



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111979529 A

(43)申请公布日 2020.11.24

(21)申请号 202010433169.1

(22)申请日 2020.05.21

(30)优先权数据

62/851,414 2019.05.22 US

(71)申请人 ASM IP 控股有限公司

地址 荷兰,阿尔梅勒

(72)发明人 R·辛格 T·杜恩 C·L·怀特

H·特霍斯特 E·雪罗 B·佐普

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 张凯

(51)Int.Cl.

C23C 16/458(2006.01)

C23C 16/455(2006.01)

权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54)发明名称

使用边缘冲洗的衬底基座

(57)摘要

一种工件基座主体可包含:正面,其配置成支撑工件;背面,其与所述正面相对;工件接触区域,其在所述正面的内部部分上至少部分地形成支撑边界;以及多个轴向通道,其安置在所述基座主体内。所述工件接触区域能够安置成在径向上从以处理配置定位在所述正面上的工件的外边缘朝内。所述多个轴向通道中的每一个能够连接到延伸到所述正面的外部部分中的对应开口。所述开口中的每一个能够安置成在径向上从所述基座主体的所述工件接触区域朝外。

1. 一种工件基座主体,其包括:

正面,其配置成支撑工件;

背面,其与所述正面相对;

工件接触区域,其至少部分地形成围绕所述正面的内部部分的支撑边界,所述工件接触区域配置成在径向上从以处理配置定位在所述正面上的工件的外边缘朝内安置;

一个或多个轴向通道,其安置在所述基座主体内,所述轴向通道连接到延伸到所述正面的外部部分中的一个或多个开口,所述开口中的每一个安置成在径向上从所述基座主体的所述工件接触区域朝外;

其中所述工件接触区域所处的高度高于所述面的所述外部部分,以形成在径向上从所述工件接触区域朝外且在轴向上位于所述基座主体的所述面和所述工件之间的间隙。

2. 根据权利要求1所述的工件基座主体,其中所述工件接触区域包括从所述正面延伸的周向凸条。

3. 根据权利要求1所述的工件基座主体,其进一步包括所述工件。

4. 根据权利要求1所述的工件基座主体,其进一步包括定位成在径向上从所述开口朝外的工件保持部分,所述工件保持部分配置成阻止所述工件径向移动。

5. 根据权利要求4所述的工件基座主体,其中所述工件保持部分安置在高于所述工件接触区域的高度处。

6. 根据权利要求1所述的工件基座主体,其中所述轴向通道延伸穿过所述工件基座主体和所述背面。

7. 根据权利要求1所述的工件基座主体,其进一步包括多个径向通道,所述径向通道定位在所述正面和所述背面之间,并且从所述多个轴向通道中的至少一个延伸且与所述多个轴向通道中的至少一个流体连通。

8. 根据权利要求7所述的工件基座主体,其进一步包括配置成支撑所述背面的底座,以及延伸穿过所述底座且配置成与所述多个径向通道中的至少一个流体连通的至少一个纵向冲洗通道。

9. 根据权利要求8所述的工件基座主体,其进一步包括延伸到所述正面的所述内部部分中的一个或多个孔口,所述多个孔口配置成与真空流体连通。

10. 根据权利要求9所述的工件基座主体,其进一步包括至少一个纵向真空通道,所述纵向真空通道延伸穿过所述底座且配置成与所述多个所述孔口中的至少一个流体连通。

11. 根据权利要求10所述的工件基座主体,其进一步包括延伸到所述正面中的多个径向凹槽,所述多个径向凹槽中的每一个与所述多个孔口中的至少一个流体连通。

12. 根据权利要求11所述的工件基座主体,其进一步包括与所述多个径向凹槽流体连通的周向凹槽。

13. 根据权利要求12所述的工件基座主体,其中所述周向凹槽在所述正面上形成内部真空区,所述内部真空区内进一步包括从所述正面延伸的多个突出部。

14. 根据权利要求7所述的工件基座主体,其中所述多个径向通道包括多个径向流体通道,所述多个径向流体通道进一步包括定位在所述正面和所述背面之间的至少一个径向热电偶通道,所述径向热电偶通道配置成容纳热电偶。

15. 根据权利要求8所述的工件基座主体,其中所述多个径向通道包括多个径向流体通

道,所述多个径向流体通道进一步包括定位在所述正面和所述背面之间的至少一个径向热电偶通道,并且进一步包括延伸穿过所述底座的至少一个纵向热电偶通道,所述至少一个径向热电偶通道和纵向热电偶通道配置成容纳热电偶。

16. 一种用于冲洗工件基座的方法,所述方法包括:

将工件装载到基座主体的正面上的工件接触区域上,使得所述工件的外边缘安置成在径向上从所述工件接触区域朝外;

以处理配置定位所述工件,其中所述基座主体的所述正面与反应室流体连通,并且其中所述基座主体的背面与装载室流体连通;

在所述反应室内提供第一压力;

通过以下操作冲洗所述工件的所述外边缘的背侧:在第二压力下使冲洗气体从所述基座主体内的一个或多个通道流动到在径向上从所述工件接触区域朝外且在轴向上位于基座板的所述正面和所述工件之间的间隙,并使所述冲洗气体流动到所述反应室,其中所述第二压力大于所述第一压力。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中将所述工件装载到所述工件接触区域上包括在径向上从定位成在径向上从所述工件接触区域朝外的工件保持部分朝内装载所述工件,所述工件保持部分配置成阻止所述工件径向移动。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中冲洗所述工件的所述外边缘的所述背侧包括使冲洗气体流动通过安置在所述基座主体内的一个或多个轴向通道,其中所述轴向通道延伸穿过所述工件基座主体和所述背面。

19. 根据权利要求16所述的方法,其中所述冲洗气体包括惰性气体和反应性气体。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中所述惰性气体包括氩气,且所述反应性气体包括氢气。

使用边缘冲洗的衬底基座

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2019年5月22日提交的标题为“使用边缘冲洗的衬底基座 (SUBSTRATE SUSCEPTOR USING EDGE PURGING)”的第62/851414号美国临时申请到优先权,其特此以全文引用的方式并入本文中。根据37CFR 1.57,其中外国或本国优先权要求在与本申请一起提交的申请数据表中被识别出的任何和所有申请特此以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本公开大体上涉及半导体处理,且更具体来说,涉及用于支撑处理室中的半导体衬底的基座。

背景技术

[0004] 通常在受控工艺条件下进行半导体制造工艺,其中衬底支撑在基座上的反应室内。对于多个工艺,在反应室内加热半导体衬底(例如,晶片)。在处理期间,可能出现与衬底和基座之间的物理相互作用有关的多个质量控制问题。

发明内容

[0005] 在一些实施例中,提供一种工件基座。所述工件基座主体包括配置成支撑工件的正面和与所述正面相对的背面。所述工件基座还包含工件接触区域,所述工件接触区域至少部分地形成围绕所述正面的内部部分的支撑边界。所述工件接触区域配置成在径向上从以处理配置定位在所述正面上的工件的外边缘朝内安置。所述工件基座还包含安置在所述基座主体内的一个或多个轴向通道。所述轴向通道连接到一个或多个开口,所述一个或多个开口延伸到所述正面的外部部分中。所述开口中的每一个安置成在径向上从所述基座主体的所述工件接触区域朝外。所述工件接触区域所处的高度高于所述面的所述外部部分,以形成在径向上从所述工件接触区域朝外且在轴向上位于所述基座主体的所述面和所述工件之间的间隙。

[0006] 在一些实施例中,提供一种用于冲洗工件基座的方法。所述方法包括将工件装载到基座主体的正面上的工件接触区域上,使得所述工件的外边缘安置成在径向上从所述工件接触区域朝外。所述方法进一步包含以处理配置定位所述工件,使得所述基座主体的所述正面与反应室流体连通,并且使得所述基座主体的背面与装载室流体连通。所述方法包含在所述反应室内提供第一压力,并且通过以下操作来冲洗所述工件的所述外边缘的背侧:在第二压力下使冲洗气体从所述基座主体内的一个或多个通道流动到在径向上从所述工件接触区域朝外且在轴向上位于基座板的所述正面和所述工件之间的间隙,并使其流动到所述反应室。所述第二压力大于所述第一压力。

附图说明

[0007] 参考附图,通过以下对本发明的实施例的说明性和非限制性的详细描述,将更好

的理解本发明概念的以上以及额外目标、特征和优点。在附图中，除非另外说明，否则相似的参考标号将用于相似的元件。

[0008] 图1示意性地示出根据一个实施例的半导体处理设备的横截面，其中工件支撑件处于装载位置。

[0009] 图2示意性地示出根据一个实施例的图1的设备，其中工件支撑件示出为处于处理位置。

[0010] 图3示出包含支撑背面和正面的底座的示例基座主体。

[0011] 图4A示出基座主体的一部分的示意性横截面侧视图。

[0012] 图4B示出具有底座的示例基座主体的透视横截面图。

[0013] 图4C示出包含轴向冲洗通道的示例基座主体，轴向冲洗通道连接主体的正面与主体的背面。

[0014] 图5示出示例基座主体的横截面图。

[0015] 图6示出示例基座主体的横截面的透视图。

[0016] 图7示出在正面和背面之间切开的示例基座主体的横截面俯视图。

[0017] 图8示出用于冲洗工件基座的示例方法。

具体实施方式

[0018] 尽管下文公开了某些实施例和实例，但本领域的技术人员将理解，本发明延伸超出了本发明具体公开的实施例和/或用途和显而易见的修改以及其等效物。因此，希望本文中所公开的本发明的范围不应受下文所描述的特定公开的实施例的限制。

[0019] 衬底制备和处理可能需要精密的制造技术和设备。此外，它们的处理还可能还需要维护和清洁。本文中描述了用于提高衬底处理的清洁度和质量的各个实施例。

[0020] 衬底(例如，晶片，包含半导体晶片)等各种类型的大体上平坦的工件通常在处理设备内的基座组合件上处理。基座组合件可包含基座，所述基座可以通过将各种硬质材料(例如，陶瓷、石墨)切削成所要形状并任选地涂覆涂层(例如，碳化硅(SiC))来形成。基座可以形成为不同形状，以支撑各个形状的工件，但是许多工件是圆形的。

