

工艺腔室的洁净度检测方法和工艺腔室

技术领域

本申请涉及工艺腔室领域，具体地，涉及一种工艺腔室的洁净度检测方法和一种工艺腔室。

背景技术

半导体工艺设备广泛地应用于集成电路（IC）或 MEMS 器件的制造工艺中。等离子体中含有大量的电子、离子、激发态的原子、分子、自由基和中性基团等活性粒子，这些粒子在偏置电压的作用下到达晶圆表面，和晶圆相互作用使材料表面发生各种物理和化学反应，从而产生大量微粒。绝大部分微粒在工艺结束后会被清理，但仍有少量微粒会附着在工艺腔室内壁，积累后脱落或工艺中分解至晶圆表面，造成晶圆刻蚀缺陷（defect）。

在相关工艺中，为防止工艺腔室内壁上附着的微粒在晶圆表面造成刻蚀缺陷，通常在工艺腔室进行 N 片晶圆的半导体工艺（每片晶圆为一工艺周期）后，传入检测晶圆进行特定检测工艺，并在检测工艺结束后通过使用颗粒检测仪检测晶圆在进入腔室前后其表面的 60nm 以上微粒数量的变化量是否小于 50 颗，以判断腔室洁净度是否符合工艺要求。若不符合要求，则对腔室进行特定的无晶圆自动清洗（waferless automatic clean, WAC）工艺，直到腔室洁净度检测结果符合工艺要求后，再次开始刻蚀等半导体工艺。

然而，现有的工艺腔室微粒检测清理方案在每次工艺开始时都需借助外部设备，检测过程耗时长，同时工艺腔室内壁的清洁度依赖于无晶圆自动清洗工艺的准确性，经过清洗后腔室内壁聚合物积累情况不能明确，只能缓解微粒问题，无法保证工艺腔室得到充分清洗，继而导致工艺过程中仍旧有工艺腔室内壁上的微粒落至晶圆表面，造成晶圆刻蚀缺陷，降低产品良率。

因此，如何提供一种能够保证工艺腔室内壁洁净度的工艺腔室的洁净度检测方法，成为本领域亟待解决的技术问题。

发明内容

本申请旨在提供一种工艺腔室的洁净度检测方法和一种工艺腔室，该工艺腔室的洁净度检测方法能够保证工艺腔室内壁的洁净度。

为实现上述目的，作为本申请的一个方面，提供一种工艺腔室的洁净度检测方法，所述工艺腔室包括腔体和至少一个晶振，所述晶振固定设置在所述腔体上且所述晶振具有朝向所述腔体内部的沉积检测面，所述工艺腔室的洁净度检测方法包括：

检测所述晶振的当前固有频率；

根据所述晶振的所述当前固有频率确定对应的所述腔体内壁上的沉积膜层厚度；

当所述沉积膜层厚度大于第一预设厚度阈值时，判定需要对所述工艺腔室进行清洗。

在一些实施例中，还包括：

在对所述工艺腔室进行清洗后，检测所述晶振的当前固有频率；

根据所述晶振的所述当前固有频率确定对应的所述腔体内壁上的沉积膜层厚度；

当所述沉积膜层厚度大于第二预设厚度阈值时，再次对所述工艺腔室进行清洗，当所述沉积膜层厚度小于等于第二预设厚度阈值时，结束对所述工艺腔室进行清洗。

作为本申请的第二个方面，提供一种工艺腔室，所述工艺腔室包括腔体和至少一个晶振，所述晶振固定设置在所述腔体上且所述晶振具有朝向所述腔体内部的沉积检测面，所述晶振的当前固有频率用于表征所述工艺腔室的

洁净度。

在一些实施例中，所述腔体包括腔体本体和上盖，所述上盖用于封闭所述腔体本体的顶部开口，所述上盖的顶面上形成有第一安装槽，所述第一安装槽的底部形成有贯穿至所述上盖底面的第一安装孔，所述工艺腔室还包括多个连接线，所述第一安装孔中设置有所述晶振，多个所述连接线通过所述第一安装槽与所述晶振的电极连接。

在一些实施例中，所述工艺腔室还包括套管，所述套管设置在所述第一安装槽中，所述套管的底部与所述第一安装槽的底部密封连接，所述套管中形成有沿所述套管的轴线方向延伸的第一连接孔，多个所述连接线穿过所述第一连接孔与所述晶振的电极连接。

