

去气腔室以及去气方法

技术领域

本公开的实施例涉及一种去气腔室以及去气方法。

背景技术

在晶圆的加工过程中，通常需要对晶圆进行加热和冷却。例如，在去气工艺中，首先将晶圆加热到一定温度以去除水蒸气和其他挥发性物质，然后再将晶圆冷却到室温以方便进行后续工艺。

发明内容

根据本公开的实施例，提供一种去气腔室。所述去气腔室的内部设有加热装置、冷却装置和移动支撑装置；其中，

所述冷却装置与所述加热装置间隔，且相对设置；

所述移动支撑装置用于承载晶圆，且能够带动所述晶圆在所述加热装置和所述冷却装置之间移动，以分别对所述晶圆进行加热和冷却。

例如，还包括遮蔽件，所述遮蔽件是可移动的，且在所述移动支撑装置带动所述晶圆移动至能够被所述加热装置加热的加热位置时，所述遮蔽件能够移动至使所述晶圆暴露于所述加热装置的第一位置；在所述移动支撑装置带动所述晶圆移动至能够被所述冷却装置冷却的冷却位置时，所述遮蔽件能够移动至所述加热装置与所述晶圆之间，以遮挡所述晶圆的第二位置。

例如，还包括与所述去气腔室的内部连通的保护罩，所述遮蔽件在位于所述第一位置时，置于所述保护罩中。

例如，还包括旋转驱动机构，用于驱动所述遮蔽件在所述第一位置与所述第二位置之间转动。

例如，所述旋转驱动机构包括旋转连杆和旋转电机，其中，

所述旋转连杆竖直设置在所述遮蔽件的靠近所述保护罩的一侧，且分别与所述遮蔽件和所述旋转电机连接；

所述旋转电机用于驱动所述旋转连杆围绕所述旋转连杆的轴线转动。

例如，所述遮蔽件是可折叠或伸展的，且在所述移动支撑装置带动所述晶圆移动至所述加热位置时，所述遮蔽件能够折叠移动至所述第一位置；在所述移动支撑装置带动所述晶圆移动至所述冷却位置时，所述遮蔽件能够伸展移动至所述第二位置。

例如，所述加热装置包括加热盘，且在所述加热盘中设置有加热元件；并且，沿从所述加热盘的中心到所述加热盘的边缘的方向，所述加热元件的排布密度逐渐增加。

例如，所述加热元件包括加热丝，所述加热丝围绕所述加热盘的轴线缠绕成平面螺旋结构，且沿从所述加热盘的中心到所述加热盘的边缘的方向，相邻的两匝加热丝之间的间距逐渐减小。

根据本公开的实施例，在所述晶圆位于所述加热位置时，所述晶圆与所述加热盘相对的两个表面之间具有预设间距。

例如，所述预设间距的取值范围在 0.05mm-0.15mm。

例如，所述冷却装置包括冷却盘，且在所述冷却盘中设置有用于输送冷却介质的晶圆冷却通道。

例如，所述加热装置和所述冷却装置沿竖直方向设置，且所述加热装置位于所述冷却装置的上方。

例如，所述移动支撑装置包括至少三个支撑针和升降驱动机构，其中，

所述至少三个支撑柱均竖直穿设于所述冷却装置，用于共同将所述晶圆支撑在所述加热装置与所述冷却装置之间；

所述升降驱动机构用于驱动所述至少三个支撑柱上升或下降。

例如，至少在所述去气腔室的靠近所述加热装置的腔室壁中设置有助于输送冷却介质的腔室冷却通道。

根据本公开的实施例，还提供一种去气方法，其在本公开的实施例提供的去气腔室内进行，所述方法包括：

采用所述移动支撑装置承载晶圆，且将所述晶圆移动至能够被所述加热装置加热的加热位置，以对所述晶圆进行加热；

采用所述移动支撑装置将所述晶圆移动至能够被所述冷却装置冷却的冷却位置，以对所述晶圆进行冷却。

例如，所述去气腔室包括遮蔽件，所述遮蔽件是可移动的；并且

所述方法进一步包括：

在所述移动支撑装置带动所述晶圆移动至所述加热位置时，将所述遮蔽件移动至使所述晶圆暴露于所述加热装置的第一位置；

在所述移动支撑装置带动所述晶圆移动至所述冷却位置时，将所述遮蔽件移动至所述加热装置与所述晶圆之间，以遮挡所述晶圆的第二位置。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例，而非对本公开的限制。

