

承载装置和半导体工艺设备

技术领域

本申请涉及半导体制造领域，具体地，涉及一种承载装置和半导体工艺设备。

背景技术

原子层沉积（Atomic Layer Deposition，ALD）设备和化学气相沉积（Chemical Vapor Deposition，CVD）设备广泛应用于当今的集成电路半导体制作工艺中。为避免晶圆（Wafer）有侧镀和背镀，用于承载晶圆的承载装置（例如基座）配备有边缘吹扫（Edge Purge）功能，用于将晶圆背面和侧面的反应气体吹走，从而避免晶圆有侧镀和背镀。

如图1所示，现有的承载装置中的吹扫通道结构是通过多个水平直通道1将吹扫气体引流至卡盘的边缘处的缓冲腔2中，再通过相应的通道将吹扫气体引流至晶圆的边缘部分，以能够朝晶圆背面和侧面吹出吹扫气体。图1中仅示出了水平直通道1和缓冲腔2。但是，由于多个水平直通道1在周向上排布的数量有限，导致在周向上气流分布均匀性较差，而且水平直通道1很容易受到气源压力或流量产生波动的影响，这也会造成气流均匀性差。此外，当卡盘上的诸如焊料等物质流入水平直通道1中时，会减小通道宽度或深度，导致通道气阻变大、不同通道的气阻出现差异等问题，从而导致到达卡盘边缘处的缓冲腔2中的气流分布不均匀，最终导致朝晶圆的边缘部分吹出的吹扫气体在周向上的分布均匀性较差。

发明内容

本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一，提出了一种承载

装置和半导体工艺设备，其可以有效提高朝晶圆的边缘部分吹出的吹扫气体在周向上的分布均匀性，从而可以提高工艺均匀性。

为实现本申请的目的而提供一种承载装置，包括用于承载晶圆的承载面，所述承载装置中设置有用于输送吹扫气体的吹扫通道结构，所述吹扫通道结构包括相互连通的第一匀气通道组和第二匀气通道组，所述第一匀气通道组具有用于与气源连接的进气口；所述第二匀气通道组具有用于朝向置于所述承载面上的晶圆的边缘部分吹出所述吹扫气体的出气口；

所述第一匀气通道组包括至少一个环形通道、多个第一连接通道和多个第二连接通道，所述第二匀气通道组环绕于所述环形通道的外围；

多个所述第一连接通道均位于所述环形通道所围空间中，每个所述第一连接通道的一端用作所述进气口，另一端与所述环形通道连通；

所述环形通道与所述第二匀气通道组之间通过多个所述第二连接通道连通；并且，多个所述第二连接通道沿所述环形通道的周向间隔设置。

在一些实施例中，所述环形通道为多个，且相互嵌套并间隔设置；

每相邻两个所述环形通道之间，以及最外侧的所述环形通道与所述第二匀气通道组之间均通过多个所述第二连接通道连通；并且，位于同一圆周上的多个所述第二连接通道沿所在圆周间隔设置，位于不同圆周上的所述第二连接通道之间相互交错；

多个所述第一连接通道均位于最内侧的所述环形通道所围空间中，所述第一连接通道的另一端与最内侧的所述环形通道连通；所述第二匀气通道组环绕于最外侧的所述环形通道的外围。

