(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
2025 年 5 月 15 日 (15.05.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/098147 A1

(51) 国际专利分类号:
C23C 14/35 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/126963

(22) 国际申请日: 2024 年 10 月 24 日 (24.10.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311466069.9 2023年11月6日 (06.11.2023) 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]; 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道8号 100176 (CN)。

(72) 发明人:裴立新(**PEI, Lixin**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道8号 100176 (CN)。 黄其伟(**HUANG, Qiwei**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道8号 100176 (CN)。 张庆山(**ZHANG, Qingshan**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道8号 100176 (CN)。 张先鹏(**ZHANG, Xianpeng**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道8号 100176 (CN)。 谷强(**GU, Qiang**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道8号 100176 (CN)。 刘浩文(**LIU, Haowen**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道8号 100176 (CN)。 宋健(**SONG, Jian**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道8号 100176 (CN)。 孟凌云(**MENG, Lingyun**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道8号 100176 (CN)。 刘星(**LIU, Xing**); 中国北京市大兴区北京经济技术开发区文昌大道8号 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**); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城西一办公楼5层1, 6-12室 100738 (CN)。

(54) **Title:** AUXILIARY TEMPERATURE-CONTROL DEVICE FOR SEMICONDUCTOR PROCESS CHAMBER, AND SEMICONDUCTOR PROCESS CHAMBER

(54) 发明名称: 用于半导体工艺腔室的辅助控温装置及半导体工艺腔室

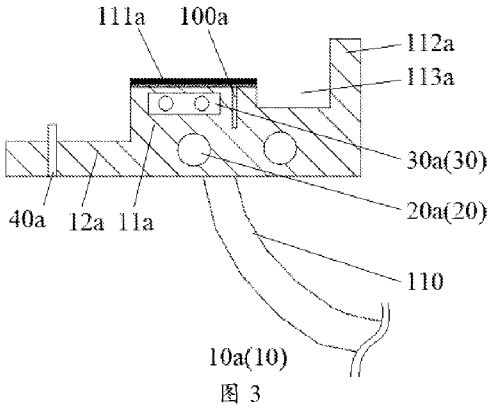


图 3

(57) **Abstract:** Provided in the present application are an auxiliary temperature-control device for a semiconductor process chamber, and a semiconductor process chamber. The auxiliary temperature-control device comprises: a thermally conductive assembly, which is configured to fixedly connect to a semiconductor process chamber, so as to exchange heat with a process kit in the semiconductor process chamber; a cooling flow channel, which is arranged in the thermally conductive assembly and is configured to introduce a cooling fluid to cool the thermally conductive assembly; and a heating assembly, which is arranged in the thermally conductive assembly and is configured to heat the thermally conductive assembly. By means of providing the thermally conductive assembly and providing the cooling flow channel and the heating assembly in the thermally conductive assembly, the auxiliary temperature-control device of the present application can regulate the temperature of the thermally conductive assembly by means of the cooling flow channel and the heating assembly, and the thermally conductive assembly can exchange heat with a process kit, so as to achieve the aim of regulating the temperature of the process kit, thereby preventing the temperature of the process kit from being too high or too low, avoiding the influence on a wafer, and improving the product quality of the wafer.

WO 2025/098147 A1

[见续页]

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

(57) 摘要: 本申请提供一种用于半导体工艺腔室的辅助控温装置及半导体工艺腔室。所述辅助控温装置，包括：导热组件，用于与所述半导体工艺腔室固定连接，以与所述半导体工艺腔室内的工艺套件进行热交换；冷却流道，设置在所述导热组件内，所述冷却流道用于通入冷却流体，以冷却所述导热组件；加热组件，设置在所述导热组件内，用于加热所述导热组件。本申请的辅助控温装置通过设置导热组件并在导热组件内设置冷却流道和加热组件，可以通过冷却流道和加热组件调节导热组件的温度，使导热组件与工艺套件之间热交换，实现调节工艺套件温度的目的，从而防止工艺套件的温度过高或过低，避免对晶圆产生影响，提高晶圆的产品质量。

用于半导体工艺腔室的辅助控温装置及半导体工艺腔室

技术领域

本申请涉及半导体制造领域，具体地，涉及一种用于半导体工艺腔室的辅助控温装置及半导体工艺腔室。

背景技术

物理气相沉积技术作为半导体工业中广泛使用的一类金属或非金属薄膜技术，在该行业的应用空间非常大。其主要是通过向工艺腔室内通入工艺气体，通过在工艺腔室内产生较强的电势差，使工艺气体在电势差的作用下电离成等离子体，再通过控制产生的磁场，使等离子体轰击靶材，被轰击下来的目标原子沉积到晶圆表面形成目标薄膜。

然而，现有技术中的工艺腔室对于晶圆外周区域的温度控制能力较差，在工艺进行中晶圆温度无法达标，从而导致晶圆质量较差。

发明内容

本申请旨在至少解决现有技术中工艺腔室对于工艺区域的温度控制能力较差，在工艺进行中晶圆温度无法达标，导致晶圆质量较差的问题，提出了一种用于半导体工艺腔室的辅助控温装置及半导体工艺腔室。

为实现本申请的目的而提供一种用于工艺腔室的辅助控温装置，包括：导热组件，用于与所述半导体工艺腔室固定连接，以与所述半导体工艺腔室内的工艺套件进行热交换；冷却流道，设置在所述导热组件内，所述冷却流道用于通入冷却流体，以冷却所述导热组件；加热组件，设置在所述导热组件内，用于加热所述导热组件。

在一些实施例中，所述导热组件包括：

第一导热件，用于连接在所述半导体工艺腔室的承载装置上，以与所述工艺套件中的沉积环进行热交换；

所述冷却流道包括：

第一冷却流道，设置在所述第一导热件内；

所述加热组件包括：

第一加热件，设置在所述第一导热件内。

在一些实施例中，所述导热组件包括：

第二导热件，用于连接在所述半导体工艺腔室的腔室本体的内壁上，以与所述工艺套件中的内衬组件进行热交换；

所述冷却流道包括：

第二冷却流道，设置在所述第二导热件内；

所述加热组件包括：

第二加热件，设置在所述第二导热件内。

在一些实施例中，所述第一导热件包括：

第一热交换部，具有用于与所述沉积环贴合的第一热交换面；

第一连接部，连接在所述第一热交换部的内周侧，所述第一连接部用于与所述承载装置连接。

在一些实施例中，所述第一热交换部上设置有第一环形凸起部和第一环形槽，所述第一环形凸起部位于所述第一热交换面的外周侧，所述第一环形槽位于所述第一热交换面与所述第一环形凸起部之间，所述第一环形凸起部和第一环形槽用于与所述半导体工艺腔室的内衬组件间隙配合以形成迷宫通道。

在一些实施例中，所述第二导热件具有第二热交换部和第二连接部，所述第二热交换部具有用于与所述内衬组件贴合的第二热交换面，所述第二连接部连接在所述第二热交换部的外周侧，所述第二连接部用于与所述腔室本

体的内壁连接。

在一些实施例中，所述辅助控温装置还包括：

第一导电件，用于分别与所述第一导热件及所述承载装置电连接。

在一些实施例中，所述辅助控温装置还包括：

第二导电件，用于分别与所述第二导热件电连接及所述内衬组件电连接。

在一些实施例中，所述辅助控温装置还包括连接导线，

所述连接导线分别与所述第一导热件和所述第二导热件电连接，所述第二导热件还用于与所述腔室本体的内壁电连接，以使所述承载装置、所述第一导热件、所述第二导热件、所述内衬组件和所述腔室本体的内壁之间相互电导通。

在一些实施例中，所述辅助控温装置还包括：

测温组件，设置在所述导热组件上，以检测所述工艺套件的温度。

根据本申请的第二个方面，还公开了一种半导体工艺腔室，包括：腔室本体；设置在所述腔室本体内的承载装置和工艺套件；上述的辅助控温装置，所述辅助控温装置与所述腔室本体和/或所述承载装置中的至少一者固定连接，以调节所述工艺套件的温度。

在一些实施例中，所述工艺套件包括：内衬组件和沉积环，所述内衬组件连接在所述腔室本体上，所述沉积环环绕所述承载装置设置；所述辅助控温装置包括：第一导热件和/或第二导热件，所述第一导热件连接在所述承载装置上，所述第一导热件与所述沉积环贴合；所述第二导热件连接在所述腔室本体的内壁上，所述第二导热件与所述内衬组件贴合。

在一些实施例中，所述沉积环的外周侧具有环形的装配部，所述装配部外延至所述承载装置的外侧，所述第一导热件贴设在所述装配部上。

在一些实施例中，所述内衬组件包括：侧壁部，沿垂直于所述承载装置

的承载面的方向设置；

底壁部，与所述侧壁部相连，所述底壁部沿平行于所述承载面的方向设置，所述第二导热件贴设在所述底壁部上。

在一些实施例中，所述沉积环的外周侧具有装配部，所述装配部外延至所述承载装置的外侧，所述装配部具有朝向所述承载面的第一侧和背离所述承载面的第二侧；

在所述装配部的第一侧具有环形斜面，在所述沉积环由内向外的方向上，所述环形斜面的高度逐渐增加；

所述内衬组件还包括：

遮挡部，所述遮挡部连接在所述底壁部的内周壁上，且位于所述环形斜面的上方。

在一些实施例中，所述遮挡部朝向所述环形斜面的内表面与所述环形斜面之间形成第一通道；所述底壁部的内周壁与所述装配部的外周壁之间形成与所述第一通道连通的第二通道；所述第一通道和所述第二通道共同形成迷宫通道的一部分。

本申请具有以下有益效果：

本申请提供的辅助控温装置，通过设置导热组件并在导热组件内设置冷却流道和加热组件，可以通过冷却流道和加热组件调节导热组件的温度，使导热组件与工艺套件之间进行热交换，实现调节工艺套件温度的目的，从而防止工艺套件的温度过高或过低，避免对晶圆产生影响，提高晶圆的产品质量。

