

# (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  
2019 年 2 月 21 日 (21.02.2019)



(10) 国际公布号  
**WO 2019/033878 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H01J 37/32** (2006.01)

北京经济技术开发区文昌大道 8 号,  
Beijing 100176 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/095437

(22) 国际申请日: 2018 年 7 月 12 日 (12.07.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201710708391.6 2017 年 8 月 17 日 (17.08.2017) CN

201721033212.5 2017 年 8 月 17 日 (17.08.2017) 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

(72) 发明人: 赵晋荣 (ZHAO, Jinrong); 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。常楷 (CHANG, Kai); 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: LINER, REACTION CHAMBER AND SEMICONDUCTOR PROCESSING EQUIPMENT

(54) 发明名称: 内衬、反应腔室及半导体加工设备

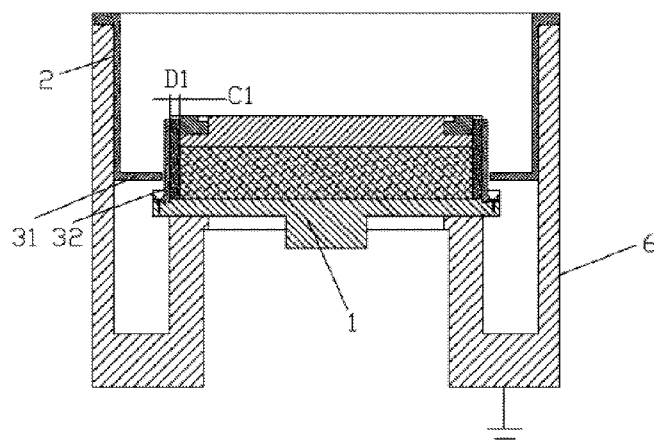


图 3A

(57) Abstract: Provided in the present invention are a liner, a reaction chamber and semiconductor processing equipment, the liner being disposed in the reaction chamber, and comprising: a liner main body, surroundingly disposed at an inner side of a side wall of a reaction chamber, and grounded; a first separator, surrounding a base disposed in the reaction chamber, a lower end of the first sub-body being grounded via the base; in addition, a medium ring is surroundingly disposed between an inner circumferential wall of the first separator and an outer circumferential wall of the base; and a second separator, surroundingly disposed between a lower end of the liner main body and an outer peripheral wall of the first separator. The liner provided in the present invention can prevent resonance from occurring in a system, thereby strengthening process stability.

(57) 摘要: 本发明提供一种内衬、反应腔室及半导体加工设备, 该内衬设置在反应腔室内, 且包括: 内衬主体, 其环绕设置在反应腔室的侧壁内侧, 且接地; 第一分体, 其环绕在设置于反应腔室内的基座的周围, 且第一分体的下端通过基座接地; 并且, 在第一分体的内周壁与基座的外周壁之间环绕设置有介质环; 第二分体, 其环绕设置在内衬主体的下端与第一分体的外周壁之间。本发明提供的内衬, 其可以避免系统产生谐振, 从而可以增强工艺稳定性。

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))。

## 内衬、反应腔室及半导体加工设备

### 技术领域

本发明涉及半导体制造技术领域，具体地，涉及一种内衬、反应腔室及半导体加工设备。

### 背景技术

在刻蚀工艺中，必须严格控制等离子体反应腔室的大量工艺参数以保持高质量的刻蚀结果。其中，腔室内部结构的优化设计对设备本身的工艺性能及工艺刻蚀结果有着决定性的作用。

目前，通常在刻蚀机的反应腔室内部增设有内衬，该内衬主要用于改善腔室内部等离子体的有效流动性，同时能够约束等离子体，保护腔室内壁与底部不被刻蚀。另外，增设的内衬更便于机台腔室的维护。

现有的内衬环绕设置在反应腔室的侧壁内侧，且内衬的上端接地，内衬的下端设置有向其内侧弯折的水平弯折部和自该水平弯折部竖直向上弯折的竖直弯折部，其中，竖直弯折部环绕在基座的周围，用于改变基座及其周围环境的阻抗模型，增强了基座边缘处的电场强度，从而可以提高晶片边缘的刻蚀效率，进而可以提高晶片的刻蚀均匀性。水平弯折部用于防止等离子体自内衬与基座之间的间隙通过，进入腔室底部，以保护腔室底部不被刻蚀。

上述内衬在实际应用中不可避免地存在以下问题：

由于仅内衬的上端接地，导致在射频环境中内衬的回路较长，内衬的弯折结构会呈现较大的电感特性，同时上述竖直弯折部与基座之间形成电容特性，从而内衬等效形成了如图1示出的等效模型。该等效模型的谐振频率的公式为：

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

其中，f 为谐振频率；L 为等效电感，由内衬的弯折结构产生；C 为等效电容，由上述竖直弯折部与基座产生。在射频环境的频率接近系统的谐振频率时，系统产生谐振，从而造成射频环境的直流自偏压突变，如图 2 所示，直流自偏压突然降低，出现异常曲线，从而影响工艺稳定性。

## 发明内容

本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一，提出了一种内衬、反应腔室及半导体加工设备，其可以避免系统产生谐振，从而可以增强工艺稳定性。

