进气组件、半导体工艺腔室及半导体工艺方法

技术领域

本申请属于半导体技术领域，具体涉及一种进气组件、半导体工艺腔室及半导体工艺方法。

背景技术

在半导体工艺领域，Bosch 工艺是指在集成电路制造中为了阻止或者减弱侧向刻蚀，在刻蚀的侧向边缘沉积一层薄膜的工艺，主要由氟基气体主导的刻蚀步骤和碳氟气体主导的沉积步骤切换组成。

现有技术中，半导体工艺腔室包括腔室本体、沉积气体供气装置和刻蚀气体供气装置，沉积气体供气装置通过第一管路连通腔室本体的内部，刻蚀气体供气装置通过第二管路连通腔室本体的内部，第一管路和第二管路均设有控制阀，并利用控制阀控制第一管路和第二管路的通断，进而控制沉积气体或者刻蚀气体进入腔室本体内，实现刻蚀过程和沉积过程的切换过程。

在控制阀控制第一管路导通、第二管路截断的情况下，沉积气体进入腔室本体内，刻蚀气体被截断，但是，第二管路中残留的部分刻蚀气体也会进入腔室本体内，进而与沉积气体混合并参与工艺过程；同样地，在控制阀控制第一管路截断、第二管路导通的情况下，沉积气体被截断，刻蚀气体进入腔室本体内，但是，第一管路中残留的部分沉积气体也会进入腔室本体内，进而与刻蚀气体混合并参与工艺过程，因此，在切换气体时，上一工艺过程中残留的工艺气体参与下一工艺过程，会使得刻蚀的侧壁产生不光滑的扇贝结构，粗糙的侧壁会对后续工艺产生影响，进而造成器件的良率下降。

发明内容

本申请实施例的目的是提供一种进气组件、半导体工艺腔室及半导体工艺方法，能够解决相关技术中进气组件在切换气体过程中存在残余气体影响工艺效果的问题。

第一方面，本申请实施例提供一种进气组件，包括相连的进气窗和切换阀板，所述进气窗设有第一气体进气口和第二气体进气口，所述切换阀板可相对于所述进气窗在第一位置和第二位置之间运动，且所述切换阀板设有气路，所述气路与所述进气组件的出气端连通；

在所述切换阀板位于所述第一位置的情况下，所述第一气体进气口与所述气路连通且所述第二气体进气口与所述气路断开；在所述切换阀板位于所述第二位置的情况下，所述第二气体进气口与所述气路连通且所述第一气体进气口与所述气路断开。

第二方面，本申请实施例还提供一种进气组件，包括第一进气单元和第二进气单元，

所述第一进气单元包括第一进气管、第一抽气管和第一切换阀板，所述第一抽气管的进气口和所述第一进气管的出气口并排设置，所述第一切换阀板可转动地设置于所述第一抽气管的进气口和所述第一进气管的出气口；

所述第二进气单元包括第二进气管、第二抽气管和第二切换阀板，所述第二抽气管的进气口和所述第二进气管的出气口并排设置，所述第二切换阀板可转动地设置于所述第二抽气管的进气口和所述第二进气管的出气口；

所述第一进气单元和所述第二进气单元交替与所述进气组件的出气端连通。

第三方面，本申请实施例还提供一种半导体工艺腔室，包括腔室本体以及上述的进气组件，所述进气组件的出气端与所述腔室本体连通。

第四方面，本申请实施例还提供一种半导体工艺方法，应用于上述第一方面中的进气组件，所述方法包括：

第一工艺步骤，控制切换阀板运动至第一位置，使第一气体通过第一气体进气口进入腔室本体内；

第二工艺步骤，控制所述切换阀板运动至第二位置，使第二气体通过第二气体进气口进入所述腔室本体内；

交替进行所述第一工艺步骤和第二工艺步骤。

第五方面，本申请实施例还提供一种半导体工艺方法，应用于上述第二方面中的进气组件，所述方法包括：

第一工艺步骤，控制所述第一进气单元与所述进气组件的出气端连通，使第一切换阀板处于封堵第一抽气管的进气口的位置，第二切换阀板处于转动状态；

第二工艺步骤，控制所述第二进气单元与所述进气组件的出气端连通，使第二切换阀板处于封堵第二抽气管的进气口的位置，第一切换阀板处于转动状态。

在本申请实施例中，在进气组件包括进气窗和切换阀板的方案中，通过改变切换阀板相对于进气窗的位置，能够实现第一气体进气口与进气组件的出气端连通，或者实现第二气体进气口与进气组件的出气端连通，而进气组件的出气端始终与腔室本体连通。由于进气窗位于腔室本体的顶部紧邻腔室本体，在进气窗的位置切换阀板直接截断上一工艺气体，有效避免上一工艺过程残留的气体进入腔室本体内并参与下一工艺过程，避免两种工艺气体混合参与工艺过程，有利于提升工艺效果。而且，由于切换阀板紧邻腔室本体设置，工艺气体进入腔室本体的速度较快，避免了工艺气体在管路中流通导致进气延迟的问题，进气延迟时间有效缩短，那么在两种工艺过程中腔室本体的控压过程也会比较快速准确，进而使得两种工艺过程中腔室本体的压差值更容易控制，有利于提升工艺效果。

在进气组件包括第一进气单元和第二进气单元的方案中，第一进气单元

和第二进气单元交替与进气组件的出气端连通，在第一进气单元与进气组件的出气端连通的情况下，第二切换阀板可转动至开启第二抽气管的位置，第二抽气管对第二进气管抽气，即将第二进气管内的工艺气体抽走，避免残留的工艺气体进入腔室本体内与下一工艺过程的工艺气体混合参与下一工艺过程；同样地，在第二进气单元与进气组件的出气端连通的情况下，第一切换阀板可转动至开启第一抽气管的位置，第一抽气管对第一进气管抽气，即将第一进气管内的工艺气体抽走，避免残留的工艺气体进入腔室本体内与下一工艺过程的工艺气体混合参与下一工艺过程，有利于提升工艺效果，进而有利于提高器件的良率。

附图说明

图 1 是本申请实施例公开的半导体工艺腔室的结构示意图；

图 2 是本申请一实施例公开的进气组件的结构示意图；

图 3 是本申请一实施例公开的在切换阀板处于第一位置的情况下进气组件的剖视图；

图 4 是本申请一实施例公开的在切换阀板处于第二位置的情况下进气组件的剖视图；

图 5 是本申请一实施例公开的匀流板的俯视图；

图 6 是本申请一实施例公开的匀流板的局部示意图；

图 7 是本申请实施例公开的在排气口处于关闭状态的情况下压力控制阀的结构示意图；

图 8 是本申请实施例公开的在排气口处于开启状态的情况下压力控制阀的动作示意图；

图 9 是本申请实施例公开的半导体工艺方法的流程图；

图 10 是本申请实施例公开的半导体工艺方法的时序图；

图 11 是本申请另一实施例公开的半导体工艺腔室的结构示意图；

图 12 是本申请另一实施例公开的进气组件的结构示意图；

图 13 是本申请另一实施例公开的第一转动阀板的动作示意图。

附图标记说明：

100-腔室本体、101-进气口、110-基座、111-晶片、120-内衬、

200-进气组件、210-进气窗、211-第一气体进气口、212-第二气体进气口、220-切换阀板、221-第一气路段、222-第二气路段、231-第一封堵件、232-第二封堵件、241-第一挡件、242-第二挡件、251-第一固定件、252-第二固定件、260-匀流板、261-匀流槽、262-匀流孔、271-第一密封件、272-第二密封件、273-第三密封件、

223-第一切换阀板、224-第二切换阀板、

281-第一进气管、282-第二进气管、283-第一抽气管、284-第二抽气管、285-出气管、285a-主管路、285b-第一管段、285c-第二管段、

291-第三控制阀、292-第四控制阀、

300-真空泵、310-分子泵、320-干泵、

400-压力控制阀、410-阀板、420-驱动件、

510-第一气体流量控制器、520-第一抽气管路、530-第一控制阀、531-第一针阀、532-第一气动截止阀、

610-第二气体流量控制器、620-第二抽气管路、630-第二控制阀、631-第二针阀、632-第二气动截止阀。

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地描述，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，而不用于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。

