

一种高通量薄膜沉积设备、刻蚀设备及其方法

技术领域

本发明属于薄膜制备技术领域，涉及一种高通量薄膜沉积设备、刻蚀设备及其方法。

背景技术

物理气相沉积是当前广泛采用的薄膜制备技术，其中的溅射工艺可以在较低成本、较快的沉积速度下完成品质优良的薄膜制备。然而目前的物理气相沉积设备一次仅能在一个晶圆上实现一种组分和厚度的材料制备，即一轮工艺过程中仅使用一组工艺条件。然而新材料的开发需要进行大量的工艺步骤，如采用传统的物理气相沉积设备，效率太低，将耗费大量的时间和金钱，为此有必要采用高通量薄膜沉积设备。

目前的高通量薄膜沉积设备已用于多元组分材料的开发，所制备的高通量薄膜通常是非均匀的，一个薄膜中会存在有多种材料组分比例，每一特定组分比例的薄膜面积往往很小，这种非均匀的高通量薄膜有助于发现新材料，例如可以通过 X 射线光电子能谱的手段去表征每一组分材料的元素组成和价态，从而了解该组分下的材料基本特性，但是如果对某一沉积点的高通量薄膜进行器件加工，那么对薄膜的面积、组分和厚度的均一性都提出了更高要求。

因此，亟需开发新的高通量薄膜沉积设备、刻蚀设备及其方法。

发明内容

鉴于以上所述现有技术的缺点，本发明的目的在于提供一种高通量薄膜沉积设备、刻蚀设备及其方法，用于解决现有高通量薄膜沉积设备、刻蚀设备及刻蚀方法难以满足需求的问题。

为实现上述目的及其他相关目的，本发明提供一种高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，所述高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备包括：

反应腔室；

载台控制装置，所述载台控制装置包括位于所述反应腔室内的衬底载台及主载台，且所述衬底载台位于所述主载台上，所述衬底载台用以承载待沉积或待刻蚀的衬底并带动所述衬底运行，所述主载台用于承载所述衬底载台并带动所述衬底载台运行；

工艺隔离装置，所述工艺隔离装置位于所述反应腔室内，用以提供位于所述衬底载台上方的工艺隔离区，所述工艺隔离区的隔离范围小于所述衬底，通过所述工艺隔离区实现在工

艺过程中的工艺隔离，使得工艺过程仅在工艺隔离区内进行，以实现与所述衬底的局部区域进行隔离式工艺过程，且结合所述载台控制装置的运行最终实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程。

可选地，所述工艺隔离装置为掩膜板，其中，所述掩膜板位于所述反应腔室内，且位于所述衬底载台的上方，与所述衬底载台具有间距，所述掩膜板上设有至少一个沿所述掩膜板的厚度方向贯穿的通孔，以通过所述掩膜板提供所述工艺隔离区实现工艺隔离。

可选地，还包括靶枪，所述靶枪位于所述反应腔室内，且位于所述掩膜板的上方，与所述掩膜板具有间距，用于提供沉积所需的粒子。

可选地，所述工艺隔离装置为通气装置，所述通气装置位于所述反应腔室内，且位于所述衬底载台的上方，所述通气装置提供惰性气帘以作为所述工艺隔离区实现隔离，其中，所述惰性气帘由惰性气体构成，所述惰性气体自所述通气装置吹往所述衬底，所述惰性气帘顶部与所述通气装置接触，底部与所述衬底接触，所述惰性气帘将所述衬底分为两个区域，其中所述惰性气帘围成的区域内部用于进行工艺过程，所述惰性气帘围成的区域外部不受工艺过程的影响。

可选地，还包括工艺气体入口，所述工艺气体入口位于所述惰性气帘内，通过所述工艺气体入口提供工艺气体，用于所述衬底的工艺过程。

可选地，所述主载台的中心轴与所述工艺隔离区的中心轴重合，所述主载台的中心轴与所述衬底载台的中心轴不重合，且所述衬底载台的中心轴与所述衬底的中心轴重合，所述衬底的待沉积或待刻蚀区域位于所述工艺隔离区下方。

可选地，所述衬底载台带动所述衬底运行的方式包括平移及旋转中的一种或组合；和/或所述主载台带动所述衬底载台运行的方式包括平移及旋转中的一种或组合。

可选地，所述载台控制装置包括：

衬底载台驱动装置，所述衬底载台驱动装置与所述衬底载台相连接，用于驱动所述衬底载台运行；

主载台驱动装置，所述主载台驱动装置与所述主载台相连接，用于驱动所述主载台运行；

其中，所述衬底载台驱动装置驱动所述衬底载台运行时，所述主载台驱动装置停止运作；所述主载台驱动装置驱动所述主载台运行时，所述衬底载台驱动装置停止运作。

可选地，所述衬底载台驱动装置为旋转升降式驱动装置；和/或所述主载台驱动装置为旋转升降式驱动装置。

可选地，所述工艺隔离区的形貌包括圆形、矩形、三角形、梯形中的一种或组合。

可选地，所述高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备包括应用于物理气相沉积、化学气相沉积、脉冲激光沉积及干法刻蚀的设备，其中，所述化学气相沉积包括等离子体增强化学气相沉积。