为实现本发明的目的而提供一种内衬，设置在反应腔室内，所述内衬包括：

内衬主体，其环绕设置在所述反应腔室的侧壁内侧，且接地；

第一分体，其环绕在设置于所述反应腔室内的基座的周围，且所述第一分体的下端通过所述基座接地；并且，在所述第一分体的内周壁与所述基座的外周壁之间环绕设置有介质环；

第二分体，其环绕设置在所述内衬主体的下端与所述第一分体的外周壁之间。

可选的，所述第二分体与所述内衬主体连为一体。

可选的，所述第二分体与所述第一分体连为一体。

可选的，所述内衬主体与所述第二分体连为一体；所述第二分体与所述第一分体连为一体。

可选的，所述第一分体环的下端相对于所述第二分体的下端面竖直向下凸出。

可选的，所述第一分体的上端与所述介质环的上端相平齐；所述第一分

体的下端与所述介质环的下端相平齐。

作为另一个技术方案，本发明还提供一种反应腔室，在所述反应腔室内设置有基座，在所述反应腔室内还设置有如本发明提供的上述内衬。

可选的，所述基座包括由上而下依次设置的基座本体、隔离层和金属接口盘，其中，所述金属接口盘接地；

所述第一分体的下端与所述金属接口盘电导通。

可选的，所述金属接口盘包括相对于所述隔离层的外周壁凸出的第一凸台；

在所述第一分体的下端设置有相对于所述第一分体的外周壁凸出的第二凸台，所述第二凸台与所述第一凸台相互叠置，且二者通过螺钉固定连接。

可选的，在所述第二凸台与所述第一凸台相接触的两个表面之间设置有导电层。

可选的，所述导电层采用电镀的方式设置在所述第二凸台与所述第一凸台相接触的两个表面中的至少一个表面上。

作为另一个技术方案，本发明还提供一种半导体加工设备，包括本发明提供的上述反应腔室。

本发明具有以下有益效果：

本发明提供的内衬，其包括内衬主体、第一分体和第二分体，其中，内衬主体环绕设置在反应腔室的侧壁内侧，且接地。第一分体环绕在基座的周围，且该第一分体的下端通过该基座接地，并且在第一分体的内周壁与基座的外周壁之间设置有介质环。第二分体设置在内衬的下端与第一分体的外周壁之间，用于防止等离子体自二者之间的间隙通过。由于第一分体的下端通过基座接地，仅靠该第一分体与基座产生的电容无法产生谐振。此外，第一分体与内衬主体之间产生的电容的量级远小于第一分体与基座产生的电容，同时由于上述第一分体的下端接地，使得内衬产生的电感较小，从而根据谐

振频率的公式可知，系统的谐振频率大大增加，使得射频环境的频率很难接近系统的谐振频率，进而避免了系统产生谐振，从而可以增强工艺稳定性。

本发明提供的反应腔室，其通过采用本发明提供的上述内衬，可以避免系统产生谐振，从而可以增强工艺稳定性。

本发明提供的半导体加工设备，其通过采用本发明提供的上述反应腔室，可以避免系统产生谐振，从而可以增强工艺稳定性。

## 附图说明

图 1 为现有的内衬等效形成的等效模型图；

图 2 为采用现有的内衬获得的自偏压的曲线图；

图 3A 为本发明第一实施例采用的反应腔室的剖视图；

图 3B 为本发明第一实施例提供的内衬的剖视图；

图 3C 为本发明第一实施例提供的内衬形成的等效模型图；

图 4 为本发明第二实施例提供的内衬的剖视图；

图 5 为本发明第三实施例提供的内衬的剖视图；

图 6A 为本发明第四实施例提供的反应腔室的内衬的剖视图；

图 6B 为图 6A 中 I 区域的放大图。

## 具体实施方式

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

请一并参阅图 3A 和图 3B，本发明第一实施例提供一种内衬，其设置在反应腔室 6 内，该反应腔室 6 内还设置有基座 1，用于承载被加工工件，且基座 1 接地。内衬包括内衬主体 2、第一分体 32 和第二分体 31。其中，内衬主体 2 环绕设置在反应腔室 6 的侧壁内侧，且接地，在本实施例中，内衬主体 2 的上端与反应腔室 6 的侧壁连接，且电导通，并且反应腔室 6 的侧壁接

地，从而实现内衬主体 2 接地。

第一分体 32 环绕在基座 1 的周围，且第一分体 32 的下端通过基座 1 接地，并且在第一分体 32 的内周壁与基座 1 的外周壁之间的间隔 D1 中设置有介质环 4。第二分体 31 设置在内衬主体 2 的下端与第一分体 32 的外周壁之间，用于防止等离子体自内衬主体 2 与第一分体 32 之间的间隙通过，扩散至反应腔室 6 的底部。

由于基座 1 的表面与等离子体鞘层之间会呈现电容效应，并产生电场，该电场在基座 1 的边缘处会向外扭曲而造成场强减小，从而使得晶片边缘的刻蚀效率降低。为此，通过设置上述第一分体 32，同时在第一分体 32 的内周壁与基座 1 的外周壁之间设置有介质环 4，可以使第一分体 32 与基座 1 产生的电容为 C1，这可以改变基座 1 及其周围环境的阻抗模型，增强了基座边缘处的电场强度，从而可以提高晶片边缘的刻蚀效率，进而增大晶片的刻蚀均匀性。上述介质环 4 可以起到增大电容 C1 的作用，该介质环 4 例如可以采用陶瓷制作。

