



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112951697 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(21) 申请号 202011153994.2

(22) 申请日 2020.10.26

(30) 优先权数据

62/940,812 2019.11.26 US

(71) 申请人 ASM IP私人控股有限公司

地址 荷兰阿尔梅勒

(72) 发明人 卢载旻 李主日

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 焦玉恒

(51) Int.Cl.

H01J 37/32 (2006.01)

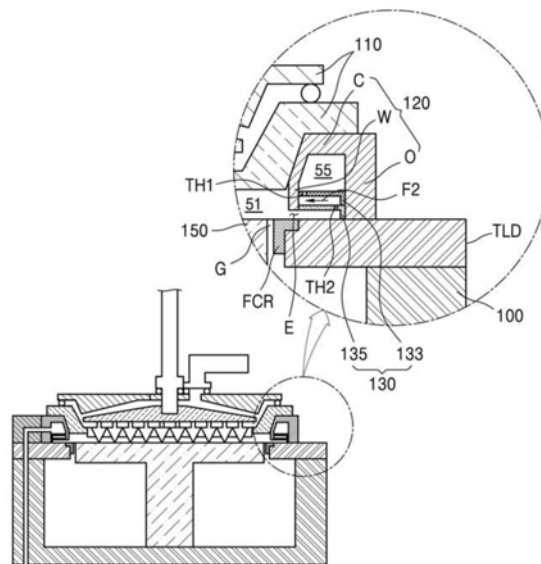
权利要求书3页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

基板处理设备

(57) 摘要

一种基板处理设备,其能够防止在引入不对称排放结构时可能发生的排放流偏转,包括:排放单元,其提供围绕反应空间的排放空间;以及连接到排放单元的排放端口;和流动控制单元,其设置在排放空间中,其中,排放端口相对于反应空间不对称地设置,并且该流动控制单元可以包括:上流动控制板,其包括多个第一通孔;下流动控制板,其设置在上流动控制板的下方并包括多个第二通孔。



1. 一种基板处理设备,包括:
排放单元,提供围绕反应空间的排放空间;
连接到所述排放单元的排放端口;和
布置在所述排放空间中的流动控制单元,
其中所述排放端口相对于所述反应空间不对称地设置,并且
所述流动控制单元包括:
上流动控制板,其包括多个第一通孔;和
下流动控制板,设置在所述上流动控制板的下方,并包括多个第二通孔。
2. 根据权利要求1所述的基板处理设备,其中,
所述多个第一通孔沿着具有第一直径的第一圆周布置,且
所述多个第二通孔沿着具有大于所述第一直径的第二直径的第二圆周布置。
3. 根据权利要求2所述的基板处理设备,其中,
在所述上流动控制板和所述下流动控制板之间产生从所述排放空间朝向所述反应空间的排放流。
4. 根据权利要求3所述的基板处理设备,其中,
所述排放流包括:
第一排放流,所述第一排放流在所述排放空间的邻近所述排放端口的第一区域中从所述排放端口移开;和
第二排放流,所述第二排放流在所述排放空间的与所述排放端口间隔开的第二区域中被引导向所述排放端口。
5. 根据权利要求1所述的基板处理设备,其中,
所述多个第一通孔的直径不同于所述多个第二通孔的直径。
6. 根据权利要求1所述的基板处理设备,其中,
所述多个第一通孔的密度不同于所述多个第二通孔的密度。
7. 根据权利要求1所述的基板处理设备,其中,
所述多个第一通孔设置成与所述多个第二通孔交替。
8. 根据权利要求1所述的基板处理设备,其中,
所述上流动控制板包括与所述排放端口相邻的第一区域和与所述排放端口分开的第二区域,
所述多个第一通孔中的所述第一区域的通孔沿着具有第三直径的第三圆周布置,并且
所述多个第一通孔中的所述第二区域的第二通孔沿着具有大于所述第三直径的第四直径的第四圆周布置。
9. 根据权利要求1所述的基板处理设备,其中,
所述排放单元还包括:
分隔壁,其限定所述反应空间的侧部;
平行于所述分隔壁的外壁;和
连接壁,其延伸以将所述分隔壁连接至所述外壁。
10. 根据权利要求9所述的基板处理设备,其中,
所述上流动控制板和所述下流动控制板中的至少一个布置成接触所述分隔壁和所述

外壁。

11. 根据权利要求9所述的基板处理设备,还包括:
被配置为支撑所述排放单元的支撑件,
其中所述反应空间和所述排放空间通过所述分隔壁与所述支撑件之间的间隙彼此连通。

12. 根据权利要求11所述的基板处理设备,其中,
所述下流动控制板包括:
在所述分隔壁和所述外壁之间延伸的第一部分;和
从所述第一部分延伸并接触所述支撑件的第二部分,
其中所述多个第二通孔布置成穿过所述第一部分。

13. 根据权利要求11所述的基板处理设备,其中,
所述外壁包括将所述排放单元连接到所述排放端口的开口,并且所述开口在所述间隙上方。

14. 根据权利要求13所述的基板处理设备,其中,
所述上流动控制板和所述下流动控制板设置在所述开口和所述间隙之间。

15. 根据权利要求14所述的基板处理设备,其中,
所述反应空间中的气体沿着所述排放空间中的路径被排放到所述排放端口,并且
路径包括:

从所述间隙向所述外壁延伸的第一路径;
从所述第一路径延伸以穿过所述下流动控制板的第二路径;
从所述第二路径向所述分隔壁延伸的第三路径;和
从所述第三路径延伸以穿过所述上流动控制板的第四路径。

16. 根据权利要求1所述的基板处理设备,其中,
所述流动控制单元被配置为在与所述排放端口相邻的排放空间中产生具有第一排放效率的排放,并且在与所述排放端口间隔开的排放空间中产生具有比所述第一排放效率高的第二排放效率的排放。

17. 一种基板处理设备,包括:
排放单元,提供围绕反应空间的排放空间;
连接到所述排放单元的排放端口;和
布置在所述排放空间中的流动控制单元,
其中所述排放端口相对于所述反应空间不对称地设置,并且
所述流动控制单元被配置为在与所述排放端口相邻的排放空间中产生具有第一排放效率的排放,并且在与所述排放端口间隔开的排放空间中产生具有比所述第一排放效率高的第二排放效率的排放。

18. 根据权利要求17所述的基板处理设备,其中,
所述流动控制单元包括流动控制板,所述流动控制板包括布置成围绕所述反应空间的多个通孔。

19. 一种基板处理设备,包括:
排放单元,提供围绕反应空间的排放空间;

连接到所述排放单元的排放端口;和
布置在所述排放空间中的流动控制单元,
其中所述排放端口相对于所述反应空间不对称地设置,并且
所述流动控制单元配置为:

在所述排放空间的邻近所述排放端口的第一区域中产生要从所述排放端口移开的第一排放流;和

在所述排放空间的与所述排放端口间隔开的第二区域中产生被引导向所述排放端口的第二排放流。

20. 根据权利要求19所述的基板处理设备,

其中邻近于所述排放端口的排放空间中的排放通过从所述排放端口移开的所述第一排放具有第一排放效率,以及

与所述排放端口间隔开的排放空间中的排放通过朝向所述排放端口引导的所述第二排放具有高于所述第一排放效率的第二排放效率。

基板处理设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C.§119基于并要求于2019年11月26日在美国专利和商标局提交的美国申请US62/940,812的权益,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 一个或多个实施例涉及一种基板处理设备,更具体地,涉及一种具有改进的排放结构的基板处理设备。

背景技术

[0004] 在最近的半导体基板处理设备中,配备有多个单独反应器的基板处理设备被广泛用于提高每小时的生产率。与传统的间歇式炉不同,这种装置的优点是能够在精确控制单个基板的同时提高生产率。韩国专利第0782529号公开了这种基板处理设备。

[0005] 在配备有多个单独反应器的基板处理设备中,每个反应器的气体供应和排放系统对于实现过程的可再现性和后续过程的连续性是重要的。例如,当沉积在基板上的薄膜的厚度和均匀性取决于在基板上的位置而不恒定时,并且当偏差严重时,可能导致反应器之间的可再现性降低并且后续过程缺陷率增加。

[0006] 同时,在基板处理设备具有多个单独的反应器的情况下,每个反应器配备有诸如喷头的气体供应装置。因此,可以均匀地分配供应到反应器中的气体。然而,通常,由于这种基板处理设备采用不对称的排放系统,因此导致排放流的偏转,这导致基板上的最终厚度和薄膜的均匀性的偏转,而没有均匀的分布。

发明内容

[0007] 一个或多个实施例包括一种基板处理设备,该基板处理设备能够防止在引入不对称排放结构时可能发生的排放流的偏转。

[0008] 另外的方面将在下面的描述中部分地阐述,并且部分地从描述中将是显而易见的,或者可以通过实践本公开的所呈现的实施例而获知。

[0009] 根据一个或多个实施例,一种基板处理设备包括:排放单元,其提供围绕反应空间的排放空间;以及连接到排放单元的排放端口;流动控制单元,其设置在排放空间中,其中,排放端口相对于反应空间不对称地设置,并且该流动控制单元可以包括:上流动控制板,其包括多个第一通孔;下流动控制板,其设置在上流动控制板的下方并包括多个第二通孔。

