

内衬组件、反应腔室及半导体加工设备

技术领域

本公开属于半导体加工领域，更具体地涉及一种内衬组件、反应腔室及半导体加工设备。

背景技术

磁控溅射物理气相沉积设备包括反应腔室，且在该反应腔室中设置有基座，用以承载待加工工件。并且，在反应腔室中，且位于基座的上方设置有靶材，其与射频电源电连接，用以激发工艺气体形成等离子体。此外，在靶材上方还设置有支撑组件，其与靶材共同形成密封腔室本体，其中充满去离子水。并且，在密封腔室本体中设置有磁控管，其与密封腔室本体外部的驱动源连接，在驱动源的作用下，磁控管扫描靶材。

工艺时，向反应腔室内充入工艺气体，并开启射频电源，工艺气体受激发产生等离子体，等离子体轰击靶材，自靶材逸出的金属原子沉积在待加工工件上。但是，由于自靶材逸出的部分金属原子还会沉积在反应腔室的内壁上，造成反应腔室被污染，从而影响了反应腔室的寿命和使用成本。

发明内容

根据本公开的一个方面，提供了一种内衬组件，包括：

接地的内衬环体，在所述内衬环体中设置有沿其周向间隔设置的多个屏蔽单元，各所述屏蔽单元为在所述内衬环体的内周面和外周面之间贯通形成的缝隙，所述缝隙包括自所述内周面向所述外周面的方向间隔设置的多个第一通道及连通各相邻两个所述第一通道的多个第二通道；其中，各相邻两个所述第一通道在所述内衬环体的内周面上的正投影相互错开。

在本公开的一些实施例中，所述内衬环体包括相互嵌套，且内径不同的至少两个子环体，各所述子环体均接地；对于各所述缝隙，各所述第一通道为对应设置在各所述子环体中的径向通孔；各所述第二通道为对应设置在各相邻两个所述子环体之间的环形间隙。

在本公开的一些实施例中，各所述缝隙的深宽比为满足：

$$B/A+C/D > 5$$

其中，A 为所述径向通孔在所述子环体周向上的宽度；B 为所述子环体的径向厚度；C 为同一所述子环体上的各相邻两个所述径向通孔之间的中心间距；D 为所述环形间隙的径向厚度。

在本公开的一些实施例中，同一所述子环体上的各相邻两个所述径向通孔之间的中心间距大于或等于 2mm。

在本公开的一些实施例中，所述子环体的径向厚度小于或等于 5mm。

在本公开的一些实施例中，所述环形间隙的径向厚度小于 10mm。

在本公开的一些实施例中，所述径向通孔在所述子环体周向上的宽度为 0.5mm 至 10mm。

在本公开的一些实施例中，所述缝隙的数量为数十量级。

在本公开的一些实施例中，所述缝隙的数量大于或等于 60。

在本公开的一些实施例中，对应各相邻两个所述子环体，其中一个所述子环体中的各所述径向通孔位于另一个所述子环体中的与该径向通孔相邻的两个径向通孔之间的中心位置。

在本公开的一些实施例中，各所述径向通孔沿所述子环体的轴向延伸。

在本公开的一些实施例中，各所述径向通孔沿所述子环体的轴向贯通所述子环体。

根据本公开的另一个方面，提供了一种反应腔室，包括腔室本体，还包括：

基座，设置在所述腔室本体中，用于承载待加工工件；

靶材，设置在所述腔室本体中，且位于所述基座的上方；

本公开提供的上述内衬组件，所述内衬组件环绕设置于所述腔室本体的侧壁内侧。

在本公开的一些实施例中，还包括：

线圈，沿所述腔室本体的侧壁环绕设置；

射频电源，与所述线圈电连接。

在本公开的一些实施例中，各所述缝隙在所述内衬环体的轴向上的长度大于所述线圈的轴向长度，且所述线圈在所述内衬环体的外周面上的正投影均位于所述间隙在所述内衬环体的轴向上的两端之间。

根据本公开的另一个方面，提供了一种半导体加工设备，包括本公开提供的上述反应腔室。

本公开的有益效果：

本公开提供的内衬组件，其在内衬环体中设置有沿其周向间隔设置的多个屏蔽单元，且该屏蔽单元在内衬环体中形成的缝隙包括自内周面向外周面的方向间隔设置的多个第一通道，且各相邻两个第一通道在内衬环体的内周面上的正投影相互错开。这样，当内衬组件应用于反应腔室时，可以阻挡等离子体通过缝隙，从而对反应腔室侧壁起到保护作用，避免反应腔室侧壁被污染。

