



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103140913 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201180045703.0

H01L 21/683 (2006, 01)

(22) 申请日 2011.10.07

(30) 优先权数据

61/407,984 2010,10,29 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 03. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/055374 2011.10.07

(87) PCT申请的公布数据

WO2012/057987 EN 2012, 05, 03

(71) 申请人 应用材料公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 M·拉希德 K·A·米勒 R·王

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 3

代理人

① Int. Cl.

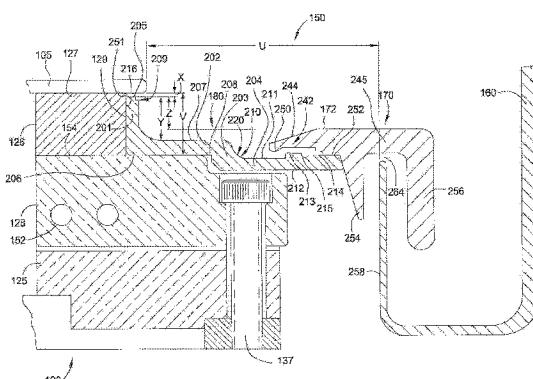
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

用于物理气相沉积腔室的沉积环及静电夹盘

(57) 摘要

本发明的实施例大体上关于用于半导体处理腔室的处理套件,以及具有该套件的半导体处理腔室。具体而言,此述的实施例关于包括沉积环与底座组件的处理套件。该处理套件的部件单独(及组合)运作以显著地减少它们在处理期间对基板周围的电场的影响。



1. 一种用在基板处理腔室中的沉积环,包含 :

第一圆柱,所述第一圆柱具有第一端与第二端;

第一环状环,包含 :

内径;

外径;

顶部表面;以及

底部表面,所述底部表面与所述顶部表面相对,其中所述第一环状环通过所述顶部表面的一部分耦接所述第一圆柱的所述第二端,所述顶部表面的所述部分邻接所述第一环状环的所述内径;

第二圆柱,所述第二圆柱在第一端耦接所述底部表面的一部分,所述底部表面的所述部分邻接所述第一环状环的所述外径;

第二环状环,包含 :

内径;

外径;

顶部表面;以及

底部表面,所述底部表面与所述顶部表面相对,其中与所述第二环状环的所述内径邻接的所述顶部表面的一部分耦接与所述第一端相对的所述第二圆柱的第二端,且其中在所述第一圆柱的所述第一端与所述第二端之间的距离是所述第一圆柱的所述第一端与所述第二环状环的所述底部表面之间的距离的至少三分之一。

2. 如权利要求 1 的沉积环,其中所述第二环状环的所述顶部表面包含 :

抬升的环状外垫,定位成邻接所述第二环状环的所述外径;

抬升的环状内垫,定位成在所述抬升的环状外垫的径向上向内处;以及沟槽,定位在所述抬升的环状外垫与所述抬升的环状内垫之间。

3. 如权利要求 2 的沉积环,其中所述抬升的环状外垫与所述抬升的环状内垫不在共用的平面上。

4. 如权利要求 1 的沉积环,其中所述第一圆柱的所述第一端包含切口,所述切口定位成在径向上向外。

5. 如权利要求 1 的沉积环,其中所述第二环状环的所述外径是至少部分渐缩。

6. 一种用在基板处理腔室中的覆盖环,包含 :

环状主体;

顶部表面;

内圆柱状环;

外圆柱状环;

楔形物,所述楔形物耦接所述环状主体并且包含;

倾斜的顶部表面;以及

突出的球状板缘;以及

基脚。

7. 如权利要求 6 的覆盖环,进一步包含:双阶表面,其中所述双阶表面介于所述基脚与所述突出的球状板缘的下表面之间。

8. 一种用在基板处理腔室中的接地护罩,包含 :

内圆柱状环 ;

外圆柱状环,包含 :

第一顶部表面 ;

第二顶部表面 ;

底部表面 ;

第一内边缘,其中所述第一内边缘邻接所述第一顶部表面 ;

第一外边缘,其中所述第一外边缘邻接所述底部表面 ;

实质上垂直的内壁,其中所述实质上垂直的内壁与所述第一内边缘会合 ;

实质上垂直的第一外壁,其中所述实质上垂直的第一外壁与所述第一外边缘会合 ;

第二外壁,其中所述第二外壁邻接所述第二顶部表面与所述底部表面 ;以及

基底,其中所述内圆柱状环通过所述基底连接所述外圆柱状环。

9. 如权利要求 8 的接地护罩,其中所述实质上垂直的内壁是经纹理化的。

10. 如权利要求 8 的接地护罩,进一步包含切口,所述切口具有螺栓,所述螺栓以环形阵列位于所述外圆柱状环中。

11. 一种用在基板处理腔室中的底座组件,包含 :

基底板 ;以及

无凸缘静电夹盘,所述无凸缘静电夹盘耦接所述基底板 ;所述无凸缘静电夹盘具有大于约 0.25 英寸的高度,其中所述无凸缘静电夹盘具有介电主体,所述介电主体中嵌有多个电极。

12. 如权利要求 11 的底座组件,其中所述基底板具有冷却导管,所述冷却导管配置在所述基底板中。

13. 如权利要求 11 的底座组件,其中所述无凸缘静电夹盘的所述高度是介于约 0.30 至约 0.75 英寸之间。

用于物理气相沉积腔室的沉积环及静电夹盘

[0001] 发明背景

技术领域

[0002] 本发明的实施例大体上关于用于半导体处理腔室的静电夹盘与处理套件,以及具有处理套件的半导体处理腔室。具体而言,本发明的实施例关于用在物理气相沉积腔室中的处理套件,该处理套件包括至少沉积环。其他实施例关于与无凸缘(flangeless)的静电夹盘一并使用的沉积环以及具有该沉积环的处理腔室。

背景技术

[0003] 物理气相沉积(PVD)或溅射是在制造电子器件上最普遍使用的制程之一。PVD 是在真空腔室中执行的一种等离子体制程,在该真空腔室中受负偏压的靶材暴露至惰性气体等离子体或包含此类惰性气体的气体混合物的等离子体,该惰性气体具有相对重的原子(例如氩(Ar))。惰性气体离子对靶材的轰击造成靶材材料原子射出。射出的原子在基板上(该基板置于腔室内所配置的基板支撑底座上)堆积成沉积膜。

[0004] 静电夹盘(ESC)可用于在处理期间在处理腔室内支撑及固定基板。ESC一般包括陶瓷定位盘(puck),该定位盘中具有一或更多个电极。将夹持电压施加至电极以静电式将基板持定至 ESC。ESC 的进一步信息可在 1999 年 6 月 1 日颁发的美国专利第 5909355 号中找得。