在一些实施例中，多个所述第二连接通道沿所述环形通道的周向均匀分布。

在一些实施例中，最内侧的所述环形通道的径向宽度大于其他所述环形通道的径向宽度；

与最内侧的所述环形通道连通的各所述第二连接通道的宽度大于其他不同圆周上的各所述第二连接通道的宽度。

在一些实施例中，除最内侧的所述环形通道之外的其他所述环形通道的径向宽度相同或者由内向外递减。

在一些实施例中，除与最内侧的所述环形通道连通的各所述第二连接通道之外的其他不同圆周上的各所述第二连接通道的径向宽度相同或者由内向外递减。

在一些实施例中，所述第一连接通道和所述第二连接通道均沿所述承载面的径向延伸设置；

每个所述第一连接通道与最内侧的所述环形通道连通的位置位于与该环形通道连通的其中两个相邻的所述第二连接通道之间的中间位置。

在一些实施例中，每个圆周上的所述第二连接通道与外侧相邻的所述环形通道连通的位置位于外侧相邻的圆周上的其中两个相邻的所述第二连接通道之间的中间位置。

在一些实施例中，所述第二匀气通道组包括第一缓冲腔、多个第一憋压通道、第二缓冲腔和多个第二憋压通道，其中，

所述第一缓冲腔呈环状，且环绕于最外侧的所述环形通道的外围，且与最外侧的所述环形通道之间通过多个所述第二连接通道连通；

所述第二缓冲腔呈环状，且间隔设置于所述第一缓冲腔的上方，并且所述第二缓冲腔与所述第一缓冲腔之间通过多个所述第一憋压通道连通；

多个所述第二憋压通道的一端均与所述第二缓冲腔连通，多个所述第二憋压通道的另一端均用作所述出气口。

在一些实施例中，所述第一缓冲腔的容积小于或等于所述第二缓冲腔的容积。

在一些实施例中，多个所述第一憋压通道包括多个竖直设置的第一通孔

和多个竖直设置的第二通孔，其中，与所述第一缓冲腔连通的每个所述第二连接通道的两侧均设置有一个所述第一通孔；

与所述第一缓冲腔连通的每个所述第二连接通道的两侧均设置一个所述第二通孔，并且所述第二通孔位于与之同侧的第一通孔远离所述第二连接通道的一侧。

在一些实施例中，所述承载装置包括承载主体和边缘环，其中，所述承载主体具有所述承载面，且所述承载面的直径小于所述晶圆的直径，以使所述晶圆的边缘部分能够位于所述承载面之外；所述承载主体的外周面顶部形成有第一环形台阶部，

所述边缘环包括环形主体，在所述环形主体的内周面设置有第一环形凸缘，所述第一环形凸缘间隔设置于所述第一环形台阶部上方，且所述第一环形凸缘的至少一部分位于所述晶圆下方，并且所述第一环形凸缘的下表面和内周面分别与所述第一环形台阶部的上表面和所述承载主体的外周面之间构成所述第二憋压通道；

所述承载主体的外周面且位于所述第一环形台阶部下方形成有第二环形台阶部，所述环形主体的内周面且位于所述第一环形凸缘的下方形成有第二环形凸缘，所述第二环形凸缘的至少一部分叠置于所述第二环形台阶部上，且所述第二环形凸缘的内周面、所述第一环形台阶部的外周面、所述第二环形台阶部的上表面和所述第一环形凸缘的下表面之间构成所述第二缓冲腔。

在一些实施例中，所述承载主体包括顶板和叠置于所述顶板的下表面的底板，其中，在所述底板的上表面与所述顶板的下表面之间形成有多个所述环形通道、多个所述第一连接通道、多个所述第二连接通道和所述第一缓冲腔；

所述顶板中贯通形成有多个所述第一憋压通道，且各所述第一憋压通道的出气端均位于所述第二环形台阶部的上表面；

所述底板中贯通设置有多个进气孔，多个所述进气孔的一端与多个所述进气口一一对应地连通，多个所述进气孔的另一端用于与所述气源连通。

作为另一个技术方案，本申请还提高一种半导体工艺设备，包括工艺腔室和设置于所述工艺腔室中的承载装置，所述承载装置采用本申请提供的上述承载装置。

本申请具有以下有益效果：

本申请提供的承载装置，吹扫气体从第一匀气通道组的进气口进入时，首先从多个第一连接通道流入环形通道，由于设置有多个第一连接通道，这可以使吹扫气体可以自进气口分成多路，并通过多个第一连接通道同时流入环形通道在其周向上的多个不同位置，从而可以使吹扫气体能够在环形通道的周向上快速铺开，实现在周向上分布均匀，进而可以提高气体的匀气效果。然后，环形通道中的吹扫气体通过与该环形通道连通的各第二连接通道流入最外侧的第二匀气通道组，并由该第二匀气通道组输送，最终从其出气口朝向置于承载面上的晶圆的边缘部分吹出，实现对晶圆背面和侧面的吹扫。吹扫气体从各第一连接通道流入环形通道中时，可以在环形通道中快速扩散，实现在周向上分布均匀，从而可以解决现有技术中利用直通道直接将吹扫气体输送至最外侧通道而导致的在周向上气流分布不均匀的问题，而且环形通道的气阻比直通道的气阻更小，不容易在气源压力或流量产生波动时受到影响，进而可以有效提高朝晶圆的边缘部分吹出的吹扫气体在周向上的分布均匀性，从而提高工艺均匀性。