[0021] 如上文所提到，在处理期间，具体地说，在衬底的处理期间，可能出现与反应物和基座之间的相互作用有关的多个质量控制问题。这些问题可包含例如衬底上的背侧沉积、基座组合件和/或处理设备的各个部分或区域上的非所要沉积。此类质量控制问题可能会降低衬底和半导体装置的总体质量及产率，从而降低良率并增加成本。

[0022] 当过程气体流入衬底与基座之间的空间中并且沉积在衬底的背面上时发生背侧沉积。由于过程气体在衬底与基座之间的流动不受控制，因此可以在衬底的背侧上发生随机沉积。除了上文提到的问题之外，这种随机沉积还可能在背侧上形成不一致的厚度，这样可能会影响前侧的局部位点平坦度且最终引起装置均匀性问题。

[0023] 在典型的过程中，反应气体经过加热晶片，从而引起反应物材料的薄层在晶片上的化学气相沉积(CVD)。通过依序处理，将多个层制成集成电路。其它示例性过程包含溅镀沉积、光刻、干式蚀刻、等离子体处理和高温退火。这些过程中的许多过程需要高温，并且可以在相同或相似的反应室中执行。反应气体可包含金属氯化物(例如，氯化钛、四氯化钛等)、其它金属化合物(例如，钼、钨等)、基于硅的气体(例如，硅烷、二硅烷、三硅烷等)、氧化

气体(例如, H_2O 、 O_2 、 O_3 等), 和/或任何其它合适的反应气体。可以制备各种膜, 例如基于金属(例如, 钛、钼、钨、等)的膜、基于硅的膜和/或其它膜。膜可包含氧化层。在一些实施例中, 反应气体可包含以上气体中的任一种(或其组合)与氢等其它气体的混合物。在一些实施例中, 可以实施两种或更多种反应气体。例如, 可以使用不包含氢的第一反应气体(例如, 钼气)和/或第二反应气体可包含与氢的混合物(例如, 钼气加上氢)。第二反应气体可以在第一反应气体之后经过衬底。

[0024] 晶片可以在各种温度下处理以促进高质量沉积。在低于质量输送范围的温度下, 例如对于使用硅烷的硅CVD的约 $500^{\circ}C$ 至 $900^{\circ}C$ 下, 温度控制尤其有用。在这种动力学形式下, 如果温度在晶片的整个表面上不均匀, 那么所沉积的膜厚度也将不均匀。然而, 在某些情形下, 有时可以使用低温。

[0025] 晶片的直径也可能会影响处理。近年来, 大直径晶片的单晶片处理出于各种原因已得到更广泛使用, 包含希望获得高于批量处理可以实现的过程控制精度的过程控制精度。晶片可以由硅制成, 最常见的是直径为约150mm(约6英寸)或约200mm(约8英寸)并且厚度为约0.725mm。近来, 已使用直径为约300mm(约12英寸)并且厚度为约0.775mm的较大硅晶片, 因为它们更有效地利用了单晶片处理的益处。将来预期更大的晶片。典型的单晶片基座包含在处理期间晶片所搁置的凹部或凹口。在许多情况下, 凹口被成形为非常紧密地容纳晶片。

[0026] 为了解决上文所描述的一些问题, 基座组合件或处理设备可包含冲洗通道设计。如所提到, 这些改进可以减少反应室内的反应物与衬底(例如, 晶片)背侧、基座组合件的面或其它非所要区域接触。当反应物无意中与处理设备或基座组合件的特定区域接触时, 对应区域可能需要进行清洁。这不仅会在处理衬底时产生额外劳动, 还会降低未来晶片处理的质量。

[0027] 现在将参考附图。

[0028] 图1示意性地示出半导体处理设备100的实施例, 其包括反应室101和装载室102。反应室101和装载室102一起被视为例如将实施为多模块“群集”工具的过程模块。在所实施实施例中, 反应室101安置在装载室102上方, 它们由底板107和可移动底座或工件支撑件109间隔开, 如下文更详细地描述。

[0029] 在一些实施例中, 反应室101可显著小于装载室102, 这与示意图相反, 这些示意图未按比例绘制。对于单晶片过程模块, 如图所示, 反应室101的体积可在约0.25公升和3公升之间。在一些实施例中, 反应室101的体积可为小于约1升。在一些实施例中, 反应室101可为约900mm长、600mm宽和5mm高。在一些实施例中, 装载室102的体积可在约30公升和约50公升之间。在一些实施例中, 装载室102的体积可为约40公升。在一些实施例中, 装载室102的体积可为反应室101的体积的约35倍至45倍。

[0030] 在一些实施例中, 反应室101可包括一个或多个入口103(示出了一个)和一个或多个出口104(示出了一个)。在处理期间, 反应物和冲洗气体等气体可以通过反应室入口103流入反应室101, 而多余反应物、反应物副产品和冲洗气体等气体可以通过反应室出口104流出反应室101。在一些实施例中, 装载室102可包括一个或多个入口105(示出了一个)和一个或多个出口106(示出了一个)。在操作中, 冲洗气体等气体可以通过装载室入口105流入装载室102, 而多余反应物、反应物副产品和冲洗气体等气体可以通过装载室出口106流出

装载室102。所描绘的例如入口103、105和出口104、106的位置的配置仅仅是示意性的,并且可以基于例如将在反应室101中执行的过程、气体的所要流动路径等来进行调整。冲洗气体可包含单个冲洗气体或冲洗气体的混合物。例如,在一些实施例中,冲洗气体可基本上由一种或多种惰性气体组成,例如一种或多种稀有气体(例如,氦气、氩气、氖气、氙气等)。冲洗气体可包含一种或多种惰性气体,且不具有任何反应性气体。在其它实施例中,冲洗气体可包含例如一种或多种惰性气体和一种或多种其它非惰性气体。冲洗气体可包含与氢气等反应性气体混合的惰性气体。例如,冲洗气体可包含氢气和氩气的混合物。在一些实施例中,在第一冲洗步骤中可以使用基本上由一种或多种惰性气体组成(即,不具有任何反应性气体)的第一冲洗气体,并且在第二冲洗步骤中可以使用包括与一种或多种反应性气体混合的一种或多种惰性气体的混合物的第二冲洗气体。在一些实施例中,此第二冲洗步骤依序在此第一冲洗步骤之后。使用包含一种或多种惰性气体及一种或多种反应性气体的冲洗步骤可以有助于改进反应物在整个衬底上的分布。例如,递送系统(例如,淋浴器)可以大体上将反应物聚集在衬底中心附近。在第二冲洗步骤期间,惰性和反应性气体的混合物可以在例如衬底边缘附近提供更好的反应物分布。

[0031] 在所实施例中,反应室101包括底板107,此底板包含开口108。底板107的内部边缘限定开口108。在一些实施例中,底板107可包括钛。在所实施例中,反应室入口103的位置大致与反应室出口104相对,使得从反应室入口103流到反应室出口104的反应气体大致平行于工件W的面行进,并因此平行于可移动支撑件的上表面行进。此类反应器有时被称为“交叉流”或水平层流反应器。在一些实施例中,设备100可以是原子层沉积(ALD)反应器,使得它包含受控制系统113控制以分开提供反应物的脉冲的阀。在一些实施例中,设备100可包含两个或更多个阀,它们受控制系统113独立控制,以便能够调节反应室101和装载室102之间的相对压力和/或流动方向。在一些实施例中,反应室入口103可包括分配系统,以便按照所要图案分配气体。在一些实施例中,反应室101可在反应室出口104附近逐渐变窄,使得反应室101的高度在反应室出口104附近减小,由此收缩穿过反应室出口104的气流。尽管设备100在本文中相对于气相沉积(例如,化学气相沉积或CVD和/或原子层气相沉积或ALD)反应器来描述,但是设备100也可以替代地包括其它半导体处理工具,包括但不限于干式蚀刻器、灰化器、快速热退火器等。

[0032] 设备100进一步包括可移动支撑件109,其配置成通过驱动机构110的操作在装载位置和处理位置之间移动。图1描绘根据一个实施例的处于装载位置的支撑件109。支撑件109可配置成固持工件(半导体工件W,见图2),例如硅晶片。工件W可以通过各种方式,例如利用机器人的末端执行器,装载到支撑件109中和从支撑件109卸载。支撑件109可包括起模顶杆(lift-pin)111和/或切口,以便利用浆状物或叉形物辅助工件W的装载和卸载。支撑件109可包括真空系统,它在装载之后将工件W保持在适当位置,或者重力本身可以将工件W固持在大小和形状设定成容纳工件W的凹部中。设备100可进一步包括一个或多个闸门阀112(示出了一个),用于将工件W装载到支撑件109上及从支撑件109卸载工件W。闸门阀112可允许出入例如转移室、装载锁、处理室、洁净室等。

[0033] 控制系统113也配置或编程成控制驱动机构110。在一些实施例中,驱动机构110可包括向支撑件109施加竖直移动的活塞或升降机。因此,驱动机构110配置成移动支撑件109,并且因此移动安置在支撑件109上的工件W,使它们在反应器关闭操作期间处于处理位

置,并在反应器开启操作期间处于装载位置。驱动机构110还可配置成旋转安置在支撑件109上的工件W。

[0034] 图2示意性地示出根据一个实施例的设备100,其中支撑件109示出为处于处理位置。当处于处理位置时,支撑件109接合底板107,从而有效地隔离或隔开反应室101的内部与装载室102。这种隔离可以减少反应室101和装载室102之间的污染。在一些实施例中,接合可包括在底板107和支撑件109之间形成金属-金属硬密封。在一些实施例中,接合可包括在任一部分上压缩可弯曲材料,例如O形环,以在底板107和支撑件109之间形成软密封。在一些实施例中,接合可包括维持支撑件109和底板107之间的间隙,使得不存在绝对密封。即使在接合包括维持支撑件109和底板107之间的间隙的情况下,支撑件仍然可以在设备100处于处理位置时通过在反应室101和装载室102之间形成流体连通的实质性屏障来有效地隔开反应室101与装载室102。

