(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
2021 年 3 月 18 日 (18.03.2021)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2021/047375 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/CN2020/110414

(22) 国际申请日: 2020 年 8 月 21 日 (21.08.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910845812.9 2019年9月9日 (09.09.2019) 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]; 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: 陈鹏(**CHEN, Peng**); 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道8号, Beijing 100176 (CN)。

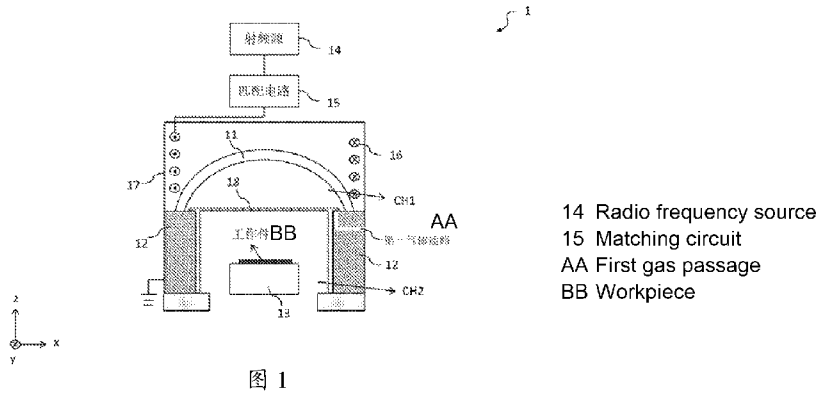
(74) 代理人: 北京天昊联合知识产权代理有限公司 (**TEE & HOWE INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS**); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城西一办公楼5层1, 6-12室彭瑞欣, Beijing 100738 (CN)。

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) **Title:** PLASMA SYSTEM AND FILTERING DEVICE

(54) 发明名称: 等离子体系统以及过滤装置



14 Radio frequency source
15 Matching circuit
AA First gas passage
BB Workpiece

图 1

(57) **Abstract:** Provided in the present embodiment are a plasma system and a filtering device. In the system, an area surrounded by a dielectric window is configured to be a first chamber for containing plasma, a first adapter is arranged below the dielectric window, and an area surrounded by the first adapter is configured to be a second chamber; a lower electrode platform is arranged in the second chamber and is used for bearing a workpiece; a filtering part of a filtering device is arranged at the junction of the first chamber and the second chamber, and the filtering part is provided with a plurality of through holes and is used for filtering out ions from passing plasma in the process of the plasma in the first chamber entering the second chamber through the through holes; a first extension part extends in a first direction from the filtering part and is arranged above the first adapter; and a second extension part extends in a second direction from the position of the filtering part that is adjacent to the first extension part to the inner side of the first adapter so as to support the filtering part. The plasma system and the filtering device provided in the present embodiment can prevent the negative influence of ions on a material on a workpiece.

WO 2021/047375 A1

[见续页]

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))。

(57) 摘要: 本实施例提供一种等离子体系统以及过滤装置，该系统中，介电窗所环绕的区域被设置为第一腔室，用于容置等离子体；第一适配件设置于介电窗的下方，第一适配件所环绕的区域被设置为第二腔室；下部电极平台置于第二腔室之中，用于承载工作件；过滤装置的过滤部置于第一腔室与第二腔室的交界处，且具有复数个通孔，用以在第一腔室内的等离子体经各个通孔进入第二腔室的过程中，对经过的等离子体中的离子进行滤除；第一延伸部自过滤部于第一方向延伸，且放置于第一适配件之上；第二延伸部自过滤部的邻近第一延伸部的位置处于第二方向延伸至第一适配件的内侧，用以支撑过滤部。本实施例提供的等离子体系统以及过滤装置，可以避免离子对工作件上的材料产生负面影响。

等离子体系统以及过滤装置

技术领域

本发明实施例涉及半导体制造技术领域，详细来说，尤其涉及一种等离子体系统以及应用于该等离子体系统的过滤装置。

背景技术

传统上在对工作件（如晶圆）进行诸如沉积等的工艺之前，会先对工作件进行预清洗处理，以去除工作件上的杂质。该预清洗处理的具体过程为：将由诸如氩气、氦气、氢气等的工艺气体电离形成等离子体，该等离子体中的自由基会与工作件上的氧化物杂质发生还原反应，以实现杂质的去除。

但是，在进行上述预清洗的过程中，上述等离子体中的离子可能会对工作件上的材料产生负面影响，例如对于低介电系数材料，等离子体中若含有氢离子，其会进入低介电系数材料，导致低介电系数材料劣化，从而造成工艺结果不如预期。

发明内容

本发明实施例旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一，公开了一种等离子体系统以及过滤装置，其可以避免等离子体中的离子对工作件上的材料产生负面影响，从而可以提高产品性能。

依据本发明一实施例，公开一种等离子体系统，所述等离子体系统包括：介电窗、第一适配件、下部电极平台以及过滤装置。所述介电窗所环绕的区域被设置为第一腔室，所述第一腔室用于容置等离子体。所述第一适配件设置于所述介电窗的下方，所述第一适配件所环绕的区域被设置为第二腔室。所述下部电极平台置于所述第二腔室之中，所述下部电极平台用于承载工作

件。所述过滤装置包括过滤部、第一延伸部和第二延伸部，其中，所述过滤部置于所述第一腔室与所述第二腔室的交界处，且所述过滤部具有复数个通孔，用以在所述第一腔室内的所述等离子体经各个所述通孔进入所述第二腔室的过程中，对所述等离子体中的离子进行滤除；所述第一延伸部自所述过滤部于第一方向延伸，且放置于所述第一适配件之上；所述第二延伸部自所述过滤部的邻近所述第一延伸部的位置处于第二方向延伸至所述第一适配件的内侧，用以支撑所述过滤部；所述第二方向垂直于所述第一方向。

通过本实施例所公开的等离子体系统，其借助过滤装置的过滤部，在第一腔室内的等离子体经该过滤部中各个通孔进入第二腔室的过程中，可以有效地对经过的等离子体中的离子进行滤除，避免离子进入低介电系数材料，进而造成低介电系数材料的劣化。另外，借助上述过滤装置的第一延伸部放置于第一适配件上，即可实现过滤装置的安装和定位，以及借助第二延伸部延伸至第一适配件的内侧，既可以支撑过滤部，又可以保护第一适配件不被等离子体轰击；同时，由于上述过滤装置是由过滤部、第一延伸部和第二延伸部一体成型而成，三者之间并无组装的缝隙，如此结构下，一体成型的过滤装置可避免等离子体轰击元件组装处的缝隙，从而可以大幅降低过滤装置的更换频率，进而降低成本。

依据本发明一实施例，公开一种应用于等离子体系统的过滤装置。所述等离子体系统包括介电窗以及设置于所述介电窗下方的适配件，所述介电窗所环绕的区域被设置为第一腔室，所述第一腔室用于容置等离子体，所述适配件所环绕的区域被设置为第二腔室，所述等离子体系统还包括置于所述第二腔室之中的下部电极平台，所述下部电极平台用于承载工作件，其特征在于，所述过滤装置包括过滤部、第一延伸部和第二延伸部，其中，所述过滤部置于所述第一腔室与所述第二腔室的交界处，且所述过滤部具有复数个通孔，用以在所述第一腔室内的所述等离子体经各个所述通孔进入所述第二腔

室的过程中，对所述等离子体中的离子进行滤除；所述第一延伸部自所述过滤部于第一方向延伸，且放置于所述第一适配件之上；所述第二延伸部自所述过滤部的邻近所述第一延伸部的位置处于所述第二方向延伸至所述第一适配件的内侧，用以支撑所述过滤部；所述第二方向垂直于所述第一方向。

等离子体系统通过本实施例所公开的过滤装置，可以有效地对经过的等离子体中的离子进行滤除，避免离子进入低介电系数材料，进而造成低介电系数材料的劣化。另外，借助上述过滤装置的第一延伸部放置于第一适配件上，即可实现过滤装置的安装和定位，以及借助第二延伸部延伸至第一适配件的内侧，既可以支撑过滤部，又可以保护第一适配件不被等离子体轰击；同时，由于上述过滤装置是由过滤部、第一延伸部和第二延伸部一体成型而成，三者之间并无组装的缝隙，如此结构下，一体成型的过滤装置可避免等离子体轰击元件组装处的缝隙，从而可以大幅降低过滤装置的更换频率，进而降低成本。

附图说明

图 1 是依据本发明一实施例的等离子体系统的示意图。

图 2 是依据本发明一实施例的过滤装置的示意图。

图 3A 至 3B 是依据本发明一实施例的过滤装置的第一延伸部的细部结构图。

图 4A 至 4B 是依据本发明一实施例的过滤装置的第一延伸部的顶视图。

图 5A 至 5B 是依据本发明一实施例的过滤装置的第二延伸部的侧视图。

图 6A 至 6C 是依据本发明一实施例的过滤装置的过滤部与第一延伸部的厚度示意图。

图 7A 至 7F 是依据本发明一实施例的仿真结果图。

图 8 是依据本发明一实施例的过滤部的侧视图。

图 9A 至 9C 是依据本发明一实施例的仿真结果图。

图 10 是依据本发明另一实施例的等离子体系统的侧视图。

图 11 是依据本发明又另一实施例的等离子体系统的侧视图。

图 12 是依据本发明一实施例的适配件及屏蔽件的侧视图。

具体实施方式

以下揭示内容提供了多种实施方式或例示，其能用以实现本揭示内容的不同特征。下文所述之组件与配置的具体例子系用以简化本揭示内容。当可想见，这些叙述仅为例示，其本意并非用于限制本揭示内容。举例来说，在下文的描述中，将一第一特征形成于一第二特征上或之上，可能包括某些实施例其中所述的第一与第二特征彼此直接接触；且也可能包括某些实施例其中还有额外的组件形成于上述第一与第二特征之间，而使得第一与第二特征可能没有直接接触。此外，本揭示内容可能会在多个实施例中重复使用组件符号和/或标号。此种重复使用乃是基于简洁与清楚的目的，且其本身不代表所讨论的不同实施例和/或组态之间的关系。