图 1 示出了根据一种技术的去气腔室；

图 2 示出了根据一种技术的加热腔室；

图 3 (a) 示出了根据本公开实施例的去气腔室；

图 3 (b) 示出了设置在根据本公开实施例的去气腔室中的加热装置的加热盘的截面示意图；

图 4 (a) 和图 4 (b) 分别示出了根据本公开实施例的去气腔室，其中

图 4 (a) 为加热状态下的示意图, 图 4 (b) 为冷却状态下的示意图;

图 5 (a) 和图 5 (b) 分别示出了根据本公开实施例的去气腔室, 其中图 5 (a) 为加热状态下的示意图, 图 5 (b) 为冷却状态下的示意图; 以及图 6 示出了根据本公开实施例的去气腔室的腔室壁。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚, 下面将结合本公开实施例的附图, 对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然, 所描述的实施例是本公开的一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例, 本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本公开保护的范围。

除非另外定义, 本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性, 而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同, 而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接, 而是可以包括电性的连接, 不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系, 当被描述对象的绝对位置改变后, 则该相对位置关系也可能相应地改变。

图 1 示出了一种去气腔室。请参阅图 1, 去气腔室 101 具有透明介质窗 103, 在去气腔室 101 外部且靠近透明介质窗 10 的位置处设置有加热光源 102, 在去气腔室 101 内部设置有冷却装置 104, 晶圆 105 放置在冷却装置 104 上。在加热过程中, 加热光源 102 透过透明介质窗 103 向晶圆 105 辐射热量, 以对晶圆 105 进行加热; 在加热完成之后, 开启冷却装置 104 以对晶圆 105

进行冷却。

图 1 所示的去气腔室存在以下问题：

其一，在加热的过程中，晶圆 105 的表面温度无法直接获得，只能在进行正式的加热之前，通过事先实验间接测得，因此不容易发现晶圆 105 表面温度随去气腔室 101 内部条件变化而变化的情况，从而导致晶圆的温度精度较差。

其二，在加热过程中晶圆 105 会挥发出物质，挥发出的物质会沉积在透明介质窗 103 上并阻挡一部分热量传递，从而降低了加热效率。

其三，透明介质窗 103 会由于加热光源 102 的照射而温度升高，而在冷却过程中透明介质窗 103 仍然会向晶圆 105 辐射热量，导致冷却效率降低。

图 2 示出了另一种去气腔室。请参阅图 2，加热装置 202 设置在腔室 201 内以对晶圆 203 进行加热。但是，图 2 所示的去气腔室只能对晶圆进行加热，而不具有冷却功能，因此，需要将晶圆 203 转移到其他设备才能进行冷却，从而导致生产效率低下。

为了解决上述问题，根据本公开的实施例，提供一种去气腔室。该去气腔室的内部设有加热装置、冷却装置和移动支撑装置。其中，冷却装置与加热装置间隔，且相对设置；移动支撑装置用于承载晶圆，且能够带动晶圆在加热装置和冷却装置之间移动，以分别对晶圆进行加热和冷却。

根据本公开的实施例，加热装置和冷却装置均位于去气腔室内，并且借助移动支撑装置带动晶圆在冷却装置和加热装置的加热装置之间移动，可以分别对晶圆进行加热和冷却，从而可以在同一腔室内完成加热工艺和冷却工艺，进而提高了生产效率。

另外，根据本公开的实施例，通过将加热装置设置在腔室内部，可以使加热装置直接，且近距离向晶圆辐射热量，而无需透过设置在加热装置和晶圆之间的用于隔离真空环境与大气环境的部件（例如，图 1 所示的介质窗

103), 从而可以避免图 1 所示的去气腔室中由于介质窗 103 的存在而带来的晶圆温度精度较差、加热效率低、冷却效率低等的问题。

下面, 将结合附图对根据本公开实施例的去气腔室进行详细的说明。图 3(a) 示出了根据本公开实施例的去气腔室。如图 3(a) 所示, 根据本公开实施例的去气腔室 10 的内部设有加热装置 20、冷却装置 30 和移动支撑装置 80。其中, 冷却装置 30 与加热装置 20 间隔, 且相对设置; 移动支撑装置 80 用于承载晶圆 50, 且能够带动晶圆 50 在加热装置 20 和冷却装置 30 之间移动, 以分别对晶圆 50 进行加热和冷却。

