

工艺槽测温装置及基板处理设备

技术领域

5 本发明涉及半导体槽式清洗设备领域，进一步地涉及一种工艺槽测温装置及基板处理设备。

背景技术

槽式晶圆清洗机在工作时需要对工艺槽内部不同深度的化学液温度实时监测，从而相应地调整加热器的功率以达到对工艺温度的闭环控制。然而工艺槽内有着大量强酸或强碱，一般的测温探头无法在强腐蚀性环境中长时间工作。为避免测温探头被腐蚀，现有方案通常采用在测温探头外包裹一层耐腐蚀性材料。

当前在探头外包裹防腐材料主要有两种方法：

方法一是在探头外侧套一层标准 PFA（四氟乙烯—全氟烷氧基乙烯基醚共聚物, Polyfluoroalkoxy）管，然后再将浸入化学液的一端封死，此种方法有两个缺点：1、由于 PFA 管是柔性管，支撑性不强，这会导致该结构在管路中容易被压溃漏液；2、由于浸入化学液的一端是经过后续二次加工的 PFA 管，较容易造成渗漏，腐蚀测温探头。

方法二是在探头外侧套一层标准石英直管，然后再将浸入化学液的一端封死，另外一端用非标接头连接将测温探头的信号传输线引出来。此种方法有两个缺点：1、由于非标接头位于化学液槽正上方，在生产过程中会有酸性或碱性蒸汽沿着石英管和非标接头连接的地方侵入，从而腐蚀测温探头；2、非标接头加工工艺较为复杂，加工成本较高。

因此，需对现有槽式晶圆清洗机的工艺槽测温装置进行改进，以满足结构简单、耐腐蚀性强的产品要求。

发明内容

针对上述技术问题，本发明的目的在于提供一种用于基板处理设备的结构简单、耐腐蚀性强的工艺槽测温装置。为了实现上述目的，本发明提供了一种工艺槽测温装置及基板处理设备。

5 在一些实施方式中，上述工艺槽测温装置，用于检测工艺槽内的化学液温度，所述工艺槽上端具有工艺槽开口，所述工艺槽测温装置包括：防护管，包括依次连接且相互导通的测温部和延伸部，所述测温部远离延伸部的一端密封形成防护管底部，所述延伸部远离测温部的一端开口形成防护管入口，且所述测温部的轴向和所述延伸部的轴向具有预设夹角；测温探头，装设于所述测温部的内部，且位于所述防护管底部；其中，所述防护管底部配置为浸没在所述化学液中，以使所述测温探头检测所述工艺槽的化学液温度，且所述防护管入口配置在所述工艺槽开口正上方之外。

10 在一些实施方式中，上述基板处理设备，包括：工艺槽，用于容纳液处理基板所需的化学液；以及上述工艺槽测温装置。

与现有技术相比，本申请所要求保护的工艺槽测温装置包括防护管和测温探头，防护管包括依次连接且相互导通的测温部和延伸部，测温部远离延伸部的一端密封形成防护管底部，延伸部远离测温部的一端开口形成防护管入口，且测温部的轴向和延伸部的轴向之间具有预设夹角。测温探头装设于测温部的内部，且位于所述防护管底部。防护管底部配置为浸没在化学液中，以使测温探头检测化学液温度，且防护管入口配置在工艺槽开口的正上方之外，避免防护管入口直接暴露于工艺槽开口正上方被化学液蒸汽所腐蚀，进而防止化学液进入防护管内并腐蚀测温探头，避免了强酸或强碱蒸汽的长时间侵蚀，结构简单、耐腐蚀性强。

20 附图概述

本发明的特征、性能由以下的实施例及其附图进一步描述。

图 1 是本发明工艺槽测温装置的一种实施例；

图 2 是本发明工艺槽测温装置的一种实施例；

图 3A 是本发明一实施例的工艺槽测温装置中的固定支架的立体结构示意图；

25 图 3B 是图 3A 的爆炸图；

图 4 是本发明一实施例的工艺槽测温装置的爆炸结构示意图；

图 5 是本发明一实施例的工艺槽测温装置装配前的全剖结构示意图；

图 6 是本发明一实施例的工艺槽测温装置装配后的全剖结构示意图。

本发明的较佳实施方式

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图，并获得其他的实施方式。

为使图面简洁，各图中只示意性地表示出了与发明相关的部分，它们并不代表其作为产品的实际结构。另外，以使图面简洁便于理解，在有些图中具有相同结构或功能的部件，仅示意性地绘示了其中的一个，或仅标出了其中的一个。在本文中，“一个”不仅表示“仅此一个”，也可以表示“多于一个”的情形。

