

(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
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/125468 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/67 (2006.01) **H01J 37/32** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/123984
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 9 日 (09.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811550798.1 2018 年 12 月 18 日 (18.12.2018) CN
201822125785.1 2018 年 12 月 18 日 (18.12.2018) 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: 徐刚 (XU, Gang); 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。张军 (ZHANG, Jun); 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。郑波 (ZHENG, Bo); 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。马振国 (MA, Zhenguo); 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); 中国北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 D 座 10 层 张天舒, Beijing 100005 (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,

(54) Title: GAS INTAKE STRUCTURE OF CHAMBER AND REACTION CHAMBER

(54) 发明名称: 腔室进气结构以及反应腔室

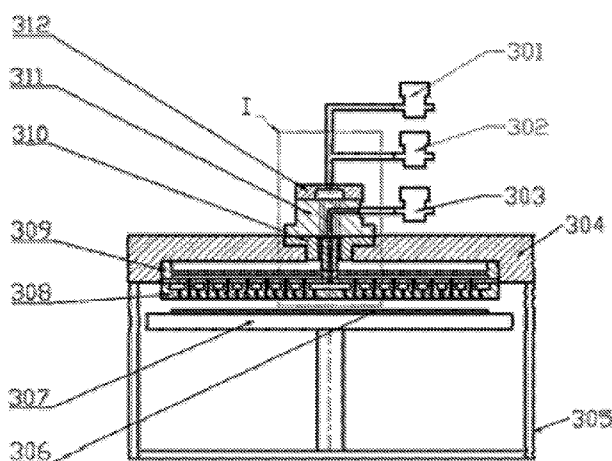


图 1

(57) Abstract: A gas intake structure of a chamber and a reaction chamber; the gas intake structure of a chamber comprises a gas jet disk assembly, and the gas jet disk assembly comprises a gas jet surface (A); the gas jet disk assembly is provided with a first center channel (041) and a second center channel (043) that is provided around the first center channel (041) and that is isolated therefrom, a first uniform-flow channel and second uniform-flow channel that are isolated from one another, and a first uniform-flow chamber and second uniform-flow chamber that are isolated from one another; a gas intake end of the first uniform-flow channel is connected to a gas discharge end of the first center channel (041) by means of the first uniform-flow chamber, the first uniform-flow channel being provided with a plurality of gas discharge ends that are evenly distributed on the gas jet surface (A); a gas intake end of the second uniform-flow channel is connected to a gas discharge end of the second center channel (043) by means of the second uniform-flow chamber, the second uniform-flow channel being provided with a plurality of gas discharge ends that are evenly distributed on the gas

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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))。

jet surface (A). The gas intake structure of a chamber may prevent gases from mixing and reacting before entering the chamber, while also preventing the uneven distribution of gas in the chamber, which may further ensure gas uniformity.

(57) 摘要: 一种腔室进气结构以及反应腔室, 该腔室进气结构包括喷气盘组件, 该喷气盘组件包括喷气表面(A); 喷气盘组件中设置有第一中心通道(041)和设置在第一中心通道(041)周围且与之相互隔离的第二中心通道(043)、相互隔离的第一匀流通道和第二匀流通道、以及相互隔离的第一匀流腔和第二匀流腔, 第一匀流通道的进气端通过第一匀流腔与第一中心通道(041)的出气端连接, 第一匀流通道的出气端为多个, 且均匀分布在喷气表面(A)上; 第二匀流通道的进气端通过第二匀流腔与第二中心通道(043)的出气端连接, 第二匀流通道的出气端为多个, 且均匀分布在喷气表面(A)上。该腔室进气结构能够避免气体在进入腔室前混合并发生反应, 同时避免发生腔室中的气体分布偏置, 而且可以保证气体均匀性。

腔室进气结构以及反应腔室

技术领域

本发明涉及半导体制造技术领域，尤其涉及一种腔室进气结构以及反应腔室。

背景技术

目前，集成电路的制造仍然使用诸如硅或者多晶硅等的硅基材料，放置在空气中的硅（或者多晶硅）的表面会自然氧化一层致密的 SiO_2 层，对于有些工艺来说，例如金属硅化物（Silicide）、金属 NiPt 等，薄膜要与硅衬底直接接触，如果衬底表面有一层 SiO_2 会增加薄膜的电阻率，从而影响器件性能。为此，在进行后续工艺之前，需要去除这层 SiO_2 。

但是，在去除 SiO_2 层的同时必须保护其它薄膜/结构不能被去除或者损伤。目前，集成电路业界常用干法去除 SiO_2 。干法去除 SiO_2 通常需要无水甲醇、HF 气体、 NH_3 等的反应气体经过管路通入腔室内，反应气体在腔室内混合反应，并在晶片表面进行刻蚀，以去除 SiO_2 。

现有的反应腔室在实际应用中往往存在以下缺陷：由于反应气体过早混合并发生反应，导致反应所生成的固态生成物 NH_3HF 很容易堵塞阀体和管路，从而对于设备维护周期和维护成本产生不利影响。此外，现有的腔室进气结构存在气体分布容易偏置、气体扩散不均匀和结构复杂等的缺点。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例提供一种腔室进气结构以及反应腔室。

根据本发明实施例的一个方面，提供了一种腔室进气结构，包括喷气盘组件，所述喷气盘组件包括喷气表面；并且，所述喷气盘组件中设置有第一中心通道和设置在所述第一中心通道周围且与之相互隔离的第二中心通道、

相互隔离的第一匀流通道和第二匀流通道，以及相互隔离的第一匀流腔和第二匀流腔，其中，

所述第一匀流通道的进气端通过所述第一匀流腔与所述第一中心通道的出气端连接，所述第一匀流通道的出气端为多个，且均匀分布在所述喷气表面上；

所述第二匀流通道的进气端通过所述第二匀流腔与所述第二中心通道的出气端连接，所述第二匀流通道的出气端为多个，且均匀分布在所述喷气表面上。

可选的，所述喷气盘组件包括：

进气部件，设置在腔室上盖上，且所述第一中心通道和所述第二中心通道均设置在所述进气部件中，并且所述进气部件包括出气表面和设置在所述出气表面上的第一中心凸台，所述第一中心通道的出气端位于所述第一中心凸台的台面上，所述第二中心通道的出气端位于所述出气表面上；

喷气盘，与所述腔室上盖间隔构成所述第二匀流腔，且所述喷气盘与所述第一中心凸台的台面密封对接。

可选的，所述喷气盘包括相互叠置的第一板体和第二板体；其中，

所述第一板体与所述腔室上盖间隔构成所述第二匀流腔，且所述第一板体与所述第一中心凸台的台面密封对接，并且所述第一板体中设置有中心通孔和多个第一通孔，所述中心通孔的两端分别与所述第一中心通道和所述第一匀流腔连通；所述第二板体位于所述第一板体的远离所述腔室上盖的一侧，且所述第二板体中设置有多个第二通孔，所述第二通孔的数量和所述第一通孔的数量相同，且一一对应地设置，所述第一通孔和与之对应的所述第二通孔构成所述第二匀流通道；

所述第一板体和所述第二板体相对的两个表面中的至少一个表面上设置有匀流凹道，用以在所述第一板体和所述第二板体之间构成所述第一匀流

腔；并且，所述第二板体的远离所述第一板体一侧的表面为所述喷气表面，且所述第二板体中设置有多个用作所述第一匀流通道的第三通孔，所述第三通孔的一端与所述匀流凹道连通，另一端位于所述喷气表面上。

可选的，所述第一板体和所述第二板体相对的两个表面中的至少一个表面上设置有多个同心的环状凸台，且在各相邻的两个所述环状凸台之间形成环状凹槽；并且，各所述环状凸台包括沿其周向间隔排布的多个子凸台，各相邻的两个子凸台之间的子凹槽和相邻的所述环状凹槽连通构成所述匀流凹道；

