

(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
2018 年 5 月 3 日 (03.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/077090 A1

(51) 国际专利分类号:
H01F 41/14 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/106688

(22) 国际申请日: 2017 年 10 月 18 日 (18.10.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610929208.0 2016 年 10 月 31 日 (31.10.2016) CN

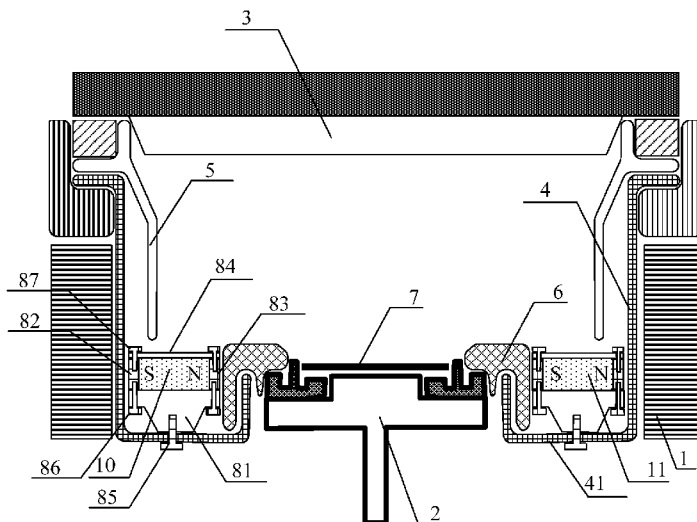
(71) 申请人: 北京北方华创微电子装备有限公司 (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: 杨玉杰 (YANG, Yujie); 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。 张同文 (ZHANG, Tongwen); 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。 夏威 (XIA, Wei); 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。 丁培军 (DING, Peijun); 中国北京市北京经济技术开发区文昌大道 8 号, Beijing 100176 (CN)。 王厚工 (WANG, Hougong); 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)。

(54) Title: MAGNETIC THIN FILM DEPOSITION CHAMBER AND THIN FILM DEPOSITION DEVICE

(54) 发明名称: 磁性薄膜沉积腔室及薄膜沉积设备



(57) Abstract: A magnetic thin film deposition chamber and a thin film deposition device, comprising a chamber main body (1) and a bias magnetic field apparatus, the inside of the chamber main body (1) being provided with a base (2), used for bearing a workpiece to be processed (7). The bias magnetic field apparatus is used for forming a horizontal magnetic field above the base (2), the horizontal magnetic field being used for enabling a magnetic film layer deposited on the workpiece to be processed (7) to have in-plane anisotropy. The thin film deposition chamber forms the horizontal magnetic field, which is capable of inducing magnetic thin film in-plane anisotropy, above the base (2).

(57) 摘要: 一种磁性薄膜沉积腔室及薄膜沉积设备, 包括腔室主体 (1) 和偏置磁场装置, 在腔室主体内 (1) 设置有基座 (2), 用以承载待加工工件 (7)。偏置磁场装置用于在基座 (2) 上方形成水平磁场, 该水平磁场用于使沉积在待加工工件 (7) 上的磁性膜层具有面内各向异性。该薄膜沉积腔室能够在基座 (2) 上方形成足以诱发磁性薄膜的面内各向异性的水平磁场。

(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, 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))。

磁性薄膜沉积腔室及薄膜沉积设备

技术领域

本发明涉及微电子技术领域，具体地，涉及一种磁性薄膜沉积腔室及薄膜沉积设备。

背景技术

随着技术的发展，集成电路制造工艺已可以显著缩小处理器的尺寸，但是仍然有一些诸如集成电感、噪声抑制器等的核心元器件在高频化、微型化、集成化等方面面临诸多困难。为了解决此问题，具有高磁化强度、高磁导率、高共振频率及高电阻率的软磁薄膜材料引起人们越来越多的关注。

虽然对软磁薄膜材料的关注主要集中在高磁导率和高磁化强度、以及低矫顽力和低损耗等性能上，但是，左右软磁薄膜材料发展的一个主要因素是它的截止频率。而通过调控软磁薄膜的面内单轴各向异性场，可以实现对软磁薄膜材料的截止频率的调节。而调控软磁薄膜的面内单轴各向异性场的一个常用方法是磁场诱导沉积，其具有工艺简单、无需增加工艺步骤、对芯片伤害小等的优点，是工业生产的首选方法。

但是，现有的磁场诱导沉积方法还无法应用到制备磁性薄膜的生产设备中，例如 PVD 设备。也就是说，现有的薄膜沉积腔室不具有诱发磁性薄膜的面内各向异性的功能。

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，提出了一种磁性薄膜沉积腔室及薄膜沉积设备，其能够在基座上方形成足以诱发磁

性薄膜的面内各向异性的水平磁场，满足生产型设备在大尺寸待加工工件上制备具有面内各向异性的磁性膜层的需要。

为实现本发明的目的而提供一种磁性薄膜沉积腔室，包括腔室主体，在所述腔室主体内设置有基座，用以承载待加工工件，还包括偏置磁场装置，所述偏置磁场装置用于在所述基座上方形成水平磁场，所述水平磁场用于使沉积在所述待加工工件上的磁性膜层具有面内各向异性。

优选的，所述偏置磁场装置包括：环绕所述基座设置的磁体组，所述磁体组用于在所述基座上方形成所述水平磁场。

优选的，所述磁体组包括两段呈圆弧状的磁体，二者环绕所述基座对称设置，且其中一段磁体 N 极与其中另一段磁体的 S 极均指向所述基座。

优选的，所述磁体组包括闭合的环状磁体，所述环状磁体由永磁材料采用整体充磁的方式形成所述水平磁场。

优选的，所述磁体组包括两组呈圆弧状的子磁体组，二者环绕所述基座对称设置；

每组所述子磁体组包括多个磁柱，且所述多个磁柱沿所述基座的周向排布。

优选的，每组所述子磁体组中，各个所述磁柱的磁极方向相互平行。

优选的，每组所述子磁体组中，各个所述磁柱的磁极方向沿所述基座的径向设置。

优选的，所述磁柱均水平设置，且其中一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的 N 极与其中另一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的 S 极均指向基座。

优选的，所述磁柱均竖直设置，且其中一个所述子磁体组中的每个

所述磁柱的N极与其中另一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的S极均竖直向上。

优选的，所述磁柱均倾斜设置，且其中一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的N极与其中另一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的S极均朝向靠近所述基座的方向倾斜向上。

优选的，在每组所述子磁体组的多个磁柱中，靠近圆弧两端的一部分磁柱的分布密度小于靠近圆弧中间的另一部分磁柱的分布密度。

优选的，两组所述子磁体组中的所述磁柱被设置为：使任意一个所述磁柱的指向所述基座的N极与接收由该N极发出的磁力线的磁柱的指向所述基座的S极之间的间距大于或等于待加工工件的直径。

优选的，所述偏置磁场装置包括：

支撑板，用于支撑所述偏置磁场装置；

内固定板和外固定板，设置在所述支撑板上，且分别位于所述磁体组的内侧和外侧，用以分别固定所述偏置磁场装置的两端；

上盖，位于所述偏置磁场装置的上方，且分别与所述外固定板和内固定板固定连接；

所述偏置磁场装置位于由所述支撑板、所述外固定板、所述内固定板和所述上盖所围成的空间内。

优选的，所述磁性薄膜沉积腔室还包括遮蔽组件，所述遮蔽组件用于遮蔽所述偏置磁场装置，防止靶材材料沉积在所述偏置磁场装置上。

优选的，所述屏蔽组件包括：

屏蔽件，所述屏蔽件包括第一竖直部、水平部和第二竖直部，所述第一竖直部环绕设置在所述腔室主体的侧壁内侧，所述水平部的外周缘与所述第一竖直部的下端连接，所述水平部的内周缘与所述第二竖直部的上端连接；

