

外延反应设备

技术领域

本申请涉及外延层工艺设备技术领域，尤其涉及一种外延反应设备。

发明背景

- 5 现有的碳化硅外延反应室包括依次连接的进气导槽、高温反应室、抽气系统及晶圆取料机构。当进行晶圆片外延层加工时，取料机构将待加工的晶圆放置
- 10 在高温反应室中，混合好的反应气体由进气导槽进入高温反应室进行反应，以使反应气体在高温反应室中于晶圆片表面发生化学反应形成碳化硅薄膜，即外延层，残余的气体原料被抽气系统抽走，以保证高温反应室内气体压力恒定。
- 10 加工完成后，再由取料机构取出晶圆片。

- 15 由于高温反应室内与反应气体接触的壁面存在温度的差异性，所以反应气体在不同温度区域生成不同晶型的碳化硅。由此，晶圆片外延层加工时，高温反应室与抽气系统之间发生化学反应生成一种粉尘状的副产物。进而每次晶圆片加工开始和结束时，取料机构都需要经过生成有粉尘状的副产物的区域以进
- 15 行晶圆片托盘衬底的取放，而高温反应室在长期工作后，粉尘颗粒不能很好地附着在高温反应室的内壁上，因此在取放过程中不可避免会有粉尘颗粒等异物掉落。放入过程掉落的粉尘颗粒等异物最终会导致加工后的晶圆片的质量严重下降，严重的会导致报废；取出过程中掉落的粉尘颗粒需要增加额外的清洗成本。

- 20 进而长期使用后，需要对高温反应室的内壁进行清洁，由于前后分别有进气导槽和取料机构的阻挡，所以在拆卸维护时，需设计专门的移动小车来搬运整个取料机构，由此增加了拆装的复杂性，增加维护工时，成本高，可靠性差。

发明内容

本申请的目的在于提供一种外延反应设备，用以解决现有技术中存在的

足。

为达上述目的，本申请提供一种外延反应设备，应用于晶圆外延层的加工，所述外延反应设备包括传送装置及至少一反应装置；

所述反应装置包括高温反应室、供气模组及抽气模组，所述高温反应室用于为所述晶圆提供加工时所需的环境条件，所述供气模组和所述抽气模组均设置于所述高温反应室上，其中，所述供气模组和所述抽气模组相对布置，所述供气模组用于向所述高温反应室供应反应气体，所述抽气模组用于抽取所述高温反应室中反应后残留的气体；

所述传送装置设置于所述高温反应室及与所述供气模组位于同一侧，所述传送装置用于向所述高温反应室内输送或从所述高温反应室内取出所述晶圆。

在一种可能的实施方式中，所述高温反应室包括反应室本体、顶升机构及托盘；

所述反应室本体分别与所述供气模组、所述抽气模组以及所述传送装置连接；

所述顶升机构设置于所述反应室本体；

所述托盘可拆卸地设置于所述顶升机构的顶升端及位于所述反应室内，所述托盘用于装载所述晶圆。

在一种可能的实施方式中，所述顶升机构包括顶升执行组件及驱动组件；

所述顶升执行组件设置于所述反应室本体的底板上，所述顶升执行组件与所述底板密封配合，所述托盘可拆卸地设置于所述顶升执行组件上；

所述驱动组件与所述顶升执行组件连接，所述驱动组件能够驱动所述顶升执行组件带动所述托盘沿竖直方向升降。

在一种可能的实施方式中，所述顶升执行组件包括顶升杆、顶升座、托架及可伸缩的密封套，所述密封套设置于所述反应室本体的底板及与所述底板密封配合，所述顶升座设置于所述密封套远离所述底板的一端，所述顶升座与所述密封套密封配合，所述顶升杆插设于所述密封套中，所述顶升杆的一端与所述顶升座连接，另一端与所述托架连接，所述托盘可拆卸地设置于所述托架上。

