

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 26 日 (26.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/130628 A1

- (51) 国际专利分类号: **H01J 37/32** (2006.01) **H01L 21/67** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/137001
- (22) 国际申请日: 2024 年 12 月 5 日 (05.12.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权: 202311776441.6 2023 年 12 月 22 日 (22.12.2023) CN
- (71) 申请人: 北京北方华创微电子装备有限公司 (**BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道 8 号 100176 (CN)。
- (72) 发明人: 兰立广 (**LAN, Liguang**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道 8 号 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (**TEE & HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS**); 中国北京市东城区东长安街 1 号东方广场东方经贸城西一办公楼 5 层 1, 6-12 室 100738 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(54) **Title:** PROCESS CHAMBER AND GAS INLET ASSEMBLY THEREOF

(54) 发明名称: 工艺腔室及其进气组件

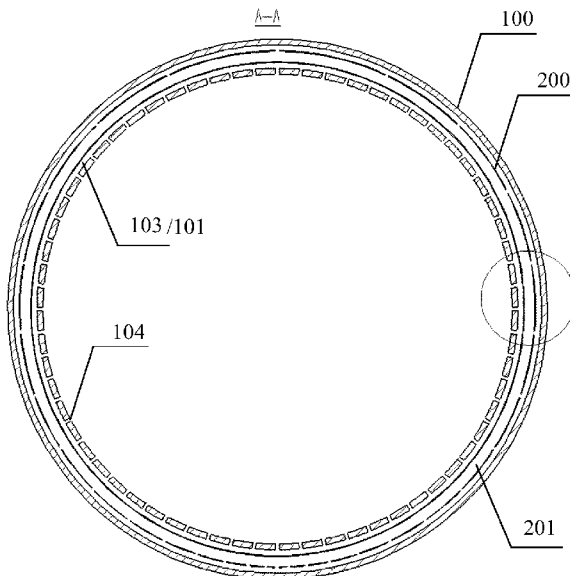


图 1

(57) **Abstract:** The present application relates to the field of semiconductor manufacturing, and provides a process chamber and a gas inlet assembly thereof. The gas inlet assembly comprises a first cavity and a second cavity, both the first cavity and the second cavity are ring-shaped, and the second cavity is arranged in the first cavity; the second cavity is internally provided with a flow uniformizing cavity, and a buffer cavity is formed between the outer wall of the second cavity and the inner wall of the first cavity; the first cavity is provided with a plurality of first gas outlet holes distributed in the circumferential direction of the first cavity, and the first gas outlet holes are used for communicating the interior of the buffer cavity with the interior of the process chamber; the second cavity is provided

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

with a plurality of second gas outlet holes, and the second gas outlet holes are used for communicating the flow uniformizing cavity with the buffer cavity; the second cavity is provided with a gas inlet used for communication of the flow uniformizing cavity. The whole gas inlet assembly is ring-shaped, has a simple structure, and is easy to machine, mount and dismount; moreover, secondary flow uniformizing can be achieved, thereby improving the uniformity of distribution of gas in the circumferential direction of the first cavity, improving the uniformity of a gas flow field in the process chamber, improving the consistency and yield of processing.

(57) 摘要: 本申请提供一种工艺腔室及其进气组件, 属于半导体制造领域, 进气组件包括第一腔体和第二腔体, 二者均呈环状, 第二腔体设置在第一腔体内; 第二腔体内具有匀流腔, 第二腔体的外壁与第一腔体的内壁间形成缓冲腔; 第一腔体具有沿其周向分布的多个第一出气孔, 第一出气孔用于连通缓冲腔和工艺腔室的内部; 第二腔体具有多个第二出气孔, 第二出气孔连通匀流腔和缓冲腔; 第二腔体具有用于连通匀流腔的进气口。进气组件整体呈环状, 结构简单, 便于加工和拆装; 而且, 可以实现二次匀流, 从而提高了气体在第一腔体周向上分布的均匀性, 进而可以提高工艺腔室中的气流场的均匀性, 进而提高加工的一致性及良率。

工艺腔室及其进气组件

技术领域

本申请涉及半导体制造领域，具体地，涉及一种工艺腔室及其进气组件。

背景技术

半导体集成电路不断向更高的器件集成度、更高的运算效率及更低的运行功耗方向发展。随着芯片单元特征尺寸的不断缩小，对刻蚀工序、膜层沉积工艺、图形化等制程的要求越来越高。在半导体晶圆加工的过程中，单片晶圆内的加工均匀性直接影响了芯片加工的一致性及良率，因此本领域内对加工均匀性的要求也越来越高。

刻蚀及镀膜工艺过程对等离子体的分布和工艺均匀性的要求越来越高，而腔室内的气流场分布的均匀性直接影响着等离子体的分布。为获得均匀的等离子体分布，等离子化学气相沉积设备及刻蚀设备一般采用腔室顶部进气、腔室边缘进气，或同时采用两种进气方式向腔室通入反应气体，并均设计相应的匀流腔以使工艺气体在腔室内的均匀分布。

现有的匀流腔往往结构复杂，对加工精度要求较高。且一旦安装完成就极难拆卸清洗。与此同时，为达到更多腔室进气口的设计，进一步加大了结构的复杂度及加工难度，难以有效保证气流场的均匀性。结构的复杂度加大了产生颗粒的风险，影响了芯片良率。

因此，如何提供一种结构简单、气流场均匀性好的进气组件是本领域技术人员急需解决的技术问题。

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，提出了一种工艺

腔室及其进气组件，其能够实现结构简单，且能够使气流场分布更加均匀。

为实现本申请的目的而提供一种进气组件，用于向工艺腔室提供气体，所述进气组件包括第一腔体和第二腔体，所述第一腔体和所述第二腔体均呈环状，所述第二腔体设置在所述第一腔体内；

所述第二腔体内具有沿其周向延伸的匀流腔，所述第二腔体的外壁与所述第一腔体的内壁间形成缓冲腔；

所述第一腔体具有沿其周向分布的多个第一出气孔，所述第一出气孔用于连通所述缓冲腔和所述工艺腔室的内部；

所述第二腔体具有沿其周向分布的多个第二出气孔，所述第二出气孔连通所述匀流腔和所述缓冲腔；

所述第二腔体具有用于连通所述匀流腔的进气口。

在一些实施例中，多个所述第二出气孔关于所述第二腔体的预设直径对称分布，所述预设直径经过所述进气口的中心；

在所述第二腔体周向上，由所述进气口向远离所述进气口的方向，相邻两个所述第二出气孔之间的距离呈减小趋势；和/或

在所述第二腔体周向上，由所述进气口向远离所述进气口的方向，所述第二出气孔的孔径呈增大趋势。

在一些实施例中，多个所述第一出气孔沿所述第一腔体的周向均匀分布；和/或

多个所述第二出气孔沿所述第二腔体的周向分布形成至少一组第二出气孔组，当所述第二出气孔组的数量大于或等于两组时，两组以上的所述第二出气孔组分布在所述第二腔体在所述第二腔体的轴向上的不同位置处。

