半导体工艺设备及其晶圆支撑结构

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晶圆支撑结构。

背景技术

目前，在晶圆传输系统中，为了冷却或者传递晶圆，往往会使用一种支撑结构，这种支撑结构有多种形式，比如中心横梁针式、中心横梁托架式及悬臂横梁托架式等等。

现有技术中，支撑结构大多设置于半导体工艺设备的装卸载腔室中，主要用于暂存前端腔室传输的晶圆以及对完成工艺的晶圆进行冷却。具体来说，大气机械手将晶圆放置于支撑结构上，装卸载腔室抽真空，再由真空机械手将晶圆从装卸载腔室传送到工艺腔室中进行工艺，涉及的工艺包括原子层沉积工艺、干法清洗工艺和等离子体增强原子层沉积工艺等等。晶圆在工艺腔室内完成工艺后，再由真空机械手将晶圆从工艺腔室取出，然后传输至处于真空状态的装卸载腔室内的支撑结构上，然后支撑结构带动晶圆下降，将晶圆下降至下方的冷盘上进行冷却，冷却完成后装卸载腔室恢复到大气状态，然后大气机械手再将晶圆由装卸载腔室传出。由此可见，在整个工艺流程的最前端和最末端，支撑结构都发挥着重要作用，但是现有技术中，由于支撑结构的结构设计问题，导致其本身水平度不佳并且存在调节不便的问题，造成承载晶圆时发生滑片或碎片的问题，甚至严重影响工艺良率。

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晶圆支撑结构，用以解决现有技术存在由于支撑结构水平度不佳以及调节不便而造成晶圆滑片或碎片的技术问题。

第一个方面，本申请实施例提供了一种晶圆支撑结构，设置于半导体工艺设备的装卸载腔室内，用于支撑晶圆，以及带动所述晶圆升降，其特征在于，包括：升降组件、支撑组件、胀紧组件及调节组件；

所述升降组件包括升降轴，所述升降轴的顶面设置有安装段；所述支撑组件的第一端设置有套设于所述安装段的安装孔；所述安装孔的内周壁与所述安装段的外周壁间隔设置以形成有调节空间；所述支撑组件的第二端沿所述升降轴的径向延伸设置；

所述胀紧组件套设于所述安装段外周，且位于所述调节空间内；

所述调节组件与所述支撑组件连接，且所述调节组件的一部分位于所述调节空间内，并挤压所述胀紧组件使其发生形变，以锁紧所述安装段与所述支撑组件；并且，所述调节组件被设置为能够调整所述胀紧组件在所述安装孔的圆周方向上不同位置处的受挤压程度，以调节所述支撑组件的水平度和/或中线角度。

于本申请的一实施例中，所述胀紧组件包括相互嵌套的内胀套及外胀套，所述调节组件通过挤压所述内胀套来使所述内胀套及所述外胀套相互挤压发生形变，且所述内胀套被设置为能够在受挤压时相对于所述外胀套摆动。

于本申请的一实施例中，所述内胀套的外周壁包括沿其周向环绕的第一斜面，所述第一斜面与所述内胀套的轴线之间的间距由上而下递减；所述外胀套的内周壁包括沿其周向环绕的第二斜面，所述第二斜面与所述第一斜面相配合，以使所述内胀套能够在受挤压时相对于所述外胀套摆动。

于本申请的一实施例中，所述第二斜面与所述第一斜面为线接触。

于本申请的一实施例中，所述第二斜面为圆弧凸面；所述第一斜面为平

面。

于本申请的一实施例中，所述外胀套的内周壁还包括沿其周向环绕的第三斜面，所述第三斜面位于所述第二斜面的上方，且与所述第二斜面连接形成连续的表面；

所述第三斜面与所述外胀套的轴线之间的间距由上而下递减，且在所述内胀套及外胀套处于原始状态时，所述第三斜面与所述第一斜面不相接触。

于本申请的一实施例中，所述调节组件包括压紧套筒及调节件，其中，所述压紧套筒套设于所述安装段上，且所述压紧套筒的底部伸入所述调节空间内，用于挤压所述内胀套；所述压紧套筒的顶部外周具有环形凸台，所述环形凸台位于所述支撑组件上方；

