半导体工艺设备及其工艺腔室

技术领域

本申请涉及半导体加工技术领域，具体而言，本申请涉及一种半导体工艺设备及其工艺腔室。

背景技术

目前，等离子体增强化学气象沉积（Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition，PECVD）设备是太阳能硅片镀膜工艺主要采用的技术，即高真空的工艺管内通入适量的工艺气体，将电极引入工艺管内石墨舟，硅片分别置于石墨舟放电的两极上，在一定温度下利用低压射频辉光放电使工艺气体发生化学反应，在硅片表面生成一层 SixNy 薄膜。

现有技术中提出一种悬臂式 PECVD 设备，即工艺管的密封炉门与悬臂桨为一体结构，悬臂桨将晶舟送进工艺管后无下落动作，晶舟在悬臂桨上完成镀膜工艺，并且前电极引入结构与前炉门连接，用于将电极引入该晶舟；另一晶舟放置于工艺管靠近炉尾的位置，后电极引入结构与后炉门连接，以用于将电极引入该晶舟，即现有技术中采用了双舟方式来提高硅片的产能。但是由于前电极结构及其接入电缆也随前炉门的开合和悬臂桨运动而移动，使得前电极结构较为复杂，而且占用空间较大，并且由于悬臂式结构具有天然弊端，已经不再适用现有大产能 PECVD 设备。

发明内容

本申请针对现有方式的缺点，提出一种半导体工艺设备及其工艺腔室，用以解决现有技术存在的电极结构及其接入线缆运动结构复杂并且占用空较

大的技术问题，以及避免采用悬臂式结构的技术问题。

第一个方面，本申请实施例提供了一种半导体工艺炉的工艺腔室，包括：炉管、前法兰、后法兰、支撑机构、第一电极机构及第二电极机构；所述前法兰和后法兰分别设置在所述炉管的炉口和炉尾处；所述支撑机构设置于所述炉管内，所述支撑机构包括有两个支撑杆，所述支撑杆的第一端与所述前法兰连接，所述支撑杆的第二端与所述后法兰连接，所述支撑杆用于承载第一晶舟及第二晶舟；所述第一电极机构为两个，且分别套设于两个所述支撑杆的第一端，并且两个所述第一电极结构的极性相反，用于在所述第一晶舟装载于所述支撑杆上时，承载所述第一晶舟前端，并且分别与所述第一晶舟前端的两个端子电连接，以将电极引入至所述第一晶舟；所述第二电极机构为两个，且均设置于所述炉管的所述炉尾处，用于在所述第二晶舟装载于所述支撑杆上时，将电极引入至所述第二晶舟。

于本申请的一实施例中，每个所述第一电极机构均包括有电极支撑组件及电极引入组件，所述电极支撑组件套设于对应的所述支撑杆的所述第一端，并在所述第一晶舟装载于所述支撑杆上时，承载所述第一晶舟前端，且与所述第一晶舟前端的对应的所述端子电连接；

所述电极引入组件穿设于所述前法兰上，所述电极引入组件的一端与所述电极支撑组件电连接，所述电极引入组件的另一端用于与射频电源电连接。

于本申请的一实施例中，所述支撑机构还包括有多个承载块，多个所述承载块设置于所述前法兰和所述后法兰上，所述支撑杆的所述第一端及所述第二端均通过至少一个所述承载块分别与所述前法兰和所述后法兰固定连接；

所述电极支撑组件与所述承载块卡接或插接，且二者之间电绝缘。

于本申请的一实施例中，所述电极支撑组件包括有支撑管、连接杆、连接部件、绝缘部件及转接块，所述支撑管套设于所述支撑杆的外周；所述转

接块可拆卸的连接于所述支撑管上，用于承载所述第一晶舟前端，且与所述第一晶舟前端对应的所述端子电连接；所述连接杆的一端与所述支撑管固定连接，且电导通，所述连接杆的另一端与所述连接部件固定连接，且电导通，并且所述连接杆沿所述支撑杆的延伸方向设置；所述连接部件与所述承载块卡接或插接，所述连接部件用于与所述电极引入组件电连接；所述绝缘部件设置于所述连接部件与所述承载块之间，用于将二者电绝缘。

于本申请的一实施例中，所述电极支撑组件还包括有定位端板及定位件，所述定位端板设置于所述支撑管的外周壁上，所述定位件用于将所述转接块与所述定位端板定位连接。

于本申请的一实施例中，所述连接部件包括承载板和连接板，所述承载板的一端与所述连接杆固定连接，且电导通；所述连接板为具有呈夹角的两个弯折部的折弯结构，其中一个所述折弯部与所述绝缘部件贴合设置，并与所述承载板的另一端固定连接，且电导通；另一个所述折弯部与所述电极引入组件固定连接，且电导通；所述绝缘部件上设置有用于支撑所述承载板的台阶。