所述水平部和第二竖直部分别位于所述偏置磁场装置的上方和内侧。

优选的，所述磁性薄膜沉积腔室还包括，支撑件和压环，其中，所述压环用于压住所述待加工工件上表面的边缘区域；

所述支撑件与所述第二竖直部的下端连接，用以支撑所述压环。

优选的，在所述腔室主体的侧壁内侧设置有环形凸台，所述环形凸台位于所述水平部的下方以及所述第二竖直部的外侧；

所述偏置磁场装置位于由所述腔室主体的侧壁、所述环形凸台、所述水平部、所述第二竖直部共同构成的环形空间内。

优选的，所述偏置磁场装置与所述环形凸台上表面相接触。

优选的，在所述腔室主体的侧壁和/或所述环形凸台内沿其周向环绕设置有冷却通道，通过向所述冷却通道通入冷却媒介来冷却所述环形凸台和所述偏置磁场装置。

优选的，所述偏置磁场装置的内周壁与所述第二竖直部的外周壁之间具有水平间隙。

优选的，所述水平间隙大于或等于 0.5mm。

优选的，所述偏置磁场装置的上表面与所述水平部的下表面之间具有竖直间隙。

优选的，所述竖直间隙小于或等于 5mm。

作为另一个技术方案，本发明还提供一种薄膜沉积设备，包括至少一个用于沉积磁性膜层的第一沉积腔室，每个所述第一沉积腔室采用本发明提供的上述磁性薄膜沉积腔室。

优选的，所述薄膜沉积设备，用于沉积磁性薄膜叠层，所述磁性薄膜叠层包括磁性/隔离单元；所述磁性/隔离单元包括一组或多组膜层组，所述膜层组包括磁性膜层和隔离层，且多组所述膜层组的磁性膜层和隔

离层交替设置，所述薄膜沉积设备还包括：

至少一个用于沉积所述隔离层的第二沉积腔室。

优选的，所述磁性薄膜叠层还包括粘附层，

所述薄膜沉积设备还包括至少一个用于沉积所述粘附层的第三沉积腔室。

优选的，所述薄膜沉积设备还包括传输腔室，所述传输腔室用于在所述第一沉积腔室和所述第二沉积腔室之间传输被加工工件。

优选的，所述薄膜沉积设备还包括传输腔室，所述传输腔室用于在所述第一沉积腔室、所述第二沉积腔室和所述第三沉积腔室之间传输被加工工件。

本发明具有以下有益效果：

本发明提供的磁性薄膜沉积腔室，其设置有偏置磁场装置，该偏置磁场装置用于在基座上方形成水平磁场，该水平磁场用于使沉积在待加工工件上的磁性膜层具有面内各向异性，从而满足生产型设备在大尺寸待加工工件上制备具有面内各向异性的磁性膜层的需要。

本发明提供的薄膜沉积设备，其通过采用本发明提供的上述磁性薄膜沉积腔室，可以在待加工工件上沉积具有面内各向异性的磁性膜层。

附图说明

图 1 为本发明第一实施例提供的磁性薄膜沉积腔室的剖视图；

图 2A 为图 1 中磁体组的分解图；

图 2B 为图 1 中磁体组与屏蔽组件的半剖图；

图 2C 为图 1 中磁体组的结构图；

图 2D 为另一种磁体组的结构图；

图 2E 为又一种磁体组的结构图；

图 2F 为再一种磁体组的结构图；

图 3A 为本发明第二实施例提供的磁性薄膜沉积腔室的剖视图；

图 3B 为图 3A 中 I 区域的放大图；

图 4 为采用本发明实施例提供的薄膜沉积设备获得的磁性薄膜叠层的结构图。

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磁性薄膜沉积腔室及薄膜沉积设备进行详细描述。

图 1 为本发明第一实施例提供的磁性薄膜沉积腔室的剖视图。图 2A 为图 1 中磁体组的分解图。图 2B 为图 1 中磁体组与屏蔽组件的半剖图。请一并参阅图 1 至图 2B，磁性薄膜沉积腔室包括腔室主体 1 和屏蔽组件，其中，在该腔室主体 1 内的顶部设置有靶材 3，且在该腔室主体 1 内，并且位于靶材 3 的下方设置有基座 2，用以承载待加工工件 7。屏蔽组件包括上屏蔽环 5、下屏蔽环 4 和压环 6，其中，下屏蔽环 4 环绕设置在腔室主体 1 的侧壁内侧，且在下屏蔽环 4 的下端设置有支撑件 41，用于支撑压环 6，该支撑件 41 与下屏蔽环 4 为一体式结构，且自下屏蔽环 4 的下端向其内侧弯曲形成“钩”状。上屏蔽环 5 环绕设置在下屏蔽环 4 的内侧，且至少是其下半部分覆盖下屏蔽环 4 的至少上半部分的内壁。上屏蔽环 5 和下屏蔽环 4 共同遮挡住腔室主体 1 的侧壁，用于防止溅射出的靶材材料沉积在腔室主体 1 的侧壁。压环 6 用于在基座 2 位于工艺位置时，压住待加工工件 7 上表面的边缘区域，以将待加工工件 7 固定在基座 2 上。在基座 2 处于非工艺位置时，压环 6 与上述支撑件 41 相接触并由支撑件 41 支撑；在基座 2 处于工艺位置时，压环 6 被上升的基座 2 顶起而脱离支撑件 41，从而可以借助于压环 6 的自身重力而将待加工工件 7 固定在基座 2 上，本发明实施例中，非工艺位置位于工艺位置的

下方。

在进行工艺时，下屏蔽环 4、支撑件 41 和压环 6 遮盖了基座 2 与腔室主体 1 的侧壁之间的区域，从而能够防止溅射出的靶材材料沉积在腔室主体 1 的底部以及侧壁上。图 1 仅示意性地示出了腔室主体 1 的位于基座 2 以上的部分，而未示出腔室主体 1 的底部结构。

薄膜沉积腔室还包括偏置磁场装置，用于在基座 2 上方形成水平磁场，该水平磁场用于使沉积在大尺寸的待加工工件 7 上的磁性膜层具有面内各向异性的特性，满足生产型设备制备具有面内各向异性的磁性膜层的需要。在本实施例中，该偏置磁场装置包括环绕基座 2 设置的磁体组，该磁体组用于在基座 2 的上方形成上述水平磁场。

具体地，磁体组包括两组呈圆弧状的子磁体组（10，11），两组子磁体组（10，11）设置在腔室主体 1 的内侧，且环绕基座 2 对称设置。并且，如图 2A 所示，每组子磁体组包括多个磁柱 101，且沿基座 2 的周向排布，形成圆弧状。多个磁柱 101 可以间隔排布，或者也可以紧密排布。两组子磁体组中的磁柱 101 的磁极方向沿基座 2 的径向设置，如图 2C 所示，在基座 2 的垂直于轴向的截面（即图 2C 中的内圆）上，各个磁柱 101 的磁极方向为基座 2 的径向，即，各个磁柱 101 的轴线 101c 穿过基座 2 的截面（即图 2C 中的内圆）的中心点 O。

进一步地，磁柱 101 均水平设置，且其中一组子磁体组中的每个磁柱 101 的 N 极指向基座 2，其中另一组子磁体组中的每个磁柱 101 的 S 极指向基座 2。

当然，在实际应用中，如图 2D 所示，每组子磁体组中，各个磁柱的磁极方向（即，各个磁柱的轴线 101c）相互平行，这可以避免或弱化由磁体组产生的磁力线的边缘弯曲现象，从而可以确保在基座 2 上方形成水平磁场。在这种情况下，在每组子磁体组中，各个磁柱在水平面上的投影形状不同，

具体来说，每组子磁体组中的多个磁柱的指向相同的磁极端面共同构成平滑连续的圆弧面。

或者，如图 2E 所示，在每组子磁体组中，各个磁柱在水平面上的投影形状相同，并且多个磁柱的磁极相同的端面共同构成阶梯状的圆弧面。

由于每组子磁体组沿基座 2 的外周排布成圆弧状，这可以使任意一个磁柱 101 的指向基座 2 的 N 极与接收由该 N 极发出的磁力线的磁柱 101 的指向基座 2 的 S 极之间的间距是最短的，从而可以使分布在基座 2 附近的磁力线的数量增加，进而有效增大了单向水平磁场的磁场强度，使之足以诱发磁性薄膜的面内各向异性。而且，由于两组子磁体组（10，11）位于基座 2 的两侧，这不会制约待加工工件的尺寸，从而可以适用于尺寸较大的待加工工件（例如 8 寸或 12 寸晶片）。