本申请提供的半导体工艺腔室，通过采用本申请提供的上述辅助控温装置，可以防止工艺套件的温度过高或过低，避免对晶圆产生影响，提高晶圆的产品质量。

附图说明

图 1 为现有技术中的半导体工艺腔室的结构示意图；

图 2 为现有技术中的半导体工艺腔室的热量传递方向示意图；

图 3 为本申请实施例的辅助控温装置的第一导热件的结构示意图；

图 4 为本申请实施例的辅助控温装置的第二导热件的结构示意图；

图 5 为本申请实施例的辅助控温装置用于半导体工艺腔室场景的示意图；

图 6 为图 5 中 A 部分的局部放大图；

图 7 为图 6 中 B 部分的局部放大图；

图 8 为本申请实施例的半导体工艺腔室在高功率溅射工艺中热量传递方向的示意图；

图 9 为本申请实施例的半导体工艺腔室在低功率溅射工艺中热量传递方向的示意图；

附图标记列表：

10、导热组件；20、冷却流道；30、加热组件；50、承载装置；51、陶瓷部分；52、金属部分；60、沉积环；61、装配部；611、环形斜面；612、第二环形凸起部；62、本体部；70、内衬组件；71、侧壁部；72、底壁部；721、第二环形槽；73、遮挡部；80、腔室本体；81、上腔室；82、下腔室；90、迷宫通道；91、第一通道；92、第二通道；93、第三通道；110、冷媒管；120 环形台阶结构；

10a、第一导热件；11a、第一热交换部；111a、第一热交换面；112a、第一环形凸起部；113a、第一环形槽；12a、第一连接部；20a、第一冷却流道；30a、第一加热件；40a、第一导电件；100a、第一测温件；

10b、第二导热件；11b、第二热交换部；111b、第二热交换面；12b、第二连接部；20b、第二冷却流道；30b、第二加热件；40b、第二导电件；100b、

第二测温件。

具体实施方式

为使本领域的技术人员更好地理解本申请的技术方案，下面结合附图来对本申请提供的用于半导体工艺腔室的辅助控温装置及半导体工艺腔室进行详细描述。

相关技术中，如图 1 所示的用于半导体加工的工艺腔室，包括：腔室本体 1、设置在腔室本体 1 内的承载装置 2 和包括内衬组件 3、沉积环 4、遮挡环 5 在内的工艺套件。图 1 中气源 6 用于向腔室本体 1 内输送工艺气体。腔室本体 1 顶部具有靶材 7；内衬组件 3 位于承载装置 2 的外周侧；承载装置 2 用于放置晶圆，沉积环 4 设置在承载装置 2 与内衬组件 3 之间，承载装置 2、沉积环 4、内衬组件 3 和靶材 7 将腔室本体 1 的内部分隔为工艺区间 8 和非工艺区间 9，工艺区间 8 用于进行半导体工艺，气源 6 与非工艺区间 9 连通。

相关技术中的工艺腔室存在以下问题：

首先，在高功率（22KW~55KW）的铝及其他种类薄膜溅射工艺中，需要承载装置 2 向上运动，同时带动沉积环 4 向上运动，沉积环 4 在达到一定高度后与遮挡环 5 接触，并继续向上运动，带动遮挡环 5 向上脱离内衬组件 3 以形成过流间隙。气源 6 输送的气体进入非工艺区间 9 后，再通过该过流间隙进入工艺区间 8 进行等离子体溅射工艺。

气体进入工艺区间 8 后被激发为等离子体，等离子体在磁场的束缚下轰击靶材 7，被轰击下来的目标原子沉积到晶圆表面形成目标薄膜。其中，溅射到晶圆上形成薄膜的部分是有效溅射部分，而溅射到内衬组件 3、遮挡环 5、沉积环 4 上的部分是无效溅射部分。

发明人经研究发现：如图 2 所示，等离子体在溅射过程中产生大量的工艺热会沿方向 1 和方向 2 传递给包括内衬组件 3、沉积环 4 以及遮挡环 5 在

内的工艺套件，导致内衬组件3、遮挡环5、沉积环4等温度升高。由于沉积环4处于承载装置2的外周侧，因此，沉积环4在方向3上的散热效率较差；由于工艺进行时遮挡环5与内衬组件3无接触，因此，遮挡环5在图2中方向4上的传热效率也非常差；由于非工艺区间9为真空状态，内衬组件3沿方向5向非工艺区间9传热的效率也极低；而由于内衬组件3的底壁相比于内衬组件3的侧壁距离腔室本体1的侧壁远，因此，内衬组件3沿方向6传热的效率极差。可以看出，内衬组件3、遮挡环5、沉积环4在各个方向上散热效果都极差，导致工艺套件上累积的温度越来越高，因此，会导致包括内衬组件3、沉积环4以及遮挡环5在内的工艺套件对晶圆沿方向7进行热辐射，导致晶圆成膜的热应力缺陷严重。也就是说，相关技术在高功率（22KW~55KW）的铝及其他种类薄膜持续溅射过程中，存在由于对包括内衬组件3、沉积环4以及遮挡环5在内的工艺套件冷却控温能力不足，导致晶圆成膜的热应力缺陷严重的问题。

其次，对于低功率（1KW~10KW）且膜层比较薄（即溅射时间短）的金属和金属氮化物的溅射工艺，由于这部分材料的薄膜形成过程中，不会产生像铝一样特别强烈的热效应，反而因低功率溅射及溅射时间短，而导致温度累积比较缓慢，一般来说，工艺套件在持续溅射过程中，达到200℃的时间比较长，因此，该工艺存在快速加热至工艺温度的需求。而且，由于工艺套件在该工艺过程中的热量同样会不断的累积，工艺套件的温度也会对晶圆产生边缘热辐射效应。

例如：在开始的前几片晶圆的溅射过程中，包括内衬组件3、沉积环4以及遮挡环5在内的工艺套件还没有积攒起较多的热量，对晶圆边缘热辐射小；随着溅射时间持续增加，工艺套件积攒了大量的工艺热，对晶圆边缘热辐射逐渐增强；这样就造成前几片晶圆（工艺套件热辐射低）和后续晶圆（工艺热辐射强）的成膜质量存在较大差异，形成首片效应，从而出现晶圆质量

不稳定的问题。而且，相关技术中包括内衬组件 3、沉积环 4 以及遮挡环 5 在内的工艺套件不仅冷却控温的能力较差，而且也无加热的控温能力，导致工艺套件的温度在工艺持续进行的过程中产生变化，这种变化使得工艺套件前几片晶圆和后续晶圆之间形成较大的温度差，形成较明显的成膜质量的首片效应。也就是说，相关技术中包括内衬组件 3、沉积环 4 以及遮挡环 5 在内的工艺套件在冷却和加热方面表现都较差，只能被动升温，温度不可控。

再次，在靶材 7 或者工艺套件保养恢复初期，极易产生腔室本体 1 纯净度问题，进而在工艺过程中使得晶圆产生各种缺陷。这是因为工艺套件中的内衬组件 3、沉积环 4 以及遮挡环 5 多为金属部件，金属部件在保养期间腔室破真空接触大气后，吸附了大量的水汽和氧等杂质，吸附的杂质如果在腔室保养恢复完成后不能及时去除，会在高温环境下析出，伴随等离子体溅射，形成薄膜缺陷，残余的杂质越多，形成的薄膜缺陷越严重。

为此，相关技术在保养后，采用在腔室底部侧壁上的增设卤素灯对内衬组件 3、遮挡环 5、沉积环 4 进行照射加热以去除杂质，但由于卤素灯的加热能力有限，对内衬组件 3、遮挡环 5、沉积环 4 的加热能力不明显，难以达到较高温度，无法有效去除杂质。

再次，随着氮化物等薄膜溅射到内衬组件 3、遮挡环 5、沉积环 4 上后，在工艺空闲时（无直流溅射，无等离子体热源产生），由于内衬组件 3、遮挡环 5、沉积环 4 的温度会下降，氮化物薄膜会硬化掉落，弥漫在腔室甚至掉落在晶圆上，造成晶圆缺陷。

最后，当进行工艺时，遮挡环 5、沉积环 4 及承载装置 2 的绝缘部分处于悬浮电位。而腔室本体 1 是零电位，会与承载装置 2 部分的负电位形成较大电位差，使工艺气体在非工艺区间 9 内起辉，造成腔室本体 1 镀膜污染。

为了解决上述问题，如图 3 和图 4 所示，本申请公开了一种用于半导体工艺腔室的辅助控温装置。该辅助控温装置包括导热组件 10、冷却流道 20

和加热组件 30。导热组件 10 用于与半导体工艺腔室固定连接，以便与半导体工艺腔室内的工艺套件进行热交换；冷却流道 20 和加热组件 30 均设置在导热组件 10 内，其中，冷却流道 20 用于通入冷却流体，以冷却导热组件 10，冷却流体例如包括冷却液体或冷却气体。加热组件 30 用于加热导热组件 10。辅助控温装置通过冷却流道 20 和加热组件 30 可以对导热组件 10 进行冷却或加热，使导热组件 10 与工艺套件之间形成温度差，从而实现与工艺套件的热交换，实现调节工艺套件温度的目的。

需要说明的是，本申请中工艺套件包括沉积环 60 和内衬组件 70，其设置在半导体工艺腔室内，工艺套件用于与同样设置在半导体工艺腔室内部用于放置晶圆的承载装置 50 配合，从而将半导体工艺腔室内部分隔为工艺区间和非工艺区间，其中工艺区间用于进行半导体工艺。