于本申请的一实施例中，前法兰的周壁上设置有贯通所述前法兰的连通管；所述电极引入组件包括有引入杆、绝缘套及插座，所述绝缘套套设于所述引入杆的外周，且穿设于所述连通管内，所述引入杆的一端与所述电极支撑组件电连接，所述引入杆的另一端与所述插座电连接；所述绝缘套朝向所述插座的端部外周设置有密封凸台，用于与所述连通管的端部密封连接；所述插座套设于所述连通管的端部外周，用于将所述密封凸台压紧于所述连通管的端部上。

于本申请的一实施例中，所述支撑机构还包括有压紧件，所述承载块上开设限位槽，用于容置所述支撑杆的所述第一端或所述第二端，所述压紧件设置于所述承载块上，用于将所述第一端或所述第二端压紧于所述限位槽内。

于本申请的一实施例中，所述支撑机构还包括有多个第一承载套、多个第二承载套和多个限位件，所述第一承载套设于所述支撑杆与所述支撑管和所述连接杆之间，用于将所述支撑杆与所述支撑管和所述连接杆隔离；多个所述第二承载套套设于所述支撑杆上，且分布于所述支撑杆上用于支撑所述第一晶舟的后端和所述第二晶舟的前端和后端的位置处；多个所述限位件固定设置于所述支撑杆上，用于分别定位所述第一承载套和所述第二承载套。

于本申请的一实施例中，所述支撑杆为半导体材质，所述第一承载套及所述第二承载套均为绝缘材质。

于本申请的一实施例中，其中一个所述第二电极机构包括第一引入杆，另一个所述第二电极机构包括第二引入杆，所述第一引入杆及所述第二引入杆均设置于所述工艺腔室的后炉门上，用于与所述第二晶舟的后端电连接，并且所述第一引入杆及所述第二引入杆的极性相反。

第二个方面，本申请实施例提供了一种半导体工艺炉，包括如第一个方面提供的的工艺腔室。

本申请实施例提供的技术方案带来的有益技术效果是：

本申请实施例通过在炉管内设置有支撑机构，该支撑机构的用于承载第一晶舟和第二晶舟的两个支撑杆中每一者的第一端和第二端分别连接在前法兰和后法兰上，并且在每个支撑杆的第一端均套设有第一电极机构，以及在炉管的炉尾处设置两个第二电极机构。通过每个第一电极机构与对应的支撑杆配合支撑第一晶舟，以及第一电极机构将电极引入第一晶舟；通过每个支撑杆对第二晶舟进行支撑，以及两个第二电极机构将电极引入第二晶舟，避免第一电极结构随悬臂桨及前炉门运动，从而不仅使得第一电极机构结构简单，而且还能大幅减小空间占用。此外，由于采用支撑杆及第一电极机构配合承载第一晶舟，可以避免现有技术中采用悬臂式结构所带来的各种弊端，从而优化半导体工艺设备的性能。

本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，这些将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为本申请实施例提供的一种工艺腔室的结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种支撑机构与第一晶舟及第二晶舟配合的结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种电极支撑组件的结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种第一电极机构的局部放大的结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种第一晶舟的前舟脚与转接块配合的结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种支撑机构的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种电极引入组件的剖视示意图。

具体实施方式

下面详细描述本申请，本申请的实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的部件或具有相同或类似功能的部件。此外，如果已知技术的详细描述对于示出的本申请的特征是不必要的，则将其省略。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能解释为对本申请的限制。

本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本申请所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该

被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

下面以具体地实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。

本申请实施例提供了一种半导体工艺设备的工艺腔室，该工艺腔室的结构示意图如图 1 及图 2 所示，包括：炉管 1、前法兰 11、后法兰 12、支撑机构 2、第一电极机构 3 及第二电极机构 4；

前法兰 11 和后法兰 12 分别设置在所述炉管 1 的炉口和炉尾处；

支撑机构 2 设置于炉管 1 内，支撑机构 2 包括有两个支撑杆 21，支撑杆 21 的第一端 211 与前法兰 11 连接，支撑杆 21 的第二端 212 与后法兰 12 连接，支撑杆 21 用于承载第一晶舟 101 及第二晶舟 102；

第一电极机构 3 为两个，且分别套设于两个支撑杆 21 的第一端 211，并且两个第一电极机构 3 的极性相反，用于在第一晶舟 101 装载于支撑杆 21 上时，承载第一晶舟 101 的前端，并且分别与第一晶舟 101 前端的两个端子（即，用于引入电极的前舟脚）电连接，以将电极引入第一晶舟 101；

第二电极机构 4 为两个，且均设置于炉管 1 的炉尾处，用于在第二晶舟 102 装载于支撑杆 21 上时，将电极引入第二晶舟 102。

如图 1 及图 2 所示，本申请实施例的工艺腔室可以应用于卧式等离子体增强化学气相沉积（Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition，PECVD）设备中，但是本申请实施例并不限定半导体工艺设备的具体类型，本领域技术人员可以根据实际情况自行调整设置。炉管 1 具体可以是石英材质制成的管状结构，炉管 1 的前侧为炉口，该炉口处可以设置有前法兰 11，并且配合设置有前炉门，以便于向炉管 1 内传送第一晶舟 101 及第二晶舟 102；炉管 1 的后侧为炉尾，该炉尾处可以设置有后法兰 12，并且可以配合设置有后炉门或者直接采用封闭式结构，但是本申请实施例并不以上为限。支撑机构 2 的

