

半导体工艺设备的点火腔室、半导体工艺设备和控制方法

技术领域

本申请属于半导体加工技术领域，具体涉及一种半导体工艺设备的点火腔室、半导体工艺设备和控制方法。

背景技术

在半导体的加工过程中，硅片上形成二氧化硅薄膜是一项较为基础的工艺过程，目前，形成二氧化硅薄膜的工艺方法通常包括干氧工艺、水汽氧化工艺和湿氧工艺，综合考虑成膜速度和成膜质量等因素，湿氧工艺是一种应用更为广泛的成膜工艺。

在湿氧工艺中，为避免引入杂质，通常直接利用高纯度的氢气和氧气在点火腔室内燃烧形成水蒸气，且通过向点火腔室内通入过量的氧气的方式，使输入至工艺腔的为水蒸气和氧气的混合物，进而利用水蒸气和氧气进行湿氧工艺。

但是，在使用当前的点火腔室进行湿氧工艺时，由于在点火之前，需要利用氧气输送管路向点火腔室内输送过量的氧气，导致部分氧气会流动至工艺腔内，从而与待加工件发生干氧工艺，生成高致密度的膜层，这种高致密度的膜层会对后续进行湿氧工艺产生妨碍。

发明内容

本申请实施例的目的是提供一种半导体工艺设备的点火腔室、半导体工艺设备和控制方法，以解决利用目前的点火腔室进行湿氧工艺之前吹扫点火腔室时，部分氧气会流动至工艺腔体内与待加工件发生干氧工艺，这会对后续进行湿氧工艺产生妨碍的问题。

第一方面，本申请实施例公开一种半导体工艺设备的点火腔室，其包括燃烧腔体、连通管路、吹扫管路、排气管路、第一进气管路和第二进气管路，其中，

所述连通管路和所述吹扫管路各自的一端均连通于所述燃烧腔体的第一端，所述吹扫管路的另一端可与助燃气源连通；

所述排气管路、所述第一进气管路和所述第二进气管路各自的一端均连通于所述燃烧腔体中与其第一端相背的第二端，且所述第一进气管路和所述第二进气管路中的一者的另一端可与可燃气源连通，另一者的另一端可与所述助燃气源连通。

第二方面，本申请实施例公开一种半导体工艺设备，包括工艺腔体和上述半导体工艺设备的点火腔室，所述连通管路背离所述燃烧腔体的一端与所述工艺腔体连通。

第三方面，本申请实施例公开一种控制方法，应用于上述半导体工艺设备，控制方法包括：

控制所述第一进气管路和所述第二进气管路均关闭，且控制所述吹扫管路和所述排气管路均开启；

经过预设时长之后，控制所述吹扫管路和所述排气管路关闭；

控制所述第一进气管路和所述第二进气管路均打开。

本申请实施例公开一种半导体工艺设备的点火腔室，其燃烧腔体的第一端设有连通管路和吹扫管路，第二端设有排气管路、第一进气管路和第二进气管路，其中，第一进气管路和第二进气管路中的一者可与可燃气源连通，另一者可与助燃气源连通，从而使可燃气体和助燃气体能够被通入至燃烧腔体之内进行燃烧反应。同时，吹扫管路亦可以与助燃气源连通，从而在点火腔室进行燃烧反应之前，预先利用吹扫管路向燃烧腔体内通入助燃气体，以替换燃烧腔体内原本的气体，防止污染待加工件。并且，由于吹扫管路与连

通管路位于燃烧腔体的同一端，且在吹扫管路打开的情况下，位于燃烧腔体的另一端的排气管路亦可以被打开，从而使得燃烧腔体内原本的气体以及经吹扫管路通入的助燃气体基本不会经连通管路流动至工艺腔体内，这可以防止工艺腔体内的待加工件发生干氧工艺，进而提升湿氧工艺的加工效率和工艺效果。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图1为本申请实施例公开的点火腔室的一种工作模式的示意图；

