

(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 1 月 24 日 (24.01.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/015136 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 21/683 (2006.01) **H01J 37/20** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/105838
- (22) 国际申请日: 2017 年 10 月 12 日 (12.10.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710580505.3 2017 年 7 月 17 日 (17.07.2017) 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]; 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。
- (72) 发明人: 刘建 (LIU, Jian); 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, 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,

(54) Title: ELECTRO STATIC CHUCK AND PLASMA PROCESSING EQUIPMENT

(54) 发明名称: 静电卡盘和等离子体加工设备

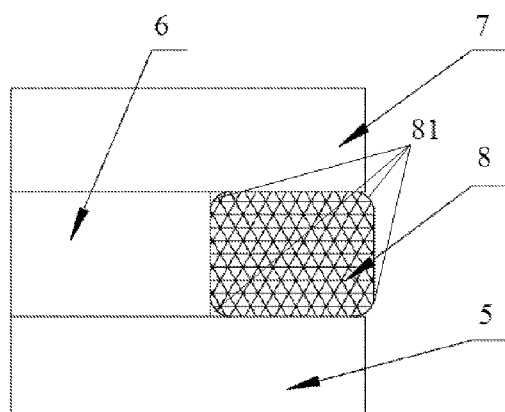


图 2

(57) Abstract: An electro static chuck, comprising a base (5), a heating layer (6) provided on the base, and an insulating layer (7) provided on the heating layer. An annular protection member (8) which surrounds the outer circumferential wall of the heating layer is provided between the base and the insulating layer. The annular protection member is made of an elastic material which is resistant to plasma corrosion, and the annular protection member is in a compressive deformation state between the base and the insulating layer to implement isolation between the heating layer and plasma, so that the protection effect on the heating layer can be improved. Moreover, the annular protection member can be replaced regularly without damaging the heating layer, so that the service life of the electro static chuck is prolonged.

(57) 摘要: 一种静电卡盘, 其包括底座 (5)、设置在底座上的加热层 (6) 及设置在加热层上的绝缘层 (7), 在底座与绝缘层之间, 且环绕在加热层的外周壁上设置有环状保护部件 (8), 该环状保护部件采用抗等离子体腐蚀的弹性材料制作, 且环状保护部件在底座与绝缘层之间处于压缩变形状态, 以实现加热层与等离子体相隔离。从而可以增强对加热层的保护作用, 而且该环状保护部件可以实现定期更换, 且不会损坏加热层, 从而延长了静电卡盘的使用寿命。

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))。

静电卡盘和等离子体加工设备

技术领域

本发明涉及半导体制造技术领域，具体地，涉及一种静电卡盘和等离子体加工设备。

背景技术

在集成电路（IC）的制造工艺过程中，特别是等离子刻蚀（ETCH）工艺中，为了固定、支撑晶片（Wafer），避免晶片在工艺过程中出现移动或错位现象，同时实现晶片的温度控制，往往使用静电卡盘（Electro Static Chuck，ESC）。

图 1 为现有的静电卡盘的结构图。如图 1 所示，静电卡盘包括底座 1、设置在底座 1 上的加热层 2 和设置在加热层 2 上的绝缘层 3，并且，在加热层 2 的外周壁上，涂覆有硅胶材料 4，该硅胶材料 4 位于底座 1 和绝缘层 3 之间，用以保护加热层 2 不被等离子体刻蚀。

上述静电卡盘在实际应用中不可避免地存在以下问题：

硅胶材料 4 被等离子体刻蚀之后会变薄，甚至完全消失，对加热层 2 的保护作用失效，使加热层 2 直接暴露于等离子体环境中，很容易被腐蚀并产生颗粒，并对晶片造成颗粒污染，从而降低晶片质量。由于硅胶材料 4 采用涂覆的方式附着在加热层 2 的外周壁上，如果要重新涂胶，必须先把残留的硅胶材料去除，再将新的硅胶材料重新涂覆上去，这不仅加工困难，而且容易损伤加热层 2，造成静电卡盘损坏。因此，常规的作法是，当硅胶材料 4 被等离子体刻蚀变薄至一定程度之后，即不再使用该静电卡盘，而是更换一个新的静电卡盘，因而造成很大的浪费。

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,提出了一种静电卡盘和等离子体加工设备,其具有使用寿命长、维修和更换成本低等特点。

为实现本发明的目的而提供一种静电卡盘,包括底座、设置在所述底座上的加热层及设置在所述加热层上的绝缘层,所述加热层的外径均小于所述底座的外径和所述绝缘层的外径,并且该静电卡盘还包括环状保护部件,所述环状保护部件可拆卸地环绕设置在所述加热层的外周壁的外侧。

其中,所述环状保护部件具有弹性,其在竖直方向上的自由高度不小于所述底座与所述绝缘层之间的间隙,在其被装配到所述底座与所述绝缘层之间时,能够使所述加热层与等离子体相隔离。

其中,所述环状保护部件在竖直方向上的自由高度大于所述底座与所述绝缘层之间的间隙,在其装配到所述底座与所述绝缘层之间时,其处于压缩变形状态,以使所述加热层与等离子体相隔离。

其中,所述环状保护部件在处于自由状态时,由所述静电卡盘的中心轴所在平面对其剖切所得到的截面形状为矩形、正方形、梯形、圆形或者椭圆形。

其中,所述截面形状为矩形、正方形或梯形的情况下,所述矩形、所述正方形或所述梯形的相邻的两个边之间采用圆形倒角过渡。

其中,所述圆形倒角的半径的取值范围在1~3mm。

其中,所述截面形状为圆形;在所述加热层的外周壁、所述底座的上表面和所述绝缘层的下表面之间形成的环形空间在所述静电卡盘的轴向上的高度小于所述截面形状的直径的90%。