[0005] 处理套件可配置在腔室中以帮助针对基板将处理区域界定在腔室内的期望区域中。处理套件一般包括覆盖环、沉积环以及接地护罩。将等离子体与射出的原子局限在处理区域有助于维持腔室中其他的部件隔绝沉积材料,并且促进更有效地使用靶材材料,因为更高百分比的射出原子会沉积在基板上。

[0006] 尽管常规的环与护罩的设计具有强健的处理历史,但仍持续期望在膜均匀度与处理量上有所改善。现存的处理套件设计在处理期间将部件定位成紧密地靠近基板。处理套件部件紧密的靠近可能影响基板周围的电场并且改变沉积在基板的边缘附近的膜的均匀度。

[0007] 因此,在此技术领域中需要一种改善的处理套件。

发明内容

[0008] 本发明的实施例大体上提供一种用在物理气相沉积(PVD)腔室中的处理套件以及具有处理套件的 PVD 腔室。

[0009] 一个实施例中,提供一种用在基板处理腔室中的沉积环。该沉积环大体上包括第一圆柱、第一环状环、第二圆柱以及第二环状环。该第一圆柱具有第一端与第二端,且该第二端在邻近该第一环状环的内径处耦接该第一环状环的顶部表面的一部分。该第二圆柱具有第一端与第二端。该第二圆柱的该第一端在邻近该第一环状环的外径处耦接该第一环状环的底部表面的一部分。该第二圆柱的该第二端在该第二环状环的内径附近耦接该第二环

状环的顶部表面。在该第一圆柱的该第一端与该第二端之间的距离是该第一圆柱的该第一端与该第二环状环的该底部表面之间的距离的至少三分之一。

[0010] 另一实施例中，提供一种用在基板处理腔室中的处理套件，并且该处理套件包括沉积环与底座组件。该沉积环大体上包括第一圆柱、第一环状环、第二圆柱以及第二环状环。该第一圆柱具有第一端与第二端，且该第二端在邻近该第一环状环的内径处耦接该第一环状环的顶部表面的一部分。该第二圆柱具有第一端与第二端。该第二圆柱的该第一端在邻近该第一环状环的外径处耦接该第一环状环的底部表面的一部分。该第二圆柱的该第二端在邻近该第二环状环的内径处耦接该第二环状环的顶部表面。在该第一圆柱的该第一端与该第二端之间的距离是该第一圆柱的该第一端与该第二环状环的该底部表面之间的距离的至少三分之一。该底座组件配置在该基板处理腔室内。该底座组件包括基板支撑件，该基板支撑件耦接基底板。该沉积环的该第一圆柱具有直径，该第一圆柱的该直径大于该基板支撑件的直径。该第一圆柱的该第一端与该第二端之间的该距离是该基板支撑件的厚度的至少二分之一。该沉积环被支撑在该底座组件上。

[0011] 另一实施例中，提供一种用在基板处理腔室中的接地护罩。该接地护罩大体上包括外圆柱环，该外圆柱环通过基底连接到内圆柱环。该外圆柱环具有实质上垂直的内壁以及实质上垂直的外壁。

附图说明

[0012] 通过参考实施例(一些实施例说明于附图中)，可获得以上简要总结的本发明的更具体的说明，而能详细了解本发明的上述特征。然而应注意附图仅说明此发明的典型实施例，而因而不应将这些附图视为限制本发明的范围，因为本发明可容许其他等效实施例。

[0013] 图1是半导体处理系统的简化剖面视图，该半导体处理系统具有处理套件的一个实施例。

[0014] 图2A说明图1的处理套件的部分剖面。

[0015] 图2B说明处理套件的另一实施例的部分剖面。

[0016] 图2C说明处理套件的另一实施例的部分剖面。

[0017] 图3A说明接地护罩的一实施例的部分剖面。

[0018] 图3B说明图3A的部分顶视图。

[0019] 图3C说明图3B中通过剖面线3C—3C所取的部分剖面视图。

[0020] 为了助于了解，如可能则使用相同元件符号指定共用于各图的相同元件。应考虑到一个实施例中揭露的元件可有利地用于其他实施例而无须进一步叙述。

具体实施方式

[0021] 本发明的实施例大体上提供用在物理气相沉积(PVD)腔室中的处理套件。在一个实施例中，该处理套件对处理腔内的电场的影响较少，此举促进更大的制程均匀度与再现性。

[0022] 图1描绘示范性半导体处理腔室100，该腔室100具有能够处理基板105的处理套件150的一个实施例。处理套件150包括至少沉积环180，该沉积环180被支撑在底座组件120上，并且该处理套件150也包括一片式的接地护罩160与交错的覆盖环170。在所示的

版本中，处理腔室 100 包含溅射腔室，该溅射腔室又称物理气相沉积腔室或 PVD 腔室，能够沉积金属或陶瓷材料，尤其是沉积例如钛、氧化铝、铝、铜、钽、氮化钽、碳化钽、钨、氮化钨、镧、氧化镧、氮化钛、镍、与 NiPt。可适于受惠于本发明的处理腔室的一个范例是 ALPS® Plus 与 SIP ENCORE® PVD 处理腔室，可购自美国加州圣克拉拉市的应用材料公司。应考虑到包括来自其他销售商的其他的处理腔室可适于受惠于本发明。

[0023] 处理腔室 100 包括包围内部空间 110 或等离子体区块的腔室主体 101、腔室底部 106 与盖组件 108，该腔室主体 101 具有上配接器 102 与下配接器 104。腔室主体 101 一般是通过切削及熔接不锈钢板或通过切削单一块铝而制成。一个实施例中，下配接器 104 包含铝而腔室底部 106 包含不锈钢。腔室底部 106 大体上含有狭缝阀(图中未示)以提供基板 105 进出处理腔室 100。处理腔室 100 的盖组件 108 与接地护罩 160 一起将内部空间 110 中形成的等离子体局限在基板上方的区域，该接地护罩 160 与覆盖环 170 交错。

[0024] 底座组件 120 是从腔室 100 的腔室底部 106 受到支撑。处理期间，底座组件 120 支撑沉积环 180 与基板 105。底座组件 120 通过举升机构 122 耦接腔室 100 的腔室底部 106，该举升机构被配置成在上方位置与下方位置之间移动底座组件 120。此外，在下方位置，举升销(图中未示)移动通过底座组件 120 以将基板与底座组件 120 隔开，以有助于与晶圆传输机构交换基板，该晶圆传输机构配置在处理腔室 100 的外部，诸如为单刀机械臂(图中未示)。波纹管 124 一般是配置在底座组件 120 与腔室底部 106 之间，以将腔室主体 101 的内部空间 110 隔离于底座组件 120 的内部以及腔室外部。