另本发明还提供一种高通量薄膜沉积或高通量刻蚀方法，包括以下步骤：

S-a：提供上述任一所述的设备；

S-b：使所述衬底载台不动，所述主载台带动所述衬底载台运行，且结合所述工艺隔离区于位于所述工艺隔离区下方的所述衬底上进行工艺过程，形成一工艺过程局部区域；

S-c：使所述主载台不动，所述衬底载台带动所述衬底运行，将所述衬底的另一待工艺过程的局部区域转移至所述工艺隔离区下方；

S-d：重复步骤 S-b 及 S-c 至少一次，以于所述衬底的多个局部区域分别进行工艺过程，以实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程。

如上所述，本发明的高通量薄膜沉积设备、刻蚀设备及其方法，所述高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备包括反应腔室、载台控制装置及工艺隔离装置；其中，所述载台控制装置包括位于所述反应腔室内的衬底载台及主载台，且所述衬底载台位于所述主载台上，所述衬底载台用以承载待沉积或待刻蚀的衬底并带动所述衬底运行，所述主载台用于承载所述衬底载台并带动所述衬底载台运行；所述工艺隔离装置位于所述反应腔室内，用以提供位于所述衬底载台上方的工艺隔离区，所述工艺隔离区的隔离范围小于所述衬底，通过所述工艺隔离区实现在工艺过程中的工艺隔离，使得工艺过程仅在工艺隔离区内进行，以实现所述衬底的局部区域进行隔离式工艺过程，且结合所述载台控制装置的运行最终实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程。

其中，当应用于高通量薄膜物理气相沉积设备时，所述隔离装置为掩模板，以通过所述掩模板提供所述工艺隔离区实现薄膜工艺隔离；当应用于高通量薄膜化学气相沉积设备或高通量干法刻蚀设备时，所述工艺隔离装置为通气装置，所述通气装置提供惰性气帘以作为所述工艺隔离区实现隔离。

本发明的高通量薄膜沉积设备及刻蚀设备具有双载台及工艺隔离装置，可实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程，设备结构简单、适用性广、易于操作；可提高制备的高通量薄膜的均一性及刻蚀形貌，所制备的高通量薄膜，除可拓展材料方面的表征范畴外，还能用于进一步的器件制备等，本发明具有良好的实用性。

附图说明

图 1 显示为本发明实施例一中提供的高通量薄膜物理气相沉积设备的结构示意图。

图 2 显示为本发明实施例一中高通量薄膜物理气相沉积方法的流程示意图。
图 3 显示为本发明实施例中高通量薄膜沉积或刻蚀示意图。
图 4 显示为本发明实施例二中高通量薄膜化学气相沉积或刻蚀方法的流程示意图。
图 5 显示为本发明实施例二中提供的高通量薄膜化学气相沉积或刻蚀设备的结构示意图。

元件标号说明

12	工艺气体控制阀
13	工艺气体入口
14	工艺气体
15	工艺气体管路
16	通气装置
17	惰性气体控制阀
18	惰性气体管路
19	惰性气帘
20	反应气体控制阀
21	反应气体管路
22	溅射气体控制阀
23	溅射气体管路
24	靶枪
25	掩膜板
26	衬底载台
27	主载台
28	主载台驱动装置
29	衬底载台驱动装置
30	反应腔室
S1~S4、S2-1~S2-4	步骤

具体实施方式

以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本发明的精

神下进行各种修饰或改变。

如在详述本发明实施例时，为便于说明，表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大，而且所述示意图只是示例，其在此不应限制本发明保护的范围。此外，在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

为了方便描述，此处可能使用诸如“之下”、“下方”、“低于”、“下面”、“上方”、“上”等的空间关系词语来描述附图中所示的一个元件或特征与其他元件或特征的关系。将理解到，这些空间关系词语意图包含使用中或操作中的器件的、除了附图中描绘的方向之外的其他方向。此外，当一层被称为在两层“之间”时，它可以是所述两层之间仅有的层，或者也可以存在一个或多个介于其间的层。其中，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

此处可能使用诸如“介于……之间”，该表达表示包括两端点值，以及可能使用诸如“多个”，该表达表示两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。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。