下面结合附图，通过具体的实施例及其应用场景对本申请实施例提供的进气组件、半导体工艺腔室及半导体工艺方法进行详细地说明。

在本申请的一些实施例中，参考图 1 和图 2 所示，进气组件 200 可以包括进气窗 210 和切换阀板 220，进气窗 210 用于通入不同的气体，切换阀板 220 用于切换气体，使气体流向进气组件 200 的出气端。示例性的，进气窗 210 中通入的气体可以是不同的工艺气体，例如：沉积气体、刻蚀气体。换言之，进气窗 210 用于通入沉积气体、刻蚀气体，而切换阀板 220 则用于切换沉积气体或刻蚀气体流向进气组件 200 的出气端。更具体地，进气组件 200 向腔室本体 100 交替通入沉积气体和刻蚀气体，以实现 Bosch 工艺。

如图 2 所示，切换阀板 220 与进气窗 210 相对且紧邻进气窗 210 设置，进气窗 210 设有第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212，示例性的，第一气体进气口 211 用于通入刻蚀气体，第二气体进气口 212 用于通入沉积气体，当然，第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212 也可以分别通入其他不同种类的工艺气体。

在如图 1 所示的实施例中，第一气体进气口 211 可以与外部的第一气体流量控制器 510 连通，第二气体进气口 212 可以与外部的第二气体流量控制器 610 连通。

如图 2 至图 4 所示，切换阀板 220 与进气窗 210 相连，切换阀板 220 用于控制第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212 是否与进气组件 200 的出气端连通。切换阀板 220 相对于进气窗 210 可运动，在一些实施例中，切换阀板 220 可以相对于进气窗 210 可移动，可以利用手动或者移动驱动件驱动切换阀板 220 移动，示例性的，移动驱动件可以为直线模组、气缸等线性驱动件；而在另一些实施例中，切换阀板 220 还可以相对于进气窗 210 可转动，切换阀板 220 在自身所在的平面内转动，以使气路与第一气体进气口 211 或者第二气体进气口 212 连通，可以利用手动或者驱动源驱动切换阀板 220 转动，示例性的，驱动源可以为电机、气动马达等提供旋转动力的驱动源。

切换阀板 220 可相对于进气窗 210 在第一位置和第二位置之间运动，切换阀板 220 设有气路，气路与进气组件 200 的出气端连通，在切换阀板位于第一位置的情况下，第一气体进气口 211 与气路连通，第二气体进气口 212 与气路断开，此时第一气体通过进气组件 200 进入腔室本体 100 内，从而开启第一工艺过程；在切换阀板 220 位于第二位置的情况下，第二气体进气口 212 与气路连通，第一气体进气口 211 与气路断开，此时第二气体通过进气组件 200 进入腔室本体 100 内，从而开启第二工艺过程。示例性的，第一气体进气口 211 通入的第一气体为刻蚀气体，第一工艺过程为刻蚀过程；第二气体进气口 212 通入的第二气体为沉积气体，第二工艺过程为沉积过程。如此，切换阀板 220 仅需运动较小的距离，使其上的气路与第一气体进气口 211 对应连通或者与第二气体进气口 212 对应连通，即可切换第一气体和第二气体。

也就是说，通过改变切换阀板 220 的运动位置，能够使位于第一气体进气口 211 处的第一气体或者位于第二气体进气口 212 处的第二气体通过进气组件 200 快速进入腔室本体 100 内。

在现有技术中，控制阀与腔室本体的距离较远，因此，控制阀在在切换

气体时，控制阀与腔室本体之间的管路中依然存在大量的上一工艺过程的工艺气体，并随着下一工艺过程进入腔室本体内参与下一工艺过程，从而使得刻蚀的侧壁产生不光滑的扇贝结构。

而本实施例通过改变切换阀板 220 的位置，能够实现第一气体进气口 211 与进气组件 200 的出气端连通，或者实现第二气体进气口 212 与进气组件 200 的出气端连通，而进气组件 200 的出气端始终与腔室本体 100 连通。由于进气窗 210 位于腔室本体 100 的顶部，在进气窗 210 的位置切换阀板 220 直接截断上一工艺气体，换言之，通过将切换阀板 220 设置在进气窗 210 的位置，极大地缩小了切换阀板 220 与腔室本体 100 之间的距离，从而使切换阀板 220 与腔室本体 100 之间可以留存上一工艺过程中残留气体的空间缩小到几乎可以忽略不计，有效避免上一工艺过程残留的气体进入腔室本体 100 内并参与下一工艺过程，从而避免两种工艺气体混合参与工艺过程，有利于提升工艺效果。而且，由于切换阀板 220 紧邻腔室本体 100 设置，工艺气体进入腔室本体 100 的速度较快，避免了工艺气体在管路中流通导致进气延迟的问题，进气延迟时间有效缩短，那么在两种工艺过程中腔室本体 100 的控压过程也会比较快速准确，进而使得两种工艺过程中腔室本体 100 的压差值更容易控制。

在一些实施例中，第一气体进气口 211 用于通入刻蚀气体，第二气体进气口 212 用于通入沉积气体，两种工艺过程分别为刻蚀过程和沉积过程。本实施例中的进气组件 200 利用可以用于 Bosch 刻蚀工艺，刻蚀过程和沉积过程的快速切换能够有效避免刻蚀所得到的深孔的侧壁产生不光滑的扇贝结构，使得深孔的侧壁更加光滑，避免对后续工艺产生影响，有利于提高器件的良率。

在另一些实施例中，参考图 2 所示，第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212 成对设置，在进气窗 210 的周向上，间隔设置有多对第一气体进气

口 211 和第二气体进气口 212，在图 2 的示例中，示例性的示出了 6 对第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212，本领域技术人员可以理解，更多或更少对第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212 也是可行的。相应地，气路间隔设置多个，各气路分别与各对第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212 相对应。采用本实施例，通过多对第二气体进气口 212 和第一气体进气口 211，实现多个第二气体进气口 212 同时进气或者多个第一气体进气口 211 同时进气，在提高进气效率和工艺效率的基础上，增大出气面积，有利于提升进气均匀性。

示例性的，进气窗 210 可以为圆形结构，第二气体进气口 212 和第一气体进气口 211 可以开设于进气窗 210 的周面上，但是这并不是限制性的，在一些其他实施例中，第二气体进气口 212 和第一气体进气口 211 也可以开设于进气窗 210 的上端面，本申请实施例对第二气体进气口 212 和第一气体进气口 211 的开设位置不做限制。

在本实施例中，在进气窗 210 的周向上，间隔设置有例如六对第二气体进气口 212 和第一气体进气口 211，气路间隔设置例如六个，各气路分别与各对第二气体进气口 212 和第一气体进气口 211 相对应。

当然，在其他实施例中，进气窗 210 也可以设置一个第一气体进气口 211 和一个第二气体进气口 212。

在图 1-图 4 所示的实施例中，进气组件 200 还包括封堵件，封堵件设置于进气窗 210 和切换阀板 220 之间，气路包括第一气路段 221 和第二气路段 222，第一气路段 221 的出口端与第二气路段 222 的出口端分别与进气组件 200 的出气端连通，封堵件根据切换阀板 220 的运动位置选择性封堵第一气路段 221 或者第二气路段 222。示例性的，封堵件可以为弹性结构，也可以为硬质结构，本申请实施例对封堵件的结构不做具体限制。

参考图 3 所示，在切换阀板 220 位于第一位置的情况下，第一气体进气

口 211 与第一气路段 221 的进口端连通，封堵件封堵第二气路段 222 的进口端，以使第二气体进气口 212 无法与第二气路段 222 连通，参考图 4 所示，在切换阀板 220 位于第二位置的情况下，第二气体进气口 212 与第二气路段 222 的进口端连通，封堵件封堵第一气路段 221 的进口端，以使第一气体进气口 211 无法与第一气路段 221 连通。

也就是说，第一气路段 221 和第二气路段 222 均具有进口端和出口端，第一气路段 221 的出口端、第二气路段 222 的出口端分别与进气组件 200 的出气端连通；而在切换阀板 220 位于如图 3 所示的第一位置的情况下，第一气体进气口 211 与第一气路段 221 的进口端连通，封堵件封堵第二气路段 222 的进口端；而在切换阀板 220 位于如图 4 所示的第二位置的情况下，第二气体进气口 212 与第二气路段 222 的进口端连通，封堵件封堵第一气路段 221 的进口端。

示例性的，在切换阀板 220 位于第一位置的情况下，第一气体进气口 211 与第一气路段 221 相对，第二气体进气口 212 与第二气路段 222 错开；在切换阀板 220 位于第二位置的情况下，第一气体进气口 211 与第一气路段 221 错开，第二气体进气口 212 与第二气路段 222 相对。