在一种可能的实施方式中，所述密封套为波纹管。

在一种可能的实施方式中，所述顶升机构还包括第二驱动组件，所述第二驱动组件用于驱动所述顶升执行组件带动所述托盘转动。

在一种可能的实施方式中，所述传送装置与所述高温反应室之间设有传输通道，所述供气模组的供气导管设置于所述高温反应室，其中，所述传输通道与
5 所述供气导管沿竖直方向分布。

在一种可能的实施方式中，所述供气导管内设有至少一个导气通道。

在一种可能的实施方式中，所述传输通道上设有门阀，所述门阀能够关闭所述传输通道。

10 在一种可能的实施方式中，所述至少一个导气通道内的供应的反应气体的流量大小单独调节。

在一种可能的实施方式中，所述供气导管内设有三个所述导气通道，位于中间的所述导气通道的宽度大于两侧的所述导气通道的宽度，且所述位于中间的导气通道的宽度大于等于所述晶圆的直径。

15 在一种可能的实施方式中，所述传送装置包括传输室及设置于所述传输室内的机械手，所述传输室与所述高温反应室连接，其中，所述传输室上还设有用于存放所述晶圆的至少一个放置舱。

在一种可能的实施方式中，所述放置舱和所述传输室之间连通的通道设置有阀门。

20 在一种可能的实施方式中，所述机械手包括固定座、机械臂模组及夹持抓手组件；

所述固定座设置于所述传输室内；

所述机械臂模组可转动的设置于所述固定座上；

所述夹持抓手组件设置于所述机械臂模组上；

25 其中，所述机械臂模组能够带动所述夹持抓手组件进出对应的所述高温反应室，所述夹持抓手组件用于抓取所述晶圆。

相比于现有技术，本申请的有益效果：

本申请提供一种外延反应设备，应用于晶圆外延层的加工，外延反应设备包括传送装置及至少一反应装置；反应装置包括高温反应室、供气模组及抽气模组，高温反应室用于为晶圆提供加工时所需的环境条件，供气模组和抽气模组均设置于高温反应室上，其中，供气模组和抽气模组相对布置，供气模组用于向高温反应室供应反应气体，抽气模组用于抽取高温反应室中反应后残留的气体；传送装置设置于高温反应室及与供气模组位于同一侧，传送装置用于向高温反应室输送或从高温反应室取出晶圆。本申请提供的外延反应设备，通过将传送装置和供气模组均设置于高温反应室的同一侧，进而在进行取放晶圆时，无需经过粉尘状的副产物的区域，有效解决了副产物掉落至晶圆的风险问题。

另外在进行清洁维护时，传送装置和供气模组均不需移动，只需直接将高温反应室拆卸清洁即可，省去了传送装置和供气模组分离的工序，进而简化清洁维护工序，降低成本，操作可靠，缩短维护工时，间接地提高了生产效率。

进一步的，本申请可通过传送装置和供气模组的合理布局，避免传送装置和供气模组在空间位置上的干涉。

附图简要说明

为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，应当理解，以下附图仅示出了本申请的某些实施例，因此不应被看作是对范围的限定，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相关的附图。