需要说明的是，本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想，遂图示中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制，其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变，其组件布局型态也可能更为复杂。

本实施例提供一种高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，所述高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备包括：

反应腔室；

载台控制装置，所述载台控制装置包括位于所述反应腔室内的衬底载台及主载台，且所述衬底载台位于所述主载台上，所述衬底载台用以承载待沉积或待刻蚀的衬底并带动所述衬底运行，所述主载台用于承载所述衬底载台并带动所述衬底载台运行；

工艺隔离装置，所述工艺隔离装置位于所述反应腔室内，用以提供位于所述衬底载台上方的工艺隔离区，所述工艺隔离区的隔离范围小于所述衬底，通过所述工艺隔离区实现在工艺过程中的工艺隔离，使得工艺过程仅在工艺隔离区内进行，以实现与所述衬底的局部区域进行隔离式工艺过程，且结合所述载台控制装置的运行最终实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程。

本实施例还提供一种高通量薄膜沉积或高通量刻蚀方法，包括以下步骤：

S-a: 提供所述的设备;

S-b: 使所述衬底载台不动, 所述主载台带动所述衬底载台运行, 且结合所述工艺隔离区于位于所述工艺隔离区下方的所述衬底上进行工艺过程, 形成一工艺过程局部区域;

S-c: 使所述主载台不动, 所述衬底载台带动所述衬底运行, 将所述衬底的另一待工艺过程的局部区域转移至所述工艺隔离区下方;

S-d: 重复步骤 S-b 及 S-c 至少一次, 以于所述衬底的多个局部区域分别进行工艺过程, 以实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程。

以下通过具体的实施例, 对所述高通量薄膜沉积、高通量刻蚀设备及其方法进行介绍。

实施例一

现有的高通量薄膜沉积设备和沉积方法难以实现制备均一性较好的薄膜, 如专利 CN208008884U、CN109355621A、WO2019047167A1 等。

如下表, 申请人对于高通量薄膜沉积设备沉积薄膜的均一性进行了测评, 其中, 高通量薄膜沉积设备采用 2 个 4 寸靶枪, 分别为 Al 靶枪、Cu 靶枪, 且靶枪与水平面夹角均为 50°, 靶-衬底相距 12cm, 衬底中心与靶枪共焦中心同轴, 变量为衬底旋转与否, 旋转轴与衬底同轴。所测量的为衬底直径 5cm 范围内的厚度均一性和直径 1.5cm 范围内的元素均一性。

	旋转	不旋转
厚度均一性	0.6%	6.2%
成分均一性 (Al 占比均值 at%±标准差)	33.8%±0.3%	49.8%±14.5%

因此, 在现有的多靶共溅中, 衬底旋转可以获得更好的厚度均一性以及元素成分均一性。在之前的高通量 PVD 专利中, 通常单点的沉积不会做衬底的运行处理, 如旋转或平移处理, 只追求高通量和元素及厚度的梯度分布, 未考虑元素及厚度的均一性, 多靶共溅时的带来不均匀的问题, 因此需要一种新的设计来实现均匀性。

如图 1, 本实施例提供一种高通量薄膜物理气相沉积设备, 所述高通量薄膜物理气相沉积设备包括反应腔室 30、载台控制装置、掩膜板 25 及靶枪 24; 其中, 所述载台控制装置包括位于所述反应腔室 30 内的衬底载台 26 及主载台 27, 且所述衬底载台 26 位于所述主载台 27 上, 所述衬底载台 26 用以承载待沉积的衬底 (未图示) 并带动所述衬底运行, 所述主载台 27 用于承载所述衬底载台 26 并带动所述衬底载台 26 运行; 所述掩膜板 25 位于所述反应腔室 30 内, 且位于所述衬底载台 26 的上方, 与所述衬底载台 26 具有间距, 所述掩膜板 25 上设有至少一个沿所述掩膜板 25 的厚度方向贯穿的通孔; 所述靶枪 24 位于所述反应腔室 30 内, 且位于所述掩膜板 25 的上方, 与所述掩膜板 25 具有间距, 用于提供沉积所需的粒子。

本实施例中，所述高通量薄膜物理气相沉积设备具有双载台，在采用所述高通量薄膜物理气相沉积设备进行薄膜沉积时，通过所述靶枪 24 产生粒子，所述衬底载台 26 相对所述主载台 27 先不动，所述主载台 27 则带动所述衬底载台 26 运行，粒子通过所述掩模板 25 中的所述通孔于所述衬底上进行薄膜沉积，形成一沉积区域；而后所述主载台 27 不动，所述衬底载台 26 带动所述衬底运行，将所述衬底的另一待沉积区域转移至所述通孔下方，并重复进行沉积步骤，以于所述衬底的多个局部区域分别进行薄膜沉积，从而制备均一性高的高通量薄膜。