多个所述调节件沿所述安装段的周向分布在所述安装段的周围，每个所述调节件的底端由上而下穿过所述环形凸台，并与所述支撑组件连接，通过选择性调节各个所述调节件与所述支撑组件在竖直方向上的相对位置，来调整所述胀紧组件在所述安装孔的圆周方向上不同位置处的受挤压程度。

于本申请的一实施例中，所述调节件包括螺纹连接杆及压抵块，其中，所述压抵块压抵于所述环形凸台上；所述螺纹连接杆的一端与所述压抵块连为一体，所述螺纹连接杆的另一端由上而下穿过所述环形凸台，并与所述支撑组件螺纹连接。

于本申请的一实施例中，多个所述调节件中，在所述支撑组件的延伸方向上有至少一个所述调节件，且在所述支撑组件的延伸方向上的两侧均有至少一个所述调节件。

于本申请的一实施例中，所述支撑组件包括有转接块、横梁及托架，其中，所述转接块上设置有所述安装孔；所述横梁的一端用作所述支撑组件的第一端，与所述转接块固定连接,所述横梁的另一端沿所述升降轴的径向延伸设置；

所述托架设置于所述横梁上，用于支撑所述晶圆。

第二个方面，本申请实施例提供了一种半导体工艺设备，包括：真空传输腔室、前端腔室和装卸载腔室，其中，所述装卸载腔室设置于所述真空传输腔室及所述前端腔室之间，所述装卸载腔室中设置有如第一个方面提供的晶圆支撑结构。

本申请实施例提供的技术方案带来的有益技术效果是：

本申请实施例通过将支撑组件的第一端上的安装孔套设于升降轴的安装段，并且该安装孔的内周壁与安装段的外周壁间隔设置以形成有调节空间；胀紧组件套设于安装段外周，且位于调节空间内，以及将调节组件与支撑组件连接，且该调节组件的一部分位于调节空间内，并挤压胀紧组件使其发生形变，可以实现支撑组件姿态的微调，以锁紧上述安装段与支撑组件，同时调节组件被设置为能够调整胀紧组件在安装孔的圆周方向上不同位置处的受挤压程度，以调节支撑组件的水平度和/或中线角度。本申请实施例可以快速实现对支撑组件姿态的调平，从而大幅降低拆装维护的成本。另外，由于确保了支撑组件姿态调平，能够大幅减少晶圆在传输过程中产生滑片及碎片的风险，从而大幅提高本申请实施例的传输效率。

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 1A 为本申请实施例提供的一种晶圆支撑结构的结构示意图；

图 1B 为本申请实施例提供的一种晶圆支撑结构的分解示意图；

图 2A 为本申请实施例提供的一种胀紧组件的结构示意图；

图 2B 为本申请实施例提供的一种胀紧组件的剖视示意图；

图 2C 为本申请实施例提供的一种胀紧组件的局部剖视放大示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种晶圆支撑结构的局部放大剖视示意图；

图 4A 为本申请实施例提供的一种晶圆支撑结构第一状态的局部剖视示意图；

图 4B 为本申请实施例提供的一种晶圆支撑结构第一状态的局部俯视示意图；

图 4C 为本申请实施例提供的一种晶圆支撑结构第二状态的局部剖视示意图；

图 4D 为本申请实施例提供的一种晶圆支撑结构第三状态的剖视示意图。

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晶圆支撑结构，设置于半导体工艺设备的装卸载腔室内，用于支撑晶圆，以及带动晶圆升降，例如将晶圆移动至装卸载腔

室中的冷却盘上进行冷却，该晶圆支撑结构的结构示意图如图 1A 及图 1B 所示，包括：升降组件 1、支撑组件 2、胀紧组件 3 及调节组件 4；其中，升降组件 1 设置于装卸载腔室（图中未示出）内，升降组件 1 包括升降轴 11，该升降轴 11 的顶面设置有安装段 14；支撑组件 2 的第一端 21 设置有套设于安装段 14 的安装孔 12，该安装孔 12 的内周壁与升降轴 11 的外周壁间隔设置以形成有调节空间，支撑组件 2 的第二端 22 沿升降轴 11 的径向延伸设置，升降轴 11 用于带动支撑组件 2 沿竖直方向升降；胀紧组件 3 套设于位于升降轴 11 顶部的安装段 14 外周，且位于调节空间内；调节组件 4 设置于升降轴 11 及第一端 21 的顶部，与支撑组件 2 连接，且调节组件 4 的一部分位于调节空间内，并挤压胀紧组件 3 使其发生形变，以锁紧安装段 14 与支撑组件 2，并且，调节组件 4 被设置为能够调整胀紧组件 3 在安装孔 12 的圆周方向上不同位置处的受挤压程度，以调节支撑组件 2 的水平度和/或中线角度，即调整支撑组件 2 的姿态，以调平支撑组件 2。