图2为本申请实施例公开的点火腔室的另一种工作模式的示意图；

图3为本申请实施例公开的半导体工艺设备的结构示意图；

图4为本申请实施例公开的控制方法的流程图。

附图标记：

100-燃烧腔体、110-第一筒体、120-第二筒体、130-连通段、

210-连通管路、220-吹扫管路、230-排气管路、240-第一进气管路、250-第二进气管路、

300-匀流板、

400-加热件、

500-工艺腔体。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创

造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用来描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”等所区分的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

如图1至图3所示，本申请实施例公开一种半导体工艺设备的点火腔室（下文称“点火腔室”），点火腔室用以作为可燃气体进行燃烧反应的容纳器件，以使可燃气体和助燃气体在点火腔室内发生燃烧过程，且生成水等半导体加工过程中所需的材料。也即，该点火腔室可以与半导体工艺设备的工艺腔体500配合工作，以对半导体进行相应的工艺。如图1-图3所示，点火腔室包括燃烧腔体100、连通管路210、吹扫管路220、排气管路230、第一进气管路240和第二进气管路250。

其中，燃烧腔体100为可燃气体和助燃气体具体发生燃烧反应的空间，燃烧腔体100具体可以采用石英等耐高温材料形成，燃烧腔体100的体积和形状等参数均可以根据实际情况确定。当然，为了保证可燃气体的燃烧效果和效率相对较高，且使燃烧产物能够更容易且更彻底地排出至燃烧腔体100之外，燃烧腔体100通常为直线状结构，也即，燃烧腔体100的相背两端沿某一直线方向分布，前述直线方向即为燃烧腔体100的轴向。

连通管路210、吹扫管路220、排气管路230、第一进气管路240和第二进气管路250均用以输送气体，当然，连通管路210内还可以用以输送燃烧产物。前述几者的直径等参数均可以根据实际情况灵活确定，本文对此不作限定。其中，由于连通管路210还用以输送温度相对较高的燃烧产物，为此，

连通管路 210 可以采用石英或金属等耐高温材料形成。

另外，为了保证经第一进气管路 240 和第二进气管路 250 输送至燃烧腔体 100 内的气体能够发生燃烧反应，需要对第一进气管路 240 和第二进气管路 250 中至少一者之内所输送的气体进行加热。在本申请实施例中，可以直接经第一进气管路 240 和第二进气管路 250 向燃烧腔体 100 内输送温度超过着火点的可燃气体和助燃气体，进而使可燃气体和助燃气体在燃烧腔体 100 内混合后能够进行燃烧。

为了降低工艺难度，且提升燃烧可靠性，在本申请的其他实施例中，半导体工艺设备还包括加热件 400，通过在第一进气管路 240 和第二进气管路 250 之外套设加热件 400 的方式，可以对第一进气管路 240 和第二进气管路 250 内的气体进行加热，从而使第一进气管路 240 和第二进气管路 250 输送至燃烧腔体 100 内的气体的温度亦满足点火温度。更具体地，可以使第二进气管路 250 套设于第一进气管路 240 之外设置，且使可燃气体经第一进气管路 240 被输送至燃烧腔体 100 内，使助燃气体经第二进气管路 250 的内壁和第一进气管路 240 的外壁之间的环形通道被输送至燃烧腔体 100 内，这使得助燃气体与可燃气体之间的混合程度相对更高，以提升可燃气体的燃烧效率和彻底程度。而对于第一进气管路 240 和第二进气管路 250 各自与气源连通的端口而言，可以使第一进气管路 240 的端口位于端部，且使第二进气管路 250 的端口位于第二进气管路 250 的侧壁上。

在组装点火腔室的过程中，连通管路 210 和吹扫管路 220 各自的一端均连通于燃烧腔体 100 的第一端，且吹扫管路 220 的另一端与助燃气源连通，从而使助燃气体可以经吹扫管路 220 被输送至燃烧腔体 100 内，助燃气体具体可以为氧气。而连通管路 210 的另一端则可以与工艺腔体 500 连通，从而将燃烧腔体 100 内的燃烧产物和过量的氧气输送至工艺腔体 500 内，以进行湿氧工艺。