[0010] 根据基板处理设备的示例,多个第一通孔可沿具有第一直径的第一圆周布置,并且多个第二通孔可沿具有大于第一直径的第二直径的第二圆周布置。

[0011] 根据基板处理设备的另一示例,可以在上流动控制板和下流动控制板之间产生从排放空间朝向反应空间的排放流。

[0012] 根据基板处理设备的另一示例,排放流可以包括:第一排放流,其在与排放端口相邻的排放空间的第一区域中远离排放端口移动;第二排放流,在排放空间的与排放端口间

隔开的第二区域中被朝向排放端口引导。

[0013] 根据基板处理设备的另一示例,多个第一通孔的直径可以大于多个第二通孔的直径。

[0014] 根据基板处理设备的另一示例,多个第一通孔的密度可以小于多个第二通孔的密度。

[0015] 根据基板处理设备的另一示例,多个第一通孔可以被布置为与多个第二通孔交替。

[0016] 根据基板处理设备的另一示例,上流动控制板可以包括与排放端口相邻的第一区域和与排放端口分开的第二区域,多个第一通孔中的第一区域的通孔可以沿着具有第三直径的第三圆周布置,并且多个第一通孔中的第二区域的通孔可以沿着具有大于第三直径的第四直径的第四圆周布置。

[0017] 根据基板处理设备的另一示例,排放单元可以进一步包括:分隔壁,其限定反应空间的侧部;平行于分隔壁的外壁;连接壁,其延伸以将分隔壁连接至外壁。

[0018] 根据基板处理设备的另一示例,上流动控制板和下流动控制板中的至少一个可以布置成接触分隔壁和外壁。

[0019] 根据基板处理设备的另一示例,基板处理设备还可包括被构造为支撑排放单元的支撑件,并且反应空间和排放空间可通过分隔壁和支撑件之间的间隙彼此连通。

[0020] 根据基板处理设备的另一示例,下流动控制板可以包括:在分隔壁和外壁之间延伸的第一部分;以及从所述第一部分延伸并与所述支撑部分接触的第二部分,其中,所述多个第二通孔可以布置为穿过所述第一部分。

[0021] 根据基板处理设备的另一示例,外壁可以包括连接排放单元和排放端口的开口,并且该开口可以在间隙上方。

[0022] 根据基板处理设备的另一示例,上流动控制板和下流动控制板可以设置在开口和间隙之间。

[0023] 根据基板处理设备的另一示例,反应空间中的气体沿着排放空间中的路径被排放到排放端口,并且该路径可以包括:第一路径,其从间隙朝着外壁延伸;第二路径,其从第一路径延伸以穿过下流动控制板;第三路径,其从第二路径向分隔壁延伸;和第四路径,其从第三路径延伸以穿过上流动控制板。

[0024] 根据基板处理设备的另一示例,流动控制单元被配置为在与排放端口相邻的排放空间中产生具有第一排放效率的排放,并且在与排放端口间隔开的排放空间中产生具有比第一排放效率高的第二排放效率的排放。

[0025] 根据一个或多个实施例,一种基板处理设备包括:排放单元,其提供围绕反应空间的排放空间;连接到排放单元的排放端口;和流动控制单元,其设置在排放空间中,其中,排放端口相对于反应空间不对称地设置,并且流动控制单元可以配置成在与排放端口相邻的排放空间中产生具有第一排放效率的排放,且在与排放端口间隔开的排放空间中产生具有比第一排放效率高的第二排放效率的排放。

[0026] 根据基板处理设备的示例,流动控制单元可以包括流动控制板,该流动控制板包括被布置为围绕反应空间的多个通孔。

[0027] 根据一个或多个实施例,一种基板处理设备包括:排放单元,其提供围绕反应空间

的排放空间；连接到排放单元的排放端口；以及布置在排放空间中的流动控制单元，其中，排放端口相对于反应空间不对称地设置，并且流动控制单元可以被配置为产生第一排放流和第二排放流，第一排放流在排放空间的与排放端口相邻的第一区域中从排放端口流动离开，第二排放流在排放空间的与排放端口间隔开的第二区域中被朝向排放端口引导。

[0028] 根据基板处理设备的示例，邻近排放端口的排放空间中的排放可通过从排放端口运动离开的第一排放流而具有第一排放效率，并且远离排放端口的排放空间中的排放可通过被朝向排放端口引导的第二排放流而具有高于第一排放效率的第二排放效率。

附图说明

[0029] 通过以下结合附图的描述，本公开的某些实施例的上述和其他方面、特征和优点将更加明显，在附图中：

[0030] 图1和图2示意性地示出了根据本发明构思的实施例的基板处理设备，其中，图1示出了基板处理设备的一部分，图2示出了基板处理设备的另一部分。

[0031] 图3至图5是根据本发明构思的一些实施例的基板处理设备的视图。

[0032] 图6至图8是根据本发明构思的一些实施例的基板处理设备的视图。

[0033] 图9是根据本发明构思的一些实施例的基板处理设备的视图。

[0034] 图10和图11是现有的基板处理设备中的排放流与本发明的基板处理设备中的排放流的比较例的图。

[0035] 图12是上流动控制板和下流动控制板的实施例的视图。

[0036] 图13(a)-图13(c)是在反应空间中的面向排放端口的方向上的上流动控制板和下流动控制板上的排放孔的布置的各种实施方式的图。

[0037] 图14是根据本发明构思的一些实施例的基板处理设备的视图；和

[0038] 图15是配置成横截面为“T”形的流动控制板的视图。

具体实施方式

[0039] 现在将详细参考实施例，其示例在附图中示出，其中，相同的附图标记始终表示相同的元件。就这一点而言，本实施例可以具有不同的形式，并且不应该被解释为限于这里阐述的描述。因此，下面仅通过参考附图描述实施例以解释本说明书的各方面。如本文所使用的，术语“和/或”包括相关联列出的项目中的一个或多个的任何和所有组合。诸如“至少一个”之类的表达在元件列表之前时，修饰整个元件列表并且不修饰列表的各个元件。

[0040] 本文所使用的术语仅出于描述特定示例实施例的目的，而不旨在限制本公开。如本文所使用的，单数形式的“一”、“一个”和“该”也可以意图包括复数形式，除非上下文另外明确指出。还应理解，在本说明书中使用术语“包括”、“具有”和/或“包含”时，指定了所述特征、整数、步骤、过程、构件、部件和/或其组合的存在，但不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、过程、构件、部件和/或其组合的存在或添加。如本文所使用的，术语“和/或”包括相关联列出的项目中的一个或多个的任何和所有组合。

[0041] 应理解，尽管本文可以使用术语第一、第二等来描述各种构件、部件、区域、层和/或部分，但是这些构件、部件、区域、层和/或部分不应受到这些术语的限制。这些术语不表示任何顺序、数量或重要性，而仅用于区分一个部件、区域、层和/或部分与另一部件、区域、

层和/或部分。因此,在不脱离示例实施例的教导的情况下,下面讨论的第一构件,部件,区域,层或部分可以被称为第二构件,部件,区域,层或部分。

[0042] 在下文中,将参照附图描述本公开的实施例,在附图中示意性地示出了本公开的实施例。在附图中,由于例如制造技术和/或公差,可以预期从所示形状的变化。因此,本公开的实施例不应被解释为限于本文所示的区域的特定形状,而是可以包括例如由制造过程导致的形状偏差。

[0043] 图1至图2是根据本发明构思的一些实施例的基板处理设备的视图。图1示出了基板处理设备和该基板处理设备的一部分(未形成排放单元120的开口的部分的截面)。图2示出了基板处理设备和基板处理设备的另一部分(形成排放单元120的开口OP的部分的截面)。

[0044] 参照图1和图2,基板处理设备可以包括隔板100,基板支撑单元150,处理单元110,排放单元120和流动控制单元130。基板处理设备可以包括反应空间51和连接到反应空间51的排放空间55。

[0045] 隔板100是用于容纳基板支撑单元150的腔室,其也可以称为腔室。在一个实施方式中,将包括反应空间51的反应器称为内腔室,可将包围多个反应器(例如四个反应器)的基板处理设备的整体结构称为外腔室。排放管线18可以设置在隔板100中。在一些实施例中,排放管线18可以形成为沿着隔板100的侧壁的内侧延伸。在一个实施例中,基板处理设备包括第一表面和与第一表面相邻的第二表面,并且排放管线18可以沿着第一表面和第二表面之间的拐角延伸。在另外的实施例中,排放管线18可以形成为沿着隔板100的下壁的内侧延伸。

[0046] 处理单元110可以位于被配置为支撑基板的基板支撑单元150上。反应空间可以限定在基板支撑单元150和处理单元110之间。处理单元110可以用作限定反应空间51的上表面的第一盖。换句话说,基板支撑单元150上的第一盖可以包括至少一个处理单元110。

[0047] 处理单元110可以包括根据基板处理设备的功能执行适当功能的构件。例如,当基板处理设备执行沉积功能时,处理单元110可以包括反应物供给器(例如,喷头组件)。在另一个实施例中,当反应器执行抛光功能时,处理单元110可以包括抛光垫。

[0048] 处理单元110可以是导体,并且可以用作用于产生等离子体的电极。即,处理单元110可以用作用于产生等离子体的一个电极。以下将呈这种方式(将处理单元110本身用作电极的方式)的处理单元110称为气体供应电极。