在实际应用中，根据第一分体 32 和第二分体 31 各自的作用，第一分体 32 的径向厚度远小于其轴向长度，即，第一分体 32 呈筒状，以保证其与基座 1 之间形成电容效应。至于第二分体 31，其径向厚度应保证其能够遮挡内衬主体 2 的下端与第一分体 32 的外周壁之间的间隙。可选的，第二分体 31 为环形板体。

可选的，第一分体 32 的下端相对于第二分体 31 的下端面竖直向下凸出，以便于实现接地。

另外，可选的，第一分体 32 的上端与介质环 4 的上端相平齐；第一分体 32 的下端与介质环 4 的下端相平齐，以增大第一分体 32 与基座 1 产生的电容 C1。

在本实施例中，第二分体 31 与内衬主体 2 连为一体，换言之，第二分

体 31 是内衬主体 2 的下端向内侧弯折形成的水平弯折部。并且，第二分体 31 的自由端与第一分体 32 的外周壁相互间隔，且间隔距离为  $D_2$ ，从而实现第一分体 32 与内衬主体 2 相分离。需要说明的是，上述第二分体 31 的自由端与第一分体 32 的外周壁之间的间隔距离  $D_2$  应尽可能地减小，以能够防止等离子体自二者之间的间隙通过，同时在该间隔距离  $D_2$  足够小时，第二分体 31 的自由端相当于接地。

由于第一分体 32 的下端通过基座 1 接地，内衬形成的等效模型如图 3C 所示，仅靠第一分体 32 与基座 1 产生的电容  $C_1$  无法产生谐振。而且，第一分体 32 与内衬主体 2 之间产生的电容  $C_2$  的量级远小于上述电容  $C_1$ ，同时由于上述第一分体 32 的下端通过基座 1 接地，相当于内衬主体 2 相对于现有技术没有竖直弯折部，从而产生的电感较小，从而根据谐振频率的公式可知，由于上述电容  $C_2$  和电感大大减小，使得系统的谐振频率大大增加，从而射频环境的频率很难接近系统的谐振频率，进而避免了系统产生谐振，从而可以增强工艺稳定性。

请参阅图 4，本发明第二实施例提供的反应腔室，其与上述第一实施例相比，其区别仅在于：第一分体 32 和第二分体 31 的结构不同。

具体地，内衬主体 2 与第二分体 31 连为一体；第二分体 31 与第一分体 32 连为一体。其中，第二分体 31 是自内衬主体 2 的下端向内侧弯折形成的水平弯折部，该水平弯折部的自由端与第一分体 32 的外周壁连为一体。这同样可以使内衬形成如图 3B 所示的等效模型，从而可以射频环境的频率很难接近系统的谐振频率，进而避免了系统产生谐振，从而可以增强工艺稳定性。

请参阅图 5，本发明第三实施例提供的反应腔室，其与上述第一、第二实施例相比，其区别仅在于：第一分体 32 和第二分体 31 的结构不同。

具体地，第二分体 31 与第一分体 32 连为一体，即，第二分体 31 的内周壁与第一分体 32 的外周壁连为一体，这同样可以使内衬形成如图 3B 所示

的等效模型。而且，由于内衬主体 2 的回路进一步缩短，因此进一步减小了内衬主体 2 的电感。另外，第二分体 31 的外周壁与内衬主体 2 之间具有间隔 D3，该间隔 D3 应尽可能地减小，以能够防止等离子体自二者之间的间隙通过。

综上所述，本发明上述各个实施例提供的内衬，其通过采用分体式结构，可以避免系统产生谐振，从而可以增强工艺稳定性。

作为另一个技术方案，本发明实施例还提供一种反应腔室，其结构与图 3A 示出的反应腔室 6 的结构相类似，在反应腔室 6 内设置有基座 1，以及本发明上述各个实施例提供的内衬。

在本实施例中，如图 6A 所示，基座 1 包括由上而下依次设置的基座本体 11、隔离层 12 和金属接口盘 13，其中，基座本体 11 用于承载晶片。隔离层 12 采用陶瓷等绝缘材料制作，用于将基座本体 11 与金属接口盘 13 电绝缘。金属接口盘 13 接地。并且，第一分体 32 的下端通过与金属接口盘 13 电导通而接地。

为了保证第一分体 32 的下端与金属接口盘 13 电导通良好，如图 6B 所示，金属接口盘 13 包括相对于隔离层 12 的外周壁凸出的第一凸台 131；并且，在第一分体 32 的下端设置有相对于第一分体 32 的外周壁凸出的第二凸台 321，该第二凸台 321 与第一凸台 131 相互叠置，且二者通过螺钉 5 固定连接。借助第二凸台 321 与第一凸台 131，可以增大第一分体 32 与金属接口盘 13 的接触面积，从而保证第一分体 32 的下端与金属接口盘 13 电导通良好。