在本文中，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，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

另外，在本申请的描述中，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

如图 1 所示，揭示了本发明的一种实施例的工艺槽测温装置 200。在实际使用中，工艺槽测温装置 200 装设于工艺槽 100 上，用于对工艺槽 100 中的化学液温度进行测量。具体地，该工艺槽测温装置 200 包括防护管 210 和测温探头 220 其中，防护管 210 的一端位于工艺槽 100 内，防护管 210 的另一端位于工艺槽 100 外。测温探头 220 配置于防护管 210 内部，且位于防护管 210 在工艺槽 100 内的一端，以便检测工艺槽 100 中的化学液的温度。

具体地，防护管 210 呈中空弯管状，包括依次连接且相互导通的测温部 211 和延伸部 212，测温部 211 远离延伸部 212 的一端密封形成防护管底部 214，延伸部 212 远离测温部 211 的一端开口形成防护管入口 213，测温部 211 的轴向和延伸部 212 的轴向之间具有预设夹角。测温探头 220 装设于测温部 211 内部，且位于防护管底部 214。

结合图 1 和图 4 所示，测温探头 220 为长条状，其具有一定的长度。测温

探头 220 的一端位于防护管底部 214，另一端位于测温部 211 的管道中。在一些实施例中，测温探头 220 的一端与防护管底部 214 抵接。由于测温探头 220 通常具有一定刚性，因此测温部 211 的长度应大于测温探头 220 的长度，以使得该工艺槽测温装置 200 在使用时，测温探头 220 完全处于竖直状态。测温部
5 211 可将测温探头 220 固定在预设高度，以检测相应高度范围内的化学液温度，且由防护管 210 防止测温探头 220 被工艺槽 100 内的化学液腐蚀。

其中，防护管底部 214 配置为浸没在工艺槽 100 的化学液中，以使测温探头 220 检测工艺槽 100 内的化学液温度，且防护管入口 213 配置到工艺槽 100 开口正上方之外。如图 1 所示，防护管入口 213 朝向远离工艺槽开口 110 的方
10 向延伸，这样可以避免防护管入口 213 直接暴露于工艺槽开口 110 正上方被化学液蒸汽所腐蚀，进而防止化学液进入防护管 210 内并腐蚀测温探头 220。

本申请对测温部 211 和延伸部 212 的长度不做限制。参考图 1，测温部 211 的长度应确保防护管底部 214 能够到达化学液的液位之下，并且使测温探头 220 整体位于工艺槽 100 内部，延伸部 212 的长度应确保防护管入口 213 远离工
15 槽开口 110。

本申请对防护管 210 的固定方式不做限制。例如可以通过支架、悬挂设备等来将防护管 210 固定在工艺槽 100 的上方。

在一些实施例中，本申请的工艺槽测温装置 200 还包括接口组件 240，装设于延伸部 212 靠近防护管入口 213 的一端，用于保护防护管入口 213。相应
20 地，接口组件 240 也位于远离工艺槽开口 110 的空间位置。根据这样的设置，可以避免装设在防护管入口 213 处的接口组件 240 直接暴露于工艺槽开口 110 正上方被化学液蒸汽所腐蚀，进而防止化学液从接口组件 240 渗入防护管 210 内并腐蚀测温探头 220。

在工艺槽测温装置 200 的装配过程中，先将测温探头 220 从防护管入口 213
25 穿入防护管 210，通过延伸部 212 并进入测温部 211，再将接口组件 240 安装于延伸部 212 靠近防护管入口 213 的一端。与测温探头 220 连接的数据传输线及电源线可依次穿过测温部 211、延伸部 212 和接口组件 240 内部，导出到防护管 210 以外并与控制装置或供电装置连接。优选的，上述测温部 211 和延伸部 212 为一体式石英材质防护管 210，测温部 211 的轴向与延伸部 212 的轴向

相互垂直，即测温部 211 和延伸部 212 沿轴向形成 90° 的预设夹角，且测温部 211 和延伸部 212 连接处设有圆弧形的圆弧过渡部 215，便于将测温探头 220 装入防护管 210 的过程中，顺利通过测温部 211 和延伸部 212 的连接处。

