

半导体工艺设备的反应腔室及半导体工艺设备

技术领域

本公开涉及但不限于半导体制造设备技术领域，具体而言，涉及一种半导体工艺设备的反应腔室及半导体工艺设备。

背景技术

随着光伏行业的快速发展，对设备的要求越来越高。由于发射极和背面钝化电池（Passivated Emitter Rear Cell，简称 Perc）工艺路线生产的硅片效率几乎已接近极限，近年来，各生产商逐渐开始布局隧穿氧化层钝化接触（Tunnel Oxide Passivated Contact，简称 Topcon）产线。Topcon 工艺路线对设备，尤其是对扩散炉、氧化退火炉的温度要求很高，这就对扩散、退火、氧化、镀膜等工艺步的设备密封结构造成了一定影响。

目前，Topcon 工艺路线的反应腔室密封结构通常由法兰和密封圈（O 形）组成，这种密封结构具有密封效果好、反应腔室一致性高的优点，且便于取放舟片和设备调试。但是，由于设备温度要求较高，如：扩散炉的最高工艺温度能够达到 1000℃ 以上，密封圈直接与工艺管的外壁相接触，会导致密封圈过热，进而损坏密封圈。

发明内容

本公开的第一个目的在于提供一种半导体工艺设备的反应腔室，以解决现有反应腔室密封结构的密封圈容易损坏的技术问题。

本公开提供的半导体工艺设备的反应腔室，包括工艺管、密封法兰和密封圈；所述工艺管的外壁设置有环形凸缘，所述环形凸缘位于所述外壁靠近所述工艺管的管口的端部处；所述密封法兰设置于所述环形凸缘靠近所述管

口的一侧，所述密封圈环绕所述管口且压设于所述密封法兰与所述环形凸缘之间；所述密封法兰与所述工艺管相对固定地设置。

进一步地，还包括固定法兰和限位支撑件，所述固定法兰套装于所述工艺管且位于所述环形凸缘背离所述管口的一侧，所述固定法兰用于与半导体工艺设备的机架固定连接，以支撑所述工艺管；所述密封法兰与所述固定法兰固定连接；所述限位支撑件位于所述密封法兰与所述固定法兰之间，用于使所述密封法兰与所述固定法兰间隔设定距离，所述设定距离大于所述环形凸缘的厚度。

进一步地，所述限位支撑件呈环状，所述限位支撑件套设于所述环形凸缘的周围。

进一步地，所述限位支撑件的内圈表面与所述环形凸缘的外圈表面间隔形成散热通道，所述限位支撑件开设有散热孔，所述散热孔连通所述散热通道与外环境。

进一步地，还包括缓冲垫，所述缓冲垫位于所述密封法兰与所述环形凸缘之间，用于使所述密封法兰与所述环形凸缘之间存在缓冲间隙。

进一步地，沿所述工艺管的径向，所述缓冲垫比所述密封圈更靠近所述工艺管的轴线。

进一步地，所述反应腔室还包括反射屏，所述反射屏环绕设置于所述工艺管的内周面内侧，且所述反射屏在所述工艺管的内周面上的正投影覆盖所述密封圈所处区域。

进一步地，所述密封法兰设置有环形台阶，所述环形台阶环绕所述工艺管的轴线设置，且所述环形台阶沿所述工艺管的径向凸出于所述密封法兰的内圈表面；

所述反射屏的一端嵌装入所述工艺管，所述反射屏的另一端与所述环形台阶抵接。

进一步地,所述反射屏的外周面与所述工艺管的内周面之间的距离为 a , 其中, $2\text{mm} \leq a \leq 3\text{mm}$ 。

进一步地,所述密封法兰设置有第一流道,所述第一流道环绕所述工艺管的轴线设置,所述第一流道用于流动冷却流体。

进一步地,还包括缓冲圈,所述缓冲圈环绕所述工艺管且压设于所述固定法兰与所述环形凸缘之间。

进一步地,所述固定法兰设置有第二流道,所述第二流道环绕所述工艺管的轴线设置,所述第二流道用于流动冷却流体。

进一步地,所述工艺管包括沿所述工艺管的轴向排布的管体段和管口段,其中,所述管口段为非透明材质,所述环形凸缘位于所述管口段靠近所述管口的端部处。

进一步地,所述工艺管的外壁局部向远离其轴线的方向延伸形成所述环形凸缘。

本公开实施例提供的半导体工艺设备的反应腔室带来的有益效果是:

通过设置主要由工艺管、密封法兰和密封圈组成的半导体工艺设备的反应腔室,装配完成后,密封法兰与工艺管相对固定地设置,将密封圈压设于密封法兰与工艺管的环形凸缘之间,使得管口处的工艺气体在运动至密封法兰与环形凸缘之间时被密封圈阻挡,达到密封目的。其中,通过将密封圈设置于工艺管的端部,使得密封圈远离工艺管的管壁,也就是说,使得密封圈远离工艺管的热量集中区域,一方面,能够防止密封圈与工艺管的管壁直接接触,从而减少直接热传导对密封圈造成的损坏,达到延长密封圈使用寿命的目的,另一方面,还能够改善密封圈的受力状况,使得密封圈仅在其两侧分别受到来自于环形凸缘和密封法兰的挤压力,而不会受到管壁的挤压力,从而减少对密封圈造成的挤压损坏。

另外,环形凸缘形成于工艺管的管口部位的设置形式,使得在进行该半

导体工艺设备的反应腔室的装配时，无需将密封法兰套入工艺管，不仅降低了装配难度，而且，也能够减少因需要套装密封法兰而对工艺管外壁造成的划伤、磕碰损坏。

本发明本公开的第二个目的在于提供一种半导体工艺设备，以解决现有反应腔室密封结构的密封圈容易损坏的技术问题。

本公开提供的半导体工艺设备，包括机架和上述半导体工艺设备的反应腔室，所述半导体工艺设备的反应腔室与所述机架固定连接。

本发明半导体工艺设备带来的有益效果是：

通过在半导体工艺设备中设置上述半导体工艺设备的反应腔室，相应地，该半导体工艺设备具有上述半导体工艺设备的反应腔室的所有优势，在此不再一一赘述。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图1为本公开实施例提供的半导体工艺设备的反应腔室的结构剖视图；

图2为图1中A处的局部结构放大图；

图3为图2中的局部结构放大图。

具体实施方式

为使本公开的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本公开的具体实施例做详细的说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本公开，并不用于限定本公开。

图1为本实施例提供的半导体工艺设备的反应腔室的结构剖视图，图2

为图 1 中 A 处的局部结构放大图。如图 1 和图 2 所示, 本实施例提供了一种半导体工艺设备的反应腔室, 包括工艺管 100、密封法兰 200 和密封圈 400。具体地, 工艺管 100 的外壁设置有环形凸缘 121, 该环形凸缘 121 位于工艺管 100 的外壁靠近工艺管 100 的管口的端部处, 即, 环形凸缘 121 位于工艺管 100 的端部, 且工艺管 100 在该端部具有管口。在一些示例中, 环形凸缘 121 靠近工艺管 100 的管口的表面与管口所在径向平面共面, 即, 环形凸缘 121 在图 1 中朝向右侧的端面平齐于管口所在径向平面。密封法兰 200 设置于环形凸缘 121 靠近管口的一侧, 密封圈 400 环绕管口且压设于密封法兰 200 与环形凸缘 121 之间; 其中, 密封法兰 200 与工艺管 100 相对固定地设置。

通过设置主要由工艺管 100、密封法兰 200 和密封圈 400 组成的半导体工艺设备的反应腔室, 装配完成后, 密封法兰 200 与工艺管 100 相对固定地设置, 将密封圈 400 压设于密封法兰 200 与设置于工艺管 100 外壁的环形凸缘 121 之间, 使得管口处的工艺气体在运动至密封法兰 200 与环形凸缘 121 之间时被密封圈 400 阻挡, 达到密封目的。其中, 通过使环形凸缘 121 位于工艺管 100 的外壁靠近工艺管 100 的管口的端部处, 即, 将密封圈 400 设置于工艺管 100 的端部, 使得密封圈 400 远离工艺管 100 的管壁, 也就是说, 使得密封圈 400 远离工艺管 100 的热量集中区域, 一方面, 能够防止密封圈 400 与工艺管 100 的管壁直接接触, 从而减少直接热传导对密封圈 400 造成的损坏, 达到延长密封圈 400 使用寿命的目的, 另一方面, 还能够改善密封圈 400 的受力状况, 使得密封圈 400 仅在其两侧分别受到来自于环形凸缘 121 和密封法兰 200 的挤压力, 而不会受到管壁的挤压力, 从而减少对密封圈 400 造成的挤压损坏。进一步地, 通过使环形凸缘 121 靠近工艺管 100 的管口的表面与管口所在径向平面共面, 可以使环形凸缘 121 位于最远离工艺管 100 的管壁的位置, 从而可以最大程度地使得密封圈 400 远离工艺管 100 的管壁。

