



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104253078 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201410306477. 2

(22) 申请日 2014. 06. 30

(30) 优先权数据

13/930, 659 2013. 06. 28 US

(71) 申请人 朗姆研究公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 尼尔·牛顿

(74) 专利代理机构 上海胜康律师事务所 31263

代理人 李献忠

(51) Int. Cl.

H01L 21/687(2006. 01)

权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

具有微槽不粘表面的安装夹具

(57) 摘要

本发明涉及具有微槽不粘表面的安装夹具，具体而言，适于绕半导体衬底支架将弹性带装载到装载槽的装置和方法，半导体衬底支架用于支承等离子体处理腔室中的半导体衬底，其包含具有顶环、夹紧环和基环的安装单元，并且当将顶环拉紧到基环时，弹性带在夹紧环与基环之间夹紧，并且夹紧表面适于在夹紧环的下表面和 / 或基环的上表面中的至少一个上释放弹性带。锁存和释放机构，其通过从夹紧环与基环之间松开弹性带，将弹性带释放到装载槽中。

1. 一种环形安装夹具,其适于绕半导体衬底支架将弹性带装载到装载槽,所述半导体衬底支架用于支承等离子体处理腔室中的半导体衬底,该环形安装夹具包括:

安装单元,其包括:

顶环,所述顶环具有一个或一个以上的内螺纹;

夹紧环;

基环,所述基环具有一个或一个以上的外螺纹,所述一个或一个以上的外螺纹被配置为接收所述顶环的所述一个或一个以上的内螺纹,并且当将所述顶环拉紧到所述基环时,所述弹性带在所述夹紧环的下表面与所述基环的上表面之间夹紧,并且夹紧表面适于在所述夹紧环的所述下表面和/或所述基环的所述上表面中的至少一个上释放所述弹性带;以及

锁存和释放机构,其通过从所述夹紧环与所述基环之间松开所述弹性带,将所述弹性带释放到所述装载槽中;以及

带加载机,其使所述弹性带位于所述安装单元内,在所述夹紧环与所述基环之间。

2. 如权利要求1所述的环形安装夹具,其中,所述夹紧环是具有上部和下部的环形环,所述上部和下部在所述夹紧环的下部形成阶梯。

3. 如权利要求1所述的环形安装夹具,其中,所述锁存和释放机构包含:附接至所述顶环的外缘的第一手柄;附接至所述基环的外缘的第二手柄;以及锁存机构,其将所述顶环固定至所述基环。

4. 如权利要求1所述的环形安装夹具,其中,在所述基环的所述上表面和/或所述夹紧环的所述下表面的至少一个上的所述夹紧表面是不粘涂层。

5. 如权利要求1所述的环形安装夹具,其中,在所述基环的所述上表面和/或所述夹紧环的所述下表面的至少一个上的所述夹紧表面是多个槽。

6. 如权利要求5所述的环形安装夹具,其中,所述夹紧环的所述下表面和所述基环的所述上表面的每个具有多个槽。

7. 如权利要求5所述的环形安装夹具,其中,所述多个槽从所述夹紧环的所述下表面的内缘径向延伸至外缘、和/或从所述基环的所述上表面内缘径向延伸至外缘。

8. 如权利要求5所述的环形安装夹具,其中,所述多个槽不连续。

9. 如权利要求5所述的环形安装夹具,其中,所述多个槽绕所述基环的所述上表面和/或所述夹紧环的所述下表面周向延伸。

10. 如权利要求5所述的环形安装夹具,其中,所述多个槽中的每个具有由第一斜面和第二斜面形成的斜槽,其中,所述斜槽中的每个在所述第一斜面与所述第二斜面之间形成约10度至约170度的角。

11. 如权利要求10所述的环形安装夹具,其中,所述斜槽大于90度。

12. 如权利要求5所述的环形安装夹具,其中,所述多个槽具有约0.0009至0.0039英寸的深度,从所述槽的一个边缘到所述槽的另一个边缘的约0.010至0.016英寸的宽度,并且所述多个槽中的每个彼此隔开约0.012至0.016英寸。

13. 如权利要求6所述的环形安装夹具,其中,所述夹紧环的所述下表面和所述基环的所述上表面上的上夹紧表面和下夹紧表面包含当所述弹性带被夹紧时不接触所述弹性带的区域。

14. 如权利要求 5 所述的环形安装夹具,其中,所述夹紧环的所述下表面和 / 或所述基环的所述上表面上的所述夹紧表面,与当松开所述弹性带时相比,在夹紧所述弹性带时具有与弹性带接触的较大的表面积。

15. 如权利要求 5 所述的环形安装夹具,其中,所述多个槽实质上平行或者同轴。

16. 如权利要求 1 所述的环形安装夹具,其中,所述夹紧环和所述基环由塑料制成。

17. 一种用于绕半导体衬底支架的一部分安装弹性带作为保护边缘密封件的方法,所述半导体衬底支架用于支承等离子体处理腔室中的半导体衬底,所述方法包括:

绕所述衬底支架将弹性带展开为圆形形状,该圆形形状具有的直径大于装载槽的直径;

将展开的形状的所述弹性带在基环与夹紧环之间夹紧,其中,所述基环和所述夹紧环中的至少一个具有夹紧表面,包括多个槽的所述夹紧表面适于在所述基环的上表面和 / 或所述夹紧环的下表面上释放所述弹性带;

将所述弹性带以所述展开的形状放置在所述衬底支架之上;以及

从所述基环与所述夹紧环之间释放所述弹性带,其使所述弹性带收缩至所述衬底支架的所述装载槽中。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中,在所述基环与所述夹紧环之间夹紧所述弹性带的步骤中,所述弹性带变形,使得所述弹性带的接触所述夹紧表面的表面伸展,并且在松开时所述表面收缩。

19. 如权利要求 17 所述的方法,其还包括在释放所述弹性带到所述装载槽中之前,将所述弹性带定位成与所述装载槽相邻。

20. 如权利要求 17 所述的方法,其中,展开所述弹性带的步骤是使用带加载机执行的,其使所述弹性带坐落在所述基环的上表面与所述夹紧环的下表面之间。

21. 如权利要求 17 所述的方法,其还包括将所述弹性带均匀展开成圆形形状,并将所述弹性带均匀收缩至所述装载槽中。

具有微槽不粘表面的安装夹具

技术领域

[0001] 本公开涉及具有一个或一个以上的微槽不粘表面并用于绕衬底支承体安装弹性带的安装夹具、以及使用该安装夹具的方法。

背景技术

[0002] 集成电路已变成大多数电子系统的主要的组件。这些微型电子设备可以含有数千晶体管、组成存储器的其他电路、微机中央处理单元的逻辑子系统、以及其他集成电路。这些电路的低成本、高可靠性和高速度使其变成调制解调器数字电子产品的普遍特征。