图1示出了本申请实施例提供的第一种外延反应设备的立体结构示意图，图中隐藏了反应室本体和传输室的上封盖部分；

图2示出了图1中A-A向的局部结构的剖视图；

图3示出了图2中B处的局部放大示意图；

图4示出了图1中所示第一种外延反应设备中机械手的立体结构示意图；

图5示出了本申请实施例提供的第二种外延反应设备的立体结构示意图；

图 6 示出了图 5 所示第二种外延反应设备的俯视图；

图 7 示出了本申请实施例提供的第三种外延反应设备的结构示意图；

图 8 示出了本申请实施例提供的一种顶升机构的结构示意图；

图 9 示出了本申请实施例提供的另一种顶升机构的结构示意图。

5 主要元件符号说明：

100-传送装置；110-传输室；111-放置舱；120-机械手；121-固定座；122-机械臂模组；1221-主动臂组件；1222-从动臂组件；1223-悬臂杆组件；123-夹持抓手组件；200-反应装置；210-高温反应室；211-反应室本体；2110-反应腔；212-顶升机构；2120-顶升执行组件；2120a-顶升杆；2120b-顶升座；2120c-托架；2120d-密封套；2121-第二驱动组件；2121a-第一驱动电机；2121b-升降板；2121c-螺母；2121d-升降丝杠；2121e-导向杆；2122-第三驱动组件；2122a-第二驱动电机；2122b-机械传动机构；2122c-旋转台；2122d-连接轴；2122e-磁流体密封件；213-托盘；220-供气模组；221-供气导管；222-导气通道；230-抽气模组；231-抽气管；300-传输通道；400-门阀；410-阀芯板；420-第一驱动组件。

15

实施本发明的方式

下面详细描述本申请的实施例，所述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元件或具有相同或类似功能的元件。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，而不能理解为对本申请的限制。

20

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”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申请和简化描述，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，

25

因此不能理解为对本申请的限制。

此外，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。在本申请的
5 描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；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或两个元件的相互作用关系。
10 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申请中的具体含义。

在本申请中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可以是第一
15 特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

请参阅图 1 及图 2，本实施例提供了一种外延反应设备，应用于晶圆外延层的加工。

20 本实施例提供的外延反应设备包括传送装置 100 及至少一反应装置 200，每个反应装置 200 均与传送装置 100 连接，即反应装置 200 环绕传送装置 100 布置。其中，反应装置 200 用于加工出晶圆的外延层，传送装置 100 可向每个反应装置 200 输送待加工外延层的晶圆，传送装置 100 也可从每个反应装置 200 取出加工完外延层的晶圆。

25 可选地，请一并参阅图 5、图 6 及图 7，反应装置 200 的数量可以是一个、两个、三个、四个或者其它数量。

请参阅图 2，进一步的，反应装置 200 包括高温反应室 210、供气模组 220

及抽气模组 230，高温反应室 210 内可为晶圆提供加工时所需的环境条件。

供气模组 220 和抽气模组 230 均设置于高温反应室 210 的侧面，其中，供气模组 220 和抽气模组 230 相对布置或相邻布置，在本实施例中，供气模组 220 和抽气模组 230 选择相对布置。当进行晶圆外延层的加工时，供气模组 220 用于向高温反应室 210 内供应反应气体，反应气体在高温反应室 210 提供的环
5 境条件下，会在晶圆表面沉积一层性能优异、缺陷较少的薄膜，该薄膜被称为外延层。加工完外延层后，抽气模组 230 抽取高温反应室 210 中反应后残留的气体。

请参阅图 1 及图 2，传送装置 100 设置于高温反应室 210，并且传送装置
10 100 与供气模组 220 位于高温反应室 210 的同一侧。当进行晶圆外延层的加工时，传送装置 100 可将待加工外延层的晶圆输送至高温反应室 210 内，传送装置 100 也可从高温反应室 210 内取出加工完外延层的晶圆。

具体的，传送装置 100 与高温反应室 210 之间设有传输通道 300，传送装置 100 通过传输通道 300 进行晶圆的输送。

15 供气模组 220 包括供气子系统（图未示）及供气导管 221，供气导管 221 与高温反应室 210 连接，供气子系统与供气导管 221 连接，供气子系统可通过供气导管 221 向高温反应室 210 提供反应气体。

在本实施例中，传输通道 300 与供气导管 221 沿竖直方向分布，且传输通道 300 上设有门阀 400。当传送装置 100 完成晶圆的输送后，门阀 400 能够关
20 闭传输通道 300，以避免反应气体通过传输通道 300 进入传送装置 100。

可选地，如图 2 所示，传输通道 300 位于供气导管 221 的上方，以合理利用空间，使得外延反应设备整体更紧凑。当然，在一些实施例中，传输通道 300 也可位于供气导管 221 的下方。

进一步的，供气导管 221 包括依次连接的水平段及竖直段，水平段与竖直
25 段之间弯曲过渡连接，由此，可以减少供气导管 221 占用水平方向的空间，缩短传送装置 100 与高温反应室 210 之间的距离，缩短行程，进而降低取放晶圆时接触粉尘状的副产物的风险。