同时，排气管路 230、第一进气管路 240 和第二进气管路 250 各自的一端均连通于燃烧腔体 100 中与其第一端相背的第二端，且第一进气管路 240 和第二进气管路 250 中一者的另一端与可燃气体源连通，另一者的另一端与助燃气体源连通，从而使可燃气体和助燃气体能够被输送至燃烧腔体 100 内，在温度满足着火点，且二者在燃烧腔体 100 内混合后，即可使可燃气体发生燃烧。在本申请实施例中，为进行湿氧工艺，可燃气体具体为氢气，助燃气体具体为氧气，保证可燃气体和助燃气体的燃烧产物仅有水。并且，通入燃烧腔体 100 内的氧气为过量状态，即氢气和氧气的体积比例小于 2:1，更具体地，在一些示例中，通入燃烧腔体 100 内的氢气和氧气的体积比例可以相等，保证氢气能够完全燃烧。而对于排气管路 230 来说，其具体可以与厂务排气连通，从而使燃烧腔体 100 内经排气管路 230 排出的气体可以被输送至厂务排气被排出且处理。

基于本申请实施例公开的上述点火腔室，在利用其进行湿氧工艺之前，可以预先通过吹扫管路 220 向燃烧腔体 100 内通入助燃气体，且打开排气管路 230，从而使燃烧腔体 100 内原本的气体和通入的助燃气体能够经排气管路 230 被排出至燃烧腔体 100 之外，使燃烧腔体 100 内仅存在助燃气体，防止其他气体或杂质等对成膜工艺产生污染。同时，由于在利用吹扫管路 220 向燃烧腔体 100 内通入助燃气体的同时还保持排气管路 230 开启，从而使得燃烧腔体 100 内的气体能够整体上向远离连通管路 210 的方向流动，进而可以大幅减少甚至防止助燃气体流动至与连通管路 210 连通的工艺腔体 500 内，且基本可以防止燃烧腔体 100 内原本的气体流动至工艺腔体 500 内，保证工艺腔体 500 内的待加工件基本不会发生干氧工艺。

另外，在驱除燃烧腔体 100 内原本的气体和杂质时，为了防止气体杂质与氧气发生反应生成沉淀等其他物质而无法被排出至燃烧腔体 100 之外，在经吹扫管路 220 通入氧气之前，还可以先通入过量的氮气，利用氮气替换燃

烧腔体 100 内原本的气体，之后再利用吹扫管路 220 向燃烧腔体 100 内通入氧气，以替换氮气。其中，在通入氮气的过程中，可以通过更换第一进气管路 240 和第二进气管路 250 中的一者所连接的气源的种类，使氮气可以被通入至燃烧腔体 100 内。在本申请的另一实施例中，可以利用吹扫管路 220 先向燃烧腔体 100 内输送氮气，从而尽量减少甚至防止氮气经连通管路 210 流动至工艺腔体 500 内；在氮气持续通入一段时间之后，可以更换吹扫管路 220 所连接的气源，且向燃烧腔体 100 内进一步输送氧气，以利用氧气替换燃烧腔体 100 内的氮气。

本申请实施例公开一种半导体工艺设备的点火腔室，其燃烧腔体 100 的第一端设有连通管路 210 和吹扫管路 220，第二端设有排气管路 230、第一进气管路 240 和第二进气管路 250，其中，第一进气管路 240 和第二进气管路 250 中的一者可与可燃气源连通，另一者可与助燃气源连通，从而使可燃气体和助燃气体能够被通入至燃烧腔体 100 之内进行燃烧反应。同时，吹扫管路 220 亦可以与助燃气源连通，从而在点火腔室进行燃烧反应之前，预先利用吹扫管路 220 向燃烧腔体 100 内通入助燃气体，以替换燃烧腔体 100 内原本的气体，防止污染待加工件。并且，由于吹扫管路 220 与连通管路 210 位于燃烧腔体 100 的同一端，且在吹扫管路 220 打开的情况下，位于燃烧腔体 100 的另一端的排气管路 230 亦可以被打开，从而使得燃烧腔体 100 内原本的气体以及经吹扫管路 220 通入的助燃气体基本不会经连通管路 210 流动至工艺腔体 500 内，这可以防止工艺腔体 500 内的待加工件发生干氧工艺，进而提升湿氧工艺的加工效率和工艺效果。

