艺结束时,旋转单元可使基板支撑单元600旋转,从而使基板从第二区域20经由第二分区304移动至第一区域10。在这种情形下,当基板穿过第二分区304时,旋转单元可在不停止基板支撑单元600的条件下连续地旋转基板支撑单元600。当基板穿过第二分区304时,可利用第二等离子体喷射单元304b喷射的等离子体气体,对基板执行第二等离子体处理。在根据本发明的基板处理装置被实现为适用于低温工艺的情形下,当基板穿过第二分区304时,第二等离子体喷射单元304b可不喷射等离子体气体。

[0076] 如上所述,当基板位于第一区域10中以及基板位于第二区域20中时,旋转单元可停止基板支撑单元600。在这种情形下,当基板穿过第一分区302以及当基板穿过第二分区304时,旋转单元可在不停止基板支撑单元600的条件下连续地旋转基板支撑单元600。此外,仅当基板位于第一区域10中时,旋转单元可停止基板支撑单元600,并且当基板穿过第一分区302、第二区域20和第二分区304时,旋转单元可在不停止基板支撑单元600的条件下连续地旋转基板支撑单元600。

[0077] 第三气体喷射单元300可被实现为向第三区域30的第一分区302喷射等离子体气体,以对第一分区302执行净化。也就是说,喷射到第一分区302的等离子体气体可用作净化气体。基板支撑单元600可旋转以使得基板穿过第一分区302并且从第一区域10移动到第二

区域20。因此,喷射到第一分区302的等离子体气体可对第一分区302执行净化,此外,可对穿过第一分区302的基板执行预处理。在这种情形下,仅第一等离子体喷射单元302a可设置在第一分区302中而没有第一净化气体喷射单元310。

[0078] 第三气体喷射单元300可被实现为向第三区域30的第二分区304喷射等离子体气体,以对第二分区304执行净化。也就是说,喷射到第二分区304的等离子体气体可用作净化气体。基板支撑单元600可旋转以使得基板穿过第二分区304并且从第二区域20移动到第一区域10。因此,喷射到第二分区304的等离子体气体可对第二分区304执行净化,此外可对穿过第二分区304的基板执行后处理。在这种情形下,仅第二等离子体喷射单元304b可设置在第二分区304中而没有第二净化气体喷射单元320。

[0079] 参照图6至15,根据本发明的基板处理装置可基于等离子体气体所喷射到的区域而包括各种实施方式。在图8中,在每个实施方式中,等离子体气体所喷射到的区域被显示为0,等离子体气体没有喷射到的区域被显示为X。如图9至15所示,在第一基板S1和第二基板S2设置在相对于基板支撑单元600的旋转轴对称的位置处时,根据本发明的基板处理装置可在基于基板支撑单元600的旋转改变第一基板S1和第二基板S2的位置的同时对第一基板S1和第二基板S2执行处理工艺。例如,当第一基板S1位于第一区域10中时,第二基板S2可位于第二区域20中。当第二基板S2位于第一区域10中时,第一基板S1可位于第二区域20中。当第一基板S1位于第一分区302中时,第二基板S2可位于第二分区304中。当第二基板S2位于第一分区302中时,第一基板S1可位于第二分区304中。在这种情形下,可实现为:当在第一区域10和第二区域20中执行处理工艺时,多个第一基板S1和多个第二基板S2位于第一区域10和第二区域20的每一个中。例如,可实现为:两个第一基板S1和两个第二基板S2位于第一区域10和第二区域20的每一个中。

[0080] 下面将参照附图详细描述根据本发明的基板处理装置的实施方式。

[0081] <第一实施方式>

[0082] 如图8和9所示,在第一实施方式中,可在第一区域10、第一分区302、第二区域20和第二分区304的全部中,在不利用等离子体的条件下对基板执行处理工艺。在第一实施方式中,可通过在第二区域20中执行热处理来实现高温工艺。在这种情形下,可在第二区域20中交替执行热处理和反应气体的喷射。因此,在第一实施方式中,可改善高介电材料等的台阶覆盖率。此外,第一实施方式可被实现为交替执行热处理和ALD工艺,由此可相比仅通过ALD工艺沉积薄膜的情形进一步增大薄膜的厚度。

[0083] <第二实施方式>

[0084] 如图8和10所示,在第二实施方式中,可仅在第二区域20中利用等离子体而不在第一区域10、第一分区302和第二分区304中利用等离子体,对基板执行处理工艺。在这种情形下,可在第二区域20中对基板执行利用激励的反应气体的处理工艺。第二实施方式可被实现为适用于低温工艺。例如,第二实施方式可被实现为适用于半导体低温氮化工艺。

[0085] <第三实施方式>

[0086] 如图8、9、11A和11B所示,在第三实施方式中,可仅在第一分区302中利用等离子体而不在第一区域10、第二区域20和第二分区304中利用等离子体,对基板执行处理工艺。下面针对第一基板S1描述第三实施方式的操作。

[0087] 首先,如图9所示,在第一基板S1位于第一区域10中的状态下,可对第一区域10中

的第一基板S1执行利用源气体的吸附工艺。在执行吸附工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。此外,在执行吸附工艺的同时,可不在第一分区302中产生等离子体。

[0088] 随后,当吸附工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第一分区302并且可从第一区域10移动到第二区域20。在这种情形下,如图11A所示,当第一基板S1穿过第一分区302时,可在第一分区302中对第一基板S1执行利用等离子体的第一等离子体处理。也就是说,可在第一分区302中利用等离子体执行预处理。因此,在第三实施方式中,通过利用第一分区302中的等离子体,可移除吸附在基板上的源气体的内部杂质,由此提高沉积在基板上的薄膜的质量。在第一基板S1穿过第一分区302之后,可在第一分区302中不产生等离子体。

[0089] 随后,如图11B所示,当第一基板S1位于第二区域20时,可在第二区域20中对第一基板S1执行利用反应气体的沉积工艺。在执行沉积工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。此外,在执行沉积工艺的同时,可在第一分区302中不产生等离子体。

[0090] 随后,当沉积工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第二分区304并且可从第二区域20移动至第一区域10。当第一基板S1穿过第二分区304时,可在第一分区302中产生等离子体。此外,在第一基板S1穿过第二分区304之后,可在第一分区302中不产生等离子体。如上所述,第三实施方式可被实现为:使得仅当基板支撑单元600旋转时在第一分区302中产生等离子体,并且在基板支撑单元600停止时不在第一分区302中产生等离子体。第三实施方式可被实现为:使得当基板支撑单元600旋转时以及当基板支撑单元600停止时,向第三区域30连续地喷射净化气体。

[0091] <第四实施方式>

[0092] 如图9、11A和12所示,在第四实施方式中,可在第一分区302和第二区域20的每一个中利用等离子体而不在第一区域10和第二分区304中利用等离子体,对基板执行处理工艺。下面将针对第一基板S1描述第四实施方式的操作。

[0093] 首先,如图9所示,在第一基板S1位于第一区域10中的状态下,可在第一区域10中对第一基板S1执行利用源气体的吸附工艺。在执行吸附工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。此外,在执行吸附工艺的同时,可在第一分区302中不产生等离子体。