各所述第二通孔对应各所述环状凸台设置；各所述第三通孔对应各所述环状凹槽设置。

可选的，各所述子凹槽和与之相邻的所述子凹槽沿所述第二板体的径向排列，以构成呈中心放射状的多条径向凹道。

可选的，与同一所述环状凸台对应的所述第二通孔沿所述环状凸台的周向均匀分布；与同一所述环状凹槽对应的所述第三通孔沿所述环状凹槽的周向均匀分布。

可选的，所述腔室进气结构还包括匀流板，所述匀流板设置在所述腔室上盖与所述喷气盘之间，并且与所述第一中心凸台的台面密封对接；

所述匀流板与所述喷气盘间隔设置，将所述第二匀流腔分隔为第三匀流腔和第四匀流腔，所述第二匀流通道的第三通孔连通所述第三匀流腔，且所述匀流板的与所述喷气盘相对的表面上设置有第二中心凸台，所述第二中心凸台与所述喷气盘密封对接，且所述匀流板中设置有中心连接孔和多个匀流孔；其中，所述中心连接孔的进气端与所述第一中心通道的出气端连通，所述中心连接孔的出气端位于所述第二中心凸台的台面上，且与所述第一匀流腔连通；各所述匀流孔的两端分别与所述第三匀流腔和所述第四匀流腔连通。

可选的，各所述匀流孔与所述第二匀流通道的进气端相互交错。

可选的，所述腔室进气结构还包括连接件装置，所述连接件装置包括第一连接件，所述第一连接件叠置在所述进气部件的远离所述喷气盘的一侧表面上，且在所述第一连接件中设置有相互间隔的第一进气通道和第二进气通道，并且所述第一进气通道和第二进气通道各自的出气端分别与所述第一中心通道和所述第二中心通道各自的进气端连接；所述第一进气通道和第二进气通道各自的进气端分别位于所述第一连接件的朝向不同的两个表面上。

可选的，所述腔室进气结构还包括第二连接件，所述第二连接件叠置在所述第一连接件的所述第二进气通道的进气端所在的表面上；并且在所述第二连接件和所述第一连接件相对的两个表面中的至少一个表面上设置有凹部，以在所述第二连接件和所述第一连接件之间构成混合腔；

所述第二连接件中还设置有混合通道，所述混合通道的进气端与多个气体管路连接，所述混合通道的出气端与所述混合腔连通。

作为另一个技术方案，本发明还提供一种反应腔室，包括：腔体和设置在所述腔体顶部的腔室上盖，所述腔室上盖上设置有如本发明提供的上述腔室进气结构。

本发明提供的腔室进气结构，其利用喷气盘组件中两条隔离的进气路径来实现将气体独立输送至腔室内，能够避免气体在进入腔室前混合并发生反应；同时，由于两条进气路径均采用中心进气，这可以避免发生腔室中的气体分布偏置，而且两条进气路径均借助匀流腔和匀气通道来实现匀流，可以保证自两条进气路径进入腔室中的气体均匀性。此外，喷气盘的结构简单，且易于加工。

本发明提供的反应腔室，其通过采用本发明提供的上述腔室进气结构，不仅可以避免发生腔室中的气体分布偏置，而且可以提高气体分布均匀性。

本发明实施例附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，这些将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图：

图 1 为根据本发明实施例提供的腔室进气结构的一个实施例的结构示意图；

图 2 为根据本发明实施例提供的腔室进气结构的一个实施例的 I 部分的局部放大示意图；

图 3 为根据本发明实施例提供的腔室进气结构的一个实施例的喷气盘的主视示意图；

图 4 为根据本发明实施例提供的腔室进气结构的一个实施例的喷气盘的第二板体的俯视示意图；

图 5 为根据本发明实施例提供的腔室进气结构的一个实施例的喷气盘的第一板体的俯视示意图；

图 6A、6B、6C 分别为根据本发明实施例提供的腔室进气结构的一个实施例的匀流板的俯视、侧视、仰视示意图；

图 7A、7B 分别为根据本发明实施例提供的腔室进气结构的一个实施例的进气部件的仰视、A-A 剖视示意图；

图 8A、8B、8C 分别为根据本发明实施例提供的腔室进气结构的一个实施例的第一连接件的俯视、A-A 剖视、仰视示意图；

图 9A、9B、9C 分别为根据本发明实施例提供的腔室进气结构的一个实施例的第二连接件的俯视、A-A 剖视、仰视示意图。

具体实施方式

下面参照附图对本发明进行更全面的描述，其中说明本发明的示例性实施例。下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。下面结合图和实施例对本发明的技术方案进行多方面的描述。

下文为了叙述方便，下文中所称的“左”、“右”、“上”、“下”与附图本身的左、右、上、下方向一致。下文中的“第一”、“第二”等，仅用于描述上相区别，并没有其它特殊的含义。

如图 1 所示，本发明实施例提供一种反应腔室，其包括腔体 305 和设置在该腔体 305 顶部的腔室上盖 304，及设置在腔体 305 内用于承载被加工工件 306 的基座 307。基座 307 中还设置有用于通入加热液体和背吹气体的管路。另外，反应腔室还包括真空系统、真空测量设备等相关设备。

请一并参阅图 1 至图 9C，本发明还提供一种腔室进气结构，该腔室进气结构设置在腔室上盖 304 上，且位于该腔室上盖 304 的下方。在本实施例中，腔室进气结构包括喷气盘组件，该喷气盘组件包括连接件装置、进气部件 310、匀流板 309 和喷气盘 308。

其中，进气部件 310 设置在腔室上盖 304 上，具体地，在腔室上盖 304 中设置有沿竖直方向贯通的通孔，进气部件 310 安装在该通孔中。并且，进气部件 310 中设置有第一中心通道 041 和第二中心通道 043，如图 9B 和图 9C 所示，第一中心通道 041 为竖直贯通进气部件 310 的直通孔，该直通孔的轴线与腔室上盖 304 的轴线相重合，以实现中心进气，避免发生腔室中的气体分布偏置。第二中心通道 043 环绕在第一中心通道 041 周围，且与之相互隔离。如图 9C 所示，第二中心通道 043 包括多个竖直贯通进气部件 310 的直通孔，且围绕第一中心通道 041 对称分布。由于第二中心通道 043 环绕在

第一中心通道 041 周围，且环绕的中心与腔室上盖 304 的轴线相重合，这同样可以实现中心进气，避免发生腔室中的气体分布偏置。当然，在实际应用中，第二中心通道 043 还可以采用闭合的环形通孔。

如图 9B 所示，进气部件 310 包括出气表面 B 和设置在该出气表面 B 上的第一中心凸台 3101，第一中心通道 041 的出气端位于第一中心凸台 3101 的台面 C 上；第二中心通道 043 的出气端位于出气表面 B 上。喷气盘 308 与腔室上盖 304 间隔设置，二者之间形成第二匀流腔，匀流板 309 设置在腔室上盖 304 与喷气盘 308 之间，将第二匀流腔分隔成第三匀流腔 313 和第四匀流腔 314。第二中心通道 043 的出气端与该第三匀流腔 313 相连通。

而且，匀流板 309 与第一中心凸台 3101 的台面 C 密封对接，换言之，第一中心凸台 3101 穿过第三匀流腔 313，并与匀流板 309 密封对接，从而使位于台面 C 上的第一中心通道 041 的出气端能够与第三匀流腔 313 相隔离，从而保证第一中心通道 041 中气体不会与第三匀流腔 313 中的气体混合。