本公开提供的反应腔室，其通过采用本公开提供的上述内衬组件，可以对反应腔室侧壁起到保护作用，避免反应腔室侧壁被污染。

本公开提供的半导体加工设备，其通过采用本公开提供的上述反应腔室，可以对反应腔室侧壁起到保护作用，避免反应腔室侧壁被污染。

附图说明

通过以下参照附图对本公开实施例的描述，本公开的上述以及其他目的、特征和优点将更为清楚，在附图中：

图 1 是本公开实施例提供的内衬组件的剖视图；

图 2 是本公开实施例提供的内衬组件的径向截面图；

图 3 是图 2 中区域 P 的局部放大图；

图 4 是本公开实施例提供的内衬组件的沿其轴向的剖面结构图；

图 5 是本公开实施例提供的内衬组件的缝隙的第一通道在内衬环体的内周面上的正投影的平面展开图；

图 6 是本公开实施例提供的反应腔室的剖视图；

图 7 是另一种磁控溅射物理气相沉积设备的剖视图；

图 8 是本公开实施例提供的反应腔室的线圈和缝隙在内衬环体的外周面上的正投影的平面展开图。

符号说明

1-腔室本体；11-上侧壁；12-下侧壁；13-底壁；112-绝缘筒体；14、15、18、19--适配器；

2-辅助等离子体激励源；21-线圈；22-射频电源；

3-内衬组件；31-第一子环体；32-第二子环体；301A-第一径向通孔、302A-第二径向通孔；30-缝隙；33-平面；331、332-区域；34-连接件；35-上内衬；36-中间内衬；37-下内衬；

4-等离子体激励源；5-支撑组件；6-去离子水；7-靶材；8-磁控管；9-驱动装置；10-基座；20-待加工工件；16-射频电源；17-压环；P-区域。

具体实施方式

为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本公开作进一步的详细说明。

本公开的一实施例提供了一种内衬组件，如图 1 所示，该内衬组件包括接地的内衬环体 3，在本实施例中，该内衬环体 3 采用分体式结构，具体包括相互嵌套，且内径不同的两个子环体，分别为第一子环体 31 和环绕在该第一子环体 31 周围的第二子环体 32，第一子环体 31 和第二子环体 32 均通过连接件 34 接地。而且，第一子环体 31 与第二子环体 32 例如为圆环，且在二者之间具有环形间隙。

需要说明的是，图 1 中的 Z 方向为各子环体的轴向；X-Y 平面为与各子环体的径向截面相互平行的表面。

进一步参见图 2 和图 3，在该内衬环体 3 中设置有沿其周向间隔设置的多个屏蔽单元，各屏蔽单元为在内衬环体 3 的内周面（即，第一子环体 31 的内周面）和外周面（即，第二子环体 32 的外周面）之间贯通形成的缝隙 30，该缝隙 30 包括自内周面向外周面的方向间隔设置的多个第一通道及连通各相邻两个第一通道的多个第二通道。在本实施例中，对于各缝隙 30，各第一通道为对应设置在各子环体中的径向通孔，具体为设置在第一子环体 31 中的多个第一径向通孔 301A，和设置在第二子环体 32 中的多个第二径向通孔 302A。各第二通道为对应设置在各相邻两个子环体之间的环形间隙，即，第一子环体 31 的外周面与第二子环体 32 的内周面之间的间隙。该环形间隙能够将第一径向通孔 301A 和第二径向通孔 302A 相连通，从而第一径向通孔 301A、环形间隙和第二径向通孔 302A 构成了能够实现射频能量的馈入的缝隙 30。

在本实施例中，图 4 仅示出了第一径向通孔 301A，如图 4 所示，各第一径向通孔 301A 的形状均为长条形的直通孔，且长度方向沿 Z 方向设置，即，第一径向通孔 301A 沿第一子环体 31 的轴向延伸，以减少单个径向通孔在子环体圆周方向上占用的空间，从而可以在同一子环体上增设更多的径向通孔。当然，在实际应用中，该长度方向也可以与 Z 方向呈夹角。另外，也