[0094] 随后,当吸附工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第一分区302,并且可从第一区域10移动到第二区域20。在这种情形下,如图11A所示,当第一基板S1穿过第一分区302时,可在第一分区302中对第一基板S1执行利用等离子体的第一等离子体处理。也就是说,可在第一分区302中利用等离子体执行预处理。因此,在第四实施方式中,可利用第一分区302中的等离子体移除吸附在基板上的源气体的内部杂质,由此提高沉积在基板上的薄膜的质量。在第一分区302中产生等离子体的同时,在第二区域20中可不产生等离子体。此外,在第一基板S1穿过第一分区302之后,可在第一分区302中不产生等离子体。

[0095] 随后,如图12所示,当第一基板S1位于第二区域20中时,可在第二区域20中对第一基板S1执行利用激励的反应气体的沉积工艺。在执行沉积工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。如上所述,第四实施方式可被实现为:使得源气体所吸附到并且在第一区域10和第一分区302中执行了预处理的基板再次暴露到第二区域20中的等离子体,由此减小上表面的沉积厚度从而增强间隙填充效果。此外,在执行沉积工艺的同时,可在第一分区

302中不产生等离子体。

[0096] 随后,当沉积工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第二分区304并且可从第二区域20移动到第一区域10。在这种情形下,当第一基板S1穿过第二分区304时,可在第一分区302中产生等离子体。此外,当第一基板S1穿过第二分区304时,可在第二区域20中不产生等离子体。如上所述,第四实施方式可被实现为:使得仅当基板支撑单元600旋转时在第一分区302中产生等离子体,并且当基板支撑单元600停止时在第一分区302中不产生等离子体。此外,第四实施方式可被实现为:使得仅当基板支撑单元600停止时在第二区域20中产生等离子体,并且当基板支撑单元600旋转时在第二区域20中不产生等离子体。第四实施方式可被实现为:使得当基板支撑单元600旋转时以及当基板支撑单元600停止时向第三区域30连续地喷射净化气体。

[0097] <第五实施方式>

[0098] 如图12和13A至13C所示,在第五实施方式中,可在第一分区302、第二区域20和第二分区304的每一个中利用等离子体而仅在第一区域10中不利用等离子体,对基板执行处理工艺。下面将针对第一基板S1描述第五实施方式的操作。

[0099] 首先,如图13A所示,在第一基板S1位于第一区域10中的状态下,可在第一区域10中对第一基板S1执行利用源气体的吸附工艺。在执行吸附工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。在执行吸附工艺的同时,可在第二区域20中产生等离子体。此外,在执行吸附工艺的同时,可在第二分区304中不产生等离子体。

[0100] 随后,当吸附工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第一分区302并且可从第一区域10移动到第二区域20。在这种情形下,如图13B所示,当第一基板S1穿过第一分区302时,可在第一分区302中对第一基板S1执行利用等离子体的第一等离子体处理。也就是说,可在第一分区302中利用等离子体执行预处理。因此,在第五实施方式中,通过利用第一分区302中的等离子体,可移除吸附在基板上的源气体的内部杂质,由此提高沉积在基板上的薄膜的质量。在第一分区302中产生等离子体的同时,可在第二区域20中产生等离子体。此外,在第一基板S1穿过第一分区302之后,可在第一分区302中不产生等离子体。第五实施方式可被实现为:使得在基板支撑单元600旋转以使第一基板S1穿过第一分区302的同时,在第二分区304中产生等离子体。在第一基板S1穿过第一分区302之后,可在第二分区304中不产生等离子体。

[0101] 随后,如图12所示,当第一基板S1位于第二区域20中时,可在第二区域20中对第一基板S1执行利用激励的反应气体的沉积工艺。在执行沉积工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。如上所述,第五实施方式可被实现为:使得源气体所吸附到并且在第一区域10和第一分区302中执行了预处理的基板再次暴露到第二区域20中的等离子体,由此减小上表面的沉积厚度,从而增强间隙填充效果。此外,在执行沉积工艺的同时,可在第一分区302和第二分区304中不产生等离子体。

[0102] 随后,当沉积工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第二分区304并且可从第二区域20移动至第一区域10。在这种情形下,如图13C所示,当第一基板S1穿过第二分区304时,可在第二分区304中对第一基板S1执行利用等离子体的第二等离子体处理。也就是说,可在第二分区304中利用等离子体执行后处理。因此,在第五实施方式中,通过移除沉积在第二分区304中的基板上的薄膜的内部杂质,可增大沉积在基板上的薄膜

的致密性,由此进一步提高沉积在基板上的薄膜的质量。如上所述,第五实施方式可被实现为:使得通过经由预处理切断吸附有源气体的基板上的源气体的配合基,减少沉积膜的产生,并且通过后处理进一步致密经由ALD工艺沉积的薄膜。

[0103] 在第二分区304中产生等离子体的同时,可不在第二区域20中产生等离子体。此外,随着第一基板S1穿过第二分区304,可不在第二分区304中产生等离子体。此外,第五实施方式可被实现为:在基板支撑单元600旋转以使第一基板S1穿过第二分区304的同时,在第一分区302中产生等离子体。在第一基板S1穿过第二分区304之后,可不在第一分区302中产生等离子体。如上所述,第五实施方式可被实现为:使得仅当基板支撑单元600旋转时在第一分区302和第二分区304中产生等离子体,并且在基板支撑单元600停止时不在第一分区302和第二分区304中产生等离子体。此外,第五实施方式可被实现为:使得仅当基板支撑单元600停止时在第二区域20中产生等离子体,并且当基板支撑单元600旋转时不在第二区域20中产生等离子体。第五实施方式可被实现为:当基板支撑单元600旋转时以及当基板支撑单元600停止时,向第三区域30连续地喷射净化气体。

[0104] <第六实施方式>

[0105] 如图12、13A、14A和14B所示,在第六实施方式中,可在第二区域20和第二分区304的每一个中利用等离子体而在第一区域10和第一分区302中不利用等离子体,对基板执行处理工艺。下面将针对第一基板S1描述第六实施方式的操作。

[0106] 首先,如图13A所示,在第一基板S1位于第一区域10中的状态下,可在第一区域10中对第一基板S1执行利用源气体的吸附工艺。在执行吸附工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。在执行吸附工艺的同时,可在第二区域20中产生等离子体。此外,在执行吸附工艺的同时,可在第二分区304中不产生等离子体。

[0107] 随后,当吸附工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第一分区302并且可从第一区域10移动到第二区域20。在这种情形下,如图14A所示,当第一基板S1穿过第一分区302时,可在第一分区302中不产生等离子体。第六实施方式可被实现为:使得在基板支撑单元600旋转以使第一基板S1穿过第一分区302的同时,在第二分区304中产生等离子体并且在第二区域20中不产生等离子体。在第一基板S1穿过第一分区302之后,可在第二分区304中不产生等离子体。

[0108] 随后,如图12所示,当第一基板S1位于第二区域20中时,可在第二区域20中对第一基板S1执行利用激励的反应气体的沉积工艺。在执行沉积工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。此外,在执行沉积工艺的同时,可在第二分区304中不产生等离子体。