在一个实施例中，如图 3 至图 5 所示，喷气盘 308 包括相互叠置的第一板体 3081 和第二板体 3082。第一板体 3081 和第二板体 3082 固定连接，例如可以采用焊接等连接方式。其中，匀流板 309 与第一板体 3081 间形成第四匀流腔 314，并且，如图 5 所示，第一板体 3081 中设置有竖直贯通第一板体 3081 的中心通孔 11 和多个第一通孔 12，其中，中心通孔 11 的轴线与第一板体 3081 的轴线重合；多个第一通孔 12 相对于第一板体 3081 所在平面均匀分布。

在一个实施例中，匀流板 309 的与第一板体 3081 相对的表面上设置有第二中心凸台，该第二中心凸台与第一板体 3081 密封对接，换言之，第二中心凸台穿过第四匀流腔 314，并与第一板体 3081 密封对接。并且，如图 2、图 6A 和图 6C 所示，匀流板 309 中设置有中心连接孔 3091 和多个匀流孔 3092；其中，中心连接孔 3091 的进气端与第一中心通道 041 的出气端连通，

中心连接孔 3091 的出气端位于第二中心凸台的台面上，且与中心通孔 11 连通，由于第二中心凸台与第一板体 3081 密封对接，从而可以保证中心通孔 11 和中心连接孔 3091 均与第四匀流腔 314 相隔离。各匀流孔 3092 的两端分别与第三匀流腔 313 和第四匀流腔 314 连通。

在一个实施例中，如图 6B 所示，匀流板 309 的边缘设置有分别朝上和朝下凸出的凸边 3093，用以实现匀流板 309 分别与腔室上盖 304 和喷气盘 308 间隔设置，以构成第三匀流腔 313 和第四匀流腔 314。

需要说明的是，在实际应用中，也可以不设置上述匀流板 309，在这种情况下，可以使喷气盘 308 与腔室上盖 304 间隔构成上述第二匀流腔，且喷气盘 308 与第一中心凸台 3101 的台面 C 密封对接。

在一个实施例中，如图 3 和图 4 所示，第二板体 3082 位于第一板体 3081 的远离腔室上盖 304 的一侧，且第二板体 3082 中设置有多个第二通孔 13，第二通孔 13 的数量和第一通孔 12 的数量相同，且一一对应地设置，第一通孔 12 和与之对应的第二通孔 13 构成第二匀流通道。

而且，第一板体 3081 和第二板体 3082 相对的两个表面中的至少一个表面上设置有匀流凹道 14，用以在第一板体 3081 和第二板体 3082 之间构成第一匀流腔，例如，该匀流凹道 14 设置在第二板体 3082 上，用以与第一板体 3081 的下表面构成封闭的第一匀流腔。并且，第二板体 3082 的远离第一板体 3081 一侧的表面为喷气表面 A，该喷气表面 A 暴露在腔体 305 内的工艺空间中。并且，第二板体 3082 中设置有多个第三通孔 16，该第三通孔 16 的一端与匀流凹道 14 连通，另一端位于喷气表面 A 上。第三通孔 16 用作第一匀流通道，用以将气体输送至腔体 305 内的工艺空间中。可选的，多个第三通孔 16 的出气端在喷气表面 A 上均匀分布，从而能够均匀地将气体输送至腔体 305 内。

在一个实施例中，如图 4 所示，第二板体 3082 的与第一板体 3081 相对

的表面上设置有多个同心的环状凸台 15，且在各相邻的两个环状凸台 15 之间形成环状凹槽；并且，各环状凸台 15 包括沿其周向间隔排布的多个子凸台 151，各相邻的两个子凸台 151 之间的子凹槽 152 和相邻的环状凹槽连通构成上述匀流凹道 14。并且，各第二通孔 13 对应各环状凸台 15 设置；各第三通孔 16 对应各环状凹槽设置。这样设置，既可以实现第二通孔 13 和环状凹槽相互隔离，又可以使各环形凹槽通过各子凹槽 152 实现连通，构成匀流凹道 14，还可以使第二通孔 13 的出气端和第三通孔 16 的出气端能够在喷气表面 A 的径向上交错设置，从而更有利于自第二通孔 13 的出气端和第三通孔 16 的出气端喷出的两种气体的混合，进而提高气体混合均匀性。

在一个实施例中，如图 4 所示，各子凹槽 152 和与之相邻的子凹槽 152 沿第二板体 3082 的径向排列，以构成呈中心放射状的多条径向凹道，从而实现径向上不同半径圆周上的环状凹槽的相互连通。

可选的，与同一环状凸台 15 对应的第二通孔 13 沿环状凸台 15 的周向均匀分布；与同一环状凹槽对应的第三通孔 16 沿环状凹槽的周向均匀分布。这可以提高在喷气表面 A 的圆周方向上的分布均匀性。

在实际应用中，根据均匀性要求，一般位于内圈的环状凸台 15 上设置的第二通孔 13 的数量少于位于外圈的环状凸台 15 上设置的第二通孔 13 的数量。

在实际应用中，第一板体 3081 中的中心通孔 11 的直径大于第一通孔 12 的直径，以保证中心进气的流量满足要求。另外，第一通孔 12 和第二通孔 13 的直径相同。另外，各匀流板 309 中的匀流孔 3092 与第一板体 3081 中的第一通孔 12 相互交错，以提高气体在第四匀流腔 314 中的扩散程度。

在一个实施例中，如图 7A 至图 9C 所示，连接件装置可以有多种结构。例如，连接件装置包括：第一连接件 311 和第二连接件 312。其中，如图 8A 和图 8B 所示，第一连接件 311 叠置在进气部件 310 的远离喷气盘 308 的一

侧表面上，且在第一连接件 311 中设置有相互间隔的第一进气通道 031 和第二进气通道 032，并且第一进气通道 031 和第二进气通道 032 各自的出气端分别与第一中心通道 041 和第二中心通道 043 各自的进气端连接。而且，第一进气通道 031 和第二进气通道 032 各自的进气端分别位于第一连接件 311 的朝向不同的两个表面上。如图 2 所示，第一进气通道 031 设置在第一连接件 311 的周向侧壁上，而第二进气通道 032 设置在第一连接件 311 的上端面上。这样，可以便于与不同的气体管路连接。

在一个实施例中，如图 8A 所示，第二进气通道 032 为多个竖直贯通第一连接件 311 的直通孔，且进气部件 310 上构成第二中心通道 043 的多个直通孔一一对应地设置。可选的，如图 9B 所示，在进气部件 310 的与第一连接件 311 对接的表面上还设置有环形凹部 042，该环形凹部 042 用于在进气部件 310 与第一连接件 311 之间形成缓冲空间，以保证第二进气通道 032 的气体流量能够满足工艺要求。

第二连接件 312 叠置在第一连接件 311 的第二进气通道 032 的进气端所在的表面上。并且，如图 7A 和图 7B 所示，在第二连接件 312 和第一连接件 311 相对的两个表面中的至少一个表面上设置有凹部，以在第二连接件 312 和第一连接件 311 之间构成混合腔 022；并且，第二连接件 312 中还设置有混合通道 021，该混合通道 021 的进气端与多个气体管路连接，可以通入是多种不同的气体，混合通道 021 的出气端与混合腔 022 连通。借助上述混合腔 022 和混气通道 021，可以在进入腔室之前提前对气体进行混合，从而可以提高气体混合均匀性；同时，借助上述环形凹部 042 构成的缓冲空间，还可以进行二次混合，从而进一步提高气体混合均匀性。

在实际应用中，在两个部件之间的对接面上均设置有密封圈以实现密封对接，例如，在第二连接件 312 和第一连接件 311 相对的两个表面之间设置有密封圈。

在需要向腔体 305 内通入反应气体时,利用腔室进气结构中两条隔离的进气路径来实现将气体独立输送至腔体 305 内,以避免气体在进入腔室前混合并发生反应。同时,还可以利用上述第二连接件 312 中的混合腔 022 和混气通道 021 对不发生反应的至少两种气体提前进行混合。