另外, 通过使环形凸缘 121 位于工艺管 100 的外壁靠近工艺管 100 的管

口的端部处，即，采用环形凸缘 121 形成于工艺管 100 的管口部位的设置形式，使得在进行该半导体工艺设备的反应腔室的装配时，无需将密封法兰 200 套入工艺管 100，不仅降低了装配难度，而且，也能够减少因需要套装密封法兰 200 而对工艺管 100 外壁造成的划伤、磕碰损坏。

本实施例中，工艺管 100 的材质例如为石英，也就是说，工艺管 100 为石英管。

请继续参照图 2，本实施例中，环形凸缘 121 具有相背的第一面 1211 和第二面 1212，其中，环形凸缘 121 靠近工艺管 100 的管口的表面为其第一面 1211，也就是图 2 视角下环形凸缘 121 的右侧表面为第一面 1211，而第二面 1212 则为图 2 视角下环形凸缘 121 的左侧表面。具体地，密封法兰 200 设置在环形凸缘 121 的第一面 1211，密封圈 400 压设于密封法兰 200 与第一面 1211 之间。

请继续参照图 1 和图 2，本实施例中，该半导体工艺设备的反应腔室还可以包括固定法兰 300 和限位支撑件 500，具体地，固定法兰 300 套装于工艺管 100 且位于环形凸缘 121 背离管口的一侧，也就是说，固定法兰 300 设置在环形凸缘 121 的第二面 1212；固定法兰 300 用于与半导体工艺设备的机架（图中未示出）固定连接，以支撑工艺管 100；密封法兰 200 与固定法兰 300 固定连接；限位支撑件 500 位于密封法兰 200 与固定法兰 300 之间，用于使密封法兰 200 与固定法兰 300 间隔设定距离，其中，上述设定距离大于环形凸缘 121 的厚度。

该半导体工艺设备的反应腔室工作时，固定法兰 300 与半导体工艺设备的机架固定连接，为工艺管 100 起到支撑作用；密封法兰 200 与固定法兰 300 分设于环形凸缘 121 的两侧，限位支撑件 500 位于密封法兰 200 与固定法兰 300 之间，为密封法兰 200 与固定法兰 300 起到限位支撑作用，以使得密封法兰 200 与固定法兰 300 之间始终间隔大于环形凸缘 121 厚度的设定距离，

防止对密封法兰 200 与固定法兰 300 进行固定连接时，因密封法兰 200 与固定法兰 300 发生移位碰撞到环形凸缘 121 而损坏工艺管 100，对工艺管 100 起到了很好的保护作用。

优选地，本实施例中，限位支撑件 500 呈环状，限位支撑件 500 套设于环形凸缘 121 的周围，即环绕于工艺管 100 的外壁的靠近工艺管 100 的管口的端部处，且位于环形凸缘 121 的外圈。

通过将限位支撑件 500 设置为环状，使得沿工艺管 100 周向的各个位置，密封法兰 200 与固定法兰 300 之间均受到限位支撑件 500 的限位支撑作用，该设置能够保证在对密封法兰 200 与固定法兰 300 进行固定连接时，密封法兰 200 与固定法兰 300 沿周向各处的受力均衡，防止因局部受力不均而导致的结构变形。

请继续参照图 2，本实施例中，限位支撑件 500 的内圈表面与环形凸缘 121 的外圈表面间隔形成散热通道 510，限位支撑件 500 开设有散热孔 520，其中，散热孔 520 连通散热通道 510 与外环境。

该半导体工艺设备的反应腔室在工作过程中，传递至密封圈 400 的热量将通过环形凸缘 121 与密封法兰 200 之间的间隙进入散热通道 510，或者，传递至密封圈 400 的热量通过与之相接触的密封法兰 200 进入散热通道 510，利用散热通道 510 与散热孔 520 的连通作用，将进入散热通道 510 的热量通过散热孔 520 排向外环境，实现热量的向外散发。

上述设置可将密封圈 400 受到的热量有效地传递至外环境，利用对密封圈 400 的“风冷”，减少了堆积于密封圈 400 的热量，从而进一步延长了密封圈 400 的使用寿命。

