



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110036136 B

(45) 授权公告日 2022.05.24

(21) 申请号 201780075172.7

(22) 申请日 2017.11.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110036136 A

(43) 申请公布日 2019.07.19

(30) 优先权数据
201611039546 2016.11.19 IN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.06.04

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/061979 2017.11.16

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/094024 EN 2018.05.24

(73) 专利权人 应用材料公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 威廉·约翰森 修·克特·霍

约翰·马佐科

希兰库玛·萨万戴亚

帕拉沙特·帕布

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

专利代理师 徐金国 赵静

(51) Int.Cl.

G23C 14/56 (2006.01)

G23C 14/34 (2006.01)

G23C 14/50 (2006.01)

H01J 37/34 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开2002-294441 A, 2002.10.09

US 2011/0278165 A1, 2011.11.17

US 2015/0170955 A1, 2015.06.18

US 6296712 B1, 2001.10.02

审查员 曹旭

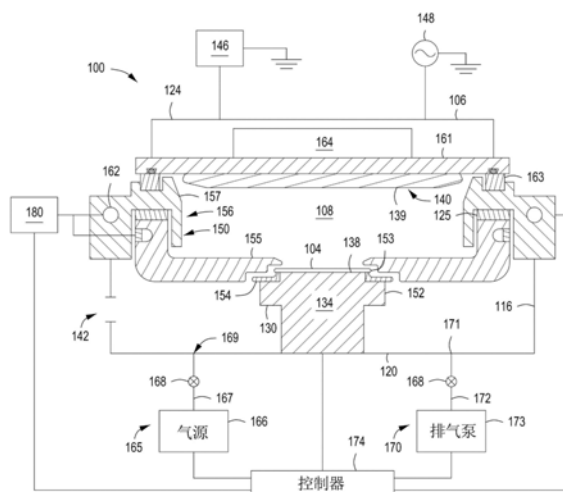
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

具有浮动遮蔽环的工艺配件

(57) 摘要

本文中提供了工艺配件及并入所述工艺配件的工艺腔室的实施方式。在一些实施方式中，一种工艺配件包括：配接器，具有配接器主体及在所述配接器主体的径向内侧的屏蔽部；传热通道，形成于所述配接器主体中；遮蔽环，耦接到所述配接器，使得所述配接器的所述屏蔽部延伸于所述遮蔽环的一部分之上；及陶瓷绝缘体，设置在所述遮蔽环与所述配接器之间以将所述遮蔽环与所述配接器电隔离。



1. 一种用于工艺腔室的工艺配件,包括:
配接器,具有配接器主体和在所述配接器主体的径向内侧的屏蔽部;
传热通道,形成于所述配接器主体中;
遮蔽环,在所述配接器主体与所述屏蔽部之间耦接到所述配接器,使得所述配接器的所述屏蔽部延伸于所述遮蔽环的一部分之上;及
陶瓷绝缘体,设置在所述遮蔽环与所述配接器之间以将所述遮蔽环与所述配接器电隔离。
2. 如权利要求1所述的工艺配件,其中所述遮蔽环包括环主体及凸出区段,所述环主体设置在所述配接器主体与所述屏蔽部之间,所述凸出区段从所述环主体的下部径向向内延伸到在所述屏蔽部的径向内侧的位置。
3. 如权利要求2所述的工艺配件,其中所述屏蔽部从所述配接器主体向下凸出以覆盖所述环主体的至少一部分。
4. 如权利要求2所述的工艺配件,其中遮蔽环进一步包括形成于所述环主体中的第二传热通道。
5. 如权利要求1到4中的任一项所述的工艺配件,其中所述遮蔽环包括耦接到所述配接器的外部分和从所述外部分径向向内延伸的内部分。
6. 如权利要求5所述的工艺配件,其中所述屏蔽部从所述配接器主体径向向内凸出以延伸于所述外部分之上及所述内部分的一部分之上。
7. 如权利要求6所述的工艺配件,其中所述遮蔽环进一步包括向上延伸的凸部,所述凸部设置在所述屏蔽部下方以在所述遮蔽环与所述配接器之间形成曲折路径。
8. 如权利要求7所述的工艺配件,其中所述遮蔽环进一步包括形成于所述外部分中的多个导气孔以允许气体流过所述多个导气孔。
9. 如权利要求1到4中的任一项所述的工艺配件,其中所述遮蔽环经由延伸通过所述遮蔽环、所述陶瓷绝缘体和所述配接器的多个螺栓而耦接到所述配接器。
10. 如权利要求1到4中的任一项所述的工艺配件,其中所述配接器或所述遮蔽环的至少一者由铝、不锈钢或铜形成。
11. 一种工艺腔室,包括:
腔室壁,界定所述工艺腔室内的内容积,其中所述腔室壁是接地的;
溅射靶,设置在所述内容积的上区段中;
基板支撑件,具有支撑表面以在所述溅射靶下方支撑基板;及
工艺配件,包括:
配接器,具有耦接到所述腔室壁的配接器主体及在所述配接器主体的径向内侧的屏蔽部;
传热通道,形成于所述配接器主体中;
遮蔽环,耦接到所述配接器且围绕所述基板支撑件,使得所述配接器的所述屏蔽部延伸于所述遮蔽环的一部分之上;及
陶瓷绝缘体,设置在所述遮蔽环与所述配接器之间以将所述遮蔽环与所述配接器电隔离,其中所述配接器设置在所述陶瓷绝缘体的上表面上。
12. 如权利要求11所述的工艺腔室,其中所述遮蔽环包括环主体及从所述环主体的下

部径向向内延伸的凸出区段。

13. 如权利要求11到12中的任一项所述的工艺腔室,其中所述遮蔽环包括耦接到所述配接器的外部分和从所述外部分径向向内延伸的内部分。

14. 如权利要求13所述的工艺腔室,其中所述屏蔽部从所述配接器主体径向向内凸出以延伸于所述外部分之上及所述内部分的一部分之上。

15. 如权利要求14所述的工艺腔室,其中所述遮蔽环进一步包括向上延伸的凸部,所述凸部设置在所述屏蔽部下方以在所述遮蔽环与所述配接器之间形成曲折路径,且其中所述遮蔽环进一步包括形成于所述外部分中的多个导气孔以允许气体流过所述多个导气孔。