在本申请中，工艺槽测温装置 200 不限于配置一根防护管 210，例如，在
5 图 1 所示的实施例中，工艺槽测温装置 200 仅配置有一根防护管 210；又如在图 2 所示的实施例中，可在同一工艺槽测温装置 200 中装设多根防护管 210。如图 2 所示，该工艺槽测温装置 200 包括四根分别配置有接口组件 240 的防护管 210，每个防护管 210 内装设有一测温探头 220。值得注意的是，四根防护管 210 的测温部 211 长度不一，对应装设于各个防护管 210 内的测温探头 220 在
10 工艺槽 100 内的高度也不同，以便同时监测工艺槽 100 内不同高度的化学液温度。尤其是在向工艺槽 100 内加液或补液的过程中，由于新添加到工艺槽 100 内的化学液温度与工艺槽 100 内原有的化学液温度不同，导致新旧化学液在未经充分混合时的温度不均一，不能直接提供给后序工艺使用。此时可通过上述
15 位于不同高度的测温探头 220 检测工艺槽 100 内不同高度化学液的温度差，以检验工艺槽 100 内化学液的温度是否达到均一状态，从而判断是否可以提供给后序工艺使用。

在本发明一种优选的实施例中，参见图 1 和图 2，工艺槽测温装置 200 还装配有固定支架 230，具体地，如图 3A 和图 3B 所示，固定支架 230 包括底座 231、第一压板 232 和第二压板 233。其中，底座 231 和第一压板 232 的相向侧
20 开设有若干相互适配的第一半圆形槽 237，第一压板 232 和第二压板 233 相向侧开设有若干相互适配的第二半圆形槽 234，当第一压板 232 固定于底座 231、第二压板 233 固定于第一压板 232，底座 231 和第一压板 232 之间、第一压板 232 和第二压板 233 之间会形成多个固定孔，且多个固定孔排布为两层，分别记为第一层固定孔 235 和第二层固定孔 236。第一层固定孔 235 包括若干第一
25 固定孔（例如 2351、2352 和 2353），第二层固定孔 236 包括若干第二固定孔（例如 2361、2362 和 2363）。多个固定孔的大小可以相同或不同。

优选地，工艺槽测温装置 200 还装配有盖板 250，该盖板 250 局部或全部覆盖工艺槽开口 110。参见图 1，盖板 250 局部覆盖工艺槽开口 110，固定支架 230 装设于盖板 250 表面，其上配置有若干固定孔，用于将防护管 210 固定于

工艺槽开口 110 处。盖板 250 表面开设有若干通孔，上述通孔均位于固定支架 230 靠近工艺槽开口 110 中心的一侧。若干通孔的大小可以相同或不同。防护管 210 的测温部 211 穿过上述通孔伸入工艺槽 100 内部，防护管 210 的延伸部 212 固定于固定支架 230 的固定孔内，防护管入口 213 及接口组件 240 位于固定支架 230 远离工艺槽开口 110 中心的一侧。需要说明的是，本领域技术人员也可以将防护管 210 固定于工艺槽 100 周边的其它结构上，例如工艺槽的侧壁上，使防护管底部 214 浸没在工艺槽 100 的化学液中，且防护管入口 213 配置到工艺槽 100 开口正上方之外。

具体地，如图 3A 和图 3B 所示，固定支架 230 的底座 231 固定于盖板 250 表面，第一压板 232 和第二压板 233 通过螺钉依次层叠固定于底座 231 上。在其他的实施例中，底座 231、第一压板 232 和第二压板 233 可以以其他方式可拆卸地连接，例如卡扣、粘接等。此外，如图 1 所示，盖板 250 表面并排开设有第一组通孔 251 和第二组通孔 252，第一组通孔 251 包括若干第一通孔（例如 2511、2512 和 2513），第二组通孔 252 包括若干第二通孔（例如 2521、2522 和 2523），且第一层固定孔 235 与第一组通孔 251 一一对应且具有相同内径，第二层固定孔 236 与第二组通孔 252 一一对应且具有相同内径，以便固定同一防护管 210，以实现同一工艺槽测温装置 200 可同时装设多个防护管 210 的技术效果。