另外，在实际应用中，可以根据具体需要自由设定磁柱的数量、尺寸和分布密度（各个相邻两个磁柱之间的间距），从而提高设定磁场强度和分布密度的灵活性。

上述结构的磁体组的磁场强度可以达到 50~300Gs，在进行工艺时，沉积在待加工工件表面上的磁性材料的磁畴沿水平方向排列，从而能够在磁畴排列方向上形成易磁化场，而在与磁畴排列方向相互垂直的方向上形成难磁化场，即，形成面内各向异性场，进而获得面内各向异性的磁性薄膜，从而适于在尺寸较大的待加工工件（例如 8 寸或 12 寸晶片）制备具有面内各向异性的磁性薄膜。

以图 2D 为例，由于靠近圆弧两端的磁柱 101 的指向基座 2 的 N 极与接收由该 N 极发出的磁力线的磁柱 101 的指向基座 2 的 S 极之间的间距 F1，小于靠近圆弧中间的磁柱 101 的指向基座 2 的 N 极与接收由该 N 极发出的磁力线的磁柱 101 的指向基座 2 的 S 极之间的间距 F2，因此，在靠近圆弧两端的附近形成的磁场的强度大于在靠近圆弧中间的附近形成的磁场的强度，即，

磁场分布不均匀。

为了解决上述问题，如图 2A 所示，可以使在每组磁体组的多个磁柱中，靠近圆弧两端（或者靠近位于圆弧端部的磁柱 101a）的一部分磁柱的分布密度小于靠近圆弧中间（或者靠近位于圆弧中间的磁柱 101b）的另一部分磁柱的分布密度，进一步说，将圆弧分为中间区域和位于该中间区域的两侧的边缘区域，其中，位于该边缘区域中的磁柱的分布密度小于位于中间区域中的磁柱的分布密度。这样，可以起到补偿在中间区域形成的磁场强度的作用，使之能够与在边缘区域形成的磁场强度趋于一致，从而可以提高磁场均匀性。

需要说明的是，在本实施例中，每个磁柱水平设置。但是本发明并不局限于此，在实际应用中，也可以使磁柱均竖直设置，且其中一组子磁体组中的每个磁柱的 N 极与其中另一组子磁体组中的每个磁柱的 S 极均竖直向上，以保证能够在基座 2 的上方形形成水平磁场。而且，各个磁柱的磁极方向，即，各个磁柱的轴线在基座 2 的径向截面上的正投影呈点状，该点与基座 2 的径向截面的中心点之间的连线沿基座 2 的径向设置。

或者，还可以使磁柱均倾斜设置，且其中一组子磁体组中的每个磁柱的 N 极与其中另一组子磁体组中的每个磁柱的 S 极均朝向靠近基座 2 的方向倾斜向上，以保证能够在基座 2 的上方形形成水平磁场，同时不会对靶材 3 附近的磁场产生干扰。而且，各个磁柱的磁极方向，即，各个磁柱的轴线在基座 2 的径向截面上的正投影呈直线状，该直线穿过基座 2 的径向截面的中心点。

优选的，为了避免磁力线相互抵消，磁场强度减弱，使其中一组子磁体组中的每个磁柱竖直向下或者倾斜向下的磁极与其中另一组子磁体组中的相应的磁柱竖直向下或者倾斜向下的磁极磁导通，具体地，可以在腔室主体 1 内，且环绕在基座 2 的周围设置导磁件，该导磁件同时与两组子磁体组中的各个磁柱竖直向下或者倾斜向下的磁极连接，以实现磁导通。在本实施例中，每组子磁体组位于支撑件 41 的上方以及下屏蔽件 4 与压环 6 之间，从而能够

最大程度地减小每组子磁体组与基座 2 之间的距离，进而增大了水平磁场的磁场强度，使之足以诱发磁性薄膜的面内各向异性。

在本实施例中，偏置磁场装置还包括支撑板 81、外固定板 82、内固定板 83 和上盖 84，其中，支撑板 81 用于支撑磁体组，并通过多个设置在其底部的支撑腿和螺钉 85 与支撑件 41 固定连接。外固定板 82 和内固定板 83 通过螺钉 86 设置在支撑板 81 上，且分别位于子磁体组的内侧和外侧，用以分别固定子磁体组的两端磁极（N 极和 S 极）。

另外，外固定板 82 和内固定板 83 可以采用导磁材料制作，或者也可以采用不导磁材料制作。上盖 84 位于子磁体组的上方，且通过螺钉 87 分别与外固定板 82 和内固定板 83 固定连接。子磁体组位于由支撑板 81、外固定板 82、内固定板 83 和上盖 84 所围成的空间内。由于支撑板 81、外固定板 82 和内固定板 83 具有一定的隔热效果，这可以避免在工艺时，来自腔室主体内的热量直接传递至磁体组上，进而可以防止磁体组的磁性消失，磁诱导功能失效。

在本实施例中，支撑板 81 和外固定板 82 均呈圆弧状，且与圆弧状的磁体组的圆弧形状相匹配。并且，内固定板 83 呈闭合的环状，以便于两组子磁体组之间的定位。优选的，内固定板 83 可以采用不导磁材料制作，这是因为若内固定板 83 采用导磁材料制作，其闭合环状的结构会形成磁力线闭合，从而造成磁场强度减小。

优选的，上盖 84 呈闭合的环状，其可以覆盖两组磁体组以及二者之间的间隙，从而可以避免溅射出的靶材材料沉积在子磁体组上，或者自两组磁体组以及二者之间的间隙沉积在支撑件 41 上。

当然，在实际应用中，支撑板 81 和外固定板 82 也可以采用闭合的环状结构。内固定板 83 和上盖 84 也可以采用圆弧状的结构，且与圆弧状的子磁体组的圆弧形状相匹配。圆弧状的内固定板 83 可以采用导磁材料制作，或者

也可以采用不导磁材料制作。

需要说明的是，在本实施例中，磁体组包括两组呈圆弧状的子磁体组（10，11），每组子磁体组包括多个磁柱，且多个磁柱沿基座2的周向间隔分布。但是，本发明并不局限于此，在实际应用中，还可以采用其他任意结构的磁体组。例如，磁体组包括两段呈圆弧状的磁体，即，该磁体是一体式的圆弧结构，且两段呈圆弧状的磁体环绕基座对称，且其中一段磁体N极与其中另一段磁体中的S极均指向基座。又如，如图2F所示，磁体组包括闭合的环状磁体，该环状磁体由永磁材料采用整体充磁的方式形成水平磁场。

图3A为本发明第二实施例提供的磁性薄膜沉积腔室的剖视图。图3B为图3A中I区域的放大图。请一并参阅图3A和图3B，磁性薄膜沉积腔室包括腔室主体21、屏蔽组件和偏置磁场装置，其中，在该腔室主体21内的顶部设置有靶材23，且在该腔室主体21内，并且位于靶材23的下方设置有基座22，用以承载待加工工件24。

偏置磁场装置用于在基座22上方形成水平磁场，该水平磁场用于使沉积在待加工工件24上的磁性膜层具有面内各向异性。在本实施例中，该偏置磁场装置包括两组呈圆弧状的子磁体组（30，31），两组子磁体组（30，31）设置在腔室主体21内，且环绕基座22对称设置。并且，与上述第一实施例相类似的，每组子磁体组包括多个磁柱，且沿基座22的周向间隔分布，形成圆弧状。每个磁柱水平设置，且其中一组子磁体组30中的每个磁柱的N极与其中另一组子磁体组31中的每个磁柱的S极均指向基座22。磁体组的其余结构和功能与上述第一实施例相类似，再此不再赘述。

由上述结构的磁体组产生的磁场的磁场强度可以达到50~300Gs，在进行工艺时，沉积在待加工工件表面上的磁性材料的磁畴沿水平方向排列，从而能够在磁畴排列方向上形成易磁化场，而在与磁畴排列方向相互垂直的方向上形成难磁化场，即，形成面内各向异性场，进而获得面内各向异性的磁