本实施例中，散热孔 520 的孔轴线沿工艺管 100 的径向。该设置能够缩短散热通道 510 与外环境之间的气流路径，从而实现快速散热。

本实施例中，散热孔 520 的数量可以为多个，多个散热孔 520 沿限位支

撑件 500 的周向分散排布。该设置在增加散热孔 520 数量的同时，还能够增加散热孔 520 的分布区域，以提高散热效率以及散热均匀性，防止密封圈 400 局部热量集中的情形出现。

请继续参照图 2，本实施例中，密封法兰 200 与固定法兰 300 通过固定螺栓 920 连接。具体地，密封法兰 200 开设有固定通孔 250，固定法兰 300 开设有固定螺孔 320，限位支撑件 500 开设有避让通孔，其中，固定通孔 250、避让通孔和固定螺孔 320 相对，固定螺栓 920 依次穿过固定通孔 250 和避让通孔，旋拧于固定螺孔 320，即固定螺栓 920 与固定螺孔 320 螺纹连接，实现密封法兰 200 与固定法兰 300 的装配连接。

在其他实施例中，也可以将限位支撑件 500 设置为沿工艺管 100 周向分散排布的多个相互独立的支撑体，其同样能够在密封法兰 200 与固定法兰 300 之间起到限位支撑作用，并且，还能够利用任意相邻两个支撑体之间的间隔形成与上述散热孔 520 作用相同的散热空间。

优选地，本实施例中，限位支撑件 500 的材质例如为铝。限位支撑件 500 的这种材质形式，一方面，能够提高限位支撑件 500 的导热性，从而进一步提高散热效率，另一方面，还能够在一定程度上减轻限位支撑件 500 的重量。

图 3 为图 2 中的局部结构放大图。请继续参照图 2，并结合图 3，本实施例中，该反应腔室还可以包括缓冲垫 600，其中，缓冲垫 600 位于密封法兰 200 与环形凸缘 121 之间，用于使密封法兰 200 与环形凸缘 121 之间存在缓冲间隙 610。具体地，缓冲垫 600 位于密封法兰 200 与环形凸缘 121 的第一面 1211 之间，用于使密封法兰 200 与第一面 1211 之间存在缓冲间隙 610。

通过在密封法兰 200 与第一面 1211 之间设置使其二者存在缓冲间隙 610 的缓冲垫 600，使得即使因密封圈 400 压缩量过大而出现工艺管 100 与密封法兰 200 沿轴向相向移动的工况，工艺管 100 的环形凸缘 121 也会先与缓冲垫 600 相接触，而不会与密封法兰 200 直接发生碰撞，在密封法兰 200 与环

形凸缘 121 之间起到了进一步的限位支撑作用和缓冲作用,使得密封法兰 200 与环形凸缘 121 之间形成“双保险”,对工艺管 100 起到了双重保护作用。

本实施例中,缓冲垫 600 的材质可以为聚四氟乙烯。该设置使得缓冲垫 600 的压缩量极小,从而能够在密封法兰 200 与环形凸缘 121 之间起到有效的缓冲作用。

本实施例中,缓冲垫 600 的一端与环形凸缘 121 的第一面 1211 抵接,缓冲垫 600 的另一端与密封法兰 200 抵接。

请继续参照图 2 和图 3,本实施例中,沿工艺管 100 的径向,缓冲垫 600 比密封圈 400 更靠近工艺管 100 的轴线。

上述设置,能够利用缓冲垫 600 对向密封圈 400 传递的热量进行有效阻隔,减少热量向密封圈 400 的传递,起到一定的隔热作用,与此同时,缓冲垫 600 的这种设置形式,还能够实现对环形凸缘 121 与密封法兰 200 之间的二次密封,增强密封效果。

请继续参照图 2 和图 3,本实施例中,密封法兰 200 朝向第一面 1211 的表面开设有安装槽 210,缓冲垫 600 容纳于安装槽 210。

通过在密封法兰 200 设置用于容纳缓冲垫 600 的安装槽 210,一方面,能够实现对缓冲垫 600 的可靠安装,避免缓冲垫 600 发生移位或脱落,另一方面,能够实现缓冲垫 600 与密封法兰 200 的可拆卸连接,便于对缓冲垫 600 进行维护或更换。