可以采用形状的通孔代替直通孔，例如锥孔。各第二径向通孔 302A 的形状和/或尺寸可与第一径向通孔 301A 相同也可以不同。

可选的，第一径向通孔 301A 沿第一子环体 31 的轴向贯通第一子环体 31 的其中一端。

如图 5 所示，平面 33 为内衬环体的内周面（即，第一子环体 31 的内周面）展开后的平面。对于各缝隙 30，各相邻两个第一通道在内衬环体的内周面（即，第一子环体 31 的内周面）上的正投影相互错开。具体地，在平面 33 上，各第一径向通孔 301A 的正投影（由图 5 中的虚线所示）和任意一个第二径向通孔 302A 的正投影（由图 5 中的实现所示）均相互错开，从而使缝隙 30 形成了迷宫式结构。这样，当内衬组件应用于反应腔室时，该缝隙 30 能够在保证射频能量馈入的基础上，利用迷宫式结构阻挡等离子体通过缝隙 30，从而对反应腔室侧壁起到保护作用，避免反应腔室侧壁被污染。

需要说明的是，在本实施例中，各相邻两个第一通道在内衬环体 30 的内周面（即，第一子环体 31 的内周面，其展开后的表面 33）上的正投影相互错开。其中，仅是以内衬环体的内周面作为参考面来表示各相邻两个第一通道的位置关系。当然，也可以采用其他任意参考面，例如，内衬环体 30 的外周面。

还需要说明的是，在本实施例中，内衬环体 3 采用分体式结构，即由多个子环体组成，但是，本发明并不局限于此，在实际应用中，内衬环体 3 还可以采用整体式结构，即，内衬环体 3 仅由单个环体构成，而对于各缝隙 30，第一通道和第二通道均设置在该环体中。在这种情况下，第二通道不再是各相邻两个子环体之间的环形间隙，而是在各相邻两个第一通道之间的非环形通道，该非环形通道在保证内衬环体 3 保持一体结构的前提下，只要能够使相邻两个第一通道相连通即可。

以上只是示例性说明，本实施例并不限于此。子环体的数量可以大于 2。

各子环体相互嵌套，且内径不同。

进一步参见图 3，各缝隙 30 的深宽比满足：

$$B/A+C/D > 5$$

其中，A 为径向通孔在子环体周向上的宽度（以第一径向通孔 301A 为例）；B 为子环体的径向厚度（以第二子环体 32 为例）；C 为同一子环体上的各相邻两个径向通孔之间的中心间距（以第一径向通孔 301A 为例）；D 为环形间隙的径向厚度（第一子环体 31 的外周面与第二子环体 32 的内周面之间的径向间距）。

这里，缝隙 30 的深宽比定义为 $B/A+C/D$ 。该深宽比决定缝隙 30 阻止金属原子穿过的能力，通过使该深宽比大于 5，可以确保金属原子能被缝隙 30 成功阻挡。

对于子环体的径向厚度 B，由于子环体越厚会使得内衬环体 3 越重，并且会使反应腔室的内径越小，考虑到这个问题，可以将该厚度 B 设置为小于或等于 5mm，以避免内衬环体 3 过重，腔室内径过小。

对于环形间隙的径向厚度 D，由于该厚度 D 过大很容易导致第一子环体 31 和第二子环体 32 之间的间隙产生等离子体，基于此，可以将该厚度 D 设置为小于 10mm，以减小等离子体进入第一子环体 31 和第二子环体 32 之间的间隙的几率。

对于径向通孔在子环体周向上的宽度 A，该宽度 A 越小则金属原子越难以穿过，基于此，可以将该宽度 A 设置为小于 10mm，最小可以到 0.5mm。

对于同一子环体上的各相邻两个径向通孔之间的中心间距 C，其与同一子环体上的径向通孔的数量相关。上述该间距 C 越大，则缝隙 30 的深宽比越大，金属原子越难以穿过缝隙 30。但是，该间距 C 也不能过大，否则会影响同一子环体上的径向通孔的数量。为此，可以将间距 C 设置为大于或等于 2mm，以同时满足阻挡金属原子通过和对径向通孔数量的要求。