支撑杆21可以采用半导体材质制成的杆状结构,但是本申请实施例并不以此为限，例如支撑杆21可以采用陶瓷材质或其它绝缘材质制成。支撑杆21可以为两个且并列设置于炉管1内,支撑杆21的第一端211及第二端212分别与前法兰11及后法兰12固定连接，以避免炉管1直接承重，而是由前法兰11及后法兰12承重，可以防止支撑机构2及两个晶舟对炉管1造成损坏，从而可以有效提高安全性及稳定性，并且还能有效降低炉管1的故障率，进而降低维护及应用成本。由于采用支撑杆21对第一晶舟101及第二晶舟102进行承载，使得悬臂桨将两个晶舟送进炉管1后下落，由支撑杆21对两个晶舟进行支撑后，悬臂桨退出炉管1后由前炉门将炉管1密封后执行工艺，即本申请实施例可以避免现有技术中采用悬臂式结构带来的各种弊端。两个第一电极机构3分别对应的设置于两个支撑杆21上,第一电极机构3套设于第一端211上，并且与前法兰11连接，即第一电极机构3可以靠近炉管1的炉口设置。两个第一电极结构3用于承载第一晶舟101的前端两侧，并且分别与第一晶舟101的前端的两个端子电连接；第一晶舟101的后端则可以承载于支撑杆21上，即第一电极机构3与支撑杆21配合承载第一晶舟101。两个第一电极机构3的其中一个可以是正极，而另外一个则可以是负极，但是本申请实施例并不以此为限，例如，第一电极机构3还可以成对设置，且设置多对，每对中两个第一电极结构3分别为正极和负极，在此基础上，支撑杆21也成对设置,且对数与第一电极机构3的对数相同,并一一对应地设置，多对支撑杆21可用于共同支撑第一晶舟101和第二晶舟102；多对第一电极结构3用于共同将电极引入第一晶舟101。采用上述设计不仅避免第一晶舟101采用悬臂桨承载带来的缺点，而且在第一晶舟101的前端引入电极，使得本申请实施例结构简单，并且还能减少空间占用。两个第二电极机构4均设置于炉管1的炉尾处，即两个第二电极机构4均靠近支撑杆21的第二端212设置,两个第二电极机构4与第二晶舟102（即，分别与第二晶舟102的

两个端子，即后舟脚）电连接，以将电极引入第二晶舟 102。两个第二电极机构 4 的其中一个可以是正极，而另外一个则可以是负极，但是本申请实施例并不以此为限，与第一电极结构 3 相类似的，第二电极机构 4 也可以成对设置，且对数与支撑杆 21 的对数相同，并一一对应地设置。多对第二电极机构 4 用于共同将电极引入第二晶舟 102。

本申请实施例通过在炉管内设置有支撑机构，并且在支撑杆的第一端设置有第一电极机构，以及在炉管的炉尾处设置第二电极机构。通过第一电极机构与支撑杆配合支撑第一晶舟，以及第一电极机构将电极引入第一晶舟；通过支撑杆对第二晶舟进行支撑，以及第二电极机构将电极引入第二晶舟，避免第一电极结构随悬臂桨及前炉门运动，从而不仅使得第一电极机构结构简单，而且还能大幅减小空间占用。此外，由于采用支撑杆及第一电极机构配合承载第一晶舟，可以避免现有技术中采用悬臂式结构所带来的各种弊端，从而优化半导体工艺设备的性能。

于本申请的一实施例中，如图 1 至图 4 所示，第一电极机构 3 包括有电极支撑组件 32 及电极引入组件 33，电极支撑组件 32 套设于对应的支撑杆 21 的第一端 211，并在第一晶舟 101 装载于支撑杆 21 上时，承载第一晶舟 101 前端，且与第一晶舟 101 前端的对应的端子电连接。电极引入组件 33 穿设于前法兰 11 上，电极引入组件 33 的一端与电极支撑组件 32 电连接，电极引入组件 33 的另一端用于与射频电源电连接。

具体地，每个第一电极机构 3 均包括有电极支撑组件 32 及电极引入组件 33，其中电极支撑组件 32 整体为套筒结构，其可以套设于对应的支撑杆 21 的第一端 211 上，并在第一晶舟 101 装载于支撑杆 21 上时，承载第一晶舟 101 前端，且与第一晶舟 101 前端的对应的端子电连接。由于电极支撑组件 32 套设（例如同心套设）于支撑杆 21 上，还能大幅节省空间占用。电极引入组件 33 整体可以采用杆状结构，以穿设于前法兰 11 上并且伸入前法兰