[0035] 图3示出示例基座主体200。图1和2中所示的支撑件109可包含基座主体200。基座主体200可包含背面204和正面202。基座主体200可包含支撑背面204和正面202的底座218。正面202可以与背面204相对。正面202整个可以是大体上平坦的,其中一些特征延伸到正面202中或从正面202延伸,如本文中所描述。正面202可配置成支撑工件,例如衬底(例如,晶片)。正面202和/或背面204可以形成一个或多个形状,例如圆形、椭圆形、矩形等。如图3中所示,正面202可以是大体上圆形的。因此,通篇使用术语“周向”或相关术语。但是,本文中所描述的概念也可应用于其它形状。

[0036] 主体200可包含一个或多个开口222。开口222可延伸到正面202的外部部分220中。开口222可以向支撑在正面202上的工件提供边缘冲洗,如在本文中进一步描述。开口222可以是与一个或多个轴向通道(例如,图4A至4C中所示的通道252)流体连通,这些轴向通道安置在基座主体200内,例如,至少部分地安置在正面202和背面204之间。在一些实施例中,主体可包含周向延伸的轴向通道。例如,周向延伸的轴向通道224可延伸到正面202中。开口222可以与周向延伸的轴向通道224连通,如图所示。周向延伸的轴向通道可以在整个圆周中延伸以形成环形通道,如图所示。

[0037] 冲洗开口222可配置成具有固定或可变截面积,以便控制从中穿过的流量。例如,冲洗开口222可包含对应的流量控制阀,例如针阀,用于提供可调整流量。在一些实施例中,开口222可包括具有所要截面积(例如,对应于给定直径)和/或所要数量的固定孔,以在一些工艺条件下提供所要量的边缘冲洗流量。例如,基座主体200可具有约15到36个冲洗开口222,在一些实施例中,具有18个。冲洗开口222中的每一个都可具有在约0.5mm和2mm之间的范围内的直径,在一些实施例中,直径为约1.85mm。

[0038] 基座主体200可包含工件接触区域210。工件接触区域210可以至少部分地形成围绕正面202的内部部分226的支撑边界。在一些实施例中,可以在工件接触区域210和固持在上面的衬底之间的交接面处形成密封,以便阻止在正面202的外部部分220和内部部分226之间流动。工件接触区域210可配置成在径向上从定位在正面202上的工件的外边缘朝内安置。当工件定位在正面202上时,工件接触区域210所处的高度高于正面202的外部部分220,以形成在径向上从工件接触区域210朝外且在轴向上位于基座主体200的正面202和工件之间的间隙(未示出)。工件接触区域210可包含从正面202延伸的周向凸条。开口222中的每一个都可以安置成在径向上从工件接触区域210朝外。工件接触区域210可具有在约1.5mm和

约3mm之间的范围内的厚度(即,径向宽度),在一些实施例中,厚度为约2mm。在它是圆形的实施例中,工件接触区域210可形成大致环形的支撑环,此环具有在约286mm和约292mm之间的范围内的直径,在一些实施例(例如,配置成固持300mm工件的实施例)中,直径为约288mm。在一些实施例中,从工件的外边缘到工件接触区域210的径向距离可以在约10mm和约12mm之间的范围内,在一些实施例中,为约12mm。

[0039] 基座主体可包含工件保持部分214。工件保持部分214可包含在径向上面朝内的周向边缘。工件保持部分214可以定位成在径向上从所述一个或多个开口222朝外,并且可以配置成阻止工件径向移动。这可以防止损坏工件,并促进工件的高质量沉积。工件保持部分214可延伸到高于工件接触区域210的高度,以便保持支撑在工件接触区域上的工件。基座主体200可包含在径向上从工件保持部分214面朝外的周向边缘。在一些实施例中,工件保持部分214可具有高于正面202的在约0.8mm和约1mm之间的范围内的高度,在一些实施例中,高度为约0.9mm。

[0040] 基座主体200可包含位于正面202的内部部分226内的内部真空区。真空区可以在径向上从开口222、轴向通道(例如,周向冲洗通道224)和/或工件接触区域210朝内。内部真空区可包含延伸到正面202中的一个或多个真空凹槽。例如,周向凹槽236可以延伸到正面202中以形成外部真空边界。一个或多个径向真空凹槽可延伸到正面202中。内部真空区可以通过所述一个或多个径向真空凹槽246分成一个或多个区段。径向真空凹槽246可以形成内部真空区的2、3、4、5、6或更多个区段。基座主体200可包含延伸到正面202的内部真空区中的一个或多个真空孔口244。真空孔口244可以与真空流体连通。当工件在正面202上时,真空可以通过真空孔口244施加,并且沿着径向真空凹槽246、周向凹槽236和/或内部真空区的其它区向工件施加负压。基座主体200可包含内部真空区中的压纹和/或凸起特征,例如图3中示出的凸起特征232。凸起特征232可以在工件和正面202的一部分(例如,内部真空区)之间提供小间隔。此间隔可以改进所施加真空的功能性和效能。凸起特征232可有助于减少工件到基座主体200的黏附,和/或可以减少与工件背侧的直接接触,从而可以减少污染或潜在的工件损坏。凸起特征232还可改进到工件206的热传导的均匀性。

[0041] 可以包含一个或多个起模顶杆孔洞228,使得起模顶杆能够延伸穿过主体200,并且使得工件(例如,晶片)能够位于正面202上和/或从其去除。起模顶杆孔洞228可以安置成在径向上从周向凹槽236朝内或在径向上从其朝外。在一些实施例中,存在三个起模顶杆孔洞228,但是另一数目也是可能的。

[0042] 图4A示出上文关于图3所描述的基座主体200的一部分的示意性横截面侧视图。例如,图4A示出安置在基座主体200内位于正面202和背面204之间的轴向冲洗通道252和开口222。在一些实施例中,轴向冲洗通道252中的每一个可以通过周向冲洗通道224(图3)成流体连通。

[0043] 工件206示出为与正面202的工件接触区域210接触。如图所示,工件接触区域210所处的高度可高于面202的外部部分220。在一些设计中,可以在工件206和正面202之间形成在径向上从工件接触区域210朝外的流体间隙270。所示实施例可允许冲洗流体沿着工件206的背侧在空隙270内并围绕工件206的外边缘通过轴向冲洗通道252和开口222流动。此配置可以减少或防止用于沉积在工件206的前侧上的气体在工件206的边缘或背侧上沉积材料。在一些实施例中,冲洗可流动通过周向冲洗通道,例如图3中示出的通道224。在一些

实施例中,流体间隙270可以在约0.1mm和约0.18mm之间的范围内,在一些实施例中,流体间隙270为约0.15mm。

[0044] 图4A还示出实施例的其它细节,其中工件保持部分214安置在高于工件接触区域210的高度处,如上文关于图3所描述。

[0045] 图4B示出具有底座218的示例基座主体200的透视横截面图。底座218可用于支撑基座主体200,例如,通过附接到背面204来进行支撑。底座218中可以另外或替代地包含一个或多个通道。例如,一个或多个底座冲洗通道260可以安置在底座218内。所述一个或多个底座冲洗通道260可以纵向延伸穿过底座218,并且可配置成与多个开口222中的至少一个流体连通。例如,基座主体202可包含两个轴向冲洗通道252,如本文中其它地方所描述。基座主体200可包含定位在正面202和背面204之间的一个或多个径向冲洗通道248。所述一个或多个径向冲洗通道248可以从轴向冲洗通道252中的至少一个延伸和/或与其流体连通,并且可以提供轴向通道252和纵向底座通道260之间的流体连通。在一些实施例中,示出为周向冲洗通道256的周向凹槽可以与径向通道248和轴向通道252流体连通(例如,提供径向通道248和轴向通道252之间的流体连通)。在一些实施例中,底座冲洗通道260可具有在约3mm和约5mm之间的范围内的直径,在一些实施例中,直径为约4mm。径向冲洗通道248可具有在约2mm和约4mm之间的范围内的直径和在一些实施例中,直径为约3mm。

[0046] 图4C示出示例基座主体200,其包含连接正面202与背面204的轴向冲洗通道252。如细节图中最佳展示,在一些实施例中,轴向冲洗通道252可以完全穿过主体200,从正面202穿过到背面204并穿过背面204。同样如上文关于图3所描述,基座主体200可包含起模顶杆孔洞228。如图所示,底座218可以附接到其它特征上或包含其它特征,例如锚定组合件,用于提供到提升机构、流控件和/或其它特征的安全附接。

[0047] 图5示出示例基座主体200的横截面图。在一些实施例中,图5中所示的视图是沿着不同于(例如,正交于)图4C中示出的视图的平面的横截面的视图,它示出了上文所论述和图3中所示的许多类似真空特征。如此处所示,基座主体200可包含与一个或多个径向真空凹槽246流体连通的一个或多个底座真空通道266。还示出了周向凹槽236。底座真空通道266可以径向安置在底座218的边缘附近。底座真空通道266可以是纵向的(以形成纵向真空通道),并且可以延伸穿过底座218。在一些实施例中,真空通道266配置成与真空孔口244中的一个或多个流体连通。另外或替代地,底座真空通道266可以与多个径向真空凹槽246中的至少一个流体连通。径向真空凹槽246可以与真空孔口244和/或周向凹槽236流体连通。在一些实施例中,真空孔洞244彼此间可具有在约43mm和约52mm之间的范围内的间隔距离,在一些实施例中,间隔距离为约51.5mm。

[0048] 图6示出示例基座主体200的横截面的透视图。横截面可以沿着不同于图4A和图4B中所示的平面的平面。如图所示,周向冲洗通道256可以贯穿基座主体200安置。周向冲洗通道256的这种布置可使得任何冲洗气体更易于进出和穿透基座主体200(例如,在正面202和背面204之间)。

[0049] 还示出了热电偶通道,例如径向热电偶通道262。本文中的热电偶通道可配置成包含在其中延伸的热电偶。基座主体200可包含至少部分地安置在热电偶通道262内的热电偶。基座主体200可包含一个或多个径向热电偶通道262。径向热电偶通道262可以定位在正面202和背面204之间。

[0050] 底座218可包含从中纵向延伸穿过的纵向热电偶通道264,此通道配置成在其中容纳热电偶。纵向热电偶通道264可以与热电偶通道262流体连通。热电偶可配置成在径向延伸穿过热电偶通道262的各个点处测量温度。这种长热电偶通道262可允许获得基座主体200的更大部分中的更精确温度信息和/或允许根据需要修改沉积过程。

