

工艺腔室以及半导体加工设备

技术领域

本发明涉及半导体设备制造领域，具体地，涉及一种工艺腔室以及半导体加工设备。

背景技术

物理气相沉积（Physical Vapor Deposition, PVD）的基本原理是：在真空条件下，使金属、金属合金或化合物蒸发，并沉积在基体表面上，以形成具有特殊功能的薄膜。物理气相沉积的主要方法有：真空蒸镀、等离子体溅射镀膜、电弧等离子体镀膜、离子镀膜以及分子束外延等。其中，等离子体溅射镀膜是目前最具代表性和应用最广泛的物理气相沉积技术。在利用等离子体溅射技术对半导体晶片进行沉积（镀膜）工艺时，所采用的工艺腔室通常为真空环境，并向工艺腔室内提供工艺气体且激发其形成等离子体，等离子体轰击靶材，溅射出的靶材材料沉积在晶片表面上，从而形成工艺所需的薄膜。

对于半导体晶片薄膜的制备来说，整个晶片表面薄膜的均匀性是工艺一个极其重要的指标，而与该指标密切相关的是半导体晶片上及其附近的电磁场、热场及气流场等的分布。因此，提高电磁场、热场及气流场的分布均匀性是提高工艺均匀性的重要手段之一。

图 1 为现有的一种工艺腔室的侧面剖视图。图 2 为图 1 中 I 区域的正面放大图。如图 1 和图 2 所示，工艺腔室包括腔体 106、反应舱 118、上电极腔体 111、升降机构和顶针机构。其中，反应舱 118 位于腔体 106 的顶部，用以对晶片进行工艺；升降机构包括基座 110、基座提升轴 108 和基座驱动源（图中未示出），其中，基座 110 用于承载晶片 112，其通过基座提升轴 108 与基座驱动源连接，基座驱动源用于驱动基座提升

轴 108 作在竖直方向上作直线运动而实现其在竖直方向上的升降,从而带动基座 110 上升至反应舱 118 的内部或下降至腔体 106 的内部。此外,在腔体 106 顶壁的上表面上且与反应舱 118 相对应的位置处设置有贯穿顶壁厚度的通孔,基座 110 通过该通孔进入反应舱 118 的内部。

而且,在反应舱 118 内还设置有衬环组件,该衬环组件包括下衬环 116 和上衬环 117,上衬环 117 位于下衬环 116 的内侧,且二者覆盖反应舱 118 的整个侧壁表面,用以防止该侧壁上附着污染颗粒。而且,在反应舱 118 内还设置有压环 115,用于在基座 110 上升至反应舱 118 内的工艺位置时,利用自身重力将晶片 112 固定在基座 110 上;并且,在下衬环 116 的下端设置有弯曲部,该弯曲部自下衬环 116 的下端向内弯曲,并延伸至压环 115 的底部,用以在基座 110 移出反应舱 118 时,支撑压环 115。

在腔体 106 的侧壁上设置有传片口 102,用以供晶片 112 移入或移出腔体 106;顶针机构设置在腔体 106 内,其包括至少三个顶针 105、顶针提升轴 107 和顶针驱动源(图中未示出),至少三个顶针 105 通过顶针提升轴 107 与顶针驱动源连接;顶针驱动源用于驱动顶针提升轴 107 在竖直方向上作直线运动而实现其在竖直方向上的升降,从而带动至少三个顶针 105 上升或下降,以配合用于向腔体 106 内传输晶片 112 的机械手将晶片 112 传递至基座 110 上,或者自基座 110 移出腔体 106。

上电极腔体 111 设置在反应舱 118 的顶部,且在上电极腔体 111 与反应舱 118 之间设置有陶瓷环 114,用以使二者电绝缘。而且,在上电极腔体 111 底壁下表面上设置有靶材 113,且在上电极腔体 111 内设置有磁控管 104 以及用于驱动磁控管 104 相对于靶材 113 表面旋转的磁控管驱动机构。此外,在腔体 106 的侧壁上且位于传片口 102 的下方设置有进气口 103,用以向腔体 106 内输送工艺气体。工艺气体的流向如图 1 和图 2 中的箭头所示,工艺气体自腔体 106 的一侧向另一侧扩散,直