根据切换阀板 220 的运动位置，封堵件直接封堵第一气路段 221 或者第二气路段 222，实现控制第一气体进气口 211 与第一气路段 221 的通断以及第二气体进气口 212 与第二气路段 222 的通断，避免在第一气体进气口 211 与第一气路段 221 未连通的情况下部分第一气体流入第一气路段 221，也避免在第二气体进气口 212 与第二气路段 222 未连通的情况下部分第二气体流入第二气路段 222，有利于提高工艺过程中对气体的隔绝效果。

而且，利用封堵件封堵对应的气路段，在第一气体和第二气体中的一者流向进气组件 200 的出气端的同时，另一者处于憋气状态，那么，处于憋气状态的气体对应的气路段的气压逐渐上升，待切换阀板 220 运动使该气体被

释放时，气体会更快流入对应的气路段，有利于提高气体切换速度，进而提升工艺效果。

当然，在其他实施例中，进气组件200可以不设置封堵件，在切换阀板220位于第一位置的情况下，切换阀板220直接遮挡第二气体进气口212，使得第二气体进气口212与气路未连通；在切换阀板220位于第二位置的情况下，切换阀板220直接遮挡第一气体进气口211，使得第一气体进气口211与气路未连通。

在一些实施例中，封堵件的数量为一个，封堵件相对于进气窗210的位置固定，在切换阀板220位于第一位置的情况下，该封堵件封堵第二气路段222，防止第二气体通过气路进入腔室本体100；在切换阀板220位于第二位置的情况下，该封堵件封堵第一气路段221，防止第一气体通过气路进入腔室本体100。

在另一种实施例中，封堵件的数量为至少两个，其中包括第一封堵件231和第二封堵件232，第一封堵件231设置于第一气路段221的进口端，第二封堵件232设置于第二气路段222的进口端，封堵件为弹性结构，第一封堵件231和第二封堵件232相对于进气窗210的位置固定，在切换阀板220运动的过程中，第一封堵件231和第二封堵件232能够产生弹性形变，从而改变第一封堵件231和第二封堵件232的形状，而第一封堵件231的形变状态决定第一封堵件231是否封堵第一气路段221，同样地，第二封堵件232的形变状态决定第二封堵件232是否封堵第二气路段222。

在切换阀板220位于第一位置的情况下，如图3所示，第一封堵件231处于弹性形变状态，第一封堵件231的形状改变，第一封堵件231不再封堵第一气路段221，以使第一气体进气口211与第一气路段221的进口端连通，第二封堵件232封堵第二气路段222的进口端。在切换阀板220位于第二位置的情况下，如图4所示，第二封堵件232处于弹性形变状态，第二封堵件

232 的形状改变，第二封堵件 232 不再封堵第二气路段 222，以使第二气体进气口 212 与第二气路段 222 的进口端连通，第一封堵件 231 封堵第一气路段 221 的进口端。

在一些实施例中，在切换阀板 220 位于第一位置的情况下，如图 3 所示，第一封堵件 231 处于压缩状态，故第一封堵件 231 的体积较小，第一封堵件 231 不会封堵第一气路段 221 的进口端，同时，第二封堵件 232 未产生弹性形变，即第二封堵件 232 处于舒张状态，第二封堵件 232 的体积较大，故第二封堵件 232 直接封堵第二气路段 222 的进口端；在切换阀板 220 位于第二位置的情况下，如图 4 所示，第一封堵件 231 未产生弹性形变，即第一封堵件 231 处于舒张状态，第一封堵件 231 的体积较大，故第一封堵件 231 直接封堵第一气路段 221 的进口端，同时，第二封堵件 232 处于压缩状态，第二封堵件 232 的体积较小，故第二封堵件 232 不会封堵第二气路段 222 的进口端。

采用本实施例，设置至少两个具有弹性的封堵件，通过封堵件是否产生弹性形变来决定是否封堵对应的气路段，产生弹性形变的封堵件的封堵效果更好，密封性能得到提升。

在在另一些实施例中，进气组件 200 还包括第一挡件 241 和第一固定件 251，第一挡件 241 和第一固定件 251 分别位于第一封堵件 231 的两侧，第一挡件 241 与进气窗 210 相连，第一固定件 251 与切换阀板 220 相连，在切换阀板 220 由第二位置切换至第一位置的过程中，第一挡件 241 与第一固定件 251 之间的距离发生变化，而第一封堵件 231 位于二者之间，故第一挡件 241 和第一固定件 251 挤压第一封堵件 231，以使第一封堵件 231 产生弹性形变。其中，第一挡件 241 和第一固定件 251 均可以为块状结构，当然，也可以为其他结构，本申请实施例对第一挡件 241 和第一固定件 251 的结构不做限制。

示例性的，第一挡件241与进气窗210可以通过焊接、粘接等方式固定相连，第一挡件241相对于进气窗210的位置固定；第一固定件251与切换阀板220也可通过焊接、粘接等方式固定相连，实现第一固定件251与切换阀板220相对固定，第一固定件251跟随切换阀板220运动。

采用本实施例，直接利用第一挡件241和第一固定件251是否挤压第一封堵件231来控制第一封堵件231是否产生弹性形变，也即，通过切换阀板220的运动位置来直接控制第一封堵件231是否产生弹性形变，如此，通过机械结构，有利于准确改变第一封堵件231的形变状态，避免采用电控等方式因断电等异常情况导致第一封堵件231无法准确封堵第一气路段221。

当然，在其他实施例中，第一封堵件231可以为电致形变元件，通过第一封堵件231是否通电来控制第一封堵件231是否产生弹性形变；或者，第一封堵件231可以为温致形变元件，通过对第一封堵件231是否进行加热来控制第一封堵件231是否产生弹性形变。

在一些实施例中，进气组件200还包括第二挡件242和第二固定件252，第二挡件242和第二固定件252分别位于第二封堵件232的两侧，第二挡件242与进气窗210相连，第二固定件252与切换阀板220相连，在切换阀板220由第一位置切换至第二位置的过程中，第二挡件242与第二固定件252之间的距离发生变化，而第二封堵件232位于二者之间，故第二挡件242和第二固定件252挤压第二封堵件232，以使第二封堵件232产生弹性形变。其中，第二挡件242和第二固定件252均可以为块状结构，当然，也可以为其他结构，本申请实施例对第二挡件242和第二固定件252的结构不做限制。

示例性的，第二挡件242与进气窗210可以通过焊接、粘接等方式固定相连，第二挡件242相对于进气窗210的位置固定；第二固定件252与切换阀板220也可通过焊接、粘接等方式固定相连，实现第二固定件252与切换阀板220相对固定，第二固定件252跟随切换阀板220运动。

采用本实施例，直接利用第二挡件242和第二固定件252是否挤压第二封堵件232来控制第二封堵件232是否产生弹性形变，也即，通过切换阀板220的运动位置来直接控制第二封堵件232是否产生弹性形变，如此，通过机械结构，有利于准确改变第二封堵件232的形变状态，避免采用电控等方式因断电等异常情况导致第二封堵件232无法准确封堵第二气路段222。

当然，在其他实施例中，第二封堵件232可以为电致形变元件，通过第二封堵件232是否通电来控制第二封堵件232是否产生弹性形变；或者，第二封堵件232可以为温致形变元件，通过对第二封堵件232是否进行加热来控制第二封堵件232是否产生弹性形变。

综上所述，参考图3和图4所示，在切换阀板220由第二位置运动至第一位置的过程中，第一挡件241与第一固定件251之间的距离减小，第一封堵件231被压缩，故第一封堵件231无法封堵第一气路段221，而第二挡件242与第二固定件252之间的距离增大，第二封堵件232未被压缩，第二封堵件232封堵第二气路段222，第一气体进气口211通过第一气路段221与腔室本体100连通，腔室本体100内可以开启第一工艺过程；在切换阀板220由第一位置运动至第二位置的过程中，第一挡件241与第一固定件251之间的距离增大，第一封堵件231未被压缩，故第一封堵件231封堵第一气路段221，而第二挡件242与第二固定件252之间的距离减小，第二封堵件232被压缩，第二封堵件232无法封堵第二气路段222，第二气体进气口212通过第二气路段222与腔室本体100连通，腔室本体100内可以开启第二工艺过程。