11 内，使得电极引入组件 33 的一端与电极支撑组件 32 电连接，另一端用于与射频电源电连接，以用于将电极引入到电极支撑组件 32 上，进而引入至第一晶舟 101 上。采用上述设计，由于将电极支撑组件 32 及电极引入组件 33 均设置于前法兰 11 上，使得第一电极机构 3 整体位置距离炉口较近，以便于进行拆装维护，从而大幅提高拆装维护效率。

于本申请的一实施例中，如图 1 至图 4 所示，支撑机构 2 还包括有多个承载块 22，多个承载块 22 设置于前法兰 11 及后法兰 12 上，支撑杆 21 的第一端 211 及第二端 212 均通过至少一个承载块 22 分别与前法兰 11 及后法兰 12 固定连接。电极支撑组件 32 与承载块 22 卡接或插接，且二者之间电绝缘。通过将电极支撑组件 32 与承载块 22 卡接或插接，可以避免电极支撑组件 32 在承载第一晶舟 101 时发生转动，确保第一晶舟 101 的端子（即，前舟脚）接触位置水平不旋转，减少接触不良发生概率，从而提高本申请实施例的稳定性。

如图 1 至图 4 所示，承载块 22 的底面可以呈圆弧面结构，用于与前法兰 11 及后法兰 12 的内圆弧配合设置，承载块 22 的顶部用于固定支撑杆 21 的第一端 211 或第二端 212。具体来说，四个承载块 22 中，其中两个分别位于两个支撑杆 21 的第一端 211，另两个分别位于两个支撑杆 21 的第二端 212，并且每个承载块 22 的底部与前法兰 11 或后法兰 12 的内弧面贴合设置，以用于固定对应的支撑杆 21。可选地，承载块 22 上开设有多个沿炉体 1 的圆周方向设置的长圆形通孔，多个紧固件穿过该长圆形通孔后与前法兰 11 或后法兰 12 连接，并且由于长圆形通孔的作用，使得两个支撑杆 21 之间在炉体 1 的圆周方向上的间距可以自由调整，从而使得本申请实施例可以适用不同宽度的晶舟，以提高适用性及适用范围；并且由于两个支撑杆 21 的间距可调节，能避免现场机台装配误差引起的干涉。并且，电极支撑组件 32 的端部可以与承载块 22 的两侧卡接或插接，以避免电极支撑组件 32 在承载第一晶舟 101

时发生转动，确保第一晶舟 101 的前舟脚接触位置水平不旋转，减少接触不良发生概率，从而提高本申请实施例的稳定性。

于本申请的一实施例中，如图 1 至图 5 所示，电极支撑组件 32 包括支撑管 3211、连接杆 3212、连接部件 3213、绝缘部件及转接块 323，支撑管 3211 套设于支撑杆 21 的外周；转接块 323 可拆卸的连接于支撑管 3211 上，用于承载第一晶舟 101 前端，且与第一晶舟 101 前端对应的端子电连接；连接杆 3212 的一端与支撑管 3211 固定连接，且电导通，连接杆 3212 的另一端与连接部件 3213 固定连接，且电导通；并且连接杆 3212 沿支撑杆 21 的延伸方向设置；连接部件 3213 与承载块 22 卡接或插接，连接部件 3213 用于与电极引入组件 33 电连接；绝缘部件设置于连接部件 3213 与承载块 22 之间，用于将二者电绝缘。

如图 1 至图 5 所示，支撑管 3211 具有两个圆环及一个圆管同轴排列成套筒结构，并且在该套筒结构的两侧分别设置有两个连接杆 3212 以实现支撑管 3211 与连接部件 3213 的固定连接，支撑管 3211 整体可以套设于支撑杆 21 的第一端 211 上，采用该设计不仅能使结构简单，而且还能降低电极支撑组件 32 与支撑杆 21 之间的接触面积。连接杆 3212 的一端与支撑管 3211 固定连接，例如与支撑管 3122 的圆管固定连接，另一端与连接部件 3213 固定连接。连接部件 3213 例如与承载块 22 的两侧卡合固定，或者也可以采用诸如插接等的其他可拆卸连接的方式，本发明实施例对此没有特别的限制，连接部件 3213 用于与电极引入组件 33 电连接，并且连接部件 3213 与承载块 22 之间可以设置有绝缘部件，用于将二者电绝缘，以避免电极引入组件 33 及电极支撑组件 32 与支撑杆 21 之间发生短路。此外，绝缘部件还能起到防止支撑管 3211 旋转的作用，从而提高对第一晶舟 101 承载的稳定性。转接块 323 的顶面用于承载第一晶舟 101 的端子（即，前舟脚），而转接块 323 的底部可以设有半圆柱形凹槽，以用于与支撑管 3211 的外周可拆卸地配合，例

如转接块323可以与支撑管3211的圆管外周可拆卸地定位连接。在实际应用时，转接块323部分位于支撑管3211的上方，部分位于支撑管3211的外侧，两个支撑管3211上的两个转接块323相互配合以用于支撑第一晶舟101的两个端子（即，前舟脚）。采用上述设计，由于转接块323与支撑管3211之间采用可拆卸连接，使得转接块323在需要进行维护时，便于直接与支撑管3211脱离，以对转接块323进行打磨镀膜层，从而大幅提高拆装维护效率，以进一步降低应用及维护成本。