具有浮动遮蔽环的工艺配件

技术领域

[0001] 本揭示案的实施方式大致涉及基板处理设备。

背景技术

[0002] 工艺配件屏蔽件可例如用在物理气相沉积 (PVD) 腔室中以将处理容积与非处理容积隔开。在被配置为在基板上沉积铝的PVD腔室中,工艺配件屏蔽件可例如由不锈钢 (SST) 制造。可多次重复利用SST工艺配件屏蔽件,因为可从基底SST屏蔽件材料优先蚀刻掉在处理期间沉积在工艺配件屏蔽件上的铝层。然而,相较于常规的铝沉积工艺,发明人已致力于使用显着增加的工艺功率及沉积时间来在基板上沉积相对厚的铝膜。

[0003] 对于较厚的铝沉积工艺而言,发明人已观察到的是,工艺配件屏蔽件的温度足够高到不理想地在基板上造成须晶生长。发明人相信的是,须晶是在围绕基板的工艺配件在后续的工艺之间没有充足的时间冷却时形成的。相较于被加热的基板支撑件,沉积工艺显著更多地加热基板。因为基板被静电地吸附到基座,所以晶片不能够在由厚铝膜与基板(例如硅)之间的热膨胀系数 (CTE) 上的失配所造成的热应力下自由弯曲。在基板上的膜应力达到足够高的时候,须晶从膜爆出而减少膜应力。发明人已进一步观察到的是,围绕基板的结构中的高温亦不利地影响了沉积于基板上的铝膜的反射性。例如,发明人已观察到的是,覆盖环及屏蔽件的温度在通过热辐射冷却基板的方面及在最小化须晶形成的方面起着重要的作用。

[0004] 据此,发明人已提供了改良的工艺配件的实施方式。

发明内容

[0005] 本文中提供了工艺配件及并入所述工艺配件的工艺腔室的实施方式。在一些实施方式中,一种工艺配件包括:配接器,具有配接器主体和在所述配接器主体的径向内侧的屏蔽部;传热通道,形成于所述配接器主体中;遮蔽环,耦接到所述配接器,使得所述配接器的所述屏蔽部延伸于所述遮蔽环的一部分之上;及陶瓷绝缘体,设置在所述遮蔽环与所述配接器之间以将所述遮蔽环与所述配接器电隔离。

[0006] 在一些实施方式中,一种工艺腔室包括:腔室壁,界定所述工艺腔室的内容积,其中所述腔室壁是接地的;溅射靶,设置在所述内容积的上区段中;基板支撑件,具有支撑表面以在所述溅射靶下方支撑基板;及工艺配件。所述工艺配件包括:配接器,具有耦接到所述腔室壁的配接器主体和在所述配接器主体的径向内侧的屏蔽部;传热通道,形成于所述配接器主体中;遮蔽环,耦接到所述配接器且围绕所述基板支撑件,使得所述配接器的所述屏蔽部延伸于所述遮蔽环的一部分之上;及陶瓷绝缘体,设置在所述遮蔽环与所述配接器之间以将所述遮蔽环与所述配接器电隔离。

[0007] 在一些实施方式中,一种工艺配件包括:导电配接器,具有配接器主体和在所述配接器主体的径向内侧的屏蔽部;冷却剂通道,形成于所述配接器主体中;导电遮蔽环,耦接到所述配接器;陶瓷绝缘体,设置在所述遮蔽环与所述配接器之间以将所述遮蔽环与所述

配接器电隔离;及沉积环,具有上表面,所述上表面被配置为与所述遮蔽环的下表面界接(interface)以在所述沉积环与所述遮蔽环之间形成曲折路径,其中所述屏蔽部延伸于所述遮蔽环的一部分之上。

[0008] 本揭示案的其他及进一步的实施方式描述于下文中。

附图说明

[0009] 可通过参照描绘于附图中的本揭示案的说明性实施方式来了解上文所简要概述且于下文更详细论述的本揭示案的实施方式。然而,附图仅绘示本揭示案的典型实施方式且因此不应被视为范围的限制,因为本揭示案可允许其他同等有效的实施方式。

[0010] 图1描绘依据本揭示案的一些实施方式的工艺腔室的示意截面图。

[0011] 图2描绘依据本揭示案的一些实施方式的工艺配件的示意截面图。

[0012] 图3描绘依据本揭示案的一些实施方式的工艺腔室的示意截面图。

[0013] 图4描绘依据本揭示案的一些实施方式的工艺配件的示意截面图。

[0014] 图5描绘依据本揭示案的一些实施方式的工艺配件的示意截面图。

[0015] 图6描绘依据本揭示案的一些实施方式的遮蔽环的等角视图。

[0016] 为了促进了解,已尽可能使用了相同的参考标号来表示各图共有的相同元件。这些图未按比例绘制且可为了清楚起见而简化。一个实施方式的元件及特征可有益地并入其他实施方式而无需进一步详述。

具体实施方式

[0017] 本文中提供了工艺配件及并入此类工艺配件的工艺腔室的实施方式。在一些实施方式中,本文中提供了工艺配件,所述工艺配件包括冷却式遮蔽环及具有屏蔽部的配接器,所述屏蔽部屏蔽所述冷却式遮蔽环的一部分。在一些实施方式中,本文中提供了包括耦接到配接器的遮蔽环的工艺配件,所述配接器具有屏蔽部以屏蔽遮蔽环的一部分。配接器区段可包括传热通道以冷却单件式的工艺配件屏蔽件。工艺配件有利地改良了遮蔽环的冷却,所述遮蔽环是工艺配件的最靠近被支撑在基板支撑件上以供处理的基板的部件。

[0018] 图1描绘了说明性工艺腔室100(例如PVD腔室)的示意截面图,所述工艺腔室100具有依据本揭示案的一些实施方式的工艺配件。适于与本揭示案的工艺配件一同使用的PVD腔室的实例包括ALPS®Plus、SIP ENCORE®及可于加州圣克拉拉市的应用材料公司(Applied Materials, Inc.)购得的其他PVD处理腔室。来自应用材料公司或其他制造商的其他处理腔室亦可受益于本文中所揭露的发明性装置。

[0019] 工艺腔室100包括包封内容积108的腔室壁106。腔室壁106包括侧壁116、底壁120及顶板124。顶板124可为腔室盖或类似盖体以密封内容积108。工艺腔室100可为独立式腔室或多腔室平台(未示出)的一部分,所述多腔室平台具有一群互相连接的腔室,这些互相连接的腔室由在各腔室之间传输基板104的基板传送机构连接。工艺腔室100可为能够将材料溅射沉积到基板104上的PVD腔室。用于溅射沉积的合适材料的非限制性实例包括以下材料中的一或更多种:铝、铜、钽、氮化钽、钛、氮化钛、钨、氮化钨及类似材料。