在一个实施例中,腔室进气结构中具有两条相互隔离的进气路径,分别为第一进气路径和第二进气路径,其中,第一进气路径通过第二连接件 312 与两条管路 301、302 连接;第二进气路径通过第一连接件 311 与管路 303 连接。具体来说,对于第一进气路径,两条管路 301、302 中的两种气体不会发生反应,可经由混气通道 021 进入混合腔 022 中,并在混合腔 022 中提前进行混合,然后依次经由第一连接件 311 中的第二进气通道 032 和进气部件 310 中的第二中心通道 043 进入上述环形凹部 042 构成的缓冲空间,还可以进行二次混合。之后,二次混合后的混合气体再依次经由第三匀流腔 313 和匀流板 309 中的各匀流孔 3092 进入第四匀流腔 314,此时实现了第一次匀流;第四匀流腔 314 中的混合气体再经由第一板体 3081 中的各第一通孔 12 和第二板体 3082 中的第二通孔 13 进入腔体 305 内,此时实现了第二次匀流。由上可知,由于混合气体在进入腔室之前进行了二次混合和二次匀流,可以有效提高反应气体的在被加工工件上方混合和扩散均匀性。

由于管路 303 用于通入与两条管路 301、302 中的两种气体会发生反应的气体,所以第二进气路径与第一进气路径相互隔离,可以保证管路 303 中的气体与两条管路 301、302 中的气体在进入腔室之前不会混合。对于第二进气路径,管路 303 中的气体依次经由第一连接件 311 中的第一进气通道 031、进气部件 310 中的第一中心通道 041、匀流板 309 中的中心连接孔 3091、第一板体 3081 中的中心通孔 11 进入匀流凹道 14 (即,第一匀流腔),然后在经由各第三通孔 16 进入腔体 305 内。由此,实现了匀流作用,保证自第二进气路径进入腔室中的气体均匀性。

综上所述，本发明实施例提供的腔室进气结构，其利用喷气盘组件中两条隔离的进气路径来实现将气体独立输送至腔室内，能够避免气体在进入腔室前混合并发生反应；同时，由于两条进气路径均采用中心进气，这可以避免发生腔室中的气体分布偏置，而且两条进气路径均借助匀流腔和匀气通道来实现匀流，可以保证自两条进气路径进入腔室中的气体均匀性。此外，喷气盘的结构简单，且易于加工。

在一个实施例中，如图 1 所示，本发明实施例提供一种反应腔室，其包括腔体 305 和设置在该腔体 305 顶部的腔室上盖 304，及设置在腔体 305 内用于承载被加工工件 306 的基座 307。基座 307 中还设置有用于通入加热液体和背吹气体的管路。另外，反应腔室还包括真空系统、真空测量设备等相关设备。

本发明实施例提供的反应腔室，其还包括如上任一实施例中的腔室进气结构。该腔室进气结构设置在腔室上盖 304 上。

本发明实施例提供的反应腔室，其通过采用本发明提供的上述腔室进气结构，不仅可以避免发生腔室中的气体分布偏置，而且可以提高气体分布均匀性。

上述本发明所公开的任一技术方案除另有声明外，如果其公开了数值范围，那么公开的数值范围均为优选的数值范围，任何本领域的技术人员应该理解：优选的数值范围仅仅是诸多可实施的数值中技术效果比较明显或具有代表性的数值。由于数值较多，无法穷举，所以本发明才公开部分数值以举例说明本发明的技术方案，并且，上述列举的数值不应构成对本发明创造保护范围的限制。

同时，上述本发明如果公开或涉及了互相固定连接的零部件或结构件，那么，除另有声明外，固定连接可以理解为：能够拆卸地固定连接（例如使用螺栓或螺钉连接），也可以理解为：不可拆卸的固定连接（例如铆接、焊接），

当然，互相固定连接也可以为一体式结构（例如使用铸造工艺一体成形制造出来）所取代（明显无法采用一体成形工艺除外）。

另外，上述本发明公开的任一技术方案中所应用的用于表示位置关系或形状的术语除另有声明外其含义包括与其近似、类似或接近的状态或形状。本发明提供的任一部件既可以是由多个单独的组成部分组装而成，也可以为一体成形工艺制造出来的单独部件。

以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本发明技术方案的精神，其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

本发明的描述是为了示例和描述起见而给出的，而并不是无遗漏的或者将本发明限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本发明的原理和实际应用，并且使本领域的普通技术人员能够理解本发明从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

权 利 要 求 书

1、一种腔室进气结构，其特征在于，包括喷气盘组件，所述喷气盘组件包括喷气表面；并且，所述喷气盘组件中设置有第一中心通道和设置在所述第一中心通道周围且与之相互隔离的第二中心通道、相互隔离的第一匀流通道和第二匀流通道，以及相互隔离的第一匀流腔和第二匀流腔，其中，

所述第一匀流通道的进气端通过所述第一匀流腔与所述第一中心通道的出气端连接，所述第一匀流通道的出气端为多个，且均匀分布在所述喷气表面上；

所述第二匀流通道的进气端通过所述第二匀流腔与所述第二中心通道的出气端连接，所述第二匀流通道的出气端为多个，且均匀分布在所述喷气表面上。

2、如权利要求 1 所述的腔室进气结构，其特征在于，所述喷气盘组件包括：

进气部件，设置在腔室上盖上，且所述第一中心通道和所述第二中心通道均设置在所述进气部件中，并且所述进气部件包括出气表面和设置在所述出气表面上的第一中心凸台，所述第一中心通道的出气端位于所述第一中心凸台的台面上，所述第二中心通道的出气端位于所述出气表面上；

喷气盘，与所述腔室上盖间隔构成所述第二匀流腔，且所述喷气盘与所述第一中心凸台的台面密封对接。

3、如权利要求 2 所述的腔室进气结构，其特征在于，所述喷气盘包括相互叠置的第一板体和第二板体；其中，

所述第一板体与所述腔室上盖间隔构成所述第二匀流腔，且所述第一板体与所述第一中心凸台的台面密封对接，并且所述第一板体中设置有中心通孔和多个第一通孔，所述中心通孔的两端分别与所述第一中心通道和所述第

一匀流腔连通；所述第二板体位于所述第一板体的远离所述腔室上盖的一侧，且所述第二板体中设置有多个第二通孔，所述第二通孔的数量和所述第一通孔的数量相同，且一一对应地设置，所述第一通孔和与之对应的所述第二通孔构成所述第二匀流通道；

- 5 所述第一板体和所述第二板体相对的两个表面中的至少一个表面上设置有匀流凹道，用以在所述第一板体和所述第二板体之间构成所述第一匀流腔；并且，所述第二板体的远离所述第一板体一侧的表面为所述喷气表面，且所述第二板体中设置有多个用作所述第一匀流通道的第三通孔，所述第三通孔的一端与所述匀流凹道连通，另一端位于所述喷气表面上。

10

- 4、如权利要求 3 所述的腔室进气结构，其特征在于，所述第一板体和所述第二板体相对的两个表面中的至少一个表面上设置有多个同心的环状凸台，且在各相邻的两个所述环状凸台之间形成环状凹槽；并且，各所述环状凸台包括沿其周向间隔排布的多个子凸台，各相邻的两个子凸台之间的子
- 15 凹槽和相邻的所述环状凹槽连通构成所述匀流凹道；

各所述第二通孔对应各所述环状凸台设置；各所述第三通孔对应各所述环状凹槽设置。

- 5、如权利要求 4 所述的腔室进气结构，其特征在于，各所述子凹槽和
- 20 与之相邻的所述子凹槽沿所述第二板体的径向排列，以构成呈中心放射状的多条径向凹道。

