基板清洗装置及湿法设备

技术领域

本申请涉及半导体制造技术领域，尤其涉及一种基板清洗装置及湿法设备。

背景技术

光刻技术的基本工艺通常包括涂胶、曝光和显影三大步骤。涂胶工艺的目的是在基板表面建立薄而均匀、没有缺陷的光刻胶层，曝光是通过曝光灯或其他辐射光源将光掩模上的图形转移到光刻胶层上，曝光后，器件或电路图形以曝光区域和未曝光区域的形式记录在光刻胶层上，显影后光掩模的图案就固定在光刻胶层上。在光刻工艺之后即可以光刻胶层为掩模进行刻蚀工艺或者离子注入工艺。刻蚀或离子注入后，基板表面的光刻胶都需要去除。

湿法清洗去除光刻胶常用药液为 SPM(Sulfuric Acid Hydrogen Peroxide Mixture:硫酸过氧化氢混合物)药液，清洗步骤如下，将双氧水注入到硫酸溶液中，双氧水与硫酸发生放热反应形成高温 SPM 药液，将该 SPM 药液喷洒到光刻胶表面，SPM 药液与光刻胶反应将光刻胶去除，之后用去离子水冲洗基板表面，最后用氮气干燥基板表面。最新的研究结果表明，通过将硫酸加热至高温（例如 180℃以上），有利于去除高剂量的离子注入后的光刻胶。

因此，有必要提供一种基板清洗装置及湿法设备，以解决如何将硫酸加热至高温的问题。

发明内容

本发明的目的在于解决现有技术中如何将硫酸加热至高温的问题。

为解决上述问题，本发明的实施方式提出一种基板清洗装置，包括：

喷嘴；

摆臂，喷嘴设置在摆臂的一端，摆臂的内腔设置有第一流体管，第一流体管与喷嘴连通，用于向喷嘴通入第一流体，第一流体管的管壁外表面覆盖有加热膜层，加热膜层用于将热量通过流体管道的管壁传递至第一流体，以使第一流体的温度达到目标温度。

本发明的实施方式提出一种湿法设备，包括：

腔室；

基板支撑装置，设置在腔室内部，用于支撑基板；以及

上述的基板清洗装置，基板清洗装置的喷嘴用于向基板供应流体。

本申请提供的基板清洗装置，在摆臂的内腔设置第一流体管，在第一流体管的管壁外表面覆盖有加热膜层，用于对第一流体管内的第一流体加热，能够使得第一流体加热至高温，以满足工艺需求。

本发明其他特征和相应的有益效果在说明书的后面部分进行阐述说明，且应当理解，至少部分有益效果从本发明说明书中的记载变的显而易见。

附图概述

本申请的特征、性能由以下的实施例及其附图进一步描述。

图 1 为本申请实施例 1 的基板清洗装置在主视视角下的剖面图；

图 2 为本申请实施例 1 的第一流体管的剖面图；

图 3 为本申请实施例 1 的基板清洗装置在俯视视角下的剖面图；

图 4 为本申请实施例 1 的第一流体管在主视视角下的局部剖面图；

图 5 为本申请实施例 2 的第一流体管的示意图；

图 6 为本申请实施例 2 的基板清洗装置的剖面图；以及

图 7 为本申请实施例 3 的湿法设备的示意图。

本申请的较佳实施方式

以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。虽然本发明的描述将结合较佳实施例一起介绍，但这并不代表此发明的特征仅限于该实施方式。恰恰相反，结合实施方式作发明介绍的目的是为了覆盖基于本发明的权利要求而有可能延伸出的其它选择或改造。为了提供对本发明的深度了解，以下描述中将包含许多具体的细节。本发明也可以不使用这些细节实施。此外，为了避免混乱或模糊本发明的重点，有些具体细节将在描述中被省略。需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