[0025] 底座组件 120 大体上包括基板支撑件 126，该基板支撑件 126 以密封式耦接基底板 128，该基底板 128 耦接接地板(ground plate) 125。基板支撑件 126 可由铝或陶瓷构成。基板支撑件 126 可以是静电夹盘、陶瓷主体、加热器或前述部件的组合。一个实施例中，基板支撑件 126 是静电夹盘，该静电夹盘包括介电主体，在该介电主体中嵌有电极 138。介电主体一般是由高热导性的介电材料制成，诸如热解氮化硼、氮化铝、氮化硅、氧化铝或等效材料。如图 2A 所示，基板支撑件 126 具有底部表面 154。底部表面 154 与基板接收表面 127 之间的垂直距离“V”是诸如介于约 0.30 至约 0.75 英寸之间(约 0.76 厘米至约 1.91 厘米之间)，例如 0.25 英寸(0.64 厘米)。回到图 1，一个实施例中，基板支撑件 126 通过金属箔 112 附接基底板 128，该金属箔诸如为铝箔，该金属箔扩散接合基底板 128 与基板支撑件 126。

[0026] 基底板 128 可包含热性质合适地匹配上覆的基板支撑件 126 的材料。例如基底板 128 可包含陶瓷与金属的复合物，诸如铝碳化硅，该复合物比单独的陶瓷提供更佳的强度与耐用性并且也具有良好的传热性质。该复合材料具有匹配基板支撑件 126 材料的热膨胀系数，以减少热膨胀上的不匹配。在一个版本中，复合材料包含具有孔隙的陶瓷，该陶瓷的孔隙被金属浸透，该金属至少部分填充这些孔隙以形成复合材料。该陶瓷可包含例如碳化硅、氮化铝、氧化铝、或堇青石的至少一者。该陶瓷可包含一孔隙体积，该孔隙体积是总体积的约 20% 至约 80%(以体积百分比计)，其余的体积是浸透的金属。浸透的金属可包含铝以及添加的硅，也可含有铜。另一版本中，复合物可包含陶瓷与金属的不同组成物，诸如具有分散的陶瓷粒子的金属；或该基底板 128 可以仅由金属制成，诸如不锈钢或铝。冷却板(图中未示)大体上配置在基底板 128 内以在热能上调节基板支撑件 126，但也可配置在接地板 125 内。

[0027] 接地板 125 一般是由金属材料制成, 诸如不锈钢或铝。基底板 128 可通过多个连接器 137 耦接接地板。连接器 137 可为螺栓、螺钉、扳手(key)或任何其他类型的连接器之一。基底板 128 可从接地板 125 移除, 以有助于便利地更换及维修基板支撑件 126 与基底板 128。

[0028] 基板支撑件 126 具有基板接收表面 127, 该表面 127 在处理期间接收与支撑基板 105 且具有实质上平行靶材 132 的溅射表面 133 的平面。基板支撑件 126 也具有周围边缘 129, 该周围边缘在基板 105 的伸出边缘之前终止。基板支撑件 126 的周围边缘 129 具有介于约 275mm 至约 300mm 之间的直径。如上文所讨论, 基板支撑件 126 高于常规支撑件而具有超过约 0.25 英寸(约 0.64 厘米)的高度, 诸如介于约 0.30 至约 0.75 英寸之间(约 0.76 厘米至约 1.91 厘米)。相对高的基板支撑件 126 的高度利于将基板垂直地隔开处理套件 150 的沉积环 180 的水平表面, 此在下文中将近一步描述。

[0029] 盖组件 108 大体上包括靶材背板 130、靶材 132 与磁控管 134。靶材背板 130 处于关闭位置时受到上配接器 102 支撑, 如图 1 所示。陶瓷环密封件 136 配置在靶材背板 130 与上配接器 102 之间, 以防止靶材背板 130 与上配接器 102 之间的真空泄漏。

[0030] 靶材 132 耦接靶材背板 130 并且暴露到处理腔室 100 的内部空间 110。靶材 132 提供 PVD 制程期间沉积在基板上的材料。隔离环 198 配置在靶材 132、靶材背板 130 与腔室主体 101 之间, 以将靶材 132 电隔离开于靶材背板 130 以及腔室主体 101 的上配接器 102。

[0031] 通过功率源 140 以相对于接地(例如腔室主体 101)的 RF 及 / 或 DC 功率对靶材 132 施加偏压。诸如氩气的气体从气源 142 通过导管 144 供应到内部空间 110。气源 142 可包含非反应性气体, 诸如氩气或氙气, 该非反应性气体能够充满能量地冲射在靶材 132 上并且从靶材 132 溅射材料。气源 142 也可包括反应性气体, 诸如含氧气体、含氮气体、含甲烷气体之一或更多者, 该反应性气体能够与溅射材料反应以在基板上形成一层。废弃的处理气体与副产物通过排气口 146 从腔室 100 排出, 该排气口 146 接收废弃的处理气体并且将该废弃的处理气体引导到排气导管 148, 该排气导管 148 具有节流阀以控制腔室 100 中气体的压力。排气导管 148 连接到一或更多个排气泵 149。一般而言, 腔室 100 中溅射气体的压力被设定在次大气压等级(诸如真空环境), 例如, 气压为 0.6 毫托至 400 毫托。等离子体从基板 105 与靶材 132 之间的气体形成。等离子体内的离子朝靶材 132 加速并且引发材料从靶材 132 转而脱落。脱落的靶材材料沉积在基板上。

[0032] 磁控管 134 在处理腔室 100 外部上耦接靶材背板 130。可利用的一种磁控管描述于美国专利第 5,953,827 号中, 该专利于 1999 年 9 月 21 日颁发给 Or 等人, 该全文在此以引用的形式并入。

[0033] 在腔室 100 中执行的制程是受到控制器 190 控制, 该控制器 190 包含具有指令集的程序代码以操作腔室 100 的部件而助于在腔室 100 中处理基板。例如, 控制器 190 可包含程序代码, 该程序代码包括: 基板定位指令集, 以操作底座组件 120; 气体流量控制指令集, 以操作气体流量控制阀而设定溅射气体至腔室 100 的流量; 气体压力控制指令集, 以操作节流阀而维持腔室 100 中的压力; 温度控制指令集, 以控制底座组件 120 中或下配接器 104 中的温度控制系统(图中未示), 而分别设定基板或下配接器 104 的温度; 以及制程监视指令集, 以监视腔室 100 中的制程。

[0034] 处理套件 150 包含各种可从腔室 100 方便地移出的部件, 例如以从部件表面清洁

移除溅射沉积物、更换或修护受侵蚀的部件,或使腔室 100 适于用在其他制程。一个实施例中,处理套件 150 包括至少该沉积环 180,但也可包括接地护罩 160 与覆盖环 170。一个实施例中,覆盖环 170 与沉积环 180 被放置在基板支撑件 126 的周围边缘 129 附近。