需要说明的是本实施例中所述衬底可理解为仅具有单层或具有叠层的衬底结构，以对所述衬底进行分区薄膜沉积，具体种类此处不作过分限定。

作为示例，所述高通量薄膜沉积设备包括应用于物理气相沉积、化学气相沉积或脉冲激光沉积的薄膜沉积设备；其中，所述化学气相沉积可包括等离子体增强化学气相沉积设备。关于所述高通量薄膜化学气相沉积设备的介绍可参阅实施例二，此处暂不作介绍。

具体的，如图 1，本实施例所述高通量薄膜物理气相沉积设备还包括气体系统，所述气体系统包括溅射气体系统与反应气体系统，其中，溅射气体系统包括溅射气体控制阀 22 与溅射气体管路 23，反应气体系统包括反应气体控制阀 20 与反应气体管路 21，所述反应气体控制阀 20 及溅射气体控制阀 22 位于所述反应腔室 30 外部，可为质量流量控制器，但并非局限于此。所述反应气体管路 21 及溅射气体管路 23 连接对应的气体控制阀，并通往所述反应腔室 30 内部各功能区，且提供的溅射气体通在所述靶枪 24 附近，反应气体则通在所述衬底附近。

本实施例中，所述高通量薄膜沉积设备为适用于物理气相沉积的薄膜沉积设备，且为适用于溅射的物理气相沉积设备，但所述高通量薄膜沉积设备的应用领域并非局限于此，可通过对图 1 中的所述高通量薄膜沉积设备进行适应性改进，以适用于不同的应用领域，如可通过添加加热装置等，使得所述高通量薄膜沉积设备适用于蒸镀物理气相沉积，或经适应性改进后适用于如化学气相沉积，其中，所述化学气相沉积可包括等离子体增强化学气相沉积或其他化学气相沉积设备，或经适应性改进后适用于脉冲激光沉积等，此处不作过分限制。

作为示例，所述主载台 27 的中心轴与所述通孔的中心轴重合，所述主载台 27 的中心轴与所述衬底载台 26 的中心轴不重合，且所述衬底载台 26 的中心轴与所述衬底的中心轴重合，所述衬底的待沉积区域位于所述通孔下方。

具体的，如图 3 所示，所述主载台 27 的中心 O 与所述衬底载台 26 的中心 O' 不重合，所述衬底载台 26 的中心 O' 与所述衬底的中心重合，所述衬底载台 26 覆盖所述主载台 27 的中

心 O，使得所述衬底的待沉积区域位于所述通孔下方，且优选所述主载台 27 及所述衬底载台 26 均采用旋转运行，所述主载台 27 的旋转轴与所述掩模板的通孔的中心轴重合，所述衬底载台 26 的旋转轴与所述衬底中心轴重合，所述衬底载台 26 覆盖所述主载台 27 的中心 O，使得所述衬底的待沉积区域位于所述通孔正下方，以便于粒子通过所述通孔沉积于所述衬底上。

作为示例，所述衬底载台 26 带动所述衬底运行的方式包括平移及旋转中的一种或组合；和/或所述主载台 27 带动所述衬底载台 26 运行的方式包括平移及旋转中的一种或组合。

具体的，本实施例中，所述衬底载台 26 带动所述衬底运行的方式采用旋转运行，所述主载台 27 带动所述衬底载台 26 运行的方式也采用旋转运行，以便于形成较为均匀的沉积薄膜，但所述衬底载台 26 及所述主载台 27 的运行方式并非局限于此，如在另一实施例中，也可所述衬底载台 26 采用平移运行，所述主载台 27 也采用平移运行；或所述衬底载台 26 及所述主载台 27 中一个为平移运行，另一个为旋转运行。关于所述衬底载台 26 及所述主载台 27 的运行方式此处不作过分限制。

作为示例，所述载台控制装置包括：

衬底载台驱动装置 29，所述衬底载台驱动装置 29 与所述衬底载台 26 相连接，用于驱动所述衬底载台 26 运行；

主载台驱动装置 28，所述主载台驱动装置 28 与所述主载台 27 相连接，用于驱动所述主载台 27 运行；

其中，所述衬底载台驱动装置 29 驱动所述衬底载台 26 运行时，所述主载台驱动装置 28 停止运作；所述主载台驱动装置 28 驱动所述主载台 27 运行时，所述衬底载台驱动装置 29 停止运作。