当工艺套件温度过高时，可以向冷却流道 20 内通入冷却流体，通过冷却流体降低导热组件 10 的温度，使导热组件 10 与工艺套件之间形成温度差，工艺套件中的热量会传递至导热组件 10，而导热组件 10 会将热量传递给冷却流体，并通过流动的冷却流体将热量带走，从而起到降低工艺套件温度的目的。

反之，当工艺套件温度过低时，可以通过加热组件 30 对导热组件 10 进行加热，使温度升高后的导热组件 10 与工艺套件之间形成温度差，导热组件 10 中的热量会传递至工艺套件中。随着加热组件 30 不断加热导热组件 10，导热组件 10 中的热量会不断传递至工艺套件中，从而起到升高工艺套件温度的目的。

本申请提供的辅助控温装置，通过设置导热组件 10 并在导热组件 10 内设置冷却流道 20 和加热组件 30，可以通过冷却流道 20 和加热组件 30 调节导热组件 10 的温度，使导热组件 10 与工艺套件之间进行热交换，以实现调节工艺套件温度的目的，从而防止工艺套件的温度过高或过低，避免对晶圆

产生影响，提高晶圆的产品质量。

下面结合具体的实施例，对本实施例提供的辅助控温装置进行详细说明。在本实施例中，辅助控温装装置应用于半导体工艺腔室（例如：物理磁控腔室）中，请参见图 5，该半导体工艺腔室包括：腔室本体 80 和设置在腔室本体 80 内的承载装置 50，工艺套件设置在腔室本体 80 内。其中，工艺套件包括沉积环 60 和内衬组件 70，辅助控温装置用于对沉积环 60 和内衬组件 70 的温度进行调节。

请参见图 5，半导体工艺腔室在进行溅射工艺过程中，承载装置 50 与工艺套件配合将腔室本体 80 内部分为上腔室 81 和下腔室 82，可以理解的是，上腔室 81 是用于对晶圆进行工艺加工的空间，也即工艺区间，因此，为了避免对晶圆造成污染，辅助控温装置均是设置在下腔室 82（即非工艺区间）中的。

如图 3 所示，在本实施例中，导热组件 10 包括：第一导热件 10a；冷却流道 20 包括：第一冷却流道 20a；加热组件 30 包括：第一加热件 30a。第一导热件 10a 用于连接在承载装置 50 上，并与工艺套件中的沉积环 60 贴合，以便与沉积环 60 热交换，第一冷却流道 20a 和第一加热件 30a 均设置在第一导热件 10a 内，通过设置第一冷却流道 20a 和第一加热件 30a 可以对第一导热件 10a 进行冷却或加热，使第一导热件 10a 与沉积环 60 之间形成温度差，从而实现与沉积环 60 的热交换。

在低功率的金属薄膜溅射及高功率的铝溅射中，随着工艺的进行，沉积环 60 温度不断上升，温度升高后的沉积环 60 会将热量不断传递至第一导热件 10a，再通过第一冷却流道 20a 内的冷却流体将热量带走，从而降低沉积环 60 的温度，有效防止热量积累在沉积环 60 上，防止沉积环 60 温度过高，有效保证沉积环 60 的寿命，同时，还可以避免沉积环 60 对晶圆反向辐射热量，提高晶圆的工艺性能。而且还可以使工艺过程中工艺温度保持相对稳定，

避免首片效应，保证晶圆产品质量的稳定性。

另外，在低功率金属薄膜溅射初期，可以通过第一加热件 30a 间接加热沉积环 60，使沉积环 60 向晶圆辐射热量，从而快速达到工艺所需温度，也可以避免首片效应的产生，保证晶圆产品质量的稳定性。而在维护保养时，第一加热件 30a 配合卤素灯对沉积环 60 进行快速加热升温，使沉积环 60 可以快速析出吸附的杂质，提升沉积环 60 保养恢复速度和质量。而且，在工艺空闲时，可以对沉积环 60 持续加热，防止沉积环 60 上的氮化物由于低温硬化脱落，从而避免工艺缺陷，提升颗粒控制能力，提高晶圆的产品质量。

如图 3 所示，在本实施例中，第一导热件 10a 包括：环状的第一热交换部 11a 和第一连接部 12a。环状的第一热交换部 11a 具有用于与沉积环 60 贴合的第一热交换面 111a，第一热交换面 111a 可以与承载装置 50 的承载面（用于支撑晶圆的平面）平行，第一热交换面 111a 上设置有导热层，第一热交换面 111a 通过导热层贴合在沉积环 60 上，以提高热传递的效率。第一冷却流道 20a 和第一加热件 30a 位于第一热交换部 11a 内，第一冷却流道 20a 和第一加热件 30a 均沿第一热交换部 11a 的周向设置，第一加热件 30a 位于第一热交换面 111a 与第一冷却流道 20a 之间。通过将第一加热件 30a 设置在第一冷却流道 20a 与第一热交换面 111a 之间，可以使第一加热件 30a 在加热时更加靠近沉积环 60，减少热传递过程中的热量损失，提高加热效率。在本实施例中，第一加热件 30a 例如为加热丝。

如图 3 所示，第一连接部 12a 连接在第一热交换部 11a 的内周侧（图 3 中第一热交换部 11a 的左侧），第一连接部 12a 用于与承载装置 50 连接。通过设置第一连接部 12a，第一热交换部 11a 通过第一连接部 12a 与承载装置 50 连接固定，从而使第一热交换部 11a 的第一热交换面 111a 与沉积环 60 贴合。在本实施例中，第一连接部 12a 的上表面与第一部 11a 的内周面构成内环槽，承载装置 50 的外周壁位于内环槽的内部。

如图 3 所示，第一热交换部 11a 上还设置有第一环形凸起部 112a 和第一环形槽 113a，第一环形凸起部 112a 位于第一热交换面 111a 的外周侧（图 3 中第一热交换面 111a 的右侧），第一环形槽 113a 位于第一热交换面 111a 与第一环形凸起部 112a 之间，第一环形凸起部 112a 和第一环形槽 113a 用于与内衬组件 70 间隙配合以形成迷宫通道 90（请参见图 6）。通过设置第一环形凸起部 112a 与第一环形槽 113a 并与内衬组件 70 间隙配合形成迷宫通道 90，在进行溅射工艺过程中，可以防止因上腔室 81 中的等离子体通过第一环形槽 113a 与内衬组件 70 之间的间隙扩散泄漏至下腔室 82，而造成的下腔室 82 污染。

在一些实施例中，如图 4 所示，导热组件 10 还包括：第二导热件 10b；冷却流道 20 还包括：第二冷却流道 20b；加热组件 30 还包括：第二加热件 30b。第二导热件 10b 用于连接在腔室本体 80 的内壁上并与内衬组件 70 贴合，以便与内衬组件 70 进行热交换，第二冷却流道 20b 和第二加热件 30b 均设置在第二导热件 10b 内，通过设置第二冷却流道 20b 和第二加热件 30b 可以对第二导热件 10b 进行冷却或加热，使第二导热件 10b 与内衬组件 70 之间形成温度差，从而实现与内衬组件 70 的热交换。

在低功率的金属薄膜溅射及高功率的铝溅射中，随着工艺的进行，内衬组件 70 温度也不断上升，温度升高后的内衬组件 70 会将热量不断传递至第二导热件 10b，再通过第二冷却流道 20b 内的冷却流体将热量带走，从而降低内衬组件 70 的温度，有效防止热量积累在内衬组件 70 上，防止内衬组件 70 温度过高，有效保证内衬组件 70 的寿命，同时，还可以避免内衬组件 70 对晶圆反向辐射热量，提高晶圆的工艺性能。而且，可以使工艺过程中工艺温度保持相对稳定，避免首片效应，保证晶圆产品质量的稳定性。

另外，在低功率金属薄膜溅射初期，可以通过第二加热件 30b 间接加热内衬组件 70，使内衬组件 70 向晶圆辐射热量，从而快速达到工艺所需温度，

也可以避免首片效应的产生，保证晶圆产品质量的稳定性。而在维护保养时，第二加热件 30b 配合卤素灯对内衬组件 70 进行快速加热升温，使内衬组件 70 可以快速析出吸附的杂质，提升内衬组件 70 保养恢复的速度和质量。而且，在工艺空闲时，可以对内衬组件 70 持续加热，防止内衬组件 70 上的氮化物由于低温硬化脱落，从而避免工艺缺陷，提升颗粒控制能力，提高晶圆的产品质量。

如图 4 所示，第二导热件 10b 具有环状的第二热交换部 11b 和第二连接部 12b，第二热交换部 11b 具有用于与内衬组件 70 贴合的第二热交换面 111b，第二热交换面 111b 与承内衬组件 70 的贴合面平行，第二热交换面 111b 上同样设置有导热层，第二热交换面 111b 通过导热层贴合在内衬组件 70 上，以提高热传递的效率。第二冷却流道 20b 和第二加热件 30b 位于第二热交换部 11b 内，第二冷却流道 20b 和第二加热件 30b 均沿周向设置，第二加热件 30b 位于第二热交换面 111b 与第二冷却流道 20b 之间。同理，通过将第二加热件 30b 设置在第二冷却流道 20b 与第二热交换面 111b 之间，可以使第二加热件 30b 加热时，更加靠近内衬组件 70，减少热传递过程中的热量损失，提高加热效果。在本实施例中，第二加热件 30b 例如为加热丝。

第二连接部 12b 连接在第二热交换部 11b 的外周侧（图 4 中的右侧），第二连接部 12b 用于与腔室本体 80 的内壁连接。请参见图 6，第二连接部 12b 穿设在腔室本体 80 的内壁上并固定连接，从而使第二热交换面 111b 与内衬组件 70 贴合。同时，第二连接部 12b 与腔室本体 80 的内壁之间形成密封连接，以保证腔室本体 80 内部处于真空状态。