[0003] 集成电路的制造典型地在反应离子蚀刻系统中发生,诸如平行板反应器或者电感耦合的等离子体反应器中发生。反应离子蚀刻系统可以包括蚀刻腔室,该蚀刻腔室具有位于其中的上电极或者阳极、以及下电极或者阴极。阴极相对于阳极和容器壁被负偏置。要蚀刻的晶片被适当的掩模覆盖,并直接放置在阴极上。使诸如 CF_4 、 CHF_3 、 CClF_3 、 HBr 、 Cl_2 和 SF_6 等化学反应气体或者其与 O_2 、 N_2 、 He 或者 Ar 的混合物导入蚀刻腔室,并维持在典型地为毫托范围的压强下。上电极设置有气孔,其允许气体经由电极均匀分散到腔室。在阳极与阴极之间建立的电场将使反应气体离解,以形成等离子体。晶片的表面通过与活性离子的化学作用,以及通过撞击晶片表面的离子的动量转移而蚀刻。由电极产生的电场会将离子吸引到阴极,使离子主要在垂直方向撞击表面,以便工艺会产生良好限定的垂直蚀刻的侧壁。

[0004] 用于反应离子蚀刻的等离子体是高腐蚀性物质,并且暴露至等离子体的腔室组件表面会快速降解。腔室组件的该降解是代价昂贵的,并可导致污染腔室组件、或者污染在腔室中处理的衬底。该降解要求受污染的腔室组件的更换、和/或受污染的腔室组件的清洗。这种腔室组件的更换和/或清洗导致处理腔室的停机时间。

[0005] 包括用于静电地将衬底夹持到支撑体的静电吸盘(ESC)的衬底支架是一个由于暴露至等离子体环境因而可经历降解的腔室组件。这些类型的衬底支架典型地包括贴附到彼此的多个组件。例如,支架可以包括通过适当的粘合剂彼此接合的冷却板、加热元件、和/或陶瓷板。为了将由于暴露至等离子体环境的降解最小化,通常将弹性带绕这些组件放置,以保护粘合剂不会直接暴露至等离子体环境,诸如在共同拥有的美国专利 No. 7, 431, 788 中描述的那样。然而,弹性带然后会直接暴露至等离子体环境,并从等离子体环境经受降解。弹性带还在可操作的条件下从压缩力经受降解。

[0006] 在其中弹性带围绕衬底支架安装的方式还可在弹性带中产生局部应力,这导致弹性带由于暴露至等离子体环境进一步易受降解的影响。典型地,弹性带用手以 5 点星形图案绕衬底支架安装。该安装图案在弹性体中产生高的局部应力区域,其在弹性体中是较弱的区域并且当暴露到等离子体环境时这些区域受到较大的质量损失,从而经常导致弹性体的开裂。

[0007] 因此,需要一种绕衬底支架安装弹性带的改善的装置和方法,使得弹性带对于由于暴露至等离子体环境的降解展示出增大的抗性。

发明内容

[0008] 本文公开的是一种绕衬底支架安装弹性带的弹性带安装夹具,其对由于暴露至等离子体环境的降解和压缩力具有增大的抗性。用本文公开的安装夹具的绕衬底支架安装的弹性带可以具有更长的可操作寿命,因而降低了需要更换弹性带的频率。

[0009] 依据示例性实施例,公开了一种环形安装夹具,适于绕半导体衬底支架将弹性带装载到装载槽,所述半导体衬底支架用于支承等离子体处理腔室中的半导体衬底,环形安装夹具包括:安装单元,该安装单元包括:顶环,顶环具有一个或一个以上的内螺纹;夹紧环;基环,所述基环具有一个或一个以上的外螺纹,所述一个或一个以上的外螺纹被配置为接收顶环的一个或一个以上的内螺纹,并且当将顶环拉紧到基环时,弹性带在夹紧环的下表面与基环的上表面之间夹紧,并且夹紧表面适于在夹紧环的下表面和/或基环的上表面中的至少一个上释放弹性带;以及锁存和释放机构,其通过从夹紧环与基环之间松开弹性带,将弹性带释放到装载槽中;以及带加载机,其使弹性带位于安装单元内,在夹紧环和基环之间。

[0010] 依据示例性实施例,公开了一种绕半导体衬底支架的一部分安装弹性带作为保护边缘密封件的方法,半导体衬底支架用于支承等离子体处理腔室中的半导体衬底,所述方法包括:绕衬底支架将弹性带展开为圆形形状,该圆形形状具有的直径大于装载槽的直径;将展开的形状的弹性带在基环与夹紧环之间夹紧,其中,基环和夹紧环中的至少一个具有夹紧表面,包括多个槽的夹紧表面适于在基环的上表面和/或夹紧环的下表面上释放弹性带;将弹性带以展开的形状放置在衬底支架之上;以及从基环与夹紧环之间释放弹性带,从而使弹性带收缩到衬底支架的装载槽中。

[0011] 要理解的是上述一般说明和下面的具体实施方式这两者是示例性和解释性的,旨在提供主张的本发明的进一步解释。

附图说明

[0012] 现在将详细说明本发明的本优选实施例,其示例在附图中示出。只要有可能,附图中使用相同的附图标记、并且其说明是指相同或者同样的部分。

[0013] 图 1 是适于等离子体蚀刻半导体衬底的处理腔室的剖视图。

[0014] 图 2 是具有接合在一起的各种层的衬底支架的一部分的剖视图,其暴露的接合层位于适于接收包括弹性带的边缘密封件的装载槽。

[0015] 图 3 是依据示例性实施例的安装夹具的透视图,其包含带加载机和具有顶环、夹紧环和基环的安装单元。

[0016] 图 4 是依据实施例的、以分解形式的图 3 的安装夹具的另一个透视图。

[0017] 图 5 是依据示例性实施例的、具有位于夹紧环与基环之间的弹性带的安装夹具的一部分的剖视图。

[0018] 图 6 是依据示例性实施例的安装夹具的夹紧环的底视图。

[0019] 图 7 是依据示例性实施例的、图 6 的夹紧环的剖视图。

[0020] 图 8 是依据示例性实施例的微槽表面的一部分的顶视图。

[0021] 图 9 是依据示例性实施例的、图 8 所示的微槽表面的剖视图。

[0022] 图 10 是依据示例性实施例的、微槽表面和非压缩状态的弹性带的剖视图。

[0023] 图 11 是依据示例性实施例的、微槽表面和压缩状态的弹性带的剖视图。

具体实施方式

[0024] 用于反应离子蚀刻处理腔室的衬底支架典型地包含下电极部件,该下电极部件包括静电夹紧层,在等离子体处理腔室中在处理期间在静电夹紧层上夹紧衬底或者晶片。下电极部件还可以包含接合到温度控制的底板的各种层。例如,该部件可以包含:上陶瓷层,其包含附着地接合到加热器的上侧板的一个或一个以上的静电电极;一个或一个以上的加热器,其附着地接合到加热器的底板;以及温度控制的底板(之后被称为冷却板),其粘附性地接合至加热器和加热板。为了保护暴露到等离子体的粘合剂接合层,包括弹性带的边缘密封件可以绕衬底支架的接合层设置。