加热装置 20 和冷却装置 30 均位于去气腔室 10 内部, 并且借助移动支撑装置 80 带动晶圆 50 在冷却装置 30 和加热装置 20 之间移动, 分别对晶圆 50 进行加热和冷却, 从而可以在同一去气腔室 10 内完成加热工艺和冷却工艺, 进而提高了生产效率。另外, 通过将加热装置 20 设置在去气腔室 10 内部, 可以使加热装置 20 直接, 且近距离向晶圆辐射热量, 而无需透过设置加热装置 20 和晶圆 50 之间的用于隔离真空环境与大气环境的部件(例如, 图 1 所示的介质窗 103), 从而可以避免图 1 所示的去气腔室中由于介质窗 103 的存在而带来的晶圆温度精度较差、加热效率低、冷却效率低等的问题。

图 3(b) 示出了设置在根据本公开实施例的去气腔室中的加热装置的加热盘的截面示意图。如图 3(b) 所示, 根据本公开的实施例, 加热装置 20 包括加热盘 20', 且在加热盘 20' 中设有加热元件 21。并且, 沿从加热盘 20' 的中心到加热盘 20' 的边缘的方向, 加热元件 21 的排布密度逐渐增加。在此情形下, 一方面, 加热盘 20' 作为盘状结构可以实现较大范围的面加热, 另一方面, 通过对加热元件 21 的排布密度进行如上设置可以补偿加热盘 20' 边缘与中心之间的热量散失速度差异; 因此, 进一步提高了加热过程中的温度均匀性。

在本实施例中, 加热元件 21 包括加热丝, 该加热丝围绕加热盘 20' 的

轴线（即，图 3（b）示出的轴线 O-O'）缠绕成平面螺旋结构，且沿从加热盘 20' 的中心到加热盘 20' 的边缘的方向，相邻的两匝加热丝之间的间距逐渐减小。需要说明的是，在图 3（a）和图 3（b）中，加热元件 21 的结构、截面形状和数量均是示例性的，本公开实施例不局限于此，在实际应用中，可以根据实际需要选择加热元件 21 的结构、截面形状和数量。

需要说明的是，本公开的实施例对去气腔室 10 的具体形状不进行任何限制，只要去气腔室 10 可以容纳加热装置 10 和冷却装置 20 即可。

例如，如图 3（a）所示，对于加热盘 20' 而言，至少其面向晶圆 50 的表面为平面，从而加热盘 20' 可以成为均匀性优良的面加热源。例如，加热盘 20' 的面向晶圆 50 的表面的面积大于或等于晶圆 50 的表面面积，以确保加热效率和加热均匀性。例如，为了方便加工，加热盘 20' 的面向晶圆 50 的表面以及加热盘 20' 的远离晶圆 50 的表面均为平面。

例如，如图 3（a）所示，冷却装置 30 包括冷却盘 30'，且在冷却盘 30' 中设置有助于输送冷却介质的晶圆冷却通道（图中未示出），以对晶圆 50 进行冷却。该冷却介质可以为冷却水、冷却液、液氮等。

例如，对于冷却盘 30' 而言，至少其面向晶圆 50 的表面为平面，从而冷却盘 30' 可以成为均匀性优良的面冷却源。例如，冷却盘 30' 的面向晶圆 50 的表面的面积大于或等于晶圆 50 的表面面积，以确保冷却效率和冷却均匀性。例如，为了方便加工，冷却盘 30' 的面向晶圆 50 的表面以及冷却盘 30' 的远离晶圆 50 的表面均为平面。

例如，如图 3（a）所示，加热盘 20' 固定在去气腔室 10 的顶壁上并且冷却盘 30' 固定在去气腔室 10 的底壁上，也就是，加热盘 20' 和冷却盘 30' 沿竖直方向设置，且加热盘 20' 位于冷却盘 30' 的上方；这样，移动支撑装置 80 可以通过作升降运动来使晶圆靠近加热盘 20' 或冷却盘 30'，从而可以更方便的实现分别对晶圆的加热和冷却。然而，本公开的实施例不限于此，