在一些实施例中，所述第一出气孔位于所述第一腔体朝向所述第一腔体轴线的侧壁上，所述第二出气孔位于所述第二腔体背离所述第一出气孔的侧壁上。

在一些实施例中，还包括进气管，所述进气管的一端连接在所述第二腔体的所述进气口处，所述第一腔体具有用于避让所述进气管的避让孔，所述进气管的另一端穿过所述避让孔，用于与气源连通；

所述进气管的外壁与所述避让孔密封连接。

在一些实施例中，还包括与所述第一腔体连接的多个喷射导管，所述多个喷射导管与所述多个第一出气孔的位置一一对应；所述喷射导管用于限制所述第一出气孔输出的所述气体的流动方向。

在一些实施例中，所述第二出气孔的孔径大于或等于 0.1mm。

在一些实施例中，所述第二腔体的外壁和第一腔体的内壁之间的距离大于或等于 0.1mm。

在一些实施例中，所述喷射导管包括沿其轴向分布的连接部和输出部，所述连接部位于所述第一出气孔中，所述输出部位于所述第一出气孔外，所述输出部用于与所述工艺腔室连通；所述输出部的外径大于所述连接部的外径，以形成与所述第一腔体外壁贴合的限位面。

在一些实施例中，所述喷射导管的侧壁设有喷射孔。

本申请还提供了一种工艺腔室，包括腔室本体和上述任意一种所述的进气组件；

所述进气组件与所述腔室本体的腔壁固定，且所述多个第一出气孔与所述腔室本体的内部连通，所述多个第一出气孔用于向所述腔室本体的内部提供气体。

本申请具有以下有益效果：

本申请提供的进气组件，用于向工艺腔室提供气体，进气组件包括第一腔体和第二腔体，第一腔体和第二腔体均呈环状，第二腔体设置在第一腔体内；第二腔体内具有沿其周向延伸的匀流腔，第二腔体的外壁与第一腔体的内壁间形成缓冲腔；第一腔体具有沿其周向分布的多个第一出气孔，第一出

气孔用于连通缓冲腔和工艺腔室的内部；第二腔体具有沿其周向分布的多个第二出气孔，第二出气孔连通匀流腔和缓冲腔；第二腔体具有用于连通匀流腔的进气口。

进气组件整体呈环状，结构简单，便于加工和拆装，而且第一腔体和第二腔体呈环状，加工难度低，因而能够保证较高的加工精度，避免因加工误差影响气体分布的均匀性。匀流腔能够使气体沿其周向充分扩散，从而提高了气体在第二腔体周向上分布的均匀性；结合利用多个第二出气孔，可以使气体分别从缓冲腔周向上的多个位置进入缓冲腔中，从而提高了缓冲腔进气的均匀性，再结合利用缓冲腔使气体沿其周向扩散，可以实现二次匀流，从而提高了气体在第一腔体周向上分布的均匀性，进而可以提高工艺腔室中的气流场的均匀性，进而提高加工的一致性及良率。

本申请还提供了一种包括上述进气组件的工艺腔室，并具有上述优点。

附图说明

图 1 为图 2 中沿 A-A 线的剖视图；

图 2 为本申请一种具体实施方式所提供的进气组件的侧视图；

图 3 为本申请一种具体实施方式所提供的进气组件的结构示意图；

图 4 为本申请一种具体实施方式所提供的进气组件的分解图；

图 5 为本申请一种具体实施方式所提供的进气组件的第一腔体的剖视图；

图 6 为本申请一种具体实施方式所提供的进气组件的第二腔体的俯视图；

图 7 为图 1 中 I 区域的放大图；

图 8 为喷气导管的结构示意图；

图 9 为本申请另一种具体实施方式所提供的进气组件的局部放大图；

图 10 为本申请一种具体实施方式所提供的工艺腔室的结构示意图。

其中，图 1 至图 10 中的附图标记为：

100、第一腔体；101、安装腔；102、避让孔；103、缓冲腔；104、第一出气孔；105、第一腔体密封板；110、喷射导管；111、输出部；112、连接部；113、喷射孔；200、第二腔体；201、匀流腔；202、进气口；203、第二出气孔；204、进气管；301、顶部进气孔；302、第一射频线圈；303、第二射频线圈；304、进气通道；305、托盘；306、基座；307、排气口。

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工艺腔室及其进气组件进行详细描述。

本申请所提供的进气组件，用于向工艺腔室内部输送气体，保证气体的流场在工艺腔室内部均匀分布。如图 1 所示，进气组件包括第一腔体 100 和第二腔体 200，第一腔体 100 和第二腔体 200 均呈环状，第二腔体 200 设置在第一腔体 100 内，具体地，第一腔体 100 例如具有沿其周向延伸的安装腔 101，安装腔 101 呈环状，第二腔体 200 设置在安装腔 101 内，且沿安装腔 101 的周向延伸设置。装配过程中，第一腔体 100 具有供第二腔体 200 通过的开口，第二腔体 200 由开口处装入安装腔 101 后再将该开口封闭。具体地，如图 4 所示，第一腔体 100 包括第一腔体主体和设置于该第一腔体主体底部的第一腔体密封板 105，第一腔体主体的底部具有供第二腔体 200 通过的开口，第一腔体密封板 105 用于密封该开口，从而可以在将第二腔体 200 安装至安装腔 101 后，对该安装腔 101 进行密封。

第二腔体 200 内具有沿其周向延伸的匀流腔 201，第二腔体 200 的外壁与第一腔体 100 的内壁之间相距一定距离，从而使第二腔体 200 和第一腔体 100 的内壁之间形成缓冲腔 103，该缓冲腔 103 即为安装腔 101 的位于第二腔

体 200 外壁和第一腔体 100 的内壁之间的空间。如图 4 和图 6 所示, 第二腔体 200 具有用于连通匀流腔 201 的进气口 202, 用于输送气体的进气管 204 通过进气口 202 与匀流腔 201 连通。第二腔体 200 具有沿其周向分布的多个第二出气孔 203, 各第二出气孔 203 连通匀流腔 201 和缓冲腔 103。气体由进气口 202 进入匀流腔 201 内, 并在匀流腔 201 中沿第二腔体 200 的周向扩散, 匀流腔 201 中的气体再由沿第二腔体 200 周向分布的多个第二出气孔 203 进入缓冲腔 103。匀流腔 201 能够使气体沿其周向充分扩散, 从而提高了气体在第二腔体 200 周向上分布的均匀性; 结合利用多个第二出气孔 203, 可以使气体分别从缓冲腔 103 周向上的多个位置进入缓冲腔 103 中, 从而提高了缓冲腔 103 进气的均匀性, 再结合利用缓冲腔 103 使气体沿其周向扩散, 可以实现二次匀流, 从而提高了气体在第一腔体 100 周向上分布的均匀性。