需要说明的是，本申请实施例并不限定电极支撑组件32的具体结构，例如电极支撑组件32采用一体成型结构。因此本申请实施例对此并不进行限定，本领域技术人员可以根据实际情况自行调整设置。

于本申请的一实施例中，如图1、图3及图5所示，电极支撑组件32还包括有定位端板324及定位件325，定位端板324设置于支撑管3122的外周壁上，定位件325用于将转接块323与定位端板324定位连接。可选地，转接块323上设置有夹持结构3232，用于与夹持工具配合夹持，以使转接块323能在夹持工具的作用下与定位件325分离，并且传出炉管1。

如图1、图3及图5所示，定位端板324整体可以为“L”形结构，并且定位端板324的横板位于支撑管3211的底部，竖板上可以开设有弧形缺口，以与支撑管3211的外周壁配合且固定连接。定位件325设置于定位端板324的竖板上，并且定位件325轴向与支撑管3211的轴向平行设置。转接块323上可以贯穿有定位孔3231，转接块323可以沿支撑管3211的轴向移动，此时定位件325伸入定位孔3231内，以及转接块323的侧面与定位端板324侧面贴合时停止移动，从而完成转接块323与支撑管3211定位连接，并且由于采用上述结构还使得转接块323易于拆卸，从而进一提高拆装维护效率。夹持结构3232例如为转接块323上贯穿的通孔，以用于与夹持工具配合夹持，即当需要对转接块323进行维护时，夹持工具可以伸入该夹持结构3232内，

以便于将转接块323传输至炉管1外侧，从而大幅提高拆装维护效率；并且还能避免转接块323掉落造成炉管1损坏,从而提高本申请实施例的安全性。

需要说明的是，本申请实施例并不限定转接块323与支撑管3211之间定位方式，例如支撑管3211外周设置有多个定位件325，转接块323与支撑管3211配合的侧面上设置有多个对应设置的定位孔3231。因此本申请实施例对此并不进行限定，本领域技术人员可以根据实际情况自行调整设置。

于本申请的一实施例中，如图3及图4所示，连接部件3213包括承载板3214和连接板3215，承载板3214的一端与连接杆3212固定连接，且电导通；连接板3215为具有呈夹角的两个弯折部的折弯结构，其中一个折弯部与绝缘部件贴合设置，并与承载板3214的另一端固定连接，且电导通；另一个弯折部与电极引入组件33固定连接，且导通；绝缘部件上设置有用于支撑承载板3214的台阶。

如图3及图4所示，连接部件3213包括两相对设置的承载板3214，两个承载板3214分别位于承载块22的两侧设置,并且两个承载板3214均通过端板与支撑杆3212的端部连接，并且各部件之间可以采用焊接方式固定连接。采用该设计使得本申请实施例结构简单易于实现，并且还能进一步提高本申请实施例的稳定性。连接板3215可以为“L”形结构，其中连接板3215的竖板可以贴合于承载板3214上，并且部分贴合于绝缘部件设置，连接板3215的横板可以用于与电极引入组件33连接，即连接板3215可以为折弯结构，其一折弯部与承载板3214固定连接，且电导通；并且另一弯折部与绝缘部件贴合设置，并与电极引入组件33固定连接，且导通。绝缘部件可以包括有三个绝缘板322，其中两个绝缘板322板分别设置于承载块22的两侧，并且位于连接部件3213的两个承载板3214与承载块22之间,以防止连接部件3213与承载块22之间发生短路。进一步的，两个绝缘板322的相背离的一侧面上开设有台阶面，以用于容置承载板3214，并与之卡接或插接，以对连

接部件3213进行限位，从而进一步提高支撑管3211的稳定性避免发生旋转，但是本申请实施例并不以此为限。另外一个绝缘板322可以设置于承载块22外侧，即该绝缘板322设置于承载块22远离支撑杆21的一侧面上，当实际应用时能防止承载块22及连接部件3213与前炉门之间产生放电打火现象，从而进一步提高本申请实施例的安全性及稳定性。各绝缘板322与承载块22之间可以螺栓连接方式，但是本申请实施例并不以此为限。

需要说明的是，本申请实施例并不限定绝缘部件的具体结构，例如绝缘部件还可以采用一整体结构，即三个绝缘板322一体成形设置。因此本申请实施例对此并不进行限定，本领域技术人员可以根据实际情况自行调整设置。

于本申请的一实施例中，如图1、图4及图7所示，前法兰11的周壁上设置有贯通前法兰11的连通管（图中未示出）；电极引入组件33包括有引入杆331、绝缘套332及插座333，绝缘套332套设于引入杆331的外周，且穿设于连通管内，引入杆331的一端与电极支撑组件32电连接，引入杆331的另一端与插座333电连接;绝缘套332朝向插座33的端部外周设置有密封凸台3321，用于与连通管的端部密封连接；插座333套设于连通管的端部外周，用于将密封凸台3321压紧于连通管的端部上。