请继续参照图 2 和图 3,本实施例中,反应腔室还包括反射屏 700,反射屏 700 环绕设置于工艺管 100 的内周面(即内壁)内侧,且反射屏 700 在工艺管 100 的内周面上的正投影覆盖密封圈 400 所处区域,即,沿与工艺管 100 的轴向相平行的方向,反射屏 700 完全覆盖密封圈 400 所处的区域。反射屏 700 的设置,能够对该半导体工艺设备的反应腔室中的热辐射起到反射作用,而且通过使反射屏 700 完全覆盖密封圈 400 所处的区域,可以对热辐

射有较强的反射作用，从而降低密封圈 400 受到的热辐射强度，进而能够有效降低热辐射对密封圈 400 造成的不利影响，进一步延长密封圈 400 的使用寿命。

本实施例中，为了实现上述反射作用，反射屏 700 的材质例如为光亮不锈钢。

本实施例中，密封法兰 200 设置有环形台阶 220，该环形台阶 220 环绕工艺管 100 的轴线设置，且有环形台阶 220 沿工艺管 100 的径向凸出于密封法兰 400 的内圈表面；反射屏 700 的一端嵌装入工艺管 100，反射屏 700 的另一端与环形台阶 220 抵接。具体到本实施例中，反射屏 700 为筒状结构，沿筒状结构轴向的两个端部即为反射屏 700 的两端，其中，反射屏 700 的右端与环形台阶 220 抵接，反射屏 700 的左端保持开口状态。

通过上述设置，使得由反射屏 700 的外周面、工艺管 100 的内周面、环形台阶 220 以及密封圈 400 围成的区域为密闭状态，即：在反应腔室形成了一个局部密闭区域，当热量进入该局部密闭区域后，将无法通过反射屏 700 的末端（反射屏 700 的右端）排出，相当于在反应腔室形成了“真空密封”结构，阻止反应腔室内部产生的热量再次进入，从而有效阻止了热对流现象的发生，避免了源源不断输入的热量作用于密封圈 400，进一步降低了对密封圈 400 的热影响。

请继续参照图 2 和图 3，本实施例中，环形台阶 220 与密封法兰 200 的法兰本体为一体成型结构。该设置不仅能够增加环形台阶 220 与法兰本体连接处的结构强度，而且，还能够减少零部件数量，简化装配工序。

请继续参照图 2 和图 3，本实施例中，环形台阶 220 仅形成于密封法兰 200 的内圈空间。该设置能够减少环形台阶 220 对密封法兰 200 端侧空间的占用。

请继续参照图 2 和图 3，本实施例中，反射屏 700 的外周面与工艺管 100

的内周面之间的距离为 a ，其中， $2\text{mm} \leq a \leq 3\text{mm}$ 。

通过将反射屏 700 的外周面与工艺管 100 的内周面之间的距离限制在上述范围内，一方面，能够避免因反射屏 700 的外周面与工艺管 100 的内周面之间距离过小，而导致的因反射屏 700 受热发生线性膨胀被挤碎的情形发生，另一方面，也能够避免因反射屏 700 的外周面与工艺管 100 的内周面之间距离过大，而导致的热量进入过多从而缩短密封圈 400 使用寿命的情形发生。

请继续参照图 2 和图 3，本实施例中，反射屏 700 通过连接螺栓 910 安装于密封法兰 200。具体地，密封法兰 200 开设有连接螺孔 240，连接螺孔 240 的孔轴线沿密封法兰 200 的径向，连接螺栓 910 穿过反射屏 700 旋拧于上述连接螺孔 240，即连接螺栓 910 与连接螺孔 240 螺纹连接，从而实现反射屏 700 在密封法兰 200 上的安装固定。

请继续参照图 2 和图 3，本实施例中，密封法兰 200 设置有第一流道 230，具体地，第一流道 230 环绕工艺管 100 的轴线设置，第一流道 230 用于流动冷却流体，通过在密封法兰 200 设置第一流道 230，可以对密封圈 400 进行冷却，从而可以快速降低密封圈 400 的温度。

进一步地，在一些实施例中，沿与工艺管 100 的轴向相平行的方向，密封圈 400 与第一流道 230 相对。这样能够缩短密封圈 400 与第一流道 230 之间的距离，从而增强对密封圈 400 的冷却效果，以快速降低密封圈 400 的温度。

