

(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 3 月 19 日 (19.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/052475 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01J 37/32 (2006.01) **C23C 16/44** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/104215
- (22) 国际申请日: 2019 年 9 月 3 日 (03.09.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811056758.1 2018 年 9 月 11 日 (11.09.2018) CN
201821482745.6 2018 年 9 月 11 日 (11.09.2018) 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: 刘皓 (**LIU, Hao**); 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, 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))。

(54) **Title:** CHAMBER COOLING APPARATUS AND SEMICONDUCTOR PROCESSING DEVICE

(54) 发明名称: 腔室冷却装置及半导体加工设备

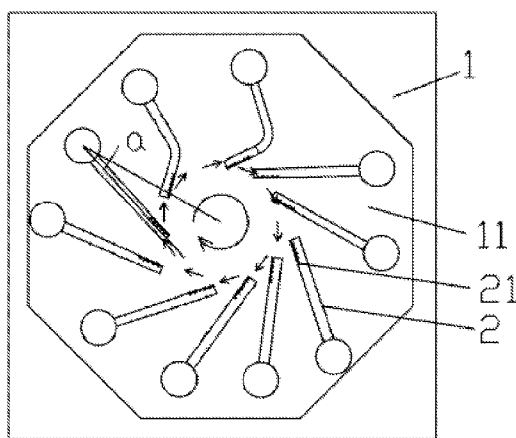


图 1

(57) **Abstract:** A chamber cooling apparatus and a semiconductor processing device, the apparatus comprising: a cooling tank (5) filled with cooling liquid, used for cooling the bottom of a chamber; a plurality of cooling pipes (2) arranged in the cooling tank, outflow ports (21) being arranged on the pipe walls of the plurality of cooling pipes (2), used for spraying cooling liquid by means of the outflow ports (21) to form a rotating water flow to drive the cooling liquid in the cooling tank (5) to form a rotating turbulent flow; and a plurality of water intake pipes (7), connected on a one-to-one basis with the plurality of cooling pipes (2); an on-off valve (71) and a flow regulation valve (72) are arranged on each water intake pipe (7). The chamber cooling apparatus can make the structure more compact, reduce the flow rate loss of the cooling liquid, and implement independent control of the flow in the plurality of cooling pipes (7), thereby improving operability and water flow uniformity.

(57) 摘要：一种腔室冷却装置及半导体加工设备，该装置包括：冷却槽（5），盛放有冷却液体，用于冷却腔室底部；多根冷却管（2），设置在冷却槽（5）中，且在多根冷却管（2）的管壁上均设置有出流口（21），用以通过出流口（21）喷出冷却液体形成旋转的水流，来带动冷却槽（5）中的冷却液体形成旋转湍流；多根进水管（7），一一对应地与多根冷却管（2）连接；并且，在每根进水管（7）上设置有通断阀（71）和流量调节阀（72）。腔室冷却装置可以使结构更紧凑、减少冷却液体的流速损失，还可以对多根冷却管（7）中的流量进行独立控制，从而可以提高可操作性和水流均匀性。

腔室冷却装置及半导体加工设备

技术领域

本发明涉及半导体制造领域，具体地，涉及一种腔室冷却装置及半导体加工设备。

背景技术

化学气相沉积（Chemical Vapor Deposition，以下简称 CVD）技术是一种用于产生纯度高、性能好的固态材料的化学技术，典型的 CVD 制程是将晶圆暴露在一种或多种不同的前驱物下，在一定工艺温度下，在晶圆表面发生化学反应和/或化学分解，以在晶圆上产生薄膜。

对于任何一种 CVD 技术，温度控制都是十分关键的技术之一，尤其是 CVD 反应腔室的温度控制。在进行工艺阶段，反应腔室内部温度较高，可达 1100℃，即使在工艺结束阶段和取片阶段，反应腔室内部温度也会有 350℃，因此需要时刻对反应腔室进行冷却。

现有的腔室冷却装置是利用冷却液分配装置将冷却液分配至两路进水管中，再由两路进水管将冷却液同时传输至多个出水管中，多个出水管用于均匀地朝向腔室喷出冷却液。但是，该腔室冷却装置在实际应用中不可避免地存在以下问题：

其一，冷却液分配装置、进水管和出水管的结构复杂，占用空间大。

其二，冷却液依次经由冷却液分配装置、进水管和出水管喷出，流动路径较长，流速损失较大。

其三，多个出水管中的流量是由冷却液分配装置进行控制，而无法独立控制，因此，可操作性较差，且无法保证能够获得均匀水流。

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，提出了一种腔室冷却装置及半导体加工设备，其可以使结构更紧凑、减少冷却液体的流速损失，还可以对多根冷却管中的流量进行独立控制，从而提高可操作性和水流均匀性。