[0049] 基板支撑单元150可以被配置为提供用于诸如半导体或显示基板的待处理的物体(未示出)就座的区域。基板支撑单元150可以由能够竖直和旋转运动的支撑件(未示出)支撑。此外,基板支撑单元150可以是导体,并且可以用作用于产生等离子体的电极(即,气体供给电极的相对电极)。

[0050] 排放单元120可以位于处理单元110和支撑件TLD之间。排放单元120可以延伸以围绕反应空间51。反应空间51中的气体可以通过排放单元120排放到排放端口13。但是,如后所述,由于排放端口13相对于反应空间51不对称地配置,因此有可能产生排放的偏转。为了防止排放的这种偏转,可以将流动控制单元130安装在排放空间中。流动控制单元130可被配置为在与排放端口13相邻的排放空间中(参见图2)产生具有第一排放效率的排放,并且在与排放端口13间隔开的排放空间中(参见图1)产生具有比第一排放效率高的第二排放效率

的排放。

[0051] 在一个实施例中,排放单元120可以用作限定反应空间51的侧表面的第二盖。包括排放单元120的第二盖可包括连接至反应空间51的排放空间55。因此,排放单元120可以提供排放空间55。此外,排放单元120可以提供其中容纳处理单元110的空间。当处理单元110容纳在空间中时,处理单元110可以与排放单元120接触。

[0052] 排放单元120可以包括在反应空间51和排放空间55之间的分隔壁W。分隔壁W的第一表面(例如,外表面)可以限定反应空间51,并且分隔壁W的第二表面(即,作为面对第一表面的表面的内表面)可以限定排放空间55。例如,反应空间51可以由分隔壁W的第一表面侧、基板支撑单元150的上表面和作为第一盖的、处理单元110的下表面限定。换句话说,反应空间51的一侧可以由排放单元120的分隔壁W限定。

[0053] 排放单元120可以提供用于待处理物体的空间的一部分。例如,当基板处理设备执行沉积功能时,可以通过排放单元120限定用于沉积的反应空间51。此外,排放空间55可以被限定在排放单元120的内部。反应空间51可以通过排放单元120的排放空间55连接到排放端口13。更详细地,反应空间51中的气体可以通过间隙E、排放空间55和开口OP而排放到排放端口13。

[0054] 流动控制单元130可以设置在排放空间55中。例如,流动控制单元130可以延伸以具有形状与基板的形状相对应的圆周。在这种情况下,由通过延伸流动控制单元130而形成的圆周限定的面积可以大于基板的面积。在一个实施例中,流动控制单元130可以形成为完全在排放空间55上延伸。在另一个实施例中,流动控制单元130可以形成为在排放空间55的一部分上延伸。

[0055] 可以引入流动控制单元130以防止排放流的偏转,当排放端口13相对于反应空间51非对称地布置时,可能发生排放流的偏转。例如,排放端口13周围的排放空间55(图2)的排放效率可以大于除排放端口13之外的排放空间55(图1)的排放效率,且可以引入流动控制单元130以减小排放效率的这种差异。

[0056] 在一个实施例中,流动控制单元130可以包括被布置为围绕反应空间51的多个通孔。利用通孔的这种布置,可以实现排放效率的部分控制。例如,流动控制单元130可以包括至少一个流动控制板,流动控制板包括多个通孔。流动控制板可以以各种形式实现。在一个示例中,流动控制板可被实现为在排放空间55的横截面中具有“L”形。在另一示例中,流动控制板可被实现为在排放空间55的横截面中具有“T”形。在另一个示例中,流动控制板可以被实现为具有各种形状。

[0057] 在一些实施例中,流动控制单元130可产生第一排放流F1(在图2中),其在排放空间55(在图2中)的邻近于排放端口13的第一区域中从排放端口13运动离开。即,流动控制单元130可以在与从排放单元120的开口OP朝向排放端口13的方向相反的方向上产生第一排放流F1(在图2中)。

[0058] 另外,流动控制单元130可以在排放空间55的与排放端口13分开的第二区域中(在图2中)产生朝向排放端口13引导的第二排放流F2(在图1中)。即,流动控制单元130可以在从排放单元120的开口OP朝向排放端口13的方向上产生第二排放流F2(在图1中)。

[0059] 以这种方式,邻近排放端口13的排放空间55中(图2)的排放可通过从排放端口13运动离开的第一排放流F1而具有第一排放效率,并且远离排放端口13的排放空间55中(图

1) 的排放可通过被朝向排放端口13引导的第二排放流F2而具有高于第一排放效率的第二排放效率。

[0060] 在一些实施例中,流动控制单元130可以包括多个流动控制板。例如,流动控制单元130可以包括上流动控制板133和设置在上流动控制板133下方的下流动控制板135。

[0061] 上流动控制板133可以包括多个第一通孔TH1。多个第一通孔TH1可以沿着具有第一直径的第一圆周布置。下流动控制板135可以包括多个第二通孔TH2。多个第二通孔TH2可以沿着具有大于第一直径的第二直径的第二圆周布置。

[0062] 反应空间51中的气体可以通过第一通孔TH1和第二通孔TH2排放到排放端口13。沿着上流动控制板133的具有较小直径的第一圆周布置的第一通孔TH1和沿着下流动控制板135的具有较大直径的第二圆周布置的第二通孔TH2可产生从排放空间55朝向反应空间51的排放流。该排放流也可以被定义为从排放单元120的外壁O朝向排放单元120的分隔壁W的排放流。

[0063] 更详细地,可以在上流动控制板133和下流动控制板135之间产生从排放空间55朝向反应空间51的排放流。即,反应空间51中的气体可以穿过沿着具有较大直径的第二圆周布置的第二通孔TH2,然后可以穿过沿着具有较小直径的第一圆周布置的第一通孔TH1。由于第二通孔TH2位于排放空间55的外部并且第二通孔TH1位于排放空间55的内部,所以当反应空间51中的气体被排放时,可能产生从外部到内部的排放流。

[0064] 从外部到内部的这种排放流可在与排放端口13相邻的排放空间55中(图2)和与排放端口13分开的排放空间55中(图1)相对于排放端口13产生不同的排放流。即,由于排放端口13相对于反应空间51或排放空间55不对称地设置,因此可以在一部分中产生朝向排放端口13的正向排放流,而在另一部分中可以产生与排放端口13相反的反向排放流。

[0065] 更详细地,例如,从外部到内部的排放流可以包括第一排放流F1(在图2中),其在靠近排放端口13的排放空间55(在图2中)的第一区域(例如,上流动控制板133和下流动控制板135之间的空间)中,从排放端口13移开。另外,从外部到内部的排放流可以包括第二排放流F2(在图1中),其在排放空间55的与排放端口13分开的第二区域(在图1中,例如,上流动控制板133和下流动控制板135之间的空间)中被引导向排放端口13。

[0066] 在示例中,排放单元120可包括连接壁C和从分隔壁W延伸的外壁O。排放单元120的外壁O与分隔壁W平行地布置并且可以接触支撑件TLD。开口OP可以形成在外壁O上,并且排放单元120和排放端口13可以通过开口OP彼此连接。排放单元120的连接壁C可以延伸以将分隔壁W连接到外壁O。连接壁C可以提供与处理单元110的接触表面。作为第一盖的处理单元110和作为第二盖的排放单元120可以通过接触表面彼此接触。

[0067] 支撑件TLD可以接触排放单元120以支撑处理单元110和排放单元120。支撑件TLD可以由隔板100支撑。如上所述,支撑件TLD可以用作顶盖,该顶盖由隔板100支撑以覆盖外腔室,同时支撑作为第一盖的处理单元110和作为第二盖的排放单元120。

[0068] 支撑件TLD可以在隔板100和排放端口13之间。支撑件TLD可包括将排放端口13连接至隔板100的排放管线18的路径P。在一个实施例中,路径P的横截面面积和排放管线18的横截面面积可以基本相同。例如,当路径P和排放管线18形成为圆形时,路径P的直径可以与排放管线18的直径相同。在另外的实施例中,密封构件(未示出)可以在支撑件TLD和隔板100之间。密封构件可以沿着路径P或排放管线18的圆周延伸,从而防止气体从路径P移动到

排放管线18的泄漏。

[0069] 支撑件TLD可以在隔板100和盖(例如,包括排放单元120的第二盖)之间。气流控制环FCR可能在支撑件TLD上。此外,气流控制环FCR可以在支撑件TLD和基板支撑单元150之间。气流控制环FCR可以在支撑件TLD上滑动。气流控制环FCR可以与基板支撑单元150间隔开以形成间隙G,并且可以通过调节间隙G来控制反应空间51和外腔室的内部空间之间的压力平衡。

[0070] 分隔壁W可以提供将反应空间51连接到排放空间55的间隙E。例如,间隙E可以形成在排放单元120和气流控制环FCR之间。间隙E可以是反应空间51和排放空间55之间的通道。因此,反应空间51和排放空间55可以通过通道彼此连通。

[0071] 排放端口13可包括在朝向排放单元120的第一方向和不同于第一方向的第二方向上延伸的通道。在示例性实施例中,排放端口13可具有在其中形成的L形或类似L形的通道,从而排放空间55中的气体可朝向排放端口13侧向流动并且可向下排出。在另一个示例中,排放空间55中的气体可以侧向流动并且可以向上排出。通过排放端口13排放的气体可以通过排放管线18转移到排放泵(未示出),并且该气体可以通过排放泵(未示出)排放到外部。