可以根据需要对冷却盘 30' 和加热盘 20' 之间的位置关系进行其他设置。

例如，如图 3 (a) 所示，加热盘 20' 通过第一连接件 61 固定在去气腔室 10 的顶壁上，冷却盘 30' 通过第二连接件 62 固定在去气腔室 10 的底壁上。本公开的实施例对第一连接件 61 和第二连接件 62 的结构不进行任何限制，只要第一连接件 61 能够稳定地将加热盘 20' 固定到去气腔室 10 的顶壁且第二连接件 62 能够稳定地将冷却盘 30' 固定到去气腔室 10 的底壁即可。

例如，晶圆 50 为任何需要进行去气处理的晶圆，例如为硅晶圆，本公开实施例对此不进行限制。例如，晶圆 50 包括衬底以及形成在衬底上的膜层或图案。例如，晶圆 50 仅包括衬底，衬底上不具有其他膜层或图案。例如，在将晶圆 50 放置入去气腔室 10 时，晶圆 50 的形成有膜层或图案的表面或者后续需要形成膜层或图案的表面朝上，即朝向加热装置 20。

根据本公开实施例的去气腔室 10，还包括遮蔽件，其是可移动的。具体地，图 4 (a) 和图 4 (b) 以及图 5 (a) 和图 5 (b) 分别示出了根据本公开实施例的去气腔室，其中图 4 (a) 和图 5 (a) 示出了加热状态下遮蔽件 40 的位置，图 4 (b) 和图 5 (b) 示出了冷却状态下遮蔽件 40 的位置，图 4 (a) 和图 4 (b) 所示的遮蔽件在结构上不同于图 5 (a) 和图 5 (b) 所示的遮蔽件。

例如，根据本公开实施例的去气腔室 10 具有加热状态和冷却状态，在加热状态下，移动支撑装置 80 带动晶圆 50 移动至能够被加热装置 20 加热的加热位置（图 4 (a) 和图 5 (a) 示出的晶圆 50 所在的位置）；在冷却状态下，移动支撑装置 80 带动晶圆 50 移动至能够被冷却装置 30 冷却的冷却位置（图 4 (b) 和图 5 (b) 示出的晶圆 50 所在的位置）。

而且，在晶圆 50 位于上述加热位置时，遮蔽件 40 能够移动至使晶圆 50 暴露于加热盘 20' 的第一位置，即如图 4 (a) 所示和图 5 (a) 所示的遮蔽件 40 所在位置。此时遮蔽件 40 不会遮挡加热盘 20' 辐射向晶圆 50 的热量。

在晶圆 50 位于上述冷却位置时，遮蔽件 40 能够移动至加热盘 20' 与晶圆 50 之间，以遮挡晶圆 50 的第二位置，即如图 4 (b) 和图 5 (b) 所示的遮蔽件 40 所在位置。这样，在进行冷却工艺时，遮蔽件 40 能够阻挡加热装置 20 向晶圆 50 辐射热量。

例如，在晶圆 50 位于上述加热位置时，晶圆 50 和加热盘 20' 直接接触。或者，在晶圆 50 位于上述加热位置时，晶圆 50 与加热盘 20' 彼此靠近而不直接接触，即，晶圆 50 与加热盘 20' 相对的两个表面之间具有预设间距。例如，该预设间距的取值范围在 0.05mm-0.15mm，进一步地例如约为 0.1mm。这样一来，晶圆 50 既可以距离加热盘 20' 足够近而被充分加热，又可以不妨碍晶圆 50 中的水蒸气或其他挥发性物质的挥发，并且在晶圆 50 的表面形成有图案的情形下可以防止这些图案与加热盘 20' 直接接触而受到破坏。

例如，如图 4 (a) 和图 5 (a) 所示，在晶圆 50 位于上述加热位置时，晶圆 50 与加热盘 20' 之间不具有任何部件，来自加热盘 20' 的热量可以直接辐射向晶圆 50。

例如，在晶圆 50 位于上述冷却位置时，遮蔽件 40 在加热盘 20' 上的正投影完全覆盖加热盘 20'，这样一来遮蔽件 40 可以完全遮挡加热盘 20'，以有效地防止在冷却工艺中加热装置 20 向晶圆 50 辐射热量。

例如，在晶圆 50 位于上述冷却位置时，晶圆 50 被放置在冷却装置 30 的冷却盘 30' 上，即与冷却盘 30' 直接接触。这样，可以提高冷却效率和冷却均匀性。