基于上述实施例，在向点火腔室内通入氢气的过程中，若湿氧工艺所需的原料较多，在相同的工艺时间内，则氢气的输入流量则需要相对较大，进而使氢气的流动速度相对较大，导致部分氢气可能尚未在点火腔室内发生燃烧反应即被输送至工艺腔体 500 内，从而导致其在工艺腔体 500 内进一步与

氧气反应产生大量的热，对工艺腔体 500 内的温度均匀性产生较大的不利影响，这容易造成半导体的成膜工艺失败。

为此，在采用本申请实施例公开的点火腔室进行燃烧反应时，若氢气的流量相对较大，则可以在通过第一进气管路 240 和第二进气管路 250 中的一者通入助燃气体的同时，进一步通过吹扫管路 220 向燃烧腔体 100 内通入助燃气体，由于经吹扫管路 220 通入燃烧腔体 100 内的助燃气体的流动方向与氢气的流动方向相反，从而可以使两种气体相互混合形成乱流，一方面可以降低氢气的流动速度，另一方面还可以提升氢气与氧气的混合程度，从而加快氢气的燃烧速度，且可以提升氢气的燃烧彻底程度，大幅改善甚至防止氢气未在燃烧腔体 100 内发生燃烧过程而直接经连通管路 210 流动至工艺腔体 500 中的情况的发生。

另外，在利用吹扫管路 220 向燃烧腔体 100 内通入助燃气体的情况下，可以仍保持经第一进气管路 240 和第二进气管路 250 输送至燃烧腔体 100 内的可燃气体和助燃气体的体积比例保持不变，也可以根据实际情况，适当减小经第一进气管路 240 或第二进气管路 250 输送至燃烧腔体 100 内的助燃气体的体积，且在一并利用吹扫管路 220 向燃烧腔体 100 内通入助燃气体的情况下，使通入燃烧腔体 100 内的可燃气体和助燃气体的体积比例保持不变，也即，需始终保持输送至燃烧腔体 100 内的助燃气体的体积大于可燃气体的体积。需要说明的是，在工艺所需求的燃烧产物的重量保持不变的情况下，向燃烧腔体 100 内通入的可燃气体和助燃气体各自的体积基本也均为定值，而可燃气体和助燃气体通入燃烧腔体 100 内时的流量则与工艺时间有关，也即，在可燃气体的流量相对较大的情况下，并非代表通入燃烧腔体 100 内的可燃气体的体积一定较大，相应地，在可燃气体的流量相对较小的情况下，也并非代表通入燃烧腔体 100 内的可燃气体的体积一定较小。

如上所述，利用吹扫管路 220 可以向燃烧腔体 100 内输送助燃气体，以

替换燃烧腔体 100 内原本的气体。为了进一步提升燃烧腔体 100 内原本的气体被驱除的效率和彻底程度，在本申请实施例中，点火腔室还可以包括匀流板 300，匀流板 300 设置于燃烧腔体 100 之内，且匀流板 300 与燃烧腔体 100 的相背两端均间隔设置。也即，在燃烧腔体 100 的轴向上，匀流板 300 位于燃烧腔体 100 相背两端之间的某一位置处。

同时，匀流板 300 上设有连通孔和多个匀流孔，连通孔和各匀流孔均贯穿匀流板 300 设置，从而保证匀流板 300 相背两侧的气体能够相互流动。其中，连通管路 210 的一端连通于连通孔处，从而使燃烧腔体 100 内的燃烧产物和剩余的氧气能够经连通孔流动至连通管路 210 内，且最终被输送至工艺腔体 500 中。并且，由于各匀流孔均贯穿匀流板 300，从而使得设置于燃烧腔体 100 的第一端的吹扫管路 220 能够通过多个匀流孔与排气管路 230 连通，进而使经吹扫管路 220 输出的助燃气体能够经多个匀流孔流动至匀流板 300 背离吹扫管路 220 的一侧，这使得自吹扫管路 220 内输出的助燃气体的吹扫效果相对更好，提升对燃烧腔体 100 内原本的气体的吹扫效率和效果。