具体的，本实施例中，在沉积薄膜的过程中，所述衬底载台 26 先不动，粒子通过所述掩模板 25 的所述通孔落在所述衬底上形成一沉积区域，在所述主载台驱动装置 28 的带动下，沉积区域绕其中心做旋转运行，直至该次沉积停止；所述衬底载台驱动装置 29 则控制所述衬底的旋转，将所述衬底上的其他区域暴露在所述掩模板 25 上的所述通孔的下方，随后在所述主载台驱动装置 28 的作用下，进行新一轮沉积。重复沉积过程，最终可在所述衬底上形成多个局部区域的独立和均匀的沉积区域。

其中，所述衬底载台驱动装置 29 和所述主载台驱动装置 28 可分别由各自对应的控制器控制，但也可由同一控制器进行控制，所述衬底载台驱动装置 29 和所述主载台驱动装置 28 彼此独立，但又能互相配合，在所述衬底载台驱动装置 29 运作的时候，所述主载台驱动装置 28 停止运作，而在所述衬底载台驱动装置 29 运作的时候，所述主载台驱动装置 28 停止运作。

作为示例，所述衬底载台驱动装置 29 为旋转升降式驱动装置；和/或所述主载台驱动装置 28 为旋转升降式驱动装置。

具体的，所述衬底载台驱动装置 29 和所述主载台驱动装置 28 可以均是旋转升降式驱动装置，或仅其一是旋转升降式驱动装置，以通过所述衬底载台驱动装置 29 和/或所述主载台驱动装置 28 的升降改变所述衬底的高度位置，以便于对薄膜沉积的控制。

作为示例，所述通孔的形貌包括圆形、矩形、三角形、梯形中的一种或组合。

具体的，所述掩模板 25 上的所述通孔的形状可为多样，包括但不限于圆形、矩形、三角形、梯形等，以及所述通孔的面积大小不作限定，可根据具体需要进行选择。

作为示例，所述高通量薄膜沉积设备包括 $N \geq 1$ 个所述靶枪 24。

具体的，如图 1，本实施例中，所述高通量薄膜沉积设备包括 2 个所述靶枪 24，且优选 2 个所述靶枪 24 共焦，但所述靶枪 24 的个数并非局限于此，如所述靶枪 24 的个数还可为 3 个、4 个、5 个等，关于所述靶枪 24 的具体个数可根据需要进行选择，此处不作过分限制。

作为示例，还包括与所述靶枪 24 相连接的调节装置（未图示），用于调节所述靶枪 24 的高度和/或角度。

具体的，所述高度调节装置与所述靶枪 24 相连接，所述高度调节装置用于驱动所述靶枪 24 的移动，其中，所述高度调节装置可采用调节杆，但并非局限于此。

如图 2，本发明还提供一种薄膜沉积方法，包括以下步骤：

S1-1：提供所述的高通量薄膜沉积设备；

S1-2：使所述衬底载台 26 不动，所述主载台 27 带动所述衬底载台 26 运行，所述靶枪 24 产生的粒子通过所述通孔于所述衬底上进行薄膜沉积，形成一沉积区域；

S1-3：使所述主载台 27 不动，所述衬底载台 26 带动所述衬底运行，将所述衬底的另一待沉积区域转移至所述通孔下方；

S1-4：重复步骤 S1-2 及 S1-3 至少一次，以于所述衬底的多个局部区域分别进行薄膜沉积。

关于所述高通量薄膜沉积设备的结构此处不作赘述，可参阅上述有关所述高通量薄膜沉积设备的介绍。

具体的，如图 3，在采用所述高通量薄膜沉积设备沉积制备薄膜时，将待沉积的衬底放置在所述衬底载台 26 上，所述靶枪 24 提供的粒子通过所述掩模板 25 上的所述通孔如圆形通孔，沉积在所述衬底上，形成一圆形沉积区域，在此第一沉积过程中，所述衬底载台 26 不动，所述主载台驱动装置 28 控制所述主载台 27 绕中心轴旋转，意味着该圆形沉积区域在所述主

载台驱动装置 28 的带动下一直绕其中心旋转，粒子则可均匀地分布沉积在该区域，直至该区域沉积结束。而后，所述主载台驱动装置 28 停止工作，所述衬底载台驱动装置 29 启动控制所述衬底载台 26 绕其中心轴旋转一定角度后停止工作，此时先前沉积的圆形沉积区域已旋转至所述掩膜板 25 下方的遮蔽区域，新一轮沉积的粒子将不会对该圆形沉积区域产生影响。此时暴露在所述掩膜板 25 的所述通孔的下方的是所述衬底的另一待沉积区域，粒子通过所述掩膜板 25 的所述通孔沉积在所述衬底上，形成另一新的圆形沉积区域，在此沉积过程中，所述衬底载台 26 不动，所述主载台驱动装置 28 控制所述主载台 27 绕其中心轴旋转，意味着该圆形沉积区域在所述主载台驱动装置 28 的带动下一直绕其中心旋转，直至该区域沉积结束。周而复始，重复上述沉积步骤，直至完成所述衬底上多个独立区域的沉积过程，如图 3 中的区域 1~区域 5，示意了所述衬底上的多个独立区域。