例如，遮蔽件 40 可以由能减少热量传播的材料形成。通常采用不锈钢来制造各种生产设备，诸如根据本公开实施例的去气腔室。例如，遮蔽件 40 也由不锈钢形成，以简化材料选择和材料储备工序，从而简化制造工艺。

例如，遮蔽件 40 可以由隔热材料形成，例如热反射材料、热绝缘材料等。热反射材料例如为表面镀有高反射率金属层的板材。热绝缘材料例如为

热绝缘树脂。热绝缘树脂例如为酚醛树脂、聚氨酯树脂等。

例如，如图 4 (a) 和 4 (b) 所示，遮蔽件 40 是刚性的，去气腔室 10 包括与其内部连通的保护罩 41。例如，在遮蔽件 40 位于上述第一位置时，遮蔽件 40 置于保护罩 41 中。

例如，保护罩 41 与去气腔室 10 一体形成。例如，保护罩 41 与去气腔室 10 分开形成，并通过螺栓等连接件连接在一起。

例如，如图 4 (a) 和 4 (b) 所示，根据本公开实施例的去气腔室 10 还包括：旋转驱动机构，用于驱动遮蔽件 40 在上述第一位置与第二位置之间转动。

例如，旋转驱动机构包括旋转连杆 42 和旋转电机 43，其中，旋转连杆 42 竖直设置在遮蔽件 40 的靠近保护罩 41 的一侧，且分别与遮蔽件 40 和旋转电机 43 连接；旋转电机 43 用于驱动旋转连杆 42 旋转围绕其轴线转动。在旋转电机 43 的驱动下，旋转连杆 42 带动遮蔽件 40 转动至移入保护罩 41 中的上述第一位置或者从保护罩 41 移出至上述第二位置。

需要说明的是，使遮蔽件 40 发生移动的机构并不限于如上所述的旋转连杆 42 和驱动电机 43，任何使遮蔽件 40 在遮蔽件 40 在第一位置与第二位置之间的驱动机构都属于本公开实施例的保护范围。

例如，如图 5 (a) 和 5 (b) 所示，遮蔽件 40 是可折叠或伸展的，即，遮蔽件 40 是能够在折叠状态和伸展状态之间转换。而且，在晶圆 50 位于上述加热位置时，遮蔽件 40 能够折叠移动至上述第一位置，即，遮蔽件 40 处于折叠状态，以使晶圆 50 暴露于加热盘 20'；在晶圆 50 位于上述冷却位置时，遮蔽件 40 能够伸展移动至上述第二位置，即，遮蔽件 40 处于伸展状态，以在加热盘 20' 与晶圆 50 之间遮挡晶圆 50。

例如，如图 4 (a) 和 4 (b) 以及图 5 (a) 和 5 (b) 所示，加热装置 20 还包括与加热元件 21 连接的线路 22。例如，加热元件 21 包括电阻加热元件

(例如, 加热丝), 在此情形下, 与加热元件 21 连接的线路 22 为向电阻加热元件传输电流的电线。例如, 加热元件 21 包括液体加热元件, 在此情形下, 与加热元件 21 连接的线路 22 为向液体加热元件传输高温液体的输液管。

例如, 如图 4(a) 和 4(b) 以及图 5(a) 和 5(b) 所示, 第一连接件 61 是空心的, 与加热元件 21 连接的线路 22 穿过第一连接件 61 而被引导到去气腔室 10 之外。在此情形下, 第一连接件 61 兼具固定加热盘 20' 和引导线路 22 的作用, 可以简化去气腔室 10 的结构。另外, 第一连接件 61 可以将去气腔室 10 的内部环境与外部的大气环境隔离开。

例如, 如图 4(a) 和 4(b) 以及图 5(a) 和 5(b) 所示, 加热装置 20 还包括测温元件 23 和与测温元件 23 连接的引线 24。例如, 测温元件 23 为热电偶。加热装置 20 包括测温元件 23, 从而可以实时地对加热盘 20' 的温度进行监测, 以利于实时且准确地控制加热温度。需要说明的是, 图中仅在加热盘 20' 的中心位置设置了一个测温元件 23; 然而, 本公开实施例不限于此, 可以针对加热盘 20' 的不同位置设置多个测温元件 23, 并根据多个测温元件 23 的监测结果对加热盘 20' 的不同位置分别进行相应的温度调整, 实现均匀加热。