第一腔体 100 具有沿其周向分布的多个第一出气孔 104, 第一出气孔 104 用于连通缓冲腔 103 和工艺腔室内部。缓冲腔 103 内的气体穿过各第一出气孔 104 进入工艺腔室内部。第一出气孔 104 的分布方式可根据需要进行设置, 使缓冲腔 103 内的气体能够均匀地进入工艺腔室内部。

本实施例中, 进气组件结构简单, 如图 2 和图 3 所示, 其整体结构呈环状, 第一腔体 100 和第二腔体 200 呈环状, 加工难度低, 因而能够保证较高的加工精度, 避免因加工误差影响气体分布的均匀性。本申请实施例提供的进气组件, 由于结构简单而便于拆装和维护, 同时也降低了对第一出气孔 104 和第二出气孔 203 加工精度的要求。

在此基础上, 通过将匀流腔 201、多个第二出气孔 203 和缓冲腔 103 的结合使用, 可以实现二次匀流, 从而提高了气体在第一腔体 100 周向上分布的均匀性, 进而可以提高工艺腔室中的气流场的均匀性, 进而提高加工的一致性及良率。

气体由进气口 202 进入匀流腔 201 后, 沿第二腔体 200 的周向向进气口

202 的两侧扩散，第二腔体 200 的预设直径（如图 6 中的虚线所示）经过进气口 202 的中心，气体在该预设直径两侧的扩散速度大致相同。在一些实施例中，多个第二出气孔 203 关于第二腔体 200 的预设直径对称分布，因而气体到达相互对称的两个第二出气孔 203 的时间大致相同，气体在预设直径的两侧对称地进入缓冲腔 103 内，因而能够提高缓冲腔 103 进气的均匀性。

随着气体向远离进气口 202 的方向流动，部分气体由第二出气孔 203 进入缓冲腔 103 内，剩余的气体的压强也逐渐降低。随着与进气口 202 的距离增加，第二腔体 200 周向单位长度内的出气面积逐渐增加，从而弥补气体压强降低造成的气体分布不均的问题，提高了气体进入缓冲腔 103 时的流量均匀性。

在一些实施例中，如图 6 所示，在第二腔体 200 周向上，由进气口 202 向远离进气口 202 的方向，相邻两个第二出气孔 203 之间的距离呈减小趋势。即随着与进气口 202 的距离增加，第二出气孔 203 的分布逐渐紧密。第二出气孔 203 分布越紧密，对应区域的出气面积越大，从而可以实现第二腔体 200 周向单位长度内的出气面积逐渐增加，进而可以保证气体分布的均匀性。

在一些实施例中，在第二腔体 200 周向上，由进气口 202 向远离进气口 202 的方向，第二出气孔 203 的孔径呈增大趋势。即随着与进气口 202 的距离增加，第二出气孔 203 的孔径逐渐增大。第二出气孔 203 的孔径越大，对应区域的出气面积越大，从而可以实现第二腔体 200 周向单位长度内的出气面积逐渐增加，进而可以保证气体分布的均匀性。

在一些实施例中，如图 5 所示，多个第一出气孔 104 沿第一腔体 100 的周向均匀分布，各个第一出气孔 104 的孔径相等。多个第一出气孔 104 均匀分布能够提高气体在工艺腔室内分布的均匀性。

进一步地，在一些实施例中，多个第二出气孔 203 沿第二腔体 200 的周向分布形成至少一组第二出气孔组，第二出气孔组的数量可为一组或两组以

上。当第二出气孔组的数量大于等于两组时，两组以上的第二出气孔组分布在第二腔体 200 在第二腔体 200 的轴向上的不同位置处。多组第二出气孔组能够进一步提高气体在缓冲腔 103 内分布的均匀性，进而提高气体在工艺腔室内分布的均匀性。

在一些实施例中，如图 3 和图 4 所示，第一出气孔 104 位于第一腔体 100 朝向第一腔体 100 中轴线的侧壁上，从而气体可以穿过各第一出气孔 104 自第一腔体 100 内周一侧进入工艺腔室内部。如图 4 和图 7 所示，第二出气孔 203 位于第二腔体 200 背离第一出气孔 104 的侧壁上。气体穿过第二出气孔 203 后需要绕过第二腔体 200 的外侧壁最终由第一出气孔 104 进入工艺腔室的内部。第一出气孔 104 和第二出气孔 203 的分布方式能够延长气体在缓冲腔 103 中的输运时间，从而进一步使气体在缓冲腔 103 中充分扩散，提高气体在缓冲腔 103 内分布的均匀性。

在一些实施例中，第二出气孔 203 的孔径大于或等于 0.1mm，第二出气孔 203 的孔径相对较大，能够降低气体进入缓冲腔 3 的阻力，保证工艺气体流动顺畅，从而保证进气组件的匀流效果。另外，第二出气孔 203 的孔径较大，即使加工过程中存在一定误差，仍能够保证第二出气孔 203 具有较高的加工精度，因而降低了第二出气孔 203 的加工难度。当然，第二出气孔 203 的孔径也可根据用户的需要进行设定，在此不做限定。

在一些实施例中，第二腔体 200 的外壁和第一腔体 100 的内壁之间的距离大于或等于 0.1mm。如图 7 所示，第一腔体 100 和第二腔体 200 可同轴设置，第二腔体 200 各个位置处的外壁和第一腔体 100 的内壁之间距离大致相等。第二腔体 200 的外壁和第一腔体 100 的内壁之间的距离较大，不仅能够降低加工难度，而且能够为气体在缓冲腔 103 中扩散提供足够的空间，降低气体在缓冲腔 103 内流动的阻力，从而提高气体在缓冲腔 103 内分布的均匀性。当然，第二腔体 200 的外壁和第一腔体 100 的内壁之间的距离也可根据

用户的需要进行设定，在此不做限定。

在一些实施例中，如图4所示，进气组件还包括进气管204，该进气管204的一端连接在第二腔体200的进气口202处。进气管204可垂直第二腔体200所在的平面。第一腔体100具有用于避让进气管204的避让孔102，避让孔102与进气管204在垂直第二腔体200所在的平面的方向上对应设置，进气管204的另一端穿过避让孔102，用于与气源连通，该气源例如包括厂务气体供应的进气管路。进气管204的外壁与避让孔102密封连接，避免气体从进气组件中泄漏。另外，避让孔102可设置定位槽，进气管204的外壁可设置定位凸起，定位槽和定位凸起可相互配合对第二腔体200进行定位，保证第二腔体200与第一腔体100同心设置。避让孔102与进气管204固定连接还可在垂直第一腔体100所在平面的方向上对第二腔体200进行定位。