[0051] 图7示出正面202和背面204之间的示例基座主体200的横截面俯视图。如图所示,基座主体200可包含多个径向冲洗通道248。径向冲洗通道248可以与对应的底座冲洗通道260流体连通,如图所示。径向冲洗通道248的一个或多个分组可以与对应的底座冲洗通道260相关联。一个分组内的径向冲洗通道248中的每一个可以相对于彼此径向偏移。另外或替代地,不同分组之间的径向冲洗通道248可以相对于彼此偏移。例如,径向偏移(例如,分组内、分组间)可以在约5度和140度之间。例如,径向偏移可大致在50度和70度之间。在一些实施例中,在相同分组内的相邻径向冲洗通道248之间,径向偏移可以大致相等。另外或替代地,在所有相邻的径向冲洗通道248当中,偏移都可以是大致相等的。热电偶通道262可以大致安置在与径向冲洗通道248中的一个或多个相同的平面中,如图所示。

[0052] 图8示出用于使用设备100等处理设备且在一些实施例中还使用参考图2-2描述的控制器113等控制器冲洗工件基座的示例方法300,所述工件基座例如是包含参考图3到7描述的基座主体200的基座的实施例。方法300可包含将工件装载到基座主体的正面上的工件接触区域上,使得工件的外边缘安置成在径向上从工件接触区域朝外,如框304处所示。方法300可包含将以处理配置定位工件,使得基座主体的正面与反应室流体连通,如框308中所示。所述定位可包含定位基座主体的背面,使得它与装载室流体连通。如框312中所示,方法300可包含在反应室内提供第一压力。在框316处,方法300可包含通过在第二压力下使冲洗气体从基座内的多个通道流动来冲洗工件的外边缘的背侧。冲洗气体可以被传递到在径向上从工件接触区域朝外且在轴向上位于基座板的正面和工件之间的间隙,并被传递到反应室。在一些实施例中,第二压力大于第一压力。在一些实施例中,第二压力配置成在装载室内高于第一压力。

[0053] 在一些实施例中,工件接触区域包含从正面延伸周向凸条。在一些实施例中,将工件装载到工件接触区域上可包含在径向上从工件保持部分朝内装载工件,所述工件保持部分定位成在径向上从工件接触区域朝外。工件保持部分可配置成阻止工件径向移动,如本文中公开。冲洗工件的外边缘的背侧可包含使冲洗气体流动通过安置在基座主体内的多个轴向通道。轴向通道可延伸穿过工件基座主体和基座主体的背面。

[0054] 在一些实施例中,冲洗工件的外边缘的背侧包含使冲洗气体流动通过延伸到正面的外部部分中的多个开口,所述开口中的每一个安置成在径向上从基座主体的工件接触区域朝外。所述开口中的一个或多个可以安置成与多个轴向通道中的对应通道流体连通。在一些实施例中,冲洗工件的外边缘的背侧可包含使冲洗气体流动通过定位在正面和背面之间的多个径向通道。径向通道可从多个轴向通道中的至少一个延伸和/或与其流体连通。

[0055] 方法300可包含通过延伸到正面的内部部分中的多个孔口向工件的背侧施加真空。向工件的背侧施加真空可包含向延伸穿过底座的至少一个纵向真空通道施加真空,所述底座配置成支撑背面。所述至少一个纵向真空通道可以与多个孔口中的至少一个流体连通。方法300的一个或多个方面的特征可包含上文关于图1至7公开的基座主体200的功能和特征。

[0056] 说明性实例

[0057] 下文提供各种实例。

[0058] 在第1实例中,一种工件基座主体,其包括:正面,其配置成支撑工件;背面,其与所述正面相对;工件接触区域,其至少部分地形成围绕所述正面的内部部分的支撑边界,所述工件接触区域配置成在径向上从以处理配置定位在所述正面上的工件的外边缘朝内安置;一个或多个轴向通道,其安置在所述基座主体内,所述轴向通道连接到延伸到所述正面的外部部分中的一个或多个开口,所述开口中的每一个安置成在径向上从所述基座主体的所述工件接触区域朝外;其中所述工件接触区域所处的高度高于所述面的所述外部部分,以形成在径向上从所述工件接触区域朝外且在轴向上位于所述基座主体的所述面和所述工件之间的间隙。

[0059] 在第2实例中,根据实例1所述的工件基座主体,其中所述工件接触区域包括从所述正面延伸的周向凸条。

[0060] 在第3实例中,根据实例1至2中任一个所述的工件基座主体,其进一步包括所述工件。

[0061] 在第4实例中,根据实例1至3中任一个所述的工件基座主体,其进一步包括定位成在径向上从所述开口朝外的工件保持部分,所述工件保持部分配置成阻止所述工件径向移动。

[0062] 在第5实例中,根据实例4所述的工件基座主体,其中所述工件保持部分安置在高于所述工件接触区域的高度处。

[0063] 在第6实例中,根据实例1至5中任一个所述的工件基座主体,其中所述轴向通道延伸穿过所述工件基座主体和所述背面。

[0064] 在第7实例中,根据实例1至6中任一个所述的工件基座主体,其进一步包括多个径向通道,所述径向通道定位在所述正面和所述背面之间,并且从所述多个轴向通道中的至少一个延伸且与其流体连通。

[0065] 在第8实例中,根据实例7所述的工件基座主体,其进一步包括配置成支撑所述背面的底座,以及延伸穿过所述底座且配置成与所述多个径向通道中的至少一个流体连通的至少一个纵向冲洗通道。

[0066] 在第9实例中,根据实例8所述的工件基座主体,其进一步包括延伸到所述正面的所述内部部分中的一个或多个孔口,所述多个孔口配置成与真空流体连通。

[0067] 在第10实例中,根据实例9所述的工件基座主体,其进一步包括至少一个纵向真空通道,所述纵向真空通道延伸穿过所述底座且配置成与所述多个所述孔口中的至少一个流体连通。

[0068] 在第11实例中,根据实例10所述的工件基座主体,其进一步包括延伸到所述正面中的多个径向凹槽,所述多个径向凹槽中的每一个与所述多个孔口中的至少一个流体连通。

[0069] 在第12实例中,根据实例11所述的工件基座主体,其进一步包括与所述多个径向凹槽流体连通的周向凹槽。

[0070] 在第13实例中,根据实例12所述的工件基座主体,其中所述周向凹槽在所述正面上形成内部真空区,所述内部真空区内进一步包括从所述正面延伸的多个突出部。

[0071] 在第14实例中,根据实例7至13中任一个所述的工件基座主体,其中所述多个径向通道包括多个径向流体通道,所述多个径向流体通道进一步包括定位在所述正面和所述背面之间的至少一个径向热电偶通道,所述径向热电偶通道配置成容纳热电偶。

[0072] 在第15实例中,根据实例8至13中任一个所述的工件基座主体,其中所述多个径向通道包括多个径向流体通道,所述多个径向流体通道进一步包括定位在所述正面和所述背面之间的至少一个径向热电偶通道,并且进一步包括延伸穿过所述底座的至少一个纵向热电偶通道,所述至少一个径向热电偶通道和纵向热电偶通道配置成容纳热电偶。

[0073] 在第16实例中,一种用于冲洗工件基座的方法包括:将工件装载到基座主体的正面上的工件接触区域上,使得所述工件的外边缘安置成在径向上从所述工件接触区域朝外;以处理配置定位所述工件,其中所述基座主体的所述正面与反应室流体连通,并且其中所述基座主体的背面与装载室流体连通;在所述反应室内提供第一压力;通过以下操作冲洗所述工件的所述外边缘的背侧:在第二压力下使冲洗气体从所述基座主体内的一个或多个通道流动到在径向上从所述工件接触区域朝外且在轴向上位于基座板的所述正面和所述工件之间的间隙,并使其流动到所述反应室,其中所述第二压力大于所述第一压力。

[0074] 在第17实例中,根据实例16所述的方法,其中所述工件接触区域包括从所述正面延伸的周向凸条。

[0075] 在第18实例中,根据实例16至17中任一个所述的方法,其中将所述工件装载到所述工件接触区域上包括在径向上从定位成在径向上从所述工件接触区域朝外的工件保持部分朝内装载所述工件,所述工件保持部分配置成阻止所述工件径向移动。

[0076] 在第19实例中,根据实例16至18中任一个所述的方法,其中冲洗所述工件的所述外边缘的所述背侧包括使冲洗气体流动通过安置在所述基座主体内的一个或多个轴向通道,其中所述轴向通道延伸穿过所述工件基座主体和所述背面。

[0077] 在第20实例中,根据实例19所述的方法,其中冲洗所述工件的所述外边缘的所述背侧进一步包括使冲洗气体流动通过延伸到所述正面的外部部分中的一个或多个开口,所述开口中的每一个安置成在径向上从所述基座主体的所述工件接触区域朝外,所述开口中的每一个安置成与所述一个或多个轴向通道中的至少一个流体连通。

[0078] 在第21实例中,根据实例20所述的方法,其中冲洗所述工件的所述外边缘的所述背侧进一步包括使冲洗气体流动通过定位在所述正面和所述背面之间的多个径向通道,并且所述径向通道从所述一个或多个轴向通道中的至少一个延伸且与其流体连通。

[0079] 在第22实例中,根据实例21所述的方法,其进一步包括通过延伸到所述正面的所述内部部分中的一个或多个孔口向所述工件的所述背侧施加真空。

[0080] 在第23实例中,根据实例22所述的方法,其中向所述工件的所述背侧施加所述真空包括向延伸穿过底座的至少一个纵向真空通道施加所述真空,所述底座配置成支撑所述背面,所述至少一个纵向真空通道与所述一个或多个孔口中的至少一个流体连通。