进一步优选的，在第二凸台 321 与第一凸台 131 相接触的两个表面之间设置有导电层(图中未示出)，用于使第二凸台 321 与第一凸台 131 接触良好。具体地，上述导电层可以采用电镀的方式设置在第二凸台 321 与第一凸台 131 相接触的两个表面中的至少一个表面上，即，上述导电层可以电镀在第二凸台 321 的下表面，和/或第一凸台 131 的上表面。

本发明实施例提供的反应腔室，其通过采用本发明上述各个实施例提供的内衬，可以避免系统产生谐振，从而可以增强工艺稳定性。

作为另一个技术方案，本发明实施例还提供一种半导体加工设备，该半导体加工设备包括本发明上述各个实施例提供的反应腔室。

本发明实施例提供的半导体加工设备，其通过采用本发明上述各个实施例提供的反应腔室，可以避免系统产生谐振，从而可以增强工艺稳定性。

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

## 权 利 要 求 书

1. 一种内衬，设置在反应腔室内，其特征在于，所述内衬包括：

内衬主体，其环绕设置在所述反应腔室的侧壁内侧，且接地；

5       第一分体，其环绕在设置于所述反应腔室内的基座的周围，且所述第一分体的下端通过所述基座接地；并且，在所述第一分体的内周壁与所述基座的外周壁之间环绕设置有介质环；