具体地，匀流板 300 可以采用金属或石英等耐高温材料形成，且匀流板 300 可以通过焊接或粘接等方式固定在燃烧腔体 100 内，当然，由于匀流板 300 相背两侧并非一定需要相互隔绝，为此，匀流板 300 亦可以仅嵌设在燃烧腔体 100 之内，而不再与燃烧腔体 100 形成固定连接关系。

另外，在设有匀流板 300 的情况下，若氢气的流量相对较大，通过使吹扫管路 220 向燃烧腔体 100 输送助燃气体时，使得匀流板 300 可以对经吹扫管路 220 所输入的助燃气体进行匀流，从而进一步提升助燃气体对氢气产生的降速和匀流作用，进一步提升氢气的燃烧彻底程度。

如上所述，匀流板 300 设置于燃烧腔体 100 的相背两端之间，在本申请的一个具体实施例中，可以使匀流板 300 与燃烧腔体 100 的第一端之间的间距小于匀流板 300 与燃烧腔体 100 的第二端之间的间距。也即，匀流板 300

与吹扫管路 220 之间的间距小于匀流板 300 与第一进气管路 240 之间的间距，这使得燃烧腔体 100 的第二端与匀流板 300 之间的间距相对更大，从而为氢气和氧气的燃烧过程提供较大的空间；另外，还使得自吹扫管路 220 输送至燃烧腔体 100 内的气体能够在尽可能短得时间内填充至燃烧腔体 100 的第一端与匀流板 300 之间的空间内，以使助燃气体能够自匀流板 300 上多个匀流孔较为均匀地向匀流板 300 朝向燃烧腔体 100 的第二端所在的一侧流动，提升自吹扫管路 220 输送至燃烧腔体 100 内的助燃气体的分布均匀性。

在上述实施例中，燃烧腔体 100 可以为直线状结构，且燃烧腔体 100 的内部为空心结构，以为气体提供容纳和燃烧空间。在本申请的一个具体实施例中，燃烧腔体 100 沿自身轴向分布的任一横截面的面积均相等，例如，燃烧腔体 100 为直棱柱空心状结构。

在本申请的另一实施例中，燃烧腔体 100 至少包括两个横截面面积不同的部分，详细地说，燃烧腔体 100 包括第一筒体 110 和第二筒体 120，其中，第一筒体 110 的一端与第一进气管路 240 连通，第二筒体 120 的一端与连通管路 210 连通，且通过使第一筒体 110 的另一端与第二筒体 120 的另一端连通，即可使第一进气管路 240 仍能够与连通管路 210 相互连通。

其中，第一筒体 110 的内表面的横截面面积为第一面积，第二筒体 120 的内表面的横截面面积为第二面积，第一面积小于第二面积。该横截面面积与第一筒体 110 和第二筒体 120 的轴向相互垂直。换句话说，在本申请实施例中，燃烧腔体 100 与第一进气管路 240 和第二进气管路 250 连通的部位的内表面的横截面面积相对较小，而燃烧腔体 100 与连通管路 210 连接的部分的内表面的横截面面积相对较大，从而使氢气和氧气在自第一进气管路 240 和第二进气管路 250 被送入至燃烧腔体 100 内之后，且经横截面面积相对较小的第一筒体 110 处流动至横截面面积相对较大的第二筒体 120 处时，能够产生一定的扩散作用，这可以提升氢气和氧气之间的混合程度，进而提升氢

气的燃烧效率和彻底程度。另外，在第二筒体 120 的横截面面积相对较大的情况下，使得第二筒体 120 的内表面所围空间的尺寸亦相对较大，从而为燃烧过程提供更大的空间，防止燃烧过程产生的火焰与第二筒体 120 密切接触，进而提升第二筒体 120 的使用寿命。