本申请提供的半导体工艺设备，其通过采用本申请提供的上述承载装置，可以有效提高朝晶圆的边缘部分吹出的吹扫气体在周向上的分布均匀性，从而提高工艺均匀性。

附图说明

图 1 为相关技术采用的承载装置中的水平直通道和缓冲腔的结构图；

图 2 为本申请实施例提供的承载装置的剖视图；

图 3A 为图 2 中的承载装置的局部放大图；

图 3B 为图 2 中的承载装置的局部放大图；

图 4 为本申请实施例提供的吹扫通道结构中的第一匀气通道组的俯视图；

图 5 为相关技术中提供的承载装置的关于气体流速与卡盘直径的曲线图；

图 6 为本申请实施例提供的承载装置关于气体流速与卡盘直径的曲线图。

图 7 为图 5 示出的曲线和图 6 示出的曲线的对比图。

具体实施方式

为使本领域的技术人员更好地理解本申请的技术方案，下面结合附图来对本申请提供的承载装置和半导体工艺设备进行详细描述。

请一并参阅图 2 至图 4，本申请实施例提供一种承载装置，包括用于承载晶圆 4 的承载面，该承载装置中设置有用以输送吹扫气体的吹扫通道结构，该吹扫通道结构包括相互连通的第一匀气通道组和第二匀气通道组，第一匀气通道组具有用于与气源连接的进气口，该第一匀气通道组用于将来自气源的吹扫气体输送至第二匀气通道组，同时对吹扫气体进行匀气；第二匀气通道组具有用于朝向置于承载面上的晶圆 4 的边缘部分 4a 吹出吹扫气体的出气口 94a，该第二匀气通道组用于将经第一匀气通道组匀气后的吹扫气体输送至承载面上的晶圆 4 边缘处，同时进一步对吹扫气体进行匀气，最终从其出气口 94a 朝向置于晶圆 4 的边缘部分吹出，实现对晶圆 4 背面和侧面的吹扫。

具体地，上述第一匀气通道组包括至少一个环形通道 82、多个第一连接

通道 81 和多个第二连接通道 83, 其中, 以环形通道 82 为多个为例, 多个环形通道 82 相互嵌套并间隔, 例如多个环形通道 82 均与承载面的中心同心设置; 第二匀气通道组 (图 4 中示出了该第二匀气通道组中的第一缓冲腔 91, 在后文中详细描述) 环绕于最外侧的环形通道 82 的外围; 多个第一连接通道 81 均位于最内侧的环形通道 82a 所围空间中, 优选地, 多个第一连接通道 81 相对于承载面的轴线对称分布, 例如相对于承载面的中心对称分布, 每个第一连接通道 81 的一端用作进气口 81a, 另一端与最内侧的环形通道 82a 连通; 每相邻两个环形通道 82 之间, 以及最外侧的环形通道 82 与第二匀气通道组 (即, 第一缓冲腔 91) 之间均通过多个第二连接通道 83 连通。位于最外侧的环形通道 82 与第二匀气通道组 (即, 第一缓冲腔 91) 之间的多个第二连接通道 83 沿承载面的周向间隔设置; 每相邻两个环形通道 82 之间的多个第二连接通道 83 沿环形通道 82 的周向间隔设置。

由气源提供的吹扫气体可以经由进气口 81a 进入各第一连接通道 81, 再经由各第一连接通道 81 输送至最内侧的环形通道 82a 中, 由此完成第一次匀气过程。由于设置有多多个第一连接通道 81, 这可以使吹扫气体自进气口 81a 分成多路, 并通过多个第一连接通道 81 同时流入最内侧的环形通道 82a 在其周向上的多个不同位置, 从而可以使吹扫气体能够在最内侧的环形通道 82a 的周向上快速铺开, 实现在周向上分布均匀, 进而可以提高气体的匀气效果。优选地, 通过使多个第一连接通道 81 相对于承载面的轴线对称分布, 可以进一步提高吹扫气体在周向上分布的均匀性, 进而可以提高气体的匀气效果。

然后, 吹扫气体经由与最内侧的环形通道 82a 连通的各第二连接通道 83a 流入外侧相邻的环形通道 82b, 在由该环形通道 82b 在周向上将吹扫气体均匀铺开之后, 再由相应的各第二连接通道 83b 流入下一相邻的环形通道 82b, 以此类推, 直至流入最外侧的第二匀气通道组 (即, 第一缓冲腔 91), 由此完成第二次匀气过程。上述第一匀气通道组可以将吹扫气体由承载面的中心

向边缘输送，以能够输送至最外侧的第二匀气通道组。另外，通过采用多个第一连接通道 81，可以将吹扫气体从靠近承载面的中心位置沿不同方向输送，再经由多个环形通道 82 和将其连通的多个第二连接通道 83，最终可以将吹扫气体输送至第二匀气通道组周向上的不同位置，从而不仅可以缩短吹扫气体的路径，提高吹扫气体的流动速率，而且还可以进一步提高吹扫气体的均匀性。