至充满整个腔体 106，在此过程中，一部分工艺气体经由压环 115 与下衬环 116 的弯曲部之间的空隙流入反应舱 118 的内部，以在工艺过程中被激发形成等离子体。

上述工艺腔室在实际应用中不可避免地存在以下问题：

其一，由于工艺气体是自腔体 106 的一侧逐渐扩散至反应舱 118 的内部，这不仅导致工艺气体到达工艺空间的速度较慢，而且由于工艺气体在反应舱 118 内的靠近进气口一侧的区域内的分布密度势必大于远离进气口一侧的区域内的分布密度，导致工艺气体在反应舱 118 的内部分布不均匀，从而给工艺均匀性带来不良影响。

其二，由于进入腔体 106 内的工艺气体不能全部扩散至反应舱 118 的内部，并参与工艺过程，这使得很难控制参与工艺过程的工艺气体的流量，从而给工艺结果带来不良影响。

发明内容

本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一，提出了一种工艺腔室以及半导体加工设备，其可以提高工艺气体进入反应舱的速度、控制参与工艺过程的工艺气体的流量的准确度，以及工艺气体在反应舱内的分布均匀性。

为实现本发明的目的而提供一种工艺腔室，其包括反应舱、进气系统和晶片传输装置，其中，所述反应舱设置在所述工艺腔室内，用以对晶片进行工艺；所述进气系统用于向所述反应舱提供工艺气体；所述晶片传输装置用于将晶片传输至所述反应舱内；并且，在所述反应舱内设置有衬环组件，所述衬环组件的结构被设置为在其与所述反应舱的内侧壁之间形成匀流腔，以通过所述匀流腔将来自所述进气系统的工艺气体均匀地输送至所述反应舱内。

其中，所述衬环组件包括上环体和下环体，所述上环体位于所述下

环体的内侧，且二者之间具有环形间隙，所述环形间隙与所述反应舱的内部连通；在所述上环体的外周壁上设置有上环形水平部，在所述下环体的外周壁上设置有下环形水平部，且在二者之间设置有环形竖直部，所述上环形水平部、下环形水平部、环形竖直部与所述反应舱的内侧壁形成所述匀流腔；并且，在所述环形竖直部上均匀分布有多个径向通孔，所述径向通孔分别与所述匀流腔和所述环形间隙连通。

其中，所述反应舱的数量为一个。

其中，所述反应舱的数量为至少两个，且沿所述工艺腔室的周向均匀分布，每个反应舱内构成独立的工艺环境；所述进气系统的数量与所述反应舱的数量相对应，且一一对应地向所述反应舱输送工艺气体。

其中，在所述反应舱的侧壁内形成有进气通道，所述进气通道的进气端与所述进气系统连接，所述进气通道的出气端设置在所述反应舱的内侧壁上，且与所述匀流腔连通。

其中，所述进气通道的进气端位于所述反应舱的顶部。

其中，所述径向通孔的直径的取值范围在 0.5~2mm。

其中，所述上环体、上环形水平部和环形竖直部采用一体成型的方式制作；所述下环体和所述下环形水平部采用一体成型的方式制作；或者所述上环体和上环形水平部采用一体成型的方式制作；所述下环体、所述下环形水平部和环形竖直部采用一体成型的方式制作。

作为另一个技术方案，本发明还提供一种半导体加工设备，其包括：工艺腔室，用于对晶片进行加工；去气腔室，用于去除晶片上的水汽；预清洗腔室，用于去除晶片表面上的残余物；传输腔室，其分别与所述工艺腔室、所述去气腔室和所述预清洗腔室连接，且在其内部设置有机械手，用以将晶片分别传输至各个腔室内；并且，所述工艺腔室可以采用本发明上述任意方案提供的工艺腔室。