[0025] 图 1 示出用于蚀刻衬底的示例性等离子体反应器 100 的剖视图。如图 1 所示,等离子体反应器 100 包含等离子体处理腔室 110 和天线,天线设置在腔室 110 之上以产生等离子体并由平面线圈或者射频线圈 122 实现。平面或者射频线圈 122 典型地通过匹配网络(未示出)通过射频发生器 124 激励。该腔室 110 被称作电感耦合等离子体(ICP)腔室。为了将处理气体供应至腔室 110 的内部,提供一种气体分配板或者喷头 120,其优选地包含多个孔,用于将气体源材料(例如蚀刻剂源气体)释放至喷头 120 与半导体衬底或者晶片 140 之间的射频感应等离子体区域,半导体衬底或者晶片 140 被支承在包括下电极部件 130 的衬底支架 150 上。图 1 示出电感耦合等离子体反应器,但等离子体反应器 100 可以包含有其他等离子体的产生源,诸如电容耦合等离子体(CCP)、微波、磁控、螺旋波、或者其他适当的等离子体产生装置,在该情况下省略了天线。

[0026] 气体源材料可以通过其他布置导入腔室 110,其他布置诸如有经由顶壁延伸的一个或一个以上的气体喷射器、和/或内置在腔室 110 的壁 112 的气体喷出口。在使用中,晶片 140 被导入由腔室壁 112 限定的腔室 110,并设置在下电极部件 130 上。晶片 140 优选由射频发生器 126(另外典型地是通过匹配网络)偏置。晶片 140 可以包括制造在其上的多个集成电路(IC)。当施加了射频功率时,(由源气体形成的)反应物质对晶片 140 的暴露的表面进行蚀刻。可以挥发的副产品然后经由出口被排放。在处理完成后,晶片 140 可以经历进一步的处理,并最终切割以分离 IC 成单个芯片。

[0027] 反应器 100 还可以用于金属、电介质和其他蚀刻处理。在等离子体蚀刻处理中,气体分配板可以是圆形板,直接位于 ICP 反应器中的电介质窗口的下方、或者形成称作平行板反应器的 CCP 反应器中的上电极部件的部分,其中,气体分配板是与半导体衬底或者晶片 140 平行取向的喷头电极。可以使用的示例性平行板等离子体反应器是双频等离子体蚀刻反应器,例如共同拥有的美国专利 No. 6,090,304,其全部通过引用并入到本文。在该反应器中,蚀刻气体可以从气体供应源供应至喷头电极,并且通过以不同频率从 2 个射频源向喷头电极和/或下电极供应射频能量,可以在反应器中产生等离子体。替代地,喷头电极可以电接地,并且在 2 个不同频率下的射频能量可以供应至下电极。

[0028] 图 2 示出具有接合(bond)在一起的各种层的衬底支架 150 的一部分的剖视图,其暴露的接合层位于适于接收包括弹性带 300(图 5)的边缘密封件的装载槽 190。衬底支架 150 包括加热板 152,加热板 152 由金属或者陶瓷制成。粘合剂接合层 170 设置在加热板 152

之下,并将加热板 152 接合至冷却板 154。另一粘合剂接合层 172 设置在加热板 152 之上,并将加热板 152 接合至包含有一个或一个以上的静电夹紧电极的陶瓷板 180。陶瓷板 180 和冷却板 154 可以具有延伸到超出加热板 152 和接合层 170、172 的最外部分的部分,以形成装载槽 190。加热板 140 和接合层 170、172 的最外部分实质上相对于彼此对齐。优选的是,陶瓷板 180 比加热板 152 和接合层 170、172 具有更大的直径。

[0029] 陶瓷层 180 优选的是陶瓷材料的静电夹紧层,具有由金属材料(诸如 W、Mo 等)制成的嵌入电极。此外,陶瓷层 180 优选的是从中心到外缘或者其直径具有均匀厚度,优选的是适于支承 200mm、300mm 或者 450mm 直径晶片的薄圆形板。具有上静电夹紧层、加热层和接合层 170、172 的下电极部件的细节在共同拥有的美国专利 No. 8,038,796 中公开,其中,上静电夹紧层具有约 0.04 英寸的厚度,上接合层具有约 0.004 英寸的厚度,加热板 152 包括约 0.04 英寸厚度的金属或者陶瓷板和约 0.01 英寸厚度的加热膜,并且下接合层 170 具有约 0.013 至 0.04 英寸的厚度。然而,可以选择不同厚度的夹紧层、接合层 170、172 和加热层 152,以实现期望的处理结果。

[0030] 粘合剂接合层 170、172 优选的是由低模量材料形成,诸如弹性硅胶、或者硅橡胶材料。然而,可以使用任何适当的接合材料。粘合层 170、172 的厚度可以根据期望的传热系数而变化。因此,基于粘合剂接合层 170、172 的制造公差(tolerance),粘合层 170、172 的厚度可以是均匀或者非均匀的,以提供期望的传热系数。典型地,粘合剂接合层 170、172 的厚度将在其施加的区域通过增加或者减少指明的变量而变化。优选的是,如果接合层厚度变化不多于百分之 1.5,那么衬底支架 150 的组件之间的传热系数可以实质上变得均匀。例如,对于包括被用于半导体产业的电极部件的衬底支架 150 而言,粘合剂接合层 170、172 优选的是具有可以承受范围广泛的温度的化学结构。因此,低模量材料可以包括任何适当的材料或者材料的组合,诸如与真空环境兼容并在例如高达 500℃ 的高温下耐热降解的聚合物材料。在一个实施例中,粘合剂接合层 170、172 可以包括硅胶、并在约 0.001 至约 0.050 英寸厚,并更优选的是约 0.003 至约 0.030 英寸厚。

[0031] 如图 2 所示,冷却板 154 和陶瓷板 180 的一部分可以延伸超出加热板 152、粘合剂接合层 170、172 的最外部分,因而在衬底支架 150 中形成装载槽 190。粘合剂接合层 170、172 的材料典型地不耐半导体等离子体处理反应器的反应蚀刻化学物,因此,必须被保护以完成有用的操作寿命。为了保护粘合剂接合层 170、172,将以弹性带 300 的形式的边缘密封件放置于装载槽 190 中,以形成紧密密封,以便防止半导体等离子体处理反应器的腐蚀性气体的穿透。例如参见共同拥有的美国专利 No. 7,884,925 和 8,545,027。

[0032] 图 3 是安装夹具 200 的透视图,如 2012 年 4 月 4 日提交的、题为“Installation Fixture for Elastomer Bands and Methods of Using the Same”的共同拥有的美国申请 No. 13/439491 公开的那样,其全部内容并到本文。如图 3 所示,安装夹具 200 包含弹性带加载机 210 和安装单元 220。安装单元 220 包含顶环 230、基环 240 和夹紧环 250,夹紧环 250 位于顶环 230 和基环 240 之间。安装单元 220 还包含锁存和释放机构 260,其根据需要 will 将弹性带 300 释放到装载槽 190 中。依据实施例,锁存和释放机构 260 包含:附接到顶环 230 的外缘的第一手柄或者杆 262;附接到基环 240 的外缘的第二手柄或者杆 264;附接到顶环 230 的延伸弹簧 266;以及双锁存机构 270。双锁存机构 270 包含弹簧加载的锁存 272,其具有杆或者叉状物 274,其与顶环 230 的外部分的一系列齿或者凹痕 276 啮合。此外,如果弹