[0035] 接地护罩 160 受腔室主体 101 支撑并且围绕溅射靶材 132 面向基板支撑件 126 的溅射表面 133。接地护罩 160 也环绕基板支撑件 126 的周围边缘 129。接地护罩 160 覆盖并且遮蔽腔室 100 的下配接器 104 以减少源自溅射靶材 132 的溅射表面 133 的溅射沉积物沉积在接地护罩 160 后方的部件与表面上。

[0036] 图 2A 是配置在底座组件 120 周围的处理套件 150 的部分剖面视图,该图更详细地说明沉积环 180、覆盖环 170 与接地护罩 160。沉积环 180 大体上包括第一圆柱 201、第一环状环 202、第二圆柱 203 与第二环状环 204。可将该第一圆柱 201、第一环状环 202、第二圆柱 203 与第二环状环 204 形成为一体的结构。沉积环 180 可由陶瓷或金属材料制成,诸如石英、氧化铝、不锈钢、钛或其他适合的材料。第一圆柱 201 具有实质上垂直的内壁 216,该内壁围绕该基板支撑件 126 的周围边缘 129。一个实施例中,该基板支撑件 126 具有介于 275mm 至 300mm 之间(诸如约 280mm 至 295mm)的直径。第一圆柱 201 具有一直径与厚度,使得该第一圆柱 201 的外径不实质上伸出越过基板 105 的伸出边缘。例如,第一圆柱 201 可具有介于 280mm 至 305mm 之间(诸如约 290mm 至 300mm)的内径。另一实施例中,第一圆柱 201 的内壁 216 可具有约 11.615 英寸至约 11.630 英寸(约 295mm)的直径。第一圆柱 201 可具有约 11.720 至约 11.890 英寸(约 302mm)的外径。第一圆柱 201 可具有介于约 0.071 至约 0.625 英寸(约 0.18 至约 1.59cm)之间的厚度,例如 0.29 英寸(0.74cm)。第一圆柱 201 具有第一端 205 与第二端 206,该两端界定上表面与下表面。第一端 205 与第一圆柱 201 的外径的交叉处可包括阶梯或切口 209。第一圆柱 201 的高度(例如介于第一端 205 与第二端 206 之间的距离)低于基板支撑件 126 的高度。例如,第一圆柱 201 可具有大于约 0.25 英寸(约 0.64cm)的高度,例如介于约 0.440 至约 0.420 英寸(约 1.12 至约 1.07cm)之间,使得第一端 205 与基板 105 被间隙 251 分开。间隙 251 将沉积环 180 电隔离开于基板 105,同时尽量减少材料沉积在基板 105 背侧的可能性。切口 209 局部地增加基板边缘处的间隙 251。间隙 251 具有垂直距离“X”(例如第一端 205 至基板接收表面 127 之间的距离),该距离 X 介于约 0.001 英寸(约 2.54mm)至约 0.02 英寸(约 50.80mm)之间,例如 0.007 英寸(17.78mm)。

[0037] 第一圆柱 201 的第二端 206 在邻近第一环状环 202 的内径处耦接第一环状环 202 的顶部表面 207。在顶部表面 207 与第一端 205 之间的垂直距离“Y”介于约 0.15 英寸(约 0.38cm)至约 1.0 英寸(约 2.54cm)之间,例如 0.343 英寸(0.87cm)。增加垂直距离 Y 减少基板 105 边缘上的接地电位的影响并且产生较佳的沉积均匀度。第二圆柱 203 的第一端 220 在邻近第一环状环 202 的外径处耦接第一环状环 202 的底部表面 208。第二圆柱 203 的第二端 210 在邻近第二环状环 204 的内径处耦接第二环状环 204 的顶部表面 211。在一个实施例中,当沉积环 180 定位在底座组件 120 上时,在第二圆柱 203 径向上向外的沉积环 180 的所有垂直或接近垂直的表面在垂直方向上比基板支撑件 126 的基板接收表面 127 低超过 0.25 英寸(0.64cm)。

[0038] 一个实施例中,第一圆柱 201 的第一端 205 与第二端 206 之间的距离是基板支撑件 126 的厚度的至少一半。另一实施例中,第一圆柱 201 构成沉积环 180 的总厚度的至少

三分之一,该总厚度是界定在第一圆柱 201 的第一端 205 与第二环状环 204 的底部表面 212 之间。

[0039] 一个实施例中,第一环状环 202 的底部表面 208 可安放在基底板 128 的凸耳 (ledge)上,同时第二环状环 204 的底部表面 212 维持与基底板 128 隔开的关系,如图 2A 所示。另一实施例中,冷却导管 152 可配置在基底板 128 中,如图 2A 中所示。另一实施例中,第一环状环 202 的底部表面 208 可安置在凸耳 217 上(该凸耳从基板支撑件 126 在径向上向外延伸),同时第二环状环 204 的底部表面 212 维持与基底板 128 隔开的关系,如图 2B 所示。凸耳 217 可定位成离基板支撑件 126 的基板接收表面 127 一垂直距离,该垂直距离为 0.25 英寸(0.64cm)以上,诸如 0.40 英寸(1.02cm)以上。基板支撑件可具有大于 0.25 英寸(0.64cm)的厚度,例如大于 0.40 英寸(1.02cm)。基板支撑件 126 的厚度被配置成使得第一环状环 202 的顶部表面 207 在垂直方向上离基板支撑件 126 的基板接收表面 127 大于 0.25 英寸(0.64cm),例如大于 0.30 英寸(0.76cm)。

[0040] 回到图 2A,第二环状环 204 的顶部表面 211 包括抬升的环状内垫 213,该抬升的环状内垫 213 与抬升的环状外垫 214 被沟槽 215 分开。抬升的环状内垫 213 比抬升的环状外垫 214 更进一步地延伸于第二环状环 204 的顶部表面 211 上方。抬升的环状外垫 214 支撑覆盖环 170。沉积环 180 的一部分可被 Al 电弧喷涂物涂布。

[0041] 沉积环 180 与覆盖环 170 相互合作以减少溅射沉积物形成于基板支撑件 126 的周围边缘与基板 105 的伸出边缘上。覆盖环 170 具有顶部表面 172。覆盖环 170 围绕并且至少部分覆盖沉积环 180 以接收大量溅射沉积物,从而遮蔽沉积环 180 以隔离大量溅射沉积物。覆盖环 170 是由能够抗溅射等离子体侵蚀的材料制成,该材料例如为金属性材料或陶瓷材料,该金属性材料诸如不锈钢、钛或铝,该陶瓷材料诸如氧化铝。一个实施例中,覆盖环 170 由纯度为至少约 99.9% 的钛构成。一个实施例中,覆盖环 170 的表面是用双丝铝电弧喷涂涂层处理(例如 CLEANCOATTM),以减少粒子从覆盖环 170 的表面脱落。