进一步地，在一些实施例中，安装腔101内还可设置支撑结构，用于支撑第二腔体200，实现第二腔体200与第一腔体100同轴设置。支撑结构可为支撑柱、支撑凸起等。支撑结构的形状和分布方式可根据用户的需要进行设定，在此不做限定。

气体穿过第一出气孔104进入工艺腔室的内部。第一出气孔104的方向影响了气体的流动方向。然而，第一腔体100的侧壁厚度较薄，因而导致第一出气孔104对气体流动方向的限制较少，气体进入工艺腔室内部后自由扩散，容易形成湍流，造成气体分布不均。为了解决该问题，在一些实施例中，如图8和图9所示，进气组件还包括多个喷射导管110，该喷射导管110与第一腔体100连接，多个喷射导管110与多个第一出气孔104的位置一一对应。各个喷射导管110用于限制第一出气孔104输出的气体的流动方向。进一步地，在一些实施例中，各个喷射导管110可与水平面成相同的预设角度，预设角度的取值范围为大于 -90° ，且小于 $+90^{\circ}$ 。各个喷射导管110可沿第一腔体100的径向延伸，避免在工艺腔室内形成环流。各个喷射导管110同

步输出气体，能够使气体快速充满工艺腔室内部，从而提高工艺腔室径向上气体分布的均匀性。

进一步地，在一些实施例中，如图 8 所示，喷射导管 110 包括沿其轴向分布的连接部 112 和输出部 111。连接部 112 位于第一出气孔 104 中，输出部 111 位于第一出气孔 104 外，输出部 111 用于与工艺腔室连通，用于向工艺腔室内部输送气体。输出部 111 的外径大于连接部 112 的外径，以在连接部 112 和输出部 111 之间形成限位面。安装过程中，连接部 112 穿入第一出气孔 104 中，通过焊接或过盈配合等方式与第一出气孔 104 密封连接，限位面与第一腔体 100 的外壁贴合，形成限位。如图 9 所示，连接部 112 的长度通常不大于第一腔体 100 的壁厚，从而避免连接部 112 影响缓冲腔 103 内气体的流动。在一些实施例中，连接部 112 和输出部 111 的内径相同，以保证气体顺畅通过。当然，在实际应用中，根据具体需要，输出部 111 内径也可设计为大于或小于连接部 112 的内径。当然，喷射导管 110 的形状也可根据用户的需要进行设置，在此不做限定。

气体由喷射导管 110 喷出后流速较高，气体流动过程中遇到阻力后会改变流动方向，进入喷射导管 110 之间的位置，形成湍流。为了解决该问题，在一些实施例中，输出部 111 的侧壁设有喷射孔 113，喷射孔 113 沿第一腔体 100 的周向贯穿输出部 111 的侧壁。喷射孔 113 将输出部 111 的内部和外部连通，气体在输出部 111 内流动时流速较高，气体可穿过喷射孔 113 进入相邻的两个喷射导管 110 之间，从而提高相邻两个喷射导管 110 之间的气体压力。由于相邻两个喷射导管 110 之间的气体压力升高，喷射导管 110 喷出的气体在遇到阻力后，无法进入相邻两个喷射导管 110 之间，从而防止了气体湍流的形成。需要说明的是，本申请实施例并不局限于设置于输出部 111 的侧壁，如果喷射导管 110 还设置有图中未示出的其他结构，则喷射孔 113 还可以设置于该结构上。

本申请还提供了一种工艺腔室，包括腔室本体和上述任意一种实施例所提供的进气组件。进气组件与腔室本体的腔壁固定，且多个第一出气孔 104 与腔室本体的内部连通，多个第一出气孔 104 用于向腔室本体的内部提供气体。

如图 10 所示的实施例中，腔室本体的顶部设有顶部进气孔 301 和围绕顶部进气孔 301 设置的第一射频线圈 302，腔室本体的侧壁设有第二射频线圈 303。腔室本体内设有基座 306，基座 306 用于支撑晶圆，基座 306 上设有托盘 305，晶圆可放置在托盘 305 上。腔室本体的底部设有排气口 307。进气组件位于第二射频线圈 303 的下方，且进气组件的高度大于基座 306 上表面的高度。腔室本体的侧壁还设有进气通道 304，进气通道 304 的一端与进气组件的进气管 204 连通，进气通道 304 的另一端用于与气源连通。进气组件和顶部进气孔 301 配合向工艺腔室内输送气体，第一射频线圈 302 和第二射频线圈 303 将气体电离形成等离子体。等离子体用于加工晶圆，工艺生成的副产物气体和未参与反应的气体可由排气口 307 排出，避免影响工艺进行。进气组件能够使气体在工艺腔室内分布更加均匀，从而提高产品良率。当然，工艺腔室也可为其他结构，在此不做限定。

进一步地，在一些实施例中，腔室本体可以包括第一腔室本体和位于第一腔室本体下方的第二腔室本体，进气组件设置在第一腔室本体和第二腔室本体之间。腔室本体采用分体式结构方便进气组件的安装，用户也可根据需要设置进气组件的安装方式，在此不做限定。

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. 一种进气组件，用于向工艺腔室提供气体，其特征在于，所述进气组件包括第一腔体和第二腔体，所述第一腔体和所述第二腔体均呈环状，所述第二腔体设置在所述第一腔体内；

所述第二腔体内具有沿其周向延伸的匀流腔，所述第二腔体的外壁与所述第一腔体的内壁间形成缓冲腔；

所述第一腔体具有沿其周向分布的多个第一出气孔，所述第一出气孔用于连通所述缓冲腔和所述工艺腔室的内部；

所述第二腔体具有沿其周向分布的多个第二出气孔，所述第二出气孔连通所述匀流腔和所述缓冲腔；

所述第二腔体具有用于连通所述匀流腔的进气口。

2. 根据权利要求 1 所述的进气组件，其特征在于，多个所述第二出气孔关于所述第二腔体的预设直径对称分布，所述预设直径经过所述进气口的中心；

在所述第二腔体周向上，由所述进气口向远离所述进气口的方向，相邻两个所述第二出气孔之间的距离呈减小趋势；和/或

在所述第二腔体周向上，由所述进气口向远离所述进气口的方向，所述第二出气孔的孔径呈增大趋势。

3. 根据权利要求 1 所述的进气组件，其特征在于，多个所述第一出气孔沿所述第一腔体的周向均匀分布；和/或

多个所述第二出气孔沿所述第二腔体的周向分布形成至少一组第二出气孔组，当所述第二出气孔组的数量大于或等于两组时，两组以上的所述第二出气孔组分布在所述第二腔体在所述第二腔体的轴向上的不同位置处。

4. 根据权利要求 1 所述的进气组件，其特征在于，所述第...
于所述第一腔体朝向所述第一腔体的轴线的侧壁上，所述第二出气孔位于所述
第二腔体背离所述第一出气孔的侧壁上。