其中,所述截面形状为矩形、正方形或者梯形;所述环状保护部件的外环面为凹面。

其中,所述环状保护部件在径向上的最小厚度大于或者等于所述环状保护部件在径向上的最大厚度的80%。

其中,在所述环状保护部件被所述静电卡盘的中心轴所在平面剖切所得

到的截面上，所述凹面的形状呈现为弧线、斜线或者折线；所述折线沿竖直方向延伸且包括至少两个线段，所述至少两个线段两两相连，且相邻的两个线段之间形成的夹角为锐角、直角或钝角。

其中，所述环状保护部件包括环状本体，所述环状本体设置在所述底座与所述绝缘层之间，且环绕在所述加热层的外周壁的外侧，并且所述环状本体在竖直方向上的自由高度不小于所述底座与所述绝缘层之间的间隙；以及在所述环状本体的外周壁上形成有至少一个环状延伸部，并且在所述环状延伸部的数量为一个的情况下，所述环状延伸部自所述环状本体的外周壁向上延伸而覆盖在所述绝缘层的外周壁上，且所述环状延伸部的上端不高于所述绝缘层的上表面；或者所述环状延伸部自所述环状本体的外周壁向下延伸而覆盖在所述底座的外周壁上；在所述环状延伸部的数量为两个的情况下，所述环状延伸部的上半部分自所述环状本体的外周壁向上延伸而覆盖在所述绝缘层的外周壁上，且其上端不高于所述绝缘层的上表面，并且所述环状延伸部的下半部分自所述环状本体的外周壁向下延伸而覆盖在所述底座的外周壁上。

其中，所述环状保护部件的材料包括全氟橡胶。

作为另一个方面，本发明还提供一种等离子体加工设备，其包括处理腔室，在所述处理腔室的内部设置有本发明上述任一项方案提供的静电卡盘。

本发明具有以下有益效果：

本发明提供的静电卡盘，其中的环状保护部件和加热层为相互独立的两个结构，环状保护部件环绕加热层的外周壁而可拆卸地设置在加热层的外侧，这样，既可以在工艺过程中对加热层进行保护，又可以在环状保护部件损坏时单独对其更换，且使加热层在上述更换过程中不受损，以此延长静电卡盘的使用寿命，节约设备成本。

本发明提供的等离子体加工设备，其通过采用本发明提供的上述静电卡

盘，可以使环状保护部件和加热层为相互独立的两个结构，环状保护部件环绕加热层的外周壁而可拆卸地设置在加热层的外侧，这样，既可以在工艺过程中对加热层进行保护，又可以在环状保护部件损坏时单独对其更换，且使加热层在上述更换过程中不受损，以此延长静电卡盘的使用寿命，节约设备成本。

附图说明

图 1 为现有的静电卡盘的结构图；

图 2 为本发明第一实施例提供的静电卡盘的局部剖视图；

图 3 为本发明第一实施例提供的静电卡盘的俯视剖视图；

图 4 为本发明第一实施例的第一个变形实施例提供的静电卡盘的局部剖视图；

图 5 为本发明第一实施例的第二个变形实施例提供的静电卡盘的局部剖视图；

图 6 为本发明第一实施例的第三个变形实施例提供的静电卡盘的局部剖视图；

图 7 为本发明第一实施例的第四个变形实施例提供的静电卡盘的局部剖视图；

图 8 为本发明第一实施例的第五变形实施例提供的静电卡盘的局部剖视图；

图 9 为本发明第二实施例提供的静电卡盘的局部剖视图；

图 10 为本发明第二实施例的第一个变形实施例提供的静电卡盘的局部剖视图；

图 11 为本发明第二实施例的第二个变形实施例提供的静电卡盘的局部剖视图。

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静电卡盘和等离子体加工设备进行详细描述。

请一并参阅图 2 和图 3, 静电卡盘包括底座 5、设置在该底座 5 上的加热层 6 以及设置在该加热层 6 上的绝缘层 7, 其中, 在加热层 6 中设置有加热元件, 用以提供热量, 并通过绝缘层 7 将热量传递至该静电卡盘所承载的晶片。绝缘层 7 采用诸如 Al_2O_3 、 AlN 等陶瓷或者其他绝缘材料制作。并且, 在绝缘层 7 中设置有直流电极层, 该直流电极层与置于绝缘层 7 上的晶片之间产生静电引力, 从而达到固定晶片的目的。

并且, 静电卡盘还包括环状保护部件 8, 该环状保护部件 8 可拆卸地环绕设置在加热层 6 的外周壁的外侧, 即, 加热层 6 位于环状保护部件 8 的环孔内, 二者之间是否接触 (即, 二者之间是否有间隙) 可以不作限定, 并且可以在不损坏加热层 6 的情况下使该环状保护部件 8 与加热层 6 相分离。所谓可拆卸, 是指环状保护部件 8 和加热层 6 为相互独立的两个结构, 环状保护部件 8 损坏时可以单独对其更换, 且在更换过程中不会损坏加热层 6, 从而延长了静电卡盘的使用寿命, 节约了工艺及设备成本。