如图1、图4及图7所示，连通管的一端与前法兰11的外周壁连接，另一端例如设置有外螺纹，并且连通管整体沿前法兰11的径向延伸设置，连接管用于连通前法兰11的内外。引入杆331的外周包覆有绝缘套332，以使引入杆331可以嵌套于连通管内，以及通过绝缘套332与连通管及前法兰11之间实现绝缘。引入杆331位于前法兰11内的一端与电极支撑组件32电连接，例如通过连接板3215及紧固件334与电极支撑组件32电连接，但是本申请实施例并不以此为限。引入杆331位于前法兰11外的一端通过插座333与射频电源电连接。进一步的，绝缘套332位于前法兰11外的一端设置密封凸台3321，即绝缘套332朝向插座333的端部外周设置有密封凸台3321，该

密封凸台 3321 压抵于连通管的端面上，并且两者之间设置柔性密封圈（图中未示出），以实现绝缘套 332 与前法兰 11 之间的密封。插座 333 可以采用同轴电缆插座，插座 333 通过旋紧螺母与连通管的端部的外螺纹配合连接，在实现与引入杆 331 连接的同时，还能将密封凸台 3321 及柔性密封件压紧于连通管的端面上，从而实现电极引入组件 33 与前法兰 11 之间密封连接。采用上述设计，使得电极引入组件 33 的结构简单易于实现，并且由于插座 333 采用螺接方式与连通管连接，使得本申请实施例仅通手工操作即可以实现拆装维护，从而大幅提高拆装维护效率。但是本申请实施例并不限定电极引入组件 33 的具体结构，只要其能够实现与前法兰 11 密封的同时，将电极引入电极支撑组件 32 即可。因此本申请实施例并不以此为限，本领域技术人员可以根据实际情况自行调整设置。

于本申请的一实施例中，如图 1 至图 4 所示，支撑机构 2 还包括有压紧件 23，承载块 22 上开设限位槽 221，用于容置支撑杆 21 的第一端 211 或第二端 212，压紧件 23 设置于承载块 22 上，用于将第一端 211 或第二端 212 压紧于限位槽 221 内。具体来说，承载块 22 上开设有限位槽 221，限位槽 221 为半圆柱形凹槽，用于容置支撑杆 21 的第一端 211 或第二端 212，但是本申请实施例并不限定限位槽 221 的具体形状，只要其与支撑杆 21 的外形对应设置即可。压紧件 23 可以采用半弧形板状结构，当支撑杆 21 容置于限位槽 221 内时，压紧件 23 盖合于限位槽 221 上，并且通过多个螺栓与承载块 22 连接，例如限位槽 221 顶部开口两侧还开设有多个连接孔，用于与螺栓配合使得压紧件 23 将支撑杆 21 压紧于限位槽 221 内。采用上述设计，使得本申请实施例结构简单，并且还提高了稳定性及安全性，从而降低了故障率且延长使用寿命。需要说明的是，本申请实施例并非所有实施例中都必须包括有压紧件 23，例如承载块 22 朝向支撑杆 21 的侧面上开设有容置槽，以用于容置支撑杆 21 及限定支撑杆 21 的位置。因此本申请实施例并不以此为限，本领域技

术人员可以根据实际情况自行调整设置。

于本申请的一实施例中，如图 1、图 2 及图 6 所示，支撑机构 2 还包括有多个第一承载套 24、多个第二承载套 25 和多个限位件 26，第一承载套 24 设于支撑杆 21 与支撑管 3211 和连接杆 3212 之间，用于将支撑杆 21 与支撑管 3211 和连接杆 3212 隔离，多个第二承载套 25 套设于支撑杆 21 上，且分布于支撑杆 21 上用于支撑第一晶舟 101 的后端和第二晶舟 102 的前端和后端的位置处；多个限位件 26 固定设置于支撑杆 21 上，用于分别定位第一承载套 24 和第二承载套 25。

可选地，支撑杆 21 为半导体材质，第一承载套 24 及第二承载套 25 均为绝缘材质。

如图 1、图 2 及图 6 所示，支撑杆 21 具体可以采用高强度半导体材质制成，使得支撑杆 21 具有高硬度、高强度、耐高温及耐腐蚀等优异特性，从而提高支撑杆 21 的稳定性以及延长使用寿命。支撑杆 21 的第一端 211 及第二端 212 均通过承载块 22 与前法兰 11 及后法兰 12 连接，使得第一晶舟 101 及第二晶舟 102 均采用软着陆方式承载。两个第一承载套 24 分别设置于两个支撑杆 21 的第一端 211 上，并且长度延伸至第一晶舟 101 的端子（即，前舟脚）的位置处，以使第一电极结构 3 的支撑管 3211 套设于其上。第一承载套 24 例如采用陶瓷等绝缘材质制成，可以实现支撑管 3211 与支撑杆 21 之间绝缘，从而防止两者之间发生短路。但是需要说明的是，当支撑杆 21 采用绝缘材质时也可以不考虑第一承载套 24 的具体材质。两个第二承载套 25 设置于两个支撑杆 21 上，并且靠近两个支撑杆 21 的第二端 212 设置，用于相互配合支撑第二晶舟 102 的后舟脚。四个第二承载套 25 设置于两个支撑杆 21 上，并且靠近支撑杆 21 的中部位置，其中相对靠近第二端 212 的两个第二承载套 25 用于相互配合支撑第二晶舟 102 的前舟脚；以及靠近第一端 211 的两个第二承载套 25 与两个第一电极结构 3 相互配合，以用于承载第一晶舟 101 的前