实施例二

本实施例提供一种高通量设备，该设备与实施例一的不同之处主要在于：实施例一中所述工艺隔离装置为所述掩膜板 25，且通过所述掩膜板 25 提供所述工艺隔离区实现工艺隔离，以及通过所述靶枪 24 提供沉积所需的粒子；而本实施例则提供一种应用于高通量薄膜化学气相沉积设备或应用于高通量干法刻蚀的设备，但应用并非局限于此，其中所述工艺隔离装置为通气装置，所述通气装置位于所述反应腔室内，且位于所述衬底载台的上方，所述通气装置提供惰性气帘以作为所述工艺隔离区实现隔离，所述惰性气帘由惰性气体构成，所述惰性气体自所述通气装置吹往待沉积或待刻蚀的所述衬底，所述惰性气帘顶部与所述通气装置接触，底部与待沉积或待刻蚀的所述衬底接触，所述惰性气帘将待沉积或待刻蚀的所述衬底分为两个区域，其中所述惰性气帘围成的区域内部用于化学气相薄膜沉积或干法刻蚀，所述惰性气帘围成的区域外部不受工艺过程的影响。

具体的，如图 5，应用于高通量薄膜化学气相沉积设备或应用于高通量干法刻蚀的所述设备包括反应腔室 30、载台控制装置、气体控制系统；其中，所述载台控制装置包括位于所述反应腔室 30 内的衬底载台 26 及主载台 27，且所述衬底载台 26 位于所述主载台 27 上，所述衬底载台 26 用以承载待沉积或待刻蚀的衬底（未图示）并带动所述衬底运行，所述主载台 27 用于承载所述衬底载台 26 并带动所述衬底载台 26 运行；所述气体控制系统包括工艺气体控制系统、惰性气体控制系统、排气系统（未图示），其中工艺气体控制系统包括工艺气体控制阀 12、工艺气体入口 13、工艺气体 14、工艺气体管路 15，惰性气体控制系统包括通气装置 16、惰性气体控制阀 17、惰性气体管路 18、惰性气体。所述工艺气体控制阀 12 及惰性气体控制阀 17 位于所述反应腔室 30 外部，可为质量流量控制器，但并非局限于此。其中，

所述工艺气体管路 15 及惰性气体管路 18 连接对应的气体控制阀，并通往所述反应腔室 30 内部各功能区。所述惰性气体由一个位于所述衬底载台上方的所述通气装置 16 提供，惰性气体围成惰性气帘 19，所述惰性气帘 19 的顶部与所述通气装置 16 接触，底部与待刻蚀后待沉积的所述衬底（未图示）接触。所述惰性气帘 19 将待刻蚀或待沉积的所述衬底分为两个区域，其中所述惰性气帘 19 围成的区域内部为刻蚀区或沉积区、区域外部不受刻蚀或沉积工艺的影响。所述工艺气体 14 通在所述惰性气帘 19 内部，所述工艺气体 14 经所述工艺气体入口 13 流出，所述工艺气体入口 13 可以设置在所述通气装置 16 上，或可设置在所述惰性气帘 19 的内部且低于所述通气装置 16 的位置，所述工艺气体入口 13 提供的所述工艺气体 14 用于所述衬底的刻蚀或沉积。所述惰性气体与所述工艺气体 14 经排气系统排出所述反应腔室 30，所述惰性气体与所述工艺气体 14 在排气系统作用下在所述工艺隔离区内流动，不会溢出至工艺隔离区外（未图示）。

本实施例中，所述载台控制装置包括衬底载台 26 及主载台 27，且所述衬底载台 26 位于所述主载台 27 上，所述衬底载台 26 用以承载待沉积或待刻蚀的所述衬底并带动所述衬底运行，所述主载台 27 用于承载所述衬底载台 26 并带动所述衬底载台 26 运行。

本实施例的所述设备具有双载台，在刻蚀或沉积衬底时，所述衬底载台 26 相对所述主载台 27 不动，所述主载台 27 带动所述衬底载台 26 运行，以对位于所述惰性气帘 19 内的所述衬底上待刻蚀或待沉积的一区域进行刻蚀或沉积，形成一工艺区域，而后所述主载台 27 不动，所述衬底载台 26 带动所述衬底运行，将所述衬底的另一待工艺过程区域转移至所述惰性气帘 19 内进行工艺过程，如刻蚀或沉积，并重复进行刻蚀或沉积的步骤，以对所述衬底的多个局部区域分别进行工艺过程。