[0020] 工艺腔室100包括基板支撑件130,所述基板支撑件130包括用来支撑基板104的基座134。基座134具有基板支撑表面138,所述基板支撑表面138具有与设置在工艺腔室100的

上区段中的溅射靶140的溅射表面139实质平行的平面。基座134的基板支撑表面138在处理期间接收及支撑基板104。基座134可包括静电夹具或加热器(诸如电阻加热器、热交换器或其他合适的加热装置)。操作时,基板104经由工艺腔室100的侧壁116中的基板装载入口142被引入到工艺腔室100中且被放置到基板支撑件130上。可通过支撑升降机构升起或降低基板支撑件130,且升降指状物组件可用来在通过机械臂将基板104放置在基板支撑件130上的期间将基板104升起及降低到基板支撑件130上。在等离子体操作期间,可将基座134维持在电气浮动电势下或接地。

[0021] 工艺腔室100亦包含工艺配件150,所述工艺配件150包括各种部件,可从工艺腔室100容易地移除这些部件以例如将溅射沉积物清理部件表面、替换或修理被腐蚀的部件或针对其他工艺调适工艺腔室100。发明人已发现,工艺配件配接器与工艺配件遮蔽环之间的接触界面处的热阻不利地影响遮蔽环的温度。此外,即使使用了用来强化传热速率的冷却剂通道,配接器与遮蔽环之间的低夹持力亦造成了配接器与遮蔽环之间的不良的热传递。对于遮蔽环而言,低传热速率的问题进一步加重,因为遮蔽环是从冷却式配接器进一步移除的浮动元件(亦即并非电耦接到配接器)。发明人亦已发现,电耦接到配接器的遮蔽环使得接地平面靠近基板的边缘,因而不利地影响了基板边缘附近的电场。其结果是扭曲了基板附近的等离子体而导致沉积不均匀。因此,发明人已设计了具有冷却式配接器及冷却式遮蔽环的工艺配件以改良工艺配件的冷却。

[0022] 图2描绘依据本揭示案的一些实施方式的工艺配件150的截面图。参照图1及2,在一些实施方式中,工艺配件150包括配接器156,所述配接器156具有配接器主体158及在配接器主体158的径向内侧的屏蔽部157。配接器主体158耦接到腔室侧壁116且通过腔室侧壁116接地。在一些实施方式中,配接器主体158可包括多个埋头孔260(图2中示出了一个),可将螺栓(未示出)安插到所述埋头孔260中以将配接器156耦接到侧壁116。为了促进配接器156的冷却,传热通道162穿过配接器主体158而形成且流体耦接到传热媒质源180以使传热媒质流过传热通道162。在一些实施方式中,传热媒质源180向传热通道162供应冷却剂以冷却配接器156。配接器156可由导热材料形成,诸如例如铝、不锈钢、铜及类似材料。

[0023] 工艺配件150亦包括遮蔽环155,遮蔽环155经由固定元件(举例而言,例如多个螺栓202(图2的截面中示出了一个))耦接到配接器156。每个螺栓202延伸通过相对应的第一孔204及配接器156中的与第一孔204对准的相对应的第二孔206,且使用保持板210来固定。第一孔204和第二孔206的直径可大于螺栓202的直径以允许螺栓202在处理期间热膨胀及防止遮蔽环155通过螺栓202而与配接器156出现任何可能的电耦接,所述电耦接会将遮蔽环155接地且由于基板104的边缘处的歪曲的电场而造成等离子体中的不均匀性。在一些实施方式中,陶瓷套筒208可设置在螺栓202的头部与遮蔽环155之间以确保遮蔽环155保持与螺栓202和配接器156电隔离。在一些实施方式中,每个螺栓202可包括通孔212以防止螺栓202周围的区域中的释气作用(outgassing)。第一陶瓷绝缘体125设置在遮蔽环155与配接器156之间以将遮蔽环155与接地的配接器156电绝缘,因此造成了电气浮动的遮蔽环155。

[0024] 遮蔽环155包括环主体214及从环主体214的下部径向向内延伸的凸出区段215。在一些实施方式中,第二传热通道250形成于环主体214中以使由传热媒质源180所供应的传热媒质流动及进一步促进控制遮蔽环155的温度。在一些实施方式中,第二传热通道250被铣(mill)到环主体214的外壁中,且将顶盖251放置在第二传热通道250的顶部以密封通道。

在冷却剂流过传热通道162、250两者时,达成了对遮蔽环155的温度的额外控制。虽然遮蔽环是受配接器156支撑的,但遮蔽环155的一部分安置在侧壁116上。然而,为了确保遮蔽环155保持电气浮动,第二陶瓷绝缘体255设置在遮蔽环155与侧壁116之间,使得遮蔽环155不直接接触侧壁116。遮蔽环155可由导热材料形成,诸如例如铝、不锈钢、铜及类似材料。如图2中所描绘,多个沟槽224及相对应的O形环225被设置于各种界面处以确保内容积108被适当地密封而与周围环境隔离。

[0025] 为了进一步减缓由处理所造成的遮蔽环155的加热,屏蔽部157从配接器主体158向下凸出以覆盖环主体214的至少一部分。其结果是,相较于环主体214在处理期间暴露于内容积108的情境,遮蔽环155在处理期间所达到的最高温度降低了,因此促进了遮蔽环155的改良的冷却。

[0026] 为了帮助维持受处理的基板104的边缘处的均匀性,遮蔽环155的径向最内部部分与基板104的边缘隔开预定的距离。在一些实施方式中,遮蔽环155的径向最内部部分与基板104的上表面隔开约0.02英寸与约0.09英寸之间的垂直距离290。在一些实施方式中,垂直距离290为约0.045英寸。在一些实施方式中,遮蔽环155的最内部部分与基板104的边缘隔开水平距离219,所述水平距离291在基板104的直径外侧约1mm与基板的直径内约2mm之间。在一些实施方式中,水平距离291为基板的直径内约1mm。

[0027] 工艺配件150还包括设置在遮蔽环155下方的沉积环154。遮蔽环155的底表面与沉积环154界接以形成曲折路径295。遮蔽环155至少部分地覆盖沉积环154。沉积环154和遮蔽环155彼此配合以减少基板支撑件130的周边壁152及基板104的悬垂边缘153上的溅射沉积物的形成。