性薄膜，并能够适用于尺寸较大的待加工工件（例如 8 寸或 12 寸晶片）。

上述两组子磁体组的结构和功能与上述第一实施例相类似，同样可以有效增大水平磁场的磁场强度，使之足以诱发磁性薄膜的面内各向异性。而且，由于两组子磁体组（30，31）位于基座 22 的两侧，这不会制约待加工工件的尺寸，从而可以适用于尺寸较大的待加工工件（例如 8 寸或 12 寸晶片）。

优选的，为了实现磁体组产生的磁场能够覆盖整个待加工工件，两组子磁体组中的磁柱被设置为：使任意一个磁柱的指向基座 22 的 N 极与接收由该 N 极发出的磁力线的磁柱的指向基座 22 的 S 极之间的间距 A 大于或等于待加工工件直径。每组子磁体组的水平中心线与靶材表面之间的竖直间距 B 为 84mm。

遮蔽组件用于遮蔽偏置磁场装置，防止靶材材料沉积在偏置磁场装置上。屏蔽组件包括屏蔽件 26，具体地，该屏蔽件 26 包括第一竖直部 260、水平部 261 和第二竖直部 262，其中，第一竖直部 260 环绕设置在腔室主体 21 的侧壁内侧，用于防止溅射出的靶材材料沉积在腔室主体 21 的侧壁。水平部 261 的外周缘与第一竖直部 260 的下端连接，水平部 261 的内周缘与第二竖直部 262 的上端连接；水平部 261 和第二竖直部 262 分别位于偏置磁场装置的上方和内侧。

磁性薄膜沉积腔室还包括支撑件 263 和压环 25，其中，支撑件 263 与屏蔽件 26 的第二竖直部 262 为一体式结构，且自第二竖直部 262 的下端向其内侧弯曲形成“钩”状，用于支撑压环 25，压环 25 用于在基座 22 位于工艺位置时，压住待加工工件 24 上表面的边缘区域，以将待加工工件 24 固定在基座 22 上。在基座 22 处于非工艺位置时，压环 25 与上述支撑件 263 相接触并由支撑件 263 支撑；在基座 22 处于工艺位置时，压环 25 被上升的基座 22 顶起而脱离支撑件 263，从而可以借助于压环 25 的自身重力而将待加工工件 24 固定在基座 22 上，本发明实施例中，非工艺位置位于工艺位置的下方。

在进行工艺时,屏蔽件 26、支撑件 263 和压环 25 遮盖了基座 22 与腔室主体 21 的侧壁之间的区域,从而能够防止溅射出的靶材材料沉积在腔室主体 21 的底部以及侧壁上。

优选的,在腔室主体 21 的侧壁内侧设置有环形凸台 211,该环形凸台 211 位于水平部 261 的下方以及第二竖直部 262 的外侧,从而环形凸台 211、水平部 261、第二竖直部 262 和腔室主体 21 的侧壁共同构成一环形空间 29,偏置磁场装置位于该环形空间 29 的内部。

与上述第一实施例相比,本实施例中的偏置磁场装置位于屏蔽件 26 的下方,在需要清洗屏蔽件 26 时,仅需拆除屏蔽件 26 即可,而无需拆除偏置磁场装置,从而缩短了拆装时间,提高了工作效率。而且,在进行工艺时,在屏蔽件 26 的遮挡作用下,溅射出的靶材材料不会沉积在磁体组上。

在本实施例中,偏置磁场装置还包括支撑板 271、外固定板 272、内固定板 273 和上盖 274,其中,支撑板 271 用于支撑子磁体组,并且该支撑板 271 设置在环形凸台 211 上,且与之固定连接。外固定板 272 和内固定板 273 设置在支撑板 271 上,且分别位于子磁体组的内侧和外侧,用以分别固定子磁体组的两端磁极(N极和S极),外固定板 272 和内固定板 273 可以采用导磁材料制作,或者也可以采用不导磁材料制作。上盖 274 位于子磁体组的上方,且分别与外固定板 272 和内固定板 273 固定连接。支撑板 271、外固定板 272、内固定板 273 和上盖 274 围成的一封闭空间,子磁体组位于该封闭空间内。由于支撑板 271、外固定板 272 和内固定板 273 具有一定的隔热效果,这可以避免在工艺时,来自腔室主体 21 的热量直接传递至磁体组上,从而可以防止磁体组的磁性消失,磁诱导功能失效。

在实际应用中,支撑板 271、外固定板 272、内固定板 273 和/或上盖 274 呈圆弧状或者闭合的环状;支撑板 271、外固定板 272、内固定板 273 和/或上盖 274 的圆弧形状与子磁体组的圆弧形状相匹配。

优选的，偏置磁场装置与环形凸台 211 的上表面相接触。由于环形凸台 211 与腔室主体 21 的侧壁连接，这使得偏置磁场装置产生的热量可以通过环形凸台 211 和腔室主体 21 的侧壁传递出去，从而对偏置磁场装置起到了冷却的作用。具体地，可以使上述支撑板 271 的下表面与环形凸台 211 的上表面相贴合，以增大偏置磁场装置与环形凸台 211 的接触面积，提高冷却效果。

进一步优选的，在腔室主体 21 的侧壁内，且沿其周向环绕设置有冷却通道 28，通过向冷却通道 28 通入冷却媒介来冷却环形凸台 211 和支撑板 271，从而可以带走偏置磁场装置的热量，以防止磁体组因温度过高而消磁。在实际应用中，上述冷却通道 28 也可以设置在环形凸台 211 内，或者环形凸台 211 和腔室主体 21 的侧壁内。

优选的，偏置磁场装置的内周壁，即，内固定板 273 的内周壁与第二竖直部 262 的外周壁之间具有水平间隙 D，以保证屏蔽件 26 的热量不会传递至环形凸台 211 及子磁体组，从而可以防止子磁体组的温度过高。该水平间隙 D 大于或等于 0.5，优选为 2mm，在该范围内，温度隔离效果最佳。与之相类似的，偏置磁场装置的上表面与水平部 261 的下表面之间具有竖直间隙 C，以保证屏蔽件 26 的热量不会传递至子磁体组，该竖直间隙 C 小于或等于 5mm，优选为 2mm，在该范围内，温度隔离效果最佳。

综上所述，本发明实施例提供的磁性薄膜沉积腔室，其设置有偏置磁场装置，该偏置磁场装置用于在基座上方形成水平磁场，该水平磁场用于使沉积在待加工工件上的磁性膜层具有面内各向异性，从而满足生产型设备在大尺寸待加工工件上制备具有面内各向异性的磁性膜层的需要。

作为另一个技术方案，本发明实施例还提供一种薄膜沉积设备，其包括至少一个用于沉积磁性膜层的第一沉积腔室。该第一沉积腔室采用了本发明实施例提供的上述磁性薄膜沉积腔室。

本发明实施例提供的薄膜沉积设备，其通过采用本发明实施例提供的上

述磁性薄膜沉积腔室，可以在待加工工件上沉积具有面内各向异性的磁性膜层，从而有利于扩大磁性薄膜的应用频率，满足生产型设备的需要。

优选的，上述薄膜沉积设备还用于沉积磁性薄膜叠层，该磁性薄膜叠层包括磁性/隔离单元，该磁性/隔离单元包括至少一对交替设置的磁性膜层和隔离层。上述薄膜沉积设备包括至少一个用于沉积磁性膜层的第一沉积腔室，以及至少一个用于沉积所述隔离层的第二沉积腔室。优选的，薄膜沉积设备还包括传输腔室，该传输腔室用于在第一沉积腔室、第二沉积腔室和第三沉积腔室之间传输被加工工件。

具体地，图4为采用本发明实施例提供的薄膜沉积设备获得的磁性薄膜叠层的结构图。请参阅图4，磁性薄膜叠层包括磁性/隔离单元，该磁性/隔离单元包括多组膜层组4，该膜层组4包括磁性膜层2和隔离层3，且多组膜层组4的磁性膜层2和隔离层3交替设置。

具体来说，在本实施例中，每组膜层组4中的隔离层3设置在磁性膜层2上，从而与该膜层组4相邻的上一层膜层组4中的磁性膜层2位于该组膜层组4中的隔离层3上，即，实现多组膜层组4的磁性膜层2和隔离层3交替设置。