性带 300 未完全坐落在装载槽 190 内,则安装器可以使用嵌入工具(或者推入工具)3100 来将弹性带 300(图 5)坐落在槽 190 内。

[0033] 图 4 是分解形式的安装夹具 200 的另一个透视图。如图 4 所示,弹性带加载机 210 包括环形构件 212,其适于使弹性带位于安装单元 220 内。环形构件 212 被配置为接收围绕其外缘或者周缘 211 的弹性带 300。依根据实施例,一个或一个以上的横向构件 214 跨越环形构件 212 延伸。一个或一个以上的横向构件 214 优选的是其中至少包含一个开口或者间隙 216。替代地,弹性带加载机 210 可以包含用于向上举起弹性带加载机 210 的手柄或者其他装置。一个或一个以上的横向构件 214 和 / 或手柄(未示出)提供在弹性带 300 已被装载在安装单元 220 内之后,从安装单元 220 内去除弹性带加载机 210 的装置。

[0034] 顶环 230 包含阶梯环 232,阶梯环 232 具有平坦的上部 236 和从上部 236 的外周向下延伸的管状部 234。上部 236 从管状部 234 的上边缘 233 延伸并向内延伸。管状部 234 包含一个或一个以上的内部螺纹或者内螺纹 238,被配置为接收在基环 240 上的一个或一个以上的外部螺纹或者外螺纹 248。顶环 230 在管状部 234 的外表面 239 上还包含一系列隆起或者齿 276,被配置为与基环 240 上的双锁存机构 270 啮合。顶环 230 还包含手柄 262 和延伸弹簧 266。手柄 262 被配置为与基环 240 上的锁存和释放机构 260 啮合。如下所述,当顶环 230 不与基环 240 锁定到位时,延伸弹簧 266 配合基环 240 的对应的构件 267,并且延伸弹簧 266 使顶环 230 旋转,例如从基环 240 拧开。

[0035] 基环 240 优选的是环形构件 242,环形构件 242 在外表面 241 具有一个或一个以上的外螺纹 248,外螺纹 248 被配置为与顶环 230 的一个或一个以上的内螺纹 238 啮合。基环 240 还包含环形凸缘 244,环形凸缘 244 位于其内缘 245 上的环形构件 242 的上表面 243。一个或一个以上的压缩弹簧 280 从环形构件 242 的上表面 241 向上延伸。一个或一个以上的压缩弹簧 280 优选的是数量上为三(3)个至七(7)个,并更优选的数量上是五(5)个,其中,一个或一个以上的压缩弹簧 280 绕环形构件 242 均等地放置。关于为处理 300mm 直径的衬底或者晶片设计的衬底支架,基环 240 优选的是具有相对于最内表面 292 约为 11.0 至 12.0 英寸的内径 290。对于处理具有诸如 200mm 的少于 300mm 的直径、或者诸如 450mm 的大于 300mm 的直径的衬底或者晶片,安装夹具 200 的直径相应地缩放。

[0036] 夹紧环 250 是环形构件 252,其在夹紧环 250 的下表面 259 与基环 240 的环形凸缘 244 的上表面 247 之间夹紧弹性带 300。夹紧环 250 优选的是包括环形构件 252,环形构件 252 具有上部 253 和下部 255,其中,上部 253 和下部 255 的内周缘或者直径彼此一致。依据实施例,下部 255 具有的外径小于上部 253 的外径,形成由上部 253 的下表面到下部 255 的外表面形成的阶梯 256(图 5)。依据实施例,上部 253 和下部 255 的每个都具有相对平坦或者平面的上表面 257 或者下表面 259。

[0037] 依据实施例,弹性带加载机 210 和安装单元 220 的顶环 230、基环 240、以及夹紧环 250 优选的是由低摩擦塑料材料(诸如聚对苯二甲酸乙二酯(PET))或者氟碳(例如 **TEFLON®**)制成。或者,安装夹具 200 可以由其他材料(诸如石英、陶瓷、金属或者硅)制成。

[0038] 当在安装处理期间弹性带 300 粘贴至安装夹具 200 时,可能遇到若干问题,包含但不限于弹性带 300 安装时间的延长,这是由于从安装夹具 200 释放弹性带 300 的延迟的结果。此外,如果弹性带 300 不从安装夹具 200 释放,那么操作员可能需要敲击或者使用尖

状物来将弹性带 300 从夹具 200 释放。将弹性带 300 粘贴到夹紧环 250 和 / 或基环 240 还可导致弹性带 300 的伸展的不均匀和 / 或 ECS 上的弹性带 300 的不对齐。相应地,理想的是具有适于在夹紧环 250 的下表面 259 和 / 或基环 240 的上表面 247 中的至少一个上释放弹性带 300 的夹紧表面 400。依据示例性实施例,夹紧表面 400 可以包含不粘涂层。例如,基环 240 和 / 或夹紧环 250 可以由陶瓷或者金属材料制成,不粘涂层可以施加到基环 240 的上表面 247 和 / 或夹紧环 250 的下表面 259。依据示例性实施例,夹紧表面 400 包含多个槽 (或者微槽) 410 (图 8),其可以帮助在弹性带 300 被压缩并从安装夹具 200 释放之后,防止弹性带 300 粘贴至基环 240 和夹紧环 250 的上表面 247 和 / 或下表面 259。依据示例性实施例,多个槽 410 实质上彼此平行。

[0039] 图 5 是具有位于基环 240 与夹紧环 250 之间的弹性带 300 的安装夹具的一部分的剖视图。如图 5 所示,一旦弹性带 300 适当坐落在基环 240 的环形凸缘 244 的上表面 247 上,夹紧环 250 降低到基环 240。随着夹紧环 250 降低到弹性带 300 的上表面 302,一个或一个以上的压缩环 280 中每个上的弹簧 282 向下压缩。当释放时,一个或一个以上的压缩环 280 的弹簧 282 将夹紧环 250 向上举起或推起。顶环 230 然后降低到基环 240 上。随着顶环 230 降低到基环 240 上,顶环 230 的一个或一个以上的内螺纹 238 与基环 240 的一个或一个以上的外螺纹 248 啮合,将夹紧环 250 夹紧或固定到弹性带 300 的上表面 302。弹性带 300 然后在夹紧环 250 的下表面 259 与基环 240 的环形凸缘 244 的上表面 247 之间被压缩。依据示例性实施例,环形凸缘 244 的上表面 247 和夹紧环 250 的下表面 259 每个都具有如本文公开的微槽表面 410。

[0040] 弹性带 300 可以由任何适当的与半导体处理兼容的材料组成。例如,弹性带 300 优选的是由下列材料组成:可固化氟弹性的氟聚合物 (FKM),其能够固化以形成氟弹性体;可固化全氟弹性的全氟聚合物 (FFKM);和 / 或具有高化学抗性,低温和高温能力,对等离子体反应器中的等离子体侵蚀有抗性,低摩擦,以及电绝缘和绝热性质的材料。弹性带 300 的形状另外也没有特别限制,弹性带的横截面可以是圆形、方形或者矩形。弹性带 300 还可以具有不规则成形的横截面,诸如具有凹外表面的矩形横截面,如共同拥有的美国专利公开 No. 2013/0097840 公开的那样。