需要说明的是本实施例中所述衬底可理解为仅具有单层或具有叠层的衬底结构，如表面具有沉积薄膜的叠层衬底结构，以对所述沉积薄膜进行分区刻蚀，或仅为单层的衬底结构以直接对所述衬底进行分区刻蚀，具体种类此处不作过分限定。

作为示例，所述衬底载台 26 带动所述衬底运行的方式包括平移及旋转中的一种或组合；和/或所述主载台 27 带动所述衬底载台 26 运行的方式包括平移及旋转中的一种或组合。

作为示例，所述载台控制装置包括：

衬底载台驱动装置 29，所述衬底载台驱动装置 29 与所述衬底载台 26 相连接，用于驱动所述衬底载台 26 运行；

主载台驱动装置 28，所述主载台驱动装置 28 与所述主载台 27 相连接，用于驱动所述主载台 27 运行；

其中，所述衬底载台驱动装置 29 驱动所述衬底载台 26 运行时，所述主载台驱动装置 28 停止运作；所述主载台驱动装置 28 驱动所述主载台 27 运行时，所述衬底载台驱动装置 29 停止运作。

作为示例，所述衬底载台驱动装置 29 为旋转升降式驱动装置；和/或所述主载台驱动装置 28 为旋转升降式驱动装置。

其中，关于所述设备的所述载台控制装置的结构及操作均可参阅实施例一，此处不作赘述，关于所述设备的其他部件可根据具体需要进行灵活设置，此处不作过分限制。

参阅图 4，本实施例还提供一种高通量薄膜化学气相沉积沉积或高通量干法刻蚀方法，包括以下步骤：

S2-1：提供上述高通量薄膜化学气相沉积或高通量干法刻蚀设备；

S2-2：使所述衬底载台 26 不动，所述主载台 27 带动所述衬底载台 26 运行，所述工艺气体入口 13 提供所述工艺气体 14，所述通气装置 16 提供惰性气体形成所述惰性气帘 19，使位于所述惰性气帘 19 围成的区域内的所述衬底上待刻蚀或待沉积的一区域进行刻蚀或沉积工艺，形成一工艺局部区域；

S2-3：使所述主载台 27 不动，所述衬底载台 26 带动所述衬底运行，将所述衬底的另一待工艺过程的局部区域转移至所述惰性气帘 19 内进行刻蚀或沉积工艺；

S2-4：重复步骤 S2-2 及 S2-3 至少一次，以对所述衬底的多个不同区域分别进行刻蚀或沉积工艺，以实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程。

本实施例中，在进行刻蚀或沉积时，可将待刻蚀或待沉积的衬底放置在所述衬底载台 26 上，使得所述主载台 27 先不动，通过所述衬底载台 26 的运行带动所述衬底先运行至所述惰性气帘 19 的范围内，而后提供所述工艺气体 14 及惰性气体，以提供所述惰性气帘 19 及位于所述惰性气帘 19 内的工艺气体，而后使所述衬底载台 26 不动，所述主载台 27 带动所述衬底载台 26 运行，使所述衬底上位于所述惰性气帘 19 的范围内的待刻蚀或待沉积的一区域进行刻蚀或沉积，在此第一刻蚀或沉积过程中，所述衬底载台 26 不动，所述主载台驱动装置 28 控制所述主载台 27 绕中心轴旋转，意味着该刻蚀或沉积区域在所述主载台驱动装置 28 的带动下一直绕其中心旋转，可实现均匀刻蚀或沉积，直至该区域刻蚀或沉积结束。而后，所述主载台驱动装置 28 停止工作，所述衬底载台驱动装置 29 启动控制所述衬底载台 26 绕其中心轴旋转一定角度后停止工作，将所述衬底的另一待刻蚀或沉积区域转移至所述惰性气帘 19 内进行刻蚀或沉积，形成另一新的刻蚀或沉积区域，在此刻蚀或沉积过程中，所述衬底载台 26 不动，所述主载台驱动装置 28 控制所述主载台 27 绕其中心轴旋转，意味着该刻蚀或沉积区

域在所述主载台驱动装置 28 的带动下一直绕其中心旋转，直至该区域刻蚀或沉积结束。周而复始，重复上述刻蚀或沉积步骤，直至完成所述衬底上多个独立局部区域的刻蚀或沉积过程，在刻蚀或沉积过程及刻蚀或沉积间隙，所述惰性气帘 19 与排气系统可以一直开启，以保护其他未刻蚀或沉积区域；所述工艺气体 14 仅在刻蚀或沉积过程中开启，在刻蚀或沉积间隙关闭。如图 3 中的区域 1~区域 5，示意了所述衬底上的多个独立刻蚀或沉积区域，关于所述刻蚀或沉积区域的形貌并非局限于圆形，还可包括如方形等，具体可根据需要对所述设备进行改进获得，此处不作过分限制。