在本实施例中，上述隔离/磁膜层中的磁性膜层2和隔离层3成对设置（一组膜层组为一对），并且，在最上层膜层组的隔离层3上进一步设置一层磁性膜层2，即，磁性膜层2的总层数比隔离层3的总层数多一层。当然，在实际应用中，也可以不在最上层膜层组的隔离层3上进一步设置一层磁性膜层2，此时磁性膜层2的总层数与隔离层3的总层数相等。

优选的，磁性薄膜叠层还包括粘附层1，最下层的膜层组4中的磁性膜层2设置在该粘附层1上。借助上述粘附层1，可以调节磁性膜层2的拉应力，从而调节磁性薄膜叠层的拉应力，进而可以制得总厚度较大的磁性薄膜叠层，拓宽由其制备的电感器件的应用频率的范围。此外，由于粘附层1对

磁性薄膜叠层的应力调节作用，这使得磁性薄膜叠层能够应用在大尺寸待加工工件制作的微电感器件。

若设置上述粘附层 1，则薄膜沉积设备还包括至少一个第三沉积腔室，用于沉积上述粘附层 1。优选的，薄膜沉积设备还包括传输腔室，该传输腔室用于在第一沉积腔室、第二沉积腔室和第三沉积腔室之间传输被加工工件。

本发明实施例提供的薄膜沉积设备，其通过采用本发明上述各个实施例提供的磁性薄膜沉积腔室，不仅可以在基座上方产生磁场强度较大的水平磁场，足以诱发磁性薄膜的面内各向异性，而且不会制约待加工工件的尺寸，从而可以适用于尺寸较大的待加工工件（例如 8 寸或 12 寸晶片）。

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. 一种磁性薄膜沉积腔室，包括腔室主体，在所述腔室主体内设置
5 有基座，用以承载待加工工件，其特征在于，还包括偏置磁场装置，
所述偏置磁场装置用于在所述基座上方形成水平磁场，所述水平磁场用于使沉积在所述待加工工件上的磁性膜层具有面内各向异性。

2. 根据权利要求 1 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所述
10 偏置磁场装置包括：环绕所述基座设置的磁体组，所述磁体组用于在所述基座上方形成所述水平磁场。

3. 根据权利要求 2 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所述
15 磁体组包括两段呈圆弧状的磁体，二者环绕所述基座对称设置，且其中一段磁体 N 极与其中另一段磁体的 S 极均指向所述基座。

4. 根据权利要求 2 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所述
磁体组包括闭合的环状磁体，所述环状磁体由永磁材料采用整体充磁的方式形成所述水平磁场。

20 5. 根据权利要求 2 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所述磁体组包括两组呈圆弧状的子磁体组，二者环绕所述基座对称设置；

每组所述子磁体组包括多个磁柱，且所述多个磁柱沿所述基座的周向排布。

25 6. 根据权利要求 5 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，每组所述子磁体组中，各个所述磁柱的磁极方向相互平行。

7. 根据权利要求 5 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，每组所述子磁体组中，各个所述磁柱的磁极方向沿所述基座的径向设置。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，
5 所述磁柱均水平设置，且其中一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的 N 极与其中另一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的 S 极均指向基座。

9. 根据权利要求 6 或 7 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，
10 所述磁柱均竖直设置，且其中一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的 N 极与其中另一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的 S 极均竖直向上。

10. 根据权利要求 6 或 7 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，
所述磁柱均倾斜设置，且其中一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的 N 极与其中另一个所述子磁体组中的每个所述磁柱的 S 极均朝向靠近所
15 述基座的方向倾斜向上。

11. 根据权利要求 5 任意一项所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，
在每组所述子磁体组的多个磁柱中，靠近圆弧两端的一部分磁柱的
分布密度小于靠近圆弧中间的另一部分磁柱的分布密度。

20

12. 根据权利要求 5 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，两组
所述子磁体组中的所述磁柱被设置为：使任意一个所述磁柱的指向所述
基座的 N 极与接收由该 N 极发出的磁力线的磁柱的指向所述基座的 S
极之间的间距大于或等于待加工工件的直径。

25

13. 根据权利要求 1-7，11-12 任意一项所述的磁性薄膜沉积腔室，
其特征在于，所述偏置磁场装置包括：

支撑板，用于支撑所述偏置磁场装置；

内固定板和外固定板，设置在所述支撑板上，且分别位于所述磁体组的内侧和外侧，用以分别固定所述偏置磁场装置的两端；

上盖，位于所述偏置磁场装置的上方，且分别与所述外固定板和内
5 固定板固定连接；

所述偏置磁场装置位于由所述支撑板、所述外固定板、所述内固定板和所述上盖所围成的空间内。

14. 根据权利要求 1-7，11-12 任意一项所述的磁性薄膜沉积腔室，
10 其特征在于，所述磁性薄膜沉积腔室还包括遮蔽组件，所述遮蔽组件用于遮蔽所述偏置磁场装置，防止靶材材料沉积在所述偏置磁场装置上。

15. 根据权利要求 14 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所述屏蔽组件包括：

15 屏蔽件，所述屏蔽件包括第一竖直部、水平部和第二竖直部，所述第一竖直部环绕设置在所述腔室主体的侧壁内侧，所述水平部的外周缘与所述第一竖直部的下端连接，所述水平部的内周缘与所述第二竖直部的上端连接；

所述水平部和第二竖直部分别位于所述偏置磁场装置的上方和内
20 侧。

16. 根据权利要求 15 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所述磁性薄膜沉积腔室还包括，支撑件和压环，其中，

所述压环用于压住所述待加工工件上表面的边缘区域；

25 所述支撑件与所述第二竖直部的下端连接，用以支撑所述压环。

17. 根据权利要求 16 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，在

所述腔室主体的侧壁内侧设置有环形凸台，所述环形凸台位于所述水平部的下方以及所述第二竖直部的外侧；

所述偏置磁场装置位于由所述腔室主体的侧壁、所述环形凸台、所述水平部、所述第二竖直部共同构成的环形空间内。

5

18. 根据权利要求 17 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所述偏置磁场装置与所述环形凸台上表面相接触。

19. 根据权利要求 18 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，

10

在所述腔室主体的侧壁和/或所述环形凸台内沿其周向环绕设置有冷却通道，通过向所述冷却通道通入冷却媒介来冷却所述环形凸台和所述偏置磁场装置。

20. 根据权利要求 18 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所

15

述偏置磁场装置的内周壁与所述第二竖直部的外周壁之间具有水平间隙。

21. 根据权利要求 20 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所

述水平间隙大于或等于 0.5mm。

20

22. 根据权利要求 18 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所

述偏置磁场装置的上表面与所述水平部的下表面之间具有竖直间隙。

23. 根据权利要求 22 所述的磁性薄膜沉积腔室，其特征在于，所

25

述竖直间隙小于或等于 5mm。

24. 一种薄膜沉积设备，包括至少一个用于沉积磁性膜层的第一沉

积腔室，其特征在于，每个所述第一沉积腔室采用权利要求 1-23 任意一项所述的磁性薄膜沉积腔室。

25. 根据权利要求 24 所述的薄膜沉积设备，其特征在于，所述薄膜沉积设备，用于沉积磁性薄膜叠层，所述磁性薄膜叠层包括磁性/隔离单元；所述磁性/隔离单元包括一组或多组膜层组，所述膜层组包括磁性膜层和隔离层，且多组所述膜层组的磁性膜层和隔离层交替设置，所述薄膜沉积设备还包括：

至少一个用于沉积所述隔离层的第二沉积腔室。

26. 根据权利要求 25 所述的薄膜沉积设备，其特征在于，所述磁性薄膜叠层还包括粘附层，

所述薄膜沉积设备还包括至少一个用于沉积所述粘附层的第三沉积腔室。

27. 根据权利要求 25 所述的薄膜沉积设备，其特征在于，所述薄膜沉积设备还包括传输腔室，所述传输腔室用于在所述第一沉积腔室和所述第二沉积腔室之间传输被加工工件。

28. 根据权利要求 26 所述的薄膜沉积设备，其特征在于，所述薄膜沉积设备还包括传输腔室，所述传输腔室用于在所述第一沉积腔室、所述第二沉积腔室和所述第三沉积腔室之间传输被加工工件。