[0028] 如图1-5中所示,溅射靶140包括被安装到背板161的溅射板160。溅射板160包括要被溅射到基板104上的材料。溅射板160包括金属或金属化合物。例如,溅射板160可为金属,举例而言,例如铝、铜、钨、钛、钴、镍或钽。溅射板160亦可为金属化合物,举例而言,例如氮化钽、氮化钨或氮化钛。

[0029] 背板161具有支撑溅射板160的支撑表面221及延伸于溅射板160的半径之外的周边凸缘222。背板161由金属制成,举例而言,例如不锈钢、铝、铜铬或铜锌。背板161可由具有足以耗散溅射靶140和/或背板161中所产生的热的热导率的材料制成。所述热是由溅射板160和背板161中出现的涡流产生的,且亦是来自等离子体的高能离子轰击到溅射靶140的溅射表面139上所产生的。较高热导率的背板161允许将溅射靶140中所产生的热耗散到周围结构或甚至耗散到热交换器,所述热交换器可被安装在背板161后面或可在背板161本身之中。例如,背板161可包括通道(未示出)以使传热流体在其中循环。背板161的适当高的热导率至少为约150W/mK,例如从约220到约500W/mK。如此的热导率水平通过更高效地耗散溅射靶140中所产生的热来允许溅射靶140操作更长的工艺时间段。

[0030] 与背板161由具有高热导率及低电阻率的材料制成相结合、或单独地且独自地,背板161可包括具有一或多个沟槽(未示出)的背侧表面。例如,背板161可具有沟槽(诸如环形沟槽或脊)以用于冷却溅射靶140的背侧141。沟槽及脊亦可具有其他图案,例如矩形网格图案、鸡脚图案或仅为横跨背侧表面的直线。

[0031] 在一些实施方式中,可通过将溅射板160和背板161放置在彼此之上及将溅射板160和背板161加热到合适的温度(一般至少约150℃),通过扩散接合来将溅射板160安装在

背板161上。可选地,溅射靶140可为包括具有足够的深度以充当溅射板及背板两者的单件材料的单块结构。

[0032] 背板161的周边凸缘222包括安置在工艺腔室100中的隔离体163上的外基脚223(图1及2)。周边凸缘222包含沟槽224,0形环225被放置在沟槽224中以形成真空密封。隔离体163将背板161与工艺配件150及工艺腔室100电隔离及隔开,且一般是由介电或绝缘材料(诸如氧化铝)所形成的环。周边凸缘222被成形以抑制被溅射的材料及等离子体物种流动或迁移通过溅射靶140与隔离体163之间的间隙,以阻碍低角度的溅射沉积物穿透到间隙中。

[0033] 回到图1,溅射靶140连接到DC电源146及RF电源148中的一或两者。DC电源146可相对于单件式屏蔽件151向溅射靶140施加偏压,所述屏蔽件可在溅射工艺期间电气浮动。在DC电源146向溅射靶140、单件式屏蔽件151、基板支撑件130及连接到DC电源146的其他腔室部件供应电力的同时,RF电源148激励溅射气体以形成溅射气体的等离子体。所形成的等离子体冲击及轰击溅射靶140的溅射表面139以将材料溅离溅射表面139到基板104上。在一些实施方式中,由RF电源148所供应的RF能量的频率范围可从约2MHz到约60MHz,或举例而言,可使用诸如为2MHz、13.56MHz、27.12MHz或60MHz的非限制性频率。在一些实施方式中,可提供多个RF电源(亦即两个或更多个)以提供多种上述频率的RF能量。

[0034] 在一些实施方式中,工艺腔室100可包括设置在溅射靶140上方的磁场发生器164以调整溅射靶140周围的磁场形状以改良溅射靶140的溅射。可通过磁场发生器164强化电容地产生的等离子体,磁场发生器164中例如永久磁体或电磁线圈可在工艺腔室100中提供具有旋转磁场的磁场,所述旋转磁场具有与基板104的平面垂直的旋转轴。附加性或替代性地,工艺腔室100可包括磁场发生器164,所述磁场产生器在工艺腔室100的溅射靶140附近产生磁场以增加与溅射靶140相邻的高密度等离子体区域中的离子密度以改良靶材料的溅射。

[0035] 溅射气体经由气体输送系统165而被引入到工艺腔室100中,所述气体输送系统165经由导管167从气源166提供气体,导管167具有气体流量控制阀168(诸如质量流量控制器)以使设定流率的气体经过气体流量控制阀168。气体被馈送到混合歧管(未示出),在所述混合歧管中,气体被混合以形成工艺气体组分且被馈送到具有出气口的气体分配器169以将气体引入到工艺腔室100中。工艺气体可包括能够高能冲击溅射靶140并从溅射靶140溅射材料的非反应性气体(诸如氩或氙)。工艺气体亦可包括能够与溅射材料反应以在基板104上形成层的反应性气体(诸如含氧气体及含氮气体中的一或更多者)。气体接着被RF电源148激励以形成等离子体以溅射溅射靶140。从工艺腔室100经由排气装置170排出用过的工艺气体及副产物。排气装置170包括排气口171,所述排气口接收用过的工艺气体及将用过的的气体传递到排气导管172,所述排气导管172具有节流阀以控制工艺腔室100中的气体的压力。排气导管172连接到一或更多个排气泵173。

[0036] 可由控制器174控制工艺腔室100的各种部件。控制器174包括程序代码,所述程序代码具有用来操作部件以处理基板104的指令集。例如,控制器174可包括程序代码,所述程序代码包括:基板定位指令集,用来操作基板支撑件130及基板传送机构;气体流量控制指令集,用来操作气体流量控制阀以设定送到工艺腔室100的溅射气体的流量;气体压力控制指令集,用来操作排气节流阀以维持工艺腔室100中的压力;气体激励器控制指令集,用来

操作RF电源148以设定气体激励功率水平;温度控制指令集,用来控制基板支撑件130中的温度控制系统或传热媒质源180以控制送到传热通道162的传热媒质的流率;及工艺监控指令集,用来监控工艺腔室100中的工艺。

[0037] 图3描绘了说明性工艺腔室100(例如PVD腔室)的示意截面图,所述工艺腔室100具有依据本揭示案的一些实施方式的工艺配件350。因为工艺腔室100的元件与图1中所示及上文所论述的那些元件类似或相同,所以这些元件被类似地标示且为了清楚及简要起见而省略类似元件的说明。