为实现本发明的目的而提供一种腔室冷却装置，包括：

冷却槽，盛放有冷却液体，用于冷却腔室底部；

多根冷却管，设置在所述冷却槽中，且在多根所述冷却管的管壁上均设置有出流口，用以通过出流口喷出冷却液体形成旋转的水流，来带动所述冷却槽中的冷却液体形成旋转湍流；

多根进水管，一一对应地与多根所述冷却管连接；并且，在每根所述进水管上设置有通断阀和流量调节阀。

可选的，每根所述冷却管上的出流口为一个，所述出流口的喷流方向为其所在圆周的切线方向；或者，

每根所述冷却管上的出流口为多个，且沿所述冷却管的轴向间隔分布在同心的不同圆周上，并且各个所述出流口的喷流方向为其所在圆周的切线方向。

可选的，每个所述圆周的圆心为所述冷却槽的中心，且所有的所述出流口均位于所述冷却槽的中心区域。

可选的，每个所述出流口的喷流方向相对于水平面倾斜向上设置。

可选的，每个所述出流口的喷流方向与所述水平面之间的夹角的取值范围在 40° ~ 60° 。

可选的，多根所述冷却管包括至少一根弯管；或者，多根所述冷却管包括至少一根直管。

可选的，所述弯管包括直管部和弯管部，其中，所述弯管部靠近所述冷

却槽的中心，且所述出流口设置在所述弯管部的管壁上。

可选的，所述直管的轴线沿以所述冷却槽的中心为圆心的圆周的任意一径向设置，或者与以所述冷却槽的中心为圆心的圆周的任意一径向相交设置。

可选的，所述进水管的一端与所述冷却管连接，所述进水管的另一端贯穿所述冷却槽的底部，并与冷却液体源连接。

可选的，所述腔室冷却装置还包括：

隔水板，设置在所述冷却槽中，且位于所述冷却管的上方；并且，在所述隔水板的中心区域设置有通孔，用于至少将所述冷却管的出流口暴露出来。

可选的，所述腔室冷却装置还包括：

两个侧板，相对设置在所述冷却槽中，且位于所述隔水板的两侧；并且，所述侧板的顶部高于所述隔水板，且在两个所述侧板的顶部分别设置有挡水条，用于限定位于所述侧板内侧的冷却液体的最高水位。

可选的，在每个所述侧板的内侧，且位于所述隔水板的上方设置有喷流管，两个所述侧板上的所述喷流管分别靠近两个所述侧板彼此远离的两端，并且每个所述喷流管朝向对侧的所述侧板方向喷出冷却液体，以增加所述冷却槽中的冷却液体的旋转动力。

可选的，所述腔室冷却装置还包括：

底板，设置在所述冷却槽中，且在所述底板中设置有沿其厚度贯通的中心通槽；

安装板，叠置在所述底板上，并且每根所述冷却管固定在所述安装板上，每根所述进水管贯通所述安装板，并与其对应的所述冷却管连接。

本发明还提供一种半导体加工设备，包括反应腔室和设置在所述反应腔室底部的腔室冷却装置，所述腔室冷却装置采用上述的腔室冷却装置。

本发明具有以下有益效果：

本发明提供的腔室冷却装置，其在冷却槽中设置有多根冷却管，且在多

根冷却管的管壁上均设置有出流口，用以通过出流口喷出冷却液体形成旋转的水流，来带动冷却槽中的冷却液体形成旋转湍流，从而可以提高热交换效率，增强冷却效果。同时，通过借助多根进水管一一对应地与多根冷却管连接；并且在每根进水管上设置有通断阀和流量调节阀，可以实现对每根冷却管的通断及流量大小进行独立控制，从而可以提高可操作性和水流均匀性，进而可以保证旋转湍流的有效形成。此外，本发明提供的腔室冷却装置与现有技术相比，省去了冷却液分配装置，这不仅可以使结构更紧凑，同时由于进水管直接与冷却管连接，缩短了冷却液体的流动路径，从而可以减少冷却液体的流速损失。

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腔室冷却装置，可以使结构更紧凑、减少冷却液体的流速损失，还可以对多根冷却管中的流量进行独立控制，从而可以提高可操作性和水流均匀性。

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的腔室冷却装置除去隔水板的俯视图；

图 2 为本发明实施例提供的腔室冷却装置的局部结构图；

图 3 为本发明实施例提供的腔室冷却装置的俯视图；

图 4 为本发明实施例采用的冷却管的俯视图；

图 5 为本发明实施例采用的冷却管的径向截面图；

图 6 为本发明实施例采用的进水管的结构图。

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腔室冷却装置及半导体加工设备进行详细描述。

请一并参阅图 1 至图 6，本发明实施例提供的腔室冷却装置，其包括冷却槽 5、多根冷却管 2 和多根进水管 7，其中，冷却槽 5 盛放有冷却液体（例

如冷却液或者冷却水)。通过将腔室(图中未示出)的底部浸润在冷却槽5的冷却液体中,来实现对腔室的冷却。

多根冷却管2设置在冷却槽5中,且在多根冷却管2的管壁上均设置有出流口21,用以通过出流口21喷出冷却液体形成旋转的水流,来带动冷却槽5中的冷却液体形成旋转湍流。所谓旋转湍流,是流体的一种流动状态,具体来说,当冷却液体的流速增加到一定程度时,使层流被破坏,同时急速自旋的水流形成了类似螺旋形旋涡的状态。该旋转湍流与层流相比,热交换效果更充分,从而可以提高热交换效率,增强冷却效果。