5. 根据权利要求 1 所述的进气组件，其特征在于，还包括进气管，所述
进气管的一端连接在所述第二腔体的所述进气口处，所述第一腔体具有用于
避让所述进气管的避让孔，所述进气管的另一端穿过所述避让孔，用于与
气源连通；

所述进气管的外壁与所述避让孔密封连接。

6. 根据权利要求 1 至 5 任意一项所述的进气组件，其特征在于，还包括
与所述第一腔体连接的多个喷射导管，所述多个喷射导管与所述多个第一
出气孔的位置一一对应；所述喷射导管用于限制所述第一出气孔输出的所述
气体的流动方向。

7. 根据权利要求 1 至 5 任意一项所述的进气组件，其特征在于，所述
第二出气孔的孔径大于或等于 0.1mm。

8. 根据权利要求 1 至 5 任意一项所述的进气组件，其特征在于，所述
第二腔体的外壁和第一腔体的内壁之间的距离大于或等于 0.1mm。

9. 根据权利要求 6 所述的进气组件，其特征在于，所述喷射导管包括
沿其轴向分布的连接部和输出部，所述连接部位于所述第一出气孔中，所述
输出部位于所述第一出气孔外，所述输出部用于与所述工艺腔室连通；所述
输出部的外径大于所述连接部的外径，以形成与所述第一腔体外壁贴合的限
位面。