[0072] 在一些实施例中,下流动控制板135可以设置成接触排放单元120的分隔壁W和外壁O。例如,下流动控制板135可包括在分隔壁W和外壁O之间延伸的第一部分,该第一部分与分隔壁W和外壁O接触。下流动控制板135可以进一步包括第二部分,该第二部分从第一部分延伸并且与支撑件TLD接触。下流动控制板135的第二通孔TH2可以设置为穿透第一部分。

[0073] 在一些实施例中,上流动控制板133可以设置成接触排放单元120的分隔壁W和外壁O。例如,上流动控制板133可包括在分隔壁W和外壁O之间延伸的第三部分,该第三部分与分隔壁W和外壁O接触。上流动控制板133可以进一步包括从第三部分延伸并且与下流动控制板135接触的第四部分。上流动控制板133的第一通孔TH1可以设置为穿透第三部分。

[0074] 开口OP可以布置在间隙E上方,并且上流动控制板133和下流动控制板135可以布置在开口OP和间隙E之间。因此,反应空间51中的气体可以通过间隙E、下流动控制板135的第二通孔TH2、上流动控制板133的第一通孔TH1和开口OP排放到排放端口13。该排放空间中的路径包括以下路径:

[0075] (1) 从间隙E向外壁O延伸的第一路径;

[0076] (2) 从第一路径延伸穿过下流动控制板135的第二路径,第二路径延伸穿过第二通孔TH2;

[0077] (3) 从第二路径朝向分隔壁W延伸的第三路径,其中,如上所述,可以通过第三路径产生相对于开口OP的正向排放流和反向排放流;

[0078] (4) 从第三路径延伸穿过上流动控制板133的第四路径,该第四路径延伸穿过第一通孔TH1;和

[0079] (5) 从第四路径向开口OP延伸的第五路径。

[0080] 这样,根据本发明构思的实施例,通过将至少一个流动控制板布置在围绕反应器的排放单元(例如,排放管道)中并且在每个板上形成通孔,通过不对称布置的排放端口可以改善排放流的偏转。此外,通过改变通孔的尺寸、形状和密度,可以改善反应空间中的排放流的偏转。特别地,可以通过提供用于在排放单元中形成反向排放流的单元来进一步改善排放流的偏转。

[0081] 图3至图5是根据本发明构思的一些实施例的基板处理设备的视图。更详细地,图3示出除了盖(即,处理单元和排放单元)和排放端口之外的基板处理设备的一部分(例如,排放管线18和28,连接端口CP,连接到外部泵的外部路径EC等)。图4是从第一方向观察的图3的视图,图5是从第二方向观察的图3的视图。根据实施例的基板处理设备可以是根据上述实施例的基板处理设备的变形。在下文中,这里将不给出实施例的重复描述。

[0082] 参照图3至图5,排放管线18和28形成在隔板100中。排放管线18和28通过连接端口CP连接到外部路径EC,并且外部路径EC连接到主排放路径211。因此,反应空间中的气体经由排放端口13和23,排放管线18和28,外部路径EC和主排放路径211被排放到排放泵EP。尽管未在附图中示出,但是根据本发明构思的实施例,每个排放端口13和23均设有流动控制单元。

[0083] 如图4所示,在第一方向上的两个反应器R1a和R1b使用内部排放管线18a和18b,而在与第一方向相反的方向上的其余两个反应器使用其他内部排放管线28a、28b(见图3)。两个内部排放管线18和28分别通过连接端口CP和CP'连接到外部路径EC。外部路径EC可以以一种配置或以多种配置来实现。

[0084] 结果,可以看出,四个反应器使用外部路径EC和EC',主排放路径211和排放泵EP中的至少一个。隔离阀210可以被添加到主排放路径211。因此,在维护期间,可以通过隔离阀210保护排放泵EP免受外部大气的影 响。此外,压力控制阀(例如,节气门)可以被添加到主排放路径211。外部路径EC可以固定为与外腔室的隔板100的下表面紧密接触而不移动。在替代实施例中,两个内部排放管线18和28可以在外腔室的隔板100的底壁内彼此连接并且直接连接到主排放路径211,而没有外部路径EC。

[0085] 再次参考图3,连接到第一连接端口CP的第一外部路径EC可以在隔板100下方朝向外腔室的第一拐角部分C1延伸。另外,连接到第二连接端口CP'(未示出)的第二外部路径EC'可以在隔板100下方朝向外腔室的第二拐角部分C2延伸。排放泵EP可以布置在基板处理设备的一个表面上,例如,对应于第一拐角部分C1和第二拐角部分C2之间的中心。第一外部路径EC可以从延伸到第一拐角部分C1的部分延伸到排放泵EP。另外,第二外部路径EC'可以从延伸至第二拐角部分C2的部分延伸至排放泵EP。

[0086] 图6至图8是根据本发明构思的一些实施例的基板处理设备的视图。根据实施例的基板处理设备可以是根据上述实施例的基板处理设备的变形。在下文中,这里将不给出实施例的重复描述。

[0087] 图6示出了多反应器腔室311的上表面。多个反应器R布置在腔室311中,并且每个反应器R的一侧连接至排放端口313。图6示出了每个反应器R连接到每个排放端口313,并且排放端口313相对于每个反应器R的中心不对称地设置。

[0088] 多个排放管线318可以形成在腔室311的隔板中。例如,腔室311可以是矩形形状,并且多个排放管线318可以包括第一排放管线,第二排放管线,第三排放管线和第四排放管线。在一些实施例中,第一至第四排放管线可以分别对应于矩形的四个顶点布置。

[0089] 腔室311可以包括第一反应器,第二反应器,第三反应器和第四反应器。每个反应器可包括基板支撑单元,处理单元,排放单元和排放端口。

[0090] 更详细地,第一反应器可以包括容纳在腔室311的隔板中的第一基板支撑单元(未示出),在第一基板支撑单元上的第一处理单元312,连接到在第一基板支撑单元和第一处

理单元312之间的第一反应空间的第一排放单元314,和连接到第一排放单元314的至少一部分的第一排放端口313。在这种情况下,第一排放端口313可被配置成将第一排放单元314连接至隔板中的第一排放管线318。

[0091] 更详细地,第二反应器可以包括容纳在腔室311的隔板中的第二基板支撑单元(未示出),在第二基板支撑单元上的第二处理单元312,连接到在第二基板支撑单元和第二处理单元312之间的第二反应空间的第二排放单元314,和连接到第二排放单元314的至少一部分的第二排放端口313。在这种情况下,第二排放端口313可被配置成将第二排放单元314连接至隔板中的第二排放管线318。

[0092] 第三反应器可以包括容纳在腔室311的隔板中的第三基板支撑单元(未示出),在第三基板支撑单元上的第三处理单元312,连接到在第三基板支撑单元和第三处理单元312之间的第三反应空间的第三排放单元314,和连接到第三排放单元314的至少一部分的第三排放端口313。在这种情况下,第三排放端口313可被配置成将第三排放单元314连接至隔板中的第三排放管线318。

[0093] 第四反应器可以包括容纳在腔室311的隔板中的第四基板支撑单元(未示出),在第四基板支撑单元上的第四处理单元312,连接到在第四基板支撑单元和第四处理单元312之间的第四反应空间的第四排放单元314,和连接到第四排放单元314的至少一部分的第四排放端口313。在这种情况下,第四排放端口313可被配置成将第四排放单元314连接至隔板中的第四排放管线318。

[0094] 如以上参考图3至图5所述,基板处理设备可以进一步包括:(图3和图5的)第一连接端口CP,其连接第一排放管线和第二排放管线;以及(图3和5的)第二连接端口CP',其将第三排放管线连接到第四排放管线。另外,基板处理设备还可以包括外部路径EC和EC'(图3的)中的至少一个,外部路径EC和EC'将第一连接端口连接至排放泵EP(图4的)并且将第二连接端口连接至排放泵。外部路径EC和EC'可以设置在腔室311的隔板的外部。

[0095] 图7示出了反应器R的侧面透视图。反应器R的反应空间可被定义为由以下围绕的空间:具有排放单元314(例如排放管道)的覆盖件;在该覆盖件下方的气流控制环315;在有排放单元34围绕的内部空间中的处理单元(例如喷头(未示出));和被布置成面对处理单元的基板支撑单元(例如,加热器(未示出))。

[0096] 排放单元314和气流控制环315可以彼此分开以形成间隙。在它们之间可以形成例如1mm的空间,并且反应空间中的气体通过排放单元314内的排放空间316、排放端口313和排放管线318穿过间隙(即空隙)而被排放到排放泵(未示出)。排放端口313可包括用于向下排放气体的通道。

[0097] 在图7和8中,气体排放路径由箭头指示。从上面的附图可以看出,根据本发明构思,采用了通过腔室的壁的内部排放气体的侧泵送结构。

[0098] 从反应器的顶部通过处理单元312供应到反应空间的气体可以被径向分散。径向分散的气体可朝排放单元314的排放空间316移动。径向分散并导向排放空间316的气体可以通过排放单元314和气流控制环315之间的间隙被排放到排放空间316中。气体通过连接到排放单元314的一个表面的排放端口313排出到外部。

[0099] 这样,残留在反应空间中的气体具有通过反应器的侧表面排放的侧泵送结构。更详细地,形成在隔板中的排放管线318形成在腔室311的侧壁和下壁中,并且排放管线318和