第二分体，其环绕设置在所述内衬主体的下端与所述第一分体的外周壁之间。

10

2. 根据权利要求 1 所述的内衬，其特征在于，所述第二分体与所述内衬主体连为一体。

15

3. 根据权利要求 1 所述的内衬，其特征在于，所述第二分体与所述第一分体连为一体。

4. 根据权利要求 1 所述的内衬，其特征在于，所述内衬主体与所述第二分体连为一体；所述第二分体与所述第一分体连为一体。

20

5. 根据权利要求 2-4 任意一项所述的内衬，其特征在于，所述第一分体环的下端相对于所述第二分体的下端面竖直向下凸出。

25

6. 根据权利要求 1-4 任意一项所述的内衬，其特征在于，所述第一分体的上端与所述介质环的上端相平齐；所述第一分体的下端与所述介质环的下端相平齐。

7. 一种反应腔室，在所述反应腔室内设置有基座，其特征在于，在所

述反应腔室内还设置有如权利要求 1-6 任意一项所述的内衬。

8. 根据权利要求 7 所述的反应腔室，其特征在于，所述基座包括由上而下依次设置的基座本体、隔离层和金属接口盘，其中，所述金属接口盘接  
5 地；

所述第一分体的下端与所述金属接口盘电导通。

9. 根据权利要求 8 所述的反应腔室，其特征在于，所述金属接口盘包括相对于所述隔离层的外周壁凸出的第一凸台；

10 在所述第一分体的下端设置有相对于所述第一分体的外周壁凸出的第二凸台，所述第二凸台与所述第一凸台相互叠置，且二者通过螺钉固定连接。

10. 根据权利要求 9 所述的反应腔室，其特征在于，在所述第二凸台与所述第一凸台相接触的两个表面之间设置有导电层。

15