舟脚和后舟脚。第二承载套 25 例如采用陶瓷等绝缘材质制成，可以实现第二晶舟 102 与支撑杆 21 之间绝缘，从而防止两者之间发生短路。但是需要说明的是，当支撑杆 21 采用绝缘材质时也可以不考虑第二承载套 25 的具体材质。限位件 26 例如采用具有一定弹性的金属材质制成，并且限位件 26 的具体结构可以环形结构，多个限位件 26 可以分别对应多个第一承载套 24 及第二承载套 25 对应设置，并且套设于支撑杆 21 上，限位件 26 可以将第一承载套 24 及第二承载套 25 固定限位，防止其沿支撑杆 21 轴向移动，同时第一承载套 24 及第二承载套 25 均可以相对支撑杆 21 灵活转动，使得第一晶舟 101 及第二晶舟 102 的舟脚更加容易滑入两个支撑杆 21 之间，从而提高传输晶舟的工作效率及稳定性。

于本申请的一实施例中，如图 1 及图 2 所示，两个第二电极机构 4 中，其中一者包括第一引入杆 41，另一者包括第二引入杆 42，第一引入杆 41 及第二引入杆 42 均设置于工艺腔室的后炉门上，用于与第二晶舟 102 的后端电连接，并且第一引入杆 41 及第二引入杆 42 的极性相反。

如图 1 及图 2 所示，第一引入杆 41 及第二引入杆 42 均采用后插式电极杆，并且均设置于工艺腔室的后炉门（图中未示出）上以用于与射频电源连接。第一引入杆 41 及第二引入杆 42 均用于与第二晶舟 102 上的电极插孔相连，以完成与第二晶舟 102 的电连接，并且由于第二晶舟 102 的两个电极插孔采用上下分布方式排列，因此第一引入杆 41 及第二引入杆 42 采用对应方式排列，即第一引入杆 41 及第二引入杆 42 采用上下分布方式。进一步的，第一引入杆可以为正极，而第二引入杆 42 则可以是负极，但是本申请实施例并不以此为限，第一引入杆 41 及第二引入杆 42 的位置和极性均可以互换。采用上述设计，由于采用插压方式连接，以使第二电极机构 4 与第二晶舟 102 之间实现软着陆电极连接方式，从而大幅提高工艺稳定性以及硅片的工艺良率。需要说明的是，本申请实施例并不限定第二电极机构 4 的具体实施方式，

例如第二电极机构4也可以采用与第一电极机构3相同结构来实现对第二晶舟102引入电极。因此本申请实施例并不以此为限，本领域技术人员可以根据实际情况自行调整设置。

基于同一发明构思，本申请实施例提供了一种半导体工艺设备，包括如上述各实施例提供的工艺腔室，其中工艺腔内的第一电极机构用于将电极引入第一晶舟，第二电极机构用于将电极引入第二晶舟。

应用本申请实施例，至少能够实现如下有益效果：

本申请实施例通过在炉管内设置有支撑机构，并且在支撑杆的第一端设置有第一电极机构，以及在炉管的炉尾处设置第二电极机构。通过第一电极机构与支撑杆配合支撑第一晶舟，以及第一电极机构将电极引入第一晶舟；通过支撑杆对第二晶舟进行支撑，以及第二电极机构将电极引入第二晶舟，避免第一电极结构随悬臂桨及前炉门运动，从而不仅使得第一电极机构结构简单，而且还能大幅减小空间占用。此外，由于采用支撑杆及第一电极机构配合承载第一晶舟，可以避免现有技术中采用悬臂式结构所带来的各种弊端，从而优化半导体工艺设备的性能。

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

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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。

术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本申请的描述中，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。

以上所述仅是本申请的部分实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种半导体工艺炉的工艺腔室，其特征在于，包括：炉管、前法兰、后法兰、支撑机构、第一电极机构及第二电极机构；

所述前法兰和后法兰分别设置在所述炉管的炉口和炉尾处；

所述支撑机构设置于所述炉管内，所述支撑机构包括有两个支撑杆，所述支撑杆的第一端与所述前法兰连接，所述支撑杆的第二端与所述后法兰连接，所述支撑杆用于承载第一晶舟及第二晶舟；