在一些实施例中，所述腔体的外侧壁上形成有第二安装槽，所述第二安装槽的底部形成有贯穿至所述腔体内侧壁的第二安装孔，所述工艺腔室还包括多个连接线，所述第二安装孔中设置有所述晶振，多个所述连接线通过所述第二安装槽与所述晶振的电极连接。

在一些实施例中，所述工艺腔室还包括气密阀板，所述气密阀板设置在所述第二安装槽中，所述气密阀板与所述第二安装槽密封连接，所述气密阀板中形成有第二连接孔，多个所述连接线通过所述第二连接孔与所述晶振的电极连接。

在一些实施例中，所述工艺腔室还包括安装阀板和接线连接件，所述安装阀板固定设置在所述腔体的外壁上，且位置与所述晶振一一对应，所述安装阀板中形成有多个沿所述安装阀板的厚度方向贯穿所述安装阀板的避让通孔，每个所述晶振对应的多个连接线均一一对应地穿过对应的所述安装阀板上的多个所述避让通孔；

所述接线连接件一一对应地密封多个所述避让通孔，并将所述连接线与所述安装阀板固定连接。

在一些实施例中，所述晶振的所述沉积检测面上设置有保护膜，所述保护膜的材质包括氧化钽。

在一些实施例中，所述工艺腔室还包括控制器，所述控制器与所述晶振电连接，所述控制器用于检测所述晶振的当前固有频率，并根据所述当前固有频率判断是否需要与所述工艺腔室进行清洗。

在一些实施例中，所述控制器还用于在对所述工艺腔室进行清洗后，检测所述晶振的当前固有频率，根据所述当前固有频率判断是否结束对所述工艺腔室进行清洗。

在本申请提供的工艺腔室的洁净度检测方法和工艺腔室中，晶振具有朝向腔体内部的沉积检测面，从而当腔体内壁在半导体工艺中沉积微粒或聚合物而形成薄膜时，晶振的沉积检测面上也会沉积该薄膜从而改变晶振的整体厚度，进而改变晶振的固有频率，晶振的固有频率随其厚度线性变化，进而可根据晶振的当前固有频率确定对应的腔体内壁上的沉积膜层厚度，进而在沉积膜层厚度大于第一预设厚度阈值时，及时判定需要对工艺腔室进行清洗。

本申请通过设置在工艺腔室中的晶振确定沉积膜层的厚度，能够实时精确监测工艺腔室内部状况，不必通过传入检测晶圆并进行特定检测工艺的方式确认腔室内部情况，提高了对工艺腔室进行维护的效率，保证了半导体工艺效果，提升了晶圆产品良率。

附图说明

附图是用来提供对本申请的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本申请，但并不构成对本申请的限制。在附图中：

图 1 是本申请实施例提供的工艺腔室的结构示意图；

图 2 是图 1 中工艺腔室在 A 区域的局部放大示意图；

图 3 是图 1 中工艺腔室在 B 区域的局部放大示意图；

图 4 是本申请实施例提供的工艺腔室中部分结构的示意图；

图 5 是本申请一种实施例提供的工艺腔室的结构示意图；

图 6 是本申请另一实施例提供的工艺腔室的结构示意图；

图 7 是本申请一种实施例提供的工艺腔室的洁净度检测方法的流程示意图；

图 8 是本申请另一实施例提供的工艺腔室的洁净度检测方法的流程示意图；

图 9 是本申请另一实施例提供的工艺腔室的洁净度检测方法的流程示意图；

图 10 是一种晶振元件的固有频率随其厚度变化的曲线。

附图标记说明：

100：腔体	110：腔体本体
120：上盖	210：晶振
220：连接线	310：安装阀板
311：固定通孔	320：接线连接件
410：套管	420：气密垫圈
430：气密阀板	10：晶圆
1：工控机	2：控制模块

具体实施方式

以下结合附图对本申请的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请，并不用于限制本申请。

为解决上述技术问题，作为本申请的一个方面，提供一种工艺腔室的洁净度检测方法，该工艺腔室的洁净度检测方法用于工艺腔室，如图 1 所示，

工艺腔室用于容纳晶圆 10 并对传入其内部的晶圆 10 进行半导体工艺，工艺腔室包括腔体 100 和至少一个晶振 210，晶振 210 固定设置在腔体 100 上且晶振 210 具有朝向腔体 100 内部的沉积检测面，如图 7 所示，工艺腔室的洁净度检测方法包括：