门阀 400 包括阀芯板 410 及第一驱动组件 420，阀芯板 410 插设于传输通道 300 上，第一驱动组件 420 与阀芯板 410 连接，第一驱动组件 420 驱动阀芯板 410 相对传输通道 300 活动，进而控制传输通道 300 的打开和关闭。

可选地，第一驱动组件 420 为气缸、油缸、直线电机或电动推杆等，应当理解的，上述仅是举例说明，不作为本申请保护范围的限制。

供气导管 221 内设有至少一个导气通道 222，至少一个导气通道 222 的出口朝向高温反应室 210 内放置晶圆的方向。

在本实施例中，至少三个导气通道 222 中，每个导气通道 222 内的供应的反应气体的流量大小可单独进行调节，以使供应的反应气体更均匀。

还可以理解的，在高温反应室 210 中，由于晶圆中边缘距离高温反应室 210 的侧壁距离较近，反应气体流动时由于形成边界层将导致晶圆边缘部分的流速略小于晶圆中间部分的速度，进而导致沉积薄膜的厚度均匀性和掺杂均匀性变差。因此将供气导管 221 做成多个导气通道 222 可以更方便调整晶圆不同位置的流量以获得更加均匀的外延层，进而工艺参数可调整性更好。

进一步的，由于边界层范围较小，因此在本实施例中，导气通道 222 设有三个，位于中间的导气通道 222 的宽度大于两侧的导气通道 222 的宽度，且位于中间的导气通道 222 的宽度大于等于晶圆的直径。由此，在保证中间导气通道 222 反应气体流量的供应的同时，可以方便调节高温反应室 210 侧壁边界层反应气体的流速与流量。另外，设置三个导气通道 222 即可实现流经晶圆中间及两侧的流量和速度的调节，以有利于获得更加均匀的外延层。

此外，三个导气通道 222 进气对于小尺寸的晶圆（如 4" 的晶圆），根据工艺验证结果，中间进气的宽度对沉积的外延层的厚度、掺杂浓度的均匀性影响很大，当宽度大于 4" 晶圆的直径时，晶圆上沉积薄膜的质量更高，边缘进气区域的流量改变对沉积的外延层的质量基本无影响。因此，设置三个导气通道 222 时，要求中间宽，两边窄。

抽气模组 230 包括抽气管 231 及与抽气管 231 连接的抽气子系统（图未示），抽气管 231 与高温反应室 210 连通，抽气子系统可将高温反应室 210 中反应后

残留的气体抽走。

本实施例提供的外延反应设备，通过就将传送装置 100 和供气模组 220 均设置于高温反应室 210 的同一侧，并进行合理布局，可避免传送装置 100 和供气模组 220 在空间位置上的干涉。进而在进行取放晶圆时，无需经过粉尘状的副产物的区域，有效解决了副产物掉落至晶圆的风险问题。

进一步的，当进行清洁维护时，传送装置 100 和供气模组 220 均不需移动，只需直接将高温反应室 210 拆卸清洁即可，省去了传送装置 100 和供气模组 220 分离的工序，进而简化清洁维护工序，降低成本，操作可靠，缩短维护工时，间接地提高了生成效率。

10 请参阅图 1 至图 4，本实施例还提供了一种外延反应设备，应用于晶圆外延层的加工。本实施例是在上述实施例的技术基础上做出的改进，相比于上述实施例，区别之处在于：

请参阅图 1 及图 2，在本实施例中，以一个反应装置 200 为例进行详细描述。其中，高温反应室 210 包括反应室本体 211、顶升机构 212 及托盘 213，其中反应室本体 211 分别与供气模组 220 的供气导管 221、抽气模组 230 的抽气管 231 以及传输通道 300 连接。