[0042] 覆盖环 170 包括楔形物 242,该楔形物 242 耦接环状主体 245。楔形物 242 可包括倾斜的顶部表面 244,该表面 244 在径向上向内呈现坡度并且围绕基板支撑件 126。楔形物 242 也可包括突出的球状板缘(brim)250,该板缘向下朝抬升的环状内垫 213 延伸。突出的板缘 250 减少溅射材料在沉积环 180 的外表面上的沉积。

[0043] 覆盖环 170 进一步包含基脚 252,该基脚 252 从楔形物 242 的倾斜顶部表面 244 向下延伸,以安置在沉积环 180 的抬升环状外垫 214 上。一个实施例中,双阶表面形成于基脚 252 与突出板缘 250 的下表面之间。

[0044] 覆盖环 170 进一步包含从环状主体 245 向下延伸的内圆柱状环 254 以及外圆柱状环 256,以在该二圆柱状环之间界定一间隙,该间隙使环 254、256 得以与接地护罩 160 交错。内圆柱状环 254 与外圆柱状环 256 位于环状楔形物 242 的基脚 252 的径向上向外处。内圆柱状环 254 可具有小于外圆柱状环 256 的高度。此外,该二环 254、256 皆在基脚 252 下方延伸。覆盖环 170 尽可能远地坐落于基板 105 垂直方向上的下方,以缓和覆盖环 170 可能对环绕基板 105 的电场的影响。顶部表面 172 与第一端 205 之间的垂直距离“Z”介于约 0.15 英寸(约 0.38cm)至约 1.0 英寸(约 2.54cm)之间,例如 0.282 英寸(0.72cm)。增加垂直距离 Z 减少了基板 105 的边缘上接地电位的影响并且产生更佳的沉积均匀度。

[0045] 接地护罩 160 具有内壁 258。介于内壁 258 与基板 105 的边缘之间的水平距离“U”

是介于约 1.80 英寸(约 4.57cm)至 4.5 英寸(11.43cm)之间,例如 2.32 英寸(5.89cm)。接地护罩 160 与覆盖环 170 之间的空间或间隙 264 形成回旋的 S 形通路或迂回曲径以防止等离子体行进穿过该空间或间隙。该通路的形状是有利的,举例而言,此是因为它妨碍并且阻碍等离子体物质侵入此区域,故减少了非期望的溅射材料的沉积。

[0046] 一个实施例中,可增加接地护罩 160 的内径,以将覆盖环 170 与基板 105 隔开得更远,如图 2C 中所示。将覆盖环 170 与基板 105 隔开减少覆盖环 170 对基板 105 附近电场的影响。增加的接地护罩 160 的内径可增加基板 105 的沉积均匀度约 50% 至约 75% 之间。沉积环 180 的部件可向外延伸更大的径向距离,以维持覆盖环 170 的最适位置,举例而言,相较于第二环状环 204,第二环状环 218 可具有较大的径向长度,使得覆盖环 170 的内径在径向上位于底座组件 120 的向外处。

[0047] 一个实施例中,图 2C 的接地护罩 160 可以是接地护罩 300,如图 3A 所示。接地护罩 300 具有内圆柱状环 302 与外圆柱状环 304。内圆柱状环 302 通过基底 326 连接外圆柱状环 304。外圆柱状环 304 具有第一顶部表面 306、第二顶部表面 308、底部表面 310、第一内边缘 322 与第一外边缘 324。第一内边缘 322 以一半径会合第一外边缘 324,该半径介于约 0.8 英寸(约 2.03cm)至约 0.12 英寸(0.30cm)之间,例如 0.10 英寸(0.25cm)。第一内边缘 322 邻接第一顶部表面 306,而第一外边缘 324 邻接底部表面 310。内圆柱状环 302 具有顶部表面 314。第一顶部表面 306 与底部表面 310 之间的垂直距离“U”介于约 0.16 英寸(约 0.41cm)至约 0.20 英寸(约 0.51cm)之间,例如 0.18 英寸(0.46cm)。第一顶部表面 306 与第二顶部表面 308 之间的垂直距离“V”是介于约 0.02 英寸(约 0.05cm)至约 0.06 英寸(约 0.15cm)之间,例如 0.04 英寸(0.10cm)。第二顶部表面 308 与底部表面 310 之间的垂直距离“W”是介于约 0.20 英寸(约 0.51cm)至约 0.24 英寸(约 0.61cm)之间,例如 0.22 英寸(0.56cm)。外圆柱状环主体 312 具有一厚度,该厚度介于约 0.11 英寸(约 0.28cm)至约 0.15 英寸(约 0.38cm)之间,例如 0.13 英寸(0.33cm)。内圆柱状环 302 的顶部表面 314 与外圆柱状环 304 的底部表面 310 之间的垂直距离“X”是介于约 6.22 英寸(约 15.8cm)至约 6.26 英寸(约 15.9cm)之间,例如 6.24 英寸(15.85cm)。外圆柱状环 304 具有实质上垂直的第一外壁 316 且外径是在约 17.87 英寸(约 45.39cm)至约 17.91 英寸(约 45.49cm)之间,例如 17.89 英寸(45.44cm)。外圆柱状环 304 具有第二外壁 328 以及实质上垂直的内壁 318。实质上垂直的内壁 318 可经纹理化,例如通过珠磨或其他适合的可纹理化实质上垂直的内壁 318 的制程。实质上垂直的内壁 318 也可用铝电弧喷涂法来喷涂。实质上垂直的内壁 318 与第一内边缘 322 会合,而实质上垂直的第一外壁 316 与第一外边缘 324 会合。第二外壁 328 邻接底部表面 310 与第二顶部表面 308。

[0048] 图 3B 是图 3A 的部分顶视图,且图 3C 是通过图 3B 中的剖面线 3C—3C 所取的部分剖面视图。接地护罩 300 具有切口 340 以及螺栓 342,该螺栓 342 形成在切口 344 的底部表面上。该螺栓 342 以环形阵列(polar array)位于接地护罩 300 中,在接地护罩 300 中具有约 12 个螺栓 342。可通过使用端铣刀或其他适合的工具形成切口 340。