需要说明的是，从图 6 中可以看出，部分第二连接部 12b 已经延伸至腔室本体 80 的外部，因此，可以将第二连接部 12b 位于腔室本体 80 外部的部分接地，从而使整个第二导热件 10b 处于零电位，而由于腔室本体 80 与第二连接部 12b 直接接触，因此，也可以同时使腔室本体 80 的内壁处于零电位，

从而避免位于第二导热件 10b 与腔室本体 80 的内壁电位差过大导致下腔室 82 产生起辉的现象。

在本实施例中，辅助控温装置还包括第一导电件 40a 和第二导电件 40b。第一导电件 40a 分别与第一导热件 10a 和承载装置 50 电连接，第二导电件 40b 分别与第二导热件 10b 电连接和内衬组件 70 电连接。

具体来说，如图 3 所示，第一导电件 40a 的第一端连接在第一连接部 12a 上，并且第一导电件 40a 的第二端凸出于第一连接部 12a 的上表面。请参见图 5，装配时，第一导电件 40a 的第二端与承载装置 50 固定连接，从而通过第一导电件 40a 将承载装置 50 与第一导热件 10a 固定连接，同时，第一导电件 40a 为金属材质，可以将第一导热件 10a 与承载装置 50 之间电导通。

本申请提供的辅助控温装置，通过设置第一导电件 40a，并通过第一导电件 40a 实现第一导热件 10a 与承载装置 50 之间的固定且电连接，从而在保证第一导热件 10a 与沉积环 60 之间贴合的稳定性的基础上，还可以实现第一导电件 40a 与承载装置 50 之间的等电位，在将承载装置 50 接地后，第一导电件 40a 也处于零电位。这样可以防止第一导热件 10a 与承载装置 50、腔室本体 80 内壁之间产生较大电位差，有效避免在下腔室 82 引发起辉现象，防止下腔室 82 镀膜污染，提升设备的稳定性。

可以理解的是，为了提高连接的可靠性，在本实施例中，第一导电件 40a 可以采用镀银螺栓，通过镀银螺栓实现第一导热件 10a 与承载装置 50 的固定和电连接，从而提高第一导热件 10a 与承载装置 50 连接的可靠性。当然这并不是限制性的，只要是可以同时起到固定和电连接作用的部件均在本申请的保护范围之内。

如图 4 所示，在第二热交换面 111b 上设置有安装槽，第二导电件 40b 的第一端位于安装槽内，并与安装槽的内壁固定连接。第二导电件 40b 的第二端凸出于第二热交换面 111b。请参见图 6，当第二热交换面 111b 贴合在内

衬组件 70 上，使第二导电件 40b 的第二端抵接在内衬组件 70 表面，金属材质的第二导电件 40b 使第二导电件 40b 与内衬组件 70 之间电导通，由于将第二导热件 10b 与腔室本体 80 的内壁连接后，第二导热件 10b 与腔室本体 80 的内壁也是电导通的，进而使第二导热件 10b、腔室本体 80 的内部与内衬组件 70 之间电导通。

本申请提供的辅助控温装置，通过设置第二导电件 40b，并通过第二导电件 40b 实现第二导热件 10b 与内衬组件 70 之间电连接，使第二导电件 40b、腔室本体 80 的内壁与内衬组件 70 之间等电位，在将第二导热件 10b 接地后，第二导电件 40b、腔室本体 80 的内壁与内衬组件 70 均处于零电位，有效防止第二导电件 40b 与内衬组件 70、腔室本体 80 内壁之间产生较大电位差，避免在下腔室 82 中引发起辉现象造成镀膜污染，提升设备的稳定性。零电位且等电位状态，不受等离子体轰击及漏射频影响。

可以理解的是，第二导电件 40b 的第二端只是略高于第二热交换面 111b，以避免影响第二热交换面 111b 与内衬组件 70 之间的贴合；另外，第二热交换面 111b 需要避让第二导电件 40b 的位置，以避免影响第二导电件 40b 与内衬组件 70 之间的电导通效果。

如图 6 所示的实施例中，第一导热件 10a 与第二导热件 10b 之间还设置有连接导线（图中未示出），连接导线的两端分别与第一导热件 10a 和第二导热件 10b 连接，从而实现第一导热件 10a 与第二导热件 10b 之间的电导通。在将第一导热件 10a 与第二导热件 10b 电导通后，承载装置 50、第一导热件 10a、第二导热件 10b、内衬组件 70 和腔室本体 80 内壁之间均处于等电位，在第二导热件 10b 接地后，位于与下腔室 82 中的承载装置 50、第一导热件 10a、第二导热件 10b、内衬组件 70 和腔室本体 80 内壁均处于零电位，有效杜绝了下腔室 82 中起辉现象的发生，因此，下腔室 82 中不会受到等离子体轰击及漏射频影响，避免了下腔室 82 受到镀膜污染，提升设备的稳定性和寿

命。

如图 5 所示，在本实施例中，在第一导热件 10a 与第二导热件 10b 之间还设置有冷媒管 110，冷媒管 110 的一端与第一冷却流道 20a 连通，冷媒管 110 的第二端与第二冷却流道 20b 连通，使第一冷却流道 20a 和第二冷却流道 20b 之间相互连通，从而可以使第一冷却流道 20a 和第二冷却流道 20b 共用一条进水管路和一条出水管路（图中未示出），同理，第一加热件 30a 与第二加热件 30b 之间可以通过导线（图中未示出）电连接，使第一加热件 30a 与第二加热件 30b 共用一套电路进行供电和控制，从而简化整体结构，降低腔室本体 80 内部气体泄漏的风险，还可以降低改造成本。

在本实施例中，辅助控温装置还包括：测温组件，该测温组件例如包括第一测温件 100a 和第二测温件 100b。第一测温件 100a 设置在第一导热件 10a 上，用于检测沉积环 60 的温度，第二测温件 100b 设置在第二导热件 10b 上，用于检测内衬组件 70 的温度。

如图 3 所示，第一测温件 100a 嵌设在第一导热件 10a 的第一热交换部 11a 上，第一测温件 100a 的一端延伸至第一热交换面 111a 位置处，且第一热交换面 111a 上的导热层覆盖在第一测温件 100a 上，在第一热交换面 111a 与沉积环 60 贴合时，第一测温件 100a 也可以通过导热层抵接在沉积环 60 上，以便测量沉积环 60 的温度，而且，由于导热层覆盖在第一测温件 100a 上，也就是说，第一测温件 100a 与沉积环 60 之间通过导热层传热，可以使得第一测温件 100a 检测到的温度更加准确和及时。

同样的，如图 4 所示，第二测温件 100b 嵌设在第二导热件 10b 的第二热交换部 11b 上，第二测温件 100b 的一端延伸至第二热交换面 111b 位置处，且第二热交换面 111b 上的导热层覆盖在第二测温件 100b 上，在第二热交换面 111b 与内衬组件 70 贴合时，第二测温件 100b 也可以通过导热层抵接在内衬组件 70 上，以便测量内衬组件 70 的温度，而且，由于导热层覆盖在第二

测温件 100b 上，也就是说，第二测温件 100b 与内衬组件 70 之间通过导热层传热，可以使第二测温件 100b 检测到的温度更加准确和及时。

本申请提供的辅助控温能装置通过设置测温组件可以实时监测沉积环 60、内衬组件 70 的温度，获得实时反馈，从而可以根据反馈的温度主动对沉积环 60、内衬组件 70 的温度进行调节，形成闭环温度调节，使工艺温度处于最佳温度范围，减少工艺温度的波动，避免首片效应，保证晶圆产品质量的稳定性。在本实施例中，第一测温件 100a 和第二测温件 100b 均为测温热电偶，但是这并不是限制性的，只要是可以测量温度的装置，在不违背本申请工作原理和申请构思的前提下，均在本申请的保护范围之内。

根据本申请的第二个方面，还公开了一种半导体工艺腔室，包括：腔室本体 80、承载装置 50、工艺套件和上述的辅助控温装置。

在如图 5 所示的实施例中，承载装置 50 和工艺套件均设置在腔室本体 80 内。辅助控温装置与腔室本体 80 以及承载装置 50 中的至少一者固定连接，以调节工艺套件的温度。

本申请提供的半导体工艺腔室通过设置辅助控温装置，可以通过辅助控温装置对工艺套件的温度进行调节，防止工艺套件温度过高或过低影响晶圆的品质，提高晶圆的产品质量。

可以理解的是，在本实施例中，承载装置 50 可升降地设置在腔室本体 80 内，承载装置 50 通过升降可以与内衬组件 70 配合或脱离配合。请参见图 5，半导体工艺腔室在进行溅射工艺过程中，承载装置 50 上升至与内衬组件 70 配合的位置，承载装置 50 和内衬组件 70 将腔室本体 80 内部分为上腔室 81 和下腔室 82，上腔室 81 是用于对晶圆进行溅射工艺加工的工艺区间，下腔室 82 是非工艺区间，辅助控温装置设置在下腔室 82 中。

请参见图 5，工艺套件包括：内衬组件 70 和沉积环 60，内衬组件 70 连接在腔室本体 80 上，沉积环 60 环绕承载装置 50 设置，在承载装置 50 上升

至与内衬组件70配合的位置后，沉积环60与内衬组件70间隙配合。辅助控温装置包括：第一导热件10a和第二导热件10b，第一导热件10a连接在承载装置50上，第一导热件10a与沉积环60贴合；第二导热件10b连接在腔室本体80的内壁上，第二导热件10b与内衬组件70贴合。

具体来说，如图6所示，沉积环60的外周侧具有环形的装配部61，装配部61外延至承载装置50的外侧，第一导热件10a贴设在装配部61上。例如，沉积环60包括本体部62和设置在本体部62的外周侧的装配部61，装配部61为环形结构。装配部61沿平行于承载面的方向延伸至承载装置50的外侧并位于承载装置50与内衬组件70之间，装配部61具有朝向承载面的第一侧和背离承载面的第二侧。