11. 根据权利要求 10 所述的反应腔室，其特征在于，所述导电层采用电镀的方式设置在所述第二凸台与所述第一凸台相接触的两个表面中的至少一个表面上。

20 12. 一种半导体加工设备，其特征在于，包括权利要求 7-11 任意一项所述的反应腔室。

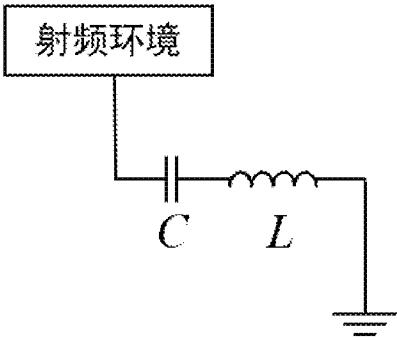


图 1

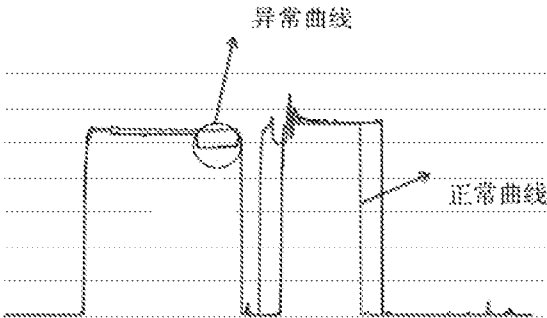


图 2

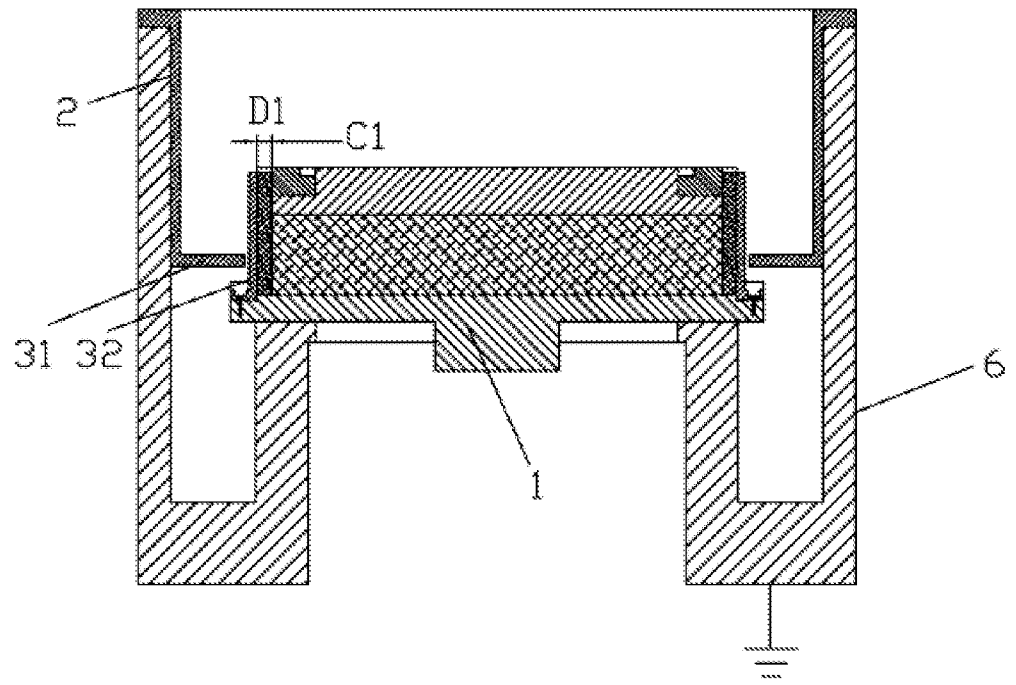


图 3A

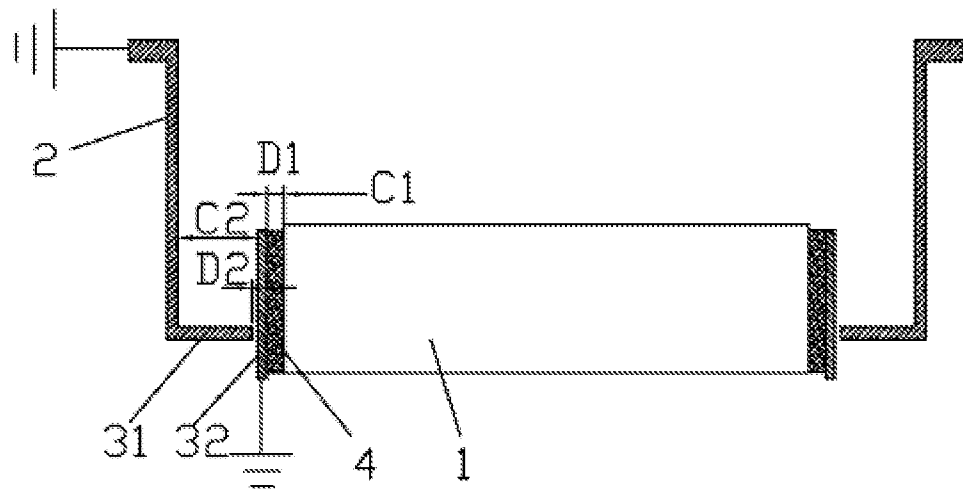


图 3B

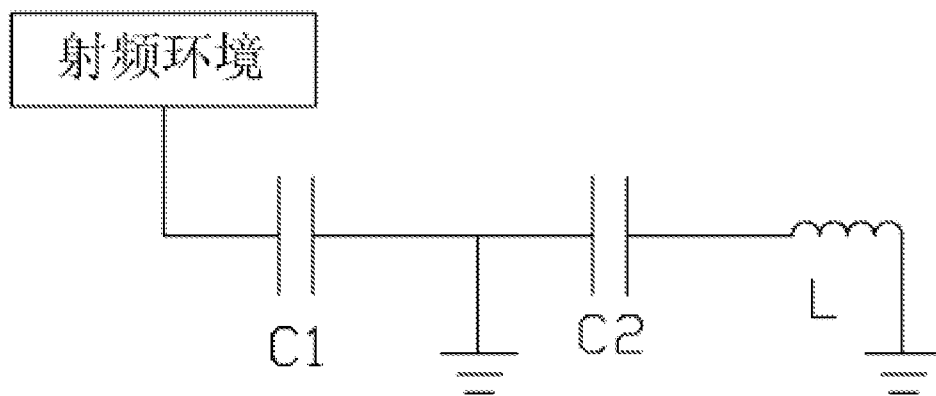


图 3C

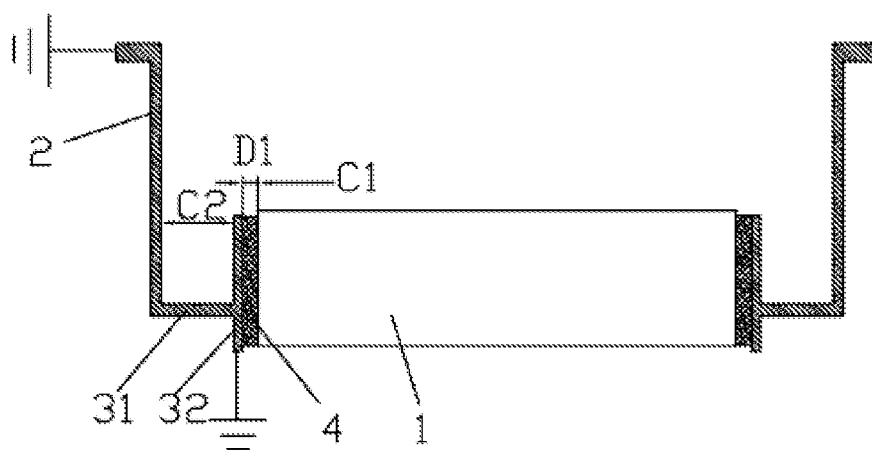


图 4

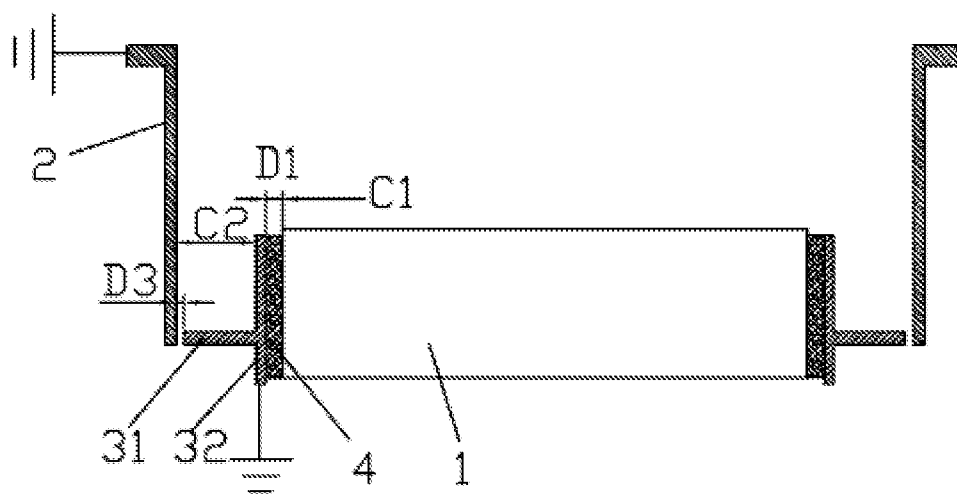


图 5

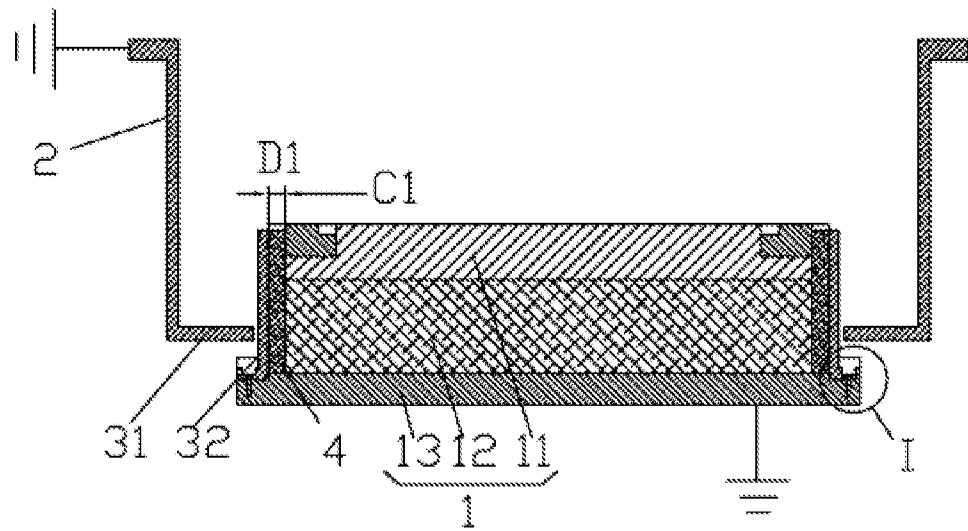


图 6A

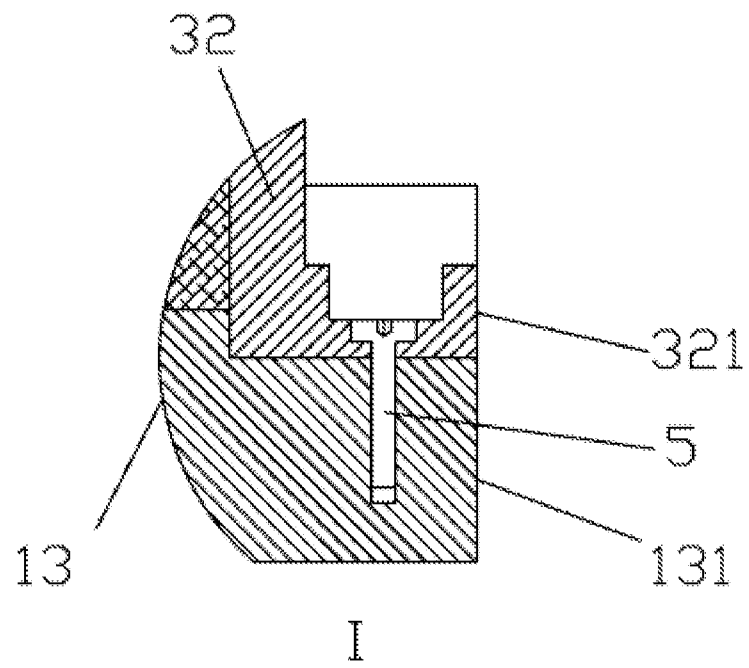


图 6B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/095437

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

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)