由于多个环形通道 82 相互连通，吹扫气体从各第一连接通道 81 或各第二连接通道 83 流入相应的环形通道 82 中时，可以在环形通道 82 中快速扩散，实现在周向上分布均匀，从而可以解决现有技术中利用直通道直接将吹扫气体输送至最外侧通道而导致的在周向上气流分布不均匀的问题，而且多个连通的环形通道 82 的气阻比直通道的气阻更小，不容易在气源压力或流量产生波动时受到影响，进而可以有效提高朝晶圆的边缘部分吹出的吹扫气体在周向上的分布均匀性，从而可以提高工艺均匀性。

容易理解的是，环形通道 82 的数量越多，对吹扫气体的匀气次数就越多，吹扫气体在周向上分布地越均匀。在实际应用中，可以根据具体需要设定环形通道 82 的数量，当然，在满足具体需要的前提下，环形通道 82 的数量也可以为一个，在这种情况下，环形通道 82 例如沿承载面的周向设置；第二匀气通道组环绕于该环形通道 82 的外围；多个第一连接通道 81 位于该环形通道 82 所围空间中；环形通道 82 与第二匀气通道组（即，第一缓冲腔 91）之间通过多个第二连接通道 83 连通。由气源提供的吹扫气体可以经由进气口 81a 进入各第一连接通道 81，再经由各第一连接通道 81 输送至环形通道 82 中，由此完成第一次匀气过程。

在一些实施例中，以环形通道 82 为多个为例，位于同一圆周上的多个第二连接通道 83 沿环形通道 82 的周向间隔设置，位于不同圆周上的第二连接通道 83 之间相互交错。通过使位于不同圆周上的第二连接通道 83 之间相

互交错，可以提高对气体的匀气效果，保证吹扫气体能够均匀地到达第二匀气通道组。

进一步地，在一些实施例中，位于同一圆周上的多个第二连接通道 83 沿环形通道 82 的周向均匀分布，这样可以进一步提高吹扫气体在周向上的分布均匀性。

在一些实施例中，最内侧的环形通道 82a 的径向宽度大于其他环形通道 82b 的径向宽度；与最内侧的环形通道 82a 连通的各第二连接通道 83a 的宽度大于其他不同圆周上的各第二连接通道（例如第二连接通道 83b、83c）的宽度。由于最内侧的环形通道 82a 的径向宽度较大，其气阻较小，从而可以利用最内侧的环形通道 82a 将吹扫气体快速在周向上铺开，实现在周向上分布均匀，而且不容易在气源压力或流量产生波动时受到影响；在此基础上，由于除最内侧的环形通道 82a 之外的其他环形通道 82b 的宽度较小，气阻较大，从而可以有效起到匀气效果，保证吹扫气体能够均匀地到达第二匀气通道组。当然，在实际应用中，根据具体需要，最内侧的环形通道 82a 的径向宽度也可以等于其他环形通道 82b 的径向宽度。另外，与最内侧的环形通道 82a 连通的各第二连接通道 83a 的宽度也可以等于其他不同圆周上的各第二连接通道（例如第二连接通道 83b、83c）的宽度。

进一步地，在一些实施例中，除最内侧的环形通道 82a 之外的其他环形通道 82b 的径向宽度相同或者由内向外递减。这同样可以实现上述效果。进一步地，在一些实施例中，除与最内侧的环形通道 82a 连通的各第二连接通道 83a 之外的其他不同圆周上的各第二连接通道（例如第二连接通道 83b、83c）的宽度相同或者由内向外递减。这同样可以实现上述效果。在本实施例中，最内侧的环形通道 82a 的径向宽度相对于其他环形通道 82b 的径向宽度最大，但是，本申请并不局限于此，在实际应用中，径向宽度最大的环形通道 82 还可以为多个，即靠近承载面中心的至少一个环形通道 82 的径向宽度

大于其他的环形通道 82 的径向宽度。可以根据具体需要设定径向宽度最大的环形通道 82 的数量。或者，在环形通道 82 为一个的情况下，该环形通道 82 的径向宽度大于各第二连接通道的宽度。这同样可以实现上述效果。

另外，在一些实施例中，第一连接通道 81 的宽度与最内侧的环形通道 82a 的径向宽度相同，或者多个第一连接通道 81 的宽度大于最内侧的环形通道 82a 的径向宽度，这同样可以实现上述效果。

在一些实施例中，第一连接通道 81 和第二连接通道 83 均沿承载面的径向延伸设置。进一步地，在一些实施例中，每个第一连接通道 81 与最内侧的环形通道 82 连通的位置位于与该环形通道 82 连通的其中两个相邻的第二连接通道 83 之间的中间位置。这样，由第一连接通道 81 流出的吹扫气体可以经过相同的距离到达最近的两个第二连接通道 83，从而可以进一步提高气体分布均匀性。