如图 4、图 5 和图 6 所示，在本发明一种优选的实施例中，适用于上述工艺槽测温装置 200 的接口组件 240 包括沿轴向依次装配在延伸部 212 的密封螺母 241、密封环 242、锁紧螺母 243 和标准接头 244。

其中，密封环 242 具有大端和小端，密封环 242 的内径略大于防护管 210 的外径，且密封环 242 的外径沿大端向小端方向逐渐减小，即密封环 242 整体呈楔形结构。参考图 5，密封环 242 的大端位于其左侧靠近圆弧过渡部 215 处，密封环 242 的小端位于其右侧靠近防护管入口 213 处。

密封螺母 241 具有用于安装密封环 242 的第一容纳区 241a，第一容纳区 241a 内具有轴向限位部 241b，轴向限位部 241b 靠近密封环 242 的一侧设有倒角 241c，密封环 242 大端外径大于轴向限位部 241b 内径，且第一容纳区 241a 具有内螺纹。

锁紧螺母 243 具有第一端和第二端，上述第一端具有用于安装密封环 242 的第二容纳区 2431，以及与密封螺母 241 内螺纹相适配的外螺纹，且上述第二容纳区 2431 内具有轴向挤压部 2431a，上述第二端与标准接头 244 螺纹连接。

其中，轴向限位部 241b 的内径小于密封环 242 大端的外径；轴向挤压部 2431a 的内径大于密封环 242 小端的外径，且小于密封环 242 大端的外径。当锁紧螺母 243 与密封螺母 241 旋紧时，密封环 242 位于轴向限位部 241b 和轴向挤压部 2431a 之间，且密封环 242 的大端抵接在轴向限位部 241b，密封环 242 的小端抵接在轴向挤压部 2431a。

一方面，锁紧螺母 243 在旋入密封螺母 241 的过程中，锁紧螺母 243 内壁逐渐增加对密封环 242 的径向挤压程度，以使锁紧螺母 243、密封环 242 和防护管 210 径向紧密贴合；另一方面，锁紧螺母 243 在旋入密封螺母 241 的过程中，锁紧螺母 243 的轴向挤压部 2431a 逐渐增加对密封环 242 的轴向挤压程度，以使锁紧螺母 243、密封环 242 和密封螺母 241 轴向紧密贴合，起到较好的密封效果。标准接头 244 靠近锁紧螺母 243 的一端具有与锁紧螺母 243 内螺纹相适配的外螺纹，标准接头 244 的另一端可与 PFA 管连接。

在实际装配过程中：首先将密封螺母 241 从防护管入口 213 处套设在防护管 210 的延伸部 212 上，然后将密封环 242 大端朝里、小端朝外套在防护管 210 上；之后在防护管入口 213 处套入锁紧螺母 243，在锁紧螺母 243 通过螺纹旋入密封螺母 241 中的同时，一方面，锁紧螺母 243 由密封环 242 的小端向大端滑移，随着密封环 242 外径的逐渐增大，锁紧螺母 243 内表面对密封环 242 外表面的压力逐渐增大，以使密封环 242 内径减小，并挤压防护管 210，将锁紧螺母 243、密封环 242 与防护管 210 之间的间隙消除；另一方面，通过锁紧螺母 243 轴向挤压密封环 242，使密封环 242 另一端挤压轴向限位部 241b 的倒角 241c，在密封环 242 另一端挤压倒角 241c 的同时，倒角 241c 对密封环 242 施加朝向锁紧螺母 243 的分力，以将锁紧螺母 243、密封环 242 和密封螺母 241 之间的间隙消除。最后标准接头 244 旋入锁紧螺母 243 尾部，其后可接入标准 PFA 管，测温探头 220 的信号传输线沿防护管 210 的中空部分引出，与其它装置（例如：温度显示装置）连接。

本发明还公开了一种基板处理设备，包括工艺槽 100 和上述任一实施例中

的工艺槽测温装置 200。其中，工艺槽 100 用于容纳处理基板所需的化学液，工艺槽测温装置 200 用于测量所述工艺槽内化学药液的温度，以准确检测工艺槽 100 内化学液的温度，且降低化学液蒸汽对设备的腐蚀。另外，基板处理设备包括但不限于槽式晶圆清洗机，工艺槽内的化学液包括但不限于 HF、DI03、5 SPM、DIW 等溶液。

应当说明的是，上述实施例均可根据需要自由组合。以上仅是本发明的优选实施方式，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