优选的, 为了更好的起到保护环状保护部件 8 内侧的加热层 6 不被等离子体刻蚀的作用, 环状保护部件 8 具有弹性, 且在底座 5 与绝缘层 7 之间处于压缩变形状态, 即, 底座 5 与绝缘层 7 之间的间隙不大于环状保护部件 8 在竖直方向 (即, 其轴向) 上的自由高度, 从而将底座 5 和绝缘层 7 二者在竖直方向上的间隙封堵住, 使得等离子体不能通过该间隙到达加热层 6 的表面, 从而实现加热层 6 与等离子体相隔离。在装配时, 可以先在竖直方向上挤压该环状保护部件 8, 使之在竖直方向上的被压缩后的高度小于底座 5 和绝缘层 7 二者在竖直方向上的间隙, 再将该环状保护部件 8 套在加热层 6 的外周壁上且嵌入在底座 5 和绝缘层 7 二者之间的间隙中, 使该环状保护部件 8 仍旧保持压缩变形状态, 以使该环状保护部件 8 能够与底座 5 和绝缘层 7

紧密接触，从而可以对上述间隙起到密封的作用。利用环状保护部件 8 的弹性，可以在实现可拆卸的同时，可以因该环状保护部件 8 对底座 5 和绝缘层 7 二者之间的间隙封堵而实现加热层 6 与等离子体的隔离，避免加热层 6 因直接暴露于等离子体环境中而被腐蚀并产生颗粒对晶片造成污染，因而提高了晶片的加工质量。

优选的，上述环状保护部件 8 的材料包括全氟橡胶，该全氟橡胶不仅具有弹性，而且通过在橡胶中引入氟原子，使全氟橡胶具有优良的耐热性、抗氧化性、耐腐蚀性和耐老化性等特点。

在本实施例中，环状保护部件 8 处于自由状态（未压缩变形状态）时，由静电卡盘的中心轴所在平面对其剖切所得到的截面形状（下文中简称截面形状）为矩形，如图 2 所示。优选的，该环状保护部件 8 的相邻的两个面之间采用圆角 81 过渡，即，该矩形的相邻的两个边之间采用圆形倒角过渡，以便于安装且使其在安装和拆卸过程中不易受损。进一步优选的，该圆角 81 的半径的取值范围在 1~3mm，更便于安装。当然，在实际应用中，上述截面形状还可以为正方形或梯形等，事实上，凡是可以对底座 5 和绝缘层 7 二者之间的间隙封堵且保护加热层 6 不被等离子体腐蚀的形状均可以采用。

优选的，还可以使环状保护部件 8 的外环面为凹面，这有利于避免环状保护部件 8 与其周边的零件接触，例如，将截面形状为矩形或正方形的环状保护部件 8 的外环面设置为凹面形状。具体地，如图 4 所示，该凹面形状在该截面上的形状表现为弧线 82。或者，如图 5 所示，上述凹面形状在该截面上的形状表现为斜线 83，即，环状保护部件 8 的截面形状为直角梯形，在本实施例中，斜线 83 朝下倾斜，即梯形的上底长于下底；当然，在实际应用中，斜线 83 也可以朝上倾斜，即梯形的下底长于上底；此外，梯形也可以不限定于直角梯形。

如图 6 所示，环状保护部件 8 的外环面的凹面形状在该截面上的形状表现为折线 84，该折线 84 由沿竖直方向连接的两个线段（841，842）组成，

且在两个线段(841, 842)之间形成夹角, 该夹角可以为锐角、直角或钝角。或者, 如图7所示, 上述凹面形状表现在该截面上的形状为折线85, 该折线85也可以由两两相连的三个线段(851, 852, 853)组成, 且相邻的两个线段之间形成夹角, 该夹角可以为锐角、直角或钝角。当然, 在实际应用中, 上述折线还可以由四个或者五个以上的线段组成。也就是说, 上述折线沿竖直方向延伸且包括至少两个线段, 所述至少两个线段两两相连, 且相邻的两个线段之间形成的夹角可以为锐角、直角或钝角。

在环状保护部件8的外环面为凹面的基础上, 优选的, 环状保护部件8在径向上的最小厚度大于或者等于环状保护部件8在径向上的最大厚度的80%, 以提高环状保护部件8的使用寿命并保证其密封效果。

需要说明的是, 在本实施例中, 环状保护部件8在处于未压缩变形状态时, 由静电卡盘的中心轴所在平面对其剖切所得到的截面形状为矩形、正方形或梯形, 但是, 本发明并不局限于此, 在实际应用中, 上述截面形状还可以为圆形。

当上述截面形状为圆形时, 优选的, 在加热层6的外周壁、底座5的上表面和绝缘层7的下表面之间形成的环形空间在静电卡盘的轴向上的高度小于上述截面形状的直径的90%, 以保证其密封效果。另外, 在实际应用中, 上述环形空间在径向方向上的长度应适当大于环状保护部件8在处于未压缩变形状态时的直径, 以保证环状保护部件8在发生压缩变形时不会超出绝缘层7或底座5的外边缘, 从而避免环状保护部件8与其周边的零件接触。

图9为本发明第二实施例提供的静电卡盘的局部剖视图。请参阅图9, 本实施例提供的静电卡盘与上述第一实施例相比, 其区别在于: 增设了环状延伸部, 以进一步提高环状保护部件的密封效果。

具体地, 在本实施例中, 环状保护部件包括环状本体10, 该环状本体10环绕在加热层6的外周壁上且位于底座5与绝缘层7之间, 该环状本体10在底座5与绝缘层7之间处于压缩变形状态, 事实上, 至少是环状本体

10 在竖直方向上处于压缩变形状态，即，该环状本体 10 在竖直方向上的自由高度大于底座 5 与绝缘层 7 之间的间隙，对底座 5 与绝缘层 7 之间的间隙进行密封的作用，从而可以实现加热层 6 与等离子体相隔离，进而避免加热层 6 因直接暴露于等离子体环境中而被腐蚀并产生颗粒，从而提高了晶片的加工质量。该环状本体 10 在其径向上的厚度大于加热层 6 的外周壁到绝缘层 7 外周壁之间的距离，以保证即便是在该环状本体 10 在其径向方向上处于压缩变形状态时该环状本体 10 在径向上的厚度大于加热层 6 的外周壁到绝缘层 7 外周壁之间的距离，即，该环状本体 10 的外周壁延伸在绝缘层 7 外周壁的外侧。