如图 1A 及图 1B 所示，半导体工艺设备可以是用于执行原子层沉积、干法清洗和等离子体增强原子层沉积等工艺的设备，但是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。升降组件 1 可以设置于装卸载腔室（图中未示出）内，并且可以位于冷却盘（图中未示出）的一侧位置，升降组件 1 的升降轴 11 可以沿竖直方向升降。该升降轴 11 的顶面设置有安装段 14；支撑组件 2 的第一端 21 设置有套设于安装段 14 的安装孔 12，该安装孔 12 的内周壁与升降轴 11 的外周壁间隔设置以形成有调节空间，例如安装孔 12 的内周壁与升降轴 11 的外周壁间隙配合。支撑组件 2 的第二端 22 可以沿升降轴 11 的径向延伸设置，即支撑组件 2 横置于冷却盘的上方，支撑组件 2 用于支撑晶圆 100，并且支撑组件 2 能在升降轴 11 的驱动下升降，以带动晶圆 100 下降并放置于冷却盘上。由于支撑组件 2 延伸设置于冷却盘的正上方，可以避免现有技术中采用中心横梁托架占用冷却盘体

积而导致晶圆冷却不均匀的缺点，以及避免中心横梁针式带有针头而影响晶圆良率的问题。胀紧组件 3 可以套设于安装段 14 外周，并且位于上述调节空间内，胀紧组件 3 的内周壁可与安装段 14 的外周壁贴合设置，胀紧组件 3 的外周壁可与安装孔 12 的内周壁贴合设置。调节组件 4 可以设置于升降轴 11 及第一端 21 的顶部，并且与支撑组件 2 连接。调节组件 4 的一部分，即底部位于调节空间内，以用于挤压胀紧组件 3 使其发生形变，以将调节组件 4、支撑组件 2 及升降轴 11 同时锁紧。在实际应用时，调节组件 4 与支撑组件 2 连接的同时，可以调整胀紧组件 3 在安装孔 12 的圆周方向上不同位置处的受挤压程度，以调节支撑组件 2 的姿态，例如将支撑组件 2 的延伸方向调整为水平方向，以及调节支撑组件 2 的中线角度，即，支撑组件 2 的中线在升降轴 11 的周向上的角度。

本申请实施例通过将支撑组件 2 的第一端 21 上的安装孔 12 套设于升降轴 11 的安装段 14，并且该安装孔 12 的内周壁与安装段 14 的外周壁间隔设置以形成有调节空间；胀紧组件 3 套设于安装段 14 外周，且位于调节空间内，以及将调节组件 4 与支撑组件 2 连接，且该调节组件 4 的一部分位于调节空间内，并挤压胀紧组件 3 使其发生形变，可以实现支撑组件 2 姿态的微调，以锁紧上述安装段 14 与支撑组件 2，同时调节组件 4 被设置为能够调整胀紧组件 3 在安装孔 12 的圆周方向上不同位置处的受挤压程度，以调节支撑组件 2 的水平度和/或中线角度。本申请实施例可以快速实现对支撑组件姿态的调平，从而大幅降低拆装维护的成本。另外，由于确保了支撑组件姿态调平，能够大幅减少晶圆在传输过程中产生滑片及碎片的风险，从而大幅提高本申请实施例的传输效率。

需要说明的是，本申请实施例并不限定晶圆支撑结构具体应用场景，例如晶圆支撑结构也可以设置于其它的位置，并非必须设置于装卸载腔室内。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 1A 至图 2C 所示，胀紧组件 3 包括相互嵌套的内胀套 31 及外胀套 32，调节组件 4 通过挤压内胀套 31 来使内胀套 31 及外胀套 32 相互挤压发生形变，且内胀套 31 被设置为能够在受挤压时相对于外胀套 32 围绕其轴线转动。