再者，在此处使用空间上相对的词汇，譬如「之下」、「下方」、「低于」、「之上」、「上方」及与其相似者，可能是为了方便说明图中所绘示的一组件或特征相对于另一或多个组件或特征之间的关系。这些空间上相对的词汇其本意除了图中所绘示的方位之外，还涵盖了装置在使用或操作中所处的多种不同方位。可能将所述设备放置于其他方位(如，旋转 90 度或处于其他方位)，而这些空间上相对的描述词汇就应该做相应的解释。

虽然用以界定本申请较广范围的数值范围与参数皆是约略的数值，此处已尽可能精确地呈现具体实施例中的相关数值。然而，任何数值本质上不可避免地含有因个别测试方法所致的标准偏差。在此处，「约」通常系指实际数值在一特定数值或范围的正负 10%、5%、1%或 0.5%之内。或者是，「约」

一词代表实际数值落在平均值的可接受标准误差之内，视本申请所属技术领域中具有通常知识者的考虑而定。当可理解，除了实验例之外，或除非另有明确的说明，此处所用的所有范围、数量、数值与百分比（例如用以描述材料用量、时间长短、温度、操作条件、数量比例及其他相似者）均经过「约」的修饰。因此，除非另有相反的说明，本说明书与附随申请专利范围所揭示的数值参数皆为约略的数值，且可视需求而更动。至少应将这些数值参数理解为所指出的有效位数与套用一般进位法所得到的数值。在此处，将数值范围表示成由一端点至另一端点或介于二端点之间；除非另有说明，此处所述的数值范围皆包括端点。

在对工作件（如晶圆）进行加工时，特别是对工作件进行硅穿孔、封装等工艺时，需要一种预清洗腔室，该预清洗腔室的作用是将待处理工作件表面的杂质去除，以利于后续的物理气相沉积工艺的有效进行。一般的预清洗腔室，是将气体，如氩气、氮气、氢气等，激发为等离子体，利用等离子体对杂质进行物理轰击以及与其发生化学反应，来实现对工作件去杂质的处理。对于一些氧化物杂质，需要利用等离子体与工作件上的沟槽或孔洞内的氧化物杂质进行还原反应以将其去除，以免影响下一步金属沉积工艺的性能。但因为某些离子（如氢离子）容易进入低介电系数材料中，并使低介电系数材料劣化，造成工艺结果不如预期，因此需避免诸如氢离子等参与反应。本实施例公开一种等离子系统以及应用于所述等离子体系统的过滤装置，可以有效的减少离子(如氢离子)与低介电系数材料反应，来避免上述情况发生。

图 1 是依据本发明一实施例所示的等离子体系统 1 的示意图。该等离子体系统 1 可以是一种预清洗装置，用于对工作件（如晶圆）上的沟槽或孔洞内的诸如氧化物等杂质反应并将其去除。等离子体系统 1 包括介电窗 11、第一适配件 12、下部电极平台 13、射频源 14、匹配电路 15、感应线圈 16、金属桶 17 以及过滤装置 18。介电窗 11 所环绕的区域被设置为第一腔室 CH1。

在本实施例中，介电窗 11 呈现半球状，然而，此并非本发明实施例的一限制，在其他实施例中，介电窗 11 可以呈现不同的形状，关于介电窗 11 的其他变化将于后续的段落中说明。第一适配件 12 设置于介电窗 11 的下方并接地，其中第一适配件 12 所环绕的区域被设置为第二腔室 CH2。在本实施例中，等离子体系统 1 通过侧向进气方式将反应气体（如氨气、氩气、氢气等）充入第一腔室 CH1 中，例如，在第一适配件 12 中设置有第一气体通路，用以将反应气体输送至第一腔室 CH1 中。

下部电极平台 13 置于第二腔室 CH2 中，用于承载工作件。在某些实施例中，下部电极平台 13 可以为静电卡盘，并可采用多区加热的方式对工作件的不同位置的温度进行独立调节，以提升工作件的温度均匀性。

射频源 14 通过匹配电路 15 向感应线圈 16 加载射频功率。匹配电路 15 用于调节匹配射频源 14 后方的阻抗，使得所加载的射频功率实现最大的耦合效率。感应线圈 16 呈现桶状，且环绕在介电窗 11 的周围，例如为柱状立体式螺旋线圈。在某些实施例中，为了实现更好的电磁场分布均匀性和对称性，感应线圈 16 为柱状立体式螺旋线圈，且具有 2 匝以上的线圈，并且每匝线圈由 3/4 圆周的水平段和 1/4 圆周的螺旋升高段组成，其中，螺旋升高段的较高的一端串接至相邻且更高的一匝线圈的水平段的一端。感应线圈 16 用于将射频功率耦合至第一腔室 CH1 内，并将该第一腔室 CH1 内的反应气体电离耦合成等离子体。金属桶 17 设置于第一适配件 12 之上，且包围感应线圈 16，并且金属桶 17 通过与第一适配件 12 相接触来实现接地，并借以进行电磁屏蔽。

过滤装置 18 为一体成型结构，过滤装置 18 包括导电材料，也即过滤装置 18 由导电材料制成。在某些实施例中，过滤装置 18 可由铝制成。以一体成型结构实现的过滤装置 18，可以避免等离子体轰击元件组装处的缝隙，大幅降低过滤装置 18 的更换频率，进而降低成本。同时参考图 1 与图 2，过滤

装置 18 包括过滤部 181、第一延伸部 182 以及第二延伸部 183。其中，过滤部 181 置于第一腔室 CH1 与第二腔室 CH2 的交界处，以将第一腔室 CH1 与第二腔室 CH2 隔离，并且过滤部 181 具有复数个通孔，该通孔的两端分别与第一腔室 CH1 和第二腔室 CH2 相连通，以使第一腔室 CH1 中的等离子体能够经由各个通孔进入第二腔室 CH2；同时，过滤部 181 用于对经过各个通孔的等离子体中的离子进行滤除，详细来说，过滤部 181 的复数个通孔过滤等离子体中的离子（如氩离子、氦离子、氢离子等），避免离子进入第二腔室 CH2 后与下部电极平台 13 上的工作件反应，使得工作件劣化，进而造成后续加工的工艺结果不如预期。

在某些实施例中，过滤部 181 上的复数个通孔的排布密度在 0.7 个通孔/平方厘米至 3 个通孔/平方厘米的范围内。通孔的排布密度可按照工艺效率的快慢进行改变。详细来说，在工艺速率要求较高时，可以适当增加通孔的排布密度，反之则减少。

图 3A 至图 3B 是依据本发明一实施例之第一延伸部 182 的细部结构图。如图 3A 所示，第一延伸部 182 自过滤部 181 于第一方向延伸，且放置于第一适配件 12 之上，以能够通过与第一适配件 12 相接触来形成良好接地。例如，第一延伸部 182 自过滤部 181 的周向侧面沿如图 3A 和图 3B 示出的第一方向延伸，且伸出的部分叠置在第一适配件 12 的上端面，以实现可导电接触。

此外，正如图 3A 所示，第一适配件 12 中设置有第一气体通路，该第一气体通路与外部的反应气体源（图中未示出）连接，并且该第一气体通路的出气端位于第一适配件 12 的上表面，且位于第一延伸部 182 与介电窗 11 之间的位置处，以能够与第一腔室 CH1 的内部相连通。反应气体（如氮气、氩气、氢气等）经过该气体通路可直接进入第一腔室 CH1 中。进入第一腔室 CH1 中的反应气体经电离形成等离子体，第一腔室 CH1 中的等离子体能够经由各个通孔进入第二腔室 CH2；同时，过滤部 181 对经过各个通孔的等离

子体中的离子进行滤除，避免离子进入第二腔室 CH2 后与工作件反应，使得工作件劣化，进而造成后续加工的工艺结果不如预期。然而，上述进气方式并非本实施例的一限制。

参考图 3B，其示出的第一延伸部 182 与图 3A 中的第一延伸部的结构不同，除此之外，其他结构相同，在此不再赘述。图 3B 中，第一延伸部 182 的一部分贴合第一适配件 12 的上表面，其余部分间隔地设置在第一适配件 12 的上方。详细来说，第一延伸部 182 具有阶梯状结构，例如包括第一下表面 1821 和第二下表面 1822，其中，第一下表面 1821 设置在第一适配件 12 之上，且与第一适配件 12 的上表面相贴合，以形成良好接地，第二下表面 1822 位于第一下表面 1821 的远离过滤部 181 的一侧，并且该第二下表面 1822 于过滤部 181 的轴向上的位置高于第一下表面 1821 于过滤部 181 的轴向上的位置，使得第二下表面 1822 与第一适配件 12 的上表面之间间隔形成可供反应气体通过的第二气体通路。具体地，如图 3B 所示，第一适配件 12 中设置有前述中第一气体通路，该第一气体通路与外部的反应气体源（图未示）连接，并且该第一气体通路的出气端位于第一适配件 12 的上表面，且与第二下表面 1822 相对；第二下表面 1822 与第一适配件 12 形成第二气体通路，具体地，第二下表面 1822 与第一适配件 12 的上表面之间的间隔即为该第二气体通路，且第二气体通路与第一气体通路的出气端相连通。如此设置下，反应气体经过第一气体通路及第二气体通路后进入所述第一腔室，同时，第一延伸部 182 可以对第一气体通路的出气端形成良好的遮挡，从而可以减少甚至避免等离子体进入该第一气体通路中。

在一些实施例中，第一延伸部 182 的上表面 1823 与过滤部 181 的上表面共平面。这样有利于提高气体分布均匀性。

第一延伸部 182 的结构可以有多种，例如，图 4A 是依据本发明一实施例之第一延伸部 182 的顶视图。如图 4A 所示，第一延伸部 182 自过滤部 181

的边缘于上述第一方向延伸呈现环状结构，该环状结构沿过滤部 181 的圆周方向环绕。在这种情况下，第一延伸部 182 的上表面 1823 在顶视角度形成环状结构，该环状结构的第一延伸部 182 的延伸方向即为如图 4A 中示出的各个第一方向，即，沿过滤部 181 的径向且远离过滤部 181 中心轴的方向。

又如，图 4B 是依据本发明另一实施例之第一延伸部 182 的顶视图。参考图 4B，第一延伸部 182 包括多个，且沿过滤部 181 的圆周方向间隔设置，并且每个第一延伸部 182 自过滤部 181 的边缘于上述第一方向延伸形成凸状结构，在这种情况下，每个第一延伸部 182 的上表面 1823 在顶视角度形成凸状结构，例如凸块状或者爪状等等。该凸状结构的延伸方向即为如图 4B 中示出的各个第一方向，即，沿过滤部 181 的径向且远离过滤部 181 中心轴的方向。