如图7所示，在装配部61的第一侧，装配部61具有环形斜面611，在沉积环60由内向外（图7中自左向右）的方向上，环形斜面611的高度逐渐增加。在装配部61的第二侧设置有第二环形凸起部612，第二环形凸起部612位于装配部61的外周侧，第一导热件10a贴设在装配部61的第二侧。

在一些实施例中，如图6所示，内衬组件70包括：侧壁部71和底壁部72。侧壁部71沿垂直于承载装置50的承载面的方向设置；底壁部72与侧壁部71相连，且底壁部72沿平行于承载面的方向设置，底壁部72例如为环形结构，底壁部72的内周壁与装配部61的外侧间隙配合，底壁部72的外部与侧壁部71相连，第二导热件10b贴设在底壁部72上。

在一些实施例中，如图7所示，内衬组件70还包括遮挡部73，遮挡部73为环形结构，其连接在底壁部72的内周壁上。遮挡部73位于环形斜面611的上方，遮挡部73朝向环形斜面611的内表面与环形斜面611平行，遮挡部73的内表面与环形斜面611之间形成第一通道91。底壁部72的内周壁与装配部61的外周壁平行，且底壁部72的内周壁与装配部61的外周壁之间形成与第一通道91连通的第二通道92。连通的第一通道91、第二通道92共同形

成迷宫通道 90 的一部分。

如图 6 所示，第一导热件 10a 包括：环状的第一热交换部 11a 和第一连接部 12a。如图 7 所示，第一热交换部 11a 具有的第一热交换面 111a 贴合在装配部 61 的第二侧上。第一热交换部 11a 上还设置有第一环形凸起部 112a 和第一环形槽 113a，第一环形凸起部 112a 位于第一热交换面 111a 的外周侧（图 7 中第一热交换面 111a 的右侧），第一环形槽 113a 位于第一热交换面 111a 与第一环形凸起部 112a 之间，第二环形凸起部 612 位于第一环形槽 113a 内。

如图 7 所示，底壁部 72 上设置有第二环形槽 721，在承载装置 50 上升至与内衬组件 70 配合的位置后，第一环形凸起部 112a 插入第二环形槽 721 内并间隙配合，使第一环形凸起部 112a 的外壁与第二环形槽 721 内壁之间、底壁部 72 与第一环形槽 113a 内壁之间形成与第二通道 92 连通的第三通道 93。

如图 7 所示，连通的第一通道 91、第二通道 92 和第三通道 93 共同形成迷宫通道 90，上腔室 81 和下腔室 82 通过迷宫通道 90 连通。在进行溅射工艺过程中，由于第一通道 91 直接与上腔室 81 连通，且整个通道是倾斜设置的，因此，等离子体在该处形成少量镀膜；由于第二通道 92 通过第一通道 91 与上腔室 81 相连，因此，等离子体在该处形成微量镀膜；而由于第三通道 93 通过第一通道 91 和第二通道 92 与上腔室 81 连通，等离子体基本上已经在第一通道 91 和第二通道 92 内消耗完，因此第三通道 93 内无镀膜，有效防止等离子体向下继续泄漏溅射至下腔室 82 之中，避免形成漏辉风险，防止下腔室 82 被镀膜污染，同时，还可以通过迷宫通道 90 将起辉气体（一般氩气）引导至上腔室 81 中进行有效起辉。另外，传统技术中迷宫通道结构大多由沉积环 60 与内衬组件 70 配合形成，这会导致沉积环 60 的清洗面积较大。而本申请有效地拆分了迷宫通道结构，与传统技术相比，无镀膜的第三通道

93 不需要清洗，可以有效减少沉积环 60 的清洗面积，节省清洗成本、降低清洗风险及清洗缺陷概率，减少因清洗造成的报废风险。

如图 6 所示，承载装置 50 的外周壁与装配部 61 的第二侧的表面形成环形台阶结构 120，第一连接部 12a 的上表面与第一热交换部 11a 的内周面构成内环槽，环形台阶结构 120 的一部分位于内环槽内，并通过第一导电件 40a 实现第一连接部 12a 与环形台阶结构 120 之间的固定和电连接，从而保证第一热交换面 111a 与沉积环 60 的贴合。

可以理解的是，如图 6 所示，承载装置 50 包括：用于承载晶圆的陶瓷部分 51 和位于陶瓷部分 51 下方的金属部分 52，陶瓷部分 51 与金属部分 52 的连接位置位于环形台阶结构 120 位置处，也就是说，环形台阶结构 120 靠近沉积环 60 的部分是陶瓷部分 51，而远离沉积环 60 的部分是金属部分 52，而第一导电件 40a 连接在该金属部分 52 上，从而实现可靠和稳定地固定及电连接。

下面结合具体的工艺情况，对本申请的实施例的半导体工艺腔室的工作原理进行具体说明：

在高功率的铝溅射过程中，等离子体的能量随功率增加而增加，功率越高，能量越强，产生的热量越多，如图 8 所示，等离子体产生的热量沿方向 1 传递给沉积环 60、沿方向 2 传递给内衬组件 70。

在沉积环 60 受热后热量继续传递，沉积环 60 上的一部分热量沿方向 3 向下传递给第一导热件 10a，沉积环 60 上的另一部分热量还会沿方向 4 传递给内衬组件 70 的底壁部 72。

在内衬组件 70 受热后，底壁部 72 的部分热量会沿方向 5 传递给下腔室 82 中的第二导热件 10b。

在相关技术中由于热量在方向 3 及方向 5 上的热传效率十分低下，因此，沉积环 60、遮挡部 73、底壁部 72 会积累起大量的热，而本申请由于在沉积

环 60 贴设有第一导热件 10a，在底壁部 72 贴设有第二导热件 10b，可以提高在方向 3 和方向 5 的热传递效率，配合第一冷却流道 20a 和第二冷却流道 20b，通过第一冷却流道 20a 和第二冷却流道 20b 内的冷却流体将热量带走，可以使沉积环 60、底壁部 72 和遮挡部 73 始终保持相对较低的温度，防止包括沉积环 60、内衬组件 70 等的工艺套件温度过高，提高工艺套件的使用寿命，同时，避免工艺套件对晶圆反向辐射热量，提高晶圆的工艺性能。

如图 9 所示，在钛、钽等工艺溅射工艺过程中，工艺初期因直流溅射功率较低，沉积环 60 和内衬组件 70 温度不足（未达到最佳工艺温度范围），因此，热量沿方向 1、方向 2 以及方向 4 的热传递较慢，沉积环 60、遮挡部 73、底壁部 72 的温度也并未上升到所需的工艺最佳温度，因此，在图 9 中，沉积环 60 沿反方向 1 和反方向 2 传递的热量较少，遮挡部 73、底壁部 72 沿反方向 1 和反方向 2 传递的热量也较少。

而本申请的工艺腔室可以通过第一加热件 30a 和第二加热件 30b 分别对沉积环 60 和内衬组件 70 进行主动加热，第一导热件 10a 沿方向 3 传递热量，第二导热件 10b 沿方向 5 传递热量，使沉积环 60 及内衬组件 70 快速达到所需工艺温度，进而沿反方向 1 和反方向 2 对晶圆加热。

不难看出，在工艺空闲时，同样可以采用第一加热件 30a 和第二加热件 30b 对沉积环 60、和内衬组件 70 进行加热，使其保持一定温度，避免首片效应及薄膜脱落风险。

另外，在工艺套件维护保养过程中，通过第一加热件 30a 和第二加热件 30b 的全功率输出，对沉积环 60 及内衬组件 70 进行保养烘烤，使沉积环 60、内衬组件 70 快速达到最高温度，激发出内部吸附的杂质，达到快速彻底去除杂质的目的，还可以通过第一测温件 100a 和第二测温件 100b 测量评估沉积环 60 及内衬组件 70 的烘烤温度，评估烘烤及杂质去除效果。

还需要说明的是，在本实施例中，导热组件 10 包括第一导热件 10a 和

第二导热件10b。但是这并不是限制性的，在图未示出的一些其他实施例中，同样公开了一种的辅助控温装置，其结构与上述实施例中的辅助控温装置结构基本相同，区别在于，在这些其他实施例中，导热组件10仅包括第一导热件10a或第二导热件10b中的一个，相应的，在半导体工艺腔室中，仅沉积环60上设置有第一导热件10a或者仅内衬组件70上设置有第二导热件10b，上述结构也可以实现对沉积环60或内衬组件70的温度调节，因此，在不违背本申请工作原理和申请构思的前提下，上述实施例也在本申请的保护范围之内。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本申请的原理而采用的示例性实施方式，然而本申请并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本申请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申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1.一种用于半导体工艺腔室的辅助控温装置，其特征在于，包括：

导热组件，用于与所述半导体工艺腔室固定连接，以与所述半导体工艺腔室内的工艺套件进行热交换；

冷却流道，设置在所述导热组件内，所述冷却流道用于通入冷却流体，以冷却所述导热组件；

加热组件，设置在所述导热组件内，用于加热所述导热组件。

2.根据权利要求1所述的辅助控温装置，其特征在于，所述导热组件包括：

第一导热件，用于连接在所述半导体工艺腔室的承载装置上，以与所述工艺套件中的沉积环进行热交换；

所述冷却流道包括：

第一冷却流道，设置在所述第一导热件内；

所述加热组件包括：

第一加热件，设置在所述第一导热件内。

3.根据权利要求1或2所述的辅助控温装置，其特征在于，所述导热组件包括：

第二导热件，用于连接在所述半导体工艺腔室的腔室本体的内壁上，以与所述工艺套件中的内衬组件进行热交换；

所述冷却流道包括：

第二冷却流道，设置在所述第二导热件内；

所述加热组件包括：

第二加热件，设置在所述第二导热件内。

4.根据权利要求 2 所述的辅助控温装置，其特征在于，所述第一导热件包括：

第一热交换部，具有用于与所述沉积环贴合的第一热交换面；

第一连接部，连接在所述第一热交换部的内周侧，所述第一连接部用于与所述承载装置连接。

5.根据权利要求 4 所述的辅助控温装置，其特征在于，

所述第一热交换部上设置有第一环形凸起部和第一环形槽，所述第一环形凸起部位于所述第一热交换面的外周侧，所述第一环形槽位于所述第一热交换面与所述第一环形凸起部之间，所述第一环形凸起部和第一环形槽用于与所述半导体工艺腔室的内衬组件间隙配合以形成迷宫通道。