如图 1 至图 2C 所示，内胀套 31 及外胀套 32 均可以采用套筒结构，并且周壁上开设有沿轴向延伸的缺口 33，内胀套 31 嵌套于外胀套 32 内部，常态下内胀套 31 顶部裸露于外胀套 32 的顶部。在实际应用时，内胀套 31 在调节组件 4 顶抵下降的过程中，内胀套 31 及外胀套 32 由于缺口 33 的存在可以同时发生形变，即外胀套 32 的外径变大，内胀套 31 的外径缩小，从而实现锁紧支撑组件 2 与安装段 14。进一步的，内胀套 31 能在外胀套 32 内摆动，即内胀套 31 的轴线能相对于外胀套 32 的轴线在任意方向上倾斜，结合参照如图 2A 及图 2B 所示，由于胀紧组件 3 采用上述设计，使得支撑组件 2 能相对于安装段 14 摆动，从实现了对支撑组件 2 的水平度调节。采用上述设计，使得本申请实施例不仅结构简单，而且便于对支撑组件 2 进行调节，从而大幅提高了拆装维护效率。

需要说明的是，本申请实施例并不限定胀紧组件 3 的具体实施方式，例如内胀套 31 可以嵌套于外胀套 32 的底部，调节组件 4 用于挤压外胀套 32。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 1A 至图 2C 所示，内胀套 31 的内周壁与安装段 14 的外周壁贴合设置，外胀套 32 的外周壁与安装孔 12 的内周壁贴合设置，可选的，内胀套 31 的外周壁包括沿其周向环绕的第一斜面 311，该第一斜面 311 与内胀套 31 的轴线之间的间距由上而下递减；外胀套 32 的内周壁包括沿其周向环绕的第二斜面，该第二斜面与第一斜面 311 相配合，以使

内胀套 31 能够在受挤压时相对于外胀套 32 摆动。

如图 1A 至图 2C 所示，内胀套 31 的内周壁整体呈圆柱形结构，用于套设于安装段 14 上，并且内胀套 31 的内周壁与安装段 14 的外周壁贴合设置。内胀套 31 的顶部呈圆柱形结构，底部呈倒置的锥形圆台结构，即内胀套 31 的外周壁形成有第一斜面 311，该第一斜面 311 用于在内胀套 31 下压过程中挤压外胀套 32，以使两者均发生形变。外胀套 32 整体采用圆柱形结构，并且外胀套 32 嵌套于安装孔 12 内，以使外胀套 32 的外周壁与安装孔 12 的内周壁贴合设置。外胀套 32 的内周壁包括沿其周向环绕的第二斜面，该第二斜面例如包括第三斜面 321，该第三斜面 321 位于外胀套 32 的内周壁顶部，以使外胀套 32 的内周壁顶部呈漏斗状，用于与内胀套 31 的外斜面 311 配合导向，将内胀套 31 导入至外胀套 32 内。

于本申请的一实施例中，上述第二斜面与第一斜面 311 为线接触。采用上述设计，使得内胀套 31 的外周壁与外胀套 32 内周壁之间线接触，以减小两者之间的阻力，从而实现了内胀套 31 相对于外胀套 32 摆动，并且还能提高两者的变形量，从而提高适用性及适用范围。

为实现上述第二斜面与第一斜面 311 为线接触，第一斜面 311 例如为平面。

为实现上述第二斜面与第一斜面 311 为线接触，上述第二斜面可以有多种结构，例如，如图 1A 至图 2C 所示，上述第二斜面包括圆弧凸面 322，圆弧凸面 322 为环形面，即沿外胀套 32 的内周壁周向延伸设置，圆弧凸面 322 为向内（即，靠近外胀套 32 的轴线）凸起的弧面结构，圆弧凸面 322 与内胀套 31 的外周壁线接触。

于本申请的一实施例中，外胀套 32 的内周壁在包括上述第二斜面的基础上，还包括沿其周向环绕的第三斜面 321，该第三斜面 321 位于上述第二斜面（即，圆弧凸面 322）的上方，且与该第二斜面（即，圆弧凸面 322）连

接形成连续的表面；第三斜面与外胀套 32 的轴线之间的间距由上而下递减，且在内胀套 31 及外胀套 32 处于原始状态时，上述第三斜面 321 与第一斜面 311 不相接触。