在本实施例中,每根冷却管2上的出流口21为多个,且沿冷却管2的轴向间隔分布在同心的不同圆周上,并且各个出流口21的喷流方向为其所在圆周的切线方向(图1中示出的箭头方向)。可选的,每根冷却管2上的各个出流口21一一对应地与其他冷却管2上的各个出流口21位于同一圆周上。通过在每根冷却管2上设置多个出流口21,可以在保证每根冷却管2喷出的冷却液体的流速不变的条件下,增大液体流量,从而有利于形成上述旋转湍流。可选的,出流口21的数量为5个。

需要说明的是,在本实施例中,各个出流口21的喷流方向为其所在圆周的切线方向,但是,本发明并不局限于此,在实际应用中,出流口21的喷流方向也可以在一定程度上偏离圆周的切线方向,最终能够达到带动冷却槽5中的冷却液体形成旋转湍流的效果即可。

可选的,出流口21可以为沿冷却管2的管壁厚度方向贯通该管壁的通孔,该通孔的轴向即为上述出流口21的喷流方向。这样,可以简化冷却管2的结构,便于冷却管2的设计。

可选的,每个圆周的圆心为冷却槽5的中心,且所有的出流口21均位于冷却槽5的中心区域,具体地,每根冷却管2的第一端靠近冷却槽5的中心,第二端靠近冷却槽5的边缘,而出流口21设置在冷却管2的管壁上,且

靠近冷却管 2 的第一端。这样，不仅有利于提高冷却槽 5 中的水流均匀性，而且通过使所有的出流口 21 均位于冷却槽 5 的中心区域，可以使形成的旋转湍流位于冷却槽 5 的中心区域，从而进一步提高冷却槽 5 中的水流均匀性。

需要说明的是，在本实施例中，每根冷却管 2 上的出流口 21 为多个，但是，本发明并不局限于此，在实际应用中，每根冷却管 2 上的出流口 21 也可以为一个，而且出流口 21 的喷流方向为其所在圆周的切线方向，或者也可以在一定程度上偏离圆周的切线方向。

在本实施例中，如图 2 所示，多根进水管 7 一一对应地与多根冷却管 2 连接；并且，如图 6 所示，在每根进水管 7 上设置有通断阀 71 和流量调节阀 72。通断阀 71 用于接通或断开其所在的进水管 7；流量调节阀 72 用于调节其所在的进水管 7 中的冷却液体的流量大小。由此，可以实现对每根冷却管 2 的通断及流量大小进行独立控制，从而可以提高可操作性和水流均匀性，进而可以保证旋转湍流的有效形成。

此外，本实施例提供的腔室冷却装置与现有技术相比，每根冷却管 2 由进水管 7 独立引出，省去了冷却液分配装置，这不仅可以使结构更紧凑，同时由于进水管 7 直接与冷却管 2 连接，缩短了冷却液体的流动路径，从而可以减少冷却液体的流速损失。

在本实施例中，如图 5 所示，每根冷却管 2 的轴线水平设置；出流口 21 的喷流方向相对于冷却管 2 的轴线倾斜向上设置。这样，可以避免旋转湍流出现“空心”状态，即，冷却槽 5 的中心缺少冷却液体。当然，在实际应用中，每根冷却管 2 的轴线也可以相当于水平面向上倾斜，此时出流口 21 的喷流方向只要相对于水平面倾斜向上设置即可达到同样的效果。这里，水平面是指平行于液面的平面。

可选的，每个出流口 21 的喷流方向与水平面之间的夹角 c 的取值范围在 40° ~ 60° ，优选为 50° 。在该夹角范围内，可以有效避免旋转湍流出现

“空心”状态。

在实际应用中，冷却管 2 的径向截面形状包括圆形、三角形、矩形、六边形或者其他任意形状，优选为圆形。出流口 21 可以为贯通冷却管 2 的管壁的通孔，该通孔的径向截面形状包括圆形、三角形、矩形、六边形或者其他任意形状。

在本实施例中，多根冷却管 2 中有两根弯管；其余冷却管 2 均为直管。通过混合设置弯管和直管，有利于在冷却槽 5 的周向上排布数量更多的冷却管 2。当然，在实际应用中，也可以根据具体需要选择直管和弯管各自的数量，即，多根冷却管 2 可以包括至少一根弯管，或者多根冷却管 2 也可以包括至少一根直管。