[0041] 如图 6 和图 7 所示,夹紧环 250 优选的是包括环形构件 252,环形构件 252 具有上部 253 和下部 255,其中,上部 253 和下部 255 的内周缘或者直径彼此一致。依据实施例,下部 255 具有的外径小于上部 253 的外径,形成由上部 253 的下表面到下部 255 的外表面形成的阶梯 256。依据实施例,上部 253 和下部 255 的每个都具有相对平坦或者平面的上表面 257 或者下表面 259。依据示例性实施例,夹紧环 250 的下表面 259 包含微槽表面 410。

[0042] 图 8 是依据示例性实施例的、在夹紧环 250 的下表面 259 上具有微槽表面 410 的夹紧表面 400 的顶视图。如图 8 所示,微槽表面 410 包含多个槽 (或者沟道) 412,其跨越夹紧环 250 的下表面 259 径向延伸并绕夹紧环 250 的下表面 259 周向延伸。例如,多个槽 412 的每个优选的是从下表面 259 的内缘 261 一般在径向方向,径向延伸至夹紧环 250 的下表面 259 的外缘 263。依据示例性实施例,多个槽 412 的每个从中心到中心点 414 约为 0.02462 英寸 (± 0.005 英寸)。例如,对于具有约 11.7 英寸的内径和约 13.0 英寸的外径的夹紧环 250 而言,夹紧环 250 的下表面 259 可以具有约 1462 个槽。依据示例性实施例,基环 240 的上表面 247 还可以包含微槽表面 410,如图 10 和图 11 所示,绕基环 240 的上表

面 247 周向延伸。依据示例性实施例,基环 240 和夹紧环 250 上的微槽表面 410 可以相同。依据示例性实施例,多个槽 412 可以通过常规加工技术,被加工在基环 240 的上表面 247 和 / 或夹紧环 250 的下表面 259 中。

[0043] 依据示例性实施例,多个槽 412 可以以任何适当的构造或者图案配置在基环 240 的上表面 247 和夹紧环 250 的下表面 259 的夹紧表面 400 上。例如,多个槽 412 可以以连续的图案和 / 或螺旋图案,同心地位于基环 240 的上表面 247 和夹紧环 250 的下表面 259。替代地,依据示例性实施例,多个槽 412 可以不连续(或非连续)。例如,多个槽 412 可以仅部分跨越夹紧环 250 的下表面 259 或者基环 240 的上表面 247 延伸,和 / 或仅在表面 247 和下表面 259 一部分上延伸。

[0044] 图 9 是依据示例性实施例的、在夹紧环 250 的下表面 259 上的微槽表面 410 的剖视图。如图 9 所示,多个槽 412 的每个具有斜槽 420,斜槽 420 由具有共同端点或者顶点的第一斜面 422 和第二斜面 424 形成,并优选的是相对于夹紧环 250 的下表面 259 具有均等的角度。依据示例性实施例,第一斜面 422 和第二斜面 424 在第一斜面 422 和第二斜面 424 之间形成约 10 度至约 170 度的角 426,更优选的是约 90 至 160 度,最优选的是约 140 度。依据示例性实施例,第一斜面 422 与第二斜面 424 之间的角 426 大于 90 度。

[0045] 依据示例性实施例,多个槽 412 的每个具有约 0.0009 至 0.0039 英寸的深度 427,更优选的是约 0.0024 英寸的深度 427。从槽 420 的一个边缘 432 到槽的另一个边缘 434 的宽度或者距离 428 是约 0.010 至 0.016 英寸,更优选的是约 0.013 英寸。依据示例性实施例,多个槽 412 的每个彼此隔开 430 约 0.012 至 0.016 英寸,更优选的是约 0.014 英寸。多个槽 412 的每个的间距 430 沿着夹紧环 250 的相对平面下表面 254 和 / 或基环 240 的上表面 247,从第一槽 444 的边缘 442 延伸至第二槽 448 的相邻的边缘 446。

[0046] 图 10 和图 11 分别是依据示例性实施例的、具有微槽表面 410 以及非压缩状态和压缩的状态的弹性带 300 的基环 240 的剖视图。依据示例性实施例,微槽表面 410 优选的是跨越基环 240 从内径 290(或边缘)径向延伸至环形凸缘 244 的外缘 294(图 4)。依据示例性实施例,当弹性带 300 在夹紧环 250 的下表面 259 上的微槽表面 410 与基环 240 的上表面 247 之间被压缩时,弹性带 300 变形以填充到多个槽 412,因而弹性带 300 的表面略微伸展,以容纳要求部分或者完全填充多个槽 412 的弹性带的增大的长度。例如,依据示例性实施例,基环 240 的上表面 247 与夹紧环 250 的下表面 259 可以包含当带被夹紧时不接触弹性带的区域。

[0047] 依据示例性实施例,其中,基环 240 的上表面 247 和 / 或夹紧环 250 的下表面 259 上的夹紧表面,与松开弹性带 300 时相比,在夹紧弹性带 300 时具有与弹性带 300 接触的更大的表面积。当去除了压缩时,例如弹性带 300 从安装夹具 200 释放时,弹性带 300 收缩至其原始的形状和长度,并且弹性带表面 300 从多个槽 412 的轻微收缩帮助弹性带 300 从夹紧表面 247、259 释放。

[0048] 当在本说明书中与数值相连地使用词语“约”时,其意图是关联的数值包含规定的数值约 $\pm 10\%$ 的公差。

[0049] 此外,当与几何形状相连地使用词语“一般”、“相对”以及“实质上”时,其意图是不要求精确的几何形状,但是该形状的界限在本公开的范围。当与几何术语使用时,词语“一般”、“相对”以及“实质上”旨在涵盖不仅满足严格定义的特征,而且涵盖相当接近严格

定义的特征。

[0050] 尽管已根据其优选的实施例说明了本发明,但本领域的技术人员可以理解,在没有脱离随附的权利要求所限定的本发明的主旨和范围的情况下,可以做出未明确说明的附加、删除、修改和替换。