具体地，第三斜面 321 位于外胀套 32 的内周壁顶部，以使外胀套 32 的内周壁顶部呈漏斗状，用于与内胀套 31 的第一斜面 311 配合导向，将内胀套 31 导入至外胀套 32 内。第三斜面 321 和圆弧凸面 322 均为环形面，即沿外胀套 32 的内周壁周向延伸设置，圆弧凸面 322 位于第三斜面 321 的底部，且与第三斜面 321 连接。具体来说，第三斜面 321 与圆弧凸面 322 均沿外胀套 32 的内周壁周向延伸设置，结合参照如图 2C 所示，圆弧凸面 322 的顶端与第三斜面 321 的底端连接，且两者的连接处平滑过渡，即第三斜面 321 位于内周壁的顶部，圆弧凸面 322 位于第三斜面 321 的底部。圆弧凸面 322 底部的内周壁沿外胀套 32 的轴向延伸设置。第三斜面 321 与轴向延伸的内周壁之间连接有呈圆弧形的圆弧凸面 322，即圆弧凸面 322 位于第三斜面 321 的底部，并且圆弧凸面 322 为朝向外胀套 32 的轴线凸起的弧面结构。在实际应用时，内胀套 31 的第一斜面 311 与圆弧凸面 322 接触，以实现两者之间的线接触，从而使得内胀套 31 能相对于外胀套 32 实现摆动。采用上述设计，使得本申请实施例采用较为简单的结构即可以实现内胀套 31 相对于外胀套 32 摆动，不仅能大幅降低应用及维护成本，而且还能降低故障率延长使用寿命。

需要说明的是，本申请实施例并不限定内胀套 31 的外周壁及外胀套 32 的内周壁的具体结构，例如内胀套 31 的外周壁整体均为斜面结构，而外胀套 32 的内周壁整体均为斜面结构。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。

还需要说明的是，本申请实施例并不限定第二斜面和第一斜面的具体结构，例如第二斜面还可以是形成于内周壁的凸环，该凸环的截面形状为半圆形结构，同样可以实现与第一斜面之间实现线接触。另外，第一斜面也可以

是除平面之外的其他结构，例如圆弧凸面。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 1A、图 1B 及图 3 所示，调节组件 4 包括压紧套筒 41 及调节件 42，其中，压紧套筒 41 套设于安装段 14 上，且压紧套筒 41 的底部伸入调节空间内，用于挤压内胀套 31，压紧套筒 41 的顶部外周具有环形凸台 43，该环形凸台 43 位于支撑组件 2 上方；多个调节件 42 沿安装段 14 的周向分布在安装段 14 的周围，每个调节件 42 的底端由上而下穿过上述环形凸台 43，并与支撑组件 2 连接，通过选择性调节各个调节件 42 与支撑组件 2 在竖直方向上的相对位置，来调整胀紧组件 3 在安装孔 12 的圆周方向上不同位置处的受挤压程度，从而可以调整支撑组件 2 的姿态，以调平支撑组件 2。

具体来说，压紧套筒 41 套设于安装段 14，环形凸台 43 一体形成于压紧套筒 41 的顶部外周，并且该环形凸台 43 上开设有多个光孔，以供多个调节件 42 一一对应地穿设于内。压紧套筒 41 的底部伸入调节空间内，压紧套筒 41 的底端可以顶抵内胀套 31 的顶端。多个调节件 42 可以沿环形凸台 43 的周向排布，并且分别穿设于环形凸台 43 的多个光孔内，并且与支撑组件 2 连接。在实际应用时，调节件 42 可以逐渐将压紧套筒 41 向下压抵，内胀套 31 在压力作用下逐渐进入外胀套 32，并且通过调节多个调节件 42 的压入深度，可以对支撑组件 2 进行压抵或拉拽，从而实现对支撑组件 2 姿态的调平，待调平完成后再使多个调节件 42 压入深度相同，以实现将支撑组件 2 压紧于支撑组件 2 上，并且由于胀紧组件 3 的作用，还使得支撑组件 2 与升降轴 11 锁紧。采用上述设计，使得本申请实施例调节简单易于实现，并且稳定性较高，从而大幅提高工作效率。

于本申请的一实施例中，如图 1A、图 1B 及图 3 所示，调节件 42 包括螺纹连接杆 421 及压抵块 422，其中，压抵块 422 压抵于环形凸台 43 上；螺