10. 根据权利要求6所述的进气组件，其特征在于，所述喷射管...
壁设有喷射孔。

11. 一种工艺腔室，其特征在于，包括腔室本体和权利要求1至10任
5 意一项所述的进气组件；

所述进气组件与所述腔室本体的腔壁固定，且所述多个第一出气孔与所
述腔室本体的内部连通，所述多个第一出气孔用于向所述腔室本体的内部提
供气体。

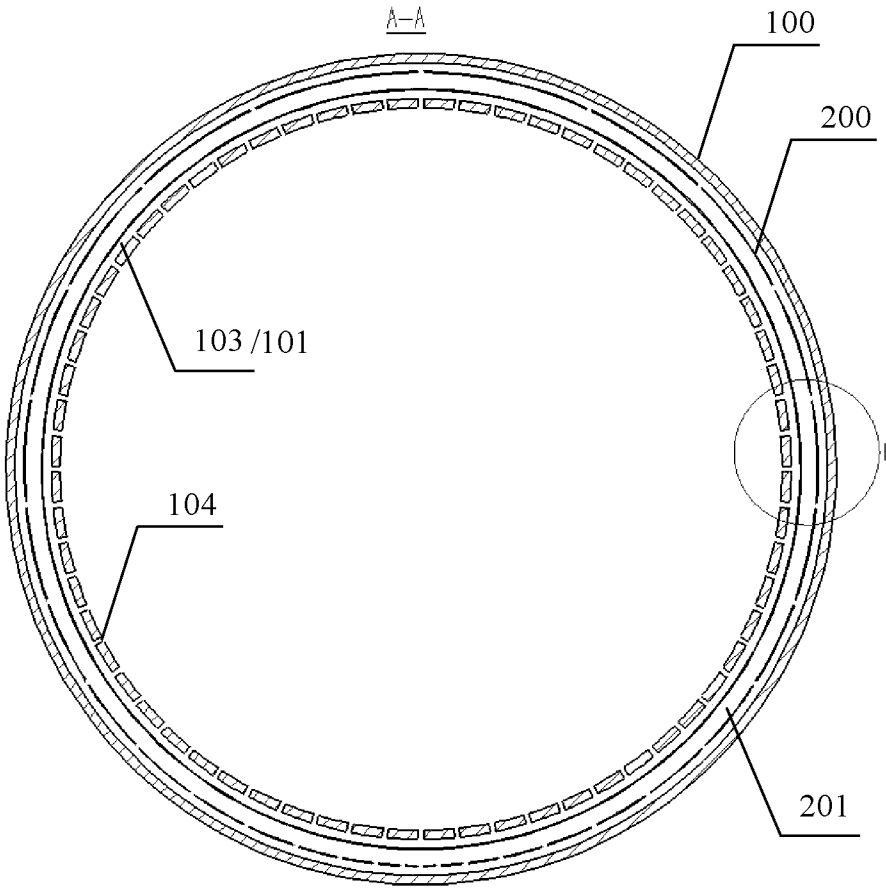


图 1

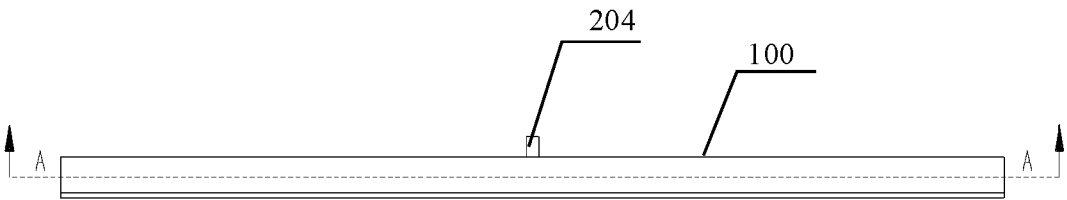


图 2

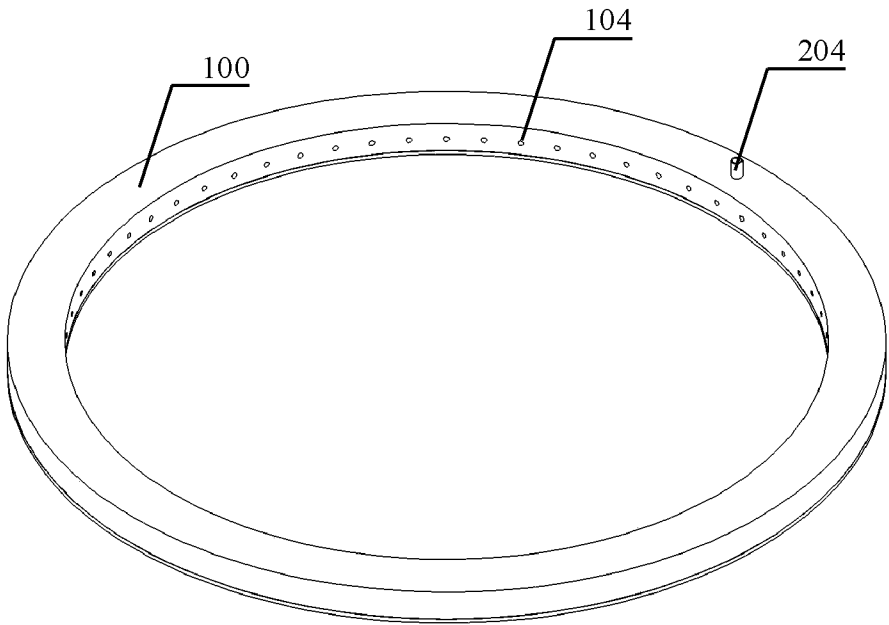


图 3

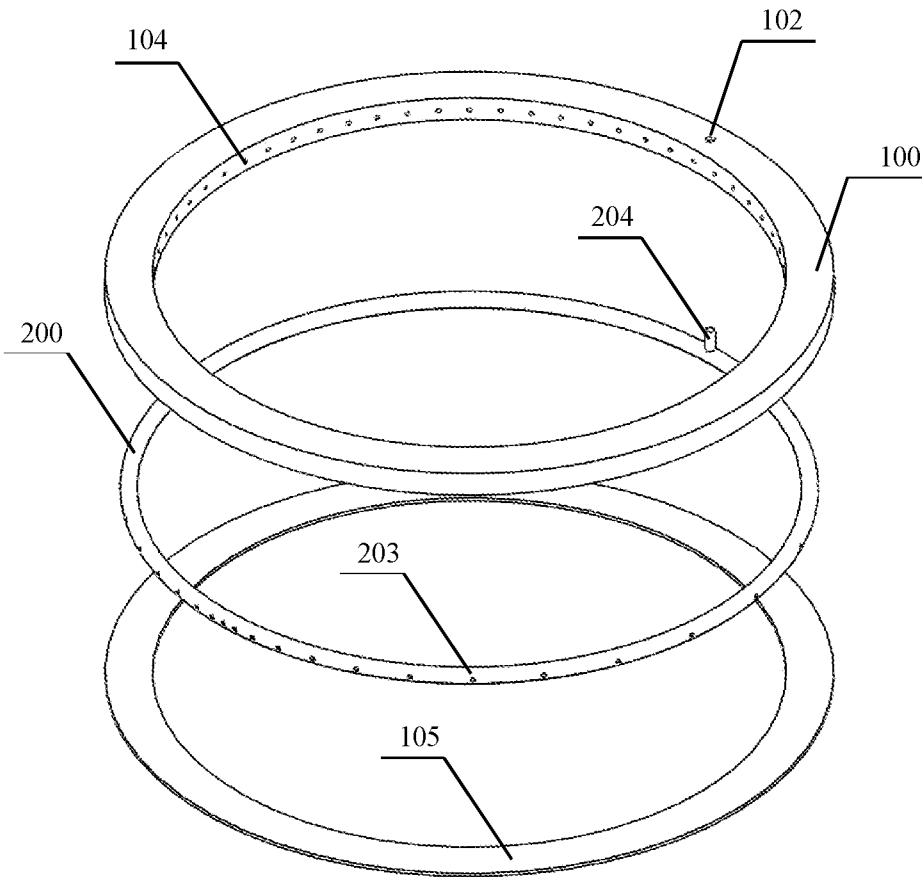


图 4

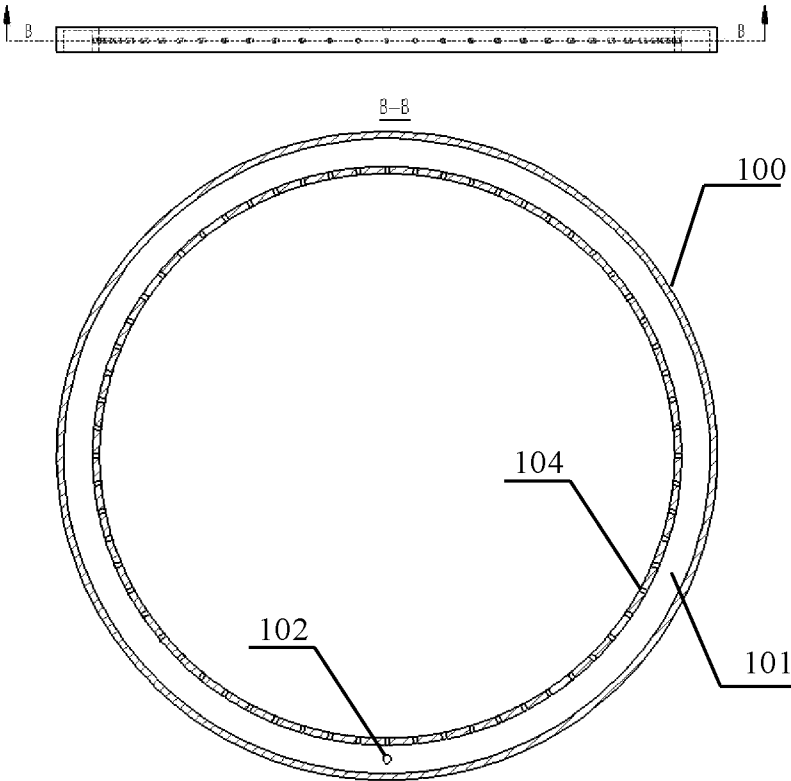


图 5

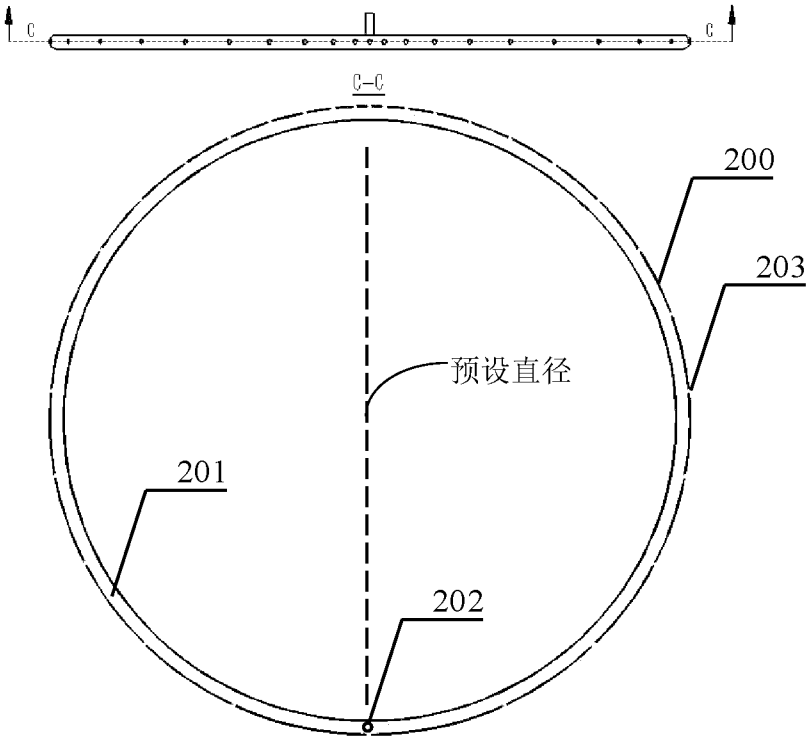


图 6

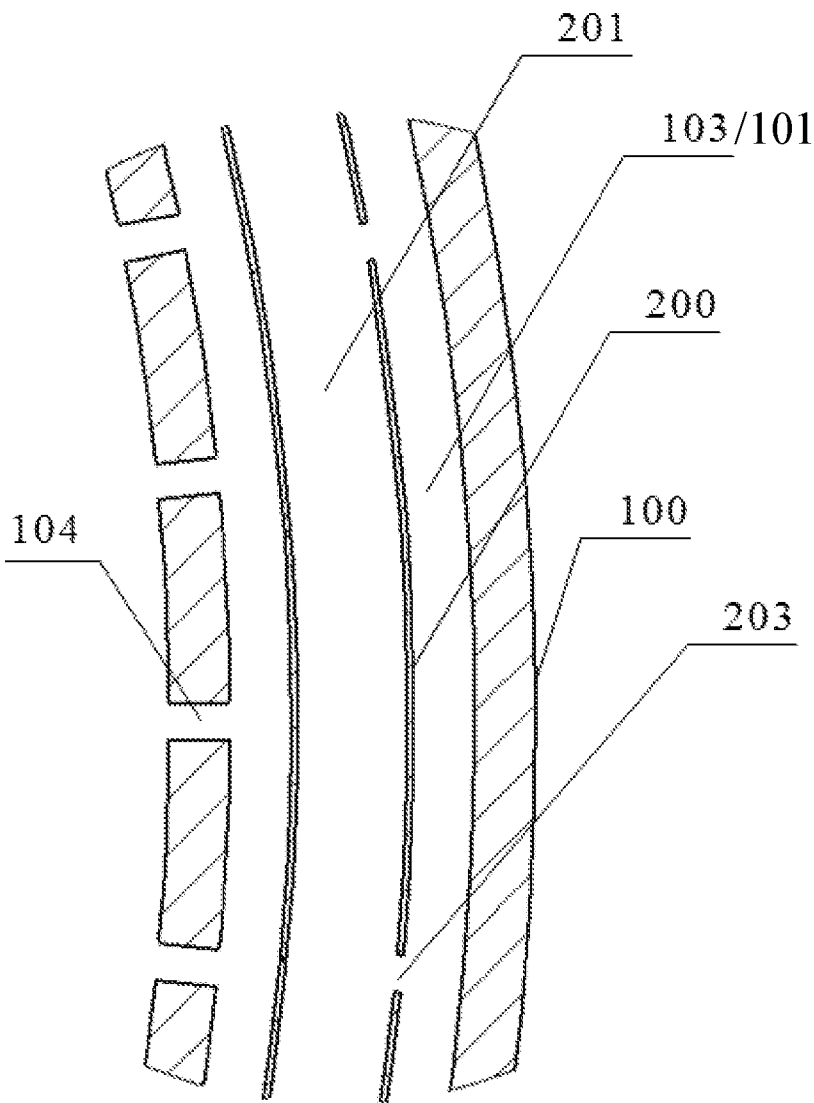


图 7

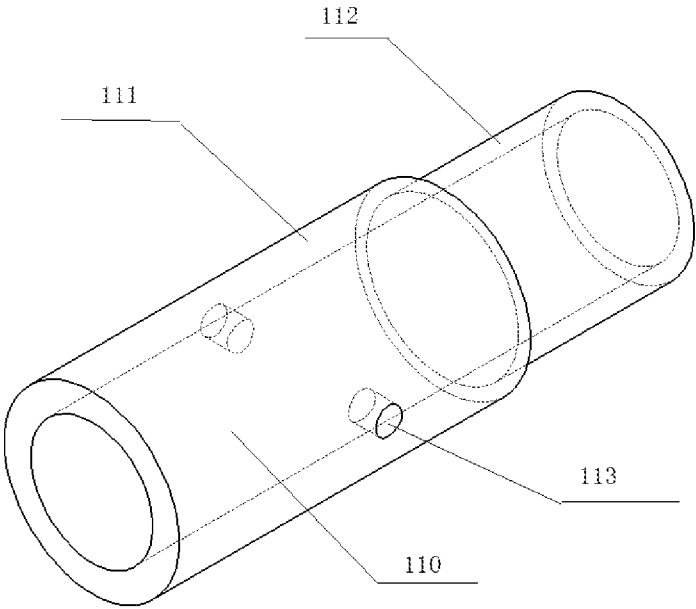


图 8

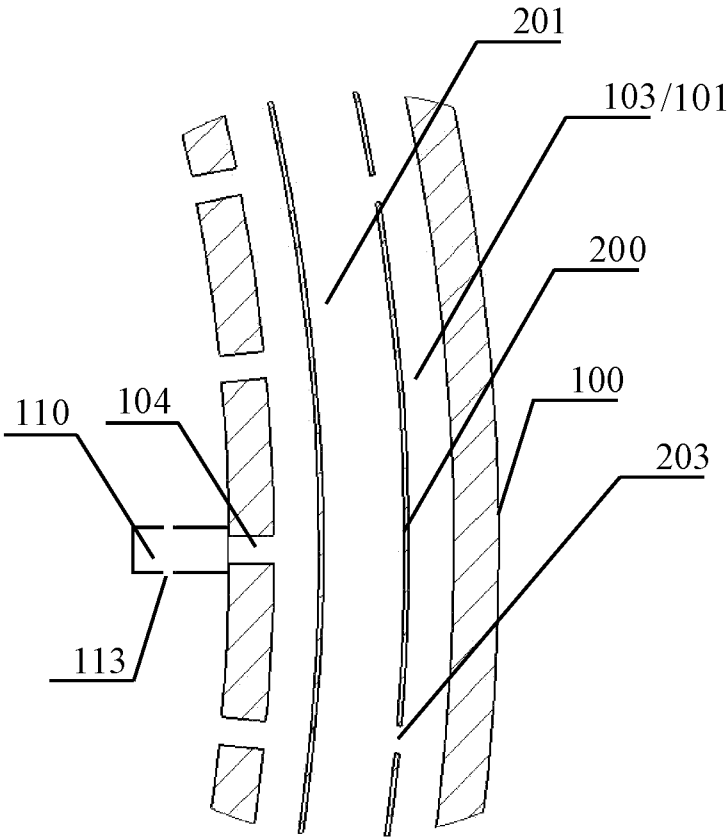


图 9

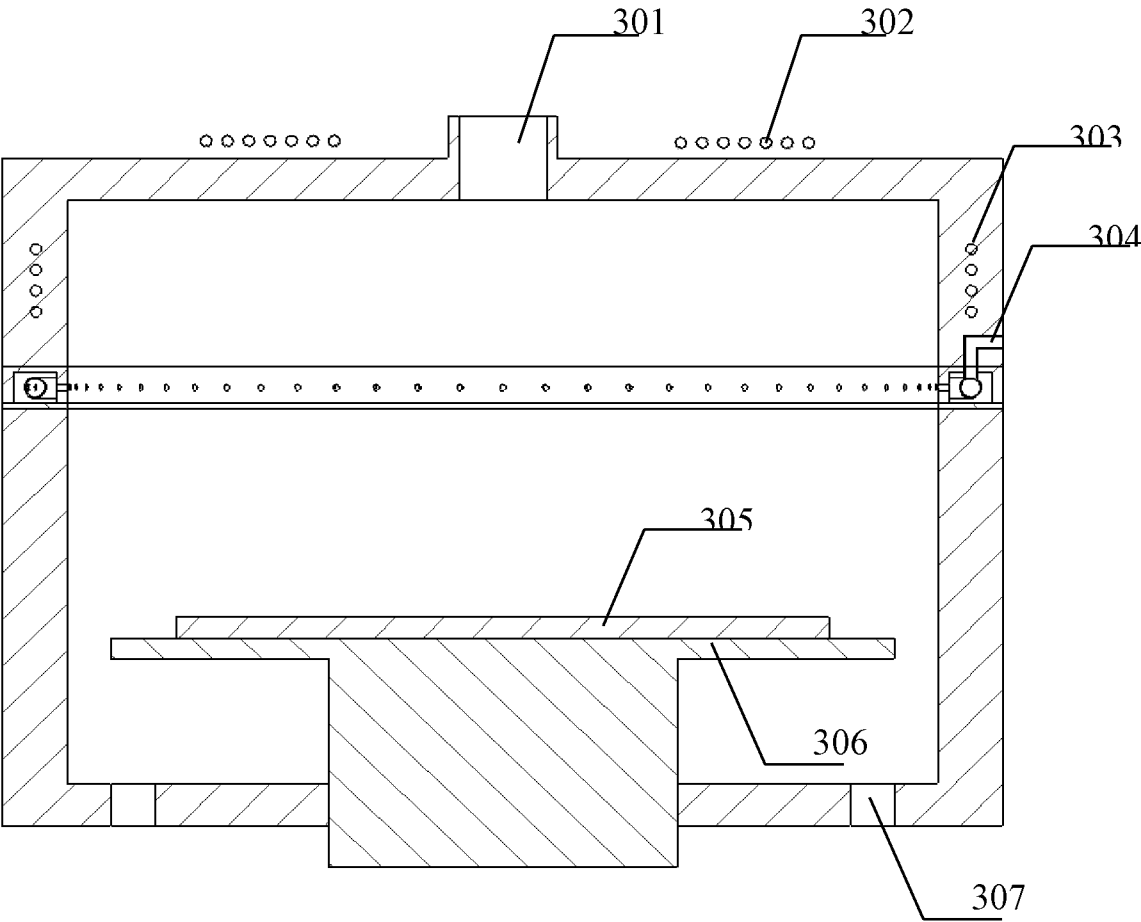


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/137001

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J37/32(2006.01)i; H01L21/67(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H01L,H01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 腔室, 腔体, 环, 匀流, 均流, 均匀, 气体, 孔, 缓冲, 入口, 出口, 进气, chamber, ring, uniform, flow, gas, air, hole, buffer, inlet, outlet

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117457468 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 26 January 2024 (2024-01-26) description, paragraphs [0002]-[0064], and figures 1-10	1-11
A	CN 110544645 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 06 December 2019 (2019-12-06) description, paragraphs [0009]-[0072], and figures 1-7	1-11