其中，所述工艺腔室为多个。

本发明具有以下有益效果：

本发明提供的工艺腔室，其在反应舱内设置衬环组件，该衬环组件利用其特定结构与反应舱的内侧壁之间形成匀流腔，用以将来自进气系统的工艺气体均匀地输送至反应舱内，这使得工艺气体能够通过该匀流腔直接进入反应舱，从而不仅可以提高工艺气体进入反应舱的速度，而且不存在自进气系统输出的工艺气体不能全部到达反应舱内的问题，从而可以更准确地控制参与工艺过程的工艺气体的流量，进而有利于工艺结果。同时，本发明提供的工艺腔室无需在反应舱额外设置匀流装置，从而不仅无需对现有腔室结构进行改造，而且还可以简化腔室结构，进而可以降低工艺腔室的制造成本。此外，借助匀流腔，可以将来自进气系统的工艺气体均匀地输送至反应舱内，从而可以提高工艺气体在反应舱内的分布均匀性，进而可以提高工艺均匀性。

本发明提供的半导体加工设备，其通过采用本发明提供的工艺腔室，可以提高工艺气体进入反应舱的速度、控制参与工艺过程的工艺气体的流量的准确度，以及工艺气体在反应舱内的分布均匀性，从而不仅可以提高工艺效率、改善工艺结果，而且还可以提高工艺均匀性。

附图说明

图 1 为现有的一种工艺腔室的侧面剖视图；

图 2 为图 1 中 I 区域的正面放大图；

图 3A 为本发明实施例一提供的工艺腔室的剖视图；

图 3B 为图 3A 中 I 区域的放大图；

图 3C 为图 3A 中沿 A-A 线的剖视图；

图 3D 为图 3A 中工艺腔室的上衬环的立体图；

图 3E 为本发明实施例一提供的工艺腔室在装卸晶片时的剖视图；

以及

图 4 为本发明实施例提供的半导体加工设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图来对本发明提供的工艺腔室以及半导体加工设备进行详细描述。

图 3A 为本发明实施例一提供的工艺腔室的剖视图。请参阅图 3A，本发明实施例一提供的工艺腔室包括反应舱 210、进气系统和晶片传输装置。其中，反应舱 210 的数量为一个，其设置在工艺腔室内，用于对晶片进行工艺。具体地，工艺腔室由腔体 20 围绕而成，且在该腔体 20 的顶部设置有环形舱体 21，该环形舱体 21 构成反应舱 210。进气系统（图中未示出）用于向反应舱 210 提供工艺气体。

下面对本实施例中反应舱 210 的进气方式进行详细描述。具体地，图 3B 为图 3A 中 I 区域的放大图。图 3C 为图 3A 中沿 A-A 线的剖视图。请一并参阅图 3B 和图 3C，在反应舱 210 内设置有衬环组件，该衬环组件的结构被设置为在其与反应舱 210 的内侧壁之间形成匀流腔，用以将来自进气系统的工艺气体均匀地输送至反应舱 210 内。

在本实施例中，该衬环组件的结构具体为：衬环组件包括上环体 25 和下环体 24，上环体 25 位于下环体 24 的内侧，且在径向方向上二者之间具有环形间隙 261，环形间隙 261 与反应舱 210 的内部连通。而且，在上环体 25 的外周壁上设置有上环形水平部 251，在下环体 24 的外周壁上设置下环形水平部 241，且在二者之间设置有环形竖直部 27，上环形水平部 251、下环形水平部 241、环形竖直部 27 与反应舱 210 的内侧壁形成匀流腔 26；并且，在环形竖直部 27 上均匀分布有多个径向通孔 271，径向通孔 271 分别与匀流腔 26 和环形间隙 261 连通。

在本实施例中，在反应舱 210 的侧壁内形成有进气通道 22，进气通道 22 的进气端 222 通过接头 23 与进气系统连接，进气通道 22 的出

气端 221 设置在反应舱 210 的内侧壁上，且与匀流腔 26 连通。当反应舱 210 工作时，来自进气系统的工艺气体通过进气通道 22 流入匀流腔 26，并向四周扩散直至充满匀流腔 26，然后自各个径向通孔 271 均匀地流入环形间隙 261 内，最终沿该环形间隙 261 流入反应舱 210 内。优选的，进气通道的进气端 222 位于反应舱 210 的顶部，这不仅可以节省工艺腔室的外围占用空间，而且便于与进气系统的连接。