反应室本体 211 内形成有反应腔 2110，顶升机构 212 设置于反应室本体 211 的反应腔 2110 中。托盘 213 可拆卸地设置于顶升机构 212 的顶升端，托盘 213 位于反应室本体 211 内，托盘 213 用于装载晶圆。顶升机构 212 可驱动 20 托盘 213 在反应腔 2110 中升降，以使顶升端能够与传输通道 300 或供气导管 221 的出口相对应，进而托盘 213 上装载晶圆也能与传输通道 300 或供气导管 221 的出口相对应。

请参阅图 2、图 3 及图 8，具体的，顶升机构 212 包括顶升执行组件 2120 及第二驱动组件 2121，顶升执行组件 2120 设置于反应室本体 211 的底板上，第二驱动组件 2121 可驱动顶升执行组件 2120 在反应腔 2110 带动托盘 213 升降。其中，第二驱动组件 2121 可设置于反应室本体 211 的底板，当然也可设置于外置的机架（图未示）上。

顶升执行组件 2120 包括顶升杆 2120a、顶升座 2120b、托架 2120c 及可伸缩的密封套 2120d, 密封套 2120d 设置于反应室本体 211 的底板, 密封套 2120d 与反应室本体 211 的底板之间通过密封件实现密封配合, 密封套 2120d 位于反应腔 2110 外。顶升座 2120b 设置于密封套 2120d 远离反应室本体 211 的底板的一端, 顶升座 2120b 与密封套 2120d 密封配合, 顶升杆 2120a 插设于密封套 2120d 中, 顶升杆 2120a 的一端与顶升座 2120b 连接, 另一端与托架 2120c 连接, 托盘 213 可拆卸地设置于托架 2120c 上。

第二驱动组件 2121 的输出端与顶升座 2120b 连接, 第二驱动组件 2121 的输出端可输出往复直线运动, 由此, 第二驱动组件 2121 可驱动顶升座 2120b、顶升杆 2120a 及托架 2120c 进行升降。由于密封套 2120d 具有可伸缩性, 因此密封套 2120d 可通过伸缩以适配顶升执行组件 2120 的升降运动。

可以理解的, 密封套 2120d 的两端均采用密封配合, 其目的是避免外部气体向反应腔 2110 内泄漏或反应腔 2110 内部反应气体向外泄漏, 确保反应腔 2110 的密封性, 为晶圆提供稳定的工艺条件。

可选地, 密封套 2120d 为波纹管。

可选地, 在本实施例中, 第二驱动组件 2121 为气缸、油缸、直线电机、电动推杆、凸轮机构或曲柄滑块机构等, 应当理解的, 上述仅是举例说明, 不作为本申请保护范围的限制。

请参阅图 1 及图 4, 传送装置 100 包括传输室 110 及设置于传输室 110 内的机械手 120, 传输室 110 通过传输通道 300 与反应室本体 211 连接, 机械手 120 设置于传输室 110 中, 机械手 120 可通过传输通道 300 向反应腔 2110 内回缩和伸入, 以进行碳化硅晶圆的取放。

进一步的, 传输室 110 的一侧还设有用于存放晶圆的至少一个放置舱 111, 放置舱 111 与传输室 110 连通。在本实施例中, 放置舱 111 的数量为两个, 两个放置舱 111 可用于存放未加工或加工完成的晶圆。由此, 机械手 120 可在两个放置舱 111 中进行晶圆的取放。

在一些实施例中, 放置舱 111 的数量可以为三个、四个、五个或者其它数

量。应当理解的,上述仅是举例说明,不作为本申请保护范围的限制。另外,放置舱 111 与传输室 110 之间连通的通道可设置有阀门。即向放置舱 111 放入未加工晶圆或取出加工完成的晶圆时,阀门先关闭,切断放置舱 111 与传输室 110 之间的通道,使放置舱 111 中的压力恢复至大气压状态,再打开放置舱 111 的舱门,进行操作。当操作完成,放置舱 111 再恢复至与传输室 110 相同的真空状态或压力状态。