A	CN 101355010 A (BEIJING NORTH MICRO-ELECTRONICS BASE EQUIPMENT PROCESS RESEARCH CENTER CO., LTD.) 28 January 2009 (2009-01-28) entire document	1-11
A	CN 116994936 A (JIANGSU TIANXIN MICRO SEMICONDUCTOR EQUIPMENT CO., LTD.) 03 November 2023 (2023-11-03) entire document	1-11
A	US 2014120731 A1 (ADVANCED MICRO-FABRICATION EQUIPMENT INC, SHANGHAI) 01 May 2014 (2014-05-01) entire document	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 February 2025

Date of mailing of the international search report

05 March 2025

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/137001

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	117457468	A	26 January 2024	CN	117457468	B	26 March 2024
CN	110544645	A	06 December 2019	CN	110544645	B	27 May 2022
CN	101355010	A	28 January 2009	CN	101355010	B	24 November 2010
CN	116994936	A	03 November 2023	None			
US	2014120731	A1	01 May 2014	KR	20140056084	A	09 May 2014
				KR	101488243	B1	30 January 2015
				TW	201421579	A	01 June 2014
				TWI	541891	B	11 July 2016
				US	9431216	B2	30 August 2016
				US	2016322205	A1	03 November 2016
				JP	2014130803	A	10 July 2014
				JP	5782090	B2	24 September 2015
				CN	103796413	A	14 May 2014
				CN	103796413	B	03 May 2017

A. 主题的分类

H01J37/32(2006.01)i; H01L21/67(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H01L,H01J

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE:腔室, 腔体, 环, 匀流, 均流, 均匀, 气体, 孔, 缓冲, 入口, 出口, 进气, chamber, ring, uniform, flow, gas, air, hole, buffer, inlet, outlet