[0049] 如所述的处理套件 150 的部件单独与组合运作以显著地减少对基板边缘附近的电场的影响。

[0050] 虽然前文针对本发明的实施例,但是可设计本发明的其他与进一步的实施例,而不背离本发明的基本范围,且本发明的范围由随后的权利要求确定。

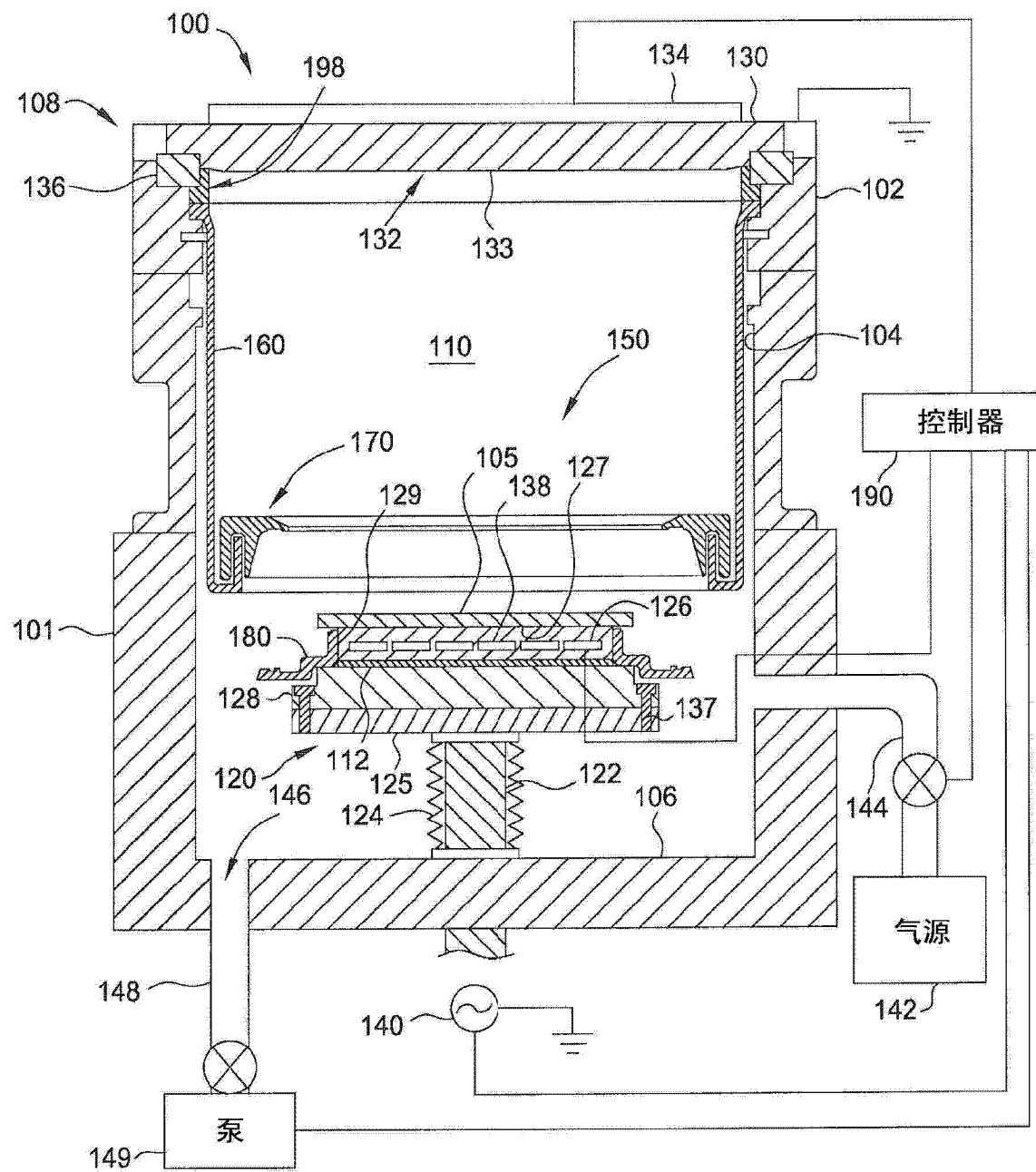