6.根据权利要求 3 所述的辅助控温装置，其特征在于，

所述第二导热件具有第二热交换部和第二连接部，所述第二热交换部具有用于与所述内衬组件贴合的第二热交换面，所述第二连接部连接在所述第二热交换部的外周侧，所述第二连接部用于与所述腔室本体的内壁连接。

7.根据权利要求 2 所述的辅助控温装置，其特征在于，所述辅助控温装置还包括：

第一导电件，用于分别与所述第一导热件及所述承载装置电连接。

8.根据权利要求 3 所述的辅助控温装置，其特征在于，所述辅助控温装置还包括：

第二导电件，用于分别与所述第二导热件电连接及所述内衬组件电连接。

9.根据权利要求 8 所述的辅助控温装置，其特征在于，

所述辅助控温装置还包括连接导线，

所述连接导线分别与所述第一导热件和所述第二导热件电连接，所述第二导热件还用于与所述腔室本体的内壁电连接，以使所述承载装置、所述第一导热件、所述第二导热件、所述内衬组件和所述腔室本体的内壁之间相互电导通。

10.根据权利要求 1 所述的辅助控温装置，其特征在于，所述辅助控温装置还包括：

测温组件，设置在所述导热组件上，以检测所述工艺套件的温度。

11.一种半导体工艺腔室，其特征在于，包括：

腔室本体；

设置在所述腔室本体内的承载装置和工艺套件；

根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的辅助控温装置，所述辅助控温装置与所述腔室本体和/或所述承载装置中的至少一者固定连接，以调节所述工艺套件的温度。

12.根据权利要求 11 所述的半导体工艺腔室，其特征在于，所述工艺套件包括：内衬组件和沉积环，所述内衬组件连接在所述腔室本体上，所述沉积环环绕所述承载装置设置；

所述辅助控温装置包括：第一导热件和/或第二导热件，所述第一导热件连接在所述承载装置上，所述第一导热件与所述沉积环贴合；所述第二导热件连接在所述腔室本体的内壁上，所述第二导热件与所述内衬组件贴合。

13.根据权利要求 12 所述的半导体工艺腔室，其特征在于，

所述沉积环的外周侧具有装配部，所述装配部外延至所述承载装置的外侧，所述第一导热件贴设在所述装配部上。

14.根据权利要求 12 所述的半导体工艺腔室，其特征在于，所述内衬组件包括：

侧壁部，沿垂直于所述承载装置的承载面的方向设置；

底壁部，与所述侧壁部相连，所述第二导热件贴设在所述底壁部上。

15.根据权利要求 14 所述的半导体工艺腔室，其特征在于，所述沉积环的外周侧具有装配部，所述装配部外延至所述承载装置的外侧，所述装配部具有朝向所述承载面的第一侧和背离所述承载面的第二侧；

在所述装配部的第一侧具有环形斜面，在所述沉积环由内向外的方向上，所述环形斜面的高度逐渐增加；

所述内衬组件还包括：

遮挡部，所述遮挡部连接在所述底壁部的内周壁上，且位于所述环形斜面的上方。

16.根据权利要求 15 所述的半导体工艺腔室，其特征在于，所述遮挡部朝向所述环形斜面的内表面与所述环形斜面之间形成第一通道；所述底壁部的内周壁与所述装配部的外周壁之间形成与所述第一通道连通的第二通道；所述第一通道和所述第二通道共同形成迷宫通道的一部分。