排放单元314通过排放端口313彼此连通。

[0100] 参照图6至图8的具有侧向排放结构的基板处理设备,气体通过每个反应器上方的中央部分(即,处理单元312)供应到每个反应器,并且气体通过安装在反应器侧面处的排放端口313排放。如上所述,排放系统可以包括形成在腔室的内壁中的排放路径,并且反应空间中的气体可以通过安装在反应器侧面的排放端口和形成在腔室的内壁中的排放路径而被排放。形成在腔室的内壁中的排放路径的一端可以连接到排放端口,而另一端可以连接到腔室外部的排放泵。

[0101] 参照图6至图8,从反应器的顶部通过诸如喷头的处理单元312供应到反应空间的气体通过排放单元、作为排放单元314的内部空间的排放路径316、与排放单元314的一个表面连接的排放端口313以及腔室的内壁中的排放路径318、穿过排放单元314与气流控制环315之间的间隙而排放到外部排放泵(未示出)。

[0102] 包括多个这样的反应器的基板处理设备具有侧泵送结构,其中反应器的气体通过反应器的侧面排放。更详细地,主排放路径形成在腔室311的侧壁和下壁中,并且主排放路径和排放单元314通过排放端口313彼此连通。

[0103] 但是,如图8所示,在排放端口313不对称地配置的情况下,反应空间内的排放的均匀性降低。换句话说,在朝向排放端口313的方向上的排放流E1和在与排放端口313相反的方向上的排放流E2彼此不同(即, $E1 \neq E2$)。例如,排放流E1的流量可以大于排放流E2的流量。

[0104] 如上所述,当排放端口313不对称地布置时,由于排放流随位置而变化,因此膜轮廓的对称性和最终沉积的膜的厚度围绕基板劣化。这种对称性劣化导致后续工艺的难度和装置缺陷的增加。因此,本发明公开了一种用于在具有侧面排放系统的半导体基板处理设备的反应器中实现气体的均匀排放的设备。更详细地,本发明公开了一种用于控制排放路径中的气流的装置。

[0105] 图9是根据本发明构思的一些实施例的基板处理设备的视图。根据实施例的基板处理设备可以是根据上述实施例的基板处理设备的变形。在下文中,这里将不给出实施例的重复描述。

[0106] 参照图9,流动控制板11和12设置在基板处理设备的排放管道4中的排放路径6中。更详细地,上流动控制板12和下流动控制板11被构造为堆叠。排放孔布置在每个流动控制板11和12中,并且可以根据排放孔的构造和布置来控制排放管道4中的排放空间6中的排放流。

[0107] 当通过喷头2向加热器块10上的基板(未示出)供应气体时,气体通过排放管道4与流动控制环5之间的间隙移动至排放空间6。在该运动期间,气体通过上流动控制板12和下流动控制板11。

[0108] 当气体通过上流动控制板12和下流动控制板11时,气体的排放效率可以改变。例如,在与排放端口分开的排放空间中,可以产生朝向排放端口的正向排放流,从而提高排放效率。同时,在与排放端口相邻的排放空间中,会产生沿相反方向的排放流以远离排放端口移动,从而降低了排放效率。

[0109] 图10和图11是现有的基板处理设备中的排放流与本发明的基板处理设备中的排放流的比较例的图。

[0110] 图10示出了没有流动控制板的反应器中的排放流。反应器中的气体通过经由排放管道和气体流动控制环之间的间隙而形成在腔室壁内部的排放路径、排放管道中的排放空间和排放端口排出。

[0111] 图11示出了根据本公开的排放流的实施例,并且气体通过下流动控制板、上流动控制板以及在形成于腔室壁内部的排放管道和排放路径中的排放端口排出。

[0112] 与图10的排放流相反,根据图11的实施例中的排放流,反应器中的气体不直接朝排放端口排放。即,图11的排放流在下流动控制板和上流动控制板之间的空间中具有与排放端口相反的反方向上的排放流。

[0113] 可以通过设置在下流动控制板和上流动控制板中的排放孔的不同布置来实现反向的排放流。换句话说,通过将下流动控制板上的排放孔配置成靠近排放端口,而将上流动控制板上的排放孔配置成远离排放端口,则可以实现反方向的排放流。通过这种布置,可以实现控制排放管道中的排放流的技术效果。

[0114] 图12是上流动控制板和下流动控制板的实施例的视图。参照图12,可以通过改变上流动控制板和下流动控制板上的排放孔的尺寸、孔之间的间隙以及孔的密度(每单位长度上孔的数量)来控制排放管道中的排放气流。例如,形成在上流动控制板中的多个第一通孔的直径可以大于形成在下流动控制板中的多个第二通孔的直径。

[0115] 图13是在反应空间中的面向排放端口的方向上的上流动控制板和下流动控制板上的排放孔的布置的各种实施方式的图。参照图13(a),如上所述,形成在上流动控制板中的多个第一通孔的直径可以大于形成在下流动控制板中的多个第二通孔的直径。同时,第一通孔和第二通孔的密度可以相同。

[0116] 参照图13(b),在另一个实施例中,上流动控制板的第一通孔的密度可以小于下流动控制板的第二通孔的密度。同时,第一通孔的直径可以大于第二通孔的直径。在另一个实施例中,第一通孔的直径可以等于或小于第二通孔的直径。

[0117] 参照图13(c),在另一个实施例中,上流动控制板的第一通孔可以设置为与下流动控制板的第二通孔交替。同时,第一通孔的直径可以与第二通孔的直径相同。在另一个实施例中,第一通孔的直径可以与第二通孔的直径不同。

[0118] 图13示出了其中第二通孔的尺寸、形状和布置相对于下流动控制板改变的实施例。然而,可以改变上流动控制板上的排放孔的尺寸、形状和布置,或者可以同时改变两块板上的排放孔的尺寸、形状和布置。

[0119] 在一些实施例中,具有图13(a)的布置的通孔(即,第一通孔的直径大于第二通孔的直径,并且两者的密度相同)可以靠近排放端口的位置实施,并且具有图13(b)的布置的通孔(即,第一通孔的直径大于第二通孔的直径,第二通孔的密度大于第一通孔的密度)可以在远离排放端口的位置处实施。通过设置这样的排放孔,可以实现的技术效果为:能够改善反应空间中的排放流的偏转。

[0120] 图14是根据本发明构思的一些实施例的基板处理设备的视图。根据实施例的基板处理设备可以根据上述实施例的基板处理设备的变形。在下文中,这里将不给出实施例的重复描述。

[0121] 参照图14,上流动控制板可包括与排放端口相邻的第一区域A和与排放端口分开的第二区域B。在这种情况下,在上流动控制板的多个第一通孔中,第一区域A的通孔可以沿

着具有第三直径的第三圆周布置,第二区域B的通孔可以沿着具有大于第三直径的第四直径的第四圆周布置。

[0122] 下流动控制板的多个第二通孔可以沿着具有第四直径的第四圆周布置。在这种情况下,在靠近排放端口的第一区域A中,可以在排放管道中形成反向排放流。即,通过使气体从沿下流动控制板的第四直径布置的第二通孔向沿上流动控制板的小于第四直径的第三直径布置的第一通孔移动,可产生与排放端口的吸力(吸力方向)相反的流。通过该反向排放流,靠近排放端口的第一区域A中的气体的排放路径变长,因此排放效率可能降低。

[0123] 同时,可以在远离排放端口的第二区域B中不形成该反向排放流。即,通过使气体从沿着下流动控制板的第四直径布置的第二通孔移动到沿着上流动控制板的第四直径布置的第一通孔,气体可从下流动控制板移动到上流动控制板,而没有上述反向排放流。因此,靠近排放端口的第二区域B中的气体的排放路径变得相对短,因此可以提高排放效率。

[0124] 在以上附图中,在排放管道中布置了两个流动控制板,但是可以布置两个或更多个流动控制板,或者可以布置一个流动控制板。可以通过根据从流动控制板上的每个点到排放端口的相对距离和位置来改变流动控制板上的排放孔的数量、大小和密度,而控制和改善反应空间中排放流的偏转。

[0125] 在一些实施例中,流动控制板可包括在第一方向上延伸的第一延伸部和在与第一方向不同的第二方向上延伸的第二延伸部。当第二延伸部从第一延伸部的一端延伸时,可以实现“L”形的流动控制板。当第二延伸部从第一延伸部的两端之间的部分延伸时,可以实现“T”形的流动控制板。图15是配置成横截面为“T”形的流动控制板的视图。

[0126] 在T形流动控制板的情况下,可以在第一延伸部和第二延伸部的每一个中形成通孔。可以根据通孔的相对位置来调节通孔的数量和/或尺寸。同样如图11所示,也可以在纵向上堆叠多个T形流动控制板。另外,多个T形流动控制板可以沿水平方向布置。

[0127] 应当理解,本文描述的实施例应仅在描述性意义上考虑,而不是出于限制的目的。每个实施例中的特征或方面的描述通常应被认为可用于其他实施例中的其他类似特征或方面。尽管已经参照附图描述了一个或多个实施例,但是本领域普通技术人员将理解,在不脱离由所附权利要求书限定的本公开的精神和范围的情况下,可以在形式和细节上进行各种改变。