并且，环状保护部件还包括第一环状延伸部 11，该第一环状延伸部 11 自环状本体 10 的凸缘的上表面向上延伸，并环绕绝缘层 7 的外周壁而贴合覆盖第在绝缘层 7 的外周壁上，以增强对环状本体 10 与绝缘层 7 之间的间隙的密封作用，同时可以使所贴合覆盖的绝缘层 7 免受等离子体的腐蚀。并且，第一环状延伸部 11 的上端不高于绝缘层 7 的上表面，以避免在进行工艺时，对绝缘层 7 上的晶片产生影响；优选地，使第一环状延伸部 11 的上端低于绝缘层 7 的上表面。第一环状延伸部 11 在绝缘层 7 的外周壁上的贴合覆盖高度可以为 1~10mm。需要指出的是，所谓贴合覆盖是指二者之间不带有等离子体可以通过的间隙，以下简称为覆盖；所谓环状本体 10 的凸缘，指的是在装配完成后环状本体 10 沿径向方向所超出绝缘层 7 的外周壁的部分，而无论此时环状本体 10 在径向上是否处于压缩状态。

或者，如图 10 所示，在环状本体 10 的外周壁上还形成有第二环状延伸部 12，该第二环状延伸部 12 中的上半部分自环状本体 10 的凸缘的上表面向上延伸，并环绕绝缘层 7 的外周壁而覆盖第在绝缘层 7 的外周壁上，以增强对环状本体 10 与绝缘层 7 之间的间隙的密封作用，以及使所覆盖的绝缘层 7 免受等离子体的腐蚀；同时，该第二环状延伸部 12 中的下半部分自环状本体 10 的凸缘的下表面向下延伸，并环绕底座 5 的外周壁而覆盖第在底

座 5 的外周壁上，以增强对环状本体 10 与底座 5 之间的间隙的密封作用，以及使所覆盖的底座 5 免受等离子体的腐蚀。该第二环状延伸部 12 中的上半部分在绝缘层 7 的外周壁上的覆盖高度可以为 1~10mm，且该第二环状延伸部 12 中的下半部分在底座 5 的外周壁上的覆盖高度可以为 1~10mm。本实施例中，绝缘层 7 的外周壁和底座 5 的外周壁在垂直于静电卡盘的中心轴的平面上的投影彼此重叠，即，绝缘层 7 的外周壁和底座 5 的外周壁的直径相等，并且第二环状延伸部 12 中的上半部分和下半部分二者的厚度相同，即，第二环状延伸部 12 中的上半部分的内周壁和外周壁在垂直于静电卡盘的中心轴的平面上的投影分别对应地与第二环状延伸部 12 中的下半部分的内周壁和外周壁在该平面上的投影相重合；然而在实际应用中，绝缘层 7 的外周壁和底座 5 的外周壁的直径也可以不相等，这种情况下，将绝缘层 7 和底座 5 二者中的直径较短者的外周壁作为定义环状本体 10 的凸缘的比较对象，即，所谓环状本体 10 的凸缘，指的是相对于上述直径较短者环状本体 10 在径向方向上所超出的部分，这样，为了保证第二环状延伸部 12 中的上半部分和下半部分能够分别与绝缘层 7 和底座 5 的外周壁贴合覆盖，可以使第二环状延伸部 12 中的上半部分的内周壁和下半部分的内周壁在垂直于静电卡盘的中心轴的平面上的投影不相重叠，至于第二环状延伸部 12 中的上半部分的外周壁和下半部分的外周壁在该平面上的投影是否重合，可以不作限定。需要指出的是，当环状保护部件具有图 10 所示的第二环状延伸部 12 时，环状本体 10 的自由高度并不必须设定为不低于绝缘层 7 和底座 5 二者之间的间隙。

或者，如图 11 所示，在环状本体 10 的外周壁上形成第三环状延伸部 13，该第三环状延伸部 13 自环状本体 10 的凸缘的下表面向下延伸，并环绕底座 5 的外周壁而覆盖在底座 5 的外周壁上，以增强对环状本体 10 与底座 5 之间的间隙的密封作用，以及使所覆盖的底座 5 免受等离子体的腐蚀。第三环状延伸部 13 在底座 5 的外周壁上的覆盖高度可以为 1~10mm。

由上可知,可以在环状本体 10 的外周壁上形成有至少一个环状延伸部,该环状延伸部可以单独覆盖在绝缘层 7 的外周壁上,或者可以单独覆盖在底座 5 的外周壁上,或者还可以同时覆盖在绝缘层 7 的外周壁上和底座 5 的外周壁上。并且,在环状保护部件包括环状本体 10 和环状延伸部的情况下,环状本体 10 的自由高度视为环状保护部件的自由高度。

综上所述,在本发明上述各个实施例提供的静电卡盘中,环状保护部件和加热层为相互独立的两个结构,环状保护部件环绕加热层的外周壁而可拆卸地设置在加热层的外侧,这样,既可以在工艺过程中对加热层进行保护,又可以在环状保护部件损坏时单独对其更换,且使加热层在上述更换过程中不受损,以此延长静电卡盘的使用寿命,节约设备成本。因而,本发明各实施例提供的静电卡盘具有使用寿命长、维修和更换成本低等特点