H01J37/-

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)

USTXT, CNTXT, CNABS, EPTXT, WOTXT, VEN, CNKI, 腔室, 谐振, 环, 刻蚀, chamber, resonance, ring, etch

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 107578975 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 12 January 2018 (2018-01-12)<br>entire document                            | 1-12                  |
| PX        | CN 207183210 U (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 03 April 2018 (2018-04-03)<br>entire document                              | 1-12                  |
| Y         | CN 103402299 A (APPLIED MATERIALS, INC.) 20 November 2013 (2013-11-20)<br>description, paragraphs 15-26, and figures 1-3                       | 1-12                  |
| Y         | CN 1505695 A (LAM RESEARCH CORPORATION) 16 June 2004 (2004-06-16)<br>description, page 6, paragraph 1 to page 10, paragraph 1, and figures 1-3 | 1-12                  |
| A         | US 2007238307 A1 (TOKYO ELECTRON LTD.) 11 October 2007 (2007-10-11)<br>entire document                                                         | 1-12                  |
| A         | CN 106783490 A (BEIJING NMC CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31)<br>entire document                                                             | 1-12                  |

☐ 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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 2018

Date of mailing of the international search report

11 October 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China  
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/CN2018/095437**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |             |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|-------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 107578975  | A  | 12 January 2018                      | CN                      | 207183210   | U  | 03 April 2018                        |
| CN                                        | 207183210  | U  | 03 April 2018                        | CN                      | 107578975   | A  | 12 January 2018                      |
| CN                                        | 103402299  | A  | 20 November 2013                     | US                      | 2009250169  | A1 | 08 October 2009                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 8118938     | B2 | 21 February 2012                     |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | I387035     | B  | 21 February 2013                     |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20130071504 | A  | 28 June 2013                         |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 5875864     | B2 | 02 March 2016                        |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 101990789   | B  | 17 July 2013                         |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 201308502   | A  | 16 February 2013                     |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 101990789   | A  | 23 March 2011                        |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20120123161 | A  | 07 November 2012                     |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20100135894 | A  | 27 December 2010                     |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2009126576  | A2 | 15 October 2009                      |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | I397145     | B  | 21 May 2013                          |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2009126576  | A3 | 18 March 2010                        |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 201334104   | A  | 16 August 2013                       |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2012145326  | A1 | 14 June 2012                         |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 201308501   | A  | 16 February 2013                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2011284166  | A1 | 24 November 2011                     |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 101267452   | B1 | 31 May 2013                          |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20120123162 | A  | 07 November 2012                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 7987814     | B2 | 02 August 2011                       |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | I397144     | B  | 21 May 2013                          |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 200947592   | A  | 16 November 2009                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 8282736     | B2 | 09 October 2012                      |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | I435401     | B  | 21 April 2014                        |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 8440019     | B2 | 14 May 2013                          |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2011517116  | A  | 26 May 2011                          |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 101267431   | B1 | 30 May 2013                          |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2012325406  | A1 | 27 December 2012                     |
| CN                                        | 1505695    | A  | 16 June 2004                         | KR                      | 100882758   | B1 | 09 February 2009                     |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2004525517  | A  | 19 August 2004                       |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 569335      | B  | 01 January 2004                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2002142611  | A1 | 03 October 2002                      |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20030086618 | A  | 10 November 2003                     |
|                                           |            |    |                                      | SG                      | 130973      | A1 | 26 April 2007                        |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 1300374     | C  | 14 February 2007                     |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2005064248  | A1 | 24 March 2005                        |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 02079538    | A1 | 10 October 2002                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 6830622     | B2 | 14 December 2004                     |
|                                           |            |    |                                      | SG                      | 100137      | B  | 27 January 2006                      |
|                                           |            |    |                                      | AU                      | 2002252195  | A1 | 15 October 2002                      |
| US                                        | 2007238307 | A1 | 11 October 2007                      | KR                      | 100886030   | B1 | 26 February 2009                     |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 4889326     | B2 | 07 March 2012                        |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20070093350 | A  | 18 September 2007                    |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 7707965     | B2 | 04 May 2010                          |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2007250568  | A  | 27 September 2007                    |
| CN                                        | 106783490  | A  | 31 May 2017                          | None                    |             |    |                                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/095437

## A. 主题的分类

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)

H01J37/-

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))

USTXT, CNTXT, CNABS, EPTXT, WOTXT, VEN, CNKI, 腔室, 谐振, 环, 刻蚀, chamber, resonance, ring, etch