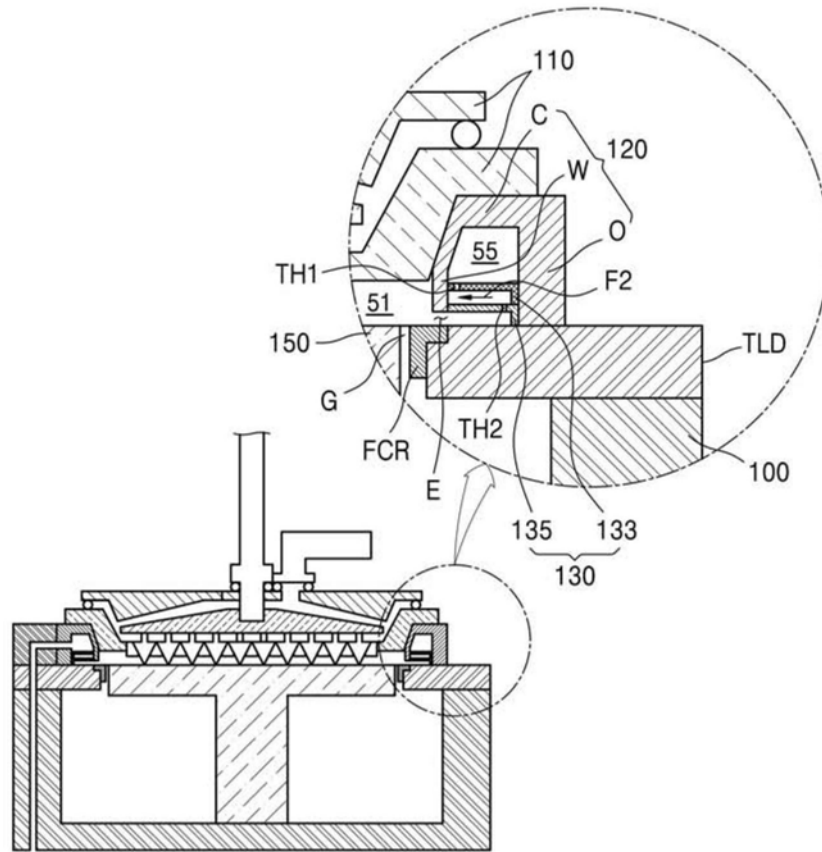


图1

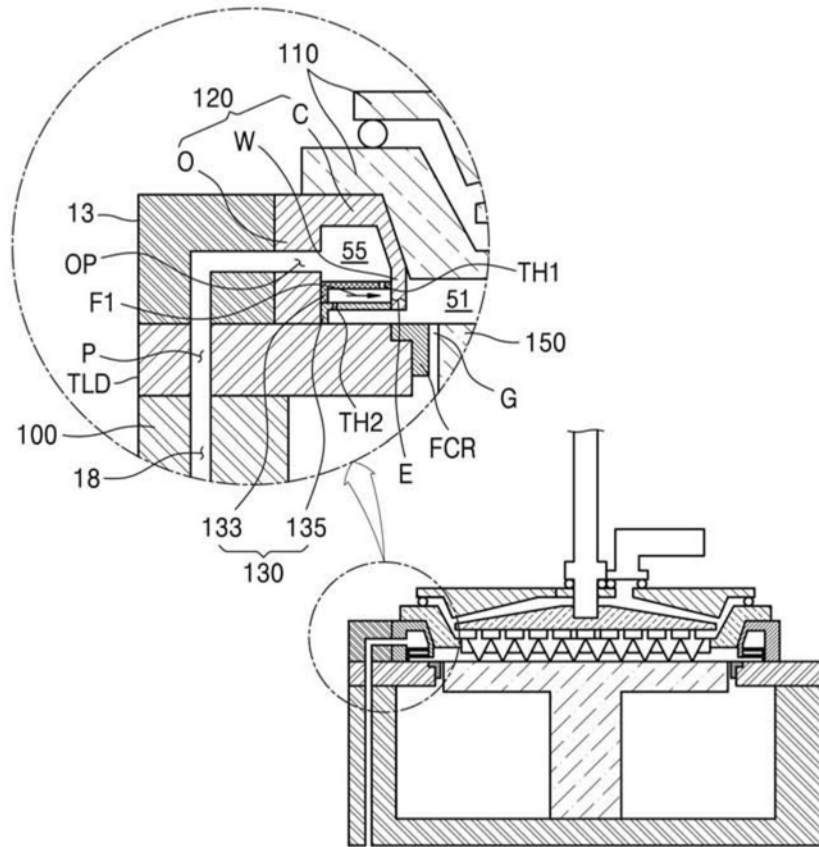


图2

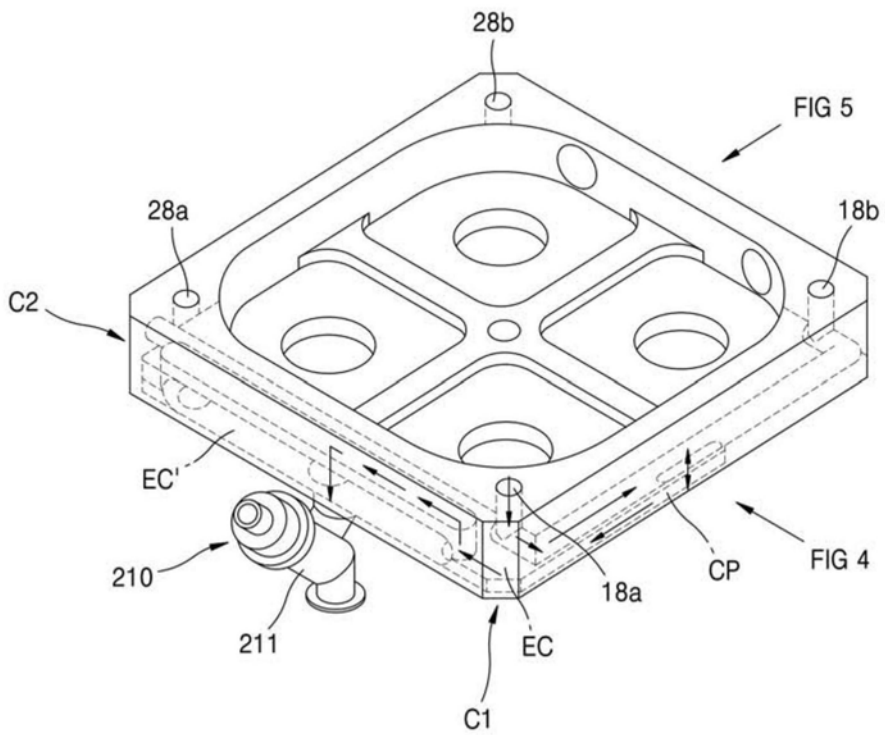


图3

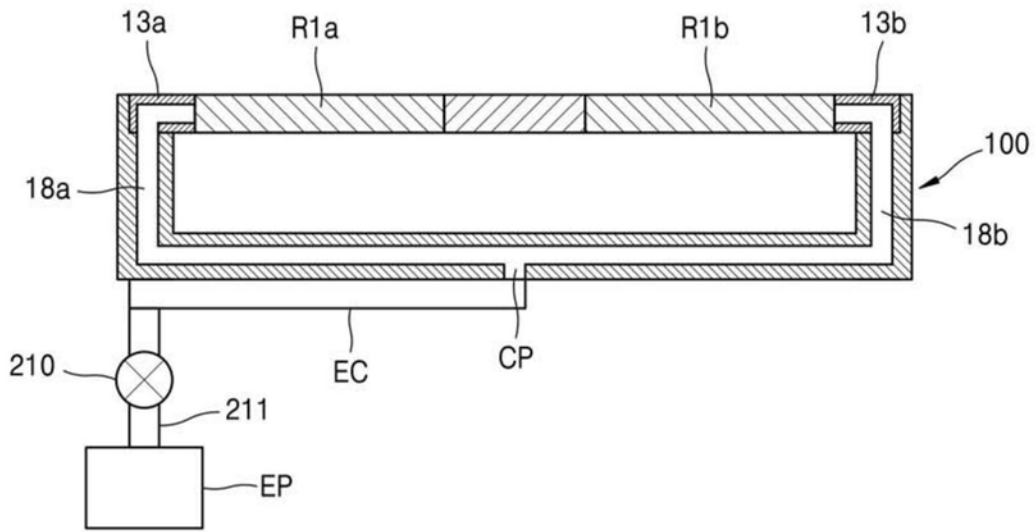


图4

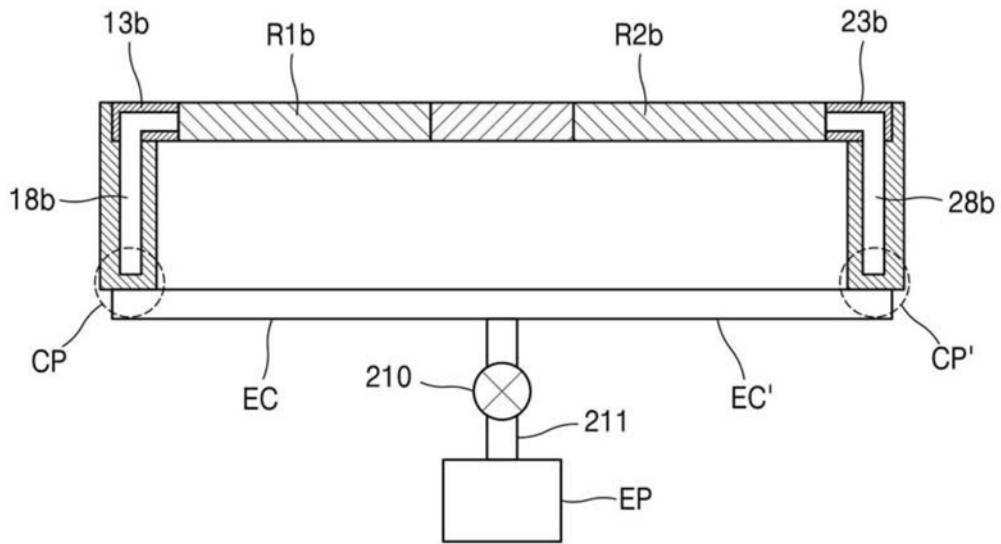


图5

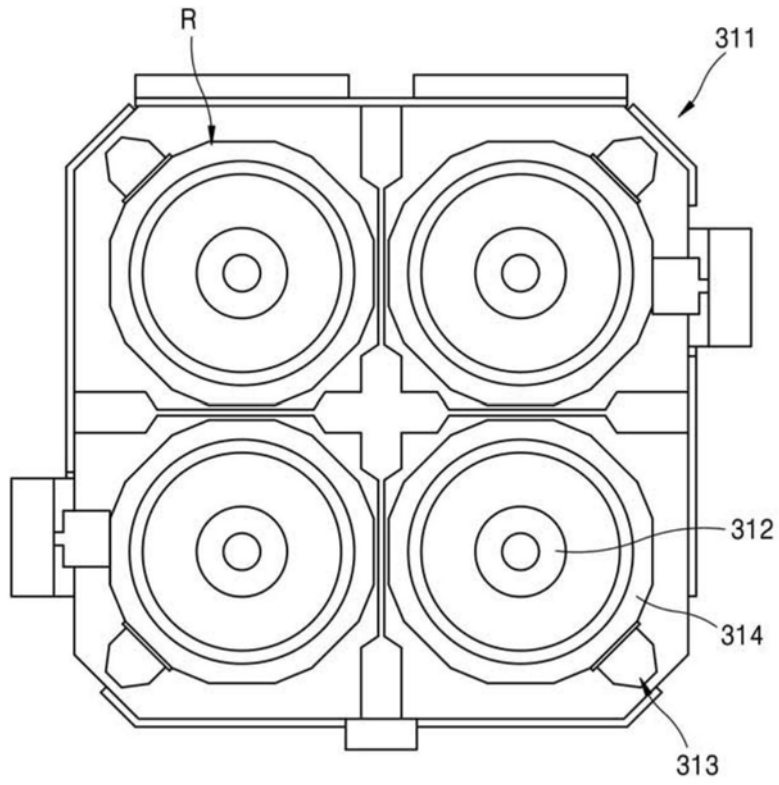


图6

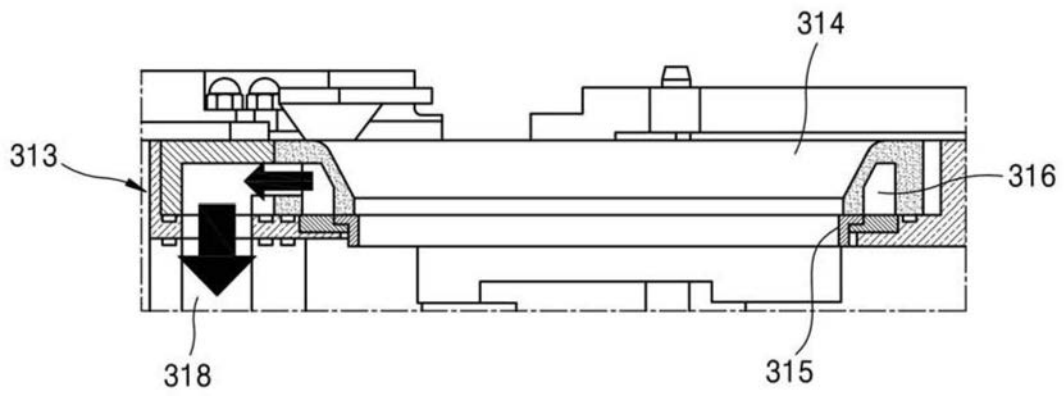