图 1

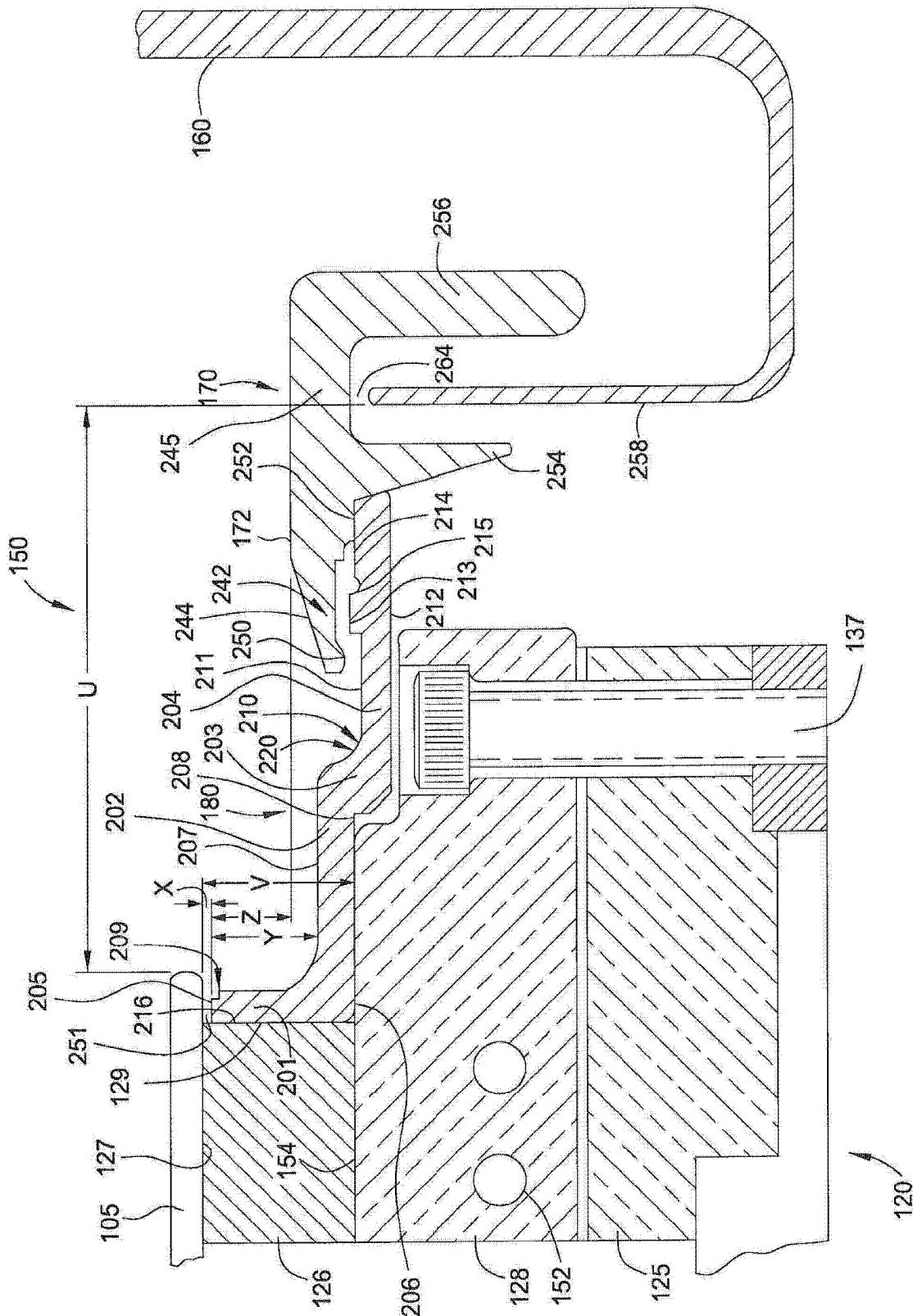


图 2A

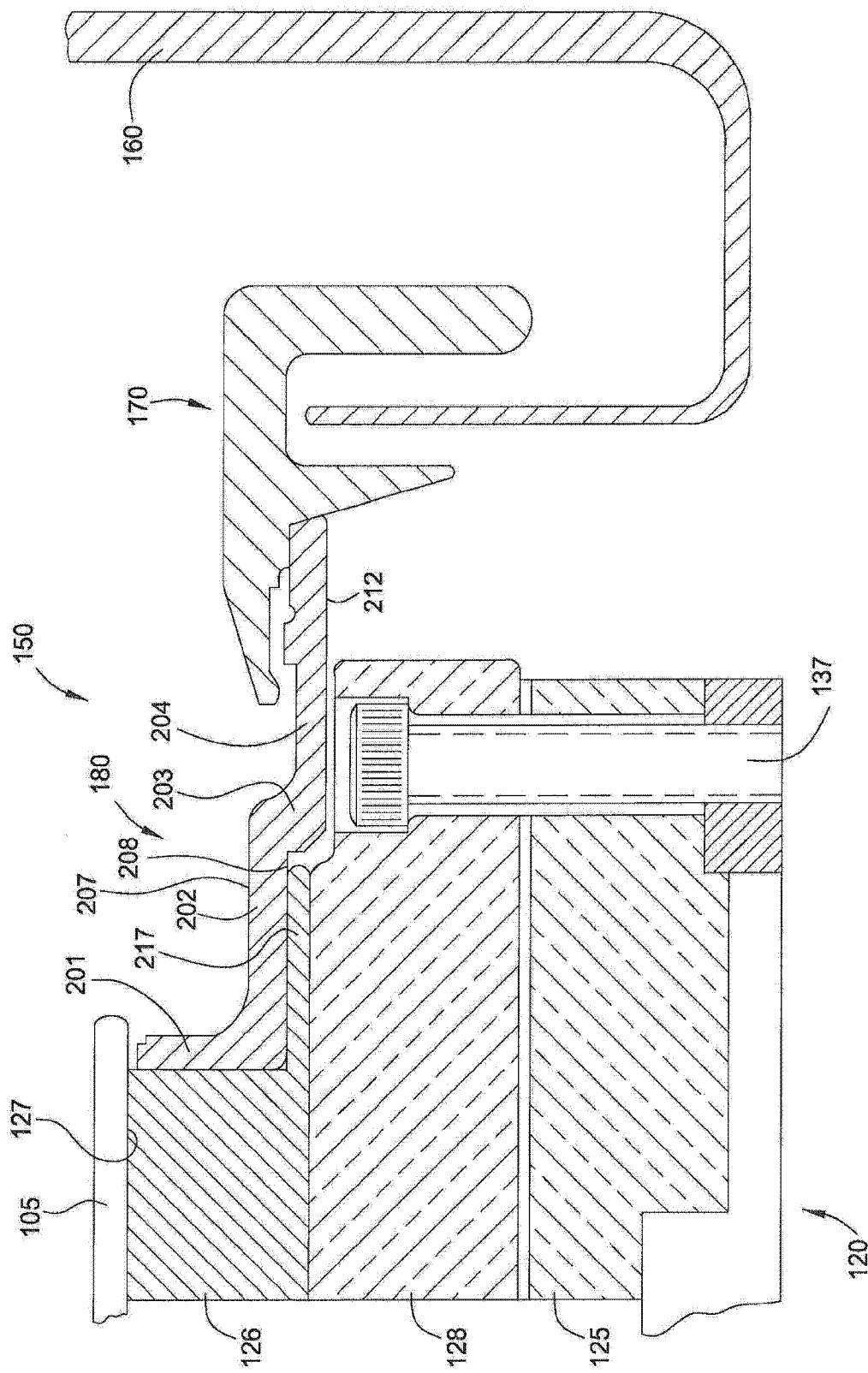


图 2B

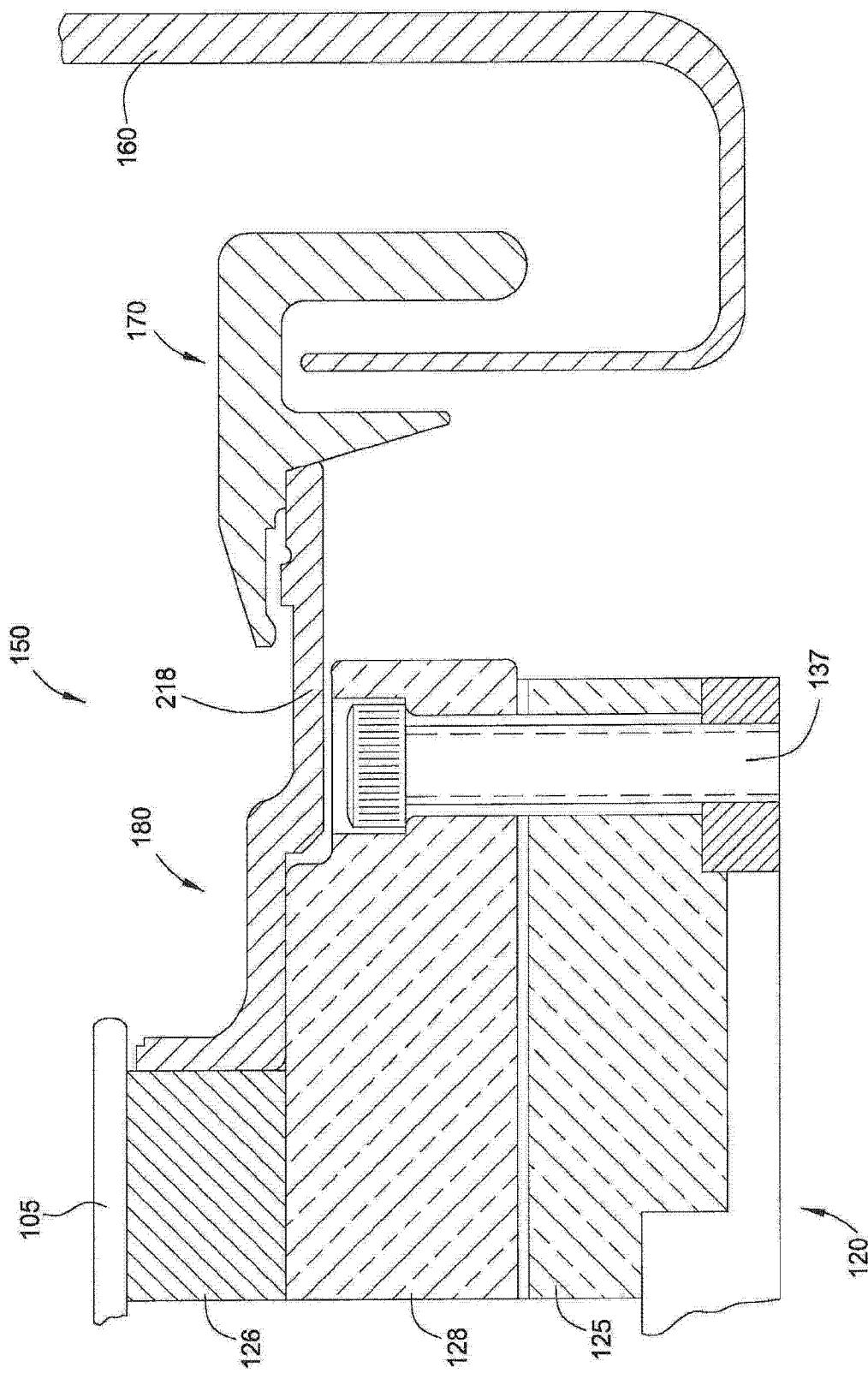