[0081] 在第24实例中,根据实例16至23中任一个所述的方法,其中所述冲洗气体包括惰性气体和反应性气体。

[0082] 在第25实例中,根据实例24所述的方法,其中所述惰性气体包括氩气,且所述反应性气体包括氢气。

[0083] 在第26实例中,根据实例16至23中任一个所述的方法,其中冲洗包括第一冲洗步

骤和第二冲洗步骤,所述第一冲洗步骤包括基本上由惰性气体组成的第一冲洗气体,所述第二冲洗步骤包括包含惰性气体和反应性气体的第二冲洗气体。

[0084] 在第27实例中,根据实例26所述的方法,其中所述第二冲洗步骤依序在所述第一冲洗步骤之后。

[0085] 其它考虑事项

[0086] 可以根据功能块组件和各种处理步骤描述本发明的方面和实施方案。此类功能块可以由配置成执行指定功能的任何数目个硬件或软件组件实现,并且获得各种结果。例如,本发明的方面可以采用可以执行各种功能的各种传感器、检测器、流量控制装置、加热器等。另外,本发明的方面和实施方案可以结合任何数目的处理方法实践,并且所描述的设备 and 系统可以采用任何数目的处理方法,并且所描述的设备 and 系统仅仅是本发明的应用的实例。

[0087] 词语“示例性”在本文中用于意指“充当实例、例子或说明”。本文中描述为“示例性”的任何方面或实施例不必解释为比其它方面或实施例优选或有利。下文参考附图更充分地描述新颖系统、设备和方法的各个方面。然而,本公开可以许多不同形式来体现,且不应被解释为限于贯穿本公开所呈现的任何特定结构或功能。确切地说,提供这些方面以使得本公开将透彻且完整,并且将向所属领域的技术人员充分传达本公开的范围。基于本文中的教导,所属领域的技术人员应了解本公开的范围意图涵盖本文中所公开的新颖系统、设备和方法的任何方面,不管它们是独立于所描述的任何其它方面还是与其组合实施。例如,可以使用本文中所阐述的任何数目个方面来实施设备或实践方法。另外,本公开的范围意图涵盖使用除本文中所阐述的本公开的各个方面之外的或不同于本文中所阐述的本公开的各个方面的其它结构、功能性或结构与功能性来实践的此类设备或方法。应理解,可通过权利要求的一个或多个要素来体现本文中所公开的任何方面。

[0088] 还应理解,除非在本专利中使用句子“如本文中所使用,术语‘_____’特此定义为意指……”或类似语句来明确地定义术语,否则并不意图明确地或暗含地将所述术语的含义限制为其明确或普通含义之外,并且此类术语不应解释为基于在本专利的任何部分(除了权利要求的语言)中所作的任何陈述进行范围限制。就本专利所附权利要求书中陈述的任何术语在本专利中以单数含义的方式提及来说,这是为清晰起见而进行的,只是为了不使读者感到混淆,并且并不打算以暗示或以其它方式将此类权利要求的术语限制为所述单数含义。

[0089] 除非另外具体陈述或另外在如所使用的上下文内进行理解,否则条件性语言(例如,“可(can、could、might或may)”)一般意图传达某些实施例包含而其它实施例不包含某些特征、元件和/或步骤。因此,此条件性语言通常并非意图暗示特征、元件和/或步骤无论如何都是一个或多个实施例所需要的,或者所述一个或多个实施例必须包含用于在具有或不具有用户输入或提示的情况下决定这些特征、元件和/或步骤是否包含于任一特定实施例中或有待于在任一特定实施例中进行的逻辑。

[0090] 除非另外具体陈述,否则例如短语“X、Y和Z中的至少一个”等连接性语言在所使用的上下文中一般另外理解为传达某一条目、项等可以是X、Y或Z中的任一个。因此,此类连接性语言并非大体上意图暗示某些实施例需要存在X中的至少一个、Y中的至少一个和Z中的至少一个。

[0091] 本文中所使用的程度语言,例如如本文中所使用的术语“大致”、“约”、“一般”以及“大体上”,表示接近所陈述的值、量或特征且仍能发挥所要功能或实现所要结果的值、量或特征。例如,依据所要功能或所要结果,术语“大致”、“约”、“一般”和“大体上”可以是指在小于所陈述的量的10%以内、小于所陈述的量的5%以内、小于所陈述的量的1%以内、小于所陈述的量的0.1%以内和小于所陈述的量的0.01%以内的量。

[0092] 虽然已描述某些实施例,但这些实施例仅作为实例而提出,且并不意图限制本公开的范围。实际上,本文中描述的新颖方法和系统可以各种其它形式体现。此外,可以在不脱离本公开的精神的情况下对本文中所描述的系统和方法作出各种省略、替代和改变。所附权利要求书及其等效物意图涵盖将属于本公开的范围和精神的此类形式或修改。

[0093] 结合特定方面、实施例或实例一起描述的特征、材料、特征或基团应被理解为可适用于在此部分或本说明书别处所描述的任何其它方面、实施例或实例,除非与之不相容。在本说明书(包含任何所附权利要求书、摘要和图)中所公开的所有特征和/或如此公开的任何方法或过程的所有步骤可以任何组合形式组合,所述特征和/或步骤中的至少一些相互排斥的组合除外。保护不限于任何前述实施例的细节。保护扩展到本说明书(包含任何所附权利要求书、摘要和附图)中所公开的特征中的任何新颖特征或任何新颖组合,或扩展到如此公开的任何方法或过程的步骤中的任何新颖步骤或任何新颖组合。

[0094] 此外,在本公开中在单独实施方案的上下文中描述的某些特征还可在单个实施方案中组合地实施。相反地,在单个实施方案的上下文中描述的各种特征还可单独地在多个实施方案中实施或以任何合适的子组合形式实施。此外,尽管特征可在上文描述为以某些组合起作用,但在一些情况下,来自要求保护的组合的一个或多个特征可从所述组合脱离,且所述组合可作为子组合或子组合的变化来要求保护。

[0095] 此外,虽然操作可以特定次序在图式中描绘或在说明书中描述,但此类操作无需以所示出的特定次序或以顺序次序进行,且无需进行所有步骤,来实现所要结果。未描绘或描述的其它操作可以并入在示例方法和过程中。例如,可在所描述的操作中的任一个之前、之后、同时地或之间进行一个或多个额外操作。此外,所述操作可在其它实施方案中重新布置或重新排序。所属领域的技术人员应了解,在一些实施例中,所示出和/或所公开的过程中实际采取的步骤可不同于图中所示出的那些步骤。取决于实施例,可以去除上文所描述的某些步骤,可以添加其它步骤。此外,上文所公开的具体实施例的特征和属性可以不同方式组合以形成额外的实施例,所有额外的实施例都属于本公开的范围。并且,上文所描述的实施方案中的各种系统组件的分离不应被理解为在所有实施方案中都要求此类分离,且应理解,所描述的组件和系统可以大体上一起集成在单个产品或封装到多个产品中。例如,本文中所描述的能量存储系统中的任一个组件可以分开设置或集成在一起(例如,封装在一起或附接到一起)以形成能量存储系统。

[0096] 出于本公开的目的,本文中描述了某些方面、优点和新颖特征。根据任何特定实施例,不一定所有此类优点都能实现。因此,例如,所属领域的技术人员将认识到,本公开可以实现如本文中所教导的一个优点或一组优点的方式来体现或实施,而无需必须实现如本文可教导或建议的其它优点。

[0097] 本文所提供的标题(若存在)只是为了方便起见,且不一定影响本文中所公开的装置和方法的范围或含义。

[0098] 本公开的范围并不意图受在此部分或本说明书别处的优选实施例的具体公开内容限制,且可由如呈现在此部分或本说明书别处或如将来呈现的权利要求书限定。权利要求书的语言将广泛地基于权利要求书中采用的语言进行解释,并且不限于本说明书中或在申请审查期间所描述的实例,所述实例应被解释为非排他性的。