纹连接杆421的一端与压抵块422连为一体，螺纹连接杆421的另一端由上而下穿过环形凸台43，并与支撑组件2螺纹连接。

如图1A、图1B及图3所示，调节件42具体可以采用螺栓，其中螺纹连接杆421为螺杆部分，而压抵块422则为螺帽部分。在实际应用时，螺纹连接杆421滑动穿调于光孔内，并且底端与支撑组件2螺纹连接，而压抵块422则位于环形凸台43上，通过操作压抵块422使螺纹连接杆421旋入支撑组件2内，使得调节件42可以对支撑组件2进行拉拽，以实现支撑组件2姿态的调平。例如对靠近支撑组件2的调节件42进行操作，可以使支撑组件2对应于该调节件42的位置与环形凸台43靠近，从而使支撑组件2与该调节件42对应的一侧升高。采用上述设计，不仅能有效降低本申请实施例应用及维护成本，而且还能进一步提高调节效率。

于本申请的一实施例中，如图1A、图1B及图3所示，多个调节件42中，在支撑组件2的延伸方向上有至少一个调节件42，且在支撑组件2的延伸方向上的两侧均有至少一个调节件42。具体来说，以调节件42为三个为例，三个调节件42均匀且间隔的设置于环形凸台43上，并且其中至少一个位于在支撑组件2的延伸方向上，另外两个调节件42分别位支撑组件2延伸方向的两侧。在实际应用时，通过调节支撑组件2轴向上的调节件42，可以将支撑组件2的延伸方向调节为水平方向；而通过调节支撑组件2延伸方向两侧的调节，可以防止支撑组件2以延伸方向为中心线向两侧倾斜，从而使得支撑组件2整体姿态均呈水平状态，以进一步避免发生晶圆滑片及碎片问题产生。采用上述设计，不仅能大幅提高本申请实施例的稳定性，而且还能进一步提高调节的灵活性。需要说明的是，本申请实施例并不限定调节件42具体数量以及排布方式，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1A、图1B及图3所示，支撑组件2包括有横梁23、托架24及转接块25，转接块25上设置有上述安装孔12，该安

装孔 12 套设于升降轴 11 顶部的安装段 14，横梁 23 的一端（即用作支撑组件 2 的第一端 21）与转接块 25 固定连接。套设于转接块 25 上，并与转接块 25 连接，转接块的内周壁与升降轴 11 的外周壁间隙配合形成调节空间，横梁 23 的另一端（即用作支撑组件 2 的第二端 22）沿升降轴 11 的径向延伸设置；托架 24 设置于横梁 23 上，用于支撑晶圆。具体来说，转接块 25 上设置有上述安装孔 12，该安装孔 12 套设于升降轴 11 顶部的安装段 14，转接块 25 可以采用金属材质制成的圆柱形结构，安装孔 12 例如设置于转接块 25 的顶部居中位置，用于与安装段 14 的外周壁间隔设置以形成调节空间。横梁 23 可以采用金属材质制成的杆状结构，横梁 23 的一端（即用作支撑组件 2 的第一端 21）套设于转接块 25 上，并且转接块 25 可以采用多个紧固件与横梁 23 的一端固定连接，然后再将横梁 23 与转接块 25 均套设于升降轴 11 上。由于转接块 25 能将横梁 23 的高度垫高，使得压紧套筒 41 的长度较长，从而为横梁 23 的水平度调节提供空间。另外，设置有转接块 25 还能降低横梁 23 的加工成本。托架 24 可以包括两个相对设置的弧形支架，并且弧形支架上开设有容置槽，两个弧形支架均设置于横梁 23 的底部，用支撑晶圆的两相对的边缘。采用上述设计，不仅能大幅降低支撑组件 2 的重量，并且还使得本申请实施例结构简单易于实现，从而大幅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转接块 25 与横梁 23 的连接方式，例如两者可以采用一体成形或者焊接方式固定连接。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。

如图 1A、图 1B 及图 3 所示，升降轴 11 包括本体段 13 及安装段 14，本体段 13 的顶端设置有安装段 14，并且本体段 13 的直径大于安装段 14 的直径，转接块 25 上的安装孔 12 套设于安装段 14 上，承载在本体段 13 的顶端上。具体来说，本体段 13 具体可以采用圆柱形结构，其顶端具有圆柱形的安装段 14。安装段 14 的直径小于本体段 13 的直径，使得转接块 25 上的安装