图 2C

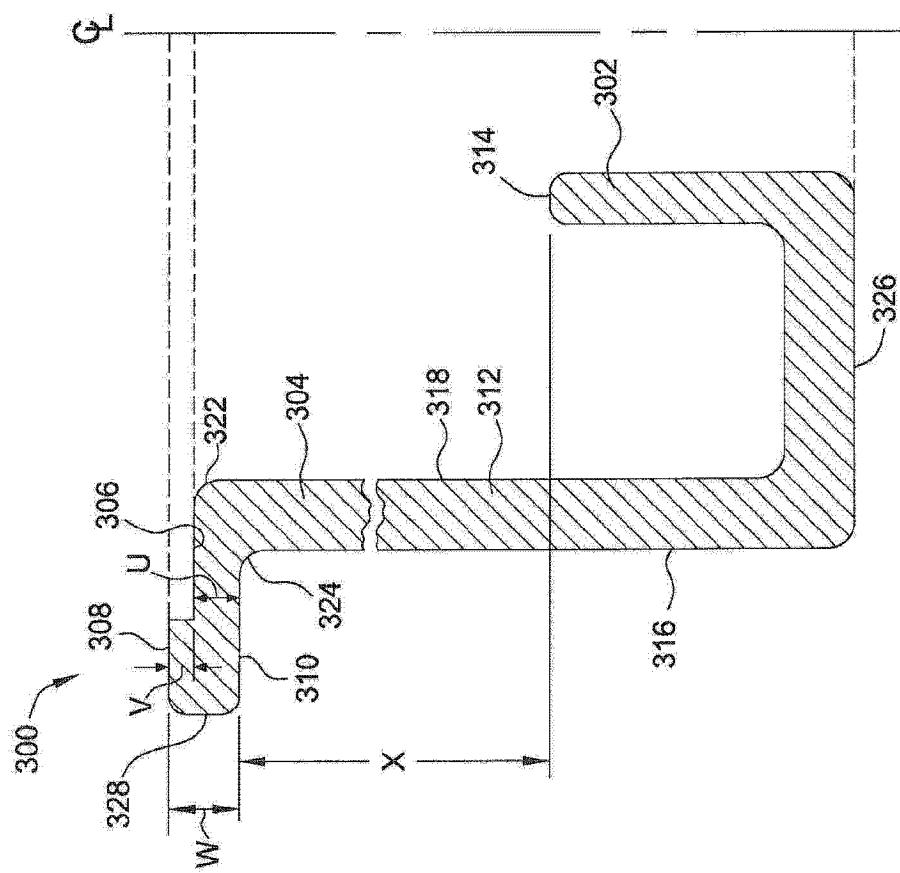


图 3A

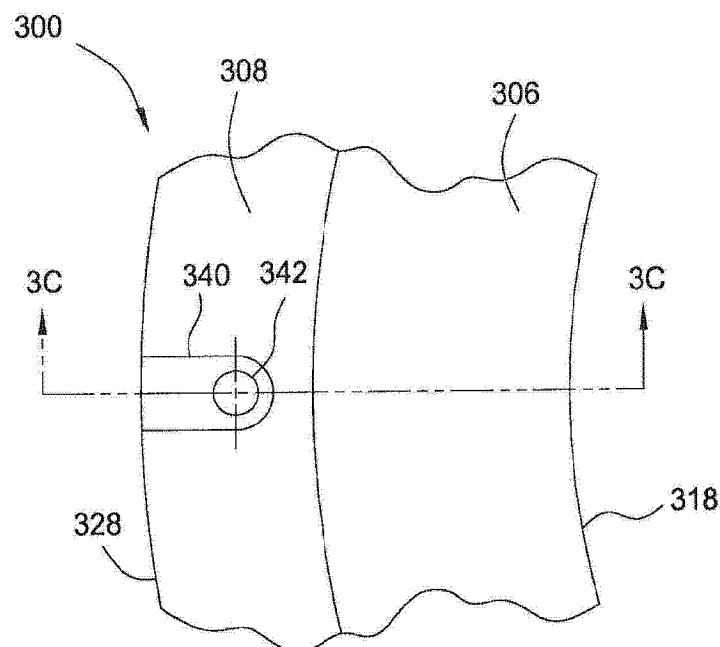


图 3B

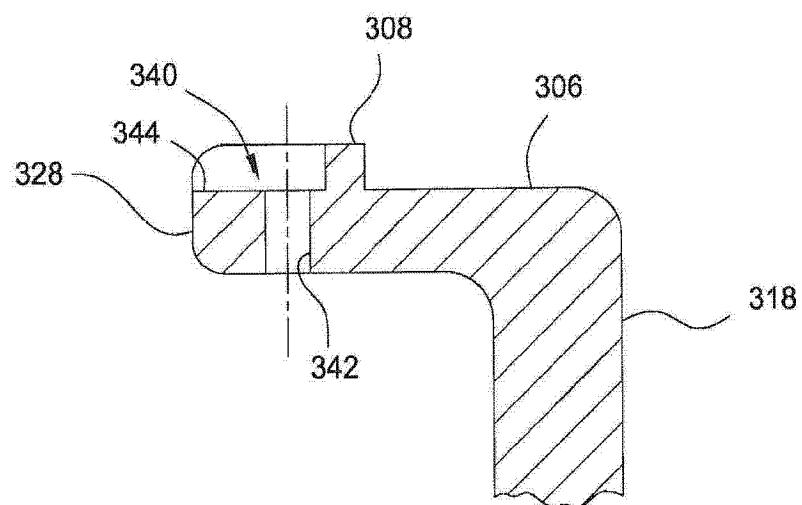


图 3C