当机械手 120 进入两个放置舱 111 中取放晶圆时,阀门先打开,在取放动作完成,且机械手 120 移出放置舱 111 后,阀门关闭,切断放置舱 111 与传输室 110 之间的通道,以保障传输室 110 的真空状态,进而能够有效的避免外界10 的污染源进入,提升加工后晶圆外延层的厚度及掺杂浓度的均匀性,提高良品率。

具体的,机械手 120 包括固定座 121、机械臂模组 122 及夹持抓手组件 123,其中,固定座 121 设置于传输室 110 内。

机械臂模组 122 包括主动臂组件 1221、从动臂组件 1222 及悬臂杆组件 1223,其中,主动臂组件 1221 可转动地设置于固定座 121 上,从动臂组件 1222 可转动地设置于主动臂组件 1221 上,悬臂杆组件 1223 可转动地设置于从动臂组件 1222 上。夹持抓手组件 123 设置于悬臂杆组件 1223 远离从动臂组件 1222 的一端。

主动臂组件 1221、从动臂组件 1222 及悬臂杆组件 1223 之间均通过电机20 驱动转动,且悬臂杆组件 1223 的转动平面与所述传输通道 300 所在的平面平行。在本实施例中,通过主动臂组件 1221、从动臂组件 1222 及悬臂杆组件 1223 各自的转动配合,可使悬臂杆组件 1223 带动夹持抓手组件 123 在传输通道 300 中执行直线伸缩运动。

可选地,电机为步进电机或伺服电机。

25 由此,通过驱动夹持抓手组件 123 进行直线伸缩运动,以使得夹持抓手组件 123 进出对应的高温反应室 210,夹持抓手组件 123 用于抓取或放置晶圆。在本实施例中,传送装置 100 在输送晶圆时,将晶圆放置在托盘 213 上由夹持

抓手组件 123 夹持一并进行传输。由此，可以理解的，当传送装置 100 取放晶圆时，顶升机构 212 动作，驱动托架 2120c 升降，使托架 2120c 与传输通道 300 对应，并保持在同一平面内，同时门阀 400 打开，进而便于机械手 120 取走或放下装载有晶圆的托盘 213。当进行晶圆外延层加工时，门阀 400 关闭，顶升机构 212 动作，驱动托架 2120c 升降，使托架 2120c 与供气导管 221 对应，并使托架 2120c 与供气导管 221 的出气口保持在同一平面内。

请参阅图 2、图 3 及图 8，本实施例还提供了一种外延反应设备，应用于晶圆外延层的加工。本实施例是在上述实施例的技术基础上做出的改进，相比于上述实施例，区别之处在于：

在本实施例中，顶升机构 212 包括顶升执行组件 2120、第二驱动组件 2121 及第三驱动组件 2122。顶升执行组件 2120 设置于反应室本体 211 的底板上。第二驱动组件 2121 设置于反应室本体 211 的底板上，第三驱动组件 2122 设置于第二驱动组件 2121 上并与顶升座 2120b 连接。在本实施例中，第二驱动组件 2121 可驱动顶升执行组件 2120 在反应腔 2110 中带动托盘 213 升降，第三驱动组件 2122 能够驱动顶升杆 2120a 转动。

具体的，第二驱动组件 2121 包括第一驱动电机 2121a、升降板 2121b、螺母 2121c、升降丝杠 2121d 及导向杆 2121e，第一驱动电机 2121a 位于反应室本体 211 底板的下方，升降丝杠 2121d 一端可转动地与反应室本体 211 底板连接，另一端与第一驱动电机 2121a 的输出端连接。升降板 2121b 通过螺母 2121c 安装在升降丝杠 2121d 上，螺母 2121c 与升降丝杠 2121d 螺纹副配合，由此，通过第一驱动电机 2121a 输出旋转运动，可驱动升降板 2121b 沿升降丝杠 2121d 轴向升降。导向杆 2121e 一端安装在反应室本体 211 的底板上，另一端贯穿升降板 2121b，并且导向杆 2121e 与穿升降板 2121b 之间为滑动配合。可以理解的，导向杆 2121e 的设置一方面可以限制升降板 2121b 的转动，另一方面为升降板 2121b 的升降提供导向作用，进而保障升降的稳定性。