在一些实施例中，每个圆周上的第二连接通道 83 与外侧相邻的环形通道 82 连通的位置位于与外侧相邻的圆周上的其中两个相邻的第二连接通道 83 之间的中间位置。这样，由各第二连接通道 83 流出的吹扫气体可以经过相同的距离到达外侧相邻的圆周上的最近的两个第二连接通道 83，从而可以进一步提高气体分布均匀性。

在一些实施例中，第二匀气通道组包括第一缓冲腔 91、多个第一憋压通道 92、第二缓冲腔 93 和多个第二憋压通道 94，其中，第一缓冲腔 91 呈环状，且环绕于最外侧的环形通道 82 的外围，且与最外侧的环形通道 82 之间通过多个第二连接通道 83c 连通；第二缓冲腔 93 呈环状，且间隔设置于第一缓冲腔 91 的上方，并且第二缓冲腔 93 与第一缓冲腔 91 之间通过多个第一憋压通道 92 连通；多个第二憋压通道 94 的一端均与第二缓冲腔 93 连通，多个第二憋压通道 94 的另一端均用作上述出气口 94a。

最外侧的环形通道 82 中的吹扫气体经由各第二连接通道 83c 流入第一

缓冲腔 91 中, 进行一次匀流; 再经由各第一憋压通道 92 流入第二缓冲腔 93 中, 进行二次匀流, 最后经由各第二憋压通道 94 的出气口 94a 朝向置于承载面上的晶圆 4 的边缘部分 4a 吹出吹扫气体。由于经由两个缓冲腔对吹扫气体进行二次匀流, 同时上述第一憋压通道 92 和第二憋压通道 94 可以分别对经第一缓冲腔 91 和第二缓冲腔 93 输出的吹扫气体起到增压作用, 这使得吹出的吹扫气体更加均匀, 从而进一步提高晶圆 4 边缘吹扫的均匀性, 进一步提高晶圆 4 的工艺均匀性以及提高工艺良率。

在一些实施例中, 第一缓冲腔 91 的容积小于或等于第二缓冲腔 93 的容积。承载面中的顶板 31 (在后文中详细描述) 通常采用陶瓷材料制作, 在第一缓冲腔 91 形成于该顶板 31 的情况下, 通过采用较小容积的第一缓冲腔 91, 更方便陶瓷的加工, 使得陶瓷在热压烧结过程中不容易碎裂, 提高产品成品率。需要说明的是, 本申请通过利用环形通道 82 和各第二连接通道 83 来实现吹扫气体在周向上分布均匀, 即使采用较小的第一缓冲腔 91 的容积, 也可以保证较好的匀气效果。

在一些实施例中, 如图 4 所示, 多个第一憋压通道 92 包括多个竖直设置的第一通孔 92a 和多个竖直设置的第二通孔 92b, 其中, 与第一缓冲腔 91 连通的每个第二连接通道 83c 的两侧均设置有一个第一通孔 92a, 优选地, 位于该第二连接通道 83c 的两侧的两个第一通孔 92a 相对于该第二连接通道 83c 对称分布; 与第一缓冲腔 91 连通的每个第二连接通道 83c 的两侧均设置有一个第二通孔 92b, 优选地, 位于该第二连接通道 83c 的两侧的两个第二通孔 92b 相对于该第二连接通道 83c 对称分布; 并且, 第二通孔 92b 位于与之同侧的第一通孔 92a 远离第二连接通道 83c 的一侧。这样, 由各第二连接通道 83c 流出的吹扫气体可以经过相同的距离到达最近的两个第一通孔 92a, 然后再经过相同的距离扩散至最近的两个第二通孔 92b, 从而可以进一步提高气体分布均匀性。当然, 在实际应用中, 根据具体需要也可以省去上述第

二通孔 92b, 即仅在与第一缓冲腔 91 连通的每个第二连接通道 83 的两侧均设置有一个第一通孔 92a; 或者, 还可以在与第一缓冲腔 91 连通的每个第二连接通道 83 的两侧均设置两个及以上的第二通孔 92b, 本申请实施例对此没有特别的限制。进一步地, 在一些实施例中, 多个第一通孔 92a 和多个第二通孔 92b 在周向上等距设置。