作为另一个方面,本发明还提供一种等离子体加工设备,其包括处理腔室,并且在处理腔室的内部设置有本发明上述任一实施例提供的静电卡盘。

本发明提供的等离子体加工设备,由于静电卡盘的环状保护部件和加热层为相互独立的两个结构,环状保护部件环绕加热层的外周壁而可拆卸地设置在加热层的外侧,这样,既可以在工艺过程中对加热层进行保护,又可以在环状保护部件损坏时单独对其更换,且使加热层在上述更换过程中不受损,以此延长静电卡盘的使用寿命,节约设备成本。

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. 一种静电卡盘，包括底座、设置在所述底座上的加热层及设置在所述加热层上的绝缘层，所述加热层的外径均小于所述底座的外径和所述绝缘层的外径，其特征在于，还包括环状保护部件，所述环状保护部件可拆卸地环绕设置在所述加热层的外周壁的外侧。

2. 根据权利要求 1 所述的静电卡盘，其特征在于，所述环状保护部件具有弹性，其在竖直方向上的自由高度不小于所述底座与所述绝缘层之间的间隙，在其被装配到所述底座与所述绝缘层之间时，能够使所述加热层与等离子体相隔离。

3. 根据权利要求 2 所述的静电卡盘，其特征在于，所述环状保护部件在竖直方向上的自由高度大于所述底座与所述绝缘层之间的间隙，在其装配到所述底座与所述绝缘层之间时，其处于压缩变形状态，以使所述加热层与等离子体相隔离。

4. 根据权利要求 3 所述的静电卡盘，其特征在于，所述环状保护部件在处于自由状态时，由所述静电卡盘的中心轴所在平面对其剖切所得到的截面形状为矩形、正方形、梯形、圆形或者椭圆形。

5. 根据权利要求 4 所述的静电卡盘，其特征在于，所述截面形状为矩形、正方形或梯形的情况下，所述矩形、所述正方形或所述梯形的相邻的两个边之间采用圆形倒角过渡。

6. 根据权利要求 5 所述的静电卡盘，其特征在于，所述圆形倒角的半径的取值范围在 1~3mm。

7. 根据权利要求 3 所述的静电卡盘，其特征在于，所述截面形状为圆形；

在所述加热层的外周壁、所述底座的上表面和所述绝缘层的下表面之间形成的环形空间在所述静电卡盘的轴向上的高度小于所述截面形状的直径的 90%。

8. 根据权利要求 4 所述的静电卡盘，其特征在于，所述截面形状为矩形、正方形或者梯形；

所述环状保护部件的外环面为凹面。

9. 根据权利要求 8 所述的静电卡盘，其特征在于，所述环状保护部件在径向上的最小厚度大于或者等于所述环状保护部件在径向上的最大厚度的 80%。

10. 根据权利要求 8 所述的静电卡盘，其特征在于，在所述环状保护部件被所述静电卡盘的中心轴所在平面剖切所得到的截面上，所述凹面的形状呈现为弧线、斜线或者折线；所述折线沿竖直方向延伸且包括至少两个线段，所述至少两个线段两两相连，且相邻的两个线段之间形成的夹角为锐角、直角或钝角。

11. 根据权利要求 1 所述的静电卡盘，其特征在于，所述环状保护部件包括环状本体，所述环状本体设置在所述底座与所述绝缘层之间，且环绕在所述加热层的外周壁的外侧，并且所述环状本体在竖直方向上的自由高度不小于所述底座与所述绝缘层之间的间隙；以及

在所述环状本体的外周壁上形成有至少一个环状延伸部，并且

在所述环状延伸部的数量为一个的情况下，所述环状延伸部自所述环

状本体的外周壁向上延伸而覆盖在所述绝缘层的外周壁上，且所述环状延伸部的上端不高于所述绝缘层的上表面；或者所述环状延伸部自所述环状本体的外周壁向下延伸而覆盖在所述底座的外周壁上；

在所述环状延伸部的数量为两个的情况下，所述环状延伸部的上半部分自所述环状本体的外周壁向上延伸而覆盖在所述绝缘层的外周壁上，且其上端不高于所述绝缘层的上表面，并且所述环状延伸部的下半部分自所述环状本体的外周壁向下延伸而覆盖在所述底座的外周壁上。