由上可知，本实施例所采用的衬环组件利用其上环形水平部 251、下环形水平部 241 和环形竖直部 27 与反应舱 210 的内侧壁之间形成匀流腔 26，并将来自进气系统的工艺气体均匀地输送至反应舱 210 内。这可以使工艺气体能够通过该匀流腔 26 直接进入反应舱，从而不仅可以提高工艺气体进入反应舱 210 的速度，而且不存在自进气系统输出的工艺气体不能全部到达反应舱内的问题，从而可以更准确地控制参与工艺过程的工艺气体的流量，进而有利于工艺结果。而且，由于本实施例所采用的衬环组件利用自身结构与反应舱 210 的内侧壁之间形成匀流腔 26，这使得本实施例提供的工艺腔室无需在反应舱额外设置匀流装置，从而不仅无需对现有腔室结构进行改造，而且还可以简化腔室结构，进而可以降低工艺腔室的制造成本。此外，借助匀流腔 26，可以对气流起到过渡、缓冲的作用，然后利用各个径向通孔 271 将工艺气体均匀地输送至反应舱内，从而可以提高工艺气体在反应舱内的分布均匀性，进而可以提高工艺均匀性。

如图 3A 所示，由下环体 24 和上环体 25 组成的环壁应能够覆盖整个反应舱 210 的侧壁表面，以起到保护反应舱 210 的侧壁的作用，从而可以防止其上附着污染物。具体地，上环体 25 的上端应不低于环形舱体 21 的内周壁的顶端，且上环体 25 的下端低于下环体 24 的上端，从而实现覆盖整个反应舱 210 的侧壁表面。此外，为了使自径向通孔 271 流出的工艺气体能够流入环形间隙 261 内，上环体 25 的上端高于通孔

271, 且下环体 24 的上端低于径向通孔 271。另外, 下环体 24 和上环体 25 与反应舱 210 优选采用可拆卸的方式连接, 以方便清洗。

在本实施例中, 下环体 24 与下环形水平部 241 采用一体成型的方式制作, 即, 二者呈一体式结构; 上环体 25、上环形水平部 251 和环形竖直部 27 采用一体成型的方式制作, 即, 三者呈一体式结构, 如图 3D 所示。由此, 在安装衬环组件时, 只需将环形竖直部 27 固定在下环形水平部 241 上, 即可实现上环体 25 和下环体 24 的组装, 从而通过采用一体成型的方式制作上环体 25 和下环体 24 的用于形成匀流腔 26 的特定结构, 便于环形组件的加工和组装。

需要说明的是, 在实际应用中, 也可以使上环体 25 和上环形水平部 251 采用一体成型的方式制作; 下环体 24、下环形水平部 241 和环形竖直部 27 采用一体成型的方式制作。

优选的, 在设计径向通孔 271 的直径时, 最好使得工艺气体能够在充满匀流腔 26 之后再自各个径向通孔 271 流出, 以使工艺气体能够均匀地从四周流入反应舱 210 内, 为此, 可以将径向通孔 271 的直径设计在 0.5~2mm 的范围内。

在本实施例中, 在反应舱 210 的内侧壁下部形成有凸缘, 下环体 24 通过下环形水平部 241 搭接在该凸缘上; 环形竖直部 27 的上端与上环形水平部 251 连接, 环形竖直部 27 的下端由下环形水平部 241 支撑, 且通过螺钉将上环形水平部 251、环形竖直部 27、下环形水平部 241 与反应舱 210 内侧壁上的凸缘固定连接, 从而将衬环组件固定在反应舱 210 内。当然, 在实际应用中, 还可以采用其他任意方式固定衬环组件, 本发明对此没有特别限制。

晶片传输装置用于将晶片传输至反应舱 210 内。在本实施例中, 晶片传输装置包括升降基座 28 和顶针装置 29。其中, 升降基座 28 设置在工艺腔室内, 且位于反应舱 210 的下方, 升降基座 28 通过在竖直方

向上作直线运动而实现竖直方向上的升降，从而可以上升至如图 3A 中的工艺位置 E，并封闭该反应舱 210；或者，下降至位于反应舱 210 下方的如图 3E 中的装卸位置 F，可以在该装卸位置 F 处进行取/放片操作。