[0109] 随后,当沉积工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第二分区304并且可从第二区域20移动至第一区域10。在这种情形下,如图14B所示,当第一基板S1穿过第二分区304时,可在第二分区304中对第一基板S1执行利用等离子体的第二等离子体处理。也就是说,可在第二分区304中利用等离子体执行后处理。因此,在第六实施方式中,通过移除沉积在第二分区304中的基板上的薄膜的内部杂质,可增大沉积在基板上的薄膜的致密性,由此进一步提高沉积在基板上的薄膜的质量。此外,第六实施方式可被实现为:使得在基于基板支撑单元600的旋转来旋转基板的同时,利用由第二区域20中的等离子体激励的反应气体在基板上沉积薄膜、然后执行利用等离子体的后处理。因此,在第六实施方式中,可缩短处理时间,由此进一步提高薄膜的质量。

[0110] 在第二分区304中产生等离子体的同时,可不在第二区域20中产生等离子体。此外,随着第一基板S1穿过第二分区304,可不在第二分区304中产生等离子体。如上所述,第六实施方式可被实现为:仅在基板支撑单元600旋转时在第二分区304中产生等离子体,在基板支撑单元600停止时不在第二分区304中产生等离子体。此外,第六实施方式可被实现为:仅在基板支撑单元600停止时在第二区域20中产生等离子体,在基板支撑单元600旋转时不在第二区域20中产生等离子体。第六实施方式可被实现为:当基板支撑单元600旋转时以及当基板支撑单元600停止时,向第三区域30连续地喷射净化气体。

[0111] <第七实施方式>

[0112] 如图8、9、11B、14A和14B所示,在第七实施方式中,可在第二分区304中利用等离子体而在第一区域10、第一分区302和第二区域20中不利用等离子体,对基板执行处理工艺。下面将针对第一基板S1描述第七实施方式的操作。

[0113] 首先,如图9所示,在第一基板S1位于第一区域10中的状态下,可在第一区域10中对第一基板S1执行利用源气体的吸附工艺。在执行吸附工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。此外,在执行吸附工艺的同时,可在第二分区304中不产生等离子体。

[0114] 随后,当吸附工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第一分区302并且可从第一区域10移动到第二区域20。在这种情形下,如图14A所示,当第一基板S1穿过第一分区302时,可在第一分区302中不产生等离子体。第七实施方式可被实现为:使得在基板支撑单元600旋转以使第一基板S1穿过第一分区302的同时,在第二分区304中不产生等离子体。在第一基板S1穿过第一分区302之后,可在第二分区304中不产生等离子体。

[0115] 随后,如图11B所示,当第一基板S1位于第二区域20中时,可在第二区域20中对第一基板S1执行利用反应气体的沉积工艺。在执行沉积工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。此外,在执行沉积工艺的同时,可在第二分区304中不产生等离子体。

[0116] 随后,当沉积工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第二分区304并且可从第二区域20移动至第一区域10。在这种情形下,如图14B所示,当第一基板S1穿过第二分区304时,可在第二分区304中对第一基板S1执行利用等离子体的第二等离子体处理。也就是说,可在第二分区304中利用等离子体执行后处理。因此,在第七实施方式中,通过移除沉积在第二分区304中的基板上的薄膜的内部杂质,可增大沉积在基板上的薄膜的致密性,由此进一步提高沉积在基板上的薄膜的质量。在第一基板S1穿过第二分区304之后,可在第二分区304中不产生等离子体。如上所述,第七实施方式可被实现为:使得仅在基板支撑单元600旋转时在第二分区304中产生等离子体,在基板支撑单元600停止时不在第二分区304中产生等离子体。第七实施方式可被实现为:当基板支撑单元600旋转时以及当基板支撑单元600停止时,向第三区域30连续地喷射净化气体。

[0117] <第八实施方式>

[0118] 如图8、9、11B、13B和13C所示,在第八实施方式中,可在第一分区302和第二分区304的每一个中利用等离子体而在第一区域10和第二区域20中不利用等离子体,对基板执行处理工艺。下面将针对第一基板S1描述第八实施方式的操作。

[0119] 首先,如图9所示,在第一基板S1位于第一区域10中的状态下,可在第一区域10中对第一基板S1执行利用源气体的吸附工艺。在执行吸附工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。此外,在执行吸附工艺的同时,可在第一分区302和第二分区304中不产生等离

子体。

[0120] 随后,当吸附工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第一分区302并且可从第一区域10移动到第二区域20。在这种情形下,如图13B所示,当第一基板S1穿过第一分区302时,可在第一分区302中对第一基板S1执行利用等离子体的第一等离子体处理。也就是说,可在第一分区302中利用等离子体执行预处理。因此,在第八实施方式中,可利用第一分区302中的等离子体移除吸附在基板上的源气体的内部杂质,由此提高沉积在基板上的薄膜的质量。在第一基板S1穿过第一分区302之后,可在第一分区302中不产生等离子体。第八实施方式可被实现为:使得在基板支撑单元600旋转以使第一基板S1穿过第一分区302的同时,在第二分区304中产生等离子体。在第一基板S1穿过第一分区302之后,可在第二分区304中不产生等离子体。

[0121] 随后,如图11B所示,当第一基板S1位于第二区域20中时,可在第二区域20中对第一基板S1执行利用反应气体的沉积工艺。在执行沉积工艺的同时,基板支撑单元600可保持停止状态。此外,在执行沉积工艺的同时,可在第一分区302和第二分区304中不产生等离子体。

[0122] 随后,当沉积工艺结束时,随着基板支撑单元600旋转,第一基板S1可穿过第二分区304并且可从第二区域20移动至第一区域10。在这种情形下,如图13C所示,当第一基板S1穿过第二分区304时,可在第二分区304中对第一基板S1执行利用等离子体的第二等离子体处理。也就是说,可在第二分区304中利用等离子体执行后处理。因此,在第八实施方式中,通过移除沉积在第二分区304中的基板上的薄膜的内部杂质,可增大沉积在基板上的薄膜的致密性,由此进一步提高沉积在基板上的薄膜的质量。如上所述,第八实施方式可被实现为:使得通过经由预处理切断吸附有源气体的基板上的源气体的配合基,减少沉积膜的产生,并且通过后处理进一步致密经由ALD工艺沉积的薄膜。

[0123] 在第一基板S1穿过第二分区304之后,可在第二分区304中不产生等离子体。此外,第八实施方式可被实现为:使得在基板支撑单元600旋转以使第一基板S1穿过第二分区304的同时,在第一分区302中产生等离子体。在第一基板S1穿过第二分区304之后,可在第一分区302中不产生等离子体。如上所述,第八实施方式可被实现为:仅在基板支撑单元600旋转时在第一分区302和第二分区304中产生等离子体,在基板支撑单元600停止时不在第一分区302和第二分区304中产生等离子体。此外,第八实施方式可被实现为:当基板支撑单元600旋转时以及当基板支撑单元600停止时,向第三区域30连续地喷射净化气体。

[0124] 如上所述,根据本发明的基板处理装置的实施方式可被实现为:在第一分区302和第二分区304的至少之一中执行利用等离子体的处理工艺的情形下,仅在基板支撑单元600旋转时在第一分区302和第二分区304的至少之一中产生等离子体,并且,在基板支撑单元600停止时在第一分区302和第二分区304中都不产生等离子体。因此,根据本发明的基板处理装置被实现为:防止在第一分区302和第二分区304的至少之一中产生的等离子体影响吸附工艺和沉积工艺,由此进一步提高经历了吸附工艺和沉积工艺的基板的质量。