在一些实施例中, 承载装置包括承载主体 3 和边缘环 33, 其中, 承载主体 3 具有上述承载面, 且承载面的直径小于晶圆 4 的直径, 以使晶圆 4 的边缘部分 4a 能够位于承载面之外; 如图 3A 和图 3B 所示, 承载主体 3 的外周面顶部形成有第一环形台阶部 311。边缘环 33 包括环形主体 331, 在环形主体 331 的内周面设置有第一环形凸缘 332, 第一环形凸缘 332 间隔设置于第一环形台阶部 311 上方, 且第一环形凸缘 332 的至少一部分位于晶圆 4 下方, 并且第一环形凸缘 332 的下表面和内周面分别与第一环形台阶部 311 的上表面和顶板 31 的外周面之间构成上述第二憋压通道 94。进一步地, 在一些实施例中, 第一环形凸缘 332 的上表面的内周边缘处设置有环形凹槽, 该环形凹槽的底面与晶圆 4 背面的边缘区域相对, 且该环形凹槽的底面与晶圆 4 背面的边缘区域之间具有间隙, 以构成上述出气口 94a 的一部分, 使吹扫气体能够吹出, 该环形凹槽的环形侧面环绕于晶圆 4 的周围, 用于限定晶圆 4 的位置。

承载主体 3 的外周面且位于第一环形台阶部 311 下方形成有第二环形台阶部 312, 环形主体 331 的内周面且位于第一环形凸缘 332 的下方形成有第二环形凸缘 333, 第二环形凸缘 333 的至少一部分叠置于第二环形台阶部 312 上, 且第二环形凸缘 333 的内周面、第一环形台阶部 311 的外周面、第二环形台阶部 312 的上表面和第一环形凸缘 332 的下表面之间构成上述第二缓冲腔 93。

在一些实施例中, 承载主体 3 包括顶板 31 和底板 32, 其中, 底板 32

叠置于顶板 31 的下表面；并且，在底板 32 的上表面与顶板 31 的下表面之间形成有多个环形通道 82、多个第一连接通道 81、多个第二连接通道 83 和第一缓冲腔 91。进一步地，在一些实施例中，可以在底板 32 的上表面与顶板 31 的下表面中的至少一者形成相应的凹道，例如可以在底板 32 的上表面形成相应的凹道，该凹道与顶板 31 的下表面合围形成多个环形通道 82、多个第一连接通道 81、多个第二连接通道 83 和第一缓冲腔。或者，也可以在顶板的下表面形成相应的凹道，该凹道与底板的上表面合围形成多个环形通道 82、多个第一连接通道 81、多个第二连接通道 83 和第一缓冲腔。或者，还可以在底板 32 的上表面与顶板 31 的下表面对应形成相应的凹道，二者的凹道合围形成多个环形通道 82、多个第一连接通道 81、多个第二连接通道 83 和第一缓冲腔 91。

顶板 31 中贯通形成有多个上述第一憋压通道 92，且各第一憋压通道 92 的出气端均位于第二环形台阶部 312 的上表面。底板 32 中贯通设置有多进气孔 321，多个进气孔 321 的一端与多个进气口 81a 一一对应地连通，多个进气孔 321 的另一端用于与气源连通。上述承载主体 3 是由顶板 31 和底板 32 构成的分体式结构，结合使用上述边缘环 33，该结构简单且易于加工制造，从而大幅降低应用及制造成本。在一些实施例中，顶板 31 和底板 32 之间采用焊接的方式密封连接。

在一些实施例中，承载装置还包括支撑轴 6，该支撑轴 6 竖直设置，支撑轴 6 的上端与底板 32 在其中心位置例如采用焊接的方式固定连接。底板 32 中的各进气孔 321 可通过设置于支撑轴 6 中的进气通道 62 与外部的气源连通。该支撑轴 6 例如是可升降的，在这种情况下，支撑轴 6 的下端可以自半导体工艺设备的工艺腔室的底部伸出，以能够与外部的升降驱动源连接，此外支撑轴 6 上套设有波纹管，用以对支撑轴 6 与工艺腔室之间的间隙进行密封，从而保证工艺腔室的密封性。

在一些实施例中，顶板 31 可以采用陶瓷材质制成的圆盘形板状结构。底板 32 可以采用陶瓷材质制成的圆盘形板状结构。

在一些实施例中，顶板 31 内或底板 32 内可以设置有加热元件 7，该加热元件 7 例如为加热丝或加热管，用于对晶圆 4 进行加热，而且可以对应顶板 31 或底板 32 内不同区域分别设置加热元件 7，例如如图 2 所示，该加热元件 7 为两个，分别为第一加热元件 71 和第二加热元件 72，二者分别与顶板 31 或底板 32 的中心区域和边缘区域对应设置，以实现分区控温。

在一些实施例中，为了实现承载装置的真空吸附功能，承载主体 3（顶板 31 和底板 32）中还设置有多个贯通承载主体 3 的吸附孔 5，例如图 4 中示出了四个吸附孔 5，且多个吸附孔 5 沿承载主体 3 的周向均匀分布，且与进气口 81a 相互错开。各吸附孔 5 可通过设置于支撑轴 6 中的吸附通道 61 与外部的真空吸附装置连通。