第三驱动组件 2122 包括第二驱动电机 2122a、机械传动机构 2122b、旋转台 2122c 及连接轴 2122d。其中，第二驱动电机 2122a 安装于升降板 2121b 上，

旋转台 2122c 可转动地设置于升降板 2121b, 第二驱动电机 2122a 与旋转台 2122c 通过机械传动机构 2122b 传动连接, 第二驱动电机 2122a 可通过机械传动机构 2122b 驱动旋转台 2122c 相对升降板 2121b 转动。连接轴 2122d 偏心设置于旋转台 2122c 上, 连接轴 2122d 的上端与顶升座 2120b 连接。

5 进一步的, 机械传动机构 2122b 可选择为链轮传动机构、皮带轮传动结构、齿轮传动机构、涡轮蜗杆传动机构等, 应当理解的, 上述仅是举例说明, 不作为本申请保护范围的限制。

进一步的, 在本实施例中, 顶升杆 2120a 与反应室本体 211 的底板之间通过直线轴承 2120e 配合, 减少顶升杆 2120a 升降时的摩擦。顶升杆 2120a 远离
10 反应室本体 211 底板的一段向偏离轴向的方向弯曲设置, 同时顶升杆 2120a 的直杆段的长度大于等于升降的最大行程。密封套 2120d 为波纹管, 可适配顶升杆 2120a 的形状, 顶升杆 2120a 与顶升座 2120b 连接, 顶升杆 2120a 的旋转中心线与旋转台 2122c 的旋转中心线重合。

由此, 旋转台 2122c 转动时, 可通过连接轴 2122d 带动顶升座 2120b、顶
15 升杆 2120a 一并回转, 进而顶升杆 2120a 带动托架 2120c 上的托盘 213 一并转动, 波纹管本身具有一定的柔韧性, 在摆动的过程中自适应。因此, 本实施例提供的外延反应设备, 通过集成了升降和旋转的功能, 在晶圆的外延层加工时, 通过旋转托盘 213 上的晶圆, 能够使晶圆的表面温度分布更均匀, 进而提升外延生长时薄膜厚度和掺杂浓度的均匀性。

20 请参阅图 2、图 3、图 8 及图 9, 本实施例还提供了一种外延反应设备, 应用于晶圆外延层的加工。本实施例是在上述实施例的技术基础上做出的改进, 相比于上述实施例, 区别之处在于:

在本实施例中, 直接用顶升执行组件 2120 中的顶升座 2120b 替换第二驱动组件 2121 中的升降板 2121b, 进而省去第二驱动组件 2121 中的升降板 2121b,
25 简化结构。

第三驱动组件包括第二驱动电机 2122a、机械传动机构 2122b 及磁流体密封件 2122e。其中, 顶升杆 2120a 穿过顶升座 2120b, 并通过磁流体密封件 2122e

与顶升座 2120b 转动配合，磁流体密封件 2122e 可避免反应室本体 211 发生泄露。第二驱动电机 2122a 通过机械传动机构 2122b 与露出磁流体密封件 2122e 外的顶升杆 2120a 连接，第二驱动电机 2122a 可通过机械传动机构 2122b 驱动顶升杆 2120a、托架 2120c 以及设置于托架 2120c 上的托盘 213 一起转动。

- 5 进一步的，机械传动机构 2122b 同上述实施例，同样可选择为链轮传动机构、皮带轮传动结构、齿轮传动机构、涡轮蜗杆传动机构等，应当理解的，上述仅是举例说明，不作为本申请保护范围的限制。

- 10 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行
15 结合和组合。

尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本申请的限制，本领域的普通技术人员在本申请的范围可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种外延反应设备，应用于晶圆外延层的加工，所述外延反应设备包括传送装置及至少一反应装置；