12. 根据权利要求 1 至 11 任一项所述的静电卡盘，其特征在于，所述环状保护部件的材料包括全氟橡胶。

13. 一种等离子体加工设备，包括处理腔室，其特征在于，在所述处理腔室的内部设置有如权利要求 1 至 12 任一项所述的静电卡盘。

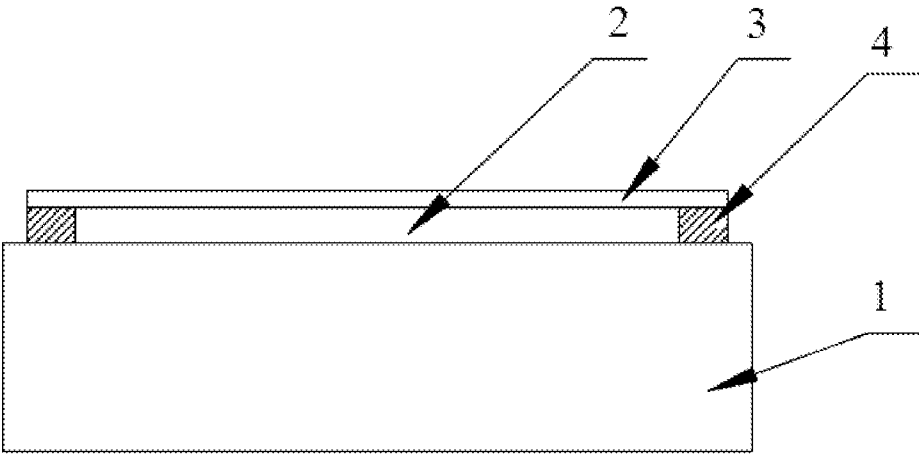


图 1

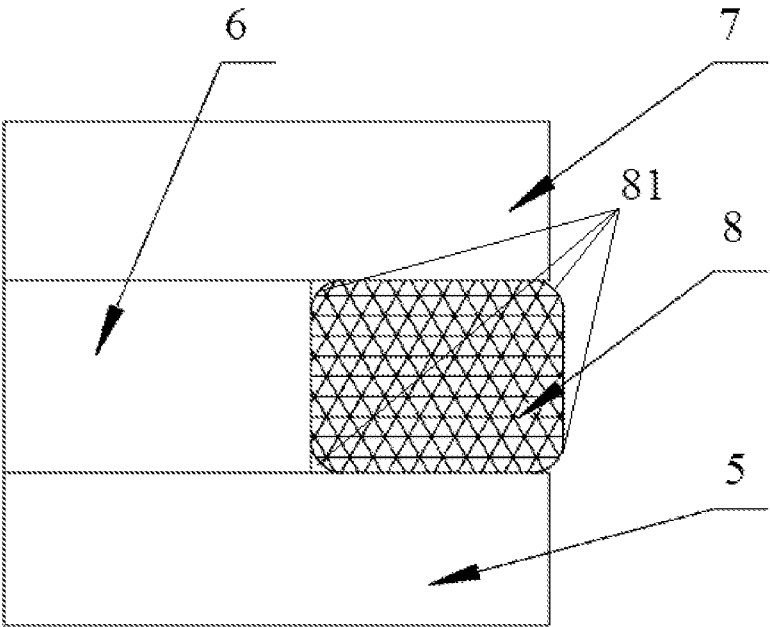


图 2

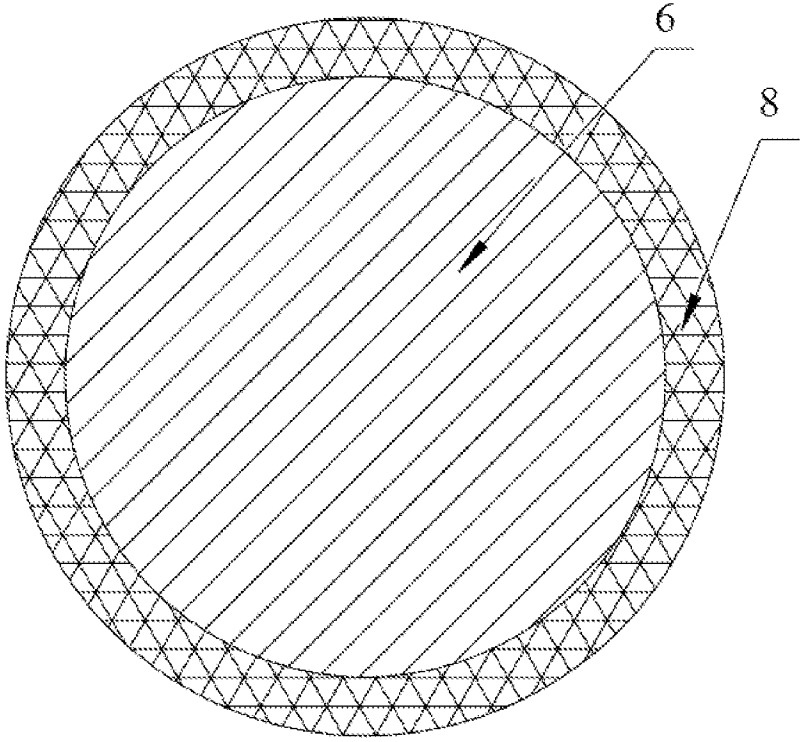


图 3

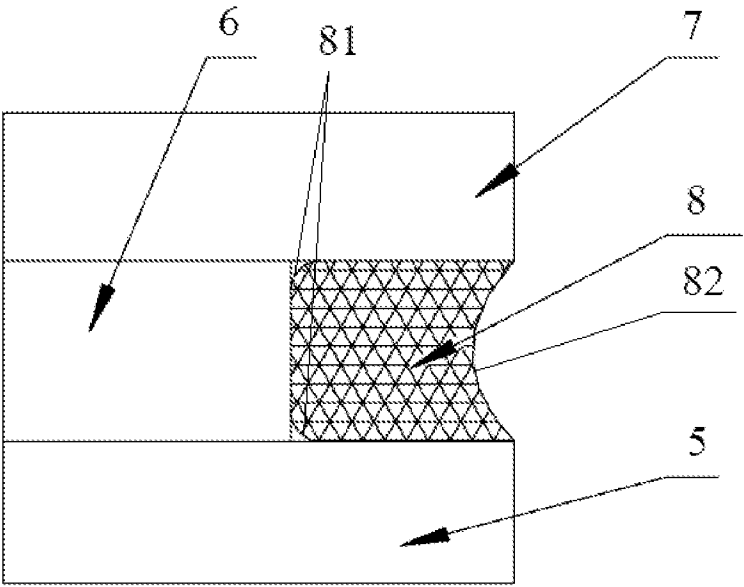


图 4

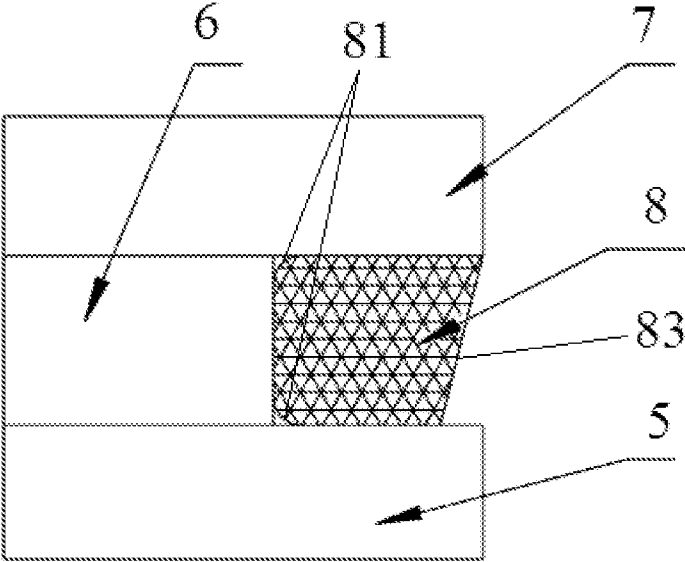


图 5

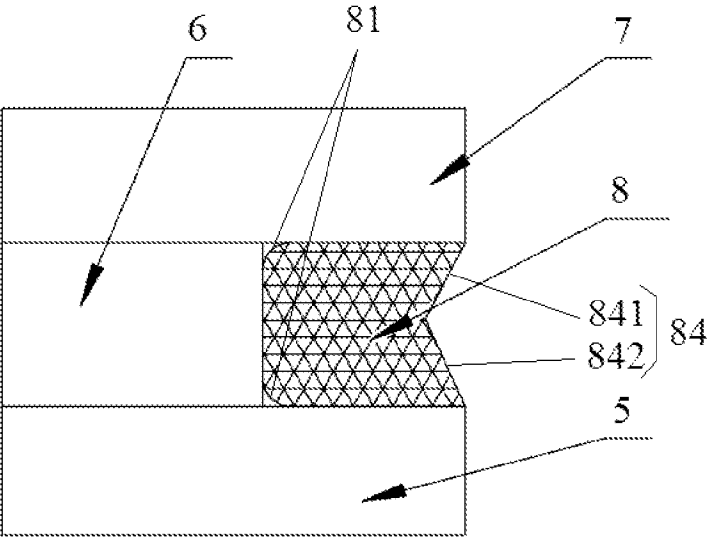


图 6

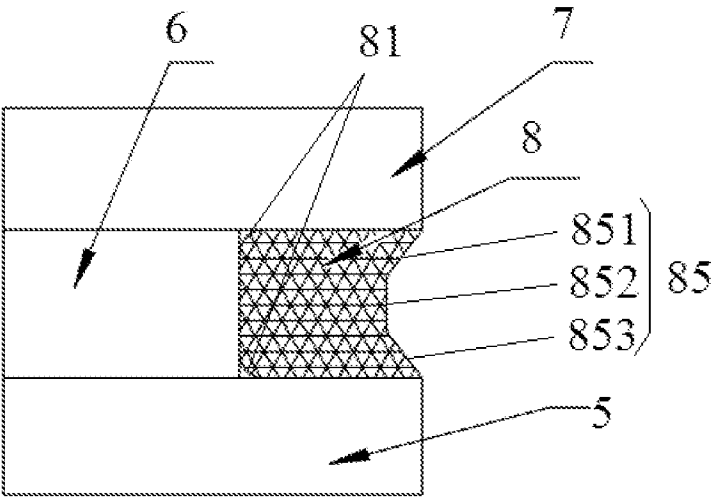


图 7

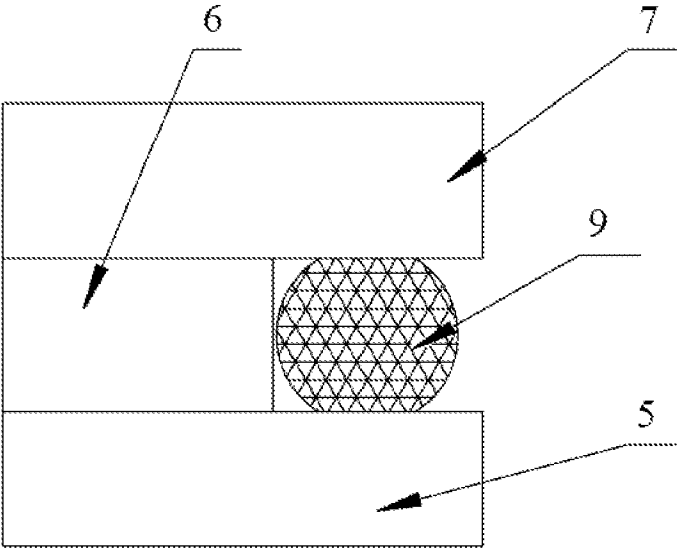


图 8

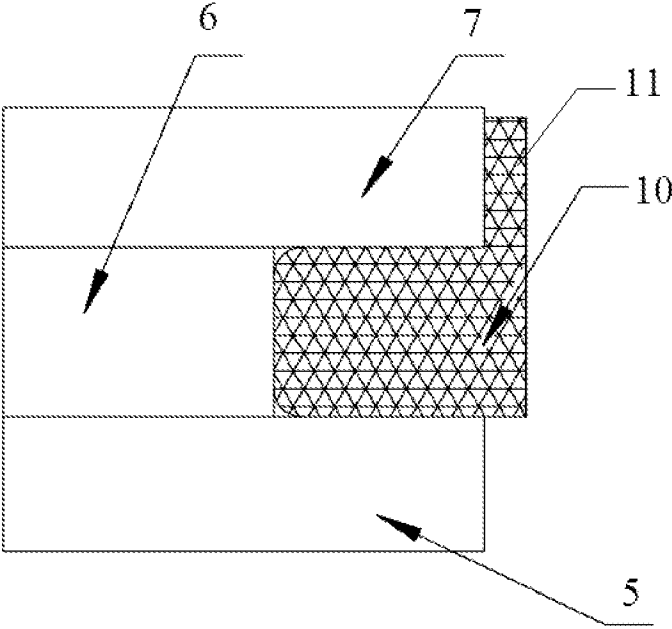


图 9

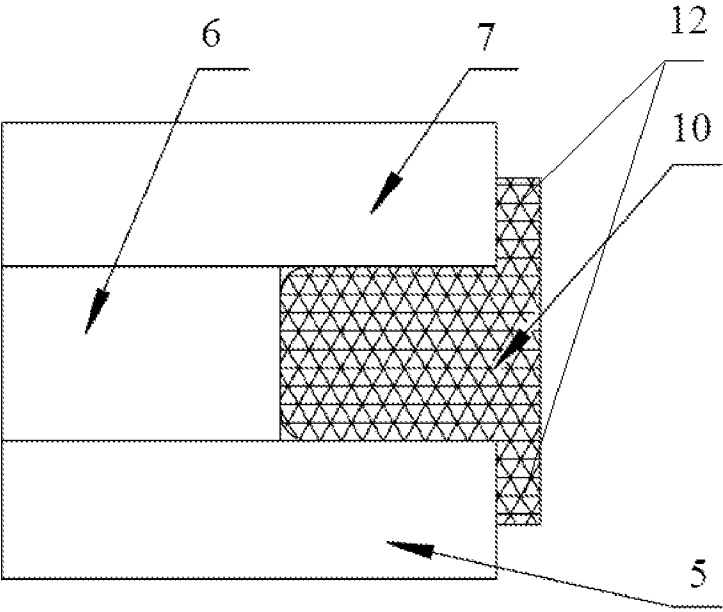


图 10

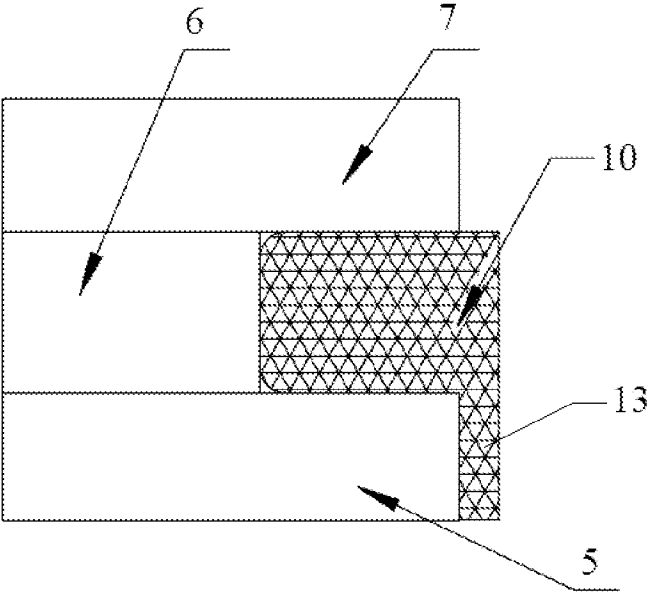


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/105838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/683 (2006.01) i; H01J 37/20 (2006.01) n

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)

CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI: 静电卡盘, 保护, 绝缘层, 加热层, 等离子, electrostatic chuck, insulating layer, heating layer, plasma, protective

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107195578 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 22 September 2017 (22.09.2017), entire document	1-13