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 117457468 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2024年1月26日 (2024 - 01 - 26) 说明书第[0002]-[0064]段, 图1-10	1-11
A	CN 110544645 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年12月6日 (2019 - 12 - 06) 说明书第[0009]-[0072]段, 图1-7	1-11
A	CN 101355010 A (北京北方微电子基地设备工艺研究中心有限责任公司) 2009年1月28日 (2009 - 01 - 28) 全文	1-11
A	CN 116994936 A (江苏天芯微半导体设备有限公司) 2023年11月3日 (2023 - 11 - 03) 全文	1-11
A	US 2014120731 A1 (ADVANCED MICRO-FABRICATION EQUIPMENT INC, SHANGHAI) 2014年5月1日 (2014 - 05 - 01) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2025年2月25日

国际检索报告邮寄日期

2025年3月5日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

刘婧

电话号码 (+86) 010-53961452

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/137001

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	117457468	A	2024年1月26日	CN 117457468 B	2024年3月26日
CN	110544645	A	2019年12月6日	CN 110544645 B	2022年5月27日
CN	101355010	A	2009年1月28日	CN 101355010 B	2010年11月24日
CN	116994936	A	2023年11月3日	无	
US	2014120731	A1	2014年5月1日	KR 20140056084 A	2014年5月9日
				KR 101488243 B1	2015年1月30日
				TW 201421579 A	2014年6月1日
				TWI 541891 B	2016年7月11日
				US 9431216 B2	2016年8月30日
				US 2016322205 A1	2016年11月3日
				JP 2014130803 A	2014年7月10日
				JP 5782090 B2	2015年9月24日
				CN 103796413 A	2014年5月14日
				CN 103796413 B	2017年5月3日