应注意的是，在本说明书中，相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

下面将结合附图对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

实施例 1：

图 1 示出了本申请实施例 1 的基板清洗装置在主视视角下的剖面图；图 2 示出了本申请实施例 1 的第一流体管的剖面图。

参考图 1 和图 2，本申请提供的基板清洗装置 1 包括喷嘴 100 和摆臂 200，喷嘴 100 设置在摆臂 200 的一端，摆臂 200 的内腔设置有第一流体管 210，第一流体管 210 与喷嘴 100 连通，用于向喷嘴通入第一流体。第一流体管 210 的管壁外表面覆盖有加热膜层 220。具体地，加热膜层 220 具有银电极 221，用于与导线电性连接，导线的一端连接银电极 221，另一端连接电源，以此使得加热膜层 220 通电发热。加热膜层 220 通电后能够将热量通过流体管道的管壁传

递至第一流体，使得从第一流体管 210 流向喷嘴 100 的第一流体的温度达到目标温度，例如 190℃以上的超高温，以满足工艺需求。本实施例中，加热膜层 220 采用纳米材料，加热膜层 220 采用镀膜工艺镀在第一流体管 210 的管壁外表面。喷嘴 100 和第一流体管 210 通过焊接的方式直接连接，喷嘴 100 和第一流体管 210 均采用耐高温的高纯石英材料，这样可突破 200℃的超高温。第一流体可以是硫酸（H2SO4）。

另外，本申请将加热膜层 220 集成在摆臂 200 的内腔，这样能够减小加热膜层 220 的热损。

在一些实施例中，如图 1 所示，第一流体管 210 包括直管。如图 2 所示，第一流体管 210 的截面呈圆环形。

图 3 示出了本申请实施例 1 的基板清洗装置在俯视视角下的剖面图；图 4 示出了本申请实施例 1 的第一流体管在主视视角下的局部剖面图。

在一些实施例中，结合图 1、图 3 和图 4，第一流体管 210 具有相对的第一端壁 2101 和第二端壁 2102，第一流体管 210 的入口 2103 开设于第一端壁 2101，第一流体管 210 的出口 2104 开设于第二端壁 2102。在基板清洗装置的高度方向上，出口 2104 高于入口 2103。本实施例将出口 2104 设计在高处，目的是让第一流体管 210 内的第一流体较缓慢地流出，使第一流体被加热地更充分。如图 3 和图 4 所示，基板清洗装置还包括挡流件 211，挡流件 211 设置在第一流体管 210 的内部并靠近第一流体管 210 的入口 2103。具体地，挡流件 211 包括连接杆 2111 和挡块 2112，连接杆 2111 的第一端设置于第一端壁 2101，连接杆 2111 的第二端朝向第二端壁 2102 延伸，并与挡块 2112 连接。在连接杆 2111 的延伸方向上，挡块 2112 位于第一流体管 210 的入口 2103 的正前方，用于分散从入口 2103 进入的第一流体，图 3 和图 4 中的虚线箭头表示挡块 2112 限定的第一流体分散路径，有利于第一流体被充分加热。

在一些实施例中，如图 3 所示，摆臂 200 还包括安装件，用于将第一流体管 210 安装在摆臂 200 的内腔。本实施例中，安装件包括支撑块 231 和固定块 232，支撑块 231 具有两个，用于分别支撑第一流体管 210 的两端。固定块 232 具有两个，分别与摆臂 200 的两端固定，并分别与两个支撑块 231 抵接，以此对第一流体管 210 起到固定限位的作用。