可选的，缝隙 30 的数量，即，同一子环体上的径向通孔数量为数十量级，优选不小于 60，以保证有足够的射频能量馈入。

在实际应用中，不同子环体上的径向通孔的数量可以相同或不同。当不同子环体上的径向通孔的数量相同时，对应各相邻两个子环体，其中一个子环体中的各径向通孔位于另一个子环体中的与该径向通孔相邻的两个径向通孔之间的中心位置。具体地，如图 3 所示，第一子环体 31 上的各第一径向通孔 301A 处于第二子环体 32 上的与该第一径向通孔 301A 相邻两个的第二径向通孔 302A 的中心位置。这样，可以使各缝隙 30 的供射频能量通过的路径相同，且在内衬环体 3 周向上的多个缝隙 30 能够均匀分布，以保证射频能量的均匀馈入。

本公开的另一实施例提供了一种反应腔室，如图 6 所示，该反应腔室包括腔室本体 1、设置在腔室本体 1 中用于承载待加工工件 20 的基座 10、设置在腔室本体 1 中，且位于基座 10 上方的靶材 7 以及上一实施例提供的内衬组件。

本实施例中反应腔室例如可以应用于磁控溅射物理气相沉积设备。

内衬组件环绕设置于腔室本体 1 的侧壁内侧，用于防止自靶材 7 逸出的金属原子沉积至反应腔室侧壁。

在本实施例中，腔室本体 1 的侧壁包括上侧壁 11、下侧壁 12 和底壁 13，其中，上侧壁 11 和下侧壁 12 在腔室本体 1 的轴向上间隔设置，且在二者之间还设置有绝缘筒体 112。

反应腔室还包括上电极组件。该上电极组件包括等离子体激励源 4、磁控管 8 和支撑组件 5。等离子体激励源 4 用于激励工艺气体产生等离子体。磁控管 8 连接驱动装置 9。支撑组件 5 底端固定靶材 7，二者形成适于容纳去离子水 6 的密封腔室。磁控管 8 位于该密封腔室中，并连接密封腔室外的驱动装置 9。待加工工件 20 的四周还设置有压环 17，用于固定待加工工件

20 在基座 10 上的位置。基座 10 还通过一射频电源 16 施加射频功率。在基座 10 的负偏压作用下,可使等离子体加速轰击待加工工件 20 上的深孔底部,使底部已经沉积的一部分金属沉积到深孔侧壁,以提高深孔侧壁覆盖率。

在本实施例提供的内衬组件中,第一子环体 31 的顶端通过适配器 15 固定于上侧壁 11,且通过该上侧壁 11 接地,第二子环体 32 的顶端通过适配器 14 固定于上侧壁 11,且通过该上侧壁 11 接地。子环体与适配器的固定方式可以是螺钉固定。第二子环体 32 的底端向内侧弯曲,并延伸至基座 10 的四周,以防止金属原子沉积至腔室本体 1 的底壁 12 上。

图 7 示出了另一种反应腔室,该反应腔室内设置有上内衬 35、中间内衬 36 和下内衬 37,上内衬 35 和下内衬 37 分别通过两个适配器 18、19 固定于反应腔室侧壁。为使线圈 21 的能量有效耦合进反应腔室,中间内衬 36 开有缝隙。这样一来,金属原子还是可以通过中间内衬 36 的缝隙沉积到反应腔室的绝缘筒体 112 上,从而对反应腔室的侧壁造成了污染。同时,中间内衬 36 设置为悬浮电位,其需要通过绝缘体与上内衬 35 和下内衬 37 进行隔绝。金属原子也会沉积到绝缘体上,导致绝缘体失去绝缘功能,使线圈能量耦合效率降低。

相对于图 7 所示的反应腔室,本实施例提供反应腔室通过采用本公开提供的上述内衬组件,可以对反应腔室侧壁起到保护作用。反应腔室工艺时,金属原子经过各缝隙 30 时,会沉积在各缝隙 30 的第一通道中,而不会沉积在反应腔室侧壁的绝缘筒体上,从而避免反应腔室侧壁被污染。并且由于内衬组件接地,无需将其设置为悬浮电位,也无需对该内衬组件与其他部件进行绝缘处理。相对于现有技术中多段结构的内衬组件以及悬浮电位的设置,简化了反应腔室的结构和制备工艺,节省了设备成本。