图7

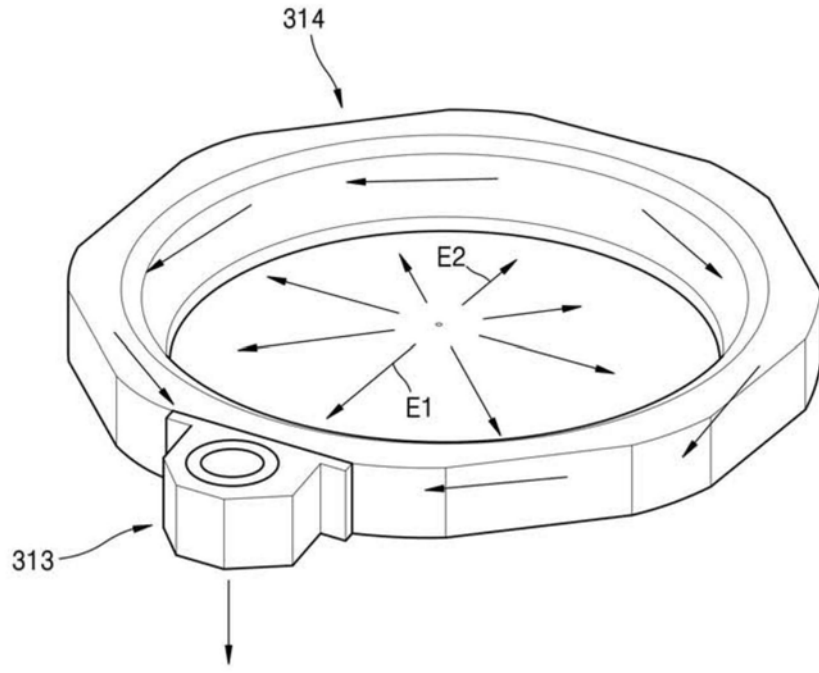


图8

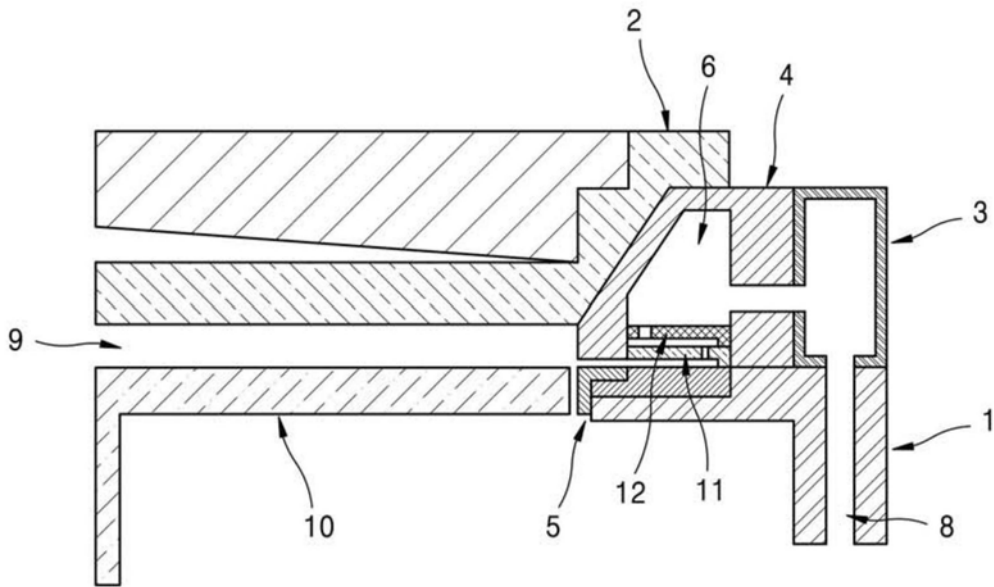


图9

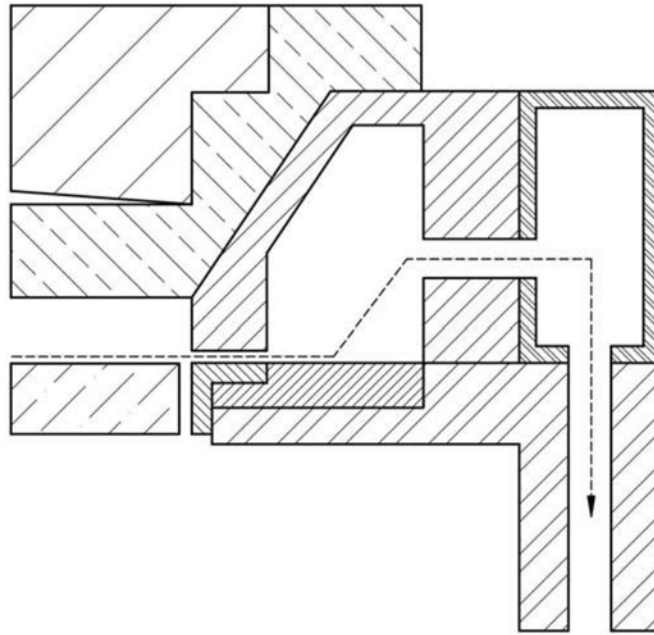


图10

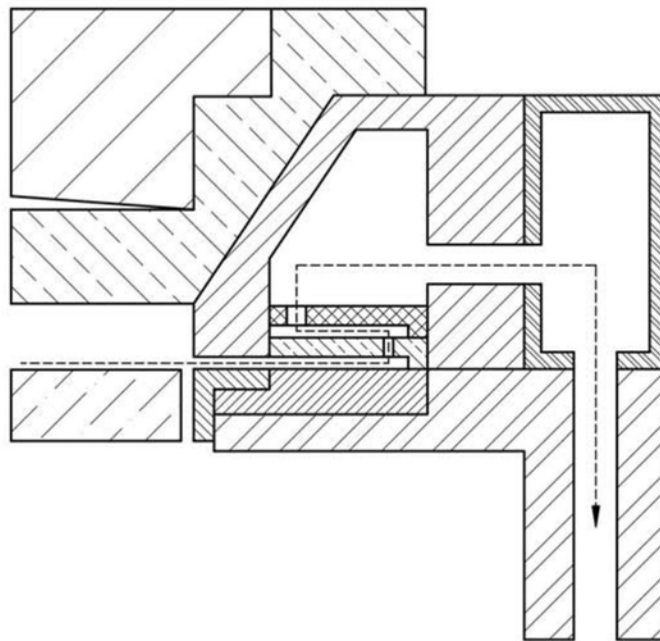
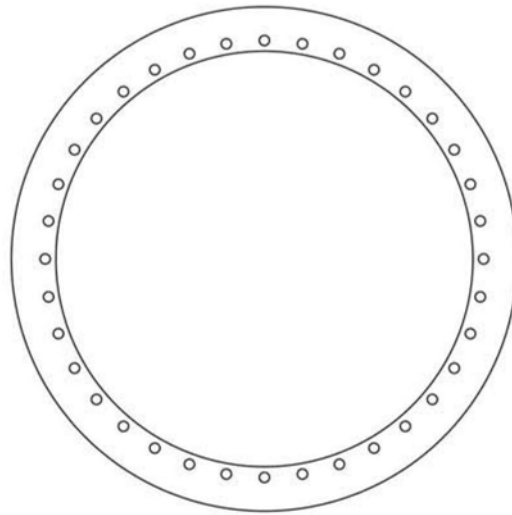
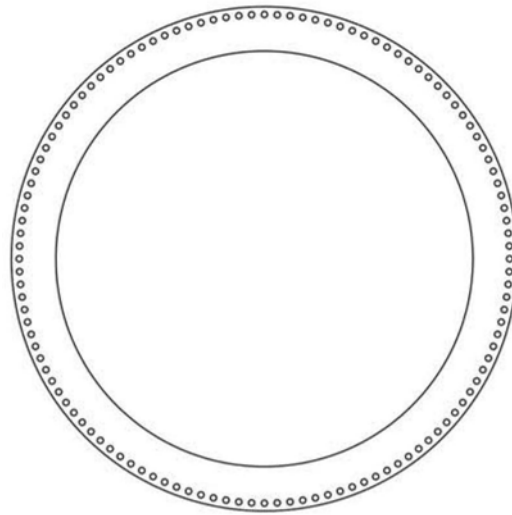


图11



(a) 上板