本领域具有通常知识者在阅读完图 4A 至 4B 的实施例后应能轻易理解，第一延伸部 182 还可以采用其他任意结构，只要能够使过滤装置 18 平稳的设置在第一适配件 12 之上并形成良好接地即可。

参考图 5A，并结合图 1 所示，第二延伸部 183 自过滤部 181 的邻近第一延伸部 182 的位置处于第二方向延伸至第一适配件 12 的内侧，用以支撑过滤部 181；同时，第二延伸部 183 还可以作为内衬保护第一适配件 12 不被等离子体轰击，从而可以延长第一适配件 12 的使用寿命，避免等离子体轰击第一适配件 12 产生颗粒污染下部电极平台 13 上的工作件。具体地，上述第二方向垂直于第一方向，例如，如图 5A 所示，第二延伸部 183 沿过滤部 181 的轴向向下延伸，并且如图 5B 所示，第二延伸部 183 可以呈现桶状结构，且沿第一适配件 12 的圆周方向环绕。

在某些实施例中，过滤部 181 的不同位置在其轴向上的厚度一致。图 6A 至图 6C 以图 3B 中所示的结构作为范例说明。图 6A 是依据本发明一实施例之过滤装置 18 的细部结构图。如图 6A 所示，过滤部 181 的不同位置在其轴

向上的厚度均等于厚度 W1a，第一延伸部 182 在过滤部 181 的轴向上的厚度（即，上表面 1823 与第一下表面 1821 之间的间距）等于厚度 W2a，其中，厚度 W1a 大于厚度 W2a。然而，此并非本发明实施例的一限制，在某些实施例中，过滤部 181 在其轴向上的厚度可小于或等于第一延伸部 182 在过滤部 181 的轴向上的厚度。如图 6B 所示，过滤部 181 的不同位置在其轴向上的厚度均等于厚度 W1b，第一延伸部 182 在过滤部 181 的轴向上的厚度（即，上表面 1823 与第一下表面 1821 之间的间距）等于厚度 W2b，其中，厚度 W1b 等同于厚度 W2b。另外，如图 6C 所示，过滤部 181 的不同位置在其轴向上的厚度均等于厚度 W1c，第一延伸部 182 在过滤部 181 的轴向上的厚度（即，上表面 1823 与第一下表面 1821 之间的间距）等于厚度 W2c，其中厚度 W1c 小于厚度 W2c。

本技术领域具有通常知识者在阅读完图 6A 至 6C 的实施例后应能轻易理解，本发明实施例不限制过滤部 181 与第一延伸部 182 在过滤部 181 的轴向上的厚度的相对关系，只要第一延伸部 182 能放置于第一适配件 12 之上并形成良好接地来实现屏蔽功能皆应隶属于本发明的范畴。

如上所述，在某些实施例中，过滤部 181 的不同位置在其轴向上的厚度一致，在这种设计下，过滤部 181 上的通孔的深度以及孔径的比值位于 2 到 20 的范围内。优选地，过滤部 181 上的通孔的深度为 10 毫米且孔径为 1 毫米，换言之，通孔的深度以及孔径的比值为 10。优选地，过滤部 181 上的通孔的深度为 7 毫米且孔径为 0.5 毫米，换言之，通孔的深度以及孔径的比值为 14。优选地，过滤部 181 上的通孔的深度为 7 毫米且孔径为 1 毫米，换言之，通孔的深度以及孔径的比值为 7。上述的孔径尺寸皆小于等离子体鞘层，使得第一腔室 CH1 的等离子体在通过过滤部 181 的各个通孔后，等离子体中的大量离子难以通过。因此，通过本发明实施例所公开的过滤装置 18 可以有效地将离子过滤掉，使得自由基和原子、分子可以在第二腔室 CH2 中对工作

件进行加工，避免离子与工作件反应，造成工艺结果不如预期。

申请人针对过滤装置 18 的各种条件进行仿真，藉此得到最能有效过滤离子的装置规格。需注意的是，在图 7A 至 7F 中所示的轴向位置为自下部电极平台 13 向上的位置，径向位置为自下部电极平台 13 的中心轴向外至边缘的位置。图 7A 显示等离子体系统 1 在有无过滤装置 18 的条件下，针对电场分布所做的仿真，其中图 7A 中的实线代表等离子体系统 1 未安装过滤装置 18 时，电场分布的情况，虚线代表等离子体系统 1 安装过滤装置 18 时，电场分布的情况。从图 7A 可清楚观察，有安装过滤装置 18 的等离子体系统 1 可以有效的将角向电场屏蔽。详细来说，有安装过滤装置 18 时，自下部电极平台 13 至下部电极平台 13 上方的一定距离内可以有效地将角向电场完全屏蔽。

图 7B 显示等离子体系统 1 在有无过滤装置 18 的条件下，针对离子浓度分布所做的仿真，其中图 7B 中的实线代表等离子体系统 1 未安装过滤装置 18 时，在下部电极平台 13 上方的离子浓度分布的情况，虚线代表等离子体系统 1 安装过滤装置 18 时，在下部电极平台 13 上方的离子浓度分布的情况。从图 7B 可清楚观察，相较于未安装过滤装置 18 的情况，有安装过滤装置 18 的等离子体系统 1 可以有效的将离子过滤。

图 7C 显示过滤部 181 的通孔在深度相同但孔径不同的条件下，针对离子浓度分布所做的仿真。详细来说，图 7C 所示的仿真中，是在下部电极平台 13 上方的某一固定位置（如工作件所在位置）进行量测。另外，图 7C 所示的仿真中，将过滤部 181 的通孔深度固定为 10 毫米，分别对通孔孔径为 0.5 毫米、1 毫米及 2 毫米进行仿真。从图 7C 可清楚观察，通孔孔径越小，离子在该固定位置的浓度越低。换言之，通孔孔径越小，越能将离子过滤，避免离子与工作件反应。

图 7D 显示过滤部 181 的通孔在深度相同但孔径不同的条件下，针对自

由基浓度分布所做的仿真。详细来说，图 7D 所示的仿真中，是在下部电极平台 13 上方的某一固定位置（如工作件所在位置）进行量测。另外，图 7D 所示的仿真中，将过滤部的通孔深度固定为 10 毫米，分别对通孔孔径为 0.5 毫米、1 毫米及 2 毫米进行仿真。从图 7D 可清楚观察，通孔孔径越小，自由基在下部电极平台 13 的径向方向的浓度越趋一致。换言之，通孔孔径越小，自由基浓度的均匀性越好。

图 7E 显示过滤部 181 的通孔在孔径相同但深度不同的条件下，针对离子浓度分布所做的仿真。详细来说，图 7E 所示的仿真中，是在下部电极平台 13 上方的某一固定位置（如工作件所在位置）进行量测。另外，图 7E 所示的仿真中，将通孔孔径固定为 0.5 毫米，分别对通孔深度为 1 毫米、2 毫米、7 毫米及 10 毫米进行仿真。从图 7E 可清楚观察，通孔深度越深，离子在该固定位置的浓度越低。换言之，通孔深度越深，越能将离子过滤，避免离子与工作件反应。

图 7F 显示过滤装置 18 以不同材质实现时，针对电场分布所做的仿真。详细来说，图 7F 所示的仿真中，分别针对以陶瓷、铝来实现过滤装置 18 以及未安装过滤装置 18 的情况下进行仿真。从图 7F 可清楚观察，以陶瓷材质来实现过滤装置 18 时，与未安装过滤装置 18 的情况类似，对于屏蔽角向电场的效果较不显著。相对地，以铝材质来实现过滤装置 18 时，自下部电极平台 13 至下部电极平台 13 的上方一定距离内能有效地将角向电场完全屏蔽。

在某些实施例中，过滤部 181 在边缘的厚度较在中心的厚度厚。参考图 8，图 8 是依据本发明一实施例之过滤部 181 的侧视图。过滤部 181 在边缘的厚度为 W1d，过滤部 181 在中心的厚度为 W1e，其中厚度 W1d 大于厚度 W1e。优选地，过滤部 181 上的通孔的孔径为 0.5 毫米，通孔的深度由边缘的 15 毫米渐变至中心的 6 毫米。换言之，过滤部 181 上的通孔的深度和孔径的比值位于 12 至 30 的范围内。优选地，过滤部 181 上的通孔的孔径为 1 毫米，通

孔的深度由边缘的 18 毫米渐变至中心的 8.5 毫米。换言之，过滤部 181 上的通孔的深度和孔径的比值位于 8.5 至 18 的范围内。

申请人针对过滤装置 18 的各种条件进行仿真，藉此得到最能有效过滤离子的装置规格。在图 9A 至 9C 中所示的轴向位置为自下部电极平台 13 向上的位置，径向位置为自下部电极平台 13 的中心轴向外至边缘的位置。图 9A 显示在过滤部 181 的孔径分别为 0.5 毫米及 1 毫米且厚度渐变的条件下，针对电场分布所做的仿真。详细来说，图 9A 所示的仿真中，是在下部电极平台 13 上方的某一固定位置（如工作件所在位置）进行量测。从图 9A 可清楚观察，通过厚度渐变的改良设计，过滤部 181 的孔径为 0.5 毫米或 1 毫米皆能有效地将角向电场完全屏蔽。

图 9B 显示过滤部 181 的通孔孔径分别为 0.5 毫米及 1 毫米且厚度固定或厚度渐变的条件下，针对离子浓度分布所做的仿真。详细来说，图 9B 所示的仿真中，是在下部电极平台 13 上方的某一固定位置（如工作件所在位置）进行量测。从图 9B 可清楚观察，当过滤部 181 的孔径为 0.5 毫米时，通过厚度渐变的改良设计，可以更有效地过滤离子，避免离子与工作件反应；同样地，当过滤部 181 的孔径为 1 毫米时，通过厚度渐变的改良设计，可以更有效地过滤离子，避免离子与工作件反应。

图 9C 显示过滤部 181 的通孔孔径分别为 0.5 毫米及 1 毫米且厚度固定或厚度渐变的条件下，针对自由基浓度分布所做的仿真图。详细来说，图 9C 所示的仿真中，是在下部电极平台 13 上方的某一固定位置（如工作件所在位置）进行量测。从图 9C 可清楚观察，当过滤部 181 的孔径为 0.5 毫米时，通过厚度渐变的改良设计，可以更有效地改善自由基在下部电极平台 13 的径向方向上的浓度均匀性；同样地，当过滤部 181 的孔径为 1 毫米时，通过厚度渐变的改良设计，可以更有效地改善自由基在下部电极平台 13 的径向方向上的浓度均匀性。