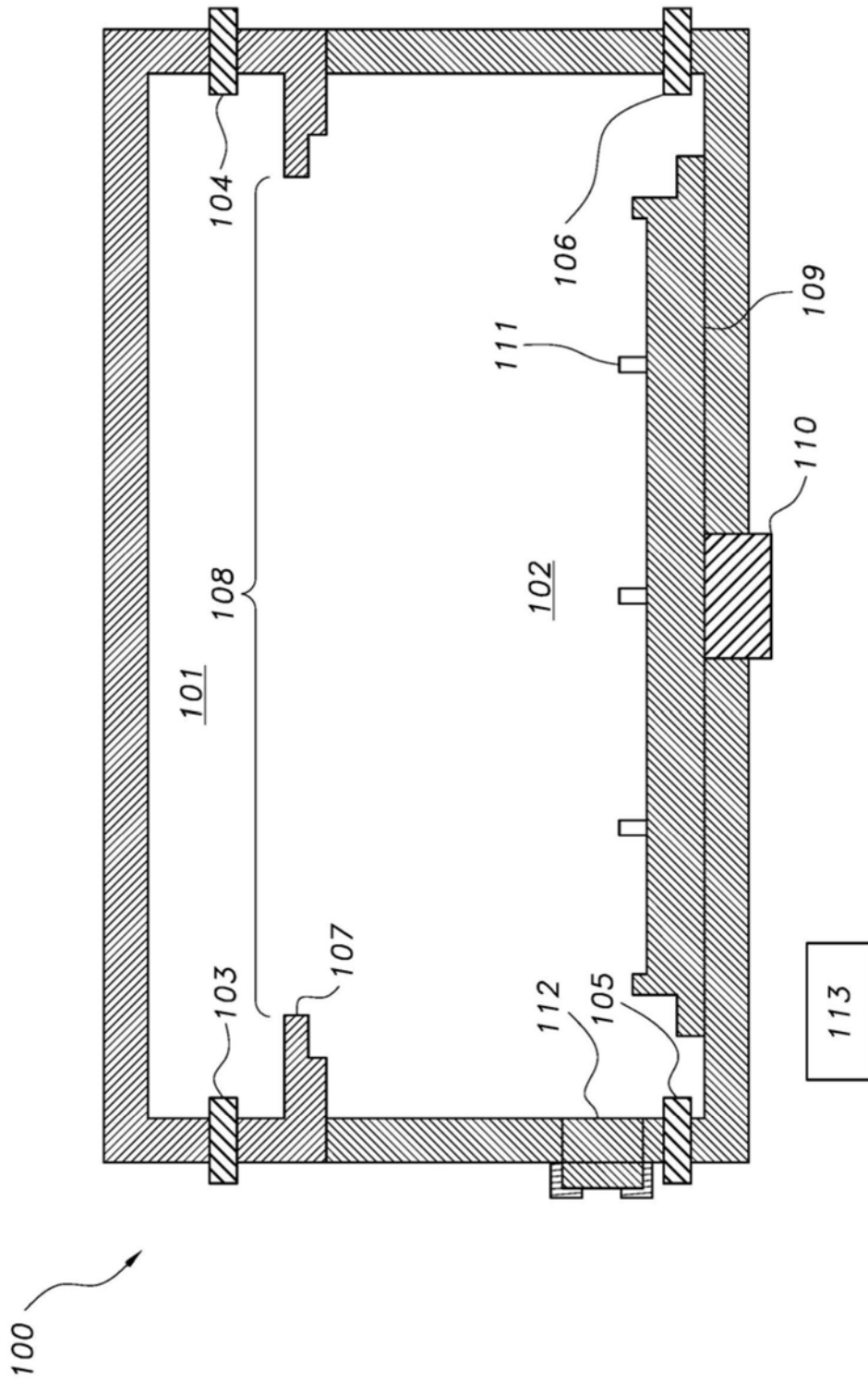


图1

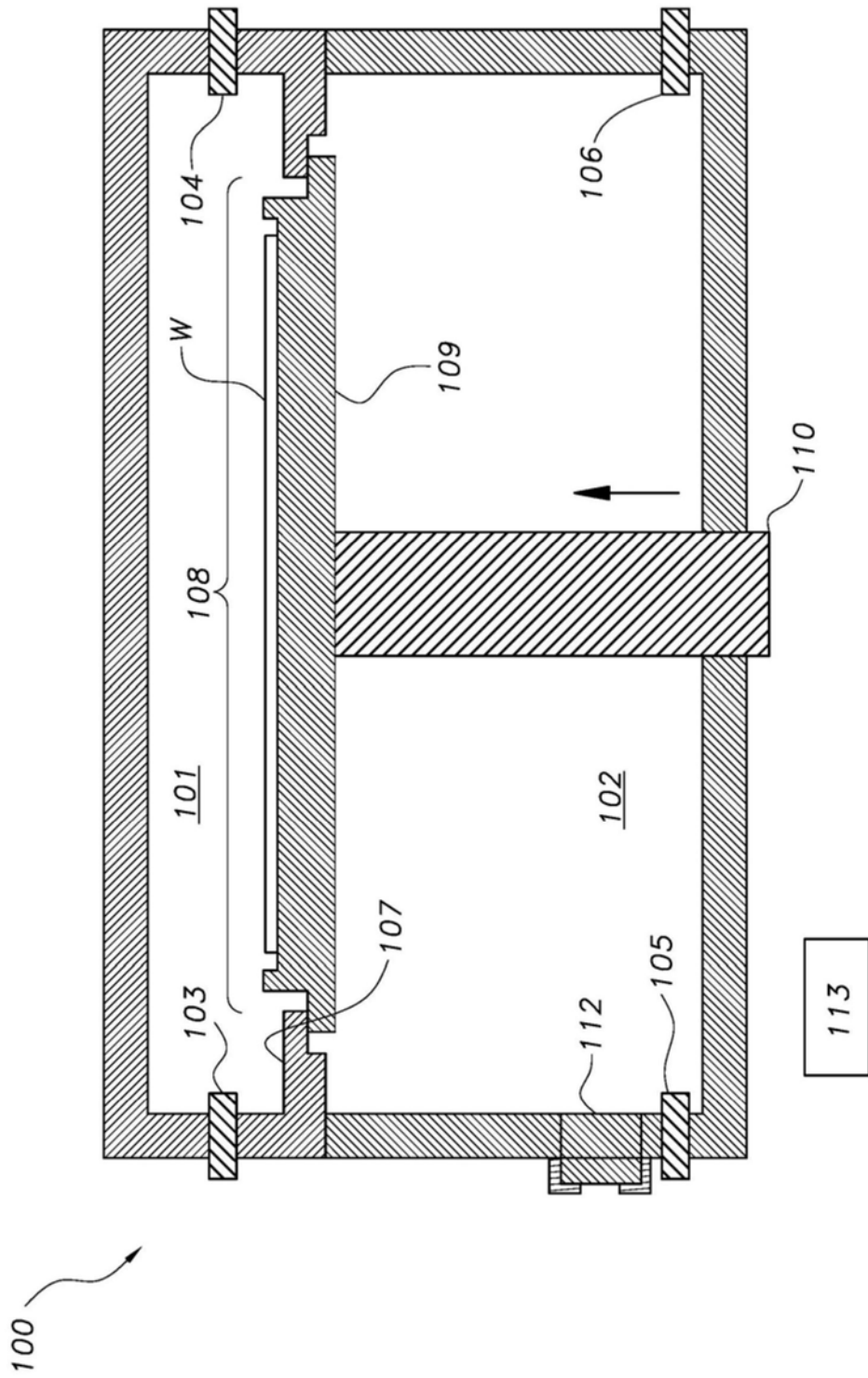


图2

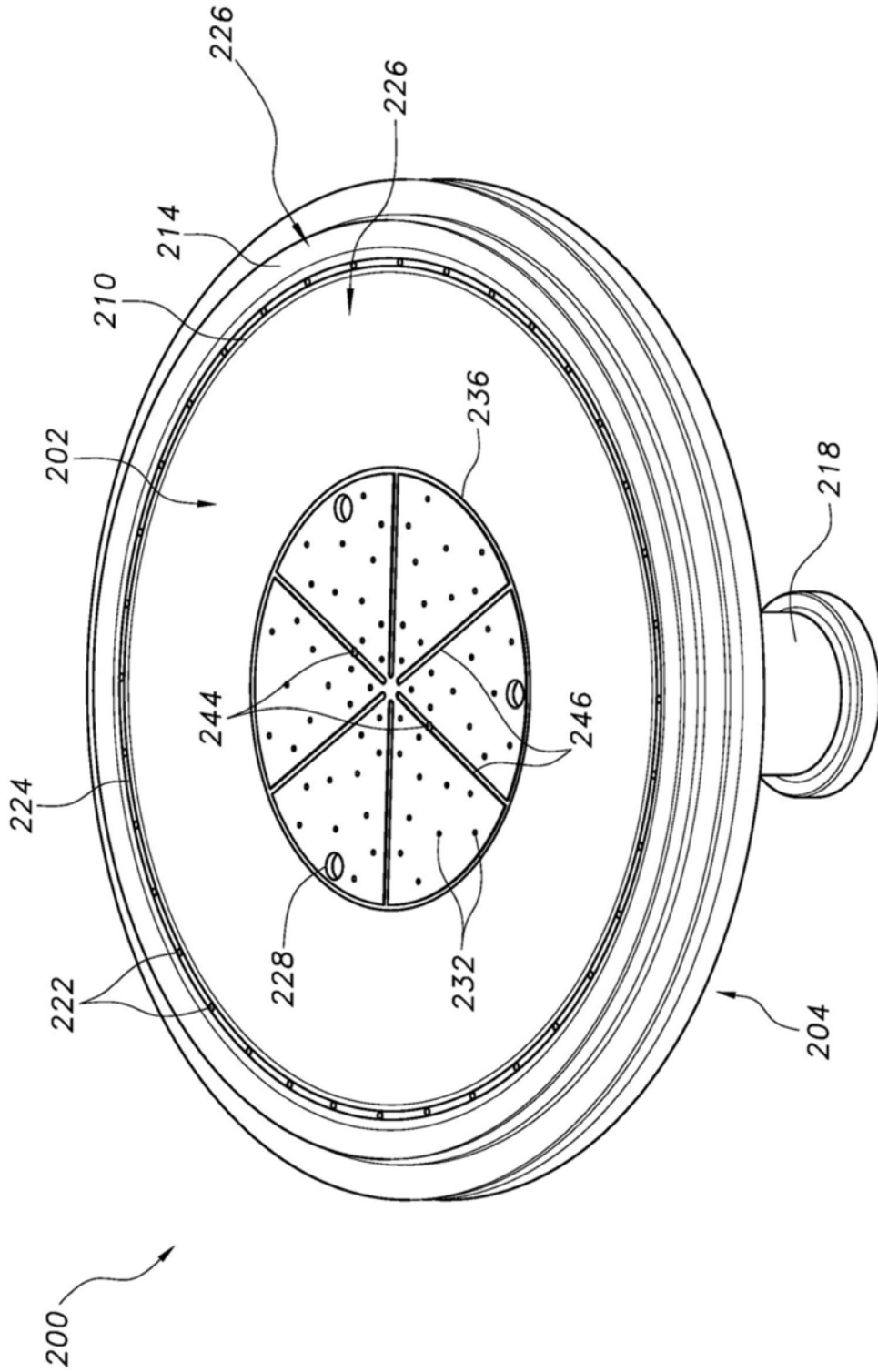


图3