在本实施例中,反应腔室的线圈 21 和射频电源 22 构成一辅助等离子体激励源。线圈 21 环绕设置在腔室本体 1 的侧壁外侧,具体例如可以是环绕

于绝缘筒体 112 的外侧，且线圈 21 与射频电源 22 电连接。

在本实施例中，线圈 21 可以由一匝或多匝螺旋形线圈缠绕形成，用于将射频电源 22 提供的射频功率经绝缘筒体 112 耦合至腔室本体 1 内。绝缘筒体 112 作为腔室本体 1 的一部分，用于实现腔室本体 1 内部良好的真空度，并使线圈 21 发出的能量可以耦合至腔室本体 1 内。

工艺时腔室本体 1 内通入例如氩气的工艺气体，除上电极组件的等离子体激励源 4 可激励工艺气体产生等离子体外，线圈 21 发出的能量经绝缘筒体 112、内衬组件耦合至腔室本体 1 内，激励氩气产生第二等离子体。在基座 10 的负偏压作用下，第二等离子体加速轰击待加工工件 20 上的深孔底部的薄膜，使深孔底部已经沉积的一部分金属被轰击至深孔的两个侧壁，由此提高了深孔侧壁的覆盖率。

在本实施例中，由于内衬组件中的各缝隙具有阻挡等离子体通过的作用，因此在对反应腔室侧壁起到保护作用的前提下，允许设置数量较多的缝隙，从而可以大大减小内衬组件带来的涡流损耗，即使在内衬组件包括多个子环体以及接地的情况下，仍可确保线圈 21 发出的能量更多地进入反应腔室的腔室本体 1 内，提高了能量耦合效率。并可以保持能量耦合效率不变，不会出现能量耦合效率随工艺过程的进行而下降的情况。

对于反应腔室中的内衬组件，径向通孔在子环体周向上的宽度 A，以及同一子环体上的各相邻两个径向通孔之间的中心间距 C 可以根据靶材材料的不同而设定不同的数值。因为不同材料靶材的粘滞系数不同，因此穿过缝隙 30 的能力并不相同，粘滞系数较低的金属原子较为容易穿过缝隙 30 从而沉积至绝缘筒体 112。以钽 (Ta) 金属为例，钽金属的粘滞系数很低，宽度 A 应小于 2mm，间距 C 应大于 20mm。与钽金属相比，铜金属的粘滞系数较高，因此宽度 A 应小于 5mm，间距 C 应大于 10mm。

在本实施例中，内衬组件的材料可以为 Al 或者不锈钢等金属材料。如图

8 所示，平面 33 为内衬环体的内周面（即，第一子环体 31 的内周面）展开后的平面。线圈 21 在该平面 33 上的正投影位于区域 332，而第一子环体 31 中的第一径向通孔 301A 和第二子环体 32 中的第二径向通孔 302A 在平面 33 上的正投影位于区域 331。其中，各径向通孔在各子环体的轴向上的长度大于线圈 21 的轴向长度，且线圈 21 在平面 33 上的正投影均位于各径向通孔在各子环体的轴向上的两端之间。这样，可以减小内衬组件带来的涡流损耗，提高能量耦合效率。

以上只是示例性说明，本实施例并不限于此。当反应腔室的内衬组件包括的内衬数量大于二时，这些内衬均通过相应的适配器固定于上筒体而接地。

本公开又一实施例提供了一种半导体加工设备，该半导体加工设备例如可以为磁控溅射物理气相沉积设备，该半导体加工设备包括上述实施例的反应腔室，用于 Cu、Ta、Ti、Al 等材料及薄膜的制备等。

还需要说明的是，实施例中提到的方向用语，例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等，仅是参考附图的方向，并非用来限制本公开的保护范围。贯穿附图，相同的元素由相同或相近的附图标记来表示。在可能导致对本公开的理解造成混淆时，将省略常规结构或构造。

并且图中各部件的形状和尺寸不反映真实大小和比例，而仅示意本公开实施例的内容。另外，在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。

除非有所知名为相反之意，本说明书及所附权利要求中的数值参数是近似值，能够根据通过本公开的内容所得的所需特性改变。具体而言，所有用于说明书及权利要求中表示组成的含量、反应条件等等的数字，应理解为在所有情况中是受到「约」的用语所修饰。一般情况下，其表达的含义是指包含由特定数量在一些实施例中 $\pm 10\%$ 的变化、在一些实施例中 $\pm 5\%$ 的变化、在一些实施例中 $\pm 1\%$ 的变化、在一些实施例中 $\pm 0.5\%$ 的变化。