依据图 7A 至 7F 以及图 9A 至 9C 的实施例，可以清楚观察本发明所公开的过滤装置 18 对射频电场具有很好的屏蔽作用，使真空腔室分为等离子体产生区和等离子体扩散区，并且，以铝材质所制造的过滤装置 18 对角向电场几乎可以完全屏蔽，防止过滤装置 18 下方（即第二腔室 CH2）内的起辉现象；另外，通过改变过滤部 181 上的通孔深度与通孔孔径的比值以及将过滤部 181 的厚度由边缘较厚渐变到中心较薄的改良设计，可以降低离子在下部电极平台 13 上方的浓度，并且改善自由基在下部电极平台 13 的径向方向上的均匀性。

需注意的是，相较于传统等离子体系统，本发明实施例所公开的等离子体系统 1 不具有下部射频源及匹配电路，由于本发明所公开的过滤装置 18 能有效地降低离子在下部电极平台 13 上方的浓度，在不具备下部射频源及匹配电路的情况下，自由基能通过扩散的方式到达下部电极平台 13 上的工作件。如此一来，相较于传统等离子体系统，等离子体系统 1 能更有效地降低功率耗损。

等离子体系统 1 中的介电窗 11 为半球状，然而，此并非本发明实施例的一限制。图 10 是依据本发明一实施例之等离子体系统 2 的侧视图。等离子体系统 2 通过等离子体来对工作件进行加工，举例来说，等离子体系统 2 可以是一种预清洗装置，用于对工作件的沟槽或孔洞内的氧化物的杂质发生氧化反应将其去除。等离子体系统 2 包括介电窗 21、第一适配件 22、下部电极平台 23、射频源 24、匹配电路 25、感应线圈 26、金属桶 27、过滤装置 28 以及顶盖 29。等离子系统 2 与等离子系统 1 大致相似，差异仅在于等离子系统 2 的介电窗 21 以及顶盖 29。详细来说，不同于介电窗 11 呈现半球状，介电窗 21 为桶状结构，设置于第一适配件 22 之上。在本实施例中，介电窗 21 可以包括绝缘材料。举例来说，介电窗 21 可以由石英或陶瓷等材料所组成。顶盖 29 设置于介电窗 21 上方。在本实施例中，顶盖 29 包括导电材料。举例

来说，顶盖 29 可以由铝所组成。本技术领域具有通常知识者在阅读完图 1 至图 9C 的实施例后，应能轻易理解等离子系统 2 中其他组件的功能与目的，详细说明在此省略以省篇幅。

图 11 是依据本发明一实施例之等离子体系统 3 的侧视图。等离子体系统 3 通过等离子体来对工作件进行加工，举例来说，等离子体系统 3 可以是一种预清洗装置，用于对工作件上的沟槽或孔洞内的氧化物的杂质进行还原反应以将其去除。等离子体系统 3 包括介电窗 31、第一适配件 32、下部电极平台 33、射频源 34、匹配电路 35、感应线圈 36、金属桶 37、过滤装置 38、顶盖 39、第二适配件 40 以及屏蔽件 41。等离子系统 3 与等离子系统 2 大致相似，差异仅在于等离子系统 3 另外包括第二适配件 40 以及屏蔽件 41，关于第二适配件 40 以及屏蔽件 41 的结构形状以及功能的详细说明如下。

参考图 12，图 12 是依据本发明一实施例的第二适配件 40 及屏蔽件 41 的侧视图。第二适配件 40 具有环形底部 401 及环形顶部 402，其中，环形底部 401 于顶视角度呈现环形结构，该环形底部 401 设置于介电窗 31 之上，且相对于环形顶部 402 的内周壁凸出。环形顶部 402 的上表面与顶盖 39 的下表面相贴合，换言之，顶盖 39 设置于第二适配件 40 之上。

屏蔽件 41 包括环形主体 412 和环形延伸部 411，其中，环形主体 412 沿介质窗 31 的圆周方向环绕在介质窗 31 的内侧；环形延伸部 411 于顶视角度呈现环形结构，该环形延伸部 411 自环形主体 412 延伸，并放置于环形底部 401 之上，具体地，环形延伸部 411 自环形主体 412 的外周壁沿其径向延伸，且伸出的部分叠置在环形底部 401 自环形顶部 402 的内周壁凸出的部分之上，从而实现屏蔽件 41 的固定。通过将环形主体 412 沿介质窗 31 的圆周方向环绕在介质窗 31 的内侧，其所呈现的桶状结构可形成良好接地并形成法拉第屏蔽桶，藉此可以减少介电窗 31 的定期维护更换。另外，屏蔽件 41 的内表面可以做喷砂、熔射等表面粗糙化处理，具有类似内衬的功能，以减少颗粒的

掉落。另外，屏蔽件 41 所形成的桶状结构的桶面上开有多条缝，缝隙长度大于所述桶状结构高度的 70%，缝隙宽度大于 0.5 毫米，避免第一腔室 CH1 内的等离子体在桶状结构上产生涡流损耗。

简单归纳本发明实施例，通过本发明实施例所公开的过滤装置，可以对射频电场具有很好的屏蔽作用，使真空腔室分为等离子体产生区和等离子体扩散区，并且，以铝材质所制造的过滤装置对角向电场几乎可以完全屏蔽，可以防止过滤装置下方的起辉现象；另外，通过改变过滤部上的通孔深度与通孔孔径的比值以及将过滤部的厚度由边缘较厚渐变到中心较薄的改良设计，可以降低离子在下部电极平台上方的浓度，并且改善自由基在下部电极平台的径向方向上的均匀性。

权 利 要 求 书

1.一种等离子体系统，其特征在于，包括:

介电窗，所述介电窗所环绕的区域被设置为第一腔室，所述第一腔室用于容置等离子体;

第一适配件，设置于所述介电窗的下方，所述第一适配件所环绕的区域被设置为第二腔室;

下部电极平台，置于所述第二腔室之中，所述下部电极平台用于承载工作件; 以及

过滤装置，包括过滤部、第一延伸部和第二延伸部，其中，所述过滤部置于所述第一腔室与所述第二腔室的交界处，且所述过滤部具有复数个通孔，用以在所述第一腔室内的所述等离子体经各个所述通孔进入所述第二腔室的过程中，对所述等离子体中的离子进行滤除; 所述第一延伸部自所述过滤部于第一方向延伸，且放置于所述第一适配件之上; 所述第二延伸部自所述过滤部的邻近所述第一延伸部的位置处于第二方向延伸至所述第一适配件的内侧，用以支撑所述过滤部; 所述第二方向垂直于所述第一方向。

2. 如权利要求 1 所述的等离子体系统，其特征在于，所述第一延伸部自所述过滤部的边缘于所述第一方向延伸呈现环状结构。

3. 如权利要求 1 所述的等离子体系统，其特征在于，所述第一延伸部包括多个，且沿所述过滤部的圆周方向间隔设置，并且每个所述第一延伸部自所述过滤部的边缘于所述第一方向延伸形成凸状结构。

4. 如权利要求 1-3 中的任意一项所述的等离子体系统，其特征在于，所述第一延伸部包括第一下表面与第二下表面，其中，所述第一下表面设置于所述第一适配件之上，所述第二下表面于所述过滤部的轴向上的位置高于所述第一下表面于所述过滤部的轴向上的位置。

5. 如权利要求 4 所述的等离子体系统，其特征在于，所述第二下表面与所述第一适配件形成第二气体通路，且在所述第一适配件中形成有第一气

体通路，所述第一气体通路的出气端与所述第二气体通路相连通，用以使反应气体经过所述第一气体通路及所述第二气体通路后进入所述第一腔室。

6. 如权利要求 1-3 任意一项所述的等离子体系统，其特征在于，在所述过滤部的轴向上，所述过滤部的厚度大于所述第一延伸部的厚度。

7. 如权利要求 1-3 任意一项所述的等离子体系统，其特征在于，在所述过滤部的轴向上，所述过滤部的厚度小于或等于所述第一延伸部的厚度。

8. 如权利要求 1-3 任意一项所述的等离子体系统，其特征在于，所述第一延伸部的上表面与所述过滤部的上表面共平面。

9. 如权利要求 1 所述的等离子体系统，其特征在于，所述第二延伸部呈现桶状结构，且沿所述第一适配件的圆周方向环绕。

10. 如权利要求 1 所述的等离子体系统，其特征在于，所述第一方向为沿着所述过滤部的径向且远离所述过滤部中心轴方向，所述第二方向为沿着所述过滤部的轴向向下的方向。

11. 如权利要求 1 所述的等离子体系统，其特征在于，所述过滤部的不同位置于其轴向方向上不同位置处的厚度一致。

12. 如权利要求 11 所述的等离子体系统，其特征在于，所述复数个通孔的深度与孔径的比值位于 2 到 20 的范围内。

13. 如权利要求 12 所述的等离子体系统，其特征在于，所述复数个通孔的深度与孔径的比值为 7 或者 10 或者 14。

14. 如权利要求 1 所述的等离子体系统，其特征在于，所述过滤部的边缘部分的厚度大于所述过滤部的中心部分的厚度。

15. 如权利要求 14 所述的等离子体系统，其特征在于，所述复数个通孔的深度与孔径的比值位于 12 到 30 的范围或者 8.5 到 18 的范围内。

16. 如权利要求 1 所述的等离子体系统，其特征在于，所述复数个通孔的排布密度位于 0.7 个通孔/平方厘米至 3 个通孔/平方厘米的范围内。

17. 如权利要求 1 所述的等离子体系统，其特征在于，所述介电窗为半

球状。

18.如权利要求 1 所述的等离子体系统，其特征在于，所述介电窗为桶状。

19. 如权利要求 18 所述的等离子体系统，其特征在于，还包括:

第二适配件，所述第二适配件具有环形底部和环形顶部，其中，所述环形底部设置于所述介电窗之上;