进一步可选的，如图 4 所示，弯管包括直管部 2a 和弯管部 2b，其中，弯管部 2b 靠近冷却槽 5 的中心，且出流口 21 设置在弯管部 2b 的管壁上。通过靠近冷却槽 5 的中心处设置为弯管部 2b，而远离冷却槽 5 的中心处设置为直管部 2a，有利于在冷却槽 5 的周向上排布数量更多的冷却管 2，同时有利于出流口 21 的排布设计。

可选的，冷却管 2 的数量为 10 个。当然，在实际应用中，也可以是其他任意数量。

可选的，如图 1 所示，对于直管，其轴线可以沿以冷却槽 5 的中心为圆心的圆周的任意一径向设置，或者也可以与该径向相交。换句话说，直管的远离出流口 21 的一端（即，靠近冷却槽 5 的边缘的一端）与冷却槽 5 的中心之间的连线和冷却管 2 的轴线之间的夹角 α 可以为 0° ，或者也可以呈锐角，这样有利于形成旋转湍流。

在本实施例中，如图 2 所示，每根进水管 7 竖直设置，并且进水管 7 的上端与冷却管 2 连接，进水管 7 的下端贯穿冷却槽 5 的底部，并与冷却液体源（图中未示出）连接。由此，实现了冷却管的独立引出，省去了冷却液分

配装置，可以使结构更紧凑，同时缩短冷却液体的流动路径，从而可以减少流速损失。当然，在实际应用中，进水管 7 也可以根据具体需要相对于竖直方向倾斜设置。

在本实施例中，如图 3 所示，腔室冷却装置还包括隔水板 3，其设置在冷却槽 5 中，且位于冷却管 2 的上方；并且，在隔水板 3 的中心区域设置有通孔 31，用于至少将冷却管 2 的出流口 21 暴露出来，从而使冷却槽 5 的中心区域呈开放状态，冷却液体可以通过该通孔 31 溢出，进而可以保证对应腔室的主要高温区域有足够水流，从而保证该区域冷却充分。

在本实施例中，如图 2 所示，腔室冷却装置还包括两个侧板 9（图 2 仅示出了其中一个侧板 9），两个侧板 9 相对设置在冷却槽 5 中，且位于隔水板 3 的两侧（图 2 未示出隔水板 3）；并且，侧板 9 的顶部高于隔水板 3，且在两个侧板 9 的顶部分别设置有挡水条 4，用于限定位于侧板 9 内侧的冷却液体的最高水位。

具体来说，冷却槽 5 的容纳空间由两个侧板 9 分隔为中心区域和位于该中心区域两侧的边缘区域 51，所有的冷却管 2 均设置在上述中心区域内。在冷却管 2 喷出冷却液体的过程中，冷却槽 5 位于中心区域内的水位逐渐上升，当水位超过挡水条 4 时，中心区域内的冷却液体溢出，并倾泻至两侧的边缘区域 51 中。

在本实施例中，如图 3 所示，在每个侧板 9 的内侧，且位于隔水板 3 的上方设置有两个喷流管 6，两个侧板 9 上的喷流管 6 分别靠近两个侧板 9 彼此远离的两端，例如，图 3 中上侧的侧板 9 上的喷流管 6 靠近该侧板 9 的右端，而下侧的侧板 9 上的喷流管 6 靠近该侧板 9 的左端，这样，可以使不同侧板 9 上的喷流管 6 靠近冷却槽 5 的一个对角，并且每个喷流管 6 朝向对侧的侧板 9 喷出冷却液体，这等同于朝向某一圆周的切线方向喷出冷却液体，同样可以形成旋转的水流，只要使该水流方向与冷却管 2 喷出冷却液体形成

的旋转水流的方向大体一致，就可以进一步增加冷却槽 5 中的冷却液体的旋转动力。可选的，喷流管 6 单独通过一根进水管提供冷却液体，且能够单独调节喷流管 6 的通断及流量大小。

可选的，设置在每个侧板 9 的内侧的喷流管 6 的数量可以为一个或者多个，且多个喷流管 6 沿水平方向间隔设置。

在本实施例中，如图 1 和图 2 所示，腔室冷却装置还包括底板 1 和安装板 8，其中，底板 1 设置在冷却槽 5 中，且在该底板 1 中设置有沿其厚度贯通的中心通槽 11；安装板 8 叠置在底板 1 上，并且每根冷却管 2 固定在安装板 8 上，每根进水管 7 贯通安装板 8，并与其对应的冷却管 2 连接。借助底板 1 和安装板 8，实现了冷却管 2 的安装和固定。

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，其包括反应腔室和设置在该反应腔室底部的腔室冷却装置，该腔室冷却装置采用本发明实施例提供的上述腔室冷却装置。