X	CN 1848404 A (BEIJING NMC BASE EQUIPMENT PROCESS RESEARCH CENTER LLC.) 18 October 2006 (18.10.2006), description, page 1, paragraph 2, and figure 1	1-13
A	CN 106298411 A (LAM RESEARCH CORPORATION) 04 January 2017 (04.01.2017), entire document	1-13

☐ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“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	“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 16 April 2018	Date of mailing of the international search report 26 April 2018
Name and mailing address of the ISA 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 WU, Haitao Telephone No. (86-10) 62412214

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/105838

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107195578 A	22 September 2017	CN 207074654 U	06 March 2018
CN 1848404 A	18 October 2006	CN 100370592 C	20 February 2008
CN 106298411 A	04 January 2017	US 2016379806 A1	29 December 2016
		KR 20170001603 A	04 January 2017
		TW 201715567 A	01 May 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/105838

A. 主题的分类

H01L 21/683(2006.01)i; H01J 37/20(2006.01)n

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))

CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI:静电卡盘, 保护, 绝缘层, 加热层, 等离子, electrostatic chuck, insulating layer, heating layer, plasma, protective

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 107195578 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2017年 9月 22日 (2017 - 09 - 22) 全文	1-13
X	CN 1848404 A (北京北方微电子基地设备工艺研究中心有限责任公司) 2006年 10月 18日 (2006 - 10 - 18) 说明书第1页第2段, 附图1	1-13
A	CN 106298411 A (朗姆研究公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-13

☐ 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

2018年 4月 16日

国际检索报告邮寄日期

2018年 4月 26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

吴海涛

电话号码 62412214

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/105838

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	107195578	A	2017年 9月 22日	CN	207074654	U	2018年 3月 6日
CN	1848404	A	2006年 10月 18日	CN	100370592	C	2008年 2月 20日
CN	106298411	A	2017年 1月 4日	US	2016379806	A1	2016年 12月 29日
				KR	20170001603	A	2017年 1月 4日
				TW	201715567	A	2017年 5月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)