顶盖，设置于所述介电窗的上方，并且所述顶盖包括导电材料;以及

屏蔽件，所述屏蔽件包括环形主体和环形延伸部，其中，所述环形主体沿所述介质窗的圆周方向环绕在所述介质窗的内侧，且所述环形延伸部自所述环形主体延伸，并放置于所述环形底部之上。

20. 如权利要求 1 所述的等离子体系统，其特征在于，所述过滤装置包括导电材料。

21. 如权利要求 20 所述的等离子体系统，其特征在于，所述过滤装置包括铝。

22. 一种应用于等离子体系统的过滤装置，所述等离子体系统包括介电窗以及设置于所述介电窗下方的适配件，所述介电窗所环绕的区域被设置为第一腔室，所述第一腔室用于容置等离子体，所述适配件所环绕的区域被设置为第二腔室，所述等离子体系统还包括置于所述第二腔室之中的下部电极平台，所述下部电极平台用于承载工作件，其特征在于，所述过滤装置包括过滤部、第一延伸部和第二延伸部，其中，所述过滤部置于所述第一腔室与所述第二腔室的交界处，且所述过滤部具有复数个通孔，用以在所述第一腔室内的所述等离子体经各个所述通孔进入所述第二腔室的过程中，对所述等离子体中的离子进行滤除；所述第一延伸部自所述过滤部于第一方向延伸，且放置于所述第一适配件之上；所述第二延伸部自所述过滤部的邻近所述第一延伸部的位置处于所述第二方向延伸至所述第一适配件的内侧，用以支撑所述过滤部；所述第二方向垂直于所述第一方向。