孔 12 可以套设于安装段 14 上，以及由本体段 13 的顶端进行承载，从而便于拆装维护，并且可以减小转接块 25 及胀紧组件 3 的尺寸，从而大幅降低本申请实施例的空间占用。可选地，升降轴 11 整体的直径尺寸相对较小，并且在靠近顶端位置一体形成环形凸缘，以用于承载支撑组件 2，同样能达到上述技术效果。因此本申请实施例并不限定升降轴 11 的具体结构，本领域技术人员可以根据实际情况自行调整设置。

为了进一步说明本申请实施例的有益效果，以下结合附图 1 至图 4D 所示，对本申请实施的具体调节过程说明如下。本申请实施安装过程中则需要对支撑组件 2 的姿态进行调平，并且一般会存在以下情况：第一，支撑组件 2 的第二端 22 下垂或上升，即横梁 23 的延伸方向与水平方向之间具有夹角；第二，托架 24 的一端部下垂或上升，即支撑组件 2 以横梁 23 为的延伸方向为中心线左偏或者右偏。如图 4B 所示，横梁 23 的上方向为左侧，下方为右侧。为了便于说明将三个调节件 42 分别定义为第一调节件 421、第二调节件 422 及第三调节件 423，第一调节件 421 位于横梁 23 的延伸方向上，而第二调节件 422 及第三调节件 423 分别位于横梁 23 延伸方向的上方及下方。

如图 4A 所示，以第一种情况为例进行调平，调节过程中需全程将电子晶圆放置在托架 24 上，进行实时的水平监测。在多个调节件 42 进行预紧之后胀紧组件 3 已经初步压紧，整个机构处于初步的固定状态。通过继续增加第一调节件 421 及第二调节件 422 的力矩，使胀紧组件 3 完全胀紧，并且在该过程中会使内胀套 31 摆动造成左低右高的情况，同时也会通过转接块 25 带动横梁 23 右侧提升，使得横梁 23 水平会有所缓和但是幅度较小，具体如图 4C 所示。由于系统完全胀紧，此时再增加第一调节件 421 的力矩，横梁 23 此时会受到第一调节件 421 的拉力，使得横梁 23 的延伸方向快速调节向水平方向移动，并且通过电子晶圆的数值显示，达到最终的水平需求，具体如图 4D 所示。同理，当横梁 23 的第二端 22 上升，通过预紧第一调节件 421，

然后调节第二调节件422及第三调节件423来完成调节；当支撑组件2以横梁23的延伸方向为中心线左偏，通过预紧第三调节件423，调节第二调节件422来完成调节；当支撑组件2以横梁23的延伸方向为中心线右偏，通过预紧第二调节件422，调节第三调节件423来完成调节。当然，在调节过程中因为采用三点定位的方式设置调节件42，往往依靠调节某一个调节件42不能解决问题，还需要对其他调节件42进行微调，综合调节以实现水平。

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，包括真空传输腔室、前端腔室、装卸载腔室，装卸载腔室设置于真空传输腔室及前端腔室之间，装卸载腔室中设置有如上述各实施例提供的晶圆支撑结构。

应用本申请实施例，至少能够实现如下有益效果：

本申请实施例通过将支撑组件的第一端上的安装孔套设于升降轴的安装段，并且该安装孔的内周壁与安装段的外周壁间隔设置以形成有调节空间；胀紧组件套设于安装段外周，且位于调节空间内，以及将调节组件与支撑组件连接，且该调节组件的一部分位于调节空间内，并挤压胀紧组件使其发生形变，可以实现支撑组件姿态的微调，以锁紧上述安装段与支撑组件，同时调节组件被设置为能够调整胀紧组件在安装孔的圆周方向上不同位置处的受挤压程度，以调节支撑组件的水平度和/或中线角度。本申请实施例可以快速实现对支撑组件姿态的调平，从而大幅降低拆装维护的成本。另外，由于确保了支撑组件姿态调平，能够大幅减少晶圆在传输过程中产生滑片及碎片的风险，从而大幅提高本申请实施例的传输效率。

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。

在本说明书的描述中，具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

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. 一种晶圆支撑结构，设置于半导体工艺设备的装卸载腔室内，用于支撑晶圆，以及带动所述晶圆升降，其特征在于，包括：升降组件、支撑组件、胀紧组件及调节组件；