[0038] 图4描绘依据本揭示案的一些实施方式的工艺配件350的截面图。参照图3及4,在一些实施方式中,工艺配件350包括配接器356,所述配接器356具有配接器主体458及从配接器主体458的下部径向向内延伸的屏蔽部457。配接器主体458耦接到腔室侧壁116且经由腔室侧壁116接地。为了促进配接器356的冷却,传热通道362穿过配接器主体458而形成且流体耦接到传热媒质源(例如传热媒质源180)以使传热媒质流过传热通道362。在一些实施方式中,传热媒质源180向传热通道362供应冷却剂以冷却配接器356。配接器356可由导热材料形成,诸如例如铝、不锈钢、铜及类似材料。

[0039] 工艺配件350亦包括遮蔽环355,所述遮蔽环355具有耦接到配接器356的外部分406和从外部分径向向内延伸的内部分408。外部分406通过固定元件(举例而言,例如多个螺栓410(图4的截面中示出一个))耦接到配接器356。每个螺栓410延伸通过遮蔽环355中的相对应的第一孔404及配接器356中的与第一孔404对准的相对应的第二孔402,且使用保持板412来固定。第一孔404和第二孔402的直径可大于螺栓410的直径以允许螺栓410在处理期间热膨胀及防止遮蔽环355通过螺栓410而与配接器356出现任何可能的电耦接,所述电耦接会将遮蔽环355接地且由于基板104的边缘处的歪曲的电场而造成等离子体中的不均匀性。在一些实施方式中,第一陶瓷绝缘体416可设置在螺栓410的头部与遮蔽环355之间以确保遮蔽环355保持与螺栓410及配接器356电隔离。第二陶瓷绝缘体414设置在遮蔽环355与配接器356之间以将遮蔽环355与接地的配接器356电绝缘,因此造成了电气浮动的遮蔽环355。

[0040] 不同于遮蔽环155,图3及4中所描绘的遮蔽环355不包括用于使冷却剂流动以冷却遮蔽环的传热通道。替代的是,屏蔽部457延伸于遮蔽环355的外部分406之上及内部分408的至少一部分之上。其结果是,由处理及沉积所造成的大部分的热由冷却式配接器356承载。此外,遮蔽环355与配接器356的耦接亦促进了遮蔽环355的对流冷却。因为配接器356是接地的,所以应保持屏蔽部457的径向最内部部分与基板104的边缘的充足的距离,以便不在基板104的边缘附近造成任何的等离子体不均匀性。在一些实施方式中,屏蔽部457的径向最内部部分与基板104的边缘隔开约5mm与约45mm之间的水平距离492。在一些实施方式中,水平距离492为约35mm。

[0041] 为了帮助维持受处理的基板104的边缘处的均匀性,遮蔽环355的径向最内部部分与基板104的边缘隔开预定的距离。在一些实施方式中,遮蔽环355的径向最内部部分与基板104的上表面隔开约0.02英寸与约0.09英寸之间的垂直距离490。在一些实施方式中,垂直距离490为约0.045英寸。在一些实施方式中,遮蔽环355的最内部部分与基板104的边缘隔开水平距离491,所述水平距离491在基板104的直径外侧约1mm与基板的直径内约2mm之间。在一些实施方式中,水平距离491为基板的直径内约1mm。

[0042] 图4及5绘示依据本揭示案的一些实施方式的工艺配件500的截面图及等角视图。如图5中所示,工艺配件500的配接器356与上述的配接器356相同,因此被相同地标示。工艺配件500包括遮蔽环555,所述遮蔽环555具有耦接到配接器356的外部分506及从外部分径向向内延伸的内部分。遮蔽环555与遮蔽环355的不同之处在于,遮蔽环555包括向上延伸的环形凸部505,所述环形凸部505被设置在屏蔽部下方以在遮蔽环555与配接器356之间形成曲折的路径509。遮蔽环555亦包括多个导气孔502,这些导气孔被设置在向上延伸的环形凸部505的径向外侧且形成于外部分506中以允许气体流过遮蔽环555。由向上延伸的环形凸部505所形成的曲折路径509有利地防止了杂散沉积物进入遮蔽环555与配接器356之间的空间。