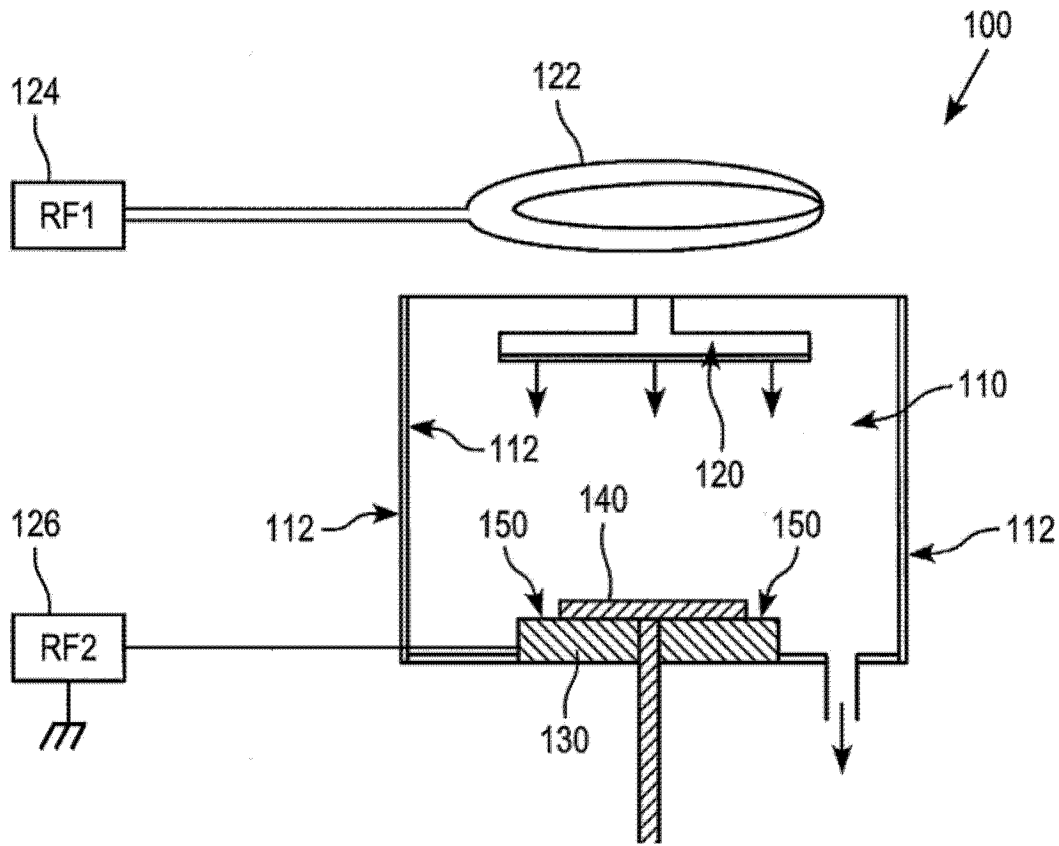


图 1

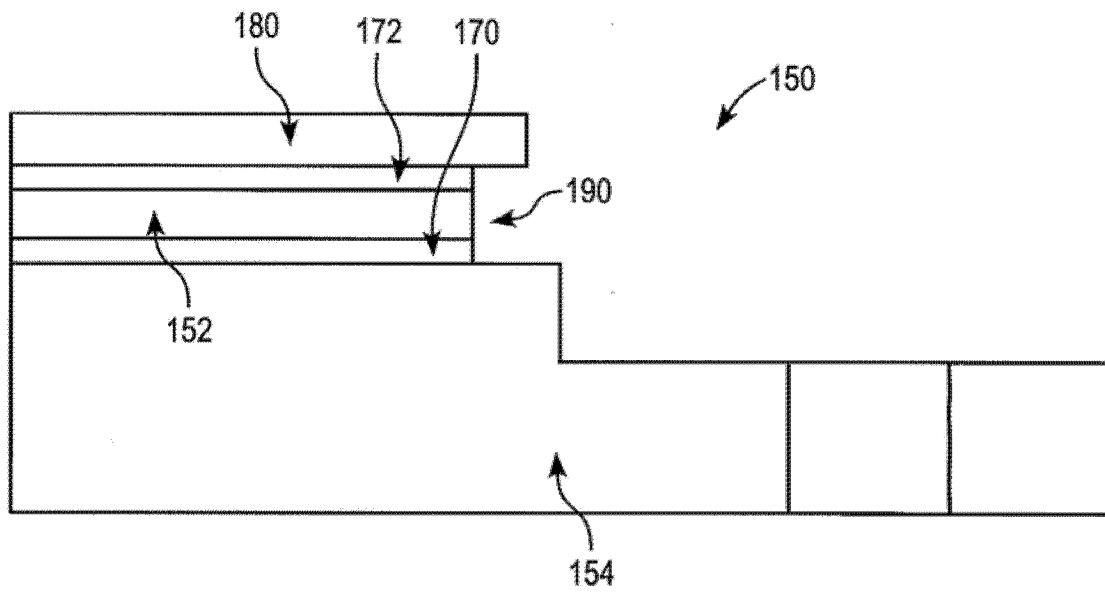


图 2

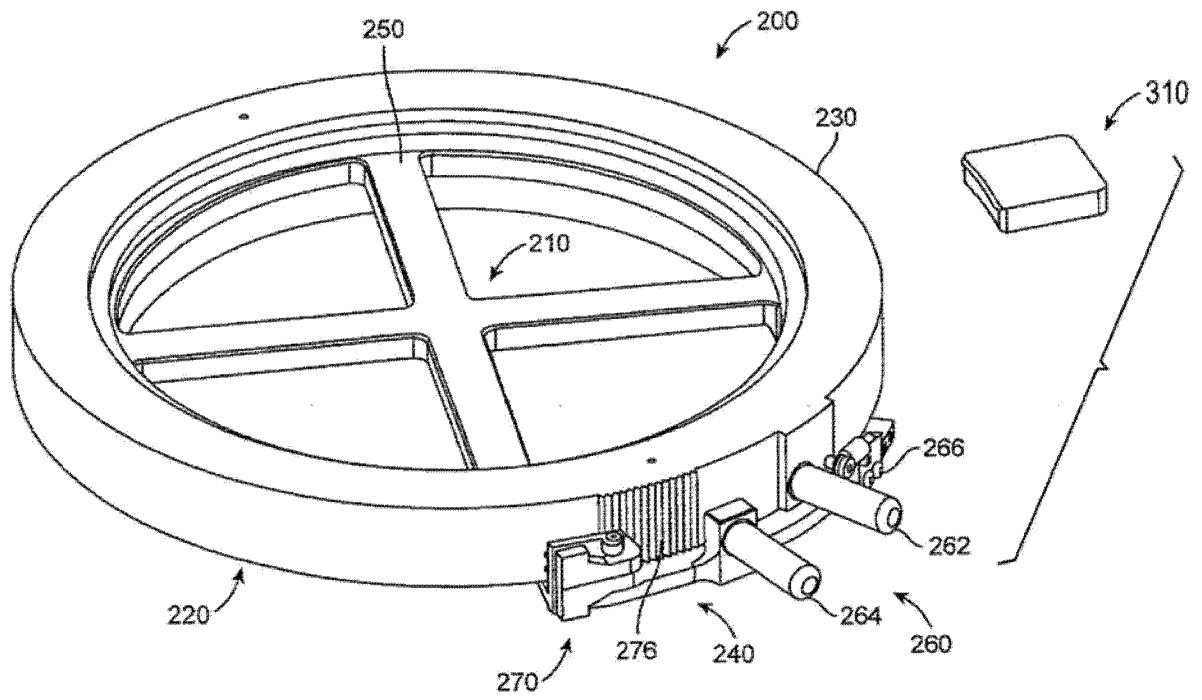


图 3

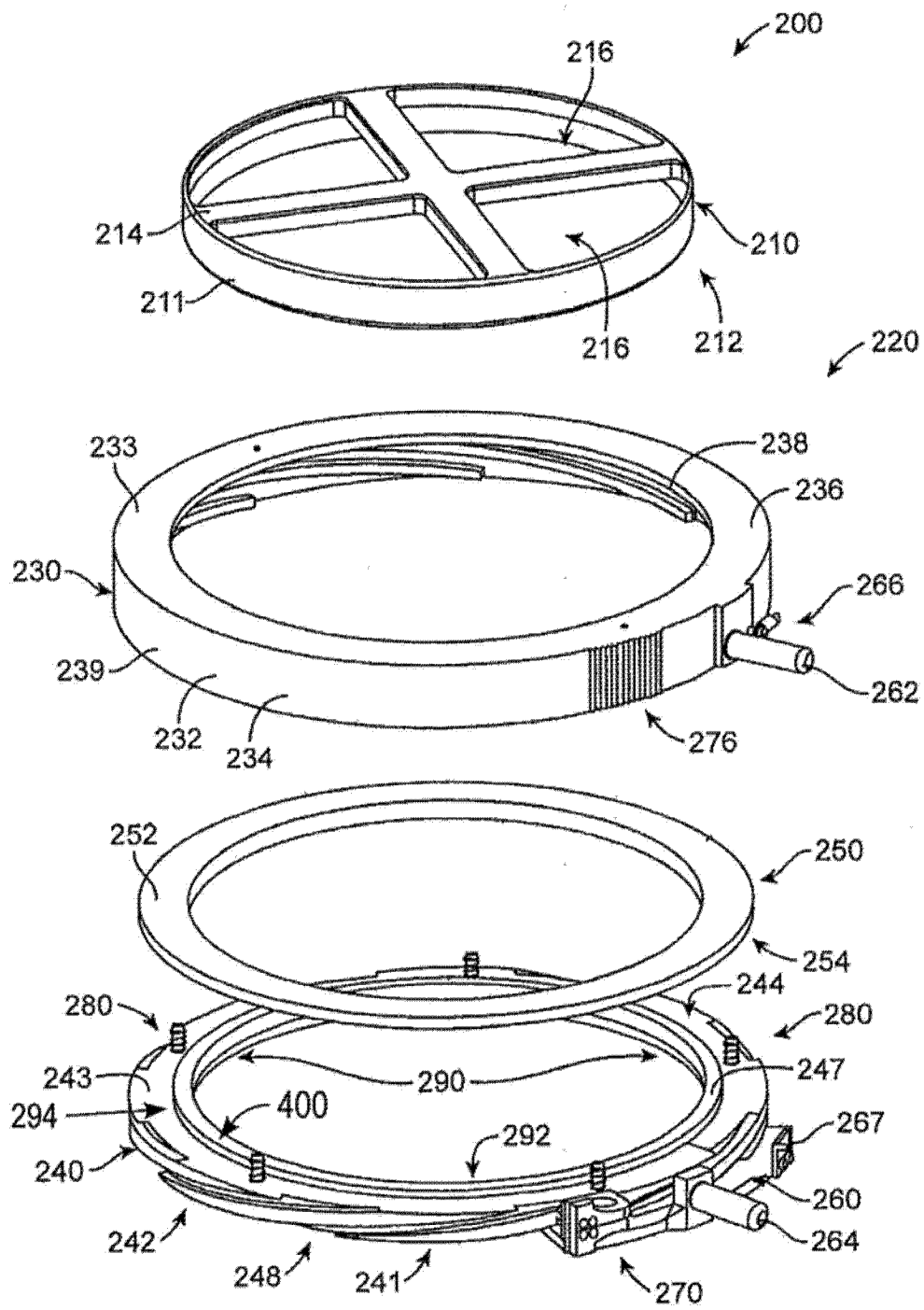