再者，单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。

说明书与权利要求中所使用的序数例如“第一”、“第二”、“第三”等的用词，以修饰相应的元件，其本身并不意含及代表该元件有任何的序数，也不代表某一元件与另一元件的顺序、或是制造方法上的顺序，该些序数的使用仅用来使具有某命名的一元件得以和另一具有相同命名的元件能做出清楚区分。

类似地，应当理解，为了精简本公开并帮助理解各个公开方面中的一个或多个，在上面对本公开的示例性实施例的描述中，本公开的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而，并不应将该公开的方法解释成反映如下意图：即所要求保护的本公开要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说，如下面的权利要求书所反映的那样，公开方面在于少于前面公开的单个实施例的所有特征。因此，遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式，其中每个权利要求本身都作为本公开的单独实施例。

以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种内衬组件，其特征在于，包括：

5 接地的内衬环体，在所述内衬环体中设置有沿其周向间隔设置的多个屏蔽单元，各所述屏蔽单元为在所述内衬环体的内周面和外周面之间贯通形成的缝隙，所述缝隙包括自所述内周面向所述外周面的方向间隔设置的多个第一通道及连通各相邻两个所述第一通道的多个第二通道；其中，各相邻两个所述第一通道在所述内衬环体的内周面上的正投影相互错开。

10 2、根据权利要求1所述的内衬组件，其特征在于，所述内衬环体包括相互嵌套，且内径不同的至少两个子环体，各所述子环体均接地；对于各所述缝隙，各所述第一通道为对应设置在各所述子环体中的径向通孔；各所述第二通道为对应设置在各相邻两个所述子环体之间的环形间隙。

15 3、根据权利要求2所述的内衬组件，其特征在于，各所述缝隙的深宽比为满足：

$$B/A+C/D > 5$$

20 其中，A为所述径向通孔在所述子环体周向上的宽度；B为所述子环体的径向厚度；C为同一所述子环体上的各相邻两个所述径向通孔之间的中心间距；D为所述环形间隙的径向厚度。

4、根据权利要求2所述的内衬组件，其特征在于，同一所述子环体上的各相邻两个所述径向通孔之间的中心间距大于或等于2mm。

25 5、根据权利要求2所述的内衬组件，其特征在于，所述子环体的径向厚度小于或等于5mm。

6、根据权利要求 2 所述的内衬组件，其特征在于，所述环形间隙的径向厚度小于 10mm。

7、根据权利要求 2 所述的内衬组件，其特征在于，所述径向通孔在所述子环体周向上的宽度为 0.5mm 至 10mm。

8、根据权利要求 1-7 任意一项所述的内衬组件，其特征在于，所述缝隙的数量为数十量级。

9、根据权利要求 8 所述的内衬组件，其特征在于，所述缝隙的数量大于或等于 60。

10、根据权利要求 2 所述的内衬组件，其特征在于，对应各相邻两个所述子环体，其中一个所述子环体中的各所述径向通孔位于另一个所述子环体中的与该径向通孔相邻的两个径向通孔之间的中心位置。

11、根据权利要求 2 所述的内衬组件，其特征在于，各所述径向通孔沿所述子环体的轴向延伸。

12、根据权利要求 11 所述的内衬组件，其特征在于，各所述径向通孔沿所述子环体的轴向贯通所述子环体。

13、一种反应腔室，包括腔室本体，其特征在于，还包括：

基座，设置在所述腔室本体中，用于承载待加工工件；

靶材，设置在所述腔室本体中，且位于所述基座的上方；

根据权利要求 1-12 中任一项所述的内衬组件，所述内衬组件环绕设置于所述腔室本体的侧壁内侧。

14、根据权利要求 13 所述的反应腔室，其特征在于，还包括：
线圈，沿所述腔室本体的侧壁环绕设置；
射频电源，与所述线圈电连接。

5

15、根据权利要求 14 所述的反应腔室，其特征在于，各所述缝隙在所述内衬环体的轴向上的长度大于所述线圈的轴向长度，且所述线圈在所述内衬环体的外周面上的正投影均位于所述间隙在所述内衬环体的轴向上的两端之间。

10

16、一种半导体加工设备，包括根据权利要求 13 至 15 中任一项所述的反应腔室。