本实施例中，第一流道 230 中流动的冷却流体为冷却液，冷却液的成分可以为水。在其他实施例中，第一流道 230 中流动的冷却流体也可以为冷却气体。

请继续参照图 2 和图 3，本实施例中，密封法兰 200 朝向环形凸缘 121 的表面开设有第一燕尾槽 260，密封圈 400 容纳于第一燕尾槽 260。该设置便于对密封圈 400 进行安装固定。具体地，密封圈 400 在装配完成后，其一侧

与第一燕尾槽 260 的槽底面紧密贴合,另一侧与环形凸缘 121 的第一面 1211 紧密贴合,其中,第一燕尾槽 260 的槽底面为图 2 视角下第一燕尾槽 260 的右表面。

本实施例中,密封法兰 200 的材质可以为不锈钢。

请继续参照图 2 和图 3,本实施例中,该反应腔室还可以包括缓冲圈 800,其中,缓冲圈 800 环绕工艺管 100 且压设于固定法兰 300 与环形凸缘 121 之间。具体地,缓冲圈 800 压设于固定法兰 300 与环形凸缘 121 的第二面 1212 之间。

通过在固定法兰 300 与环形凸缘 121 的第二面 1212 之间设置缓冲圈 800,能够在环形凸缘 121 朝向固定法兰 300 的一侧为环形凸缘 121 提供缓冲作用,,即:在环形凸缘 121 的第二面 1212 起到缓冲作用,防止环形凸缘 121 与固定法兰 300 直接接触而造成碰撞损坏。

请继续参照图 2 和图 3,本实施例中,固定法兰 300 设置有第二流道 310,具体地,第二流道 310 环绕工艺管 100 的轴线设置,第二流道 310 也用于流动冷却流体;通过在固定法兰 300 设置第二流道 310,可以对缓冲圈 800 进行冷却,从而可以快速降低缓冲圈 800 的温度,延长缓冲圈 800 的使用寿命。

进一步地,在一些实施例中,沿与工艺管 100 的轴向相平行的方向,缓冲圈 800 与第二流道 310 相对。这样能够缩短缓冲圈 800 与第二流道 310 之间的距离,从而增强对缓冲圈 800 的冷却效果,以快速降低缓冲圈 800 的温度,延长缓冲圈 800 的使用寿命。

本实施例中,第二流道 310 中流动的冷却流体为冷却液,冷却液的成分可以为水。在其他实施例中,第二流道 310 中流动的冷却流体也可以为冷却气体。

请继续参照图 2 和图 3,本实施例中,固定法兰 300 朝向环形凸缘 121 的表面开设有第二燕尾槽 330,缓冲圈 800 容纳于第二燕尾槽 330。该设置便

于对缓冲圈 800 进行安装固定。具体地，缓冲圈 800 在装配完成后，其一侧与第二燕尾槽 330 的槽底面紧密贴合，另一侧与环形凸缘 121 的第二面 1212 紧密贴合，其中，第二燕尾槽 330 的槽底面为图 2 视角下第二燕尾槽 330 的左表面。

本实施例中，固定法兰 300 的材质可以为不锈钢。

本实施例中，密封圈 400 和缓冲圈 800 均可以为 O 形圈，密封圈 400 的材质可以为氟橡胶，缓冲圈 800 的材质也可以为氟橡胶。

请继续参照图 1，本实施例中，工艺管 100 包括沿其轴向排布的管体段 110 和管口段 120，其中，管口段 120 为非透明材质。通过将工艺管 100 的管口段 120 设置为非透明材质，能够有效降低管口段 120 的透光率，从而降低对密封圈 400 造成的热辐射作用，以进一步减少对密封圈 400 造成的热影响。

本实施例中，管口段 120 为不透明的乳白石英。

在一些实施例中，工艺管 100 的外壁局部向远离其轴线的方向延伸形成环形凸缘 121。例如，在工艺管 100 包括管体段 110 和管口段 120 的情况下，管口段 120 的外壁局部向远离其轴线的方向延伸形成环形凸缘 121。进一步地，本实施例中，管口段 120 可以采用熔接的方式与管体段 110 连接；环形凸缘 121 在管口段 120 中一体成型。

此外，本实施例还提供了一种半导体工艺设备，包括机架和上述半导体工艺设备的反应腔室，其中，半导体工艺设备的反应腔室与机架固定连接。具体地，半导体工艺设备的反应腔室通过固定法兰 300 与机架固定连接。