[0125] 下文将参照附图详细描述根据本发明的基板处理方法的实施方式。

[0126] 参照图1至15,可通过如上所述的根据本发明的基板处理装置来执行根据本发明的基板处理方法。根据本发明的基板处理方法可包括下述步骤。

[0127] 首先,在步骤S11中,可通过向第一区域10喷射源气体来执行吸附工艺。当第一基

板S1设置在第一区域10中时,可通过向第一区域10喷射源气体的第一气体喷射单元100来执行步骤S11。因此,可对设置在第一区域10中的第一基板S1执行吸附工艺。在执行吸附工艺的同时,基板支撑单元600可保持在停止状态。

[0128] 随后,在步骤S12中,当吸附工艺结束时,基板支撑单元600可旋转,使得第一基板S1设置在第二区域20中。可通过基于基板支撑单元600的旋转将第一基板S1从第一区域10移动到第二区域20来执行此步骤S12。在这种情形下,第一基板S1可穿过第三区域30的第一分区302,并且可从第一区域10移动到第二区域20,以设置在第二区域20中。

[0129] 随后,在步骤S13中,当第一基板S1设置在第二区域20中时,可通过向第二区域20喷射反应气体来执行沉积工艺。可通过向第二区域20喷射反应气体的第二气体喷射单元200来执行此步骤S13。因此,可对设置在第二区域20中的第一基板S1执行沉积工艺。在执行沉积工艺的同时,基板支撑单元600可保持在停止状态。

[0130] 随后,在步骤S14中,当沉积工艺结束时,基板支撑单元600旋转以使第一基板S1设置在第一区域10中。可通过基于基板支撑单元600的旋转将第一基板S1从第二区域20移动至第一区域10来执行此步骤S14。在这种情形下,第一基板S1可穿过第三区域30的第二分区304,并且可从第二区域20移动到第一区域10,以设置在第一区域10中。

[0131] 通过重复执行上述步骤,根据本发明的基板处理方法可利用ALD工艺在第一基板S1上沉积薄膜。在执行上述步骤的同时,根据本发明的基板处理方法可包括向第三区域30连续地喷射净化气体的步骤。此外,根据本发明的基板处理方法可被实现为:在薄膜沉积在第一基板S1上的情形下,薄膜也沉积在相对于基板支撑单元600的旋转轴位于对称位置的第二基板S2上。也就是说,根据本发明的基板处理方法可对第一基板S1和第二基板S2执行上述步骤。在这种情形下,在第一区域10和第二区域20的每一个中设置多个第一基板S1和多个第二基板S。

[0132] 在此,在执行沉积工艺的步骤S13中,可通过向第二区域20喷射利用等离子体激励的反应气体来执行沉积工艺。因此,根据本发明的基板处理方法可被实现为适用于低温工艺。例如,根据本发明的基板处理方法可被实现为适用于半导体低温氮化工艺。可仅当基板支撑单元600停止时产生对应于第二区域20的等离子体。当基板支撑单元600旋转时,可不在第二区域20中产生等离子体。

[0133] 在此,可在旋转基板支撑单元600以使第一基板S1穿过第一分区302时,通过在第一基板S1穿过第三区域30的第一分区302的同时在第一分区302中产生等离子体,执行旋转基板支撑单元以使第一基板设置在第二区域中的步骤S12。因此,根据本发明的基板处理方法可被实现为:对第一分区302中的第一基板S1执行利用等离子体的第一等离子体处理。也就是说,可在第一分区302中利用等离子体执行预处理。因此,在根据本发明的基板处理方法中,可利用第一分区302中的等离子体来移除吸附在基板上的源气体的内部杂质,由此提高沉积在基板上的薄膜的质量。可通过向第一分区302喷射等离子体气体的第一等离子体喷射单元302a来执行第一分区302中的等离子体的产生。可仅当基板支撑单元600旋转时在第一分区302中产生等离子体。当基板支撑单元600停止时可不在第一分区302中产生等离子体。

[0134] 在此,可在旋转基板支撑单元600以使第一基板S1穿过第二分区304时,通过在第一基板S1穿过第三区域30的第二分区304的同时在第二分区304中产生等离子体,执行旋转

基板支撑单元以使第一基板设置在第一区域中的步骤S14。因此,根据本发明的基板处理方法可被实现为:对第二分区304中的第一基板S1执行利用等离子体的第二等离子体处理。也就是说,可通过利用第二分区304中的等离子体执行预处理。因此,在根据本发明的基板处理方法中,可通过移除沉积在第二分区304中的基板上的薄膜的内部杂质来增大沉积在基板上的薄膜的致密性,由此进一步提高沉积在基板上的薄膜的质量。可通过向第二分区304喷射等离子体气体的第二等离子体喷射单元304b来执行第二分区304中的等离子体的产生。可仅当基板支撑单元600旋转时在第二分区304中产生等离子体。当基板支撑单元600停止时可不在第二分区304中产生等离子体。

[0135] 在此,可通过在第三区域30的第一分区302和第二分区304中产生等离子体来执行旋转基板支撑单元以使第一基板设置在第二区域中的步骤S13以及旋转基板支撑单元以使第一基板设置在第一区域中的步骤S14。因此,根据本发明的基板处理方法可被实现为:利用第一分区302中的等离子体执行预处理并且利用第二分区304中的等离子体执行后处理。因此,根据本发明的基板处理方法可被实现为:使得通过经由预处理切断吸附有源气体的基板上的源气体的配合基,减少沉积膜的产生,并且通过后处理进一步致密经由ALD工艺沉积的薄膜。在这种情形下,可仅当基板支撑单元600旋转时产生对应于第一分区302的等离子体和对应于第二分区304的等离子体。当基板支撑单元600停止时,可在第一分区302和第二分区304中都不产生等离子体。

[0136] 如上所述,根据本发明的基板处理方法可被实现为:在第一分区302和第二分区304的至少之一中执行利用等离子体的处理工艺的情形下,仅当基板支撑单元600旋转时在第一分区302和第二分区304的至少之一中产生等离子体;当基板支撑单元600停止时,在第一分区302和第二分区304中都不产生等离子体。因此,根据本发明的基板处理方法被实现为:防止在第一分区302和第二分区304的至少之一中产生的等离子体影响吸附工艺和沉积工艺,由此进一步提高经历了吸附工艺和沉积工艺的基板的质量。此外,根据本发明的基板处理方法可在根据本发明的基板处理装置的第一至第八实施方式的每一个中,利用上述步骤对基板执行处理工艺。

[0137] 所属领域的普通技术人员可理解,在不改变技术精神或实质特点的条件下本发明能以其他具体形式来实现。因此,应理解,上述实施方式在每个方面都是示例性的而非限制性的。本发明的范围应被解释为由下文的权利要求书而非具体描述限定,权利要求书的含义和范围以及从其等效概念推导的所有变型或修改形式都包括在本发明的范围内。