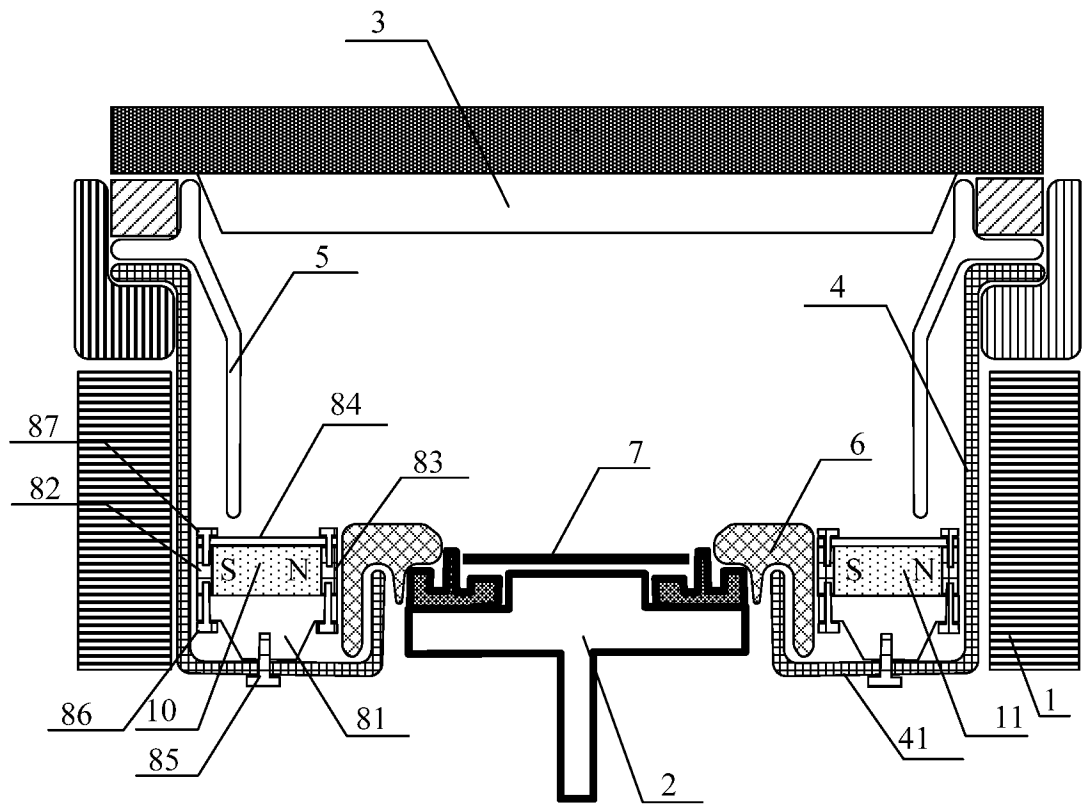


图 1

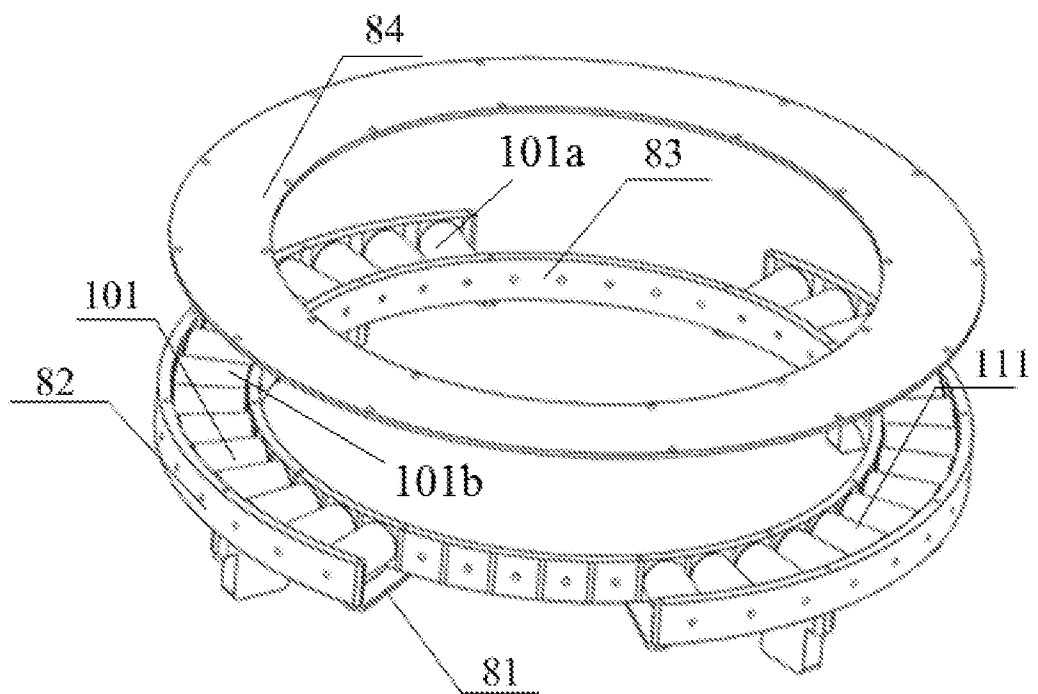


图 2A

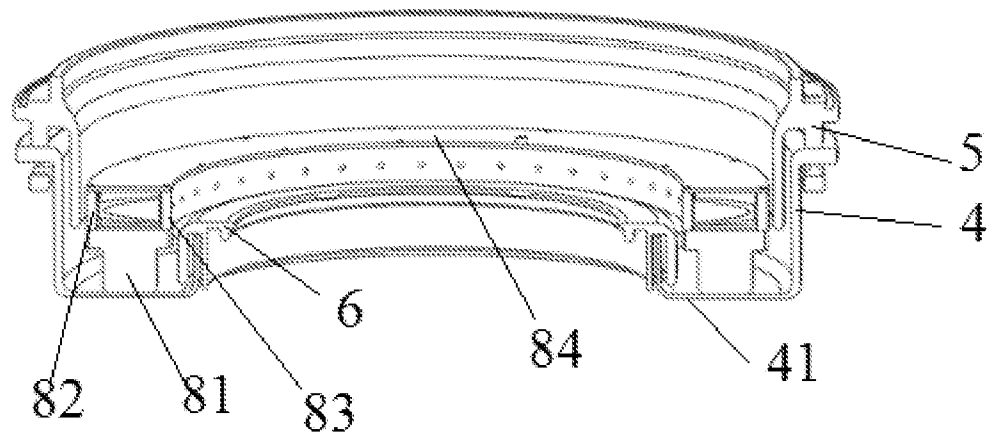


图 2B

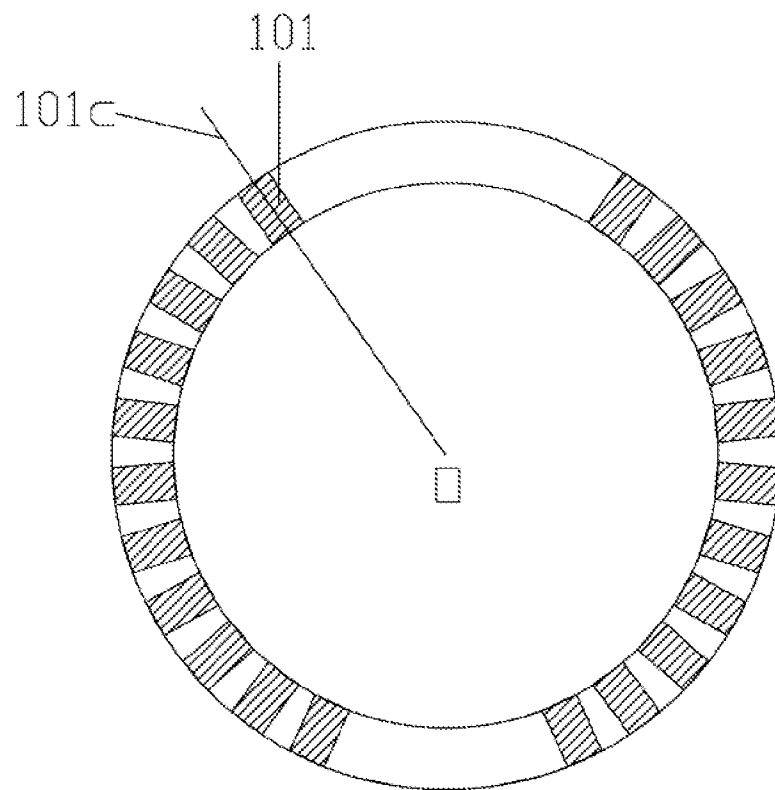


图 2C

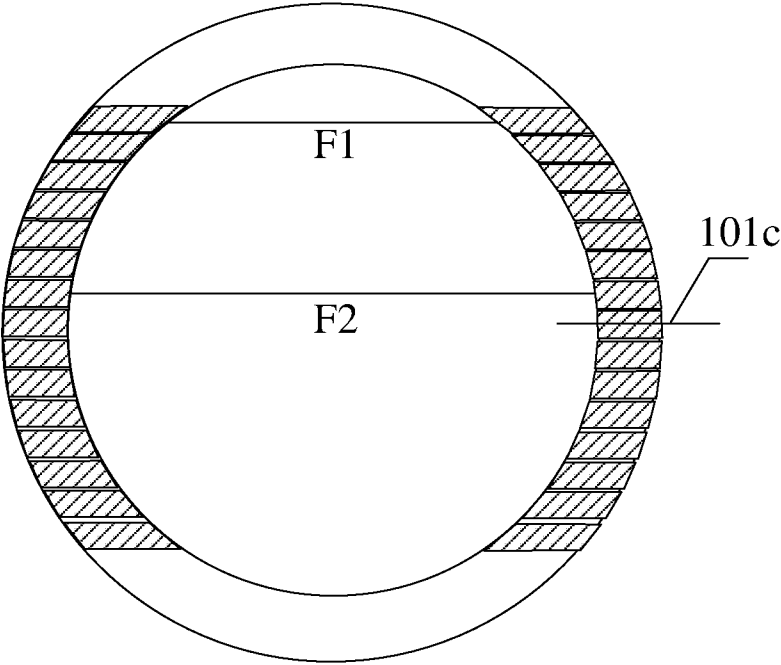


图 2D

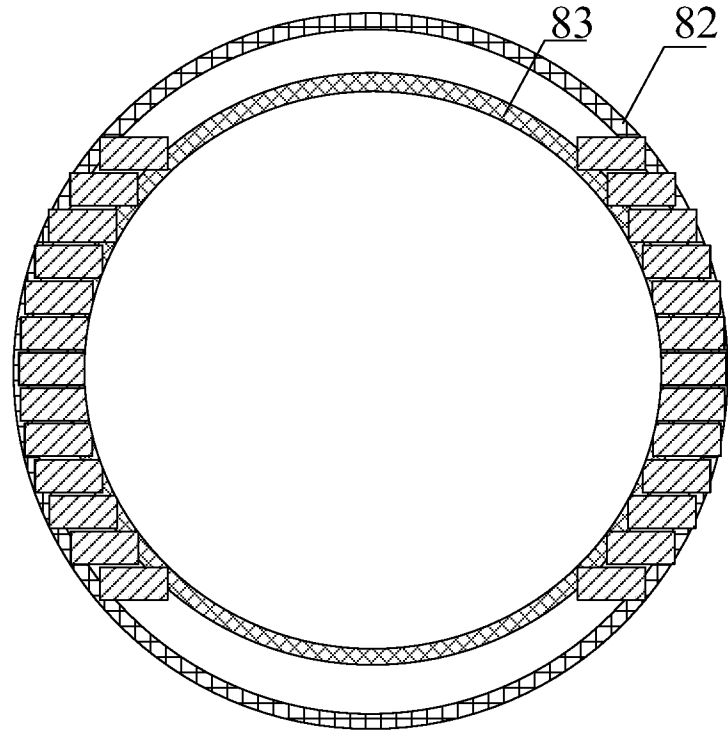


图 2E

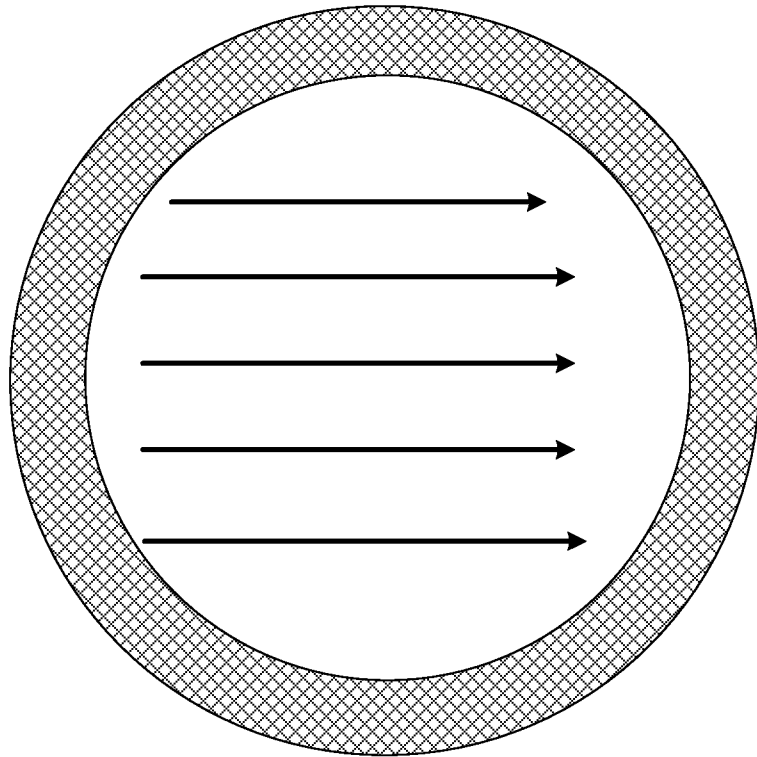


图 2F

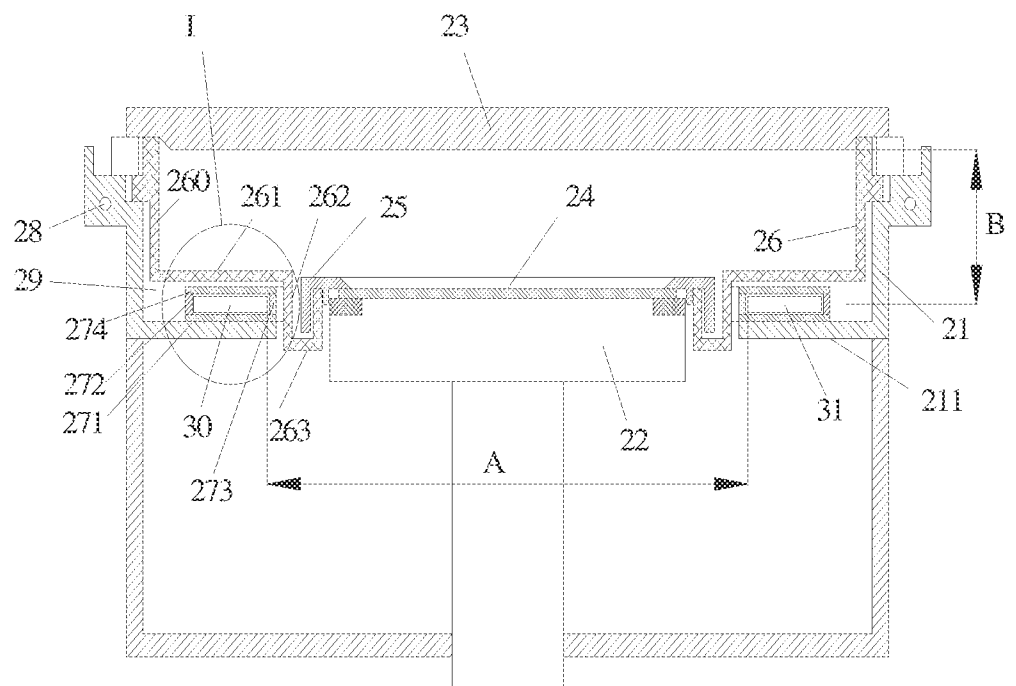


图 3A

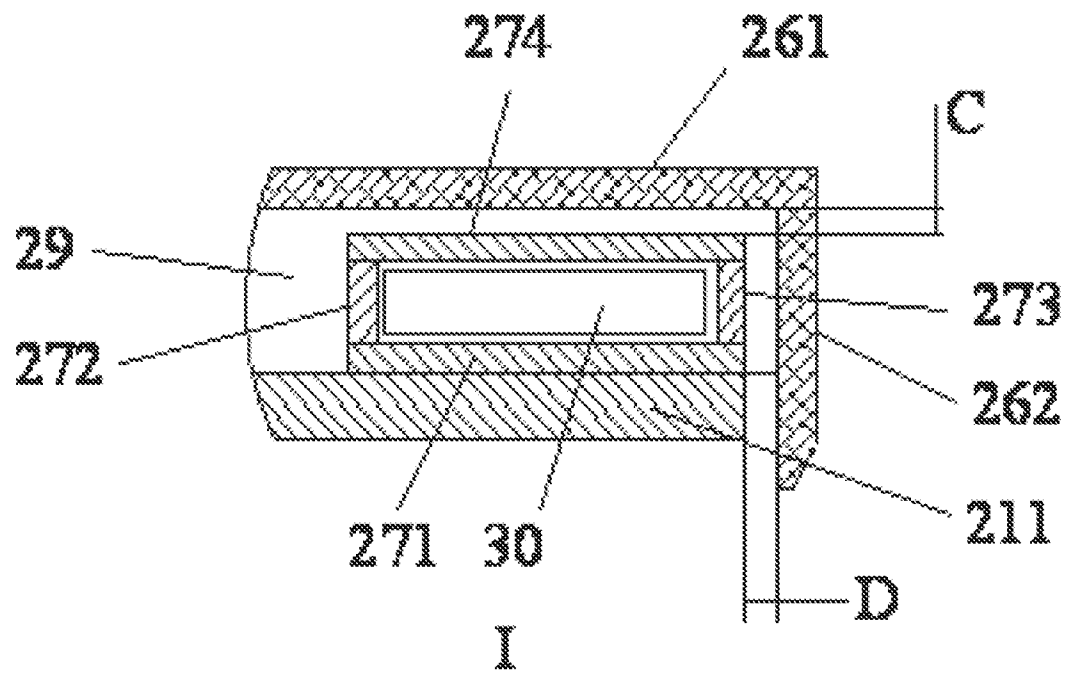


图 3B

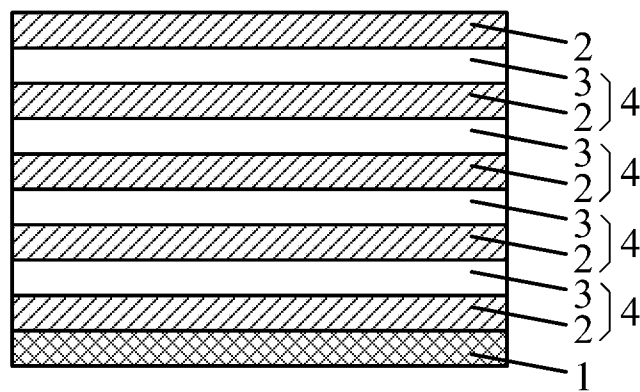


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F 41/14 (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)

H01F

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 磁, 腔, 设备, 装置, 各项异性, 膜, 层, 沉积, magnetic, chamber, reactor, film, anisotropy, deposit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1135084 A (PANASONIC CORPORATION), 06 November 1996 (06.11.1996), see description, page 4, lines 13-21, and figures 1 and 2	1
Y	CN 1135084 A (PANASONIC CORPORATION), 06 November 1996 (06.11.1996), see description, page 4, lines 13-21, and figures 1 and 2	24-28
Y	CN 101047229 A (TOSHIBA CORPORATION), 03 October 2007 (03.10.2007), figures 1 and 15	24-28
A	CN 204732294 U (GUIZHOU YAGUANG ELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 28 October 2015 (28.10.2015), entire document	1-28
A	CN 105679528 A (NINGBO INSTITUTE OF MATERIAL TECHNOLOGY AND ENGINEERING, CAS), 15 June 2016 (15.06.2016), entire document	1-28
A	CN 101901868 A (CANON ANELVA CORPORATION), 01 December 2010 (01.12.2010), entire document	1-28
A	CN 105779952 A (BEIJING NMC CO., LTD.), 20 July 2016 (20.07.2016), entire document	1-28