所述反应装置包括高温反应室、供气模组及抽气模组，所述高温反应室用于为所述晶圆提供加工时所需的环境条件，所述供气模组和所述抽气模组均设置于所述高温反应室上，其中，所述供气模组和所述抽气模组相对布置，所述供气模组用于向所述高温反应室供应反应气体，所述抽气模组用于抽取所述高温反应室中反应后残留的气体；

所述传送装置设置于所述高温反应室及与所述供气模组位于同一侧，所述传送装置用于向所述高温反应室内输送或从所述高温反应室内取出所述晶圆。

2、根据权利要求1所述的外延反应设备，其中，所述高温反应室包括反应室本体、顶升机构及托盘；

所述反应室本体分别与所述供气模组、所述抽气模组以及所述传送装置连接；

所述顶升机构设置于所述反应室本体；

所述托盘可拆卸地设置于所述顶升机构的顶升端及位于所述反应室本体内，所述托盘用于装载所述晶圆。

3、根据权利要求2所述的外延反应设备，其中，所述顶升机构包括顶升执行组件及驱动组件；

所述顶升执行组件设置于所述反应室本体的底板上，所述顶升执行组件与所述底板密封配合，所述托盘可拆卸地设置于所述顶升执行组件上；

所述驱动组件与所述顶升执行组件连接，所述驱动组件能够驱动所述顶升执行组件带动所述托盘沿竖直方向升降。

4、根据权利要求3所述的外延反应设备，其中，所述顶升执行组件包括顶升杆、顶升座、托架及可伸缩的密封套，所述密封套设置于所述反应室本体的底板及与所述底板密封配合，所述顶升座设置于所述密封套远离所述底板的

一端，所述顶升座与所述密封套密封配合，所述顶升杆插设于所述密封套中，所述顶升杆的一端与所述顶升座连接，另一端与所述托架连接，所述托盘可拆卸地设置于所述托架上。

5、根据权利要求4所述的外延反应设备，其中，所述密封套为波纹管。

5 6、根据权利要求3至5任一项所述的外延反应设备，其中，所述顶升机构还包括第二驱动组件，所述第二驱动组件用于驱动所述顶升执行组件带动所述托盘转动。

7、根据权利要求1至6任一项所述的外延反应设备，其中，所述传送装置与所述高温反应室之间设有传输通道，所述供气模组的供气导管设置于所述
10 高温反应室。

8、根据权利要求7所述的外延反应设备，其中，所述传输通道与所述供气导管沿竖直方向分布。

9、根据权利要求7或8所述的外延反应设备，其中，所述供气导管内设有至少一个导气通道。

15 10、根据权利要求7至9任一项所述的外延反应设备，其中，所述传输通道上设有门阀，所述门阀能够关闭所述传输通道。

11、根据权利要求9或10所述的外延反应设备，其中，所述至少一个导气通道内的供应的反应气体的流量大小单独调节。

12、根据权利要求9至11任一项所述的外延反应设备，其中，所述供气
20 导管内设有三个所述导气通道，位于中间的所述导气通道的宽度大于两侧的所述导气通道的宽度，且所述位于中间的导气通道的宽度大于等于所述晶圆的直径。

13、根据权利要求1至12任一项所述的外延反应设备，其中，所述传送装置包括传输室及设置于所述传输室内的机械手，所述传输室与所述高温反应
25 室连接。

14、根据权利要求1至13任一项所述的外延反应设备，其中，所述传输室上还设有用于存放所述晶圆的至少一个放置舱。

15、根据权利要求 14 所述的外延反应设备，其中，所述放置舱和所述传输室之间连通的通道设置有阀门。

16、根据权利要求 13 至 15 任一项所述的外延反应设备，其中，所述机械手包括固定座、机械臂模组及夹持抓手组件；

5 所述固定座设置于所述传输室内；

 所述机械臂模组可转动的设置于所述固定座上；

 所述夹持抓手组件设置于所述机械臂模组上；

 其中，所述机械臂模组能够带动所述夹持抓手组件进出对应的所述高温反应室，所述夹持抓手组件用于抓取所述晶圆。