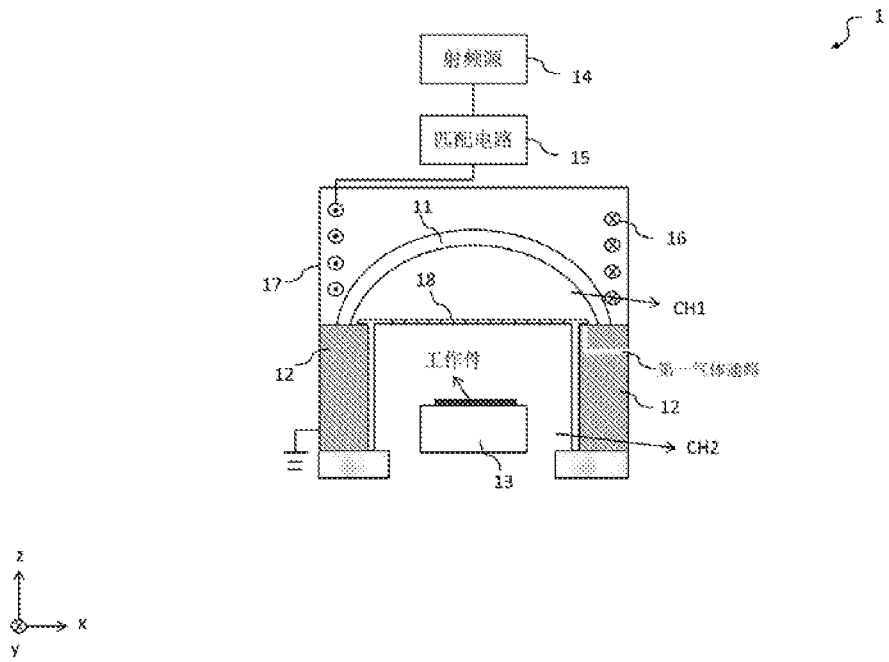

1
射频源
14
匹配电路
15
11
16
17
18
CH1
12
工作台
12
CH2
13
z
x
y

图 1

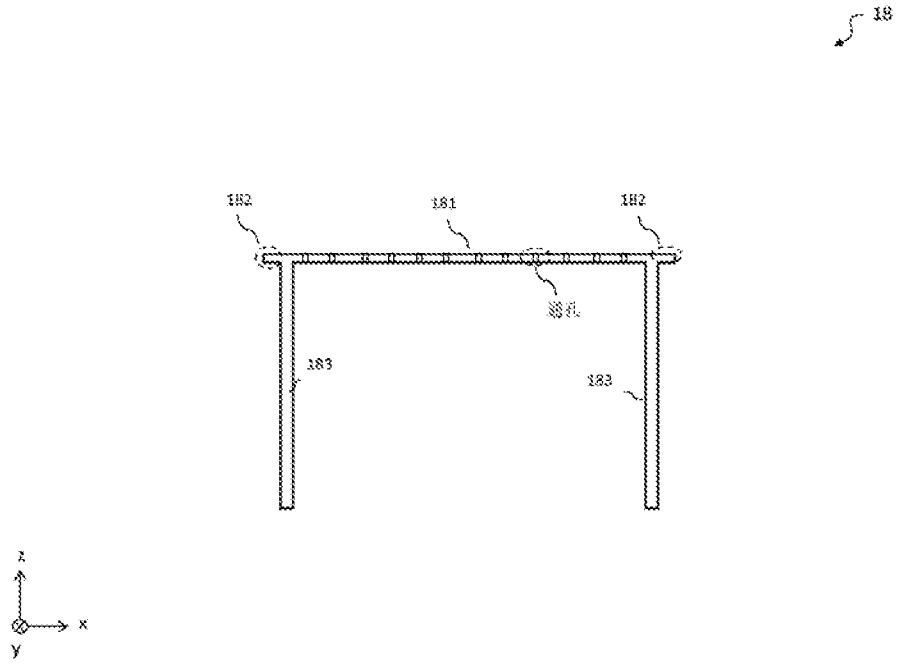

10
182
181
182
183
183
z
x
y

图 2

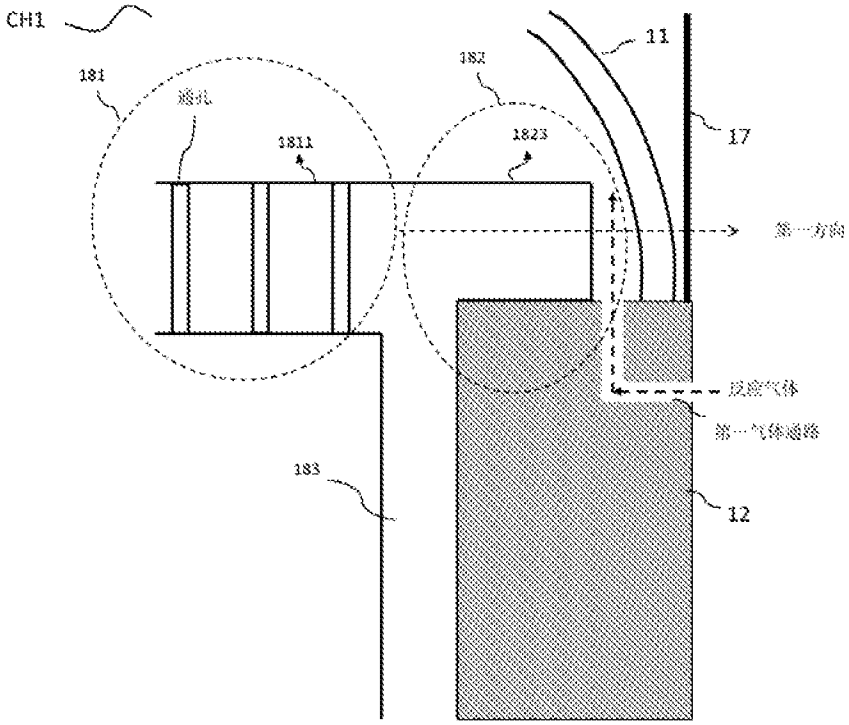

CH1
181
通孔
1811
182
1823
11
17
第一方向
反应气体
第一气体通路
183
12

图 3A

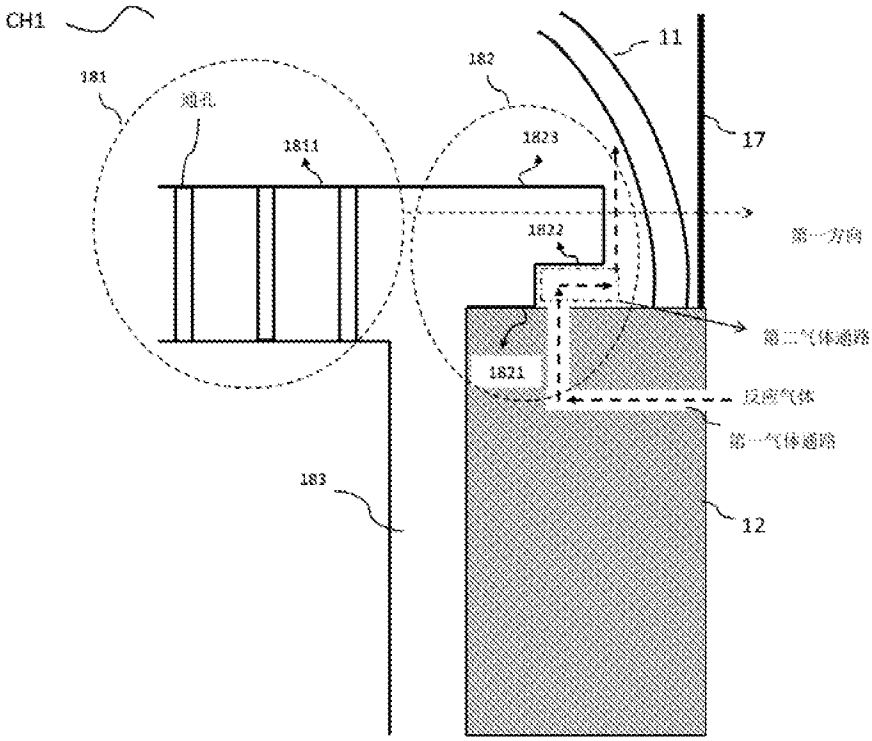

CH1
181
通孔
1811
182
1823
11
17
第一方向
1822
第二气体通路
1821
反应气体
第一气体通路
183
12

图 3B

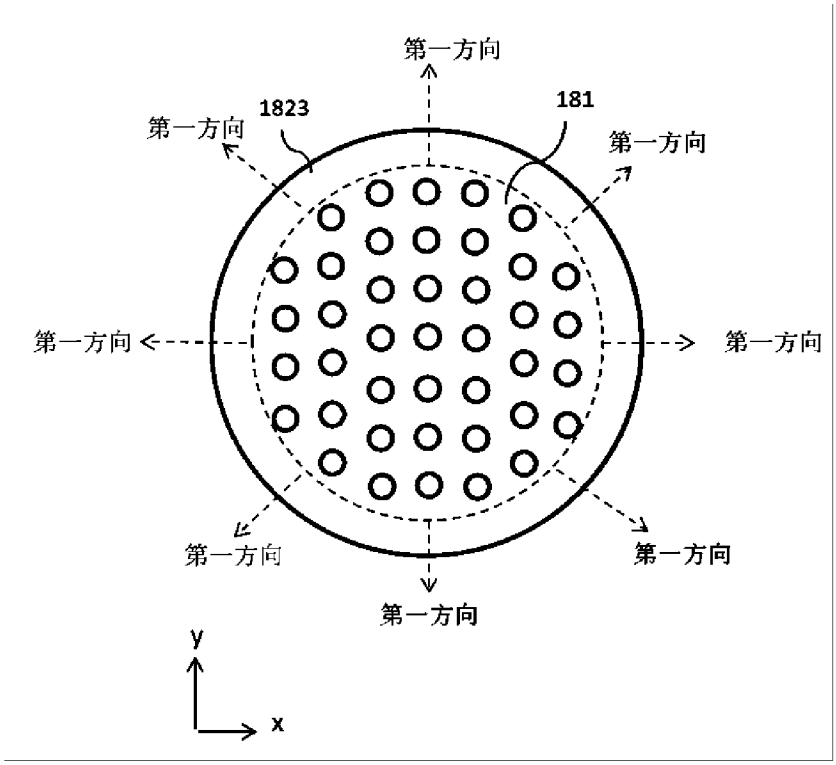

第一方向
1823
181
第一方向
第一方向
第一方向
第一方向
第一方向
第一方向
y
x

图 4A

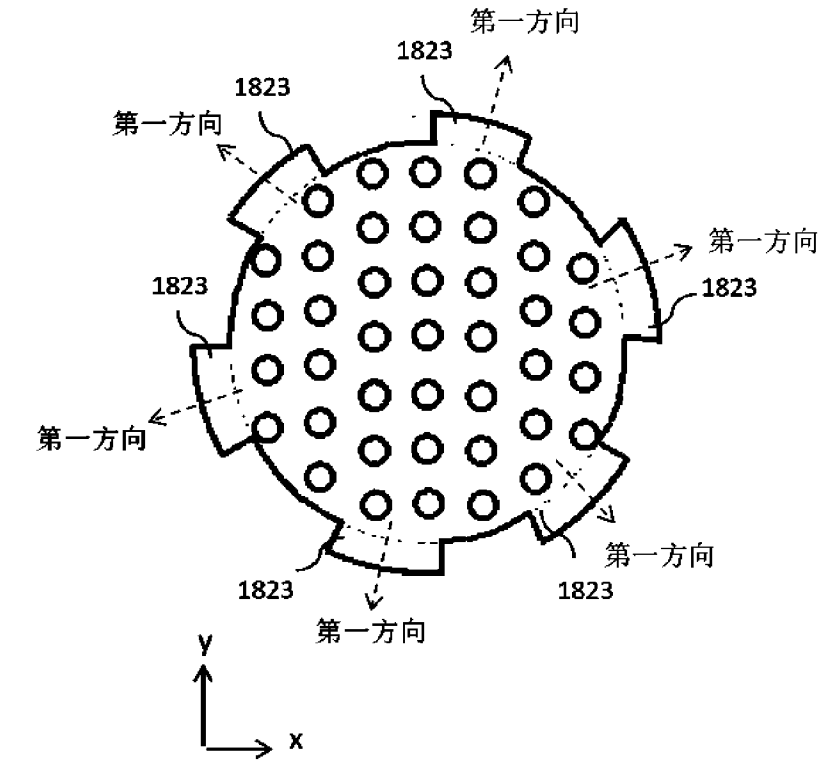

第一方向
1823
1823
第一方向
第一方向
1823
1823
第一方向
1823
1823
第一方向
y
x

图 4B

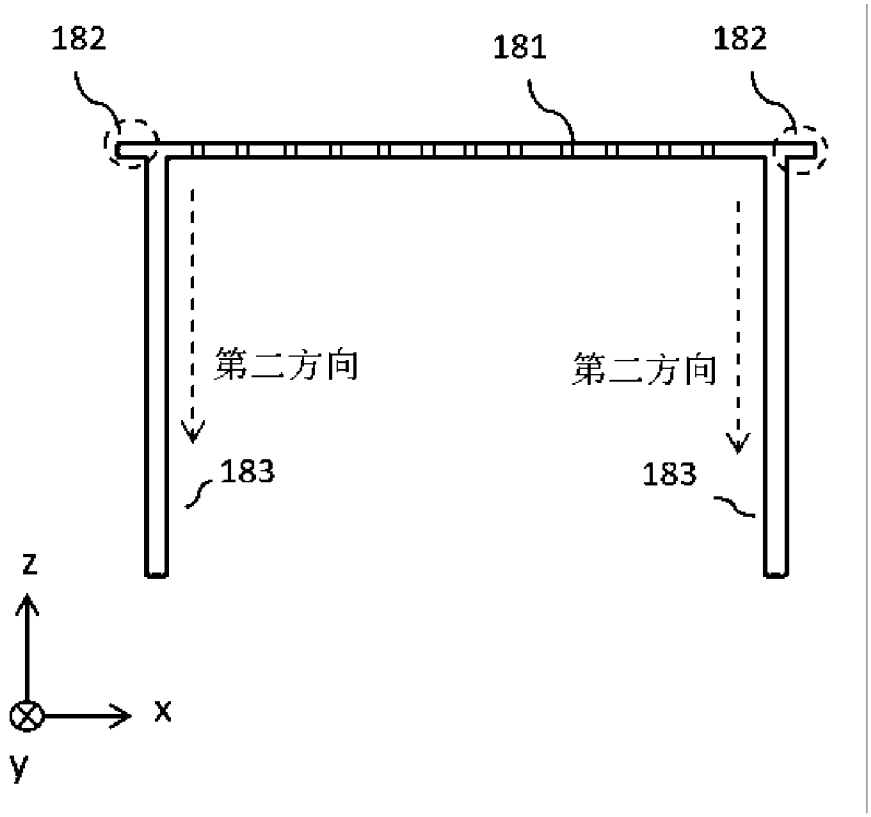


图 5A

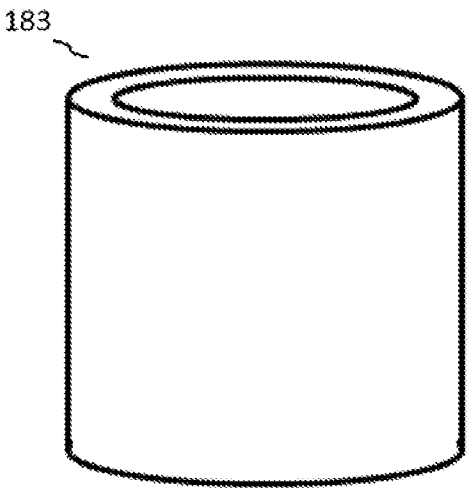


图 5B

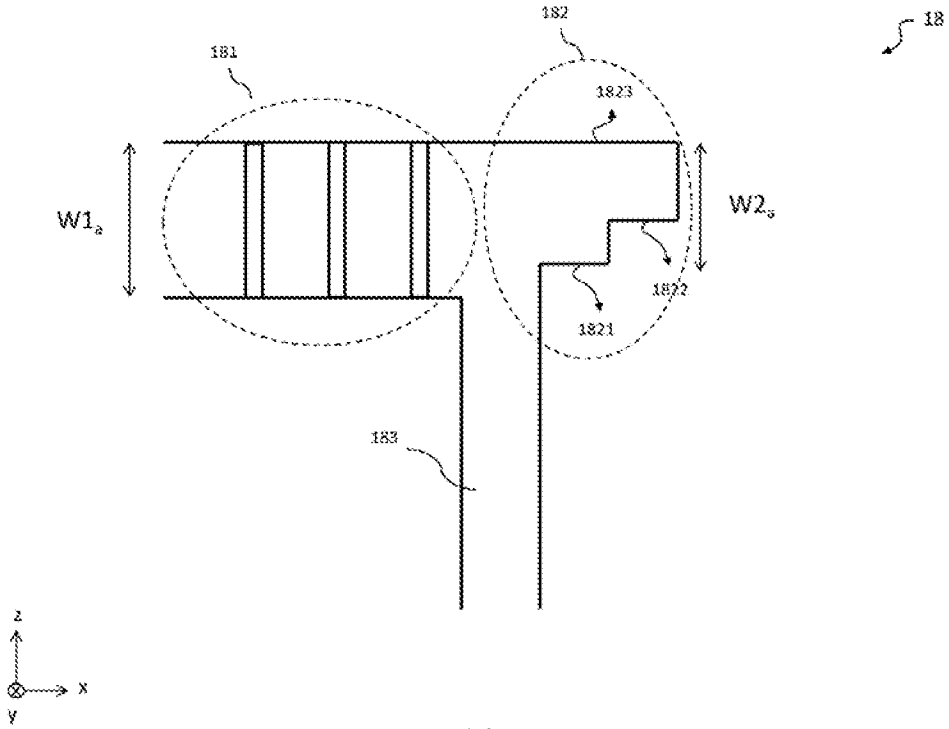

18
182
181
1823
$W1_a$
$W2_a$
1822
1821
183
z
x
y

图 6A

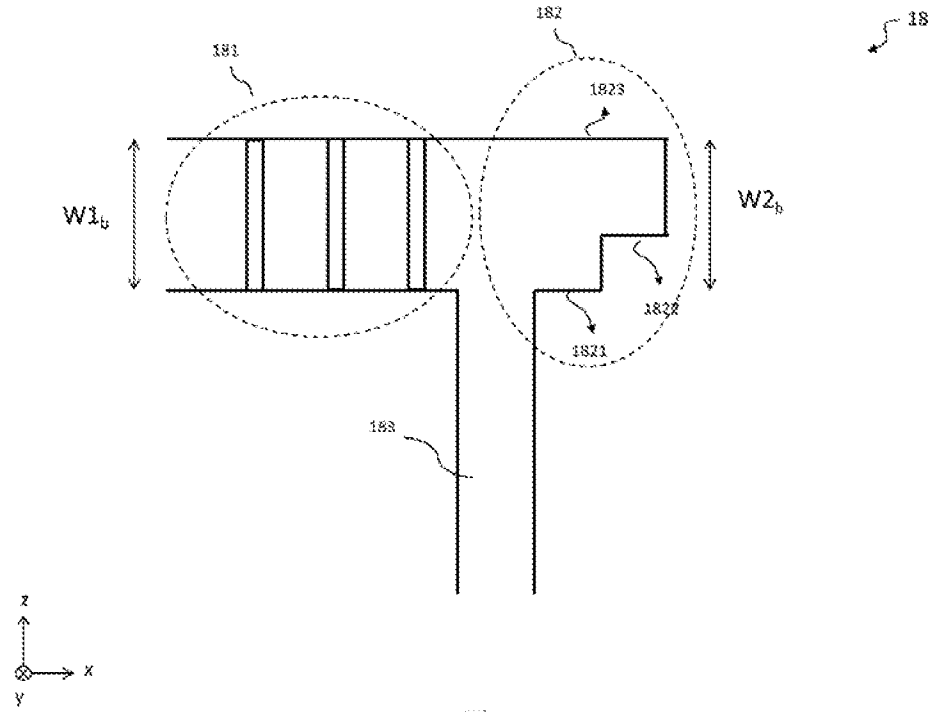

18
182
181
1823
$W1_b$
$W2_b$
1822
1821
183
z
x
y

图 6B

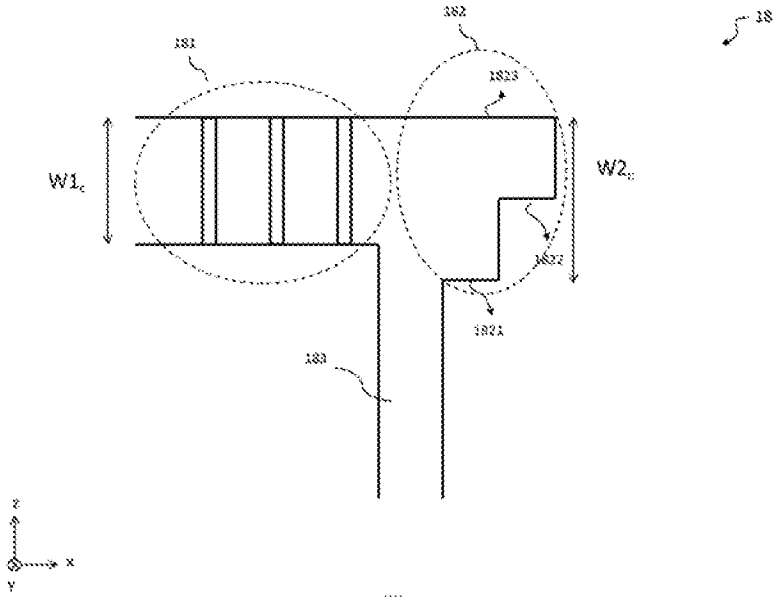


图 6C

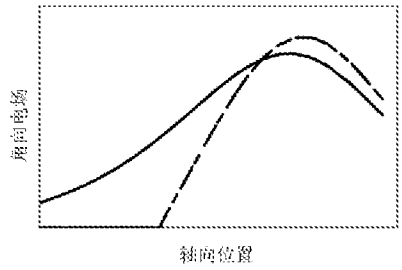


图 7A

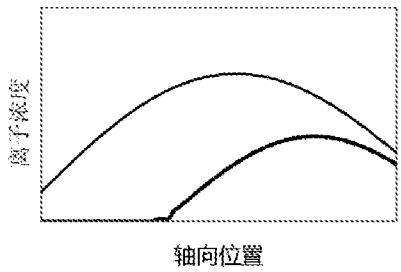


图 7B

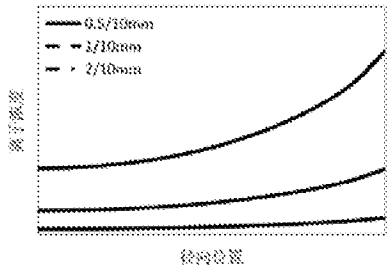


图 7C

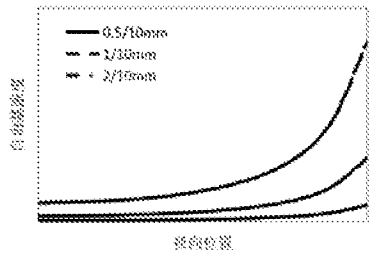


图 7D

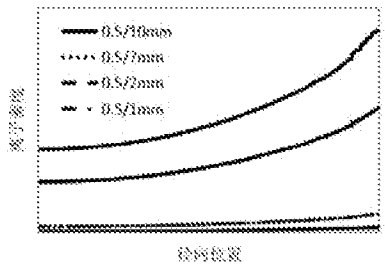


图 7E

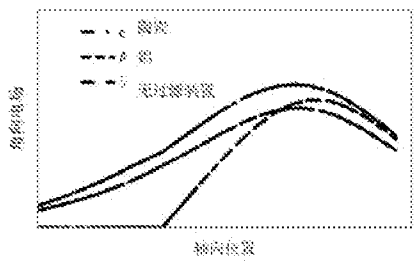


图 7F

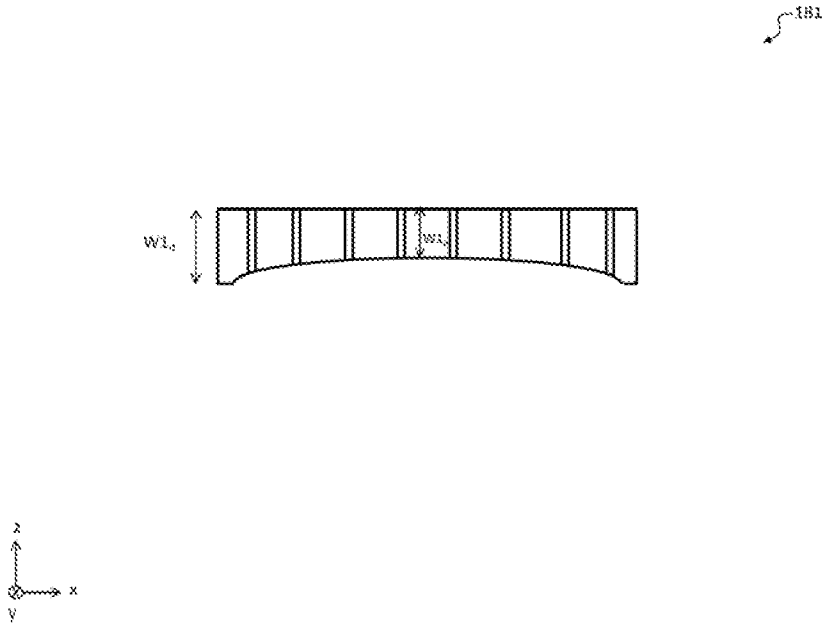

181
W1
W2
z
x
y

图 8

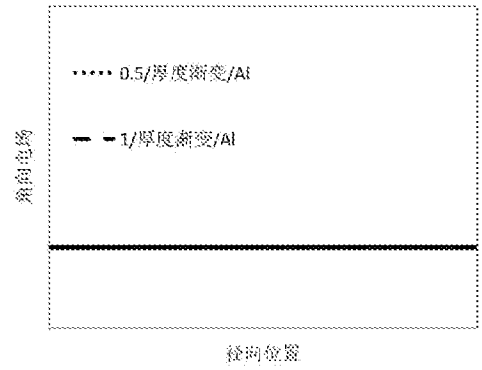

0.5/厚度渐变/Al
1/厚度渐变/Al
离子浓度
径向位置

图 9A

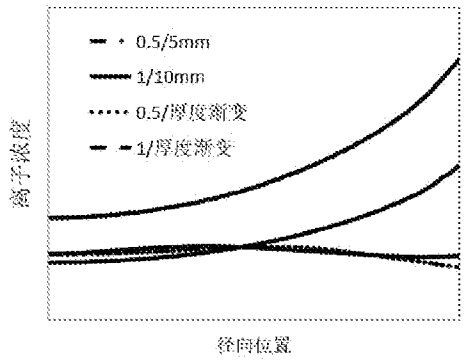

0.5/5mm
1/10mm
0.5/厚度渐变
1/厚度渐变
离子浓度
径向位置

图 9B

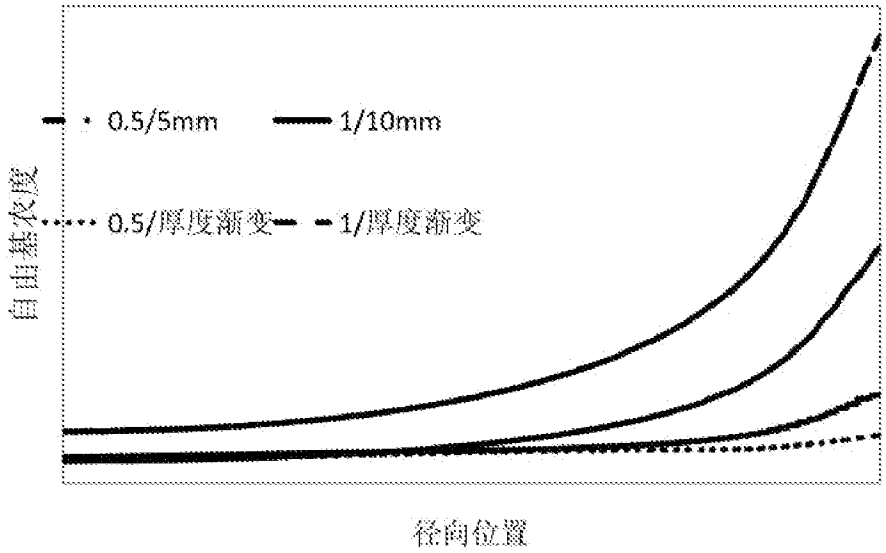

0.5/5mm
1/10mm
0.5/厚度渐变
1/厚度渐变
自由基浓度
径向位置

图 9C

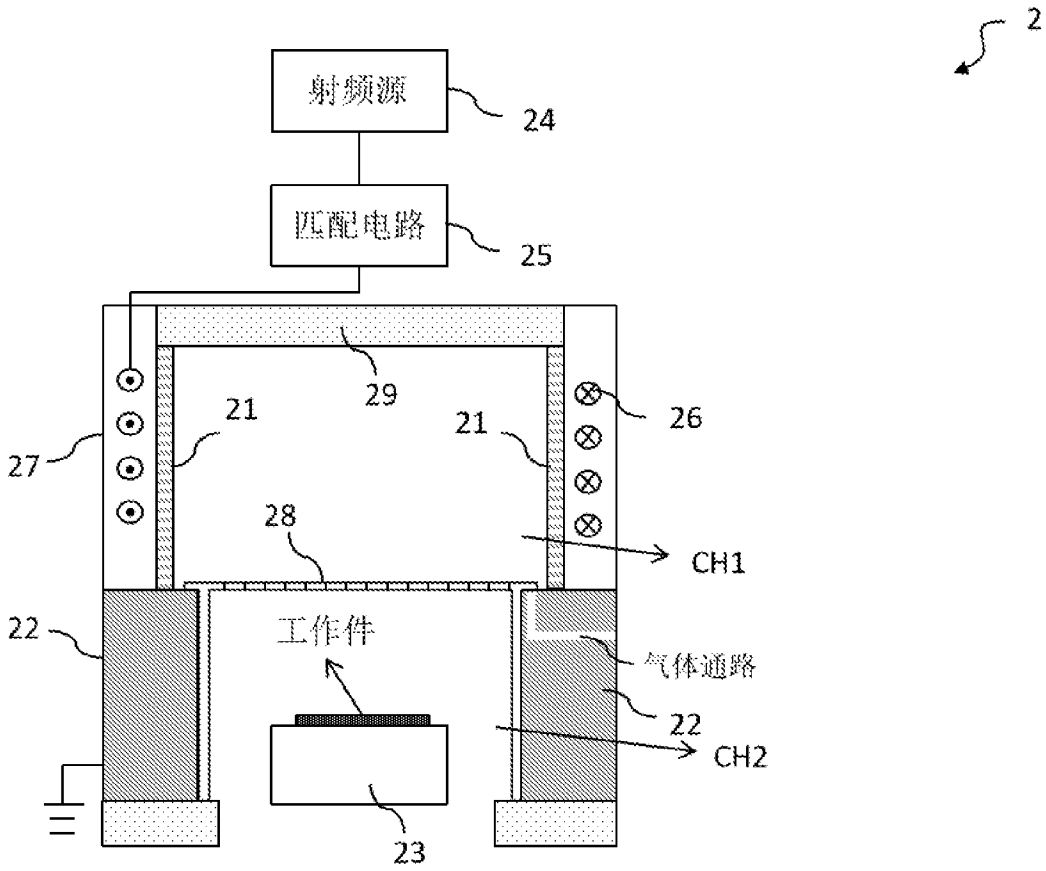

2
射频源
24
匹配电路
25
29
21
21
26
27
28
CH1
22