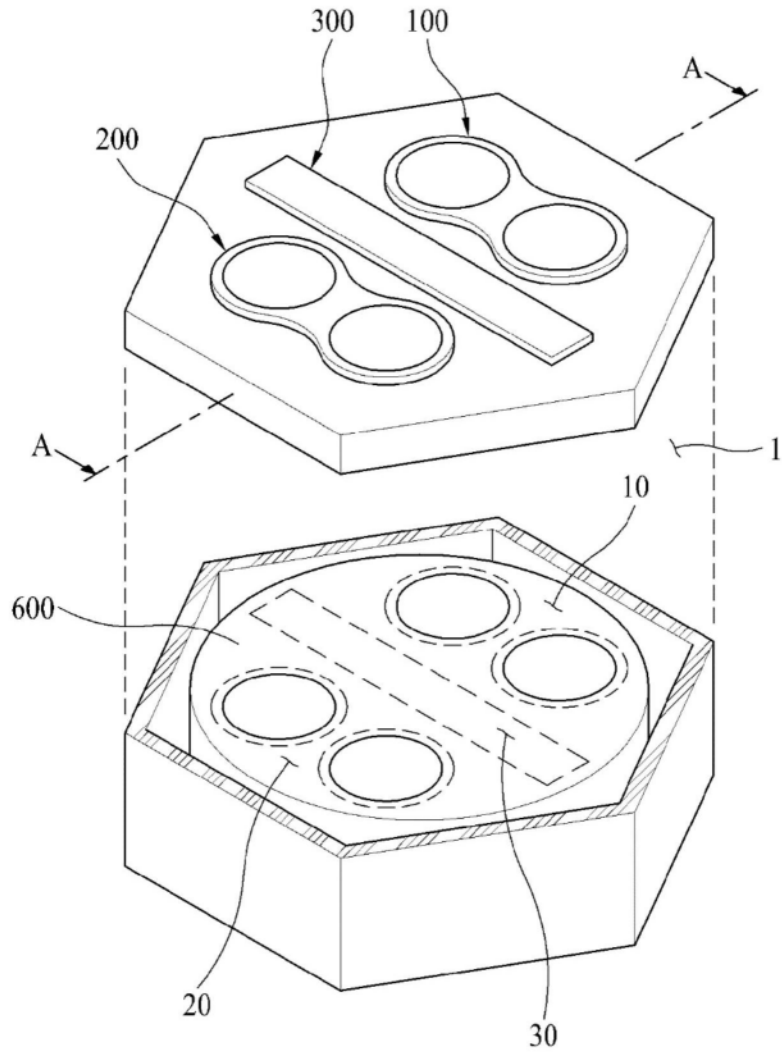


图1

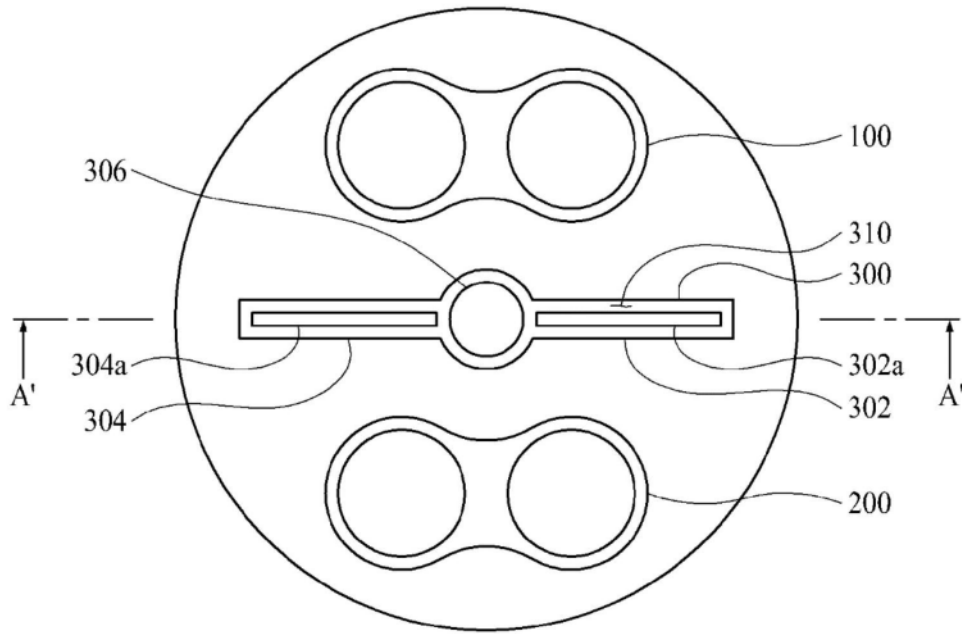


图2

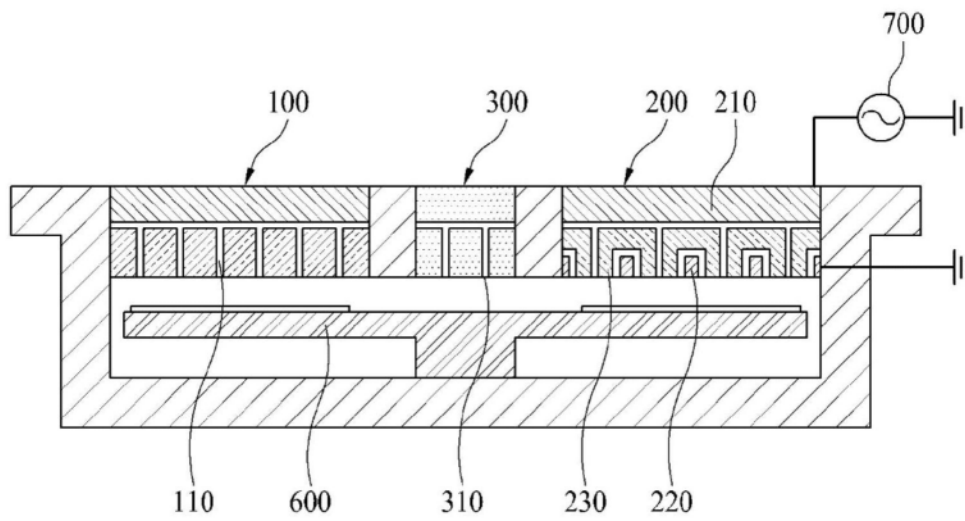


图3A

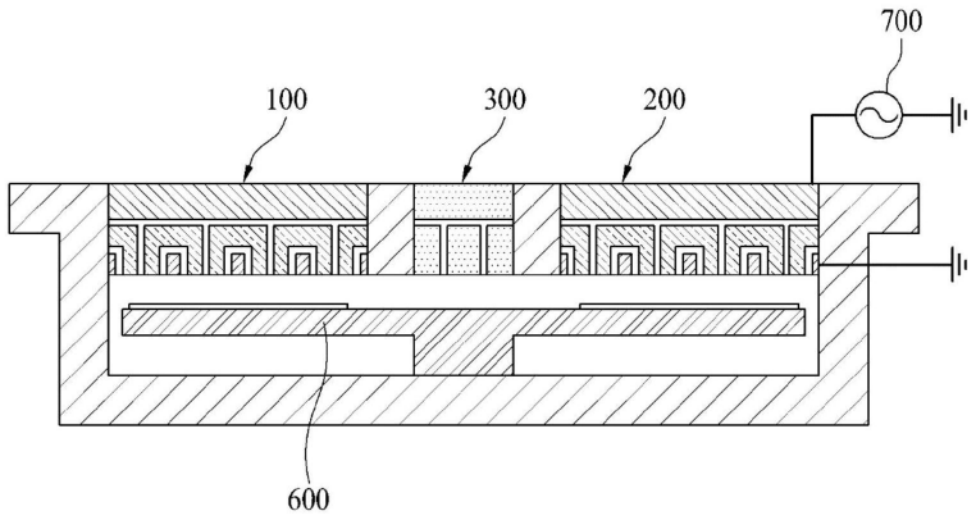


图3B

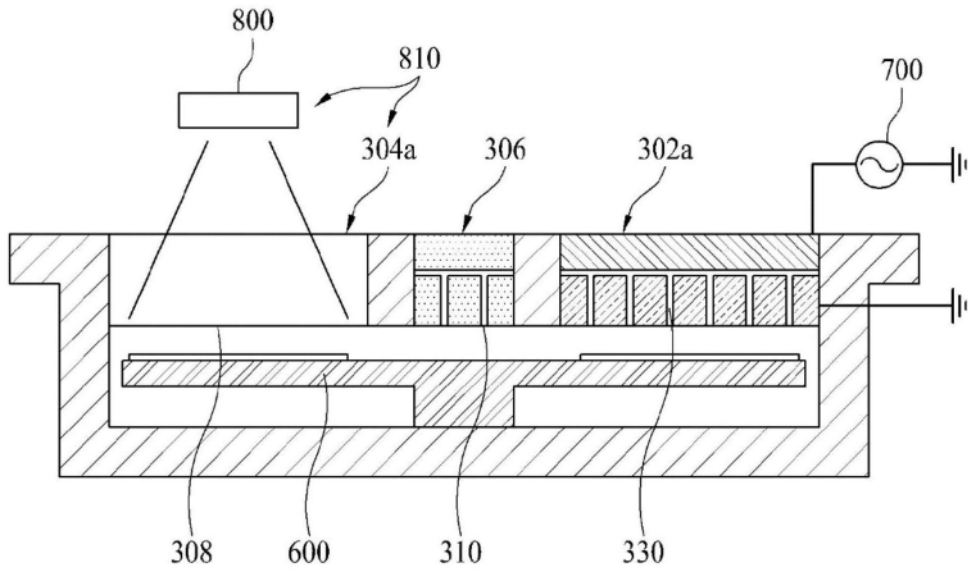


图4