步骤 S1、检测晶振 210 的当前固有频率；

步骤 S2、根据晶振 210 的当前固有频率确定对应的腔体 100 内壁上的沉积膜层厚度；

步骤 S3、当沉积膜层厚度大于第一预设厚度阈值时，判定需要对工艺腔室进行清洗。

晶振 210 压电效应的固有频率取决于其几何尺寸、切割类型和厚度，其计算式为：

$$f \cdot d = v / 2 ;$$

其中，f 为晶振 210 的固有频率，d 为晶振 210 的元件本身厚度，v 为晶振 210 的元件切变速度。

当晶振 210 的沉积检测面上的微粒聚集厚度产生变化，变化量为 Δd 时，会产生质量负荷效应，使晶振 210 的固有频率发生变化，且变化量为 Δf ，其计算式为：

$$\Delta f = \left(-\frac{v}{2d^2} \right) \Delta d ;$$

即，晶振 210 的沉积检测面上的微粒聚集厚度变化 (Δd) 与晶振固有频率变化 (Δf) 存在线性关系，随着腔室内壁微粒聚合程度的增加，晶振 210 的沉积检测面上聚合物厚度增加，晶振 210 的固有频率单调地线性下降（理论选用晶振 210 的固有频率范围为 5MHz~10MHz 时，基频最大允许下降 2%~3%，晶振 210 的厚度变化范围为 0.1nm~10 μ m），图 10 示出了一种晶振 210 的固有频率随其厚度变化的曲线。

在本申请实施例中，晶振 210 具有朝向腔体 100 内部的沉积检测面，从

而当腔体 100 内壁在半导体工艺中沉积微粒或聚合物而形成薄膜时,晶振 210 的沉积检测面上也会沉积该薄膜从而改变晶振 210 的整体厚度,进而改变晶振 210 的固有频率,而由上述分析可知,晶振 210 的固有频率随其厚度线性变化。

因此,本申请提供的工艺腔室的洁净度检测方法可基于预存的关于晶振 210 的固有频率与膜层厚度之间线性关系的参数,根据晶振 210 的当前固有频率确定对应的腔体 100 内壁上的沉积膜层厚度,进而在沉积膜层厚度大于第一预设厚度阈值时,及时判定需要对工艺腔室进行清洗。

在一些实施例中,当沉积膜层厚度小于等于第一预设厚度阈值时,无需对工艺腔室进行清洗,此时可以继续对晶圆进行半导体工艺。

本申请提供的工艺腔室的洁净度检测方法通过设置在工艺腔室中的晶振 210 确定沉积膜层的厚度,能够实时精确监测工艺腔室内部状况,不必通过传入检测晶圆并进行特定检测工艺的方式确认腔室内部情况,提高了对工艺腔室进行维护的效率,保证了半导体工艺效果,提升了晶圆产品良率。

作为本申请的一种可选实施方式,如图 8 所示,工艺腔室的洁净度检测方法还包括:

步骤 S4、在判定工艺腔室需清洗时,对工艺腔室进行清洗。

为保证腔体 100 的清洗效果,作为本申请的一种优选实施方式,如图 9 所示,还包括:

步骤 S41、在对工艺腔室进行清洗后(即完成步骤 S4 后),检测晶振 210 的当前固有频率;

步骤 S42、根据晶振 210 的当前固有频率确定对应的腔体 100 内壁上的沉积膜层厚度;

步骤 S43、当沉积膜层厚度大于第二预设厚度阈值时,再次对工艺腔室进行清洗(即,转到执行步骤 S4),当沉积膜层厚度小于等于第二预设厚度

阈值时，结束对工艺腔室进行清洗。

在本申请实施例中，对腔体 100 内部进行清洗后再次确定腔体 100 内壁上的沉积膜层厚度，并通过比较沉积膜层厚度与第二预设厚度阈值的方式判断腔室清洗效果是否满足要求，从而保证了腔体 100 的清洗效果，进一步保证了半导体工艺效果。

作为本申请的一种可选实施方式，工艺腔室的洁净度检测方法还包括：

循环进行半导体工艺，并在每次进行半导体工艺前执行步骤 S1 至步骤 S3，以保证工艺腔室在进行半导体工艺前达到洁净度要求。

作为本申请的第二个方面，提供一种工艺腔室，工艺腔室包括腔体 100 和至少一个晶振 210，晶振 210 固定设置在腔体 100 上且晶振 210 具有朝向腔体 100 内部的沉积检测面，晶振 210 的当前固有频率用于表征工艺腔室的洁净度。