为了进一步提升氢气和氧气的被扩散效果，在本申请实施例中，燃烧腔体 100 还包括连通段 130，使第一筒体 110 和第二筒体 120 通过连通段 130 连接，且在第一筒体 110 指向第二筒体 120 的方向上，使连通段 130 的内表面的横截面面积自第一面积逐渐增大至第二面积。也即，在本申请实施例中，连通段 130 呈扩口结构，这使得燃烧腔体 100 对氢气和氧气的扩散效果相对更好，从而可以进一步提升氢气的燃烧效率和彻底程度。当然，在燃烧腔体 100 的成型过程中，为了提升其结构强度和可靠性，可以采用一体烧结等方式一并形成包括第一筒体 110、第二筒体 120 和连通段 130 的燃烧腔体 100。

为了进一步提升氢气的燃烧效率和燃烧彻底程度，防止氢气积聚在燃烧腔的边缘角落等位置处，在本申请实施例中，第一筒体 110 的内表面和第二筒体 120 的内表面均为圆柱侧面状结构，相应地，为了降低第一筒体 110 和第二筒体 120 的加工难度，二者各自的外表面亦均可以为圆柱侧面状结构，并且，通过使连通段 130 的内表面和外表面均为圆台侧面状结构，可以进一步减少燃烧腔体 100 内死角的数量。当然，第一筒体 110 和第二筒体 120 各自的内径和外径等参数，则可以根据实际情况灵活确定，此处不作限定。

如上所述，连通管路 210 和吹扫管路 220 均设置于燃烧腔体 100 的第一端，第一进气管路 240、第二进气管路 250 和排气管路 230 则可以设置在燃烧腔体 100 的第二端，而在燃烧腔体 100 包括上述第一筒体 110 和第二筒体 120 的情况下，由于第一筒体 110 的尺寸相对较小，进而为了降低第一进气管路 240、第二进气管路 250 和排气管路 230 的安装难度，可以使第一进气管路 240 和第二进气管路 250 均连接于第一筒体 110 的端面，且使排气管路

230 连接于第一筒体 110 的侧壁，这使得自第一进气管路 240 和第二进气管路 250 输送至燃烧腔体 100 内的氢气和氧气均具有沿燃烧腔体 100 的轴向的初速度，从而有利于使燃烧产物和剩余的氧气经位于燃烧腔体 100 的第一端的连通管路 210 被输送至工艺腔体 500 内，且可以降低排气管路 230 的安装难度；另外，若采用在第一进气管路 240 和第二进气管路 250 之外设置加热件 400 的方式对氢气和氧气进行加热时，还可以保证排气管路 230 不会妨碍加热件 400 安装工作的进行。

同时，为了保证燃烧腔体 100 内的杂质气体能够较为彻底地自排气管路 230 排出至燃烧腔体 100 之外，在第一筒体 110 的轴向上，可以使排气管路 230 与第一筒体 110 中第一进气管路 240 所在的一端之间的间距，小于排气管路 230 与第一筒体 110 背离第一进气管路 240 之间的间距。也即，在设计排气管路 230 的位置的过程中，仍需要使排气管路 230 尽可能得靠近第一筒体 110 中第一进气管路 240 所在的一端，也即，整个燃烧腔体 100 中背离吹扫管路 220 的第二端。

而由于第二筒体 120 的尺寸相对较大，且连通管路 210 之外并不需要设置其他器件，为此，在本申请实施例中，可以使连通管路 210 和吹扫管路 220 均连接于第二筒体 120 的端面，从而便于燃烧腔体 100 的安装和装配工作的进行。另外，为了降低燃烧腔体 100 内产生的燃烧产物和剩余的氧气流入连通管路 210 内的难度，在本申请实施例中，沿垂直于第二筒体 120 的轴向的方向，可以使连通管路 210 位于第二筒体 120 的中心区域，从而便于燃烧腔体 100 内的燃烧产物和气体流向连通管路 210；同时，使吹扫管路 220 位于连通管路 210 的外侧，这亦可以保证吹扫管路 220 能够正常地向燃烧腔体 100 内输送助燃气体。

基于上述任一实施例公开的半导体工艺设备的点火腔室，如图 3 所示，本申请实施例还公开一种半导体工艺设备，其包括工艺腔体 500 和本申请上

述实施例公开的半导体工艺设备的点火腔室，且点火腔室中连通管路 210 背离燃烧腔体 100 的一端与工艺腔体 500 连通，从而使燃烧腔体 100 内产生的燃烧产物和剩余的氧气能够经连通管路 210 被输送至工艺腔体 500 内，且与工艺腔体 500 内的待加工件进行湿氧工艺，以在待加工件的表面形成二氧化硅薄膜。