例如, 如图 4(a) 和 4(b) 以及图 5(a) 和 5(b) 所示, 与测温元件 23 连接的引线 24 穿过第一连接件 61 而被引导到去气腔室 10 之外, 以简化去气腔室 10 的结构。

例如, 如图 4(a) 和 4(b) 以及图 5(a) 和 5(b) 所示, 冷却盘 30' 中设置有助于输送冷却介质的晶圆冷却通道 31, 且冷却装置 30 还包括与晶圆冷却通道 31 连接的线路 32。例如, 冷却介质可以为冷却水、冷却液、液氮等。在此情形下, 与晶圆冷却通道 31 连接的线路 32 为向晶圆冷却通道 31 传输冷却介质的输送管。

例如, 如图 4(a) 和 4(b) 以及图 5(a) 和 5(b) 所示, 第二连接件

62 是空心的，与晶圆冷却通道件 31 连接的线路 32 穿过第二连接件 62 而被引导到去气腔室 10 之外。在此情形下，第二连接件 62 兼具固定冷却盘 30' 和引导线路 32 的作用，可以简化去气腔室 10 的结构。另外，第二连接件 62 可以将去气腔室 10 的内部环境与外部的大气环境隔离开。

为了方便去气腔室 10 的加工，通常需要将去气腔室 10 的腔室壁分成多个部分，该多个部分被分开制造，然而再通过连接件连接在一起。图 6 示出了根据本公开实施例的去气腔室 10 的腔室壁，其中在图 6 中为了方便省略了腔室的内部结构。例如，如图 6 所示，去气腔室 10 被分隔成上下两个部分 12 和 13，与该两个部分 12 和 13 对应的腔室壁被分开制造，然后再通过诸如螺丝等的连接件连接在一起。

例如，在将去气腔室 10 的多个部分通过连接件连接在一起的过程中，需要配合连接件使用大量的密封胶圈，以使去气腔室 10 成为气密腔室。另外，在将去气腔室 10 与其他部件（例如，如上所述的保护罩 10 以及如下所述的真空系统 90、真空测量仪 91、进气系统 92 等）进行连接时也需要配合连接件使用大量的密封胶圈。然而，密封胶圈在受热的情形下容易变形，影响密封效果。因此，在根据本公开的实施例中，例如，如图 4 (a) 和 4 (b) 以及图 5 (a) 和 5 (b) 所示，至少在去气腔室 10 的靠近加热装置 20 的腔室壁中设置有助于输送冷却介质的腔室冷却通道 70，以避免腔室壁由于加热装置 20 的热辐射而温度升高，从而避免密封胶圈受热变形。例如，该腔室冷却通道 70 不同于且独立于冷却装置 30。例如，如图 4 (a) 和 4 (b) 以及图 5 (a) 和 5 (b) 所示，在去气腔室 10 的顶壁处设置腔室冷却通道 70。或者，可以在整个腔室壁中腔室冷却通道 70，以更好地避免腔室壁由于加热装置 20 的热辐射而温度升高。例如，如图 6 所示，在去气腔室 10 的上壁、下壁和侧壁中均设置了腔室冷却通道 70。例如，腔室冷却通道 70 用于输送包括冷却水、冷却液、液氮等的冷却介质。

例如，如图 4 (a) 和 4 (b) 以及图 5 (a) 和 5 (b) 所示，移动支撑装置 80 包括至少三个支撑针 81 和升降驱动机构，其中，至少三个支撑针 81 均竖直穿设于冷却盘 30'，用于共同将晶圆 50 支撑在加热盘 20' 与冷却盘 30' 之间。例如，在加热状态下，支撑针 81 穿过冷却盘 30' 并上升，以将晶圆 50 运送到上述加热位置，例如靠近加热盘 20' 的位置或者与加热盘 20' 接触的位置。例如，在冷却状态下，支撑针 81 下降，以将晶圆 50 运送到上述冷却位置，例如靠近冷却盘 30' 的位置或者将晶圆 50 放置到冷却盘 30' 上。

例如，如图 4 (a) 和 4 (b) 以及图 5 (a) 和 5 (b) 所示，移动支撑装置 80 还包括：升降连杆 83，与支撑针 81 固定连接；以及升降电机 84，驱动升降连杆 83 升高或下降。升降电机 84 驱动升降连杆 83 上升或下降，升降连杆 83 同步带动至少三个支撑针 81 上升或下降，从而支撑针 81 可以将晶圆 50 运送到所需的工艺位置。例如，支撑装置还包括板状的支撑针托盘 82，支撑针 81 固定在支撑针托盘 82 的上表面，升降连杆 83 连接到支撑针托盘 82 的下表面。通过采用板状的支撑针托盘 82，可以使支撑针 81 的运动更稳定并且可以方便地设置多个支撑针 81。