工作件
气体通路
22
CH2
23

图 10

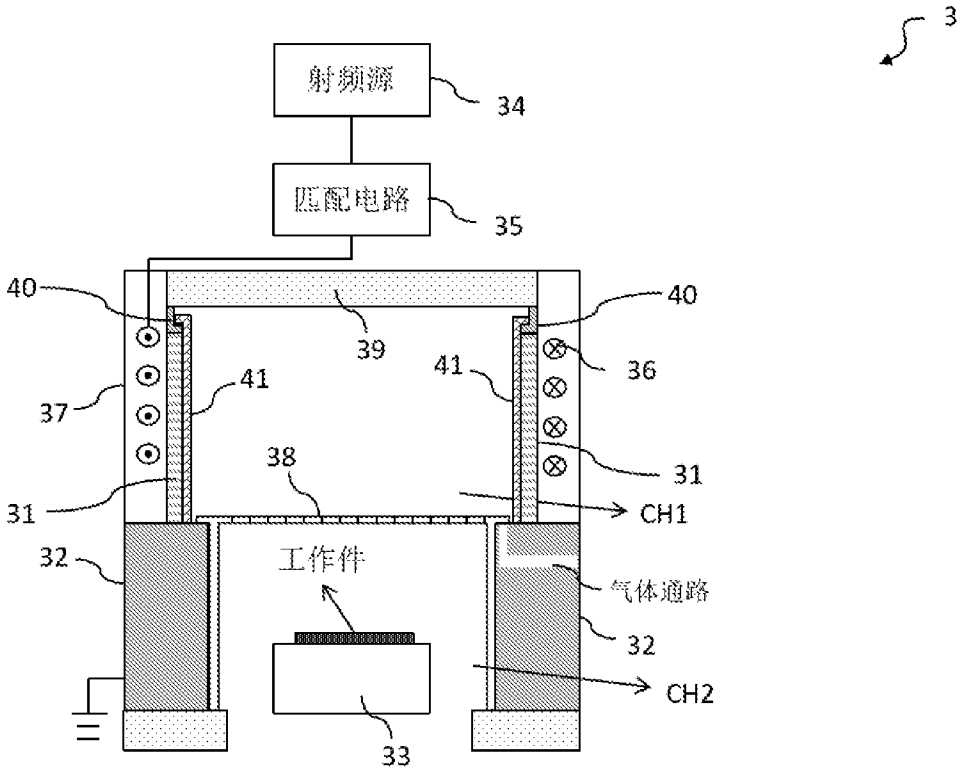

3
射频源
34
匹配电路
35
40
39
40
41
41
36
37
38
31
31
CH1
32
工作件
气体通路
32
CH2
33

图 11

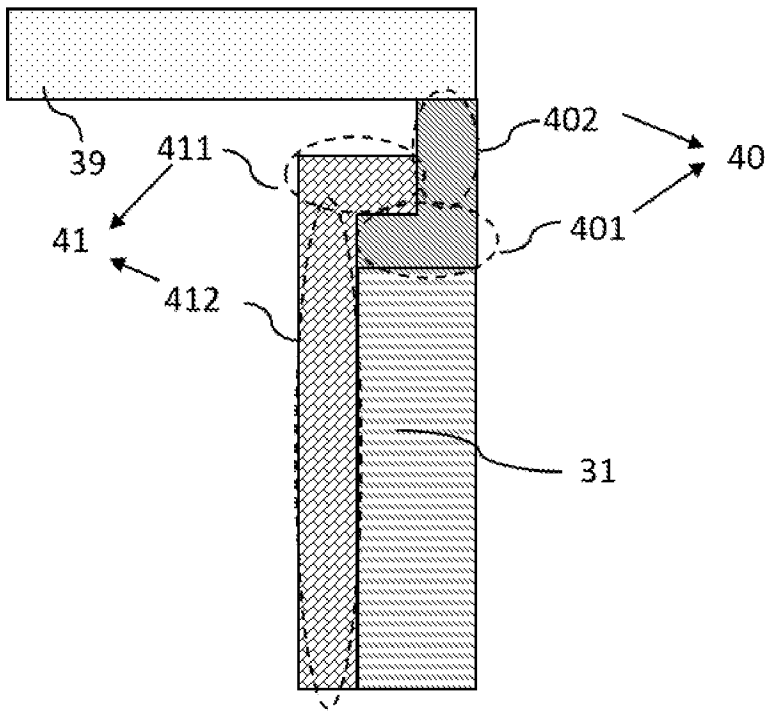

39
411
402
40
41
401
412
31

图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/110414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J 37/32(2006.01)i; H01L 21/67(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)

H01J H01L

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)

CNABS; DWPI; SIPOABS: 等离子 过滤 滤除 离子 清洗 清洁 plasma filter+ ion pre-clean preclean clean chamber

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103003926 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 27 March 2013 (2013-03-27) entire document	1-22
A	CN 109390197 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 26 February 2019 (2019-02-26) entire document	1-22
A	CN 102486986 A (SEMICONDUCTOR MANUFACTURING INTERNATIONAL CORPORATION, BEIJING) 06 June 2012 (2012-06-06) entire document	1-22
A	US 2015357165 A1 (TOKYO ELECTRON LTD.) 10 December 2015 (2015-12-10) entire document	1-22

☐ 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
"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	Date of mailing of the international search report
06 November 2020	**16 November 2020**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/110414

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103003926	A	27 March 2013	CN	103003926	B	25 May 2016
				WO	2011163455	A2	29 December 2011
				WO	2011163455	A3	31 May 2012
				KR	20130093080	A	21 August 2013
				JP	2013532387	A	15 August 2013
CN	109390197	A	26 February 2019		None		