在一些实施例中，参考图3和图4所示，进气组件200还包括第一密封件271，第一密封件271设置于切换阀板220和进气窗210之间；且第一密封件271位于第二气体进气口212和第一气体进气口211之间，以隔离第二气体进气口212和第一气体进气口211。其中，第一密封件271可以为密封

圈或者密封条等密封结构，也可以为其他密封结构。

示例性的，切换阀板 220 可以设置开槽，第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212 可以通过开槽与气路连通，第一密封件 271 设置于开槽内，且第一密封件271为条状结构，第一密封件271的两端分别抵于开槽的槽壁面，将开槽分割为两部分，这两部分分别与第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212 连通，从而密封隔离开第二气体进气口 212 和第一气体进气口 211。

采用本实施例，利用第一密封件 271 将第二气体进气口 212 与第一气体进气口 211 隔离开，避免第一气体进气口 211 与第二气体进气口 212 之间串气，有利于提升进气组件 200 的密封性能。

在一些实施例中，进气组件 200 还包括第二密封件 272，第二密封件 272 设置于进气窗 210 和切换阀板 220 之间，以密封进气窗 210 和切换阀板 220 之间的间隙。示例性的，第二密封件 272 可以为密封圈，密封圈环绕第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212 设置，如图 3 所示，密封圈环绕在第一气体进气口 211 靠近第一气路段 221 的一端和第二气体进气口 212 靠近第二气路段 222 的一端，换言之，密封圈环也同时绕第一气路段 221 和第二气路段 222，从而可以防止气体自进气窗 210 和切换阀板 220 之间的间隙泄漏。当然，第二密封件 272 也可以为其他密封结构。在进一步地实施例中，进气窗 210 朝向切换阀板 220 的一侧设有第二密封槽，第二密封件 272 设置于第二密封槽内。

采用本实施例，利用第二密封件 272 密封进气窗 210 和切换阀板 220 之间的间隙，避免第一气体和第二气体通过进气窗 210 和切换阀板 220 之间的间隙流出，有利于提升密封性能。

当然，在一些其他实施例中，进气组件 200 可以不设置第一密封件 271 和第二密封件 272，可以通过增大切换阀板 220 与进气窗 210 之间的接触紧密性来提高密封性能，避免串气和漏气。

在本申请的方案中，参考图2-图6所示，进气组件200还包括：匀流板260，匀流板260位于切换阀板220背向进气窗210的一侧，匀流板260设有多个匀流孔262，气路通过各匀流孔262与进气组件200的出气端连通。

采用本实施例，利用匀流板260上的匀流孔262，将流入切换阀板220的第一气体或者第二气体进行分流，使第一气体或者第二气体比较均匀地流出，有利于提升工艺均匀性。

当然，在一些其他实施例中，进气组件200可以不设置匀流板260，切换阀板220的气路直接与进气组件200的出口端连通。

在一些实施例中，匀流板260上的匀流孔262直接与气路连通。

在另一些实施例中，匀流板260还设有匀流槽261，匀流槽261与切换阀板220形成匀流空间，匀流槽261连通多个匀流孔262和气路，即气路通过匀流槽261和匀流孔262与进气组件200的出气端连通。示例性的，匀流槽261可以为圆形槽，也可以为其他形状的槽，能够与各匀流孔262连通即可。采用本实施例，工艺气体由第一气体进气口211或第二气体进气口212进入匀流孔262之前，先通过匀流槽261进行扩散和混合，进一步再通过各匀流孔262进行匀气，有利于提升匀流板260的匀流性能。

在第二气体进气口212和第一气体进气口211均设置多个的实施例中，参考图5和图6所示，匀流板260沿自身的周向设有多个匀流区域，每个匀流区域分别设有一个匀流槽261和多个匀流孔262，匀流槽261与第一气体进气口211和第二气体进气口212一一对应，换言之，在第一气体进气口211和第二气体进气口212为多组的情况下，同一组的第一气体进气口211和第二气体进气口212与一个匀流槽261相对应。

在一些实施例中，进气组件200还包括：第三密封件273，第三密封件273设置于匀流板260和切换阀板220之间，以密封匀流板260和切换阀板220之间的间隙。示例性的，第三密封件273可以为密封圈，也可以为其他

密封结构；匀流板 260 的每个匀流区域的外部均设有一个第三密封件 273，在进一步的实施例中，匀流板 260 的每个匀流区域均设有第三密封槽，第三密封件 273 设置于第三密封槽内。

采用本实施例，利用第三密封件 273 密封匀流板 260 和切换阀板 220 之间的间隙，避免第一气体和第二气体通过二者之间的间隙流出，有利于进一步提升密封性能。

当然，在其他实施例中，进气组件 200 可以不设置第三密封件 273，可以通过增大切换阀板 220 与匀流板 260 之间的接触紧密性来提高密封性能，避免串气和漏气。

基于本申请公开的进气组件 200，本申请实施例还公开一种半导体工艺腔室，参考图 1 所示，半导体工艺腔室包括腔室本体 100 和上述实施例中的进气组件 200，腔室本体 100 为半导体工艺过程提供场所，腔室本体 100 的内部为真空环境；进气组件 200 的出气端与腔室本体 100 连通，进气组件 200 用于向腔室本体 100 内提供工艺气体。示例性的，腔室本体 100 设有进气口 101，进气组件 200 设置于进气口 101 处，在进一步的实施例中，进气窗 210 位于进气口 101 处，进气窗 210 用于封闭进气口 101。

在本实施例中，半导体工艺腔室可应用于 Bosch 工艺，工艺气体包括刻蚀气体和沉积气体，刻蚀气体可以为氟基气体，沉积气体可以为碳基气体。

半导体工艺腔室利用上述的进气组件 200，能够实现第一气体和第二气体的快速切换，避免腔室本体 100 进气延迟的问题，有利于准确控制不同工艺过程中腔室本体 100 的压差值，该半导体工艺腔室例如可以用于执行 Bosch 刻蚀工艺以刻蚀得到高深宽比孔，由于刻蚀与沉积气体能够实现快速切换，刻蚀得到的孔侧壁更加光滑，有利于提高器件的良率。

示例性的，如图 1 所示，腔室本体 100 内设有基座 110，基座 110 用于承载晶片 111，晶片 111 可以为硅片，基座 110 的外周设有内衬 120，通过

设置内衬120防止工艺气体污染腔室本体100的内壁或者腔室本体100内的其他器件。

在本申请的方案中，参考图1所示，腔室本体100设有排气口，半导体工艺腔室还包括压力控制阀400，压力控制阀400设置于排气口处，以调节排气口的开度。其中，压力控制阀400可以为电磁阀、蝶阀、球阀等能够起到开关和调节效果的阀体，本申请实施例对压力控制阀400的种类不做限制。如此，通过调节压力控制阀400，使完成工艺过程的第一气体或者第二气体通过排气口排出至腔室本体100之外，便于腔室本体100进行下一工艺步骤，实现不同工艺过程的快速切换。

在一些实施例中，半导体工艺腔室还包括：真空泵300，真空泵300的进口端与排气口连通，利用真空泵300提供抽吸动力；真空泵300的数量为至少两个，其中包括干泵320和分子泵310，分子泵310的进口端与排气口直接连通，干泵320的进口端与分子泵310的出口端直接连通，分子泵310适用于在高真空环境下进行抽气，干泵320适用于在较低真空环境下进行抽气。

在一些实施例中，压力控制阀400包括一个阀板410和驱动件420，驱动件420与阀板410相连，驱动件420驱动该阀板410转动，以增大或减小排气口的开度。示例性的，驱动件420可以为电机、气动马达等能够产生旋转动力的驱动源。

在另一些实施例中，参考图7和图8所示，压力控制阀400包括至少两个阀板410和驱动件420，各阀板410均可转动地设置于排气口处，以开启或关闭排气口，驱动件420分别与各阀板410相连，驱动件420可驱动各阀板410同时转动，各阀板410通过转动相互远离或靠近，以增大或减小排气口的开度。示例性的，驱动件420的数量为至少两个，驱动件420与阀板410一一对应，各驱动件420分别驱动对应的阀板410转动，从而使各阀板

410 相互远离或靠近。

在调节排气口开度的过程中，至少两个阀板 410 同时动作，与前一实施例相比，每个阀板 410 的转动行程减小，即每个阀板 410 的转动角度减小，故驱动件 420 的驱动时间缩短，压力控制阀 400 的动作时间缩短，实现真空泵 300 快速抽气，进一步提高刻蚀过程与沉积过程的切换效率。