图 4

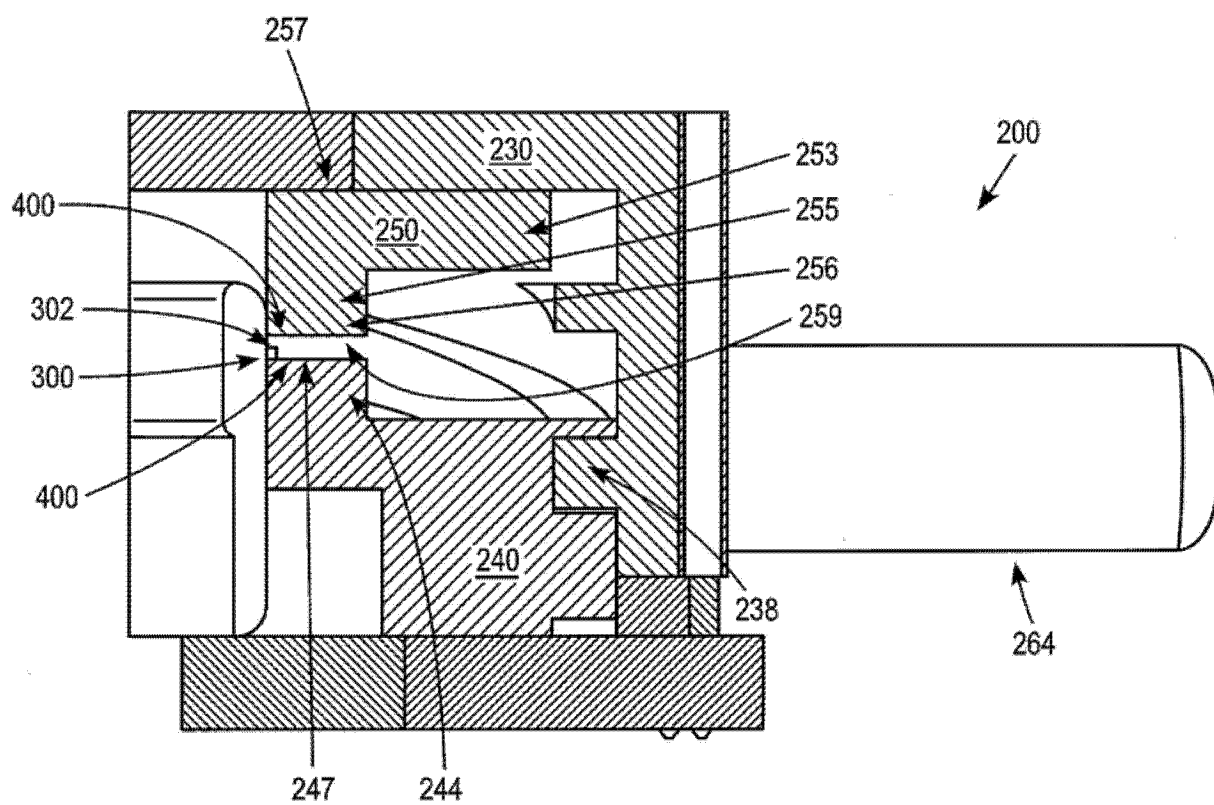


图 5

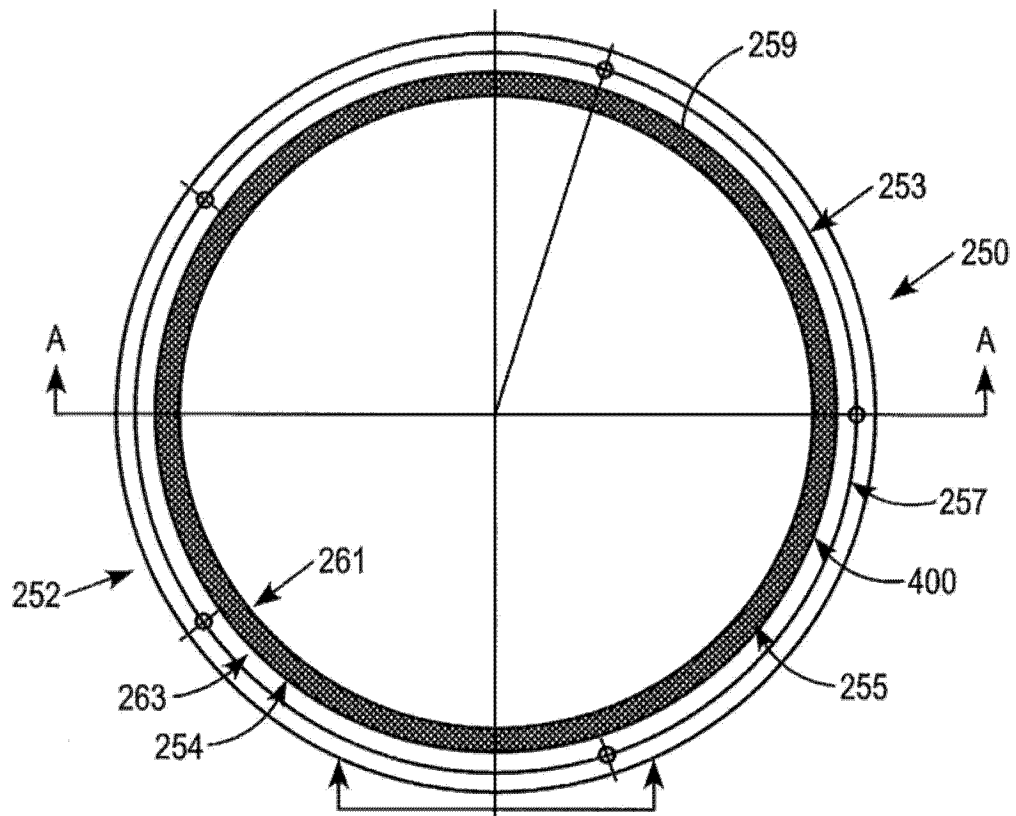


图 6

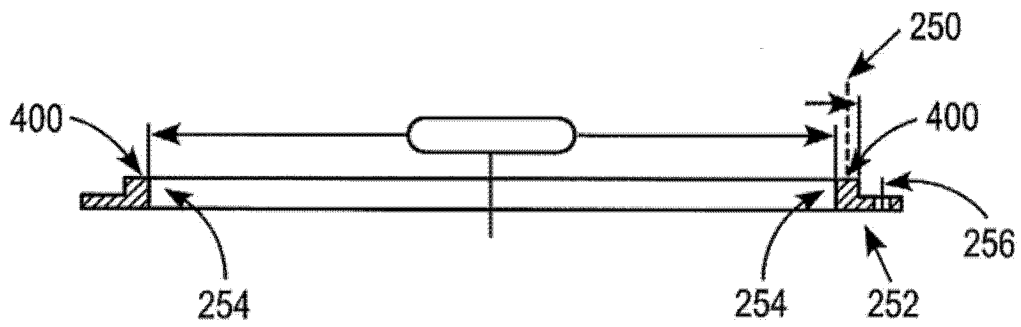


图 7