[0043] 虽然上文是针对本揭示案的实施方式,但可在不脱离本揭示案的基本范围的情况下设计本揭示案的其他及进一步的实施方式。

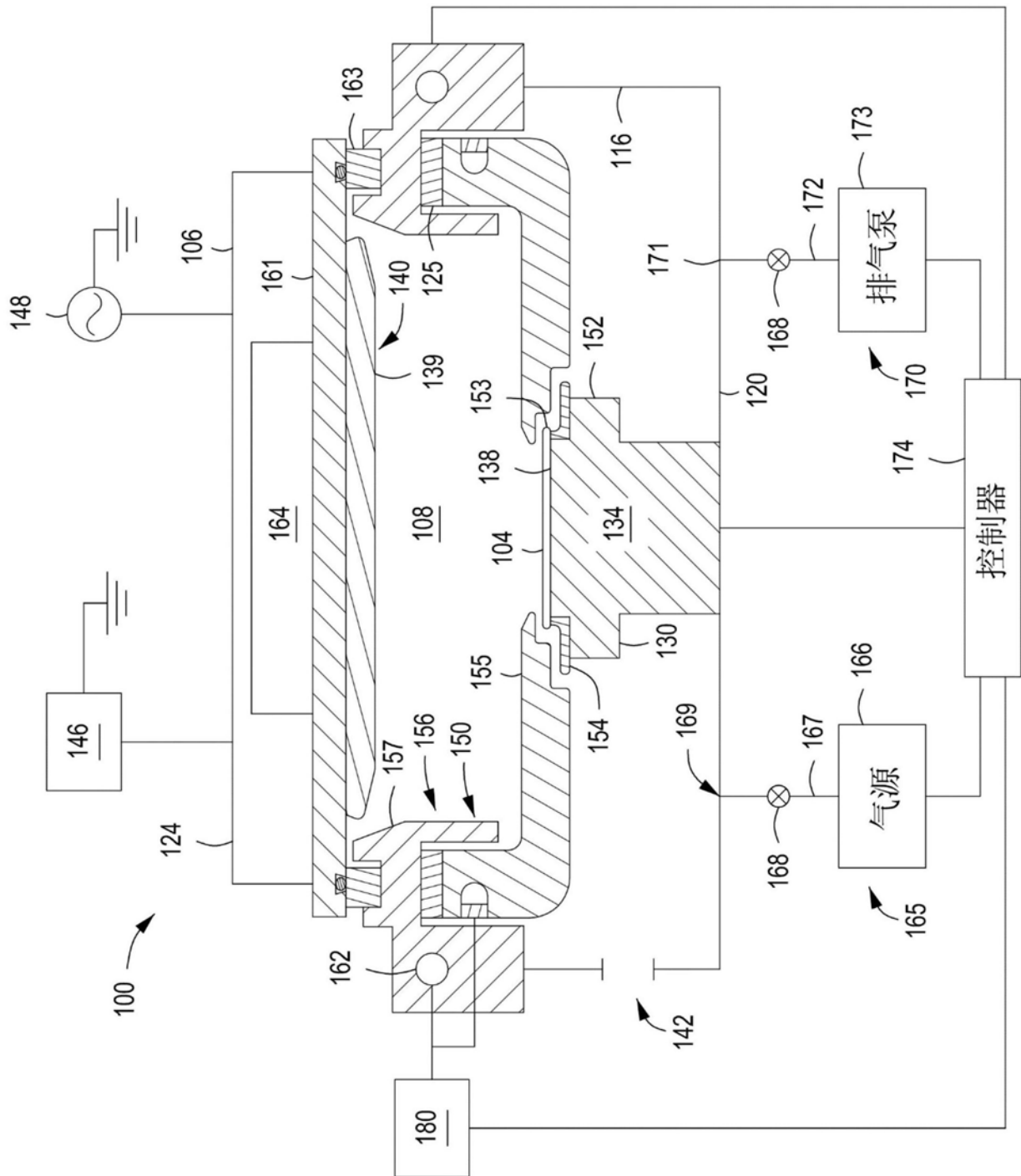


图1