在本实施例中，在反应舱 210 内还设置有压环 31，压环 31 用于在升降基座 28 上升至工艺位置 E 时，利用自身重力将晶片固定在升降基座 28 上，此时升降基座 28 和压环 31 共同将反应舱 210 的底部开口封闭，从而使反应舱 210 与其下方的空间相互隔离，从而形成相对独立的工艺环境。此外，当升降基座 28 下降，并移出反应舱 210 时，压环 31 由下环体 24 支撑，具体地，下环体 24 的下端具有用于支撑压环 31 的弯曲部 242，该弯曲部 242 在升降基座 28 位于工艺位置 E 时，其顶端低于压环 31 底部被支撑的部分；而当升降基座 28 移出反应舱 210 时，压环 31 自动下落至该弯曲部 242 的顶端。

在本实施例中，在工艺腔室的侧壁上设置有传片口 201，用以供晶片移入或移出工艺腔室。顶针装置 29 用于通过与工艺腔室外的机械手相配合，而实现将晶片移入工艺腔室，并传递至升降基座 28 上，或者自升降基座 28 移出工艺腔室。具体地，顶针装置 29 包括至少三个顶针，通过使至少三个顶针作在竖直方向上作直线运动而实现竖直方向上的升降，以此实现晶片的装卸。当装载未加工的晶片时，使升降基座 28 下降至预设的装卸位置 F 之后，使至少三个顶针竖直上升，直至其顶端高于升降基座 28 的上表面，此时工艺腔室外的机械手经由传片口 201 将晶片输送至工艺腔室内，且放置于至少三个顶针上；载有晶片的顶针竖直下降，直至其顶端低于升降基座 28 的上表面，此时晶片被传递至升降基座 28 的上表面上；使升降基座 28 上升至工艺位置 E，从而完成晶片的装载。

需要说明的是，在实际应用中，晶片传输装置也可以省去顶针装置，而仅通过升降基座与工艺腔室外的机械手相配合，而实现晶片在二者之

间的传递。

还需要说明的是，衬环组件用于形成匀流腔的结构并不局限于本实施例中采用的结构，在实际应用中，还可以对衬环组件设计其他特定结构，来实现其与反应舱的内侧壁之间形成匀流腔。

作为一种较优的实施例，本发明实施例二提供的工艺腔室还可以包括多个反应舱、相互独立的多套进气系统和晶片传输装置。多个反应舱设置在工艺腔室的内部，且沿工艺腔室的周向均匀分布，并且每个反应舱构成独立的工艺环境，并利用多套进气系统（图中未示出）一一对应地向多个反应舱内输送工艺气体。由于每个反应舱构成独立的工艺环境，并利用进气系统一一对应地向反应舱输送工艺气体，以及利用晶片传输装置将晶片传输至反应舱内，这使得利用单个工艺腔室中的至少两个反应舱即可实现同时进行两道以上的工序，从而无需增加工艺腔室的数量，即，可以在不改变工艺腔室的数量的前提下，仅通过增加反应舱的数量来增加同时进行加工的工序数量，也就无需重新设计传输腔室的结构，进而可以降低设备的制造成本。此外，由于至少两个反应舱沿该工艺腔室的周向均匀分布，这与现有技术相比，可以使工艺腔室的整体结构更紧凑、且占地空间更小。

而且，在每个反应舱内设置有衬环组件，且对于每个反应舱，该衬环组件的结构和功能与上述实施例一中单个反应舱中衬环组件的结构和功能方式完全相同，即，同样利用其上环形水平部、下环形水平部和环形竖直部与反应舱的内侧壁之间形成匀流腔，并将来自进气系统的工艺气体均匀地输送至反应舱内。因此，对于每个反应舱来说，与该反应舱相对应的进气系统能够将工艺气体通过该匀流腔直接输送至反应舱内，从而不仅可以提高工艺气体进入反应舱的速度，而且不存在自进气系统输出的工艺气体不能全部到达反应舱内的问题，从而可以更准确地控制参与工艺过程的工艺气体的流量，进而有利于工艺结果。此外，借

助匀流腔，可以对气流起到过渡、缓冲的作用，从而可以提高工艺气体在反应舱内的分布均匀性，进而可以提高工艺均匀性。由于衬环组件的结构和功能在上述实施例一中已有了详细描述，在此不再赘述。