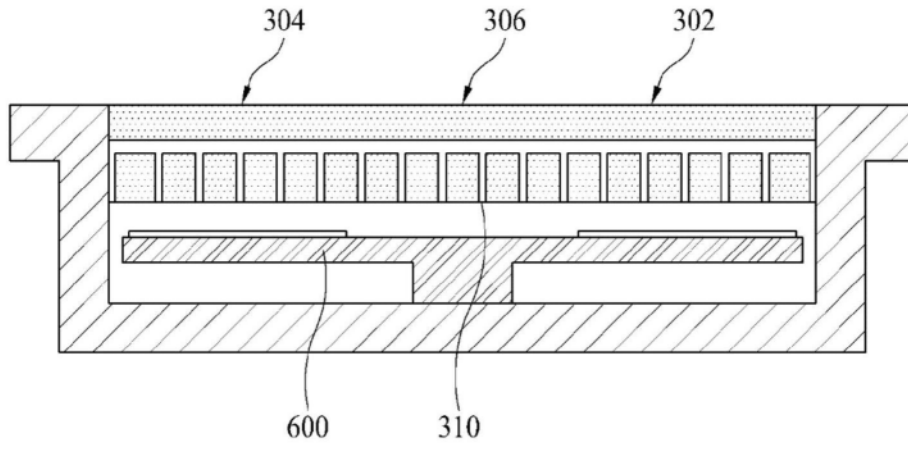


图5

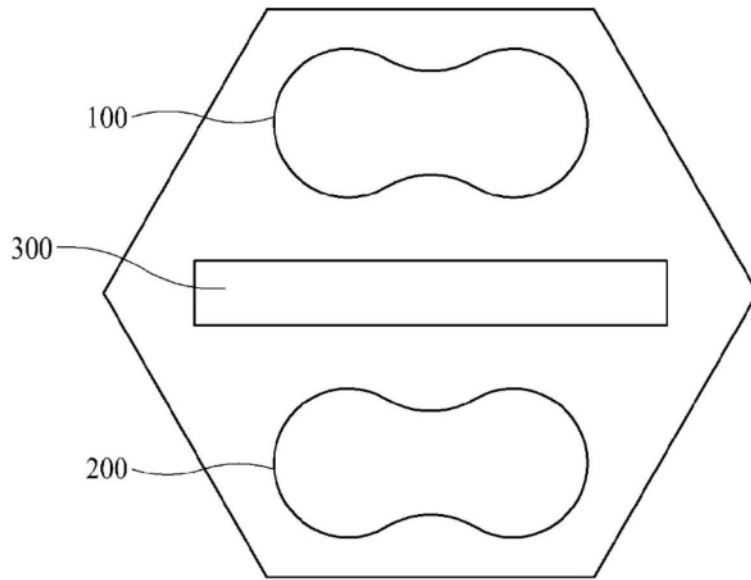


图6

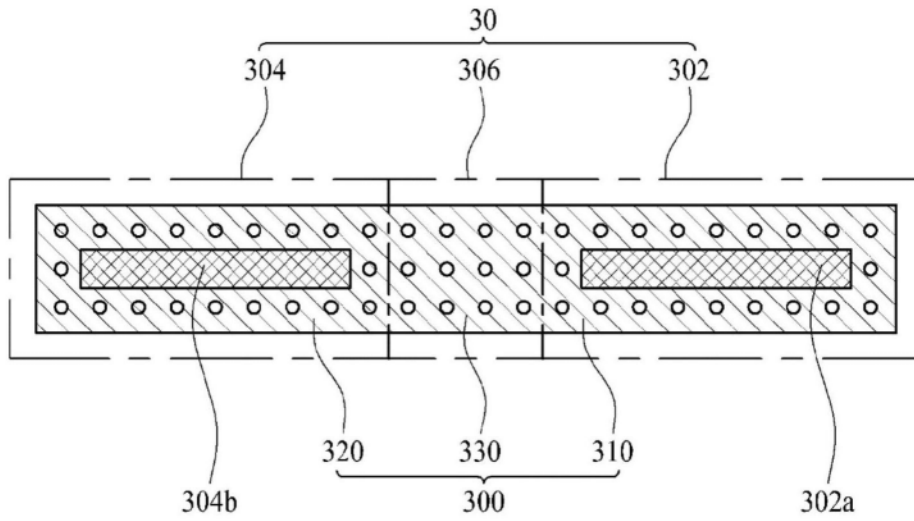


图7

实施方式 区域	1	2	3	7	8
第一区域	X	X	X	X	X
第一分区	X	X	O	X	O
第二区域	X	O	X	X	X
第二分区	X	X	X	O	O

图8

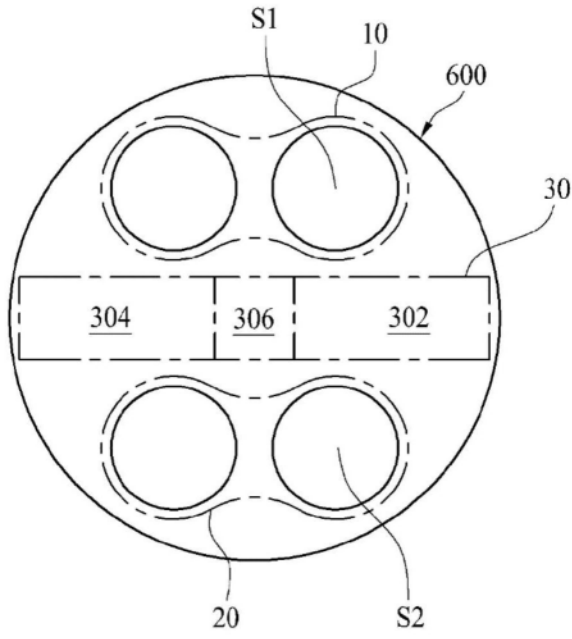