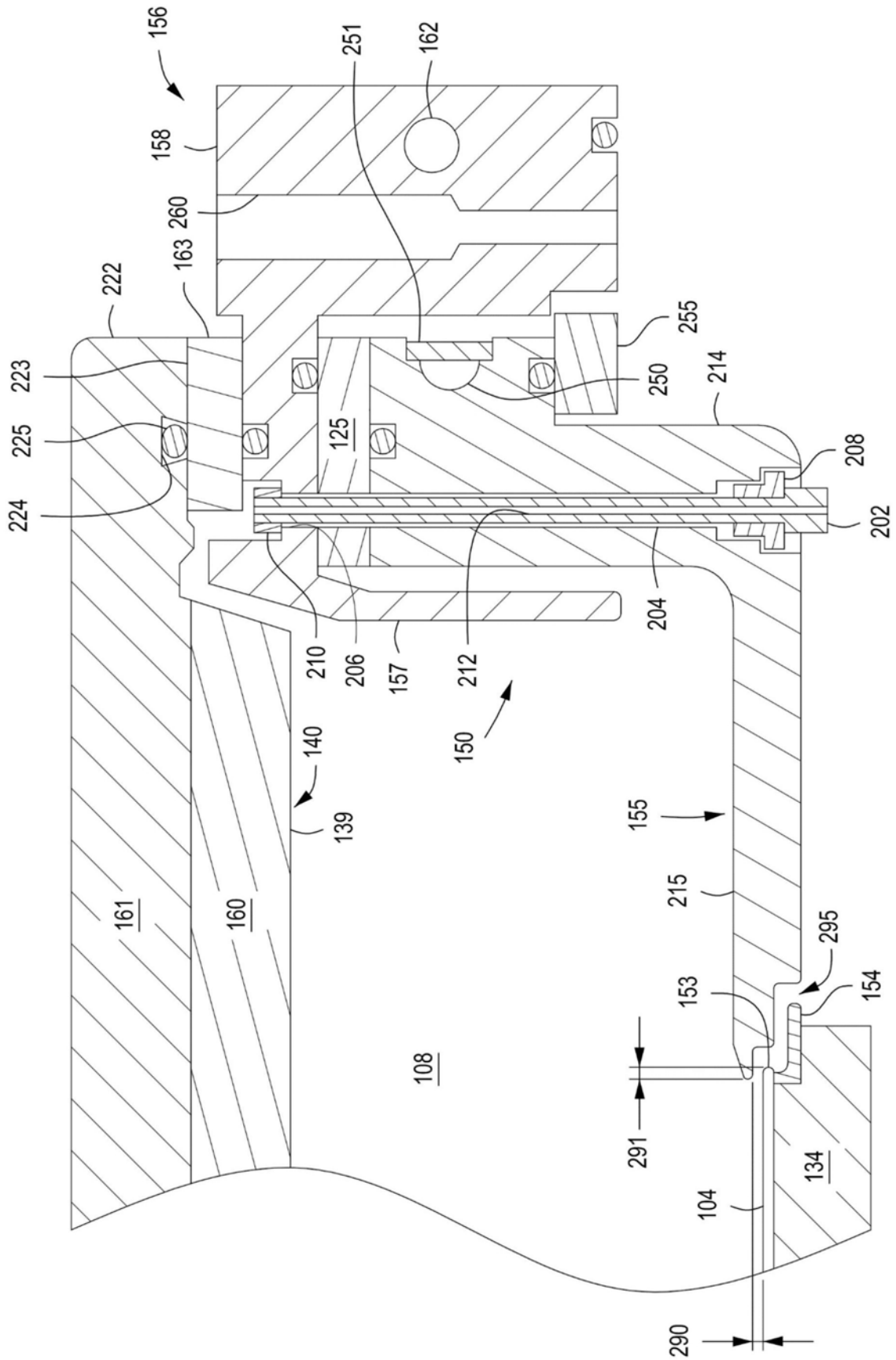


图2

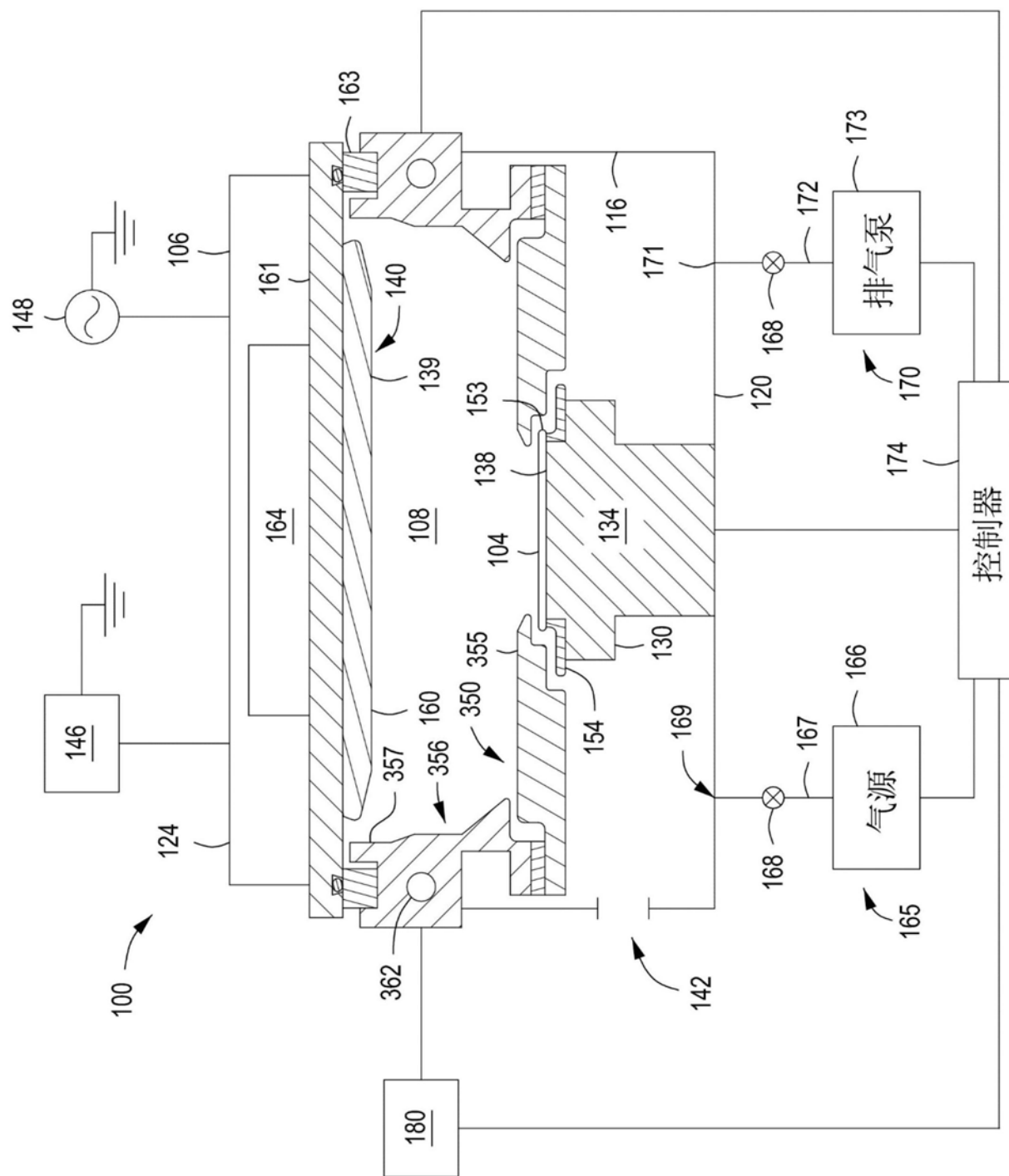


图3

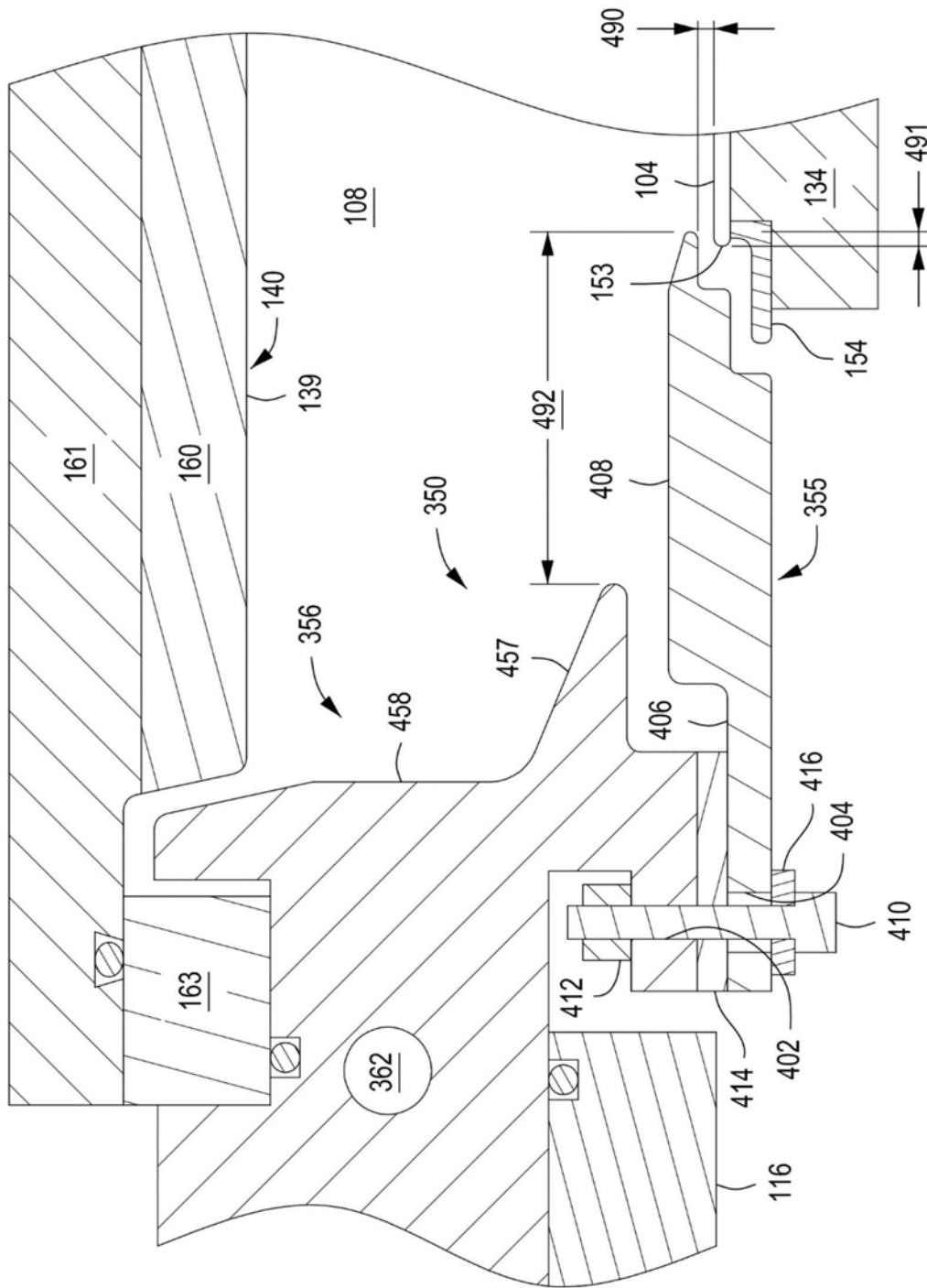