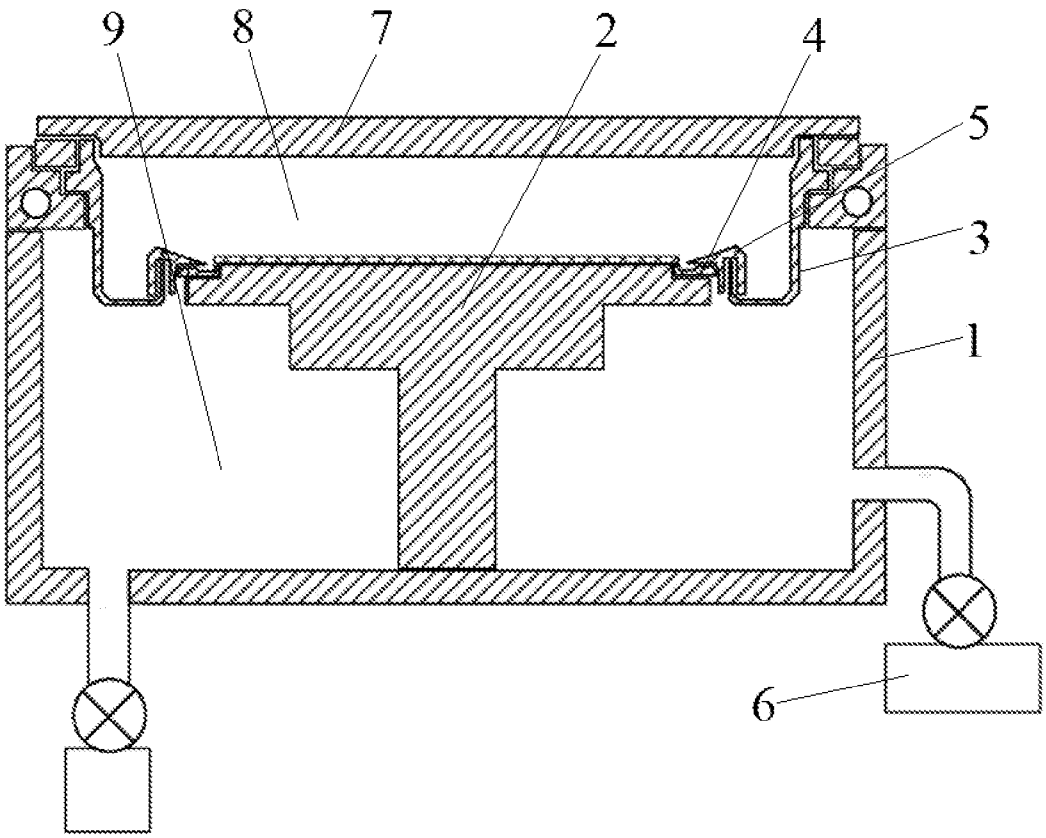


图 1

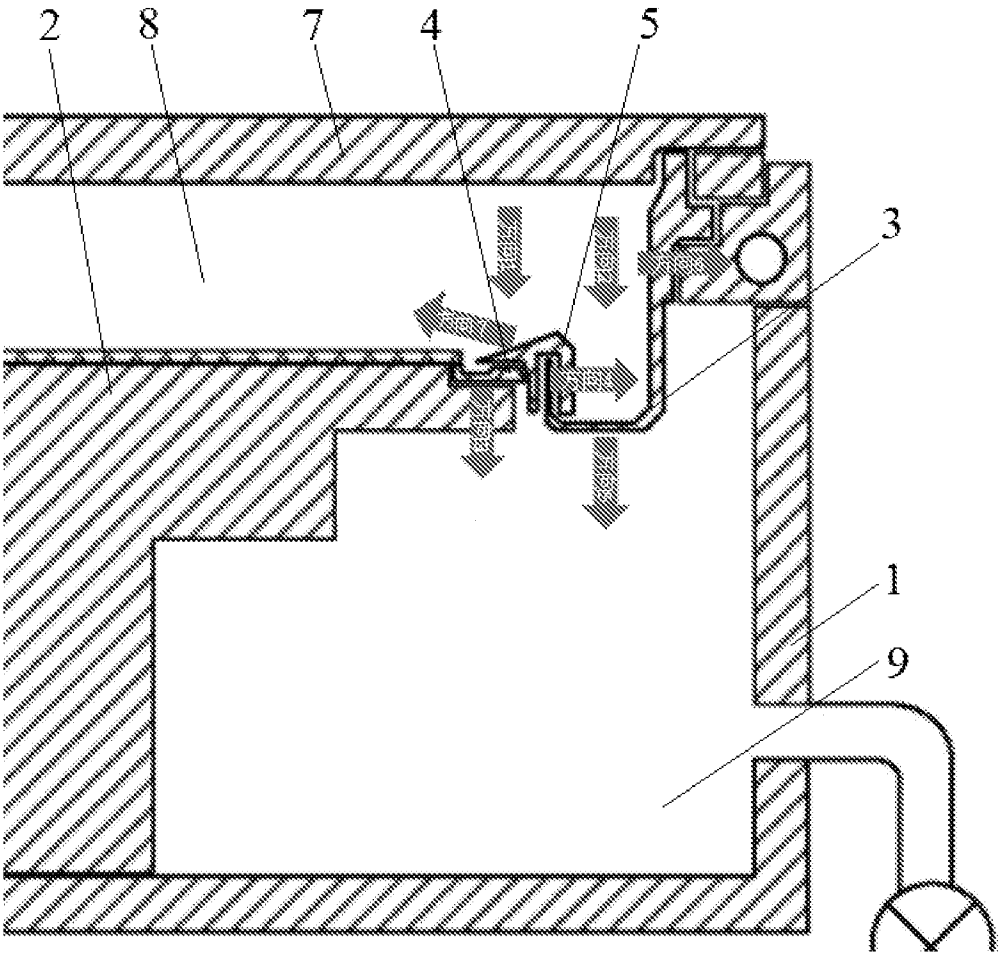

2
8
7
4
5
3
1
9

图 2

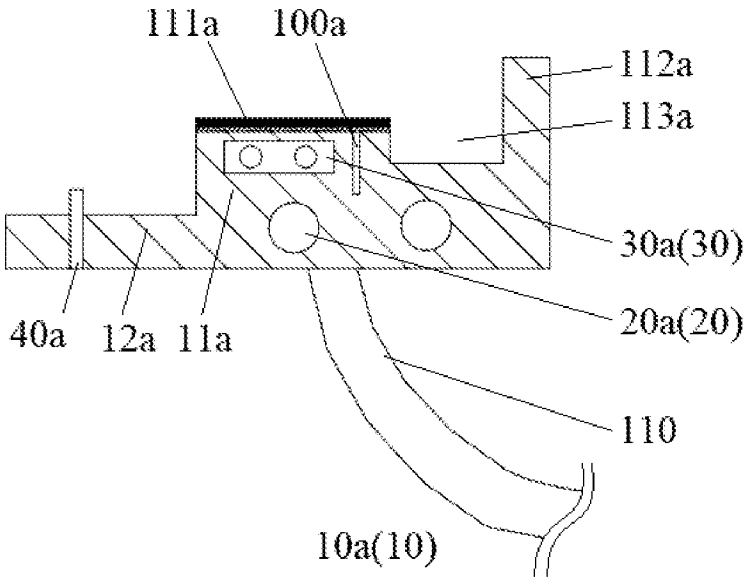

111a
100a
112a
113a
30a(30)
20a(20)
40a
12a
11a
110
10a(10)

图 3

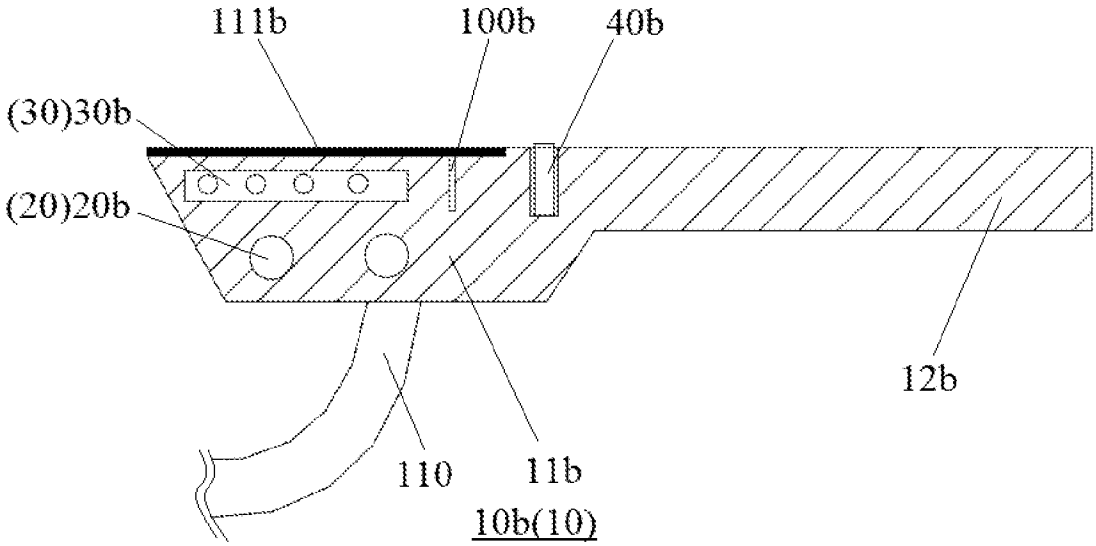

111b
100b
40b
(30)30b
(20)20b
12b
110
11b
10b(10)