本发明实施例提供的半导体加工设备，其通过采用本发明实施例提供的上述腔室冷却装置，可以使结构更紧凑、减少冷却液体的流速损失，还可以对多根冷却管中的流量进行独立控制，从而可以提高可操作性和水流均匀性。

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. 一种腔室冷却装置，其特征在于，包括：

冷却槽，盛放有冷却液体，用于冷却腔室底部；

5 多根冷却管，设置在所述冷却槽中，且在多根所述冷却管的管壁上均设置有出流口，用以通过所述出流口喷出冷却液体形成旋转的水流，来带动所述冷却槽中的冷却液体形成旋转湍流；

多根进水管，一一对应地与多根所述冷却管连接；并且，在每根所述进水管上设置有通断阀和流量调节阀。

10 2. 根据权利要求 1 所述的腔室冷却装置，其特征在于，每根所述冷却管上的出流口为一个，所述出流口的喷流方向为其所在圆周的切线方向；或者，

每根所述冷却管上的出流口为多个，且沿所述冷却管的轴向间隔分布在
15 同心的不同圆周上，并且各个所述出流口的喷流方向为其所在圆周的切线方向。

20 3. 根据权利要求 2 所述的腔室冷却装置，其特征在于，每个所述圆周的圆心为所述冷却槽的中心，且所有的所述出流口均位于所述冷却槽的中心区域。

4. 根据权利要求 1 所述的腔室冷却装置，其特征在于，每个所述出流口的喷流方向相对于水平面倾斜向上设置。

25 5. 根据权利要求 4 所述的腔室冷却装置，其特征在于，每个所述出流口的喷流方向与所述水平面之间的夹角的取值范围在 40° ~ 60° 。

6. 根据权利要求 1 所述的腔室冷却装置，其特征在于，多根所述冷却管包括至少一根弯管；或者，多根所述冷却管包括至少一根直管。

7. 根据权利要求 6 所述的腔室冷却装置，其特征在于，所述弯管包括
5 直管部和弯管部，其中，所述弯管部靠近所述冷却槽的中心，且所述出流口设置在所述弯管部的管壁上。

8. 根据权利要求 6 所述的腔室冷却装置，其特征在于，所述直管的轴
10 线沿以所述冷却槽的中心为圆心的圆周的任意一径向设置，或者与以所述冷却槽的中心为圆心的圆周的任意一径向相交设置。

9. 根据权利要求 1 所述的腔室冷却装置，其特征在于，所述进水管的
一端与所述冷却管连接，所述进水管的另一端端贯穿所述冷却槽的底部，并
与冷却液体源连接。

15

10. 根据权利要求 1-9 任意一项所述的腔室冷却装置，其特征在于，所
述腔室冷却装置还包括：

隔水板，设置在所述冷却槽中，且位于所述冷却管的上方；并且，在所
述隔水板的中心区域设置有通孔，用于至少将所述冷却管的出流口暴露出
20 来。

11. 根据权利要求 10 所述的腔室冷却装置，其特征在于，所述腔室冷
却装置还包括：

两个侧板，相对设置在所述冷却槽中，且位于所述隔水板的两侧；并且，
25 所述侧板的顶部高于所述隔水板，且在两个所述侧板的顶部分别设置有挡水
条，用于限定位于所述侧板内侧的冷却液体的最高水位。

12. 根据权利要求 11 所述的腔室冷却装置，其特征在于，在每个所述侧板的内侧，且位于所述隔水板的上方设置有喷流管，两个所述侧板上的所述喷流管分别靠近两个所述侧板彼此远离的两端，并且每个所述喷流管朝向对侧的所述侧板喷出冷却液体，以增加所述冷却槽中的冷却液体的旋转动力。