所述升降组件包括升降轴，所述升降轴的顶面设置有安装段；所述支撑组件的第一端设置有套设于所述安装段的安装孔；所述安装孔的内周壁与所述安装段的外周壁间隔设置以形成有调节空间，所述支撑组件的第二端沿所述升降轴的径向延伸设置；

所述胀紧组件套设于所述安装段外周，且位于所述调节空间内；

所述调节组件与所述支撑组件连接，且所述调节组件的一部分位于所述调节空间内，并挤压所述胀紧组件使其发生形变，以锁紧所述安装段与所述支撑组件；并且，所述调节组件被设置为能够调整所述胀紧组件在所述安装孔的圆周方向上不同位置处的受挤压程度，以调节所述支撑组件的水平度和/或中线角度。

2. 如权利要求 1 所述的晶圆支撑结构，其特征在于，所述胀紧组件包括相互嵌套的内胀套及外胀套，所述调节组件通过挤压所述内胀套来使所述内胀套及所述外胀套相互挤压发生形变，且所述内胀套被设置为能够在受挤压时相对于所述外胀套摆动，并且当所述调节组件顶抵所述内胀套时，所述内胀套及所述外胀套相互挤压发生形变。

3. 如权利要求 2 所述的晶圆支撑结构，其特征在于，所述内胀套的外周壁包括沿其周向环绕的第一斜面，所述第一斜面与所述内胀套的轴线之间的间距由上而下递减；所述外胀套的内周壁包括沿其周向环绕的第二斜面，所述第二斜面与所述第一斜面相配合，以使所述内胀套能够在受挤压时相对于所述外胀套摆动。

4. 如权利要求 3 所述的晶圆支撑结构，其特征在于，所述第二斜面与所述第一斜面为线接触。

5. 如权利要求 4 所述的晶圆支撑结构，其特征在于，所述第二斜面为圆弧凸面；所述第一斜面为平面。

6. 如权利要求 5 所述的晶圆支撑结构，其特征在于，所述外胀套的内周壁还包括沿其周向环绕的第三斜面，所述第三斜面位于所述第二斜面的上方，且与所述第二斜面连接形成连续的表面；

所述第三斜面与所述外胀套的轴线之间的间距由上而下递减，且在所述内胀套及外胀套处于原始状态时，所述第三斜面与所述第一斜面不相接触。

7. 如权利要求 2-6 中任意一项所述的晶圆支撑结构，其特征在于，所述调节组件包括压紧套筒及调节件，其中，所述压紧套筒套设于所述安装段上，且所述压紧套筒的底部伸入所述调节空间内，用于挤压所述内胀套；所述压紧套筒的顶部外周具有环形凸台，所述环形凸台位于所述支撑组件上方；

多个所述调节件沿所述安装段的周向分布在所述安装段的周围，每个所述调节件的底端由上而下穿过所述环形凸台，并与所述支撑组件连接，通过选择性调节各个所述调节件与所述支撑组件在竖直方向上的相对位置，来调整所述胀紧组件在所述安装孔的圆周方向上不同位置处的受挤压程度。

8. 如权利要求 7 所述的晶圆支撑结构，其特征在于，所述调节件包括螺纹连接杆及压抵块，其中，所述压抵块压抵于所述环形凸台上；所述螺纹连接杆的一端与所述压抵块连为一体，所述螺纹连接杆的另一端由上而下穿过所述环形凸台，并与所述支撑组件螺纹连接。

9. 如权利要求 7 所述的晶圆支撑结构，其特征在于，多个所述调节件中，在所述支撑组件的延伸方向上有至少一个所述调节件，且在所述支撑组件的延伸方向上的两侧均有至少一个所述调节件。

10. 如权利要求 1 所述的晶圆支撑结构，其特征在于，所述支撑组件包括有转接块、横梁及托架，其中，所述转接块上设置有所述安装孔；所述横梁的一端用作所述支撑组件的第一端，与所述转接块固定连接，所述横梁的另一端沿所述升降轴的径向延伸设置；

所述托架设置于所述横梁上，用于支撑所述晶圆。

11. 一种半导体工艺设备，其特征在于，包括真空传输腔室、前端腔室和装卸载腔室，其中，所述装卸载腔室设置于所述真空传输腔室及所述前端腔室之间，所述装卸载腔室中设置有如权利要求 1 至 10 的任一所述的晶圆支撑结构。