在图 1 所示的实施例中，半导体工艺腔室还包括第一气体流量控制器 510 和第一抽气管路 520，第一抽气管路 520 的第一端以及第一气体进气口 211 分别与第一气体流量控制器 510 的出口端连通，第一抽气管路 520 的第二端与真空泵 300 的进口端连通。示例性的，第一气体进气口 211 通过第一管路与第一气体流量控制器 510 的出口端连通，第一气体流量控制器 510 控制进入第一气体进气口 211 的第一气体流量，第一抽气管路 520 的第一端与第一管路直接连通，第一抽气管路 520 的第二端连通干泵 320 的进口端。

第一抽气管路 520 设有第一控制阀 530。示例性的，第一控制阀 530 包括第一针阀 531 和第一气动截止阀 532，第一针阀 531 和第一气动截止阀 532 间隔设置于第一抽气管路 520，如此，通过第一气动截止阀 532 控制第一抽气管路 520 的通断，通过第一针阀 531 可以精确调节第一抽气管路 520 的气流量。

采用本实施例，在第一气体进气口 211 与第一气体流量控制器 510 之间出现异常，第一气体进气口 211 无法正常进气的情况下，利用第一控制阀 530 导通第一抽气管路 520，使第一气体由第一抽气管路 520 进入真空泵 300，避免因憋气导致气压过大。

在一些实施例中，半导体工艺腔室还包括第二气体流量控制器 610 和第二抽气管路 620，第二抽气管路 620 的第一端以及第二气体进气口 212 分别与第二气体流量控制器 610 的出口端连通，第二抽气管路 620 的第二端与真空泵 300 的进口端连通。示例性的，第二气体流量控制器 610 通过第二管路

与第二气体流量控制器 610 的出口端连通，第二气体流量控制器 610 控制进入第二气体进气口 212 的第二气体流量，第二抽气管路 620 的第一端与第二管路直接连通，第二抽气管路 620 的第二端连通干泵 320 的进口端。

第二抽气管路 620 设有第二控制阀 630。示例性的，第二控制阀 630 包括第二针阀 631 和第二气动截止阀 632，第二针阀 631 和第二气动截止阀 632 间隔设置于第二抽气管路 620，如此，通过第二气动截止阀 632 控制第二抽气管路 620 的通断，通过第二针阀 631 可以精确调节第二抽气管路 620 的气流量。

采用本实施例，在第二气体进气口 212 与第二气体流量控制器 610 之间出现异常，第二气体进气口 212 无法正常进气的情况下，利用第二控制阀 630 导通第二抽气管路 620，使第二气体由第二抽气管路 620 进入真空泵 300，避免因憋气导致气压过大。

在一些实施例中，半导体工艺腔室还包括压力检测元件，压力检测元件设置于腔室本体 100 内，以检测腔室本体 100 内的气压，压力检测元件可以但不限为压力传感器，压力检测元件与压力控制阀 400 通信连接。在第一气体进气口 211 与气路连通的情况下，压力控制阀 400 的开度为与压力检测元件检测的压力值相对应的第一开度，以使腔室本体 100 处于第一气压值；在第二气体进气口 212 与气路连通的情况下，压力控制阀 400 的开度为与压力检测元件检测的压力值相对应的第二开度，以使腔室本体 100 处于第二气压值。其中，第一气压值与第二气压值的差值在预设压差范围内。

示例性的，压力控制阀 400 的控压范围为 30mTorr -200mTorr，第一气压值可以为 75mTorr，第二气压值可以为 55mTorr，预设压差范围可以为 10mTorr -30mTorr，而第一气压值与第二气压值的差值为 20mTorr，故二者的差值在预设压差范围内。当然，第一气压值和第二气压值也可以为其他数值，根据需要设定预设压差范围。

需要说明的是，在刻蚀过程中腔室本体100的压力越高，刻蚀速率越快；在沉积过程中腔室本体100的压力越低，沉积均匀性越高。在理想状态下，第一气压值和第二气压值之间的差值达到150mTorr的情况下，刻蚀速率和产量越高。

采用本实施例，根据腔室本体100的气压来调节压力控制阀400的开度，使第一工艺过程中和第二工艺过程中腔室本体100分别维持在合适气压值，有利于控制第一工艺过程中和第二工艺过程中腔室本体100的压差维持在合适范围内，进而有利于兼顾工艺效率和工艺均匀性。

在一些实施例中，半导体工艺腔室还包括控制器，控制器包括至少一个存储器和至少一个处理器，存储器中存储有计算机程序，计算机程序被处理器执行时以实现半导体工艺方法的步骤，半导体工艺方法包括：

在执行第一工艺步骤时，控制切换阀板220运动至第一位置，以使第一气体通过第一气体进气口211进入腔室本体100内；在执行第二工艺步骤时，控制切换阀板220运动至第二位置，以使第二气体通过第二气体进气口212进入腔室本体100内。

示例性的，控制器可以为上位机，也可以是下位机。其中，控制器可以直接控制切换阀板220，也可以控制驱动切换阀板220运动的驱动件，以使切换阀板220运动至第一位置或第二位置，从而向腔室本体100的内部通入相应的工艺气体。

采用本实施例，利用控制器实现切换阀板220运动位置的自动化切换过程，有利于快速切换切换阀板220的运动位置，进而快速切换第一工艺步骤和第二工艺步骤，有利于进一步缩短第一气体和第二气体的切换时间，进一步有效避免腔室本体100进气延迟的问题，对第一工艺步骤和第二工艺步骤中腔室本体100的控压过程也会更加快速准确，提升工艺效果。

在进一步的实施例中，第一工艺步骤为刻蚀步骤，第一气体为刻蚀气体，

第二工艺步骤为沉积步骤，第二气体为沉积气体。半导体工艺方法还包括：交替执行第一工艺步骤和第二工艺步骤，即，交替执行刻蚀步骤和沉积步骤。

采用本实施例，控制器通过控制切换阀板 220 在第一位置和第二位置之间持续切换，实现刻蚀步骤和沉积步骤的快速切换，并且在交替执行刻蚀步骤和沉积步骤的过程中，有效避免各个工艺步骤的进气延迟问题，有效缩短整个工艺过程的时长，对各个工艺步骤中腔室本体 100 的过程更加快速准确，有利于进一步提升工艺效果。

相关技术中，由于利用管路向腔室本体 100 内通入第一气体或者第二气体，导致第一气体和第二气体进入腔室本体 100 的时间存在延迟，压力检测元件也需要延迟检测腔室本体 100 的压力值，进而压力控制阀 400 也需要延迟动作，由于进气和压力控制过程都存在延迟，故也需延迟加载射频，导致整个 Bosch 工艺的每个循环过程时间延长，且因延迟问题不易控制刻蚀过程和沉积过程中腔室本体 100 的气压差。

而本申请实施例中，半导体工艺方法包括交替进行的第一工艺步骤和第二工艺步骤，具体地，第二工艺步骤包括控制切换阀板 220 运动至第二位置，第二气体进气口 212 通过气路与腔室本体 100 连通，使第二气体通过第二气体进气口 212 进入腔室本体 100 内；第一工艺步骤包括控制切换阀板 220 运动至第一位置，第一气体进气口 211 通过气路与腔室本体 100 连通，使第一气体通过第一气体进气口 211 进入腔室本体 100 内。

示例性地，第一工艺步骤为刻蚀步骤，第二工艺步骤为沉积步骤，半导体工艺方法即 Bosch 工艺，其包括多个循环过程，每个循环过程分别包括上述的沉积步骤和刻蚀步骤。示例性地，刻蚀步骤包括第一刻蚀步骤和第二刻蚀步骤，参考图 9 所示。

沉积步骤包括：控制切换阀板 220 运动至第二位置，沉积气体快速进入腔室本体 100 内，同时，压力检测元件检测腔室本体 100 内的气压值，压力

控制阀400根据检测的气压值调节开度，使腔室本体100维持在第二气压值，然后启上射频，维持时间t=0.2s。该步骤中通常用Ar、C_4F_8等沉积气体在晶片111孔洞的侧面形成氟碳聚合物层，为使孔洞的底部基本不形成氟碳聚合物层，该步骤中一般从采用相对较低的射频频率。

第一刻蚀步骤包括：控制切换阀板220运动至第一位置，刻蚀气体快速进入腔室本体100内，同时，压力检测元件检测腔室本体100内的气压值，压力控制阀400根据检测的气压值调节开度，使腔室本体100维持在第一气压值，然后依次启上射频和低频，维持时间t=0.2s。其中，第一气压值与第二气压值的差值在预设压差范围内。