在一个具体的实施例中，在顶板 31 的下表面形成相应的凹道，该凹道与底板 31 的上表面合围形成多个环形通道 82、多个第一连接通道 81、多个第二连接通道 83 和第一缓冲腔 91。其中，环形通道 82 为三个，且等间距设置；最内侧的环形通道 82a 的径向宽度大于另外两个环形通道 82b 的径向宽度，另外两个环形通道 82b 的径向宽度相同。第一连接通道 81 为两个，第一连接通道 81 的宽度与最内侧的环形通道 82a 的径向宽度相同，例如为 6mm。与最内侧的环形通道 82a 连通的各第二连接通道 83a 的宽度大于其他不同圆周上的各第二连接通道（例如第二连接通道 83b、83c）的宽度；其他不同圆周上的各第二连接通道（例如第二连接通道 83b、83c）的宽度相同，例如为 3mm。与最内侧的环形通道 82a 连通的第二连接通道 83a 的数量为 4 个，且不同圆周上的第二连接通道（例如第二连接通道 83b、83c）的数量由内而外递增，且增幅为 2 倍。多个第一憋压通道 92 包括多个竖直设置的第一通孔 92a 和多个竖直设置的第二通孔 92b，多个第一通孔 92a 和多个第二通孔 92b

的总数为 48 个，其中，第一通孔 92a 为 32 个，第二通孔 92b 为 16 个。上述环形通道 82、第一连接通道 81 和第二连接通道 83 的深度相同，例如为 2mm。

图 5 为相关技术中提供的承载装置的关于气体流速与卡盘直径的曲线图。图 6 为本申请实施例提供的承载装置关于气体流速与卡盘直径的曲线图。图 7 为图 5 示出的曲线和图 6 示出的曲线的对比图。图 1 示出的相关技术中提供的承载装置，其采用的吹扫通道结构如图 1 所示，具体是通过多个水平直通道 1 将吹扫气体引流至卡盘的边缘处的缓冲腔 2 中，再通过相应的通道将吹扫气体引流至晶圆 4 的边缘部分，以能够朝晶圆 4 背面和侧面吹出吹扫气体。图 6 和图 7 示出的曲线均是采用相同的仿真条件进行仿真计算得到的，仿真条件为：气源提供的吹扫气体为氩气 (Ar)，进气流量为 800sccm，进气温度为室温；承载装置中的加热元件的温度为 400°C；工艺腔室的腔室壁温度为 120°C。通过对比可知，吹扫气体在本申请实施例提供的承载装置中的气体流动波动较小，气流均匀性更好。

作为另一个技术方案，本申请实施例还提供一种半导体工艺设备，包括工艺腔室和设置于工艺腔室中的承载装置，承载装置采用本申请实施例提供的上述承载装置。

本申请实施例提供的半导体工艺设备，其通过采用本申请实施例提供的上述承载装置，可以有效提高朝晶圆的边缘部分吹出的吹扫气体在周向上的分布均匀性，从而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申请的原理而采用的示例性实施方式，然而本申请并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本申请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申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种承载装置，包括用于承载晶圆的承载面，其特征在于，所述承载装置中设置有用于输送吹扫气体的吹扫通道结构，所述吹扫通道结构包括相互连通的第一匀气通道组和第二匀气通道组，所述第一匀气通道组具有用于与气源连接的进气口；所述第二匀气通道组具有用于朝向置于所述承载面上的晶圆的边缘部分吹出所述吹扫气体的出气口；

所述第一匀气通道组包括至少一个环形通道、多个第一连接通道和多个第二连接通道，所述第二匀气通道组环绕于所述环形通道的外围；
多个所述第一连接通道均位于所述环形通道所围空间中，每个所述第一连接通道的一端用作所述进气口，另一端与所述环形通道连通；

所述环形通道与所述第二匀气通道组之间通过多个所述第二连接通道连通；并且，多个所述第二连接通道沿所述环形通道的周向间隔设置。

2. 根据权利要求 1 所述的承载装置，其特征在于，所述环形通道为多个，且相互嵌套并间隔设置；

每相邻两个所述环形通道之间，以及最外侧的所述环形通道与所述第二匀气通道组之间均通过多个所述第二连接通道连通；并且，位于同一圆周上的多个所述第二连接通道沿所在圆周间隔设置，位于不同圆周上的所述第二连接通道之间相互交错；

多个所述第一连接通道均位于最内侧的所述环形通道所围空间中，所述第一连接通道的另一端与最内侧的所述环形通道连通；所述第二匀气通道组环绕于最外侧的所述环形通道的外围。