(b) 下板

图12

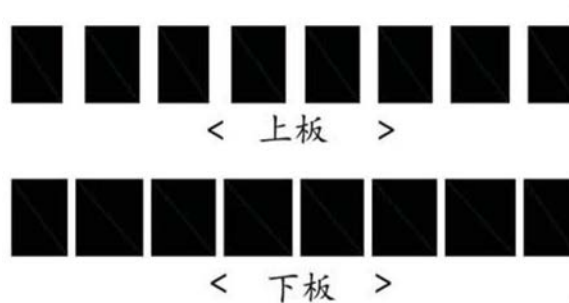


图13(a)

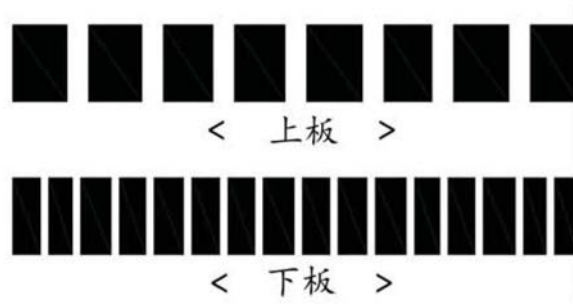


图13 (b)

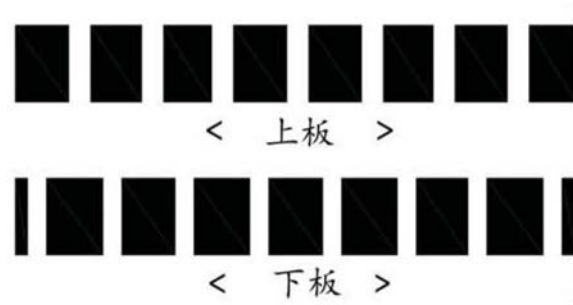


图13 (c)

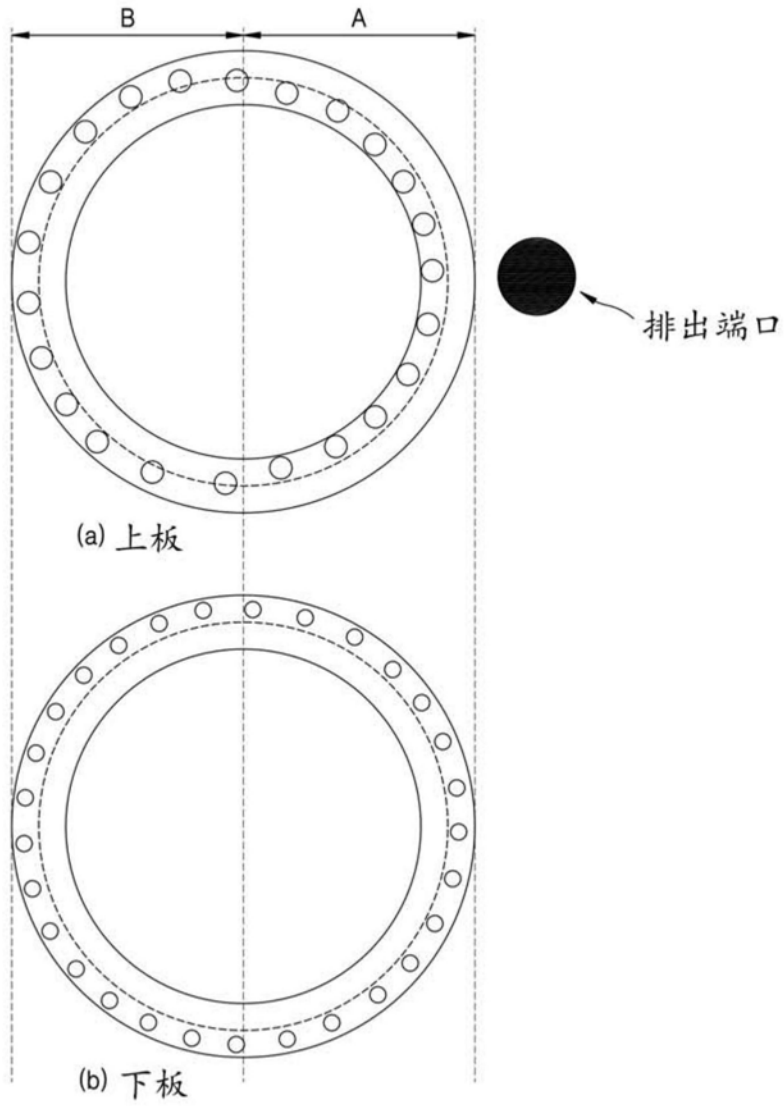


图14

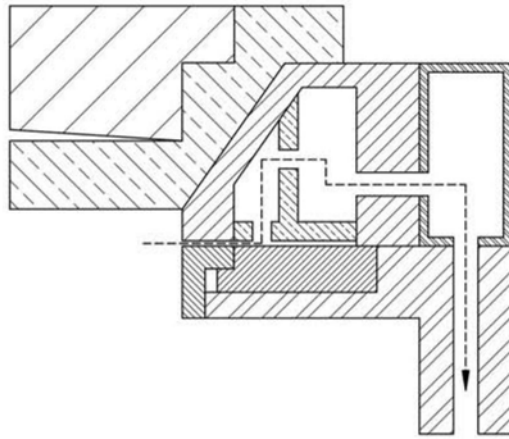
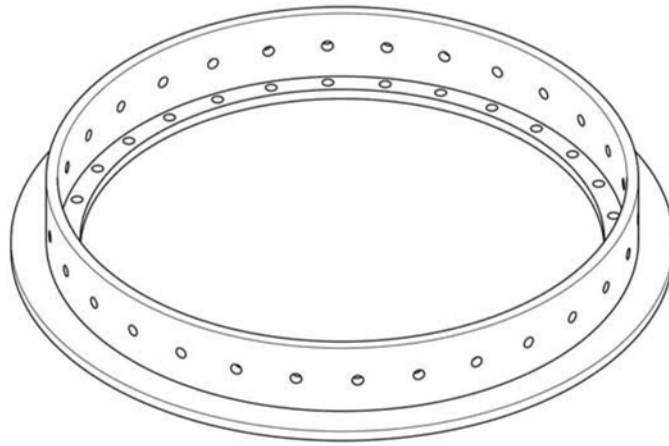


图15