13. 根据权利要求 1 所述的腔室冷却装置，其特征在于，所述腔室冷却装置还包括：

底板，设置在所述冷却槽中，且在所述底板中设置有沿其厚度贯通的中心通槽；

安装板，叠置在所述底板上，并且每根所述冷却管固定在所述安装板上，每根所述进水管贯通所述安装板，并与其对应的所述冷却管连接。

14. 一种半导体加工设备，包括反应腔室和设置在所述反应腔室底部的腔室冷却装置，其特征在于，所述腔室冷却装置采用权利要求 1-13 任意一项所述的腔室冷却装置。

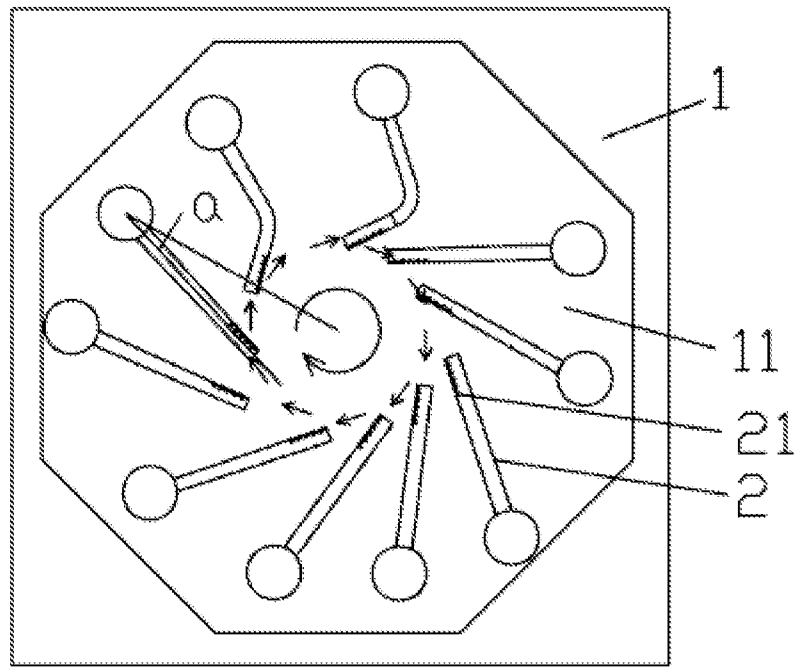


图 1

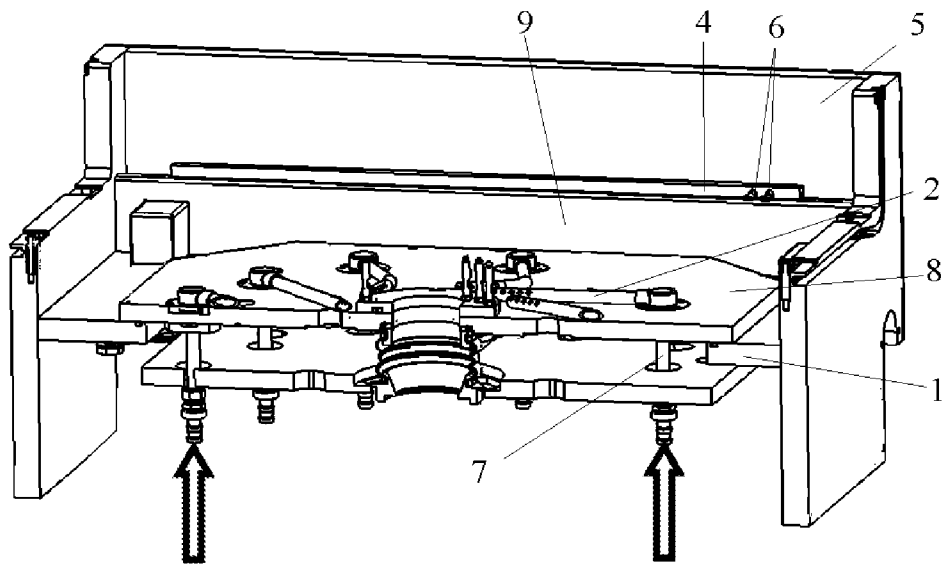


图 2

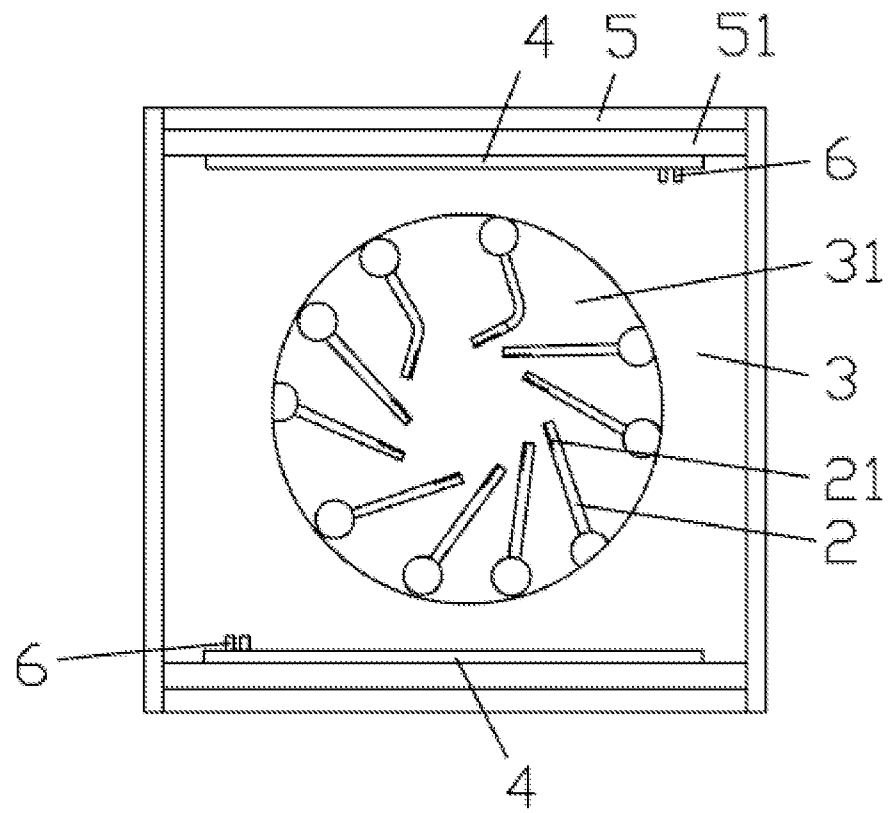


图 3

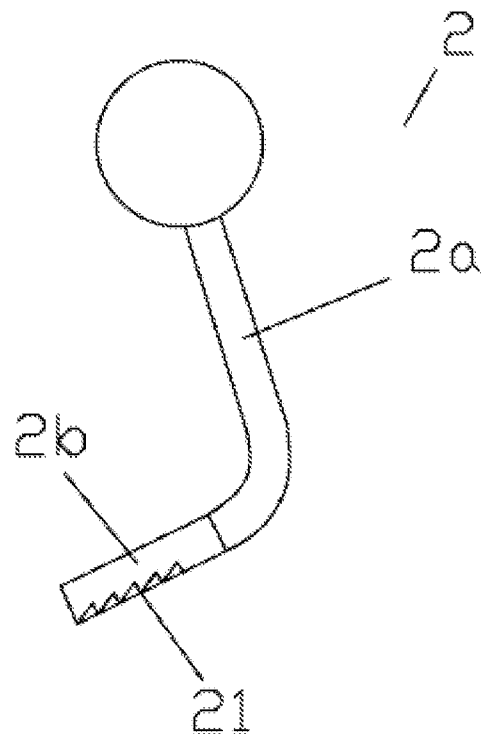


图 4

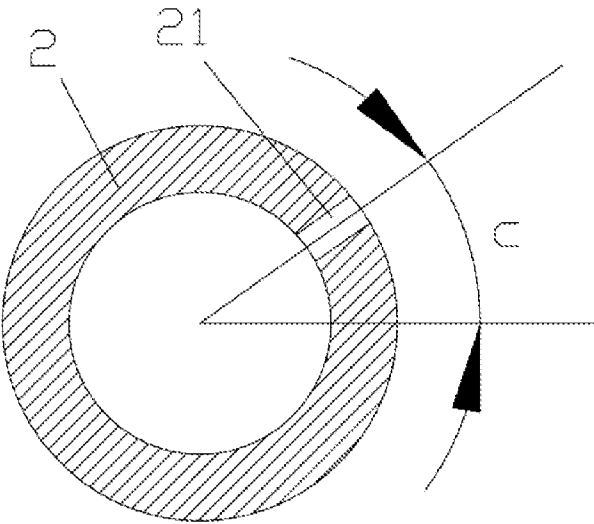


图 5

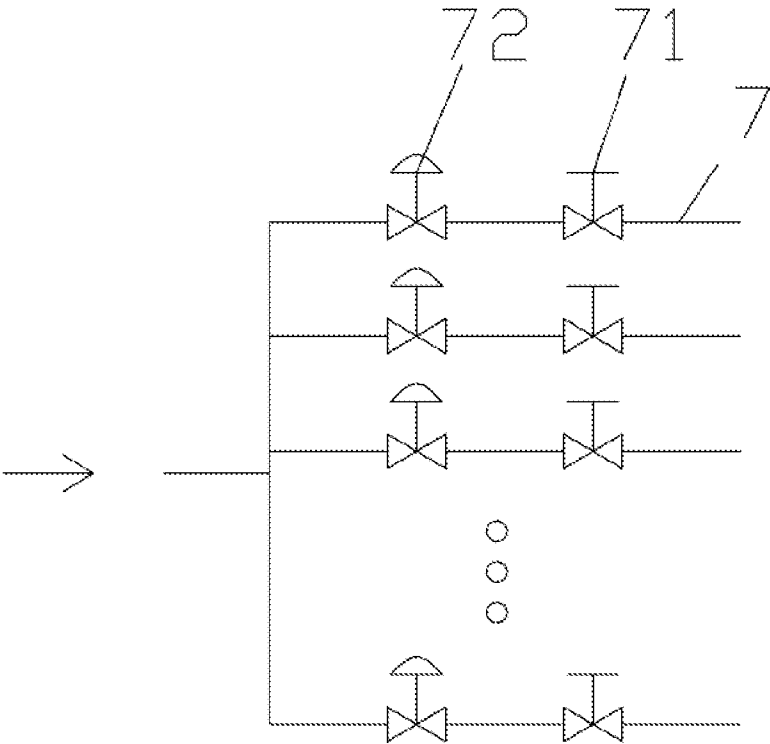


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/104215

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J 37/32(2006.01)i; C23C 16/44(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01J; C23C; H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI, IEEE: 腔室, 冷却, 水, 液体, 旋转, 湍流, cavity, cool+, water, liquid, rotat+, torrent, turbulen+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 208767255 U (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) claims 1-15, description, paragraphs [0041]-[0064], and figures 1-6	1-14
A	CN 107326341 A (JUNTAI INNOVATION (BEIJING) TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 November 2017 (2017-11-07) description, paragraphs [0029]-[0055], and figures 1, 2 and 11-15	1-14
A	CN 103935024 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 23 July 2014 (2014-07-23) entire document	1-14
A	CN 203002790 U (JIANGSU YONGGANG GROUP CO., LTD.) 19 June 2013 (2013-06-19) entire document	1-14
A	CN 103972014 A (CHINA UNIVERSITY OF GEOSCIENCES, BEIJING) 06 August 2014 (2014-08-06) entire document	1-14