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 15 January 2018	Date of mailing of the international search report 22 January 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 BAI, Yan Telephone No. (86-10) 62413951

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106688

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015206657 A1 (THE BOARD OF TRUSTEES OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY), 23 July 2015 (23.07.2015), entire document	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/106688

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1135084 A	06 November 1996	JP H08199353 A	06 August 1996
		CN 1096090 C	11 December 2002
		KR 100237667 B1	15 January 2000
CN 101047229 A	03 October 2007	US 8917485 B2	23 December 2014
		JP 2007266122 A	11 October 2007
		US 2007223150 A1	27 September 2007
		JP 4768488 B2	07 September 2011
CN 204732294 U	28 October 2015	None	
CN 105679528 A	15 June 2016	CN 105679528 B	12 December 2017
CN 101901868 A	01 December 2010	KR 20100128256 A	07 December 2010
		KR 101066158 B1	20 September 2011
		TW 201115803 A	01 May 2011
		JP 2011014881 A	20 January 2011
		US 2010304504 A1	02 December 2010
CN 105779952 A	20 July 2016	None	
US 2015206657 A1	23 July 2015	US 9773612 B2	26 September 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/106688

A. 主题的分类

H01F 41/14(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)

H01F

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))

EPODOC, WPI, CNPAT, CNK:磁, 腔, 设备, 装置, 各项异性, 膜, 层, 沉积, magnetic, chamber, reactor, film, anisotropy, deposit+

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
X	CN 1135084 A (松下电器产业株式会社) 1996年 11月 6日 (1996 - 11 - 06) 参见说明书第4页第13行至21行, 附图1, 2	1