例如，如图 4 (a) 和 4 (b) 以及图 5 (a) 和 5 (b) 所示，去气腔室 10 具有阀门 11，在阀门 11 关闭之后去气腔室 10 为气密腔室。打开阀门 11，晶圆 50 移入去气腔室 10 或从去气腔室 10 移出晶圆 50。关闭阀门 11，对晶圆 50 进行加热和冷却。

例如，根据需要，根据本公开实施例的去气腔室还可以包括与去气腔室 10 连接的真空系统 90、真空测量仪 91、进气系统 92 等，在此不再赘述。

根据本公开的实施例，还提供一种去气方法，该方法在如上所述的根据本公开实施例的去气腔室 10 内进行。例如，根据本公开实施例的去气方法包括：

采用移动支撑装置 80 承载晶圆 50, 且将晶圆 50 移动至能够被加热装置 20 加热的加热位置, 以对晶圆 50 进行加热;

采用移动支撑装置 80 将晶圆 50 移动至能够被冷却装置 30 冷却的冷却位置, 以对晶圆 50 进行冷却。

在根据本公开实施例的去气方法中, 采用移动支撑装置 80 带动晶圆 50 在去气腔室 10 内的冷却装置 30 和加热装置 20 之间移动, 从而可以在同一去气腔室 10 内完成加热工艺和冷却工艺, 提高了生产效率。另外, 加热装置 20 可以直接, 且近距离向晶圆 50 辐射热量, 而无需透过设置在加热装置 20 和晶圆 50 之间的用于隔离真空环境与大气环境的部件 (例如, 图 1 所示的介质窗 103), 从而可以避免图 1 所示的去气腔室中由于介质窗 103 的存在而带来的晶圆温度精度较差、加热效率低、冷却效率低等问题。

例如, 去气腔室包括遮蔽件 40, 该遮蔽件 40 是可移动的; 并且, 所述去气方法进一步包括:

在移动支撑装置 80 带动晶圆 50 移动至加热位置时, 将遮蔽件 40 移动至使晶圆 50 暴露于加热装置 20 的第一位置;

在移动支撑装置 80 带动晶圆 50 移动至冷却位置时, 将遮蔽件 40 移动至加热装置 20 与晶圆 50 之间, 以遮挡晶圆 50 的第二位置。

这样一来, 可以保证加热效率和冷却效率。

例如, 根据本公开实施例的去气方法的一个示例如下。打开阀门 11, 晶圆 50 移入去气腔室 10 并放置在支撑针 81 上, 遮蔽件 40 移入保护罩 41 内或者被折叠; 关闭阀门 11, 采用真空系统 90 将去气腔室 10 抽到真空状态; 进气系统 92 向去气腔室 10 通入惰性气体 (例如, N₂、Ar 等), 支撑针 81 将晶圆 50 运送到靠近加热盘 20' 的位置, 开启加热装置 20 并对晶圆 50 进行加热, 在加热的过程中可以通过测温元件 23 监测加热盘 20' 的温度并根据监测结果实时调整加热盘 20' 的温度; 加热完毕之后, 真空系统 90 将去气

腔室 10 内的惰性气体排出,进气系统 92 向去气腔室 10 重新通入惰性气体(例如, N₂、Ar 等),支撑针 81 下降以将晶圆 50 放置到冷却盘 30' 上,遮蔽件 40 被移动到加热盘 20' 和晶圆 50 之间,开启冷却装置 30 并对晶圆 50 进行冷却;在冷却完毕之后,将晶圆 50 移出腔室。需要说明的是,根据本公开实施例的去气方法不局限于上述示例。

有以下几点需要说明:(1)在本公开实施例的附图中,只涉及到与本公开实施例相关的结构,其他结构可参考通常设计;(2)为了清晰起见,在用于描述本公开实施例的附图中,各部件并非按照实际比例绘制;(3)在不冲突的情况下,本公开实施例中的特征可以相互组合。

以上所述仅是本公开的示范性实施方式,而非用于限制本公开的保护范围,本公开的保护范围由所附的权利要求确定。