在本申请实施例中，晶振 210 具有朝向腔体 100 内部的沉积检测面，且晶振 210 的当前固有频率用于表征工艺腔室的洁净度，从而当腔体 100 内壁在进行半导体工艺中沉积微粒或聚合物而形成薄膜时，晶振 210 的沉积检测面上也会沉积该薄膜从而改变晶振 210 的整体厚度，进而改变晶振 210 的固有频率，进而可基于预存的关于晶振 210 的固有频率与膜层厚度之间线性关系的参数，根据晶振 210 的当前固有频率确定对应的腔体 100 内壁上的沉积膜层厚度，并在沉积膜层厚度大于第一预设厚度阈值时，及时判定需要对工艺腔室进行清洗。

本申请提供的工艺腔室通过设置在工艺腔室中的晶振 210 确定沉积膜层的厚度，能够实时精确监测工艺腔室内部状况，不必通过传入检测晶圆并进行特定检测工艺的方式确认腔室内部情况，提高了对工艺腔室进行维护的效率，保证了半导体工艺效果，提升了晶圆产品良率。

作为本申请的一种可选实施方式，如图 1 所示，腔体 100 包括腔体本体

110 和上盖 120，上盖 120 用于封闭腔体本体 110 的顶部开口。

作为本申请的一种可选实施方式，工艺腔室还包括控制器，控制器（通过连接线 220）与晶振 210 电连接，控制器用于检测晶振 210 的当前固有频率，并根据当前固有频率判断是否需要工艺腔室进行清洗，即实现本申请实施例提供的工艺腔室的洁净度检测方法。

作为本申请的一种可选实施方式，控制器还用于在对工艺腔室进行清洗后，检测晶振的当前固有频率，根据当前固有频率判断是否结束对工艺腔室进行清洗，以保证腔体 100 的清洗效果，进一步保证半导体工艺效果。例如，根据晶振 210 的当前固有频率确定对应的腔体 100 内壁上的沉积膜层厚度。当沉积膜层厚度大于第二预设厚度阈值时，再次对工艺腔室进行清洗（即，转到执行步骤 S4），当沉积膜层厚度小于等于第二预设厚度阈值时，结束对工艺腔室进行清洗。

作为本申请的一种可选实施方式，如图 5、图 6 所示，控制器可以包括工控机 1 和控制模块 2，控制模块 2 的内部具有振荡电路，用于采集晶振 210 的当前固有频率，计算出晶振 210 表面膜层的厚度，并将数据传递给工控机 1。工控机 1 用于比较数据并决定下一步工艺（例如是否进行半导体工艺或对工艺腔室进行清洗）。

作为本申请的一种可选实施方式，如图 2 所示，上盖 120 的顶面上形成有第一安装槽，第一安装槽的底部形成有贯穿至上盖 120 底面的第一安装孔，工艺腔室还包括多个连接线 220，第一安装孔中设置有晶振 210，多个连接线 220 通过第一安装槽与晶振 210 的电极连接。

为保证腔体 100 的气密性，作为本申请的一种优选实施方式，如图 2 所示，工艺腔室还包括套管 410，套管 410 设置在第一安装槽中，套管 410 的底部与第一安装槽的底部密封连接，套管 410 中形成有沿套管 410 的轴线方向延伸的第一连接孔，多个连接线 220 穿过第一连接孔与晶振 210 的电极连

接。

在本申请实施例中，第一安装槽中设置有套管 410，套管 410 能够在保护连接线 220 的同时与第一安装槽的底部密封连接，避免腔体 100 内部环境通过晶振 210 与第一安装孔之间的缝隙与外部连通，保证了腔体 100 的气密性。

作为本申请的一种优选实施方式，如图 2 所示，晶振 210 的沉积检测面与上盖 120 的底面平齐，以保证沉积检测面上沉积的膜层厚度与腔体 100 内壁沉积的膜层厚度之间的一致性。

为进一步保证腔体 100 的气密性，作为本申请的一种优选实施方式，套管 410 包括沿套管 410 的轴线方向依次连接的主体部和定位部，主体部设置在第一安装槽中且主体部的横截面形状与第一安装槽的横截面形状对应，定位部的横截面形状与第一安装孔的横截面形状对应且定位部的底端插入第一安装孔中；