Y	CN 1135084 A (松下电器产业株式会社) 1996年 11月 6日 (1996 - 11 - 06) 参见说明书第4页第13行至21行, 附图1, 2	24-28
Y	CN 101047229 A (株式会社东芝) 2007年 10月 3日 (2007 - 10 - 03) 附图1, 附图15	24-28
A	CN 204732294 U (贵州雅光电子科技股份有限公司) 2015年 10月 28日 (2015 - 10 - 28) 全文	1-28
A	CN 105679528 A (中国科学院宁波材料技术与工程研究所) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 全文	1-28
A	CN 101901868 A (佳能安内华股份有限公司) 2010年 12月 1日 (2010 - 12 - 01) 全文	1-28
A	CN 105779952 A (北京北方微电子基地设备工艺研究中心有限责任公司) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-28

☒ 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 1月 15日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 22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

白燕

电话号码 (86-10)62413951

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	US 2015206657 A1 (THE BOARD OF TRUSTEES OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY) 2015年 7月 23日 (2015 - 07 - 23) 全文	1-28

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/106688

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	1135084	A	1996年 11月 6日	JP	H08199353	A	1996年 8月 6日
				CN	1096090	C	2002年 12月 11日
				KR	100237667	B1	2000年 1月 15日
CN	101047229	A	2007年 10月 3日	US	8917485	B2	2014年 12月 23日
				JP	2007266122	A	2007年 10月 11日
				US	2007223150	A1	2007年 9月 27日
				JP	4768488	B2	2011年 9月 7日
CN	204732294	U	2015年 10月 28日	无			
CN	105679528	A	2016年 6月 15日	CN	105679528	B	2017年 12月 12日
CN	101901868	A	2010年 12月 1日	KR	20100128256	A	2010年 12月 7日
				KR	101066158	B1	2011年 9月 20日
				TW	201115803	A	2011年 5月 1日
				JP	2011014881	A	2011年 1月 20日
				US	2010304504	A1	2010年 12月 2日
CN	105779952	A	2016年 7月 20日	无			
US	2015206657	A1	2015年 7月 23日	US	9773612	B2	2017年 9月 26日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)