## 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 107578975 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2018年 1月 12日 (2018 - 01 - 12)<br>全文          | 1-12    |
| PX   | CN 207183210 U (北京北方华创微电子装备有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03)<br>全文           | 1-12    |
| Y    | CN 103402299 A (应用材料公司) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20)<br>说明书第15-26段、图1-3     | 1-12    |
| Y    | CN 1505695 A (兰姆研究公司) 2004年 6月 16日 (2004 - 06 - 16)<br>说明书第6页第1段至第10页第1段、图1-3 | 1-12    |
| A    | US 2007238307 A1 (TOKYO ELECTRON LTD) 2007年 10月 11日 (2007 - 10 - 11)<br>全文    | 1-12    |
| A    | CN 106783490 A (北京北方微电子基地设备工艺研究中心有限责任公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31)<br>全文  | 1-12    |

☐ 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 9月 26日

国际检索报告邮寄日期

2018年 10月 11日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局 (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

周辉辉

电话号码 86-(20)-28958389

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/095437

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |             |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|-------------|----|----------------|
| CN          | 107578975  | A  | 2018年 1月 12日   | CN   | 207183210   | U  | 2018年 4月 3日    |
| CN          | 207183210  | U  | 2018年 4月 3日    | CN   | 107578975   | A  | 2018年 1月 12日   |
| CN          | 103402299  | A  | 2013年 11月 20日  | US   | 2009250169  | A1 | 2009年 10月 8日   |
|             |            |    |                | US   | 8118938     | B2 | 2012年 2月 21日   |
|             |            |    |                | TW   | I387035     | B  | 2013年 2月 21日   |
|             |            |    |                | KR   | 20130071504 | A  | 2013年 6月 28日   |
|             |            |    |                | JP   | 5875864     | B2 | 2016年 3月 2日    |
|             |            |    |                | CN   | 101990789   | B  | 2013年 7月 17日   |
|             |            |    |                | TW   | 201308502   | A  | 2013年 2月 16日   |
|             |            |    |                | CN   | 101990789   | A  | 2011年 3月 23日   |
|             |            |    |                | KR   | 20120123161 | A  | 2012年 11月 7日   |
|             |            |    |                | KR   | 20100135894 | A  | 2010年 12月 27日  |
|             |            |    |                | WO   | 2009126576  | A2 | 2009年 10月 15日  |
|             |            |    |                | TW   | I397145     | B  | 2013年 5月 21日   |
|             |            |    |                | WO   | 2009126576  | A3 | 2010年 3月 18日   |
|             |            |    |                | TW   | 201334104   | A  | 2013年 8月 16日   |
|             |            |    |                | US   | 2012145326  | A1 | 2012年 6月 14日   |
|             |            |    |                | TW   | 201308501   | A  | 2013年 2月 16日   |
|             |            |    |                | US   | 2011284166  | A1 | 2011年 11月 24日  |
|             |            |    |                | KR   | 101267452   | B1 | 2013年 5月 31日   |
|             |            |    |                | KR   | 20120123162 | A  | 2012年 11月 7日   |
|             |            |    |                | US   | 7987814     | B2 | 2011年 8月 2日    |
|             |            |    |                | TW   | I397144     | B  | 2013年 5月 21日   |
|             |            |    |                | TW   | 200947592   | A  | 2009年 11月 16日  |
|             |            |    |                | US   | 8282736     | B2 | 2012年 10月 9日   |
|             |            |    |                | TW   | I435401     | B  | 2014年 4月 21日   |
|             |            |    |                | US   | 8440019     | B2 | 2013年 5月 14日   |
|             |            |    |                | JP   | 2011517116  | A  | 2011年 5月 26日   |
|             |            |    |                | KR   | 101267431   | B1 | 2013年 5月 30日   |
|             |            |    |                | US   | 2012325406  | A1 | 2012年 12月 27日  |
| CN          | 1505695    | A  | 2004年 6月 16日   | KR   | 100882758   | B1 | 2009年 2月 9日    |
|             |            |    |                | JP   | 2004525517  | A  | 2004年 8月 19日   |
|             |            |    |                | TW   | 569335      | B  | 2004年 1月 1日    |
|             |            |    |                | US   | 2002142611  | A1 | 2002年 10月 3日   |
|             |            |    |                | KR   | 20030086618 | A  | 2003年 11月 10日  |
|             |            |    |                | SG   | 130973      | A1 | 2007年 4月 26日   |
|             |            |    |                | CN   | 1300374     | C  | 2007年 2月 14日   |
|             |            |    |                | US   | 2005064248  | A1 | 2005年 3月 24日   |
|             |            |    |                | WO   | 02079538    | A1 | 2002年 10月 10日  |
|             |            |    |                | US   | 6830622     | B2 | 2004年 12月 14日  |
|             |            |    |                | SG   | 100137      | B  | 2006年 1月 27日   |
|             |            |    |                | AU   | 2002252195  | A1 | 2002年 10月 15日  |
| US          | 2007238307 | A1 | 2007年 10月 11日  | KR   | 100886030   | B1 | 2009年 2月 26日   |
|             |            |    |                | JP   | 4889326     | B2 | 2012年 3月 7日    |
|             |            |    |                | KR   | 20070093350 | A  | 2007年 9月 18日   |
|             |            |    |                | US   | 7707965     | B2 | 2010年 5月 4日    |
|             |            |    |                | JP   | 2007250568  | A  | 2007年 9月 27日   |
| CN          | 106783490  | A  | 2017年 5月 31日   | 无    |             |    |                |

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)