- 6、如权利要求 4 所述的腔室进气结构，其特征在于，与同一所述环状凸台对应的所述第二通孔沿所述环状凸台的周向均匀分布；与同一所述环状
- 25 凹槽对应的所述第三通孔沿所述环状凹槽的周向均匀分布。

- 7、如权利要求 2-5 任意一项所述的腔室进气结构，其特征在于，所述

腔室进气结构还包括匀流板，所述匀流板设置在所述腔室上盖与所述喷气盘之间，并且与所述第一中心凸台的台面密封对接；

所述匀流板与所述喷气盘间隔设置，将所述第二匀流腔分隔为第三匀流腔和第四匀流腔，所述第二匀流通道连通所述第三匀流腔，且所述匀流板的
5 与所述喷气盘相对的表面上设置有第二中心凸台，所述第二中心凸台与所述喷气盘密封对接，且所述匀流板中设置有中心连接孔和多个匀流孔；其中，所述中心连接孔的进气端与所述第一中心通道的出气端连通，所述中心连接孔的出气端位于所述第二中心凸台的台面上，且与所述第一匀流腔连通；各所述匀流孔的两端分别与所述第三匀流腔和所述第四匀流腔连通。

10

8、如权利要求 7 所述的腔室进气结构，其特征在于，各所述匀流孔与所述第二匀流通道的进气端相互交错。

9、如权利要求 2-5 任意一项所述的腔室进气结构，其特征在于，所述
15 腔室进气结构还包括连接件装置，所述连接件装置包括第一连接件，所述第一连接件叠置在所述进气部件的远离所述喷气盘的一侧表面上，且在所述第一连接件中设置有相互间隔的第一进气通道和第二进气通道，并且所述第一进气通道和第二进气通道各自的出气端分别与所述第一中心通道和所述第二中心通道各自的进气端连接；所述第一进气通道和第二进气通道各自的进
20 气端分别位于所述第一连接件的朝向不同的两个表面上。

10、如权利要求 9 所述的腔室进气结构，其特征在于，所述腔室进气结构还包括第二连接件，所述第二连接件叠置在所述第一连接件的所述第二进气通道的进气端所在的表面上；并且在所述第二连接件和所述第一连接件相
25 对的两个表面中的至少一个表面上设置有凹部，以在所述第二连接件和所述第一连接件之间构成混合腔；