工艺腔室还包括气密垫圈 420，气密垫圈 420 套设在定位部上，以将套管 410 的底部与第一安装槽的底部密封连接。

在本申请实施例中，套管 410 采用台阶式设计，且台阶处通过气密垫圈 420 与第一安装槽的底部配合密封连接，进一步保证了腔体 100 的气密性。

作为本申请的一种可选实施方式，套管 410 的材质为陶瓷。

作为本申请的一种可选实施方式，如图 3 所示，腔体 100 的外侧壁上形成有第二安装槽，第二安装槽的底部形成有贯穿至腔体 100 内侧壁的第二安装孔，工艺腔室还包括连接线 220，第二安装孔中设置有晶振 210，多个连接线 220 通过第二安装槽与晶振 210 的电极连接。

为保证腔体 100 的气密性，作为本申请的一种优选实施方式，如图 3 所示，工艺腔室还包括气密阀板 430，气密阀板 430 设置在第二安装槽中，气密阀板 430 与第二安装槽密封连接，气密阀板 430 中形成有第二连接孔，多

个连接线 220 通过第二连接孔与晶振 210 的电极连接。每个晶振 210 的电极均通过连接线 220 与控制器连接。

作为本申请的一种优选实施方式，如图 3 所示，晶振 210 的沉积检测面与腔体 100 的内侧壁平齐，以保证沉积检测面上沉积的膜层厚度与腔体 100 内壁沉积的膜层厚度之间的一致性。

作为本申请的一种优选实施方式，如图 2 至图 4 所示，工艺腔室还包括安装阀板 310 和接线连接件 320，安装阀板 310 固定设置在腔体 100 的外壁上，且位置与晶振 210 一一对应，安装阀板 310 中形成有多个沿安装阀板 310 的厚度方向贯穿安装阀板 310 的避让通孔，每个晶振 210 对应的多个连接线 220 均一一对应地穿过对应的安装阀板 310 上的多个避让通孔；接线连接件 320 一一对应地密封多个避让通孔，并将连接线 220 与安装阀板 310 固定连接。

具体地，如图 2 所示，在上盖 120 的顶面上形成有第一安装槽，套管 410 设置在第一安装槽中的情况下，套管 410 对应的安装阀板 310 固定设置在上盖 120 的顶面上且密封第一安装槽在上盖 120 顶面上的开口。

如图 3 所示，在腔体 100 的外侧壁上形成有第二安装槽，气密阀板 430 设置在第二安装槽中的情况下，气密阀板 430 对应的安装阀板 310 固定设置在腔体 100 的外侧壁上且密封第二安装槽在腔体 100 外侧壁上的开口。

在本申请实施例中，套管 410 和/或气密阀板 430 的外侧还安装有安装阀板 310，安装阀板 310 能够由外侧与腔体 100 表面固定连接，并密封第一安装槽或第二安装槽的开口，进一步保证腔体 100 的气密性。并且，接线连接件 320 将连接线 220 与安装阀板 310 固定连接，从而可以通过安装阀板 310 对连接线 220 位于晶振 210 与安装阀板 310 之间的部分进行固定，避免该区域连接线 220 的振动及扭转造成晶振 210 产生位移，保证了晶振 210 位置的稳定性，进而保证了腔室内部监测结果的稳定性。

作为本申请的一种可选实施方式，如图4所示，安装阀板310上形成有多个沿安装阀板310的厚度方向贯穿安装阀板310的固定通孔311，腔体100的外壁上形成有多个固定孔，安装阀板310通过依次穿过固定通孔311与对应的固定孔的紧固件与腔体100固定连接。

作为本申请的一种可选实施方式，接线连接件320与连接线220以及安装阀板310焊接连接。

作为本申请的一种可选实施方式，晶振210的沉积检测面上设置有保护膜，保护膜的材质包括氧化钇。

作为本申请的一种可选实施方式，可采用真空电子束蒸镀的方式制备高纯度薄膜，具体可以在高真空环境下利用高能电子束轰击氧化钇（常温下为白色粉末）使其达到熔融状态，当达到饱和蒸气压后材料蒸发以气体状态充满腔室，晶振元件放置在腔室内部的上方，此时气态氧化钇粒子在晶振元件表面凝结成膜，逐渐形成一定厚度的氧化钇薄膜。