作为另一个技术方案，本发明还提供一种半导体加工设备，图 4 为本发明实施例提供的半导体加工设备的结构示意图。请参阅图 4，半导体加工设备包括：两个工艺腔室（711，712），用于对晶片进行加工，并且每个工艺腔室采用了上述实施例一或实施例二中所采用的工艺腔室。去气腔室 64，用于去除晶片上的水汽；预清洗腔室 65，用于去除晶片表面上的残余物；传输腔室 63，其分别与两个工艺腔室（711，712）、去气腔室 64 和预清洗腔室 65 连接，且在其内部设置有机械手 631，用以将晶片分别传输至各个腔室内；两个装载台 62，用于分别承载未加工的晶片和已完成加工的晶片。

需要说明的是，在本实施例中，工艺腔室的数量为两个，但是本发明并不局限于此，在实际应用中，工艺腔室的数量根据具体需要还可以为一个或者三个以上。

在实际应用中，半导体加工设备可以包括物理气相沉积设备。

本发明实施例提供的半导体加工设备，其通过采用本发明上述各个实施例提供的工艺腔室，可以提高工艺气体进入反应舱的速度、控制参与工艺过程的工艺气体的流量的准确度，以及工艺气体在反应舱内的分布均匀性，从而不仅可以提高工艺效率、改善工艺结果，而且还可以提高工艺均匀性。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种工艺腔室，包括反应舱、进气系统和晶片传输装置，其中，所述反应舱设置在所述工艺腔室内，用以对晶片进行工艺；所述进气系统用于向所述反应舱提供工艺气体；所述晶片传输装置用于将晶片传输至所述反应舱内，其特征在于，在所述反应舱内设置有衬环组件，所述衬环组件的结构被设置为在其与所述反应舱的内侧壁之间形成匀流腔，以通过所述匀流腔将来自所述进气系统的工艺气体均匀地输送至所述反应舱内。

2. 根据权利要求 1 所述的工艺腔室，其特征在于，所述衬环组件包括上环体和下环体，所述上环体位于所述下环体的内侧，且二者之间具有环形间隙，所述环形间隙与所述反应舱的内部连通；

在所述上环体的外周壁上设置有上环形水平部，在所述下环体的外周壁上设置有下环形水平部，且在二者之间设置有环形竖直部，所述上环形水平部、下环形水平部、环形竖直部与所述反应舱的内侧壁形成所述匀流腔；并且，在所述环形竖直部上均匀分布有多个径向通孔，所述径向通孔分别与所述匀流腔和所述环形间隙连通。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的工艺腔室，其特征在于，所述反应舱的数量为一个。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的工艺腔室，其特征在于，所述反应舱的数量为至少两个，且沿所述工艺腔室的周向均匀分布，每个反应舱内构成独立的工艺环境；

所述进气系统的数量与所述反应舱的数量相对应，且一一对应地向所述反应舱输送工艺气体。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的工艺腔室，其特征在于，在所述反应舱的侧壁内形成有进气通道，所述进气通道的进气端与所述进气系统连接，所述进气通道的出气端设置在所述反应舱的内侧壁上，且与所述匀流腔连通。

6. 根据权利要求 5 所述的工艺腔室，其特征在于，所述进气通道的进气端位于所述反应舱的顶部。

7. 根据权利要求 2 所述的工艺腔室，其特征在于，所述径向通孔的直径的取值范围在 0.5~2mm。

8. 根据权利要求 2 所述的工艺腔室，其特征在于，所述上环体、上环形水平部和环形竖直部采用一体成型的方式制作；所述下环体和所述下环形水平部采用一体成型的方式制作；或者

所述上环体和上环形水平部采用一体成型的方式制作；所述下环体、所述下环形水平部和环形竖直部采用一体成型的方式制作。

9. 一种半导体加工设备，包括：工艺腔室，用于对晶片进行加工；去气腔室，用于去除晶片上的水汽；预清洗腔室，用于去除晶片表面上的残余物；传输腔室，其分别与所述工艺腔室、所述去气腔室和所述预清洗腔室连接，且在其内部设置有机械手，用以将晶片分别传输至各个腔室内；其特征在于，所述工艺腔室采用权利要求 1-8 任意一项所述的工艺腔室。

10. 根据权利要求 9 所述的半导体加工设备，其特征在于，所述工艺腔室为多个。