所述第二连接件中还设置有混合通道，所述混合通道的进气端与多个气

体管路连接，所述混合通道的出气端与所述混合腔连通。

- 11、一种反应腔室，其特征在于，包括：腔体和设置在所述腔体顶部的腔室上盖，所述腔室上盖上设置有如权利要求 1 至 10 任一项所述的腔室进
5 气结构。

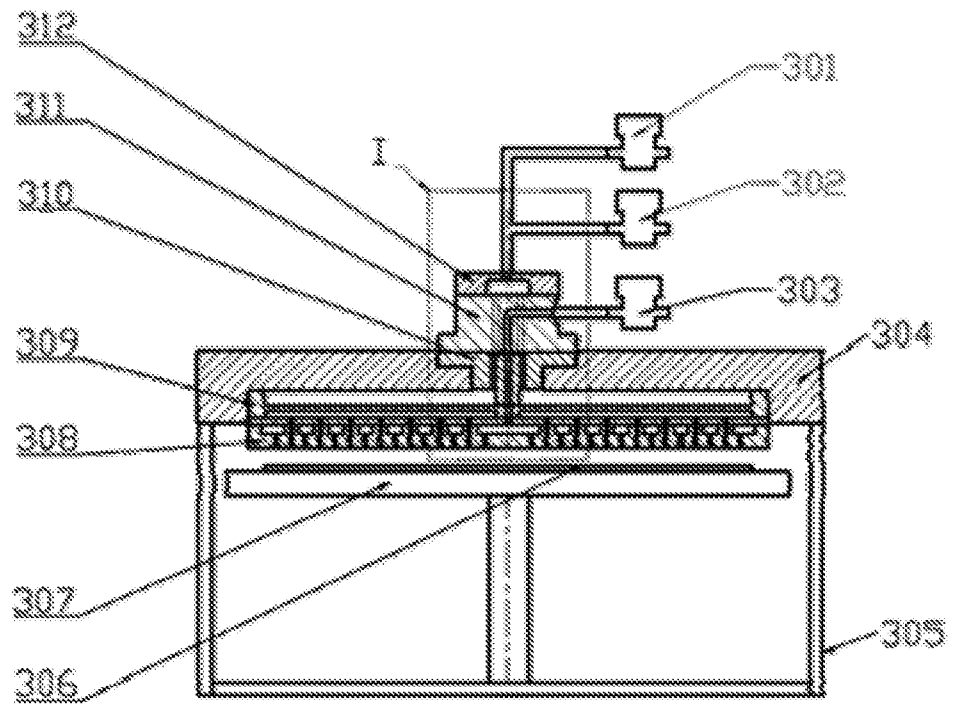


图 1

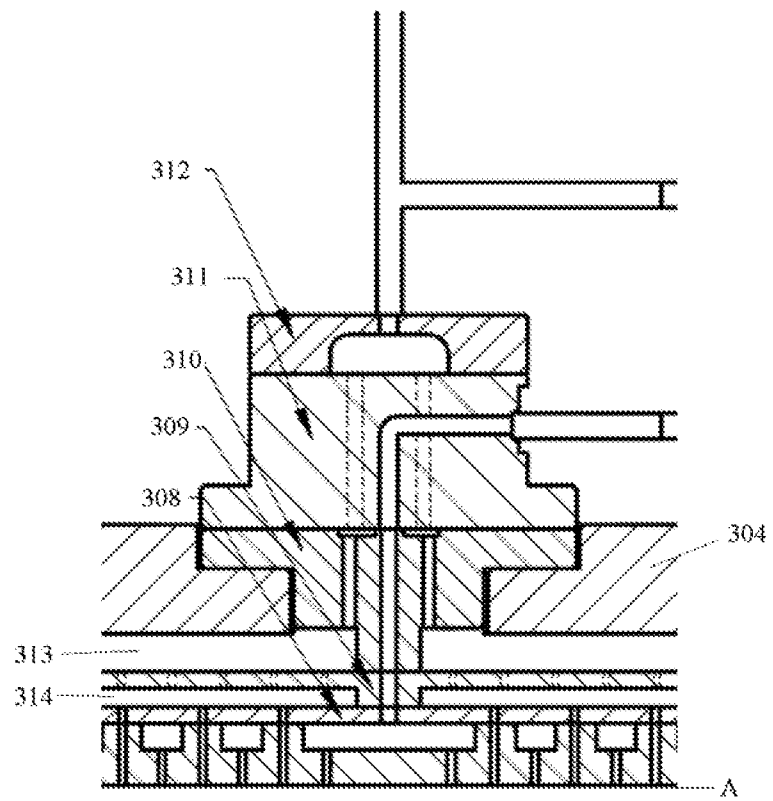


图 2

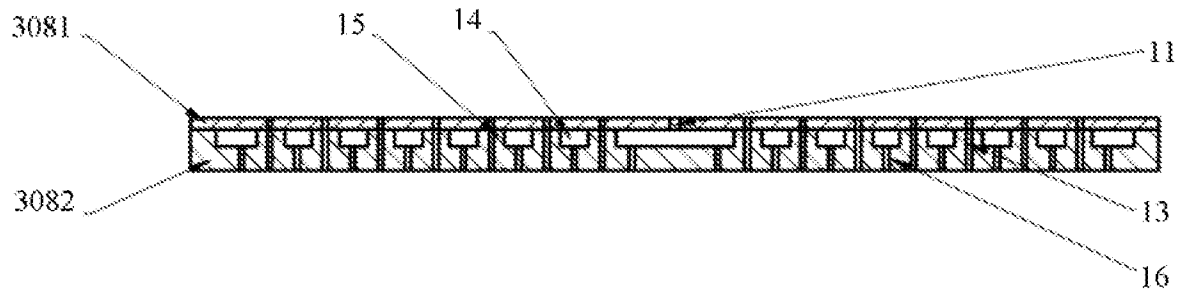


图 3

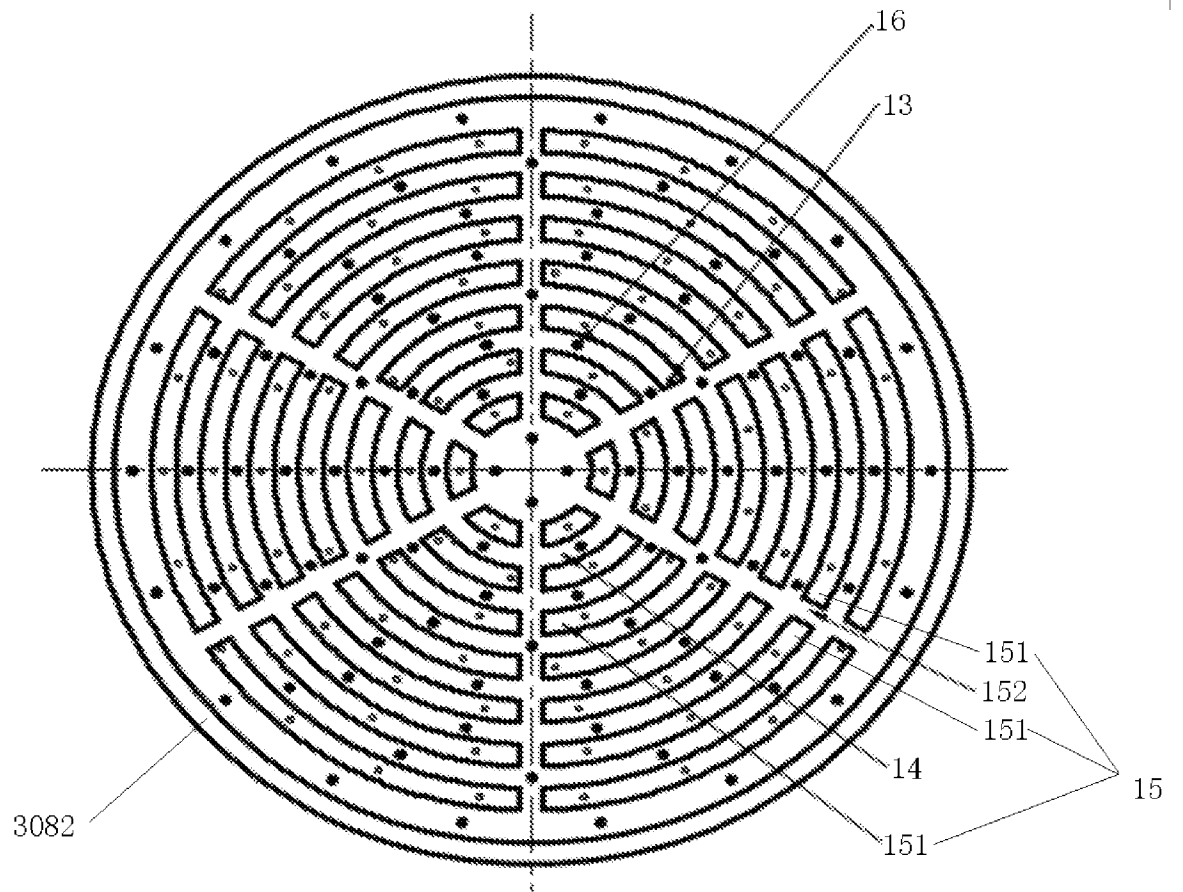


图 4

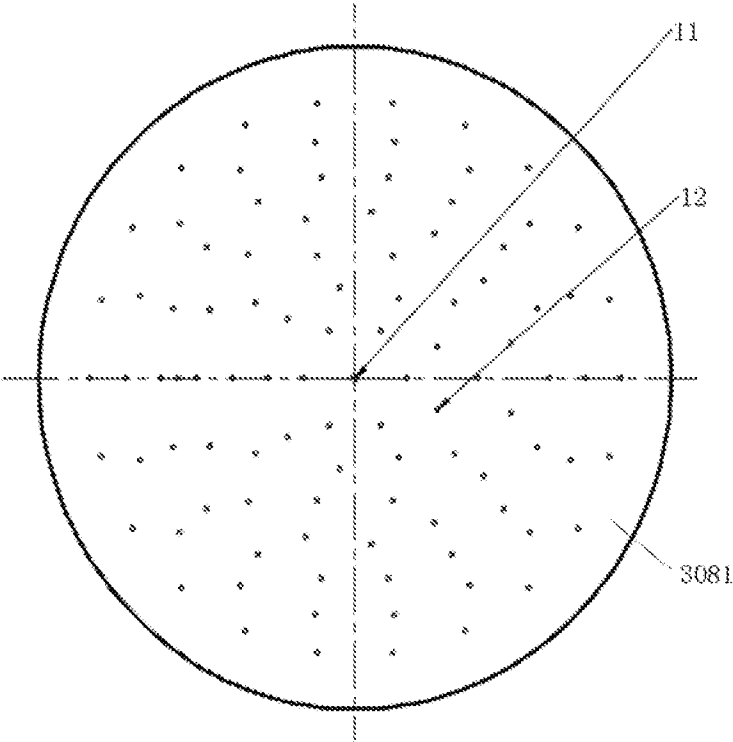


图 5

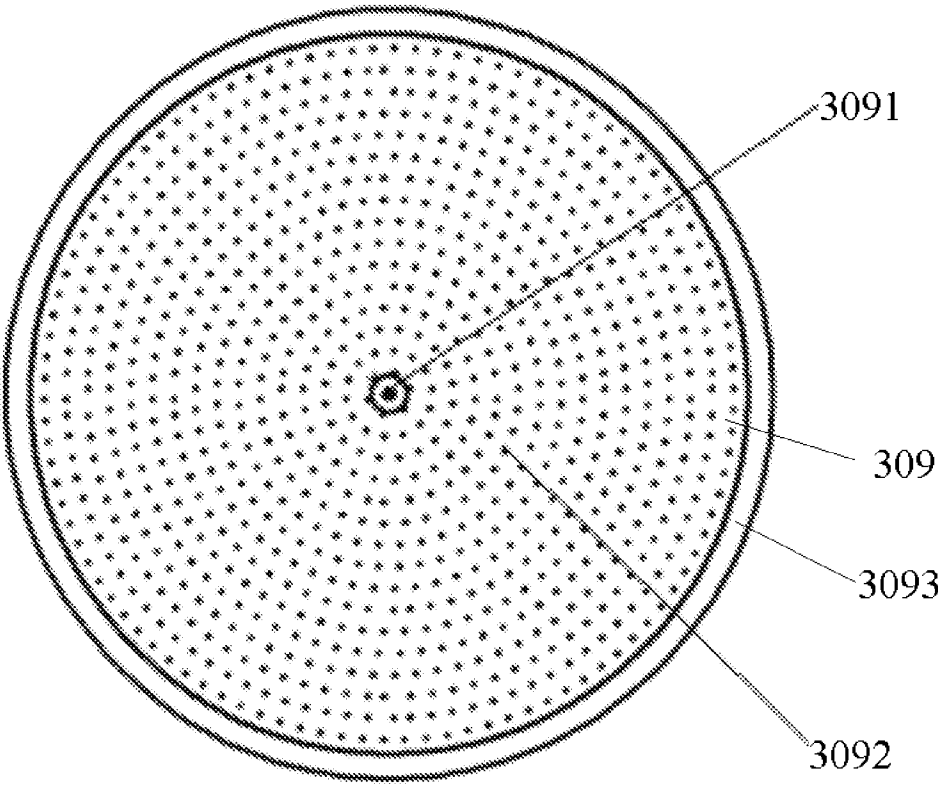


图 6A

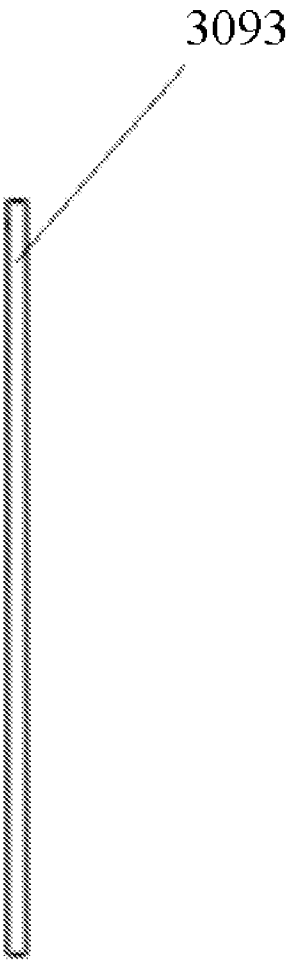


图 6B

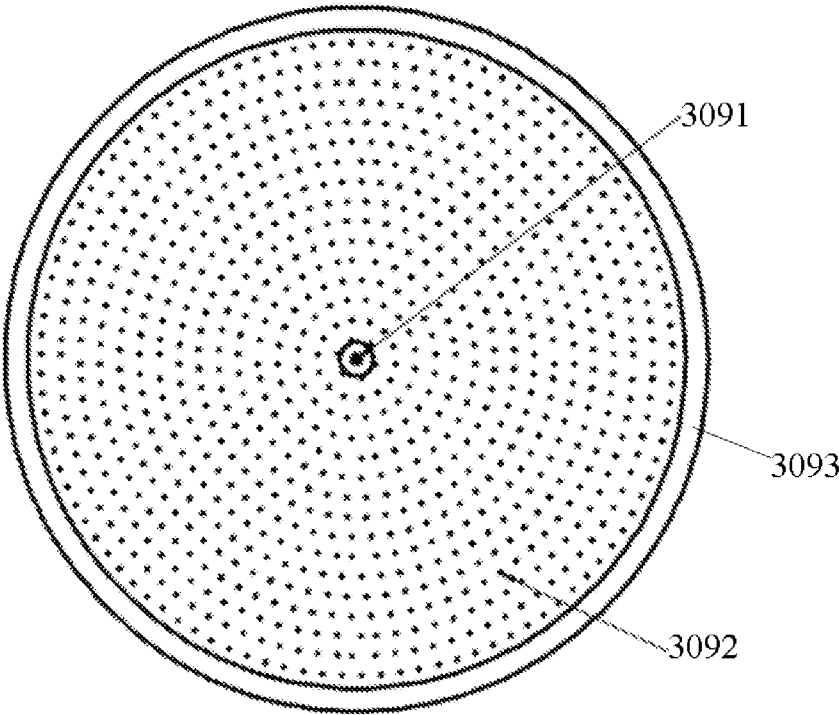


图 6C

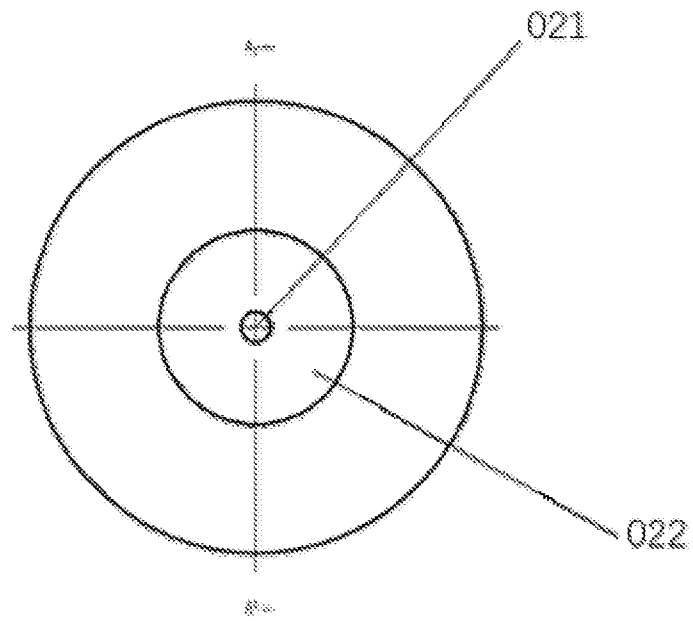


图 7A

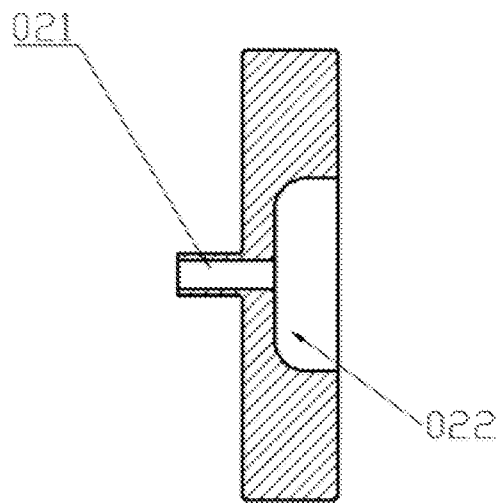


图 7B

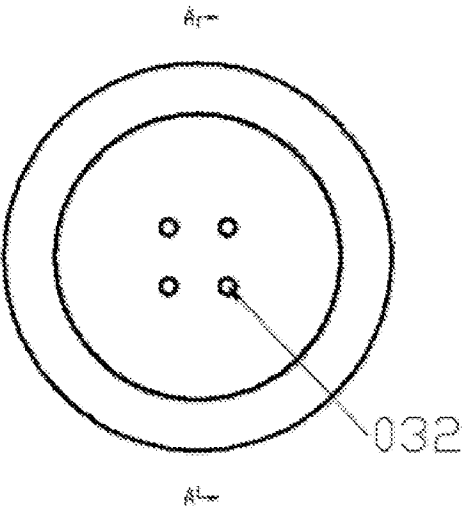


图 8A

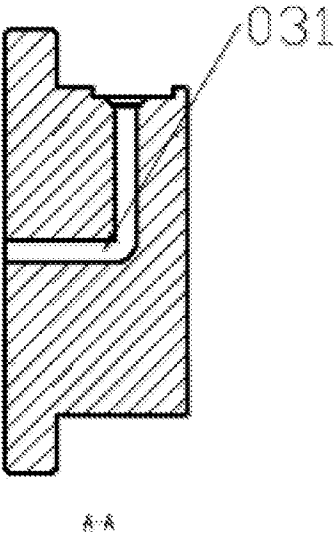


图 8B

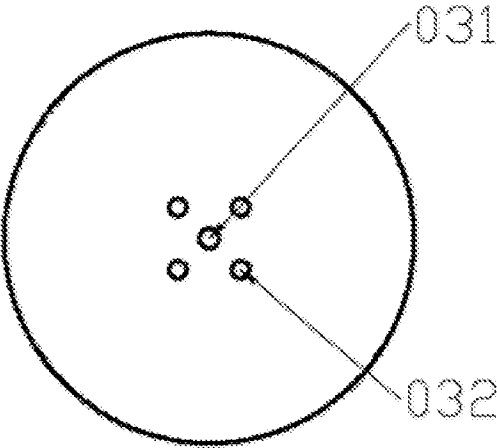


图 8C

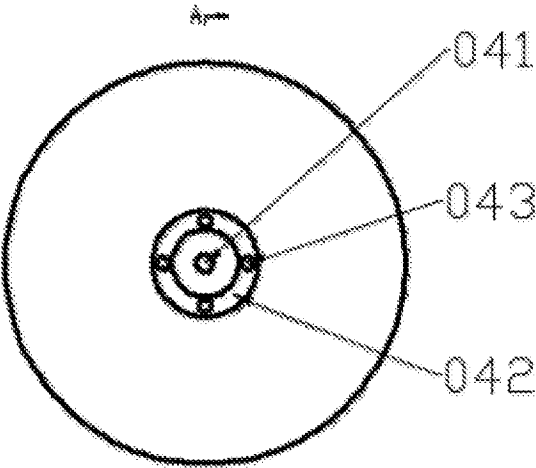


图 9A

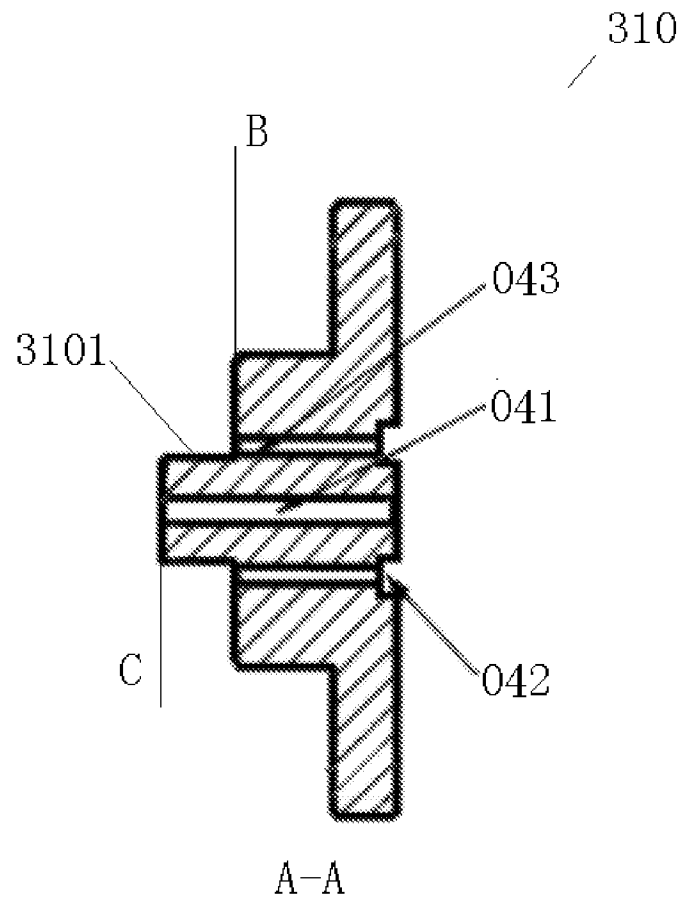


图 9B

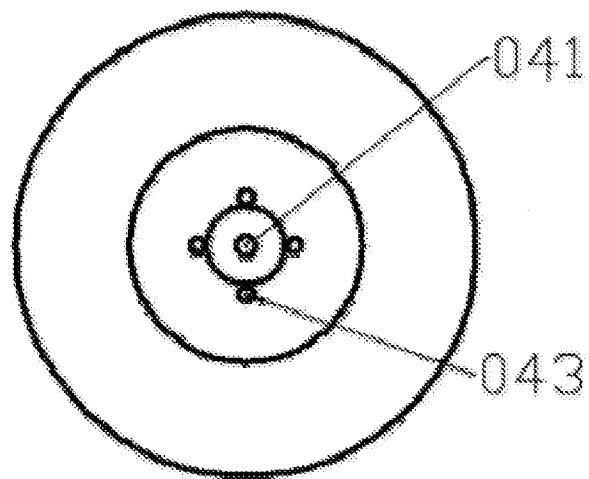


图 9C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/123984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI: 腔室, 喷气, 混合, 匀流, 通道, 第一, 第二, chamber, mix, gas, air, channel, first, second

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 209298073 U (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 23 August 2019 (2019-08-23) description, paragraphs [0028]-[0044], and figures 1-9C	1-11
PX	CN 109637952 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 16 April 2019 (2019-04-16) description, paragraphs [0028]-[0044], and figures 1-9C	1-11
X	CN 102424956 A (PENG, Jizhong) 25 April 2012 (2012-04-25) description, paragraphs [0040]-[0047], and figures 1A-2B	1-6, 9-11
A	CN 101345184 A (BEIJING NORTH MICRO-ELECTRONICS BASE EQUIPMENT PROCESS RESEARCH CENTER CO., LTD.) 14 January 2009 (2009-01-14) entire document	1-11
A	JP 2017212357 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 30 November 2017 (2017-11-30) 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