A	US 8470141 B1 (ANGSTROM SCIENCES, INC.) 25 June 2013 (2013-06-25) entire document	1-14



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

08 November 2019

Date of mailing of the international search report

27 November 2019

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

International application No.

PCT/CN2019/104215

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5356476 A (MATERIALS RESEARCH CORPORATION) 18 October 1994 (1994-10-18) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/104215

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	208767255	U	19 April 2019	None			
CN	107326341	A	07 November 2017	CN	109563622	A	02 April 2019
				JP	2019525447	A	05 September 2019
				WO	2019011317	A1	17 January 2019
CN	103935024	A	23 July 2014	CN	103935024	B	09 December 2015
CN	203002790	U	19 June 2013	None			
CN	103972014	A	06 August 2014	CN	103972014	B	18 May 2016
US	8470141	B1	25 June 2013	None			
US	5356476	A	18 October 1994	DE	69321954	T2	25 March 1999
				JP	3051941	B2	12 June 2000
				EP	0646285	B1	04 November 1998
				JP	H07508132	A	07 September 1995
				DE	69321954	D1	10 December 1998
				EP	0646285	A1	05 April 1995
				AU	4535393	A	04 January 1994
				TW	310447	B	11 July 1997
				WO	9326038	A1	23 December 1993
				CA	2136863	A1	23 December 1993
				KR	277807	B	15 January 2001

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/104215

A. 主题的分类

H01J 37/32(2006.01)i; C23C 16/44(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01J; C23C; H01L

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI, IEEE: 腔室, 冷却, 水, 液体, 旋转, 湍流, cavity, cool+, water, liquid, rotat+, torrent, turbulen+