图9

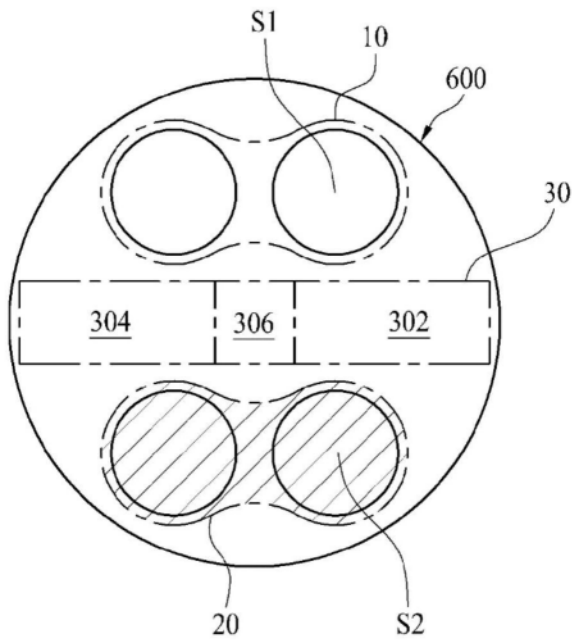


图10

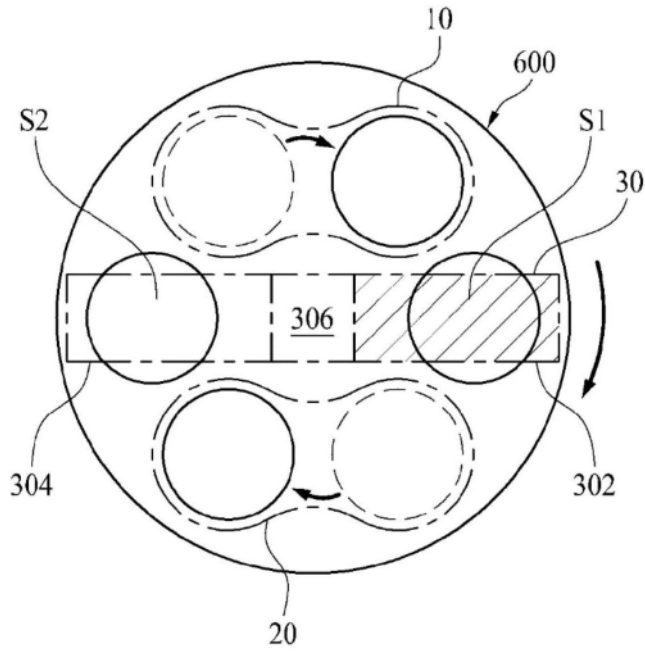


图11A

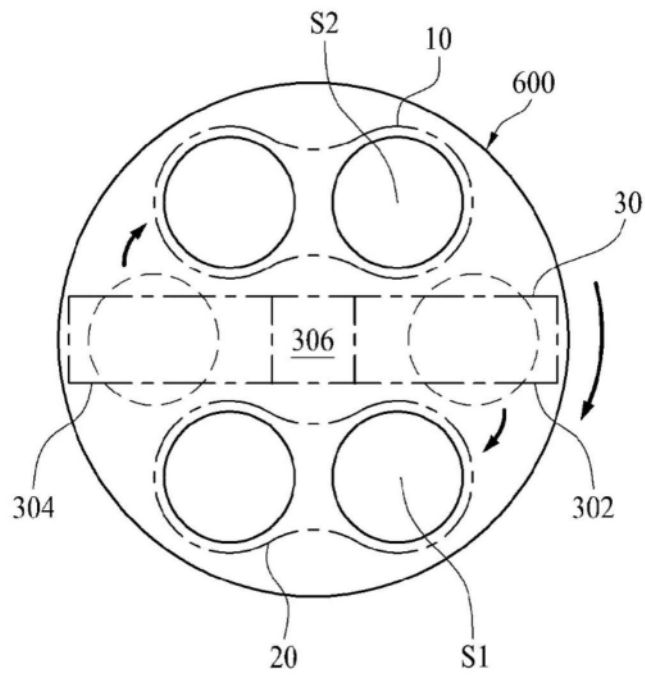


图11B

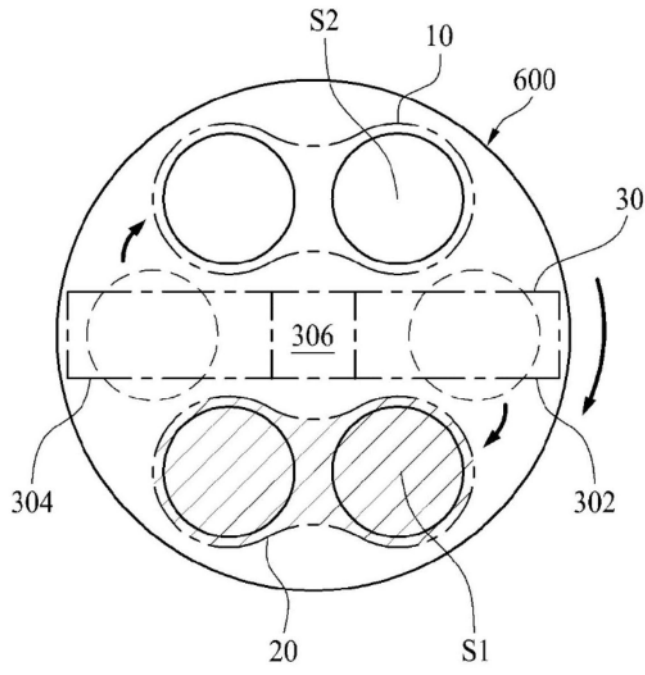


图12

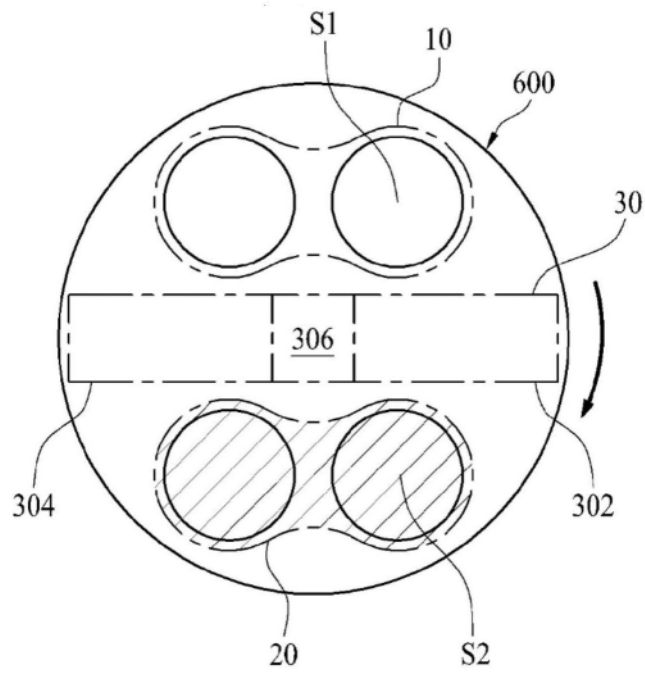