“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

14 February 2020

Date of mailing of the international search report

25 February 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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/123984

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	209298073	U	23 August 2019	None			
CN	109637952	A	16 April 2019	None			
CN	102424956	A	25 April 2012	CN	102424956	B	10 July 2013
CN	101345184	A	14 January 2009	CN	100568453	C	09 December 2009
				WO	2010020195	A1	25 February 2010
JP	2017212357	A	30 November 2017	US	2017345666	A1	30 November 2017
				KR	20170134245	A	06 December 2017
				TW	201806026	A	16 February 2018
				US	10192750	B2	29 January 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/123984

A. 主题的分类 H01L 21/67(2006.01)i; H01J 37/32(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) 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)) CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI:腔室, 喷气, 混合, 匀流, 通道, 第一, 第二, chamber, mix, gas, air, channel, first, second																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 209298073 U (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 说明书[0028]-[0044]段及图1-9C</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109637952 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 说明书第[0028]-[0044]段及图1-9C</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102424956 A (彭继忠) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0040]-[0047]段及图1A-2B</td> <td>1-6, 9-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101345184 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 14日 (2009 - 01 - 14) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017212357 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 2017年 11月 30日 (2017 - 11 - 30) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 209298073 U (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 说明书[0028]-[0044]段及图1-9C	1-11	PX	CN 109637952 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 说明书第[0028]-[0044]段及图1-9C	1-11	X	CN 102424956 A (彭继忠) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0040]-[0047]段及图1A-2B	1-6, 9-11	A	CN 101345184 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 14日 (2009 - 01 - 14) 全文	1-11	A	JP 2017212357 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 2017年 11月 30日 (2017 - 11 - 30) 全文	1-11
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 209298073 U (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年 8月 23日 (2019 - 08 - 23) 说明书[0028]-[0044]段及图1-9C	1-11																		
PX	CN 109637952 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 说明书第[0028]-[0044]段及图1-9C	1-11																		
X	CN 102424956 A (彭继忠) 2012年 4月 25日 (2012 - 04 - 25) 说明书第[0040]-[0047]段及图1A-2B	1-6, 9-11																		
A	CN 101345184 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 14日 (2009 - 01 - 14) 全文	1-11																		
A	JP 2017212357 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 2017年 11月 30日 (2017 - 11 - 30) 全文	1-11																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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 2020年 2月 14日		国际检索报告邮寄日期 2020年 2月 25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 李莎 电话号码 86-(10)-53961506																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/123984

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	209298073	U	2019年 8月 23日	无			
CN	109637952	A	2019年 4月 16日	无			
CN	102424956	A	2012年 4月 25日	CN	102424956	B	2013年 7月 10日
CN	101345184	A	2009年 1月 14日	CN	100568453	C	2009年 12月 9日
				WO	2010020195	A1	2010年 2月 25日
JP	2017212357	A	2017年 11月 30日	US	2017345666	A1	2017年 11月 30日
				KR	20170134245	A	2017年 12月 6日
				TW	201806026	A	2018年 2月 16日
				US	10192750	B2	2019年 1月 29日