再次参考图 1，在一些实施例中，基板清洗装置 1 还包括第一温度传感器 310 和第二温度传感器 320，第一温度传感器 310 设置在第一流体管 210 上且靠近入口 2103，用于检测进入第一流体管 210 的第一流体的温度，第二温度传感器 320 设置在第一流体管 210 上且靠近出口 2104，用于检测流出第一流体管 210 的第一流体的温度。第一温度传感器 310 和第二温度传感器 320 的类型可以是热电阻传感器、热敏电阻传感器或热电偶传感器等。本实施例中，通过设置第一温度传感器 310，能够根据第一流体管 210 流出的第一流体的目标温度 T 和第一温度传感器 310 检测到的第一流体的温度 T1，获得温度差△T=T-T1。在第一流体管 210 内部的第一流体的流量一定的情况下，根据目标温度 T 和温度 T1 之间的差值，即△T =T-T1，确认相应的加热功率 P，使得加热膜层 220（如图 2 中加热膜层 220）对流经第一流体管 210 内部的第一流体进行加热。通过设置第二温度传感器 320 检测第一流体管 210 流出的第一流体的温度 T2，能够得知该温度 T2 是否达到了目标温度 T。等到工艺结束后，关闭加热膜层 220 的电源。工艺结束后，第一流体管 210 和加热膜层 220 余温过高，可采用图 3 所示的气体吹扫管路 400 向摆臂 200 的内腔吹扫惰性气体或氮气，以对摆臂 200 内腔中的零件，例如第一流体管 210 和加热膜层 220 等进行降温，减少长时间高温对相关零件寿命的影响，同时，吹扫惰性气体或氮气可以除去摆臂 200 内腔的酸气。

在一些实施例中，参考图 3，基板清洗装置 1 的摆臂 200 包括壳体 240、第一隔热件 251、第二隔热件 252 和防腐蚀层 253。摆臂 200 的内腔位于壳体 240 的内部，壳体 240 采用不锈钢材料。第一隔热件 251 设置在壳体 240 的内周，起到绝缘和隔热的作用，第一隔热件 251 所采用的材料例如是云母。第二隔热件 252 设置在第一隔热件 251 和壳体 240 的之间，进一步起到隔热的作用，第一隔热件 251 和第二隔热件 252 的隔热材料不同，第二隔热件 252 例如是保温棉。防腐蚀层 253 包覆在壳体 240 的外周，防止工艺环境中的酸气腐蚀壳体 240。防腐蚀层 253 为特氟龙涂层。

参考图 1，基板清洗装置 1 还包括立柱 260，立柱 260 设置在摆臂 200 的第二端，用于带动摆臂 200 升降和旋转。立柱 260 内部设置有管线通道 261，用于使管路或导线通过，例如加热膜层 220 的导线和连接第一流体管 210 的管

路等，同时也是气体吹扫管路 400 吹出惰性气体的出口。

如图 1 所示，在一些实施例中，基板清洗装置 1 还包括第二流体管 500、排气道 600 和保温层 120，第二流体管 500 用于向喷嘴 100 供应第二流体。喷嘴 100 包括合流部 110，合流部 110 分别连通第一流体管 210 和第二流体管 500，以使第一流体和第二流体在合流部 110 混合后流出喷嘴 100。如图 1 所示，保温层 120 设置在喷嘴 100 的外侧，起到保温效果。保温层 120 可采用 PTFE（Polytetrafluoroethylene，聚四氟乙烯）材料。合流部 110 还与排气道 600 连通，排气道 600 用于排出第一流体和第二流体混合时产生的气泡。第二流体可以是双氧水（H2O2）。双氧水与 190℃以上的超高温硫酸在合流部 110 混合后会升温至比 190℃更高的温度，例如 200℃以上，有利于去除高剂量的离子注入后的光刻胶，且能够显著提高光刻胶去除效率，从而还能够节省硫酸和双氧水的混合液（SPM 药液）的使用量。

实施例 2：

图 5 示出了本申请实施例 2 的第一流体管的示意图；图 6 示出了本申请实施例 2 的基板清洗装置的剖面图。

参考图 5 和图 6，本实施例 2 与实施例 1 相比，区别在于：一、第一流体管 210 包括螺旋管；二、第一温度传感器 310 设置在与第一流体管 210 连通的供应管路上。