图13A

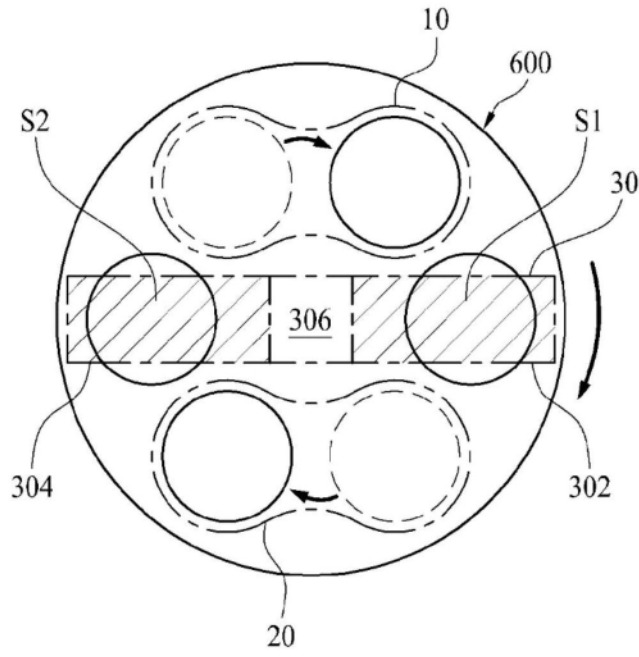


图13B

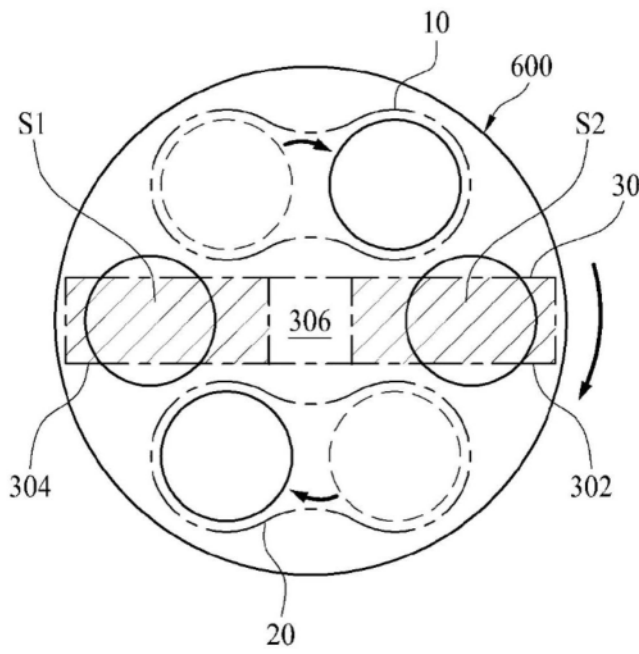


图13C

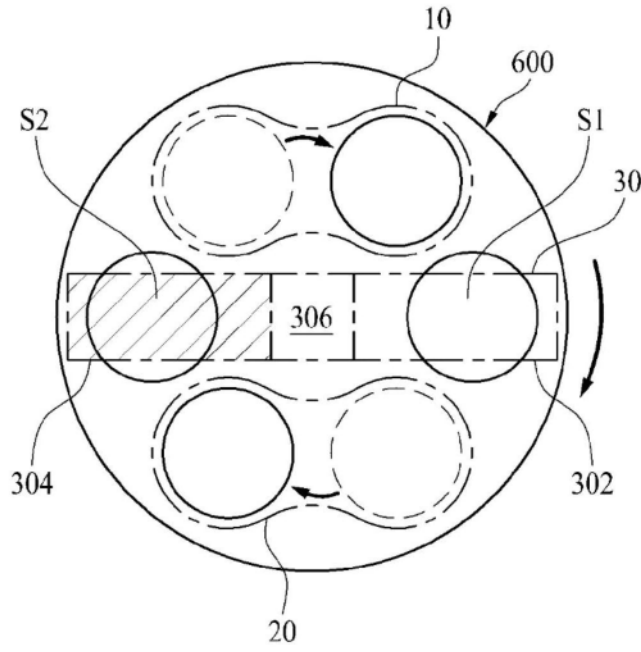


图14A

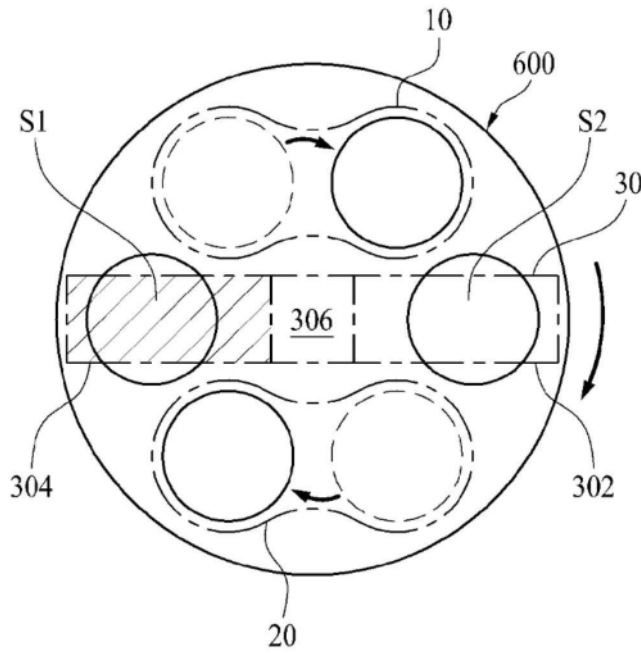


图14B

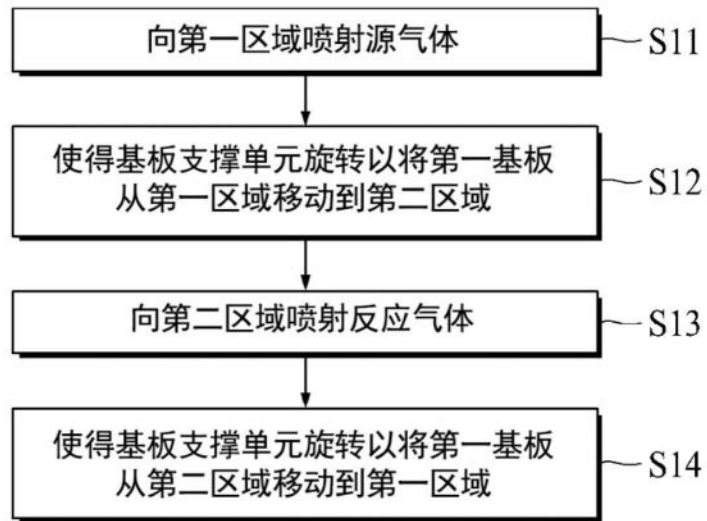


图15