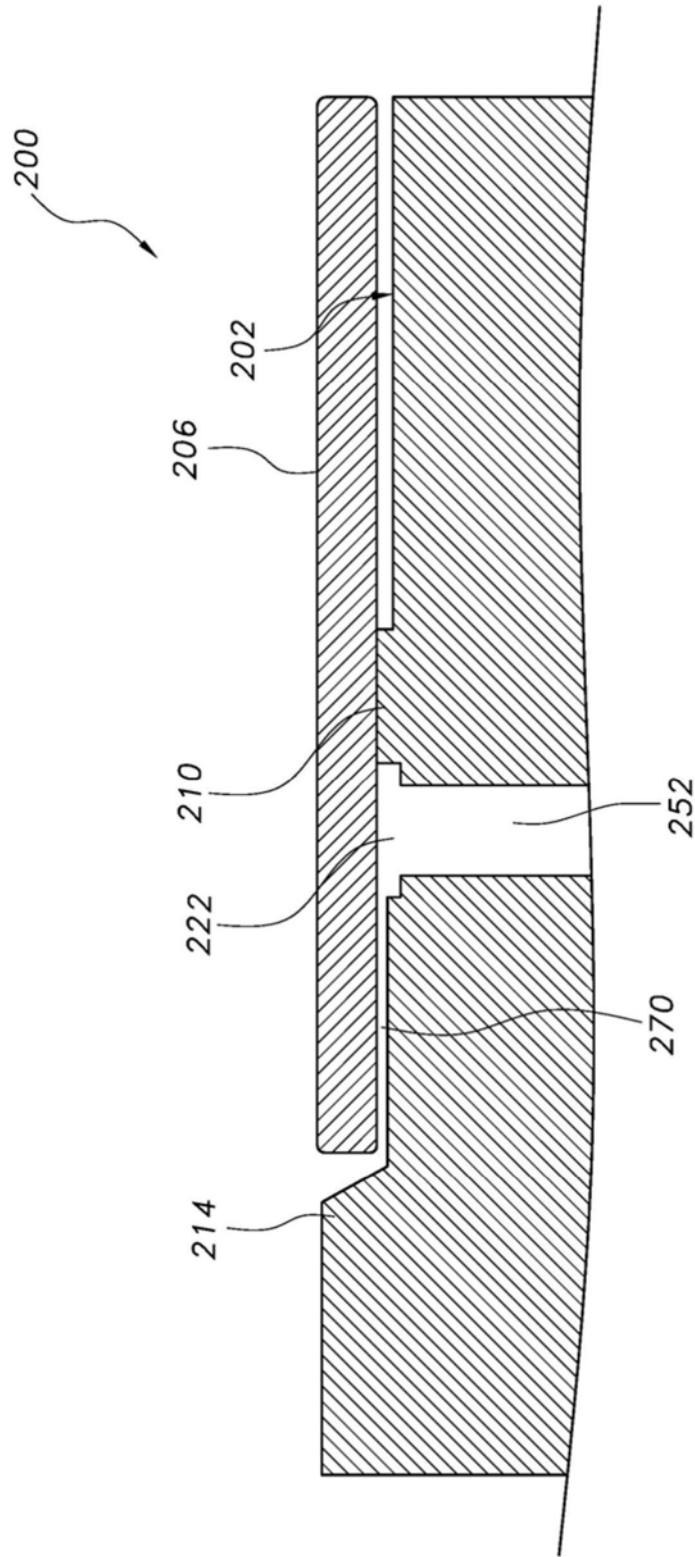


图4A

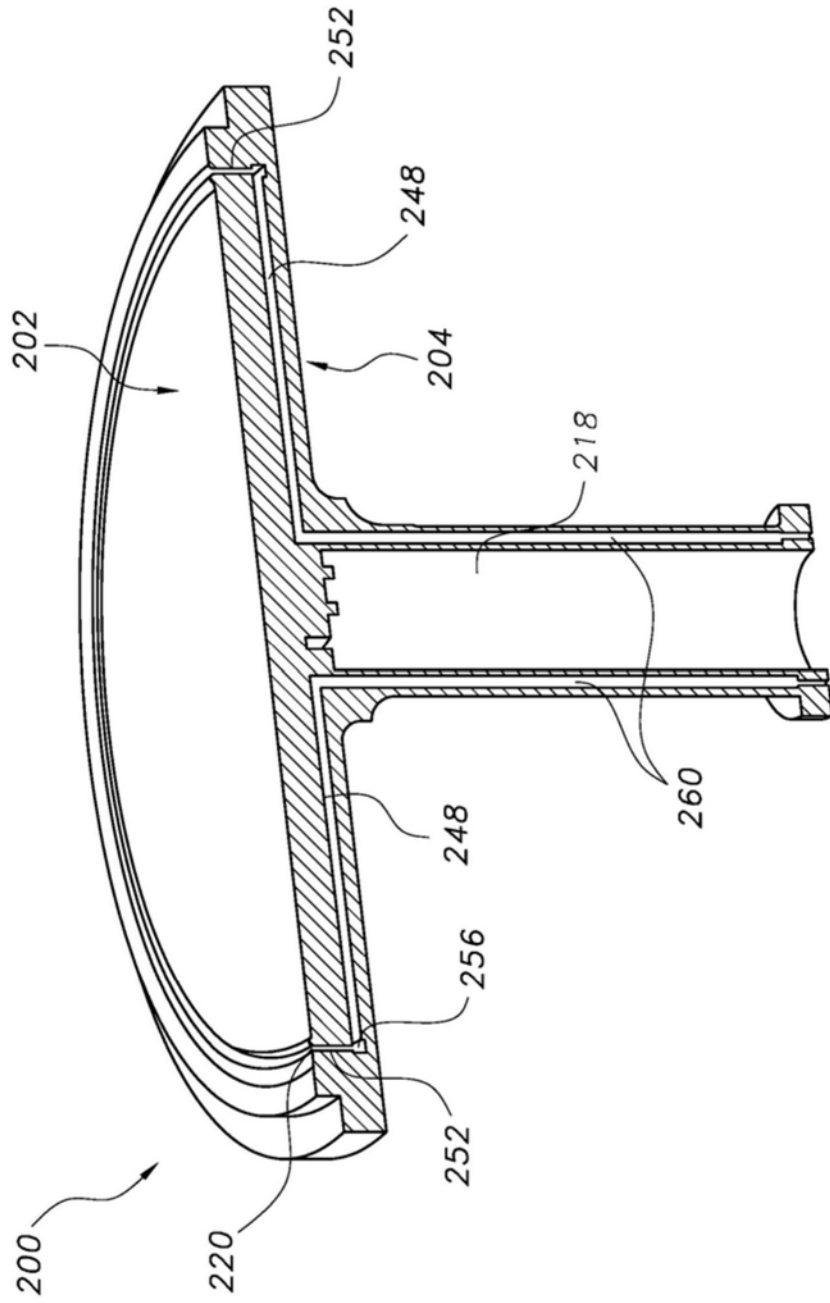


图4B

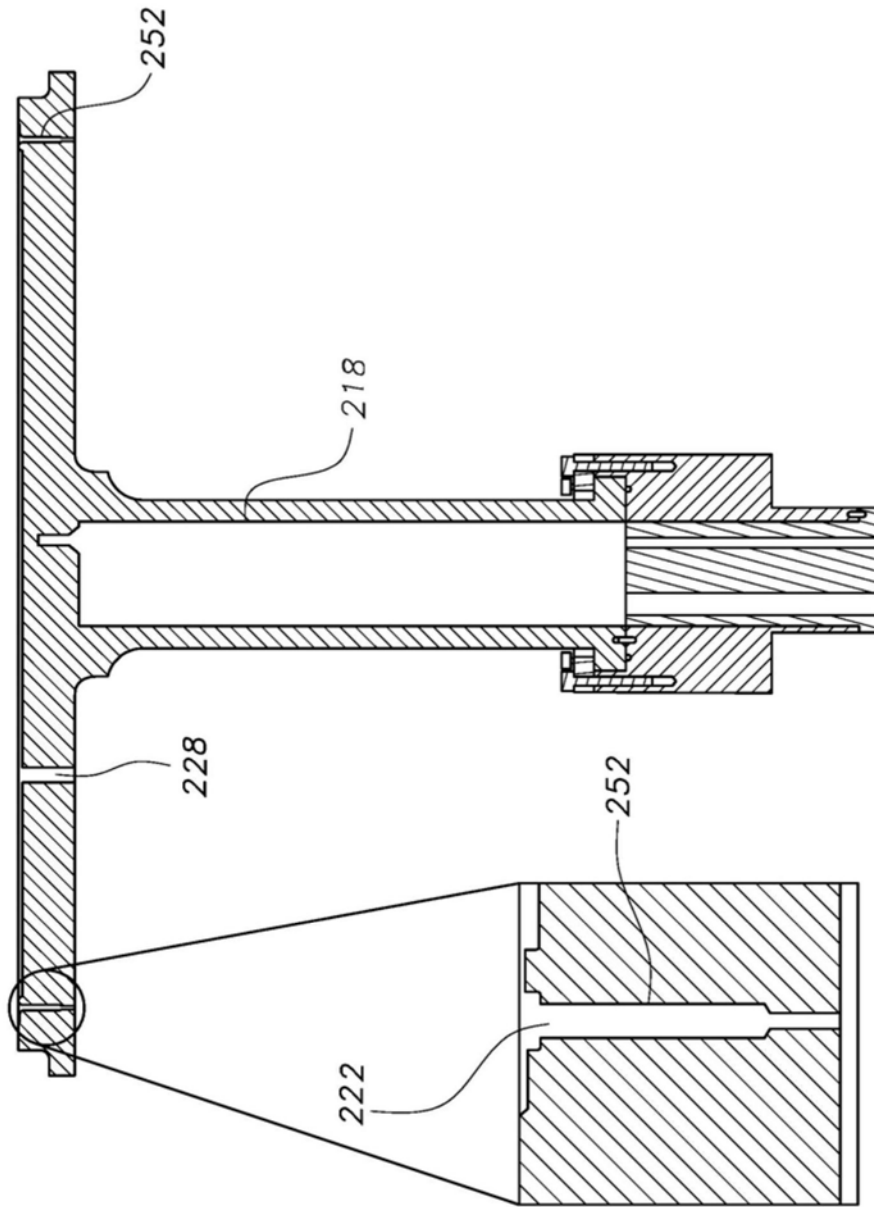


图4C

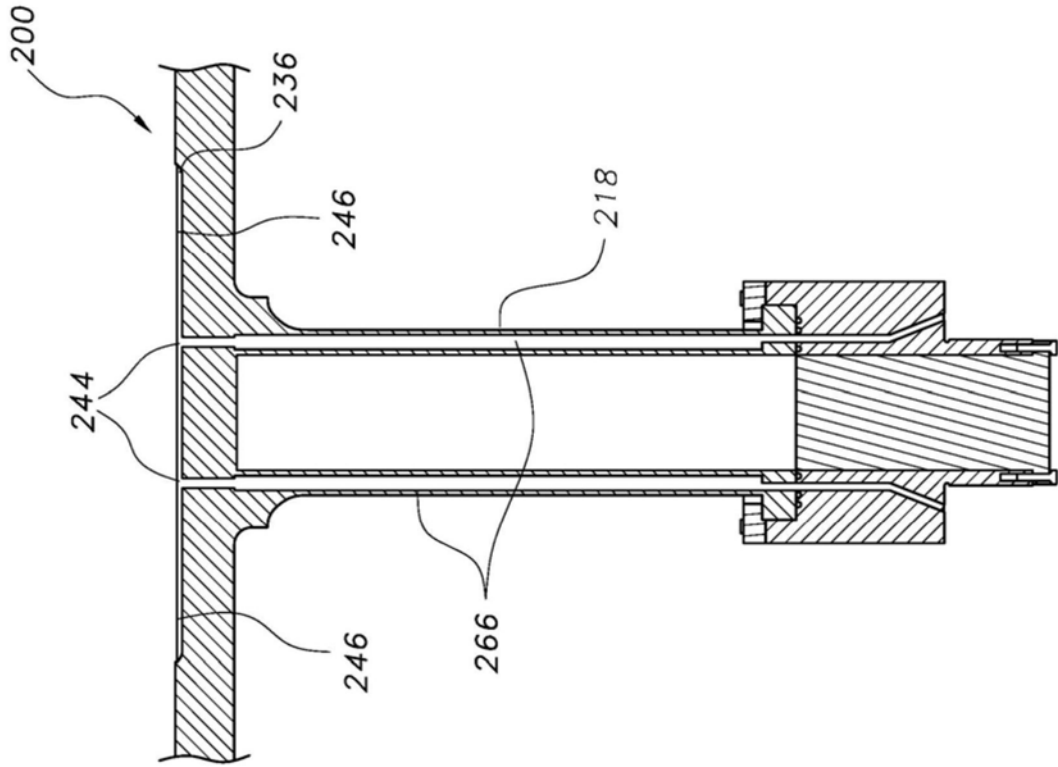