通过在半导体工艺设备中设置上述半导体工艺设备的反应腔室，相应地，该半导体工艺设备具有上述半导体工艺设备的反应腔室的所有优势，在此不再一一赘述。

虽然本公开披露如上，但本公开并非限于此。任何本领域技术人员，在不脱离本公开的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本公开的保

护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

最后，还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

上述实施例中，诸如“内”、“外”、“左”、“右”等方位的描述，均基于附图所示。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本公开将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求 书

1、一种半导体工艺设备的反应腔室，其中，包括工艺管、密封法兰和密封圈；

5 所述工艺管的外壁设置有环形凸缘，所述环形凸缘位于所述外壁靠近所述工艺管的管口的端部处，所述密封法兰设置于所述环形凸缘靠近所述管口的一侧，所述密封圈环绕所述管口且压设于所述密封法兰与所述环形凸缘之间；所述密封法兰与所述工艺管相对固定地设置。

10 2、根据权利要求1所述的半导体工艺设备的反应腔室，还包括固定法兰和限位支撑件，所述固定法兰套装于所述工艺管且位于所述环形凸缘背离所述管口的一侧，所述固定法兰用于与半导体工艺设备的机架固定连接；所述密封法兰与所述固定法兰固定连接；所述限位支撑件位于所述密封法兰与所述固定法兰之间，用于使所述密封法兰与所述固定法兰间隔设定距离，所
15 述设定距离大于所述环形凸缘的厚度。

3、根据权利要求2所述的半导体工艺设备的反应腔室，其中，所述限位支撑件呈环状，所述限位支撑件套设于所述环形凸缘的周围。

20 4、根据权利要求3所述的半导体工艺设备的反应腔室，其中，所述限位支撑件的内圈表面与所述环形凸缘的外圈表面间隔形成散热通道，所述限位支撑件开设有散热孔，所述散热孔连通所述散热通道与外环境。

5、根据权利要求1所述的半导体工艺设备的反应腔室，还包括缓冲垫，
25 所述缓冲垫位于所述密封法兰与所述环形凸缘之间，用于使所述密封法兰与所述环形凸缘之间存在缓冲间隙。

6、根据权利要求5所述的半导体工艺设备的反应腔室，其中，沿所述工艺管的径向，所述缓冲垫比所述密封圈更靠近所述工艺管的轴线。

7、根据权利要求1所述的半导体工艺设备的反应腔室，所述反应腔室
5 还包括反射屏，所述反射屏环绕设置于所述工艺管的内周面内侧，且所述反射屏在所述工艺管的内周面上的正投影覆盖所述密封圈所处区域。

8、根据权利要求7所述的半导体工艺设备的反应腔室，其中，所述密封法兰设置有环形台阶，所述环形台阶环绕所述工艺管的轴线设置，且所述
10 环形台阶沿所述工艺管的径向凸出于所述密封法兰的内圈表面；

所述反射屏的一端嵌装入所述工艺管，所述反射屏的另一端与所述环形台阶抵接。

9、根据权利要求7或8所述的半导体工艺设备的反应腔室，其中，所
15 述反射屏的外周面与所述工艺管的内周面之间的距离为a，其中， $2\text{mm} \leq a \leq 3\text{mm}$ 。

10、根据权利要求1所述的半导体工艺设备的反应腔室，其中，所述密封法兰设置有第一流道，所述第一流道环绕所述工艺管的轴线设置，所述第
20 一流道用于流动冷却流体。

11、根据权利要求2所述的半导体工艺设备的反应腔室，还包括缓冲圈，所述缓冲圈环绕所述工艺管且压设于所述固定法兰与所述环形凸缘之间。

25 12、根据权利要求11所述的半导体工艺设备的反应腔室，其中，所述固定法兰设置有第二流道，所述第二流道环绕所述工艺管的轴线设置，所述第二流道用于流动冷却流体。

13、根据权利要求1所述的半导体工艺设备的反应腔室，其中，所述工艺管包括沿所述工艺管的轴向排布的管体段和管口段，其中，所述管口段为非透明材质，所述环形凸缘位于所述管口段靠近所述管口的端部处。

5

14、根据权利要求1或13所述的半导体工艺设备的反应腔室，其中，所述工艺管的外壁局部向远离其轴线的方向延伸形成所述环形凸缘。

15、一种半导体工艺设备，包括机架和权利要求1-14任一项所述的半导体工艺设备的反应腔室，所述半导体工艺设备的反应腔室与所述机架固定连接。

10