所述第一电极机构为两个，且分别套设于两个所述支撑杆的所述第一端，并且两个所述第一电极结构的极性相反，用于在所述第一晶舟装载于所述支撑杆上时，承载所述第一晶舟前端，并且分别与所述第一晶舟前端的两个端子电连接，以将电极引入至所述第一晶舟；

所述第二电极机构为两个，且均设置于所述炉管的所述炉尾处，用于在所述第二晶舟装载于所述支撑杆上时，将电极引入至所述第二晶舟。

2. 如权利要求 1 所述的工艺腔室，其特征在于，每个所述第一电极机构均包括有电极支撑组件及电极引入组件，所述电极支撑组件套设于对应的所述支撑杆的所述第一端，并在所述第一晶舟装载于所述支撑杆上时，承载所述第一晶舟前端，且与所述第一晶舟前端的对应的所述端子电连接；

所述电极引入组件穿设于所述前法兰上，所述电极引入组件的一端与所述电极支撑组件电连接，所述电极引入组件的另一端用于与射频电源电连接。

3. 如权利要求 2 所述的工艺腔室，其特征在于，所述支撑机构还包括有多个承载块，多个所述承载块设置于所述前法兰和所述后法兰上，所述支撑杆的所述第一端及所述第二端均通过至少一个所述承载块分别与所述前法兰和所述后法兰固定连接；

所述电极支撑组件与所述承载块卡接或插接，且二者之间电绝缘。

4. 如权利要求 3 所述的工艺腔室，其特征在于，所述电极支撑组件包括有支撑管、连接杆、连接部件、绝缘部件及转接块，所述支撑管套设于所述支撑杆的外周；所述转接块可拆卸的连接于所述支撑管上，用于承载所述第一晶舟前端，且与所述第一晶舟前端对应的所述端子电连接；所述连接杆的一端与所述支撑管固定连接，且电导通，所述连接杆的另一端与所述连接部件固定连接，且电导通，并且所述连接杆沿所述支撑杆的延伸方向设置；所述连接部件与所述承载块卡接或插接，所述连接部件用于与所述电极引入组件电连接；所述绝缘部件设置于所述连接部件与所述承载块之间，用于将二者电绝缘。

5. 如权利要求 4 所述的工艺腔室，其特征在于，所述电极支撑组件还包括有定位端板及定位件，所述定位端板设置于所述支撑管的外周壁上，所述定位件用于将所述转接块与所述定位端板定位连接。

6. 如权利要求 4 所述的工艺腔室，其特征在于，所述连接部件包括承载板和连接板，所述承载板的一端与所述连接杆固定连接，且电导通；所述连接板为具有呈夹角的两个弯折部的折弯结构，其中一个所述折弯部与所述绝缘部件贴合设置，并与所述承载板的另一端固定连接，且电导通；另一个所述折弯部与所述电极引入组件固定连接，且电导通；所述绝缘部件上设置有用于支撑所述承载板的台阶。

7. 如权利要求 2 所述的工艺腔室，其特征在于，所述前法兰的周壁上设置有贯通所述前法兰的连通管；所述电极引入组件包括有引入杆、绝缘套及插座，所述绝缘套套设于所述引入杆的外周，且穿设于所述连通管内，所述引入杆的一端与所述电极支撑组件电连接，所述引入杆的另一端与所述插

座电连接；所述绝缘套朝向所述插座的端部外周设置有密封凸台，用于与所述连通管的端部密封连接；所述插座套设于所述连通管的端部外周，用于将所述密封凸台压紧于所述连通管的端部上。

8. 如权利要求 3 所述的工艺腔室，其特征在于，所述支撑机构还包括有压紧件，所述承载块上开设限位槽，用于容置所述支撑杆的所述第一端或所述第二端，所述压紧件设置于所述承载块上，用于将所述第一端或所述第二端压紧于所述限位槽内。

9. 如权利要求 4 所述的工艺腔室，其特征在于，所述支撑机构还包括有多个第一承载套、多个第二承载套和多个限位件，所述第一承载套设于所述支撑杆与所述支撑管和所述连接杆之间，用于将所述支撑杆与所述支撑管和所述连接杆隔离；多个所述第二承载套套设于所述支撑杆上，且分布于所述支撑杆上用于支撑所述第一晶舟的后端和所述第二晶舟的前端和后端的位置处；多个所述限位件固定设置于所述支撑杆上，用于分别定位所述第一承载套和所述第二承载套。

10. 如权利要求 9 所述的工艺腔室，其特征在于，所述支撑杆为半导体材质，所述第一承载套及所述第二承载套均为绝缘材质。

11. 如权利要求 1 所述的工艺腔室，其特征在于，其中一个所述第二电极机构包括第一引入杆，另一个所述第二电极机构包括第二引入杆，所述第一引入杆及所述第二引入杆均设置于所述工艺腔室的后炉门上，用于与所述第二晶舟的后端电连接，并且所述第一引入杆及所述第二引入杆的极性相反。

12. 一种半导体工艺炉，其特征在于，包括如权利要求 1-11 中的任一项

所述的工艺腔室。