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 208767255 U (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年 4月 19日 (2019 - 04 - 19) 权利要求1-15, 说明书第[0041]-[0064]段, 图1-6	1-14
A	CN 107326341 A (君泰创新北京科技有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 说明书第[0029]-[0055]段, 图1-2、11-15	1-14
A	CN 103935024 A (浙江大学) 2014年 7月 23日 (2014 - 07 - 23) 全文	1-14
A	CN 203002790 U (江苏永钢集团有限公司) 2013年 6月 19日 (2013 - 06 - 19) 全文	1-14
A	CN 103972014 A (中国地质大学北京) 2014年 8月 6日 (2014 - 08 - 06) 全文	1-14
A	US 8470141 B1 (ANGSTROM SCIENCES, INC.) 2013年 6月 25日 (2013 - 06 - 25) 全文	1-14
A	US 5356476 A (MATERIALS RESEARCH CORP.) 1994年 10月 18日 (1994 - 10 - 18) 全文	1-14

☐ 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

2019年 11月 8日

国际检索报告邮寄日期

2019年 11月 27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

刘天飞

电话号码 86-(10)-53961216

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/104215

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	208767255	U	2019年 4月 19日	无			
CN	107326341	A	2017年 11月 7日	CN	109563622	A	2019年 4月 2日
				JP	2019525447	A	2019年 9月 5日
				WO	2019011317	A1	2019年 1月 17日
CN	103935024	A	2014年 7月 23日	CN	103935024	B	2015年 12月 9日
CN	203002790	U	2013年 6月 19日	无			
CN	103972014	A	2014年 8月 6日	CN	103972014	B	2016年 5月 18日
US	8470141	B1	2013年 6月 25日	无			
US	5356476	A	1994年 10月 18日	DE	69321954	T2	1999年 3月 25日
				JP	3051941	B2	2000年 6月 12日
				EP	0646285	B1	1998年 11月 4日
				JP	H07508132	A	1995年 9月 7日
				DE	69321954	D1	1998年 12月 10日
				EP	0646285	A1	1995年 4月 5日
				AU	4535393	A	1994年 1月 4日
				TW	310447	B	1997年 7月 11日
				WO	9326038	A1	1993年 12月 23日
				CA	2136863	A1	1993年 12月 23日
				KR	277807	B	2001年 1月 15日