10

权 利 要 求 书

1. 一种工艺槽测温装置，用于检测工艺槽内的化学液温度，所述工艺槽上端具有工艺槽开口，其特征在于，所述工艺槽测温装置包括：
- 防护管，包括依次连接且相互导通的测温部和延伸部，所述测温部远离延伸部
- 5 的一端密封形成防护管底部，所述延伸部远离测温部的一端开口形成防护管入口，且所述测温部的轴向和所述延伸部的轴向之间具有预设夹角；
- 测温探头，装设于所述测温部的内部，且位于所述防护管底部；
- 其中，所述防护管底部配置为浸没在所述工艺槽的化学液中，以使所述测温探头检测所述化学液温度，且所述防护管入口配置在所述工艺槽开口的正上方之外。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的工艺槽测温装置，其特征在于，还包括：
- 接口组件，装设于所述延伸部靠近防护管入口的一端。
3. 根据权利要求 2 所述的工艺槽测温装置，其特征在于，
- 所述接口组件包括沿轴向依次装配在所述延伸部的密封螺母、密封环、锁紧螺母和标准接头，其中：
- 15 所述密封环具有大端和小端，所述密封环的内径略大于防护管外径，且所述密封环的外径沿大端向小端方向逐渐减小；
- 所述密封螺母具有用于安装所述密封环的第一容纳区，所述第一容纳区内具有轴向限位部，且所述第一容纳区具有内螺纹；
- 所述锁紧螺母具有第一端和第二端，所述第一端具有用于安装所述密封环的
- 20 第二容纳区，以及与所述密封螺母内螺纹相适配的外螺纹，且所述第二容纳区内具有轴向挤压部，所述第二端与所述标准接头螺纹连接；
- 其中，所述轴向限位部的内径小于所述密封环大端的外径；所述轴向挤压部的内径大于密封环小端的外径，且小于密封环大端的外径；当锁紧螺母与密封螺母旋紧时，所述密封环位于所述轴向限位部和所述轴向挤压部之间，且所述密封环的大
- 25 端抵接在所述轴向限位部，所述密封环的小端抵接在所述轴向挤压部。
4. 根据权利要求 3 所述的工艺槽测温装置，其特征在于，
- 所述轴向限位部设有倒角。
5. 根据权利要求 1 所述的工艺槽测温装置，其特征在于，还包括：
- 固定支架，用于将所述防护管固定于所述工艺槽开口处。

6. 根据权利要求 5 所述的一种工艺槽测温装置，其特征在于，
所述固定支架包括可拆卸连接的底座、第一压板和第二压板；
所述底座和所述第一压板的相向侧分别设有若干相互对应的第一半圆形槽，
当所述第一压板固定于所述底座上方时，若干所述相互对应的第一半圆形槽形成若
5 干第一层固定孔；
所述第一压板和所述第二压板的相向侧分别设有若干相互对应的第二半圆形
槽，当所述第二压板固定于所述第一压板上方时，若干所述相互对应的第二半圆形
槽形成若干第二层固定孔。
7. 根据权利要求 6 所述的工艺槽测温装置，其特征在于，还包括：
10 盖板，所述盖板局部或全部覆盖所述工艺槽开口，所述盖板表面开设有若干与
所述工艺槽内部导通的通孔，所述固定支架装设于所述盖板表面；
其中，所述测温部穿设于所述通孔内，所述延伸部固定于所述固定支架。
8. 根据权利要求 7 所述的一种工艺槽测温装置，其特征在于，
所述通孔包括并排设置的第一组通孔和第二组通孔，所述第一组通孔与所述
15 第一层固定孔一一对应，所述第二组通孔与所述第二层固定孔一一对应。
9. 根据权利要求 5 所述的一种工艺槽测温装置，其特征在于，
当所述固定支架装设多个所述防护管时，至少两个所述防护管的测温部长度
不同，以使所述至少两个防护管中的测温探头分别位于所述工艺槽内的不同高度，
以检测不同高度的化学液温度。
- 20 10. 根据权利要求 1-9 任一所述的一种工艺槽测温装置，其特征在于，
所述防护管为石英管，所述测温部与所述延伸部的连接处具有圆弧过渡部。
11. 一种基板处理设备，其特征在于，包括：
工艺槽，用于容纳液处理基板所需的化学液；
以及权利要求 1-10 任一项所述的工艺槽测温装置。

25