图5

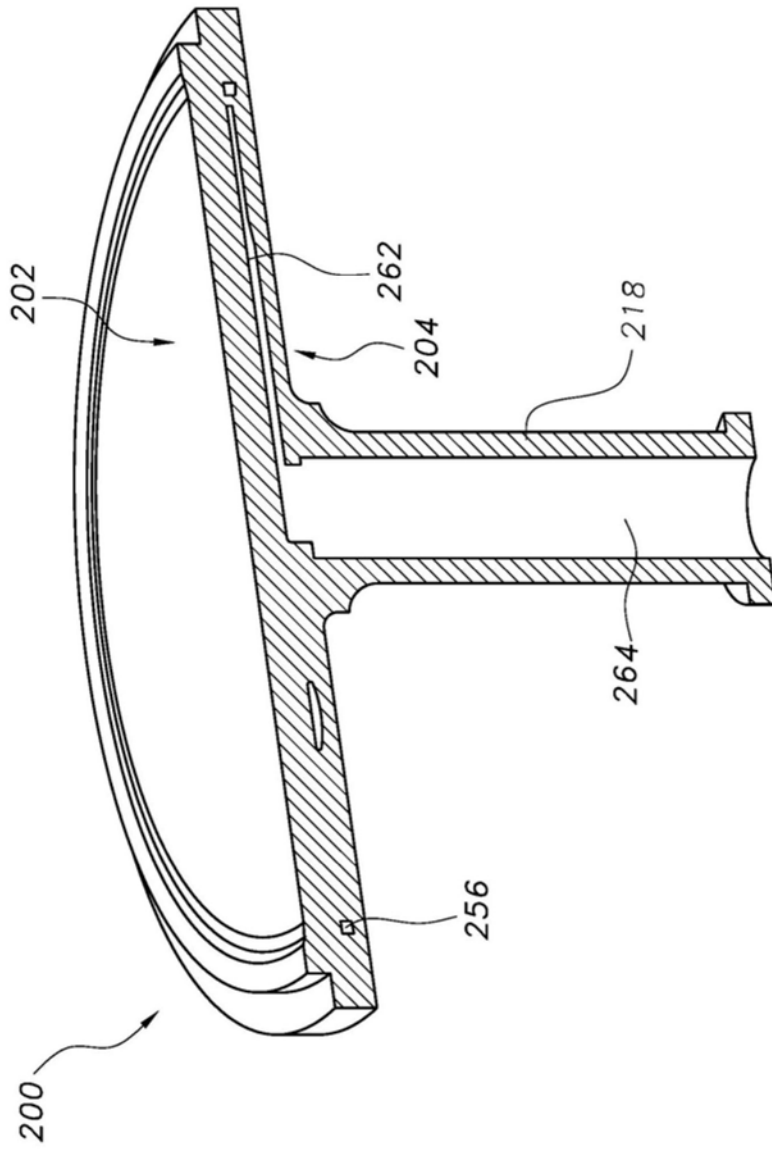


图6

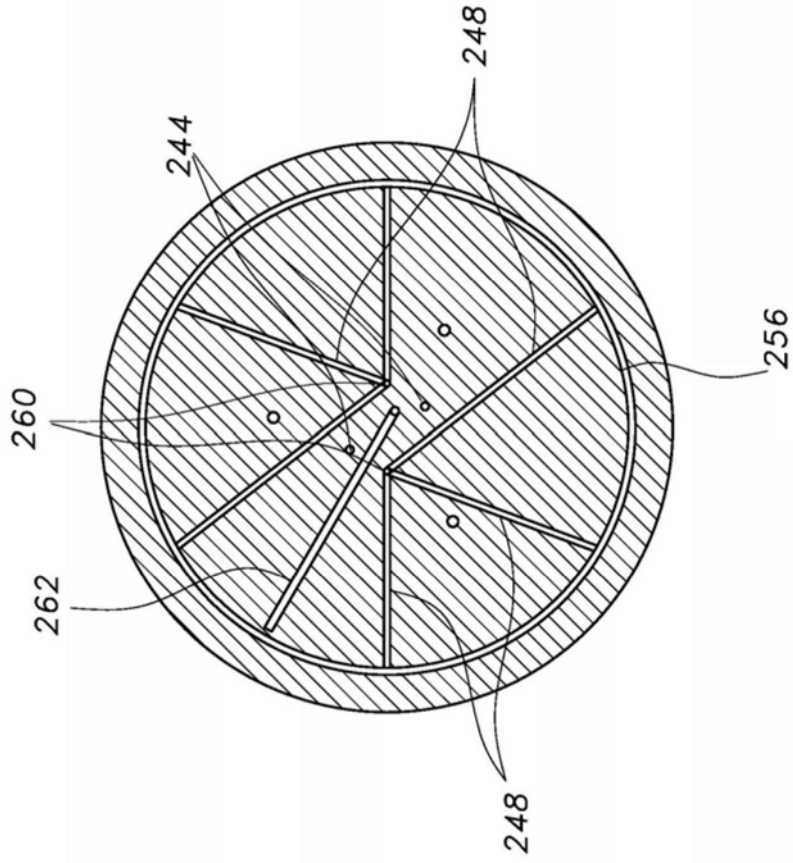


图7

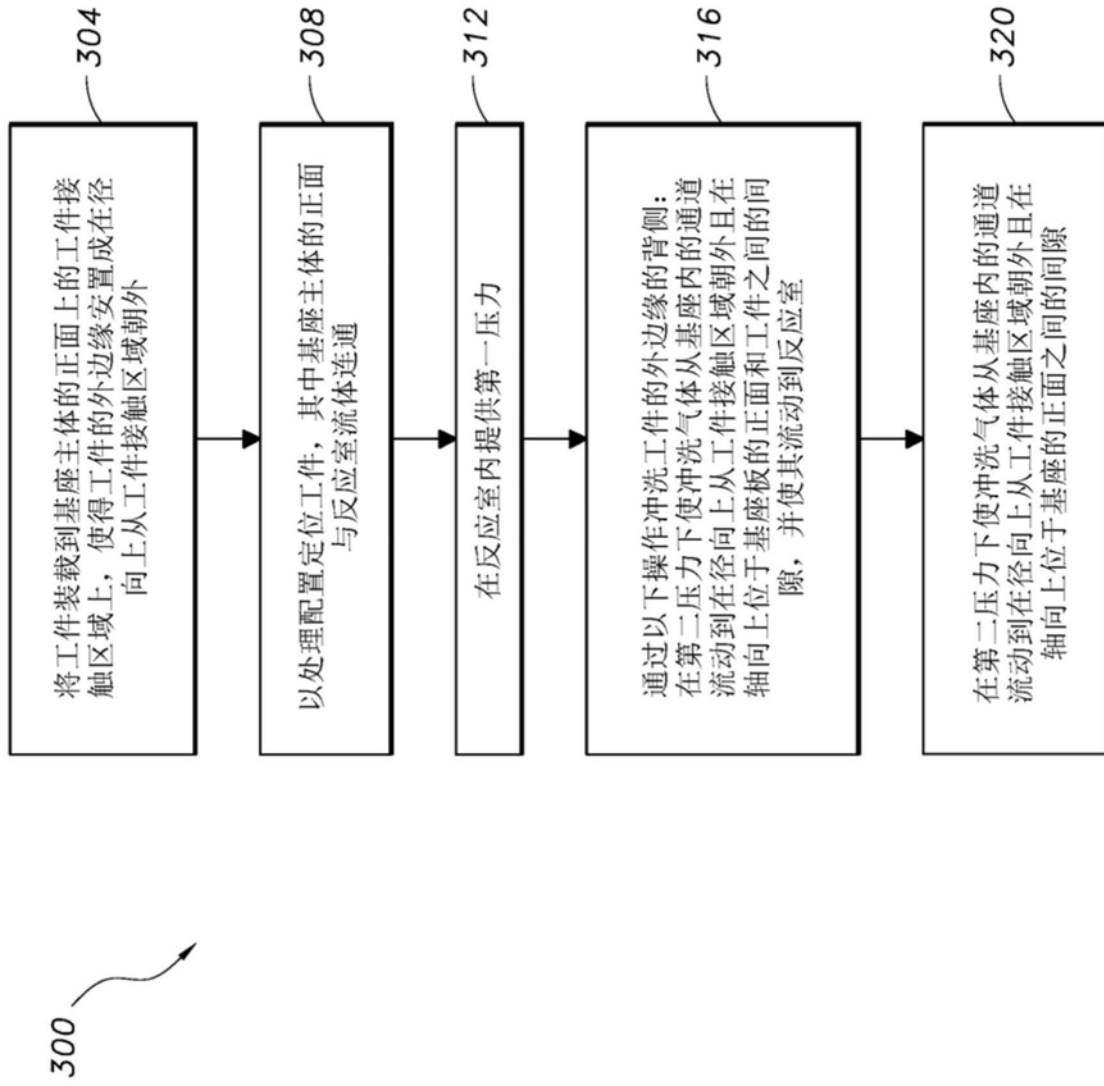


图8