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

权 利 要 求 书

1、一种工艺腔室的洁净度检测方法，其特征在于，所述工艺腔室包括腔体和至少一个晶振，所述晶振固定设置在所述腔体上且所述晶振具有朝向
5 所述腔体内部的沉积检测面，所述工艺腔室的洁净度检测方法包括：

检测所述晶振的当前固有频率；

根据所述晶振的所述当前固有频率确定对应的所述腔体内壁上的沉积膜层厚度；

当所述沉积膜层厚度大于第一预设厚度阈值时，判定需要对所述工艺腔
10 室进行清洗。

2、根据权利要求1所述的工艺腔室的洁净度检测方法，其特征在于，还包括：

在对所述工艺腔室进行清洗后，检测所述晶振的当前固有频率；

15 根据所述晶振的所述当前固有频率确定对应的所述腔体内壁上的沉积膜层厚度；

当所述沉积膜层厚度大于第二预设厚度阈值时，再次对所述工艺腔室进行清洗，当所述沉积膜层厚度小于等于所述第二预设厚度阈值时，结束对所述工艺腔室进行清洗。

20

3、一种工艺腔室，其特征在于，所述工艺腔室包括腔体和至少一个晶振，所述晶振固定设置在所述腔体上且所述晶振具有朝向所述腔体内部的沉积检测面，所述晶振的当前固有频率用于表征所述工艺腔室的洁净度。

25 4、根据权利要求3所述的工艺腔室，其特征在于，所述腔体包括腔体本体和上盖，所述上盖用于封闭所述腔体本体的顶部开口，所述上盖的顶面上形成有第一安装槽，所述第一安装槽的底部形成有贯穿至所述上盖底面的

第一安装孔，所述工艺腔室还包括多个连接线，所述第一安装孔中设置有所述晶振，多个所述连接线通过所述第一安装槽与所述晶振的电极连接。

5 5、根据权利要求4所述的工艺腔室，其特征在于，所述工艺腔室还包括套管，所述套管设置在所述第一安装槽中，所述套管的底部与所述第一安装槽的底部密封连接，所述套管中形成有沿所述套管的轴线方向延伸的第一连接孔，多个所述连接线穿过所述第一连接孔与所述晶振的电极连接。

10 6、根据权利要求3所述的工艺腔室，其特征在于，所述腔体的外侧壁上形成有第二安装槽，所述第二安装槽的底部形成有贯穿至所述腔体内侧壁的第二安装孔，所述工艺腔室还包括多个连接线，所述第二安装孔中设置有所述晶振，多个所述连接线通过所述第二安装槽与所述晶振的电极连接。

15 7、根据权利要求6所述的工艺腔室，其特征在于，所述工艺腔室还包括气密阀板，所述气密阀板设置在所述第二安装槽中，所述气密阀板与所述第二安装槽密封连接，所述气密阀板中形成有第二连接孔，多个所述连接线通过所述第二连接孔与所述晶振的电极连接。

20 8、根据权利要求4至7中任意一项所述的工艺腔室，其特征在于，所述工艺腔室还包括安装阀板和接线连接件，所述安装阀板固定设置在所述腔体的外壁上，且位置与所述晶振一一对应，所述安装阀板中形成有多个沿所述安装阀板的厚度方向贯穿所述安装阀板的避让通孔，每个所述晶振对应的多个连接线均一一对应地穿过对应的所述安装阀板上的多个所述避让通孔；

25 所述接线连接件一一对应地密封多个所述避让通孔，并将所述连接线与所述安装阀板固定连接。

9、根据权利要求3至7中任意一项所述的工艺腔室，其特征在于，所

述晶振的所述沉积检测面上设置有保护膜，所述保护膜的材质包括氧化钽。

10、根据权利要求 3 至 7 中任意一项所述的工艺腔室，其特征在于，所述工艺腔室还包括控制器，所述控制器与所述晶振电连接，所述控制器用于
5 检测所述晶振的当前固有频率，并根据所述当前固有频率判断是否需要所述工艺腔室进行清洗。

11、根据权利要求 10 所述的工艺腔室，其特征在于，所述控制器还用于在对所述工艺腔室进行清洗后，检测所述晶振的当前固有频率，根据所述
10 当前固有频率判断是否结束对所述工艺腔室进行清洗。