3. 根据权利要求 1 所述的承载装置，其特征在于，多个所述第二连接通道沿所述环形通道的周向均匀分布。

4. 根据权利要求 2 所述的承载装置，其特征在于，最内侧的所述环形通道的径向宽度大于其他所述环形通道的径向宽度；

与最内侧的所述环形通道连通的各所述第二连接通道的宽度大于其他不同圆周上的各所述第二连接通道的宽度。

5

5. 根据权利要求 4 所述的承载装置，其特征在于，除最内侧的所述环形通道之外的其他所述环形通道的径向宽度相同或者由内向外递减。

6. 根据权利要求 4 所述的承载装置，其特征在于，除与最内侧的所述
10 环形通道连通的各所述第二连接通道之外的其他不同圆周上的各所述第二连接通道的径向宽度相同或者由内向外递减。

7. 根据权利要求 2 所述的承载装置，其特征在于，所述第一连接通道和所述第二连接通道均沿所述承载面的径向延伸设置；

15 每个所述第一连接通道与最内侧的所述环形通道连通的位置位于与该环形通道连通的其中两个相邻的所述第二连接通道之间的中间位置。

8. 根据权利要求 7 所述的承载装置，其特征在于，每个圆周上的所述
20 第二连接通道与外侧相邻的所述环形通道连通的位置位于外侧相邻的圆周上的其中两个相邻的所述第二连接通道之间的中间位置。

9. 根据权利要求 1-8 中任意一项所述的承载装置，其特征在于，所述第二匀气通道组包括第一缓冲腔、多个第一憋压通道、第二缓冲腔和多个第二憋压通道，其中，

25 所述第一缓冲腔呈环状，且环绕于最外侧的所述环形通道的外围，且与最外侧的所述环形通道之间通过多个所述第二连接通道连通；

所述第二缓冲腔呈环状，且间隔设置于所述第一缓冲腔的上方，并且所

述第二缓冲腔与所述第一缓冲腔之间通过多个所述第一憋压通道连通；

多个所述第二憋压通道的一端均与所述第二缓冲腔连通，多个所述第二憋压通道的另一端均用作所述出气口。

- 5 10. 根据权利要求 9 所述的承载装置，其特征在于，所述第一缓冲腔的容积小于或等于所述第二缓冲腔的容积。

11. 根据权利要求 9 所述的承载装置，其特征在于，多个所述第一憋压通道包括多个竖直设置的第一通孔和多个竖直设置的第二通孔，其中，与所
10 述第一缓冲腔连通的每个所述第二连接通道的两侧均设置有一个所述第一通孔；

与所述第一缓冲腔连通的每个所述第二连接通道的两侧均设置一个所述第二通孔，并且所述第二通孔位于与之同侧的第一通孔远离所述第二连接通道的一侧。

15

12. 根据权利要求 9 所述的承载装置，其特征在于，所述承载装置包括承载主体和边缘环，其中，所述承载主体具有所述承载面，且所述承载面的直径小于所述晶圆的直径，以使所述晶圆的边缘部分能够位于所述承载面之外；所述承载主体的外周面顶部形成有第一环形台阶部，

- 20 所述边缘环包括环形主体，在所述环形主体的内周面设置有第一环形凸缘，所述第一环形凸缘间隔设置于所述第一环形台阶部上方，且所述第一环形凸缘的至少一部分位于所述晶圆下方，并且所述第一环形凸缘的下表面和内周面分别与所述第一环形台阶部的上表面和所述承载主体的外周面之间构成所述第二憋压通道；

- 25 所述承载主体的外周面且位于所述第一环形台阶部下方形成有第二环形台阶部，所述环形主体的内周面且位于所述第一环形凸缘的下方形成有第二环形凸缘，所述第二环形凸缘的至少一部分叠置于所述第二环形台阶部

上，且所述第二环形凸缘的内周面、所述第一环形台阶部的外周面、所述第二环形台阶部的上表面和所述第一环形凸缘的下表面之间构成所述第二缓冲腔。

- 5 13. 根据权利要求 12 所述的承载装置，其特征在于，所述承载主体包括顶板和叠置于所述顶板的下表面的底板，其中，在所述底板的上表面与所述顶板的下表面之间形成有多个所述环形通道、多个所述第一连接通道、多个所述第二连接通道和所述第一缓冲腔；

所述顶板中贯通形成有多个所述第一憋压通道，且各所述第一憋压通道
10 的出气端均位于所述第二环形台阶部的上表面；

所述底板中贯通设置有多个进气孔，多个所述进气孔的一端与多个所述进气口一一对应地连通，多个所述进气孔的另一端用于与所述气源连通。

14. 一种半导体工艺设备，包括工艺腔室和设置于所述工艺腔室中的承载装置，其特征在于，所述承载装置采用权利要求 1-13 中任意一项所述的承载装置。
15