本实施例中，通过将第一流体管 210 设计为螺旋状，与实施例 1 中的直管相比，螺旋管增加了单位体积下第一流体的加热面积，能够提高热交换效率。

需说明，关于图 1 和图 6，对相同要素或具有相同功能的要素标注相同的附图标记，省略重复的说明。

实施例 3：

图 7 示出了本申请实施例 1 的湿法设备的示意图。

参考图 7，本申请提出一种湿法设备，包括腔室 2、基板支撑装置 3 和上述的基板清洗装置 1，基板支撑装置 3 设置在腔室 2 内部，用于支撑基板 1000，基板清洗装置 1 的喷嘴 100 用于向基板 1000 供应流体，该流体是第一流体和

第二流体混合形成的混合流体，例如SPM药液。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种基板清洗装置，其特征在于，包括：

喷嘴；

摆臂，所述喷嘴设置在所述摆臂的一端，所述摆臂的内腔设置有第一流体管，所述第一流体管与所述喷嘴连通，用于向所述喷嘴通入第一流体，所述第一流体管的管壁外表面覆盖有加热膜层，所述加热膜层用于将热量通过所述流体管道的管壁传递至所述第一流体，以使所述第一流体的温度达到目标温度。

2、根据权利要求 1 所述的基板清洗装置，其特征在于，所述第一流体管包括直管。

3、根据权利要求 1 所述的基板清洗装置，其特征在于，所述第一流体管包括螺旋管。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的基板清洗装置，其特征在于，还包括：

挡流件，设置在所述第一流体管的内部并靠近第一流体管的入口，用于分散从所述入口进入的所述第一流体。

5、根据权利要求 4 所述的基板清洗装置，其特征在于，所述第一流体管具有相对的第一端壁和第二端壁，所述第一流体管的入口开设于所述第一端壁，所述第一流体管的出口开设于所述第二端壁；

所述挡流件包括连接杆和挡块，所述连接杆的第一端设置于所述第一端壁，所述连接杆的第二端朝向所述第二端壁延伸，并与所述挡块连接，在所述连接杆的延伸方向上，所述挡块位于所述第一流体管的入口的正前方。

6、根据权利要求 1 所述的基板清洗装置，其特征在于，还包括：

气体吹扫管路，与所述摆臂的内腔连通，用于向所述摆臂的内腔吹扫惰性气体或氮气。

7、根据权利要求 1 所述的基板清洗装置，其特征在于，还包括：

第一温度传感器，用于检测进入所述第一流体管的所述第一流体的温度。

8、根据权利要求 1 所述的基板清洗装置，其特征在于，还包括：

第二温度传感器，用于检测流出所述第一流体管的所述第一流体的温度。

9、根据权利要求 1 所述的基板清洗装置，其特征在于，所述摆臂包括：

壳体，所述内腔位于所述壳体的内部；

第一隔热件，设置在所述壳体的内周。

10、根据权利要求 9 所述的基板清洗装置，其特征在于，所述摆臂还包括：

第二隔热件，设置在所述第一隔热件和所述壳体的之间，所述第一隔热件和所述第二隔热件的隔热材料不同。

11、根据权利要求 9 所述的基板清洗装置，其特征在于，所述壳体采用不锈钢材料。

12、根据权利要求 9 所述的基板清洗装置，其特征在于，所述摆臂还包括：

防腐蚀层，包覆在所述壳体的外周。

13、根据权利要求 12 所述的基板清洗装置，其特征在于，所述防腐蚀层为特氟龙涂层。

14、根据权利要求 1 所述的基板清洗装置，其特征在于，还包括：

保温层，设置在所述喷嘴的外侧。

15、根据权利要求 1 所述的基板清洗装置，其特征在于，还包括：

第二流体管，用于向所述喷嘴供应第二流体；

所述喷嘴包括合流部，所述合流部分别连通所述第一流体管和所述第二流体管，以使所述第一流体和所述第二流体在所述合流部混合。

16、一种湿法设备，其特征在于，包括：

腔室；

基板支撑装置，设置在所述腔室内部，用于支撑基板；以及

如权利要求 1~15 任一项所述的基板清洗装置，所述基板清洗装置的喷嘴用于向所述基板供应流体。