CN	102486986	A	06 June 2012	CN	102486986	B	03 June 2015
US	2015357165	A1	10 December 2015	JP	2015230988	A	21 December 2015
				US	2020105505	A1	02 April 2020
				JP	6339866	B2	06 June 2018
				US	10497545	B2	03 December 2019

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2020/110414

A. 主题的分类

H01J 37/32(2006.01)i; H01L 21/67(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)

H01J H01L

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）)

CNABS;DWPI;SIPOABS:等离子 过滤 滤除 离子 清洗 清洁 plasma filter+ ion pre-clean preclean clean chamber

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
A	CN 103003926 A (应用材料公司) 2013年 3月 27日 (2013-03-27) 全文	1-22
A	CN 109390197 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年 2月 26日 (2019-02-26) 全文	1-22
A	CN 102486986 A (中芯国际集成电路制造北京有限公司) 2012年 6月 6日 (2012-06-06) 全文	1-22
A	US 2015357165 A1 (TOKYO ELECTRON LTD) 2015年 12月 10日 (2015-12-10) 全文	1-22

☐ 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

“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	国际检索报告邮寄日期
2020年 11月 6日	2020年 11月 16日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 聂少岩 电话号码 86-(10)-62411609

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/110414

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	103003926	A	2013年 3月 27日	CN	103003926	B	2016年 5月 25日
				WO	2011163455	A2	2011年 12月 29日
				WO	2011163455	A3	2012年 5月 31日
				KR	20130093080	A	2013年 8月 21日
				JP	2013532387	A	2013年 8月 15日
CN	109390197	A	2019年 2月 26日		无		
CN	102486986	A	2012年 6月 6日	CN	102486986	B	2015年 6月 3日
US	2015357165	A1	2015年 12月 10日	JP	2015230988	A	2015年 12月 21日
				US	2020105505	A1	2020年 4月 2日
				JP	6339866	B2	2018年 6月 6日
				US	10497545	B2	2019年 12月 3日