第二刻蚀步骤包括：继续依次启上射频和低频，维持时间t=0.2s。刻蚀步骤通常用Ar、O_2、SF_6等气体进行等离子刻蚀。

可以根据需要设定Bosch工艺的循环数，当完成设定循环数的循环过程后，说明完成一个工艺过程。也就是说，刻蚀步骤与沉积步骤交替进行，当刻蚀步骤结束时需要将刻蚀气体排出至腔室本体100之外同时注入沉积气体，同样地，当沉积步骤结束时需要将沉积气体排出至腔室本体100之外同时注入刻蚀气体，依次循环。

图10示出了四个循环过程的时序图，其中，第二气体流量控制器610控制第二气体的流量为250sccm，第一气体流量控制器510控制第一气体的流量为85sccm，沉积步骤中上射频的射频电压为2200dBW，刻蚀步骤中上射频的射频电压为2794dBW -2800dBW，第一刻蚀步骤中低频的射频电压为330dBW-336dBW，沉积过程中腔室本体100的气压为75mTorr，刻蚀过程中腔室本体100的气压为55mTorr，在工艺过程中，腔室本体100的气压呈现梯形形状的方波波形。

采用上述工艺流程，由于直接利用切换阀板220的运动来控制第一气体或第二气体进入腔室本体100，有效避免上一工艺过程残留的气体进入腔室

本体内并参与下一工艺过程，避免两种工艺气体混合参与工艺过程，且第一气体和第二气体进入腔室本体 100 基本不会存在延迟，那么压力检测元件也无需延迟检测气压值，同时，也无需延迟加载射频，使得整个半导体工艺方法的时长有效缩短，更易控制第一工艺步骤和第二工艺步骤中腔室本体 100 的气压差。而且，简化半导体工艺方法的控制过程，缩减了半导体工艺方法的配方参数，有效降低半导体工艺方法的开发难度。

在本申请的另一些其他实施例中，请参考图 12 和图 13 所示，进气组件 200 包括第一进气单元和第二进气单元，第一进气单元和第二进气单元交替与进气组件 200 的出气端连通。

第一进气单元包括第一进气管 281、第一抽气管 283 和第一切换阀板 223，第一进气管 281 的进气端为第一气体进气口 211，第一进气管 281 可通入第一气体，第一抽气管 283 的进气口和第一进气管 281 的出气口并排设置，第一切换阀板 223 可转动地设置于第一抽气管 283 的进气口和第一进气管 281 的出气口。当第一切换阀板 223 转动至不同的位置时，能够开启第一抽气管 283 的进气口以及开启第一进气管 281 的出气口。如此，通过改变第一切换阀板 223 的转动位置直接控制第一进气管 281 的出气口以及第一抽气管 283 的进气口，无需分别对第一进气管 281 和第一抽气管 283 进行控制。

第二进气单元包括第二进气管 282、第二抽气管 284 和第二切换阀板 224，第二进气管 282 的进气端为第二气体进气口 212，第二进气管 282 可通入第二气体，第二抽气管 284 的进气口和第二进气管 282 的出气口并排设置，第二切换阀板 224 可转动地设置于第二抽气管 284 的进气口和第二进气管 282 的出气口。当第二切换阀板 224 转动至不同的位置时，能够开启第二抽气管 284 的进气口以及开启第二进气管 282 的出气口。如此，通过改变第二切换阀板 224 的转动位置直接控制第二进气管 282 的出气口以及第二抽气管 284 的进气口，无需分别对第二进气管 282 和第二抽气管 284 进行控制。

示例性的，第一切换阀板 223 和第二切换阀板 224 可以分别与电机、气动马达等提供旋转动力的驱动源相连，利用驱动源驱动第一切换阀板 223 或第二切换阀板 224 转动。在进一步的实施例中，前文所述的用于驱动切换阀板 220 移动的线性驱动件或这里的驱动源可以由控制器进行控制，控制器控制两个线性驱动件或两个驱动源的状态，从而使第一进气单元和第二进气单元交替进气。

在本实施例中，第一进气单元和第二进气单元交替与进气组件 200 的出气端连通，在第一进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第二切换阀板 224 可转动至开启第二抽气管 284 的位置，第二抽气管 284 对第二进气管 282 抽气，即将第二进气管 282 内的工艺气体抽走，避免残留的工艺气体进入腔室本体 100 内与下一工艺过程的工艺气体混合参与下一工艺过程；同样地，在第二进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第一切换阀板 223 可转动至开启第一抽气管 283 的位置，第一抽气管 283 对第一进气管 281 抽气，即将第一进气管 281 内的工艺气体抽走，避免上一工艺过程残留的工艺气体进入腔室本体 100 内与下一工艺过程的工艺气体混合参与下一工艺过程，有利于提升工艺效果。

示例性的，第一进气管 281 可通入刻蚀气体，第二进气管 282 可通入沉积气体，两种工艺过程分别为刻蚀过程和沉积过程。在 Bosch 刻蚀工艺工程中，刻蚀过程和沉积过程的切换能够有效避免刻蚀所得到的深孔的侧壁产生不光滑的扇贝结构，使得深孔的侧壁更加光滑，避免对后续工艺产生影响，有利于提升工艺效果，进而有利于提高器件的良率。当然，第一气体进气口 211 和第二气体进气口 212 也可以分别通入其他不同种类的工艺气体。

在一些其他实施例中，在第一进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第一切换阀板 223 处于封堵第一抽气管 283 的进气口的位置，即第一抽气管 283 无法抽气。采用本实施例，通过封堵第一抽气管 283，能够避

免第一抽气管 283 抽走腔室本体 100 内的气体，避免影响工艺过程。

示例性的，在第一进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第一切换阀板 223 处于开启第一进气管 281 的位置，第一进气管 281 进气，如此，由于第一抽气管 283 被封堵，也避免第一抽气管 283 抽走第一进气管 281 内的气体，保证第一进气管 281 进入的第一工艺气体顺利进入腔室本体 100 内。

当然，在其他实施例中，第一抽气管 283 的出气口连接第一抽气泵，在第一进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第一切换阀板 223 处于开启第一抽气管 283 的进气口的位置，第一抽气泵处于未工作状态。

在进一步的实施例中，在第一进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，说明第一进气单元向腔室本体 100 内提供工艺气体，第二切换阀板 224 处于转动状态。示例性的，第二切换阀板 224 的转动平面与第二进气管 282 的出气口所在的平面相平行，也与第二抽气管 284 的进气口所在的平面相平行。

具体地，在第二切换阀板 224 处于转动状态时，也就是在第二切换阀板 224 转动的过程中，第二进气管 282 的出气口与第二抽气管 284 的进气口均具有完全开启、部分开启和完全封堵三种状态，当第二进气管 282 的出气口完全开启时，第二抽气管 284 的进气口被完全封堵；当第二进气管 282 的出气口部分开启时，第二抽气管 284 的进气口也部分开启，即被封堵一部分；当第二进气管 282 的出气口被完全封堵时，第二抽气管 284 的进气口完全开启，第二切换阀板 224 通过转动使第二进气管 282 的出气口与第二抽气管 284 的进气口在完全开启、部分开启和完全封堵三种状态间不断切换。

采用本实施例，当第一进气单元进气时，利用转动中的第二切换阀板 224 实现逐渐开启第二进气管 282 的同时实现逐渐关闭第二抽气管 284，以及实现在逐渐关闭第二进气管 282 的同时实现逐渐开启第二抽气管 284，使

第二抽气管 284 抽吸第二进气管 282 内的残余气体，避免第二进气管 282 内的残余气体对工艺过程产生影响。同时，由于第二切换阀板 224 处于转动状态，避免了第二进气单元的管道处于憋气状态，因此可以避免单步工艺时间较长的情况下，憋气状态时间较长而导致硬件损坏。

示例性的，第一抽气管 283 的进气口和第一进气管 281 的出气口均呈半圆形结构，且二者拼合成圆形结构，第一切换阀板 223 呈半圆形结构，第一切换阀板 223 绕圆形结构的轴线转动，第一抽气管 283 的进气口和第一进气管 281 的出气口对齐设置。如此，采用此种结构，第一切换阀板 223 在转动过程中能够与第一抽气管 283 的进气口完全重合，从而完全封堵第一抽气管 283 的进气口，或者第一切换阀板 223 与第一进气管 281 的出气口完全重合，从而完全封堵第一进气管 281 的出气口，有利于简化进气组件 200 的结构。