图 4

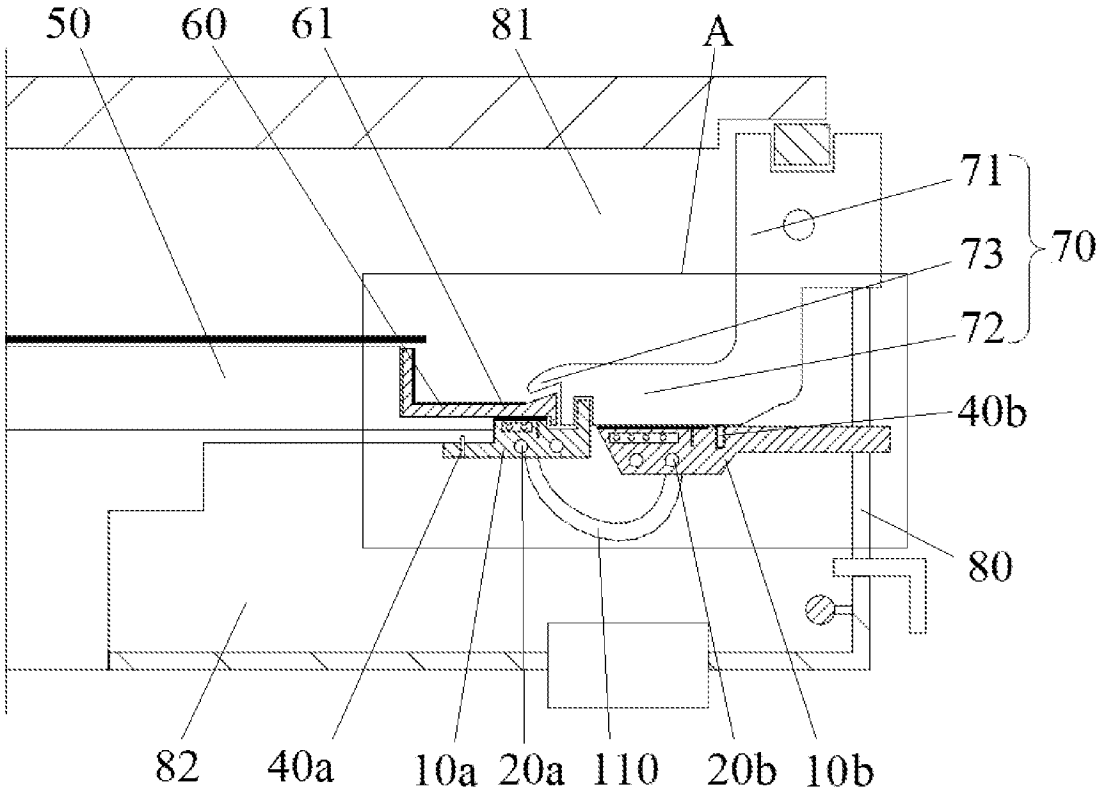

50
60
61
81
A
71
73
70
72
40b
80
82
40a
10a
20a
110
20b
10b

图 5

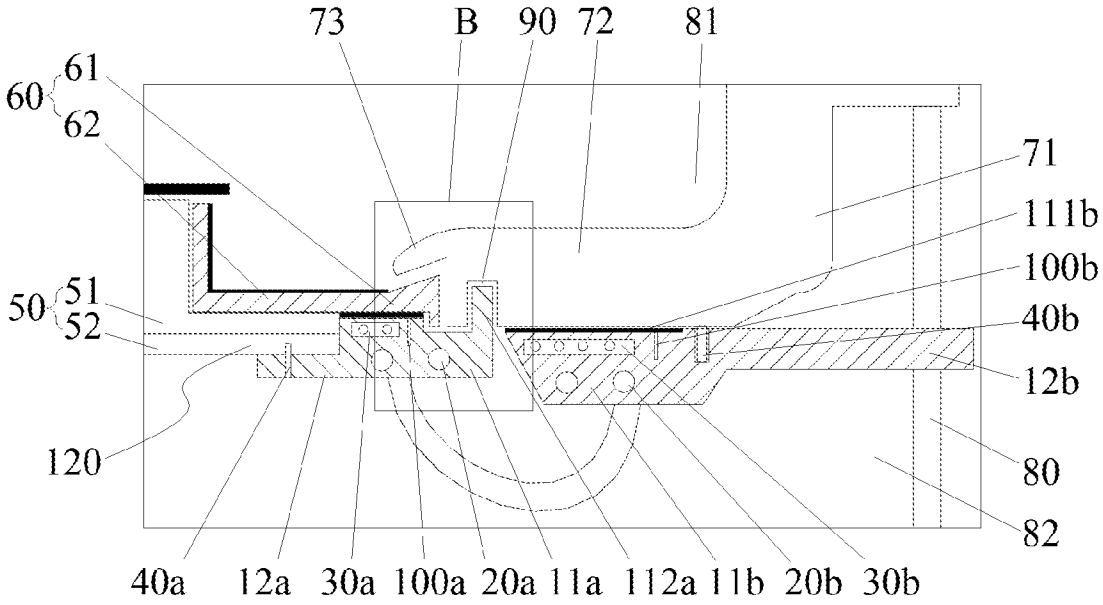

73
B
90
72
81
60
61
62
71
111b
100b
50
51
52
40b
12b
120
80
82
40a
12a
30a
100a
20a
11a
112a
11b
20b
30b

图 6

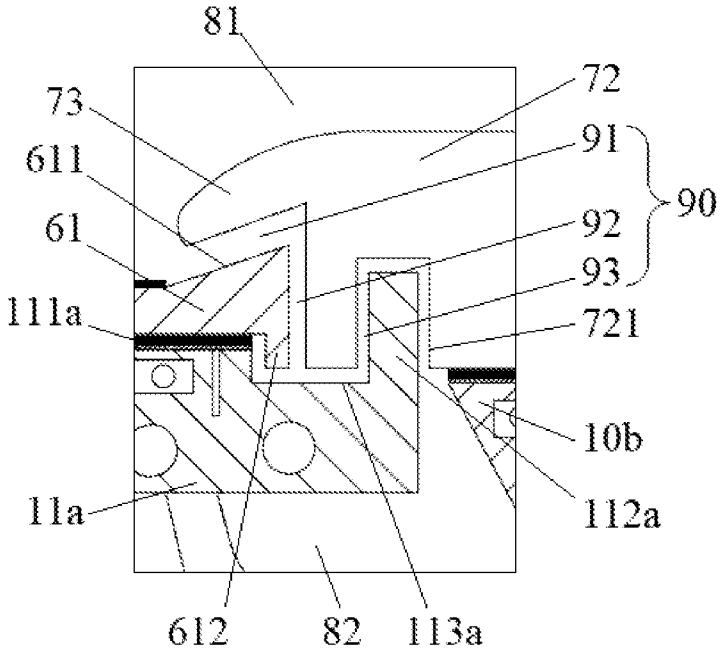

81
72
73
91
90
611
92
61
93
111a
721
10b
11a
112a
612
82
113a

图 7

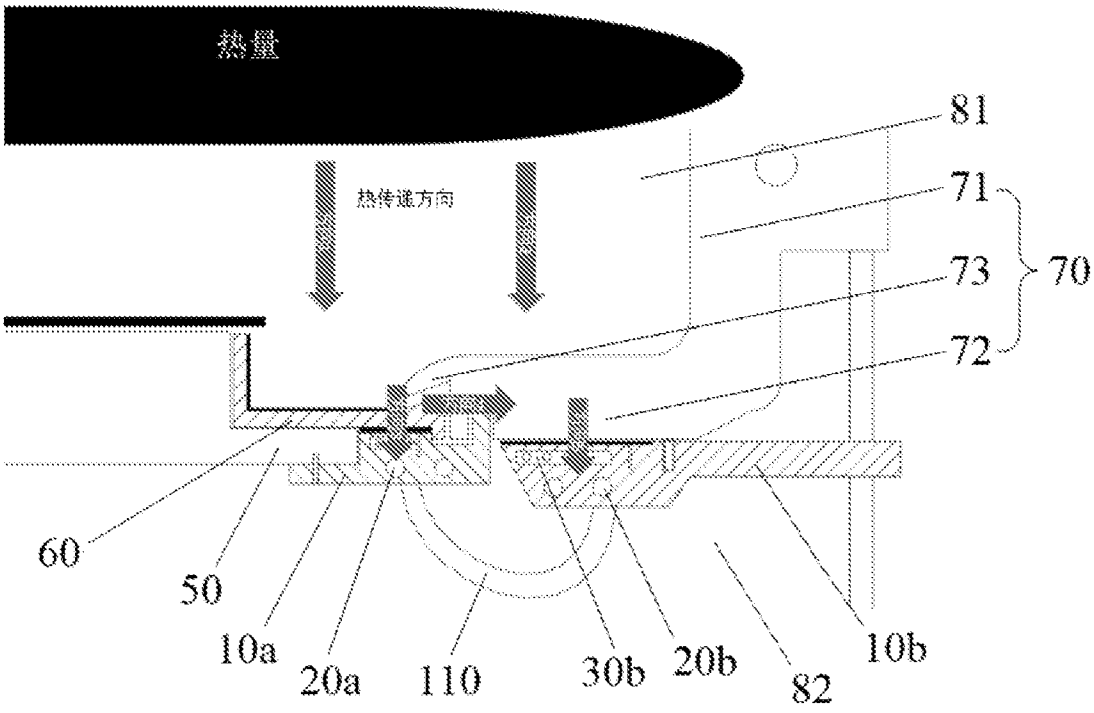

热量
热传递方向
81
71
73
70
72
60
50
10a
20a
110
30b
20b
82
10b

图 8

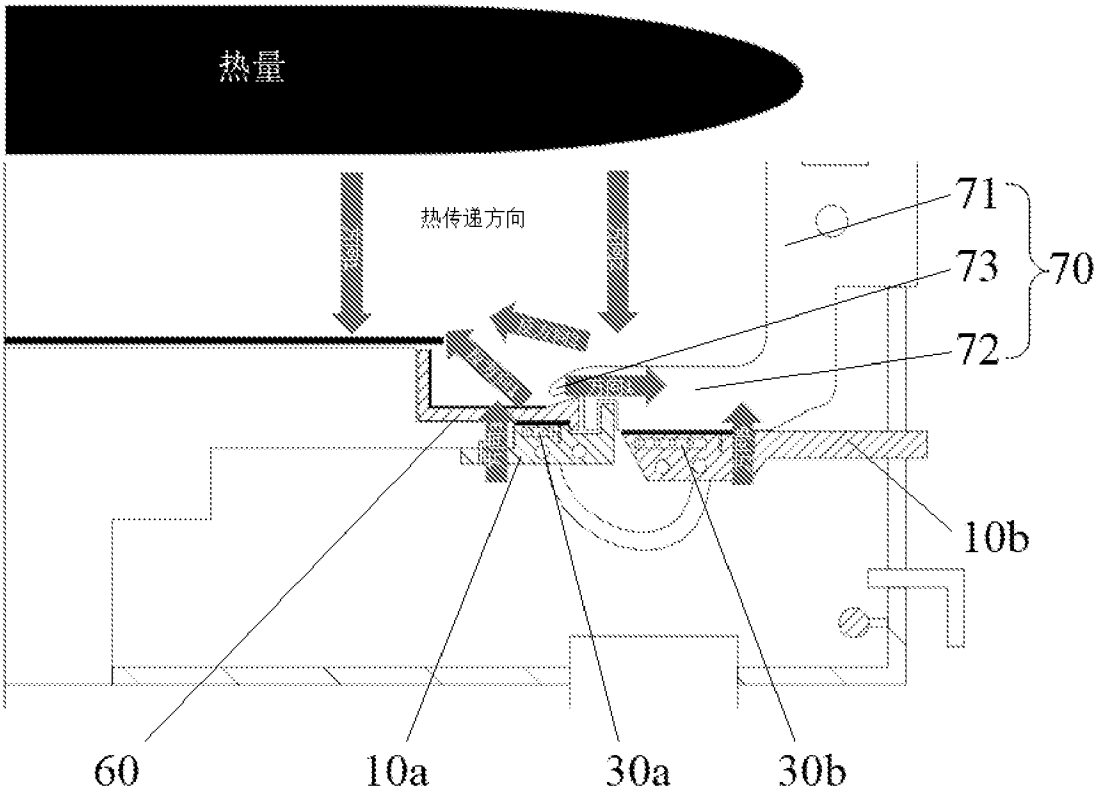

热量
热传递方向
71
73
70
72
10b
60
10a
30a
30b

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/126963

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/35(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)

IPC:C23C14/-

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, VEN, CNKI, ENTXT, 超星读秀, DUXIU, CNTXT: 导热, 传导, 热交换, 控温, 测温, 温度, 腔室, 内衬, 沉积环, heat conduct+, heat exchange, temperature control, temperature measurement, chamber, liner, deposit+ ring

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109735814 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 10 May 2019 (2019-05-10) description, paragraphs [0025]-[0038], and figures 1-4	1-3, 7-16
Y	CN 109735814 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 10 May 2019 (2019-05-10) description, paragraphs [0025]-[0038], and figures 1-4	4-6
Y	CN 113897584 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 07 January 2022 (2022-01-07) description, paragraphs [0006]-[0013], and figures 1-4	4-6
A	CN 112086336 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 15 December 2020 (2020-12-15) entire document	1-16
A	CN 115410978 A (BEIJING NAURA MICROELECTRONICS EQUIPMENT CO., LTD.) 29 November 2022 (2022-11-29) entire document	1-16

☑ 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	Date of mailing of the international search report
23 January 2025	**25 January 2025**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/126963

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2020194231 A1 (ADVANCED MICRO-FABRICATION EQUIPMENT INC. CHINA) 18 June 2020 (2020-06-18) entire document	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/126963

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 109735814 A	10 May 2019	None	
CN 113897584 A	07 January 2022	None	
CN 112086336 A	15 December 2020	None	
CN 115410978 A	29 November 2022	None	
US 2020194231 A1	18 June 2020	KR 20200075768 A	26 June 2020
		KR 102244438 B1	27 April 2021
		US 11875970 B2	16 January 2024

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/126963

A. 主题的分类

C23C14/35(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)

IPC:C23C14/-

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，VEN，CNKI，ENTXT，超星读秀，CNTXT:导热,传导,热交换,控温,测温,温度,腔室,内衬,沉积环;heat conduct+, heat exchange, temperature control, temperature measurement, chamber, liner, deposit+ ring

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 109735814 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年5月10日 (2019 - 05 - 10) 第[0025]-[0038]段及附图1-4	1-3,7-16
Y	CN 109735814 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2019年5月10日 (2019 - 05 - 10) 第[0025]-[0038]段及附图1-4	4-6
Y	CN 113897584 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2022年1月7日 (2022 - 01 - 07) 说明书第[0006]-[0013]段及附图1-4	4-6
A	CN 112086336 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2020年12月15日 (2020 - 12 - 15) 全文	1-16
A	CN 115410978 A (北京北方华创微电子装备有限公司) 2022年11月29日 (2022 - 11 - 29) 全文	1-16
A	US 2020194231 A1 (ADVANCED MICRO FABRICATION EQUIPMENT INC CHINA) 2020年6月18日 (2020 - 06 - 18) 全文	1-16

☐ 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

"D" 申请人在国际申请中引证的文件

"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	国际检索报告邮寄日期
2025年1月23日	2025年1月25日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 赵妍妍 电话号码 (+86) 010-62084737

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/126963

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	109735814	A	2019年5月10日	无			
CN	113897584	A	2022年1月7日	无			
CN	112086336	A	2020年12月15日	无			
CN	115410978	A	2022年11月29日	无			
US	2020194231	A1	2020年6月18日	KR	20200075768	A	2020年6月26日
				KR	102244438	B1	2021年4月27日
				US	11875970	B2	2024年1月16日