图4

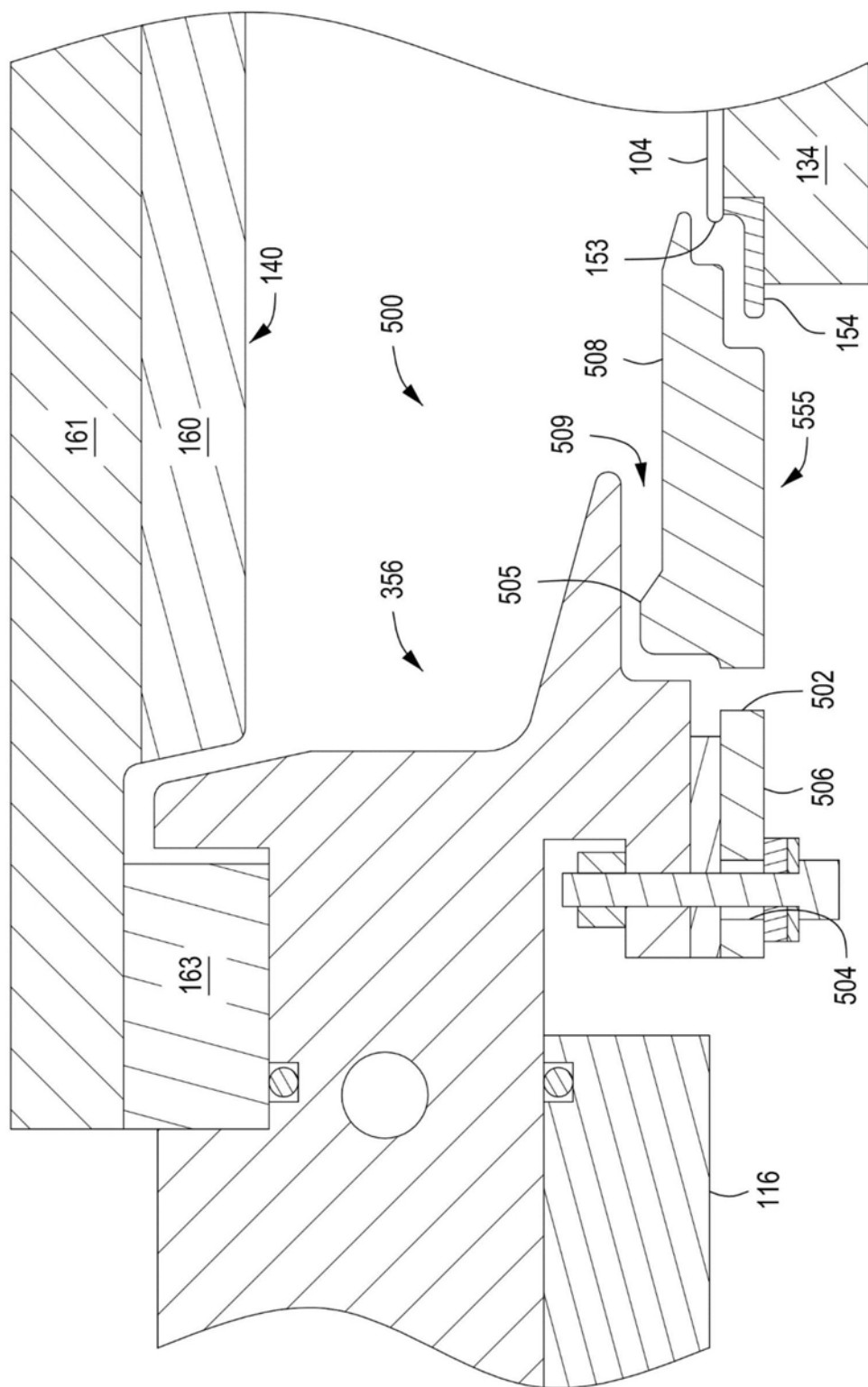


图5

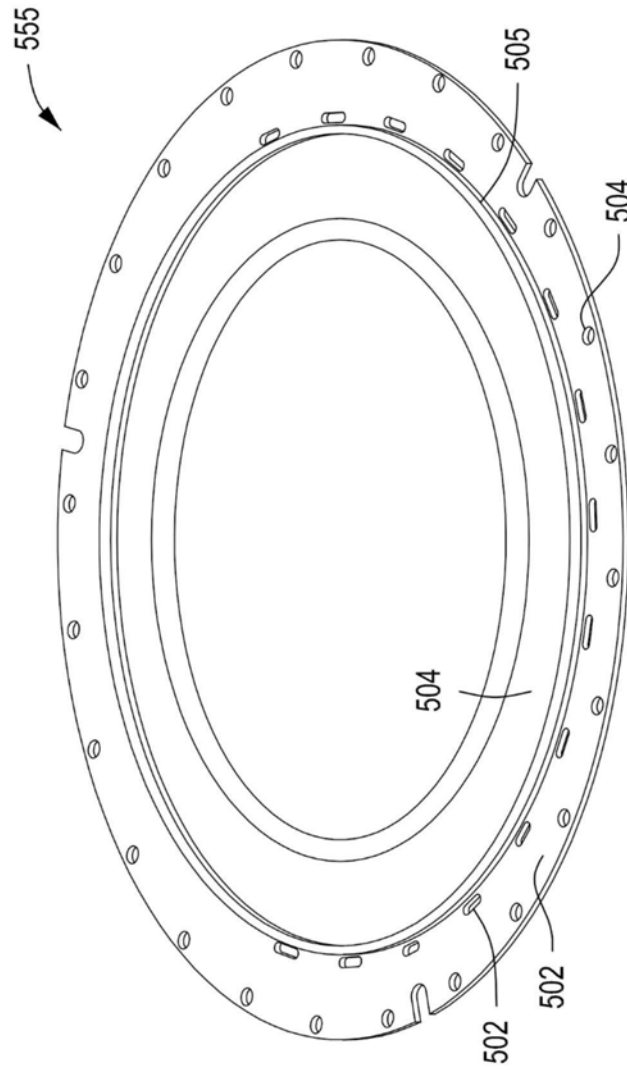


图6