当然，第一抽气管 283 的进气口、第一进气管 281 的出气口以及第一切换阀板 223 也可以采用方形结构等其他结构。

在进一步的实施例中，参考图 12 所示，第一进气单元还包括第三控制阀 291 和第一管段 285b，第一管段 285b 与第一抽气管 283 的进气口和第一进气管 281 的出气口相对，第三控制阀 291 设置于第一管段 285b，第三控制阀 291 控制第一管段 285b 的通断。在第一进气管 281 的进气方向上，第三控制阀 291 位于第一切换阀板 223 的下游。在第一进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第三控制阀 291 处于开启状态，保证第一工艺气体能够顺利通入腔室本体 100 内；在第二进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第三控制阀 291 处于关闭状态，避免第二工艺气体与第一工艺气体混合进入腔室本体 100 内而影响工艺过程。

在一些其他实施例中，在第二进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第二切换阀板 224 处于封堵第二抽气管 284 的进气口的位置，即第二抽气管 284 无法抽气。采用本实施例，通过封堵第二抽气管 284，能够避

免第二抽气管 284 抽走腔室本体 100 内的气体，避免影响工艺过程。

示例性的，在第二进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第二切换阀板 224 处于开启第二进气管 282 的位置，第二进气管 282 进气，如此，由于第二抽气管 284 被封堵，也避免第二抽气管 284 抽走第二进气管 282 内的气体，保证第二进气管 282 进入的第二工艺气体顺利进入腔室本体 100 内。

当然，在其他实施例中，第二抽气管 284 的出气口连接第二抽气泵，在第二进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第二切换阀板 224 处于开启第二抽气管 284 的进气口的位置，第二抽气泵处于未工作状态。

在进一步的实施例中，在第二进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，说明第二进气单元向腔室本体 100 内提供工艺气体，第一切换阀板 223 处于转动状态。示例性的，第一切换阀板 223 的转动平面与第一进气管 281 的出气口所在的平面相平行，也与第一抽气管 283 的进气口所在的平面相平行。

具体地，参考图 13 所示，在第一切换阀板 223 处于转动状态，也就是在第一切换阀板 223 转动的过程中，第一进气管 281 的出气口与第一抽气管 283 的进气口均具有完全开启、部分开启和完全封堵三种状态，当第一进气管 281 的出气口完全开启时，第一抽气管 283 的进气口被完全封堵；当第一进气管 281 的出气口部分开启时，第一抽气管 283 的进气口也部分开启，即被封堵一部分；当第一进气管 281 的出气口被完全封堵时，第一抽气管 283 的进气口完全开启，第一切换阀板 223 通过转动，使第一进气管 281 的出气口与第一抽气管 283 的进气口在完全开启、部分开启和完全封堵三种状态间切换。

采用本实施例，当第二进气单元进气时，利用转动中的第一切换阀板 223 实现逐渐开启第一进气管 281 的同时实现逐渐关闭第一抽气管 283，以

及实现在逐渐关闭第一进气管 281 的同时实现逐渐开启第一抽气管 283，使第一抽气管 283 抽吸第一进气管 281 内的残余气体，避免第一进气管 281 内的残余气体对工艺过程产生影响。同时，由于第一切换阀板 223 处于转动状态，避免了第一进气单元的管道处于憋气状态，因此可以避免单步工艺时间较长的情况下，憋气状态时间较长而导致硬件损坏。

示例性的，第二抽气管 284 的进气口和第二进气管 282 的出气口均呈半圆形结构，且二者拼合形成圆形结构，第二切换阀板 224 呈半圆形结构，第二切换阀板 224 绕圆形结构的轴线转动，第二抽气管 284 的进气口和第二进气管 282 的出气口对齐设置。如此，采用此种结构，第二切换阀板 224 在转动过程中能够与第二抽气管 284 的进气口完全重合，从而完全封堵第二抽气管 284 的进气口，或者第二切换阀板 224 与第二进气管 282 的出气口完全重合，从而完全封堵第二进气管 282 的出气口，有利于简化进气组件 200 的结构。

当然，第二抽气管 284 的进气口、第二进气管 282 的出气口以及第二切换阀板 224 也可以采用方形结构等其他结构。

在进一步的实施例中，第二进气单元还包括第四控制阀 292 和第二管段 285c，第二管段 285c 与第二抽气管 284 的进气口和第二进气管 282 的出气端相对，第四控制阀 292 设置于第二管段 285c，第四控制阀 292 控制第二管段 285c 的通断。在第二进气管 282 的进气方向上，第四控制阀 292 位于第二切换阀板 224 的下游。在第二进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第四控制阀 292 处于开启状态，保证第二工艺气体能够顺利通入腔室本体内；在第一进气单元与进气组件 200 的出气端连通的情况下，第四控制阀 292 处于关闭状态，避免第一工艺气体与第二工艺气体混合进入腔室本体 100 内而影响工艺过程。

示例性的，进气组件 200 还包括出气管 285，出气管 285 包括主管路

285a、上文中的第一管段 285b 和第二管段 285c，第一管段 285b 和第二管段 285c 分别与主管路 285a 连通。如此，流经第一进气管 281 的第一气体或流经第二进气管 282 的第二气体经对应的管段和主管路 285a 流出。

综上所述，当开启第一工艺过程时，第三控制阀 291 处于开启状态，第一切换阀板 223 导通第一进气管 281，且第一切换阀板 223 截断第一抽气管 283，第一气体进入腔室本体以进行例如刻蚀步骤，同时，第四控制阀 292 处于关闭状态，第二切换阀板 224 转动，以快速切换进气过程和抽气过程，以避免第二进气单元的管道处于憋气状态；当开启第二工艺过程时，第三控制阀 291 处于关闭状态，第一切换阀板 223 转动，以快速切换进气过程和抽气过程，以避免第一进气单元的管道处于憋气状态，同时，第四控制阀 292 处于开启状态，第二切换阀板 224 导通第二进气管 282，且第二切换阀板 224 截断第二抽气管 284，第二气体进入腔室本体以进行例如沉积步骤。

基于上述实施例中的进气组件 200，本申请实施例还公开一种半导体工艺腔室，参考图 11 所示，半导体工艺腔室包括腔室本体 100 和上述实施例中的进气组件 200，腔室本体 100 设有进气口 101，进气组件 200 设置于进气口 101 处，也就是说，出气管 285 的主管路 285a 与腔室本体 100 的进气口 101 连通。如此，该半导体工艺腔室通过进气组件 200，避免上一工艺过程残留的工艺气体进入腔室本体 100 内与下一工艺过程的工艺气体混合参与下一工艺过程，有利于提升工艺效果。

基于上述实施例中的进气组件 200，本申请实施例还公开一种半导体工艺方法，半导体工艺方法包括第一工艺步骤和第二工艺步骤。

第一工艺步骤：控制第一进气单元与进气组件 200 的出气端连通，使第一切换阀板 223 处于封堵第一抽气管 283 的进气口的位置，第二切换阀板 224 处于转动状态。具体地，此时第一切换阀板 223 也处于开启第一进气管 281 的位置，第一进气管 281 通入第一工艺气体，第一工艺气体可通入腔室

本体 100 中；而且，通过转动的第二切换阀板 224，第二抽气管 284 能够抽吸第二进气单元的残余气体。

第二工艺步骤：控制第二进气单元与进气组件 200 的出气端连通，使第二切换阀板 224 处于封堵第二抽气管 284 的进气口的位置，第一切换阀板 223 处于转动状态。具体地，此时第二切换阀板 224 也处于开启第二进气管 282 的位置，第二进气管 282 通入第二工艺气体，第二工艺气体可通入腔室本体 100 中；而且，通过转动的第一切换阀板 223，第一抽气管 283 能够抽吸第一进气单元的残余气体。

示例性的，第一工艺气体可以为刻蚀气体，第二工艺气体可以为沉积气体，第一工艺步骤为刻蚀步骤，第二工艺步骤为沉积步骤，半导体工艺方法即 Bosch 工艺，其包括多个循环过程，每个循环过程分别包括上述的沉积步骤和刻蚀步骤。

采用上述半导体工艺方法，利用抽气管进行抽气，有效避免上一工艺过程残留的气体进入腔室本体 100 内并参与下一工艺过程，避免两种工艺气体混合参与工艺过程，有利于提升工艺效果。