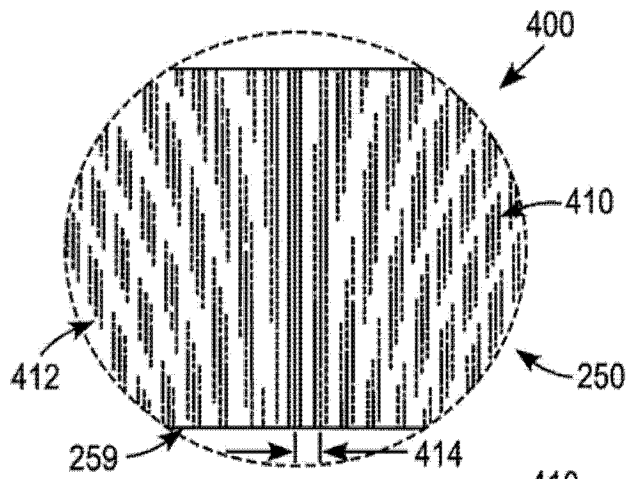


图 8

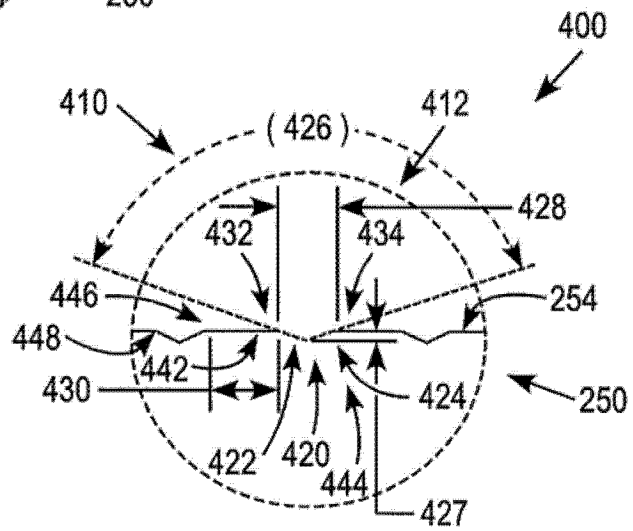


图 9

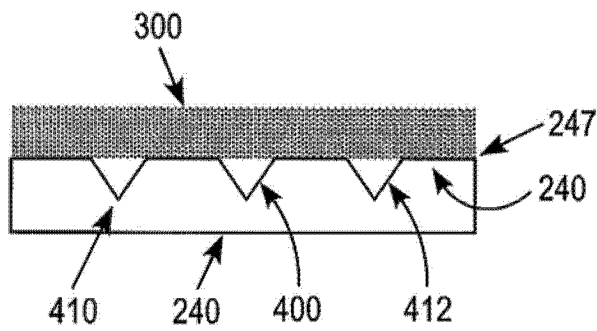


图 10

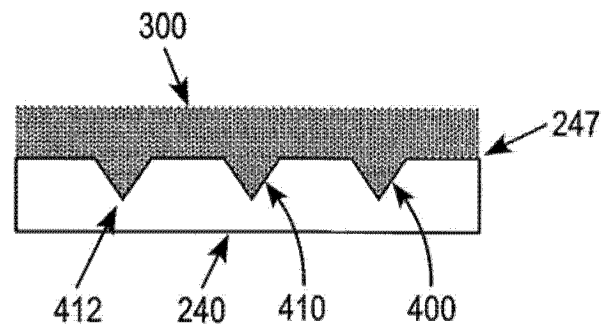


图 11