进一步地，如图 4 所示，本申请实施例还公开一种控制方法，该控制方法可以应用于本申请上述实施例公开的半导体工艺设备，控制方法包括：

S1、控制第一进气管路 240 和第二进气管路 250 均关闭，且控制吹扫管路 220 和排气管路 230 均开启。也即，在经第一进气管路 240 和第二进气管路 250 向燃烧腔体 100 内通入氢气等可燃气体和氧气等助燃气体之前，先利用吹扫管路 220 吹扫燃烧腔体 100，且使燃烧腔体 100 内原本的气体 and 吹扫气体能够自排气管路 230 排出至燃烧腔体 100 之外，大幅减少甚至防止吹扫气体和燃烧腔体 100 内原本的气体 and 杂质经连通管路 210 流向工艺腔体 500，提升工艺效果和成功率。

S2、经过预设时长后，控制吹扫管路 220 和排气管路 230 关闭。也即，在预设时间段内利用吹扫管路 220 持续向燃烧腔体 100 内输入吹扫气体后，即可认为燃烧腔体 100 内原本的气体能够被驱除，此时，为了使燃烧过程能够正常进行，需要关闭吹扫管路 220 和排气管路 230。

S3、控制第一进气管路 240 和第二进气管路 250 打开，也即，在利用吹扫管路 220 输入的吹扫气体完成对燃烧腔体 100 内原本的气体的驱除工作之后，即可输入氢气和氧气，以使二者在燃烧腔体 100 内发生燃烧反应，且生成水蒸气，水蒸气和剩余的氧气可以经连通管路 210 被输送至工艺腔体 500 内，以与待加工件发生湿氧工艺。

需要说明的是，在本申请实施例公开的控制方法中，经吹扫管路 220 输送至燃烧腔体 100 内的吹扫气体至少包括助燃气体，也即氧气，并且，可以

根据实际需求确认是否在经吹扫管路 220 输入氧气之前先向燃烧腔体 100 内输入氮气。当然，在上述控制方法中用以提供控制作用的器件的具体可以为控制器。

考虑到燃烧过程中若氢气的流量相对较大，则有可能存在因氢气的流速相对较大，导致氢气无法完全被燃烧，从而经连通管路 210 流动至工艺腔体 500 内，使得氢气因在工艺腔体 500 内与氧气发生反应产生热量，而会对工艺腔体 500 内的温度均匀性产生极大的不利影响，从而可能会导致湿氧工艺失败。

为此，在本申请实施例中，进一步地，上述步骤 S3 包括：

S31、控制第一进气管路 240 和第二进气管路 250 均打开，且在可燃气体的流量小于或等于参考流量的情况下，控制吹扫管路 220 关闭；

或者，

S32、控制第一进气管路 240 和第二进气管路 250 均打开，且在可燃气体的流量大于参考流量的情况下，控制吹扫管路 220 开启。

也即，在本申请实施例中，可以根据可燃气体（例如氢气）的流量大小，控制吹扫管路 220 的通断状态，且在可燃气体（例如氢气）的流量相对较小的情况下，不利用吹扫管路 220 向燃烧腔体 100 内通入助燃气体（例如氧气），降低半导体工艺设备的控制难度；而在可燃气体（例如氢气）的流量相对较大的情况下，则可以利用吹扫管路 220 向燃烧腔体 100 通入与可燃气体（例如氢气）的流动方向相反的助燃气体（例如氧气），从而提升可燃气体（例如氢气）的燃烧效率和燃烧彻底程度，防止可燃气体（例如氢气）在未燃烧的情况下流动至工艺腔体 500 内，影响湿氧工艺的正常进行。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还

包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是，本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去、或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式，均属于本申请的保护之内。