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

1.一种进气组件，其特征在于，包括相连的进气窗和切换阀板，所述进气窗设有第一气体进气口和第二气体进气口，所述切换阀板可相对于所述进气窗在第一位置和第二位置之间运动，且所述切换阀板设有气路，所述气路与所述进气组件的出气端连通；

在所述切换阀板位于所述第一位置的情况下，所述第一气体进气口与所述气路连通且所述第二气体进气口与所述气路断开；

在所述切换阀板位于所述第二位置的情况下，所述第二气体进气口与所述气路连通且所述第一气体进气口与所述气路断开。

2.根据权利要求1所述的进气组件，其特征在于，所述进气组件还包括封堵件，所述封堵件设置于所述进气窗和所述切换阀板之间，所述气路包括第一气路段和第二气路段，所述第一气路段的出口端与所述第二气路段的出口端分别与所述进气组件的出气端连通，

在所述切换阀板位于所述第一位置的情况下，所述第一气体进气口与所述第一气路段的进口端连通，所述封堵件封堵所述第二气路段的进口端；

在所述切换阀板位于所述第二位置的情况下，所述第二气体进气口与所述第二气路段的进口端连通，所述封堵件封堵所述第一气路段的进口端。

3.根据权利要求2所述的进气组件，其特征在于，所述封堵件的数量为至少两个，其中包括第一封堵件和第二封堵件，所述第一封堵件设置于所述第一气路段的进口端，所述第二封堵件设置于所述第二气路段的进口端，所述封堵件为弹性结构，

在所述切换阀板位于所述第一位置的情况下，所述第一封堵件处于弹性形变状态，以使所述第一气体进气口与所述第一气路段的进口端连通，所述第二封堵件封堵所述第二气路段的进口端；

在所述切换阀板位于所述第二位置的情况下，所述第二封堵件处于弹性形变状态，以使所述第二气体进气口与所述第二气路段的进口端连通，

所述第一封堵件封堵所述第一气路段的进口端。

4.根据权利要求 3 所述的进气组件，其特征在于，所述进气组件还包括第一挡件和第一固定件，所述第一挡件和所述第一固定件分别位于所述第一封堵件的两侧，所述第一挡件与所述进气窗相连，所述第一固定件与所述切换阀板相连，在所述切换阀板由所述第二位置切换至所述第一位置的过程中，所述第一挡件和所述第一固定件挤压所述第一封堵件，以使所述第一封堵件产生弹性形变；

和/或，所述进气组件还包括第二挡件和第二固定件，所述第二挡件和所述第二固定件分别位于所述第二封堵件的两侧，所述第二挡件与所述进气窗相连，所述第二固定件与所述切换阀板相连，在所述切换阀板由所述第一位置切换至所述第二位置的过程中，所述第二挡件和所述第二固定件挤压所述第二封堵件，以使所述第二封堵件产生弹性形变。

5.根据权利要求 1 所述的进气组件，其特征在于，所述第一气体进气口和所述第二气体进气口成对设置，在所述进气窗的周向上，间隔设置有多对所述第一气体进气口和所述第二气体进气口；

所述气路间隔设置多个，各所述气路分别与各对所述第一气体进气口和所述第二气体进气口相对应。

6.根据权利要求 1 所述的进气组件，其特征在于，所述进气组件还包括第一密封件，所述第一密封件设置于所述进气窗和所述切换阀板之间，且所述第一密封件位于所述第二气体进气口和所述第一气体进气口之间，以隔离所述第二气体进气口和所述第一气体进气口；

和/或，所述进气组件还包括第二密封件，所述第二密封件设置于所述进气窗和所述切换阀板之间，以密封所述进气窗和所述切换阀板之间的间隙。

7.根据权利要求 1 至 6 任一项所述的进气组件，其特征在于，所述进气组件还包括匀流板，所述匀流板位于所述切换阀板背向所述进气窗的一侧，所述匀流板设有多个匀流孔，所述气路通过各所述匀流孔与所述进气组件

的出气端连通。

8.根据权利要求 7 所述的进气组件，其特征在于，所述匀流板还设有匀流槽，所述匀流槽与所述切换阀板形成匀流空间，所述匀流槽连通多个所述匀流孔和所述气路。

9.根据权利要求 7 所述的进气组件，其特征在于，所述进气组件还包括第三密封件，所述第三密封件设置于所述匀流板和所述切换阀板之间，以密封所述匀流板和所述切换阀板之间的间隙。

10.一种进气组件，其特征在于，包括第一进气单元和第二进气单元，

所述第一进气单元包括第一进气管、第一抽气管和第一切换阀板，所述第一抽气管的进气口和所述第一进气管的出气口并排设置，所述第一切换阀板可转动地设置于所述第一抽气管的进气口和所述第一进气管的出气口；

所述第二进气单元包括第二进气管、第二抽气管和第二切换阀板，所述第二抽气管的进气口和所述第二进气管的出气口并排设置，所述第二切换阀板可转动地设置于所述第二抽气管的进气口和所述第二进气管的出气口；

所述第一进气单元和所述第二进气单元交替与所述进气组件的出气端连通。

11.根据权利要求 10 所述的进气组件，其特征在于， 在所述第一进气单元与所述进气组件的出气端连通的情况下，第一切换阀板处于封堵所述第一抽气管的进气口的位置；

在所述第二进气单元与所述进气组件的出气端连通的情况下，第二切换阀板处于封堵所述第二抽气管的进气口的位置。

12.根据权利要求 11 所述的进气组件，其特征在于，在所述第一进气单元与所述进气组件的出气端连通的情况下，所述第二切换阀板处于转动状态；

在所述第二进气单元与所述进气组件的出气端连通的情况下，所述第

一切换阀板处于转动状态。

13.根据权利要求10所述的进气组件，其特征在于，所述第一抽气管的进气口和所述第一进气管的出气口均呈半圆形结构，且二者拼合成圆形结构，所述第一切换阀板呈半圆形结构；

和/或，所述第二抽气管的进气口和所述第二进气管的出气口均呈半圆形结构，且二者拼成圆形结构，所述第二切换阀板呈半圆形结构。

14.根据权利要求10所述的进气组件，其特征在于，所述第一进气单元还包括第三控制阀和第一管段，所述第一管段与所述第一抽气管的进气口和所述第一进气管的出气口相对，所述第三控制阀设置于所述第一管段，在所述第一进气单元与所述进气组件的出气端连通的情况下，所述第三控制阀处于开启状态；

和/或，所述第二进气单元还包括第四控制阀和第二管段，所述第二管段与所述第二抽气管的进气口和所述第二进气管的出气口相对，所述第四控制阀设置于所述第二管段，在所述第二进气单元与所述进气组件的出气端连通的情况下，所述第四控制阀处于开启状态。

15.一种半导体工艺腔室，其特征在于，包括腔室本体以及权利要求1-14任一项所述的进气组件，所述进气组件的出气端与所述腔室本体连通。

16.根据权利要求15所述的半导体工艺腔室，其特征在于，所述腔室本体设有排气口，所述半导体工艺腔室还包括压力控制阀，所述压力控制阀设置于所述排气口处，以调节所述排气口的开度。

17.根据权利要求16所述的半导体工艺腔室，其特征在于，所述压力控制阀包括至少两个阀板和驱动件，各所述阀板均可转动地设置于所述排气口处，以开启或关闭所述排气口，所述驱动件分别与各所述阀板相连，所述驱动件可驱动各所述阀板同时转动，以增大或减小所述排气口的开度。

18.一种半导体工艺方法，应用于权利要求1至9任一项所述的进气组件，其特征在于，所述方法包括：

第一工艺步骤，控制切换阀板运动至第一位置，使第一气体通过第一

气体进气口进入腔室本体内；

第二工艺步骤，控制所述切换阀板运动至第二位置，使第二气体通过第二气体进气口进入所述腔室本体内；

交替进行所述第一工艺步骤和所述第二工艺步骤。

19.一种半导体工艺方法，应用于权利要求 10 至 14 任一项所述的进气组件，其特征在于，所述方法包括：

第一工艺步骤，控制所述第一进气单元与所述进气组件的出气端连通，使第一切换阀板处于封堵第一抽气管的进气口的位置，第二切换阀板处于转动状态；

第二工艺步骤，控制所述第二进气单元与所述进气组件的出气端连通，使第二切换阀板处于封堵第二抽气管的进气口的位置，第一切换阀板处于转动状态。