权 利 要 求 书

- 1、一种半导体工艺设备的点火腔室，其特征在于，包括燃烧腔体、连通管路、吹扫管路、排气管路、第一进气管路和第二进气管路，其中，
- 5 所述连通管路和所述吹扫管路各自的一端均连通于所述燃烧腔体的第一端，所述吹扫管路的另一端可与助燃气源连通；
- 所述排气管路、所述第一进气管路和所述第二进气管路各自的一端均连通于所述燃烧腔体中与其第一端相背的第二端，且所述第一进气管路和所述第二进气管路中的一者的另一端可与可燃气源连通，另一者的另一端可与所
- 10 述助燃气源连通。
- 2、根据权利要求1所述的半导体工艺设备的点火腔室，其特征在于，所述点火腔室还包括匀流板，所述匀流板设置于所述燃烧腔体之内，且所述匀流板与所述燃烧腔体的相背两端均间隔设置；
- 15 所述匀流板设有连通孔和多个匀流孔，所述连通孔和各所述匀流孔均贯穿所述匀流板设置，所述连通管路的一端连通于所述连通孔，所述吹扫管路通过多个所述匀流孔与所述排气管路连通。
- 3、根据权利要求2所述的半导体工艺设备的点火腔室，其特征在于，
- 20 所述匀流板与所述燃烧腔体的第一端之间的间距，小于所述匀流板与所述燃烧腔体的第二端之间的间距。
- 4、根据权利要求1所述的半导体工艺设备的点火腔室，其特征在于，所述燃烧腔体包括第一筒体和第二筒体，所述第一筒体的一端与所述第一进
- 25 气管路连通，所述第二筒体的一端与所述连通管路连通，所述第一筒体的另一端与所述第二筒体的另一端连通，所述第一筒体的内表面的横截面面积为第一面积，所述第二筒体的内表面的横截面面积为第二面积，所述第一面积

小于所述第二面积。

5 5、根据权利要求4所述的半导体工艺设备的点火腔室，其特征在于，
所述燃烧腔体还包括连通段，所述第一筒体和所述第二筒体通过所述连通段
连接，且在所述第一筒体指向所述第二筒体的方向上，所述连通段的内表面
的横截面面积自所述第一面积逐渐增大至所述第二面积。

6、根据权利要求5所述的半导体工艺设备的点火腔室，其特征在于，
所述第一筒体的内表面和所述第二筒体的内表面均为圆柱侧面状结构，且所
述连通段的内表面为圆台侧面状结构。

7、根据权利要求4所述的半导体工艺设备的点火腔室，其特征在于，
所述第一进气管路和所述第二进气管路均连接于所述第一筒体的端面，所述
排气管路连接于所述第一筒体的侧壁，且在所述第一筒体的轴向上，所述排
气管路与所述第一筒体中所述第一进气管路所在的一端之间的间距，小于所
述排气管路与所述第一筒体背离第一进气管路的一端之间的间距；

所述连通管路和所述吹扫管路均连接于所述第二筒体的端面，且在垂直
于所述第二筒体的轴向的方向上，所述连通管路位于所述第二筒体的中心区
域，所述吹扫管路位于所述连通管路的外侧。

8、一种半导体工艺设备，包括工艺腔体和权利要求1-7任意一项所述
的半导体工艺设备的点火腔室，所述连通管路背离所述燃烧腔体的一端与所
述工艺腔体连通。

9、一种控制方法，应用于权利要求8所述的半导体工艺设备，其特征
在于，所述控制方法包括：

控制所述第一进气管路和所述第二进气管路均关闭，且控制所述吹扫管

路和所述排气管路均开启；

经过预设时长之后，控制所述吹扫管路和所述排气管路关闭；

控制所述第一进气管路和所述第二进气管路均打开。

- 5 10、根据权利要求9所述的控制方法，其特征在于，所述控制所述第一进气管路和所述第二进气管路均打开，包括：

控制所述第一进气管路和所述第二进气管路均打开，且在可燃气体的流量小于或等于参考流量的情况下，控制所述吹扫管路关闭；

- 10 或者，控制所述第一进气管路和所述第二进气管路均打开，且在可燃气体的流量大于参考流量的情况下，控制所述吹扫管路开启。