综上所述，本发明的高通量薄膜沉积设备、刻蚀设备及其方法，所述高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备包括反应腔室、载台控制装置及工艺隔离装置；其中，所述载台控制装置包括位于所述反应腔室内的衬底载台及主载台，且所述衬底载台位于所述主载台上，所述衬底载台用以承载待沉积或待刻蚀的衬底并带动所述衬底运行，所述主载台用于承载所述衬底载台并带动所述衬底载台运行；所述工艺隔离装置位于所述反应腔室内，用以提供位于所述衬底载台上方的工艺隔离区，所述工艺隔离区的隔离范围小于所述衬底，通过所述工艺隔离区实现在工艺过程中的工艺隔离，使得工艺过程仅在工艺隔离区内进行，以实现对所述衬底的局部区域进行隔离式工艺过程，且结合所述载台控制装置的运行最终实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程。

其中，当应用于高通量薄膜物理气相沉积设备时，所述隔离装置为掩模板，以通过所述掩模板提供所述工艺隔离区实现薄膜工艺隔离；当应用于高通量薄膜化学气相沉积设备或高通量薄膜干法刻蚀设备时，所述工艺隔离装置为通气装置，所述通气装置提供惰性气帘以作为所述工艺隔离区实现隔离。

其中，所述高通量薄膜物理气相沉积设备包括反应腔室、载台控制装置、掩模板及靶枪，所述掩模板位于所述反应腔室内，且位于所述衬底载台的上方，与所述衬底载台具有间距，所述掩模板上设有至少一个沿所述掩模板的厚度方向贯穿的通孔，所述靶枪位于所述反应腔室内，且位于所述掩模板的上方，与所述掩模板具有间距，用于提供沉积所需的粒子；所述高通量薄膜化学气相沉积设备或高通量薄膜干法刻蚀设备包括反应腔室、载台控制装置、气体控制系统，其中，所述气体控制系统包括工艺气体控制系统、惰性气体控制系统及排气系统（未图示），所述惰性气体控制系统产生惰性气体，惰性气体围成惰性气帘将待刻蚀或沉积的所述衬底分为两个区域，惰性气帘围成的区域为刻蚀区或沉积区，工艺气体控制系统产生工艺气体，工艺气体在惰性气帘围成的刻蚀区或沉积区内完成衬底的刻蚀或沉积，惰性气体与工艺气体经排气系统排出反应腔室，惰性气体与工艺气体在排气系统作用下在工艺隔离

区内流动，不会溢出至工艺隔离区外。

本发明的高通量薄膜沉积设备及刻蚀设备具有双载台及工艺隔离装置，可实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程，设备结构简单、适用性广、易于操作；可提高制备的高通量薄膜的均一性及刻蚀形貌，所制备的高通量薄膜，除可拓展材料方面的表征范畴外，还能用于进一步的器件制备等，本发明具有良好的实用性。

上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效，而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本发明的权利要求所涵盖。

权 利 要 求 书

- 1、一种高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于，所述高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备包括：

反应腔室；

载台控制装置，所述载台控制装置包括位于所述反应腔室内的衬底载台及主载台，且所述衬底载台位于所述主载台上，所述衬底载台用以承载待沉积或待刻蚀的衬底并带动所述衬底运行，所述主载台用于承载所述衬底载台并带动所述衬底载台运行；

工艺隔离装置，所述工艺隔离装置位于所述反应腔室内，用以提供位于所述衬底载台上方的工艺隔离区，所述工艺隔离区的隔离范围小于所述衬底，通过所述工艺隔离区实现在工艺过程中的工艺隔离，使得工艺过程仅在工艺隔离区内进行，以实现与所述衬底的局部区域进行隔离式工艺过程，且结合所述载台控制装置的运行最终实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程。

- 2、根据权利要求1所述的高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于：所述工艺隔离装置为掩模板，其中，所述掩模板位于所述反应腔室内，且位于所述衬底载台的上方，与所述衬底载台具有间距，所述掩模板上设有至少一个沿所述掩模板的厚度方向贯穿的通孔，以通过所述掩模板提供所述工艺隔离区实现工艺隔离。
- 3、根据权利要求2所述的高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于：还包括靶枪，所述靶枪位于所述反应腔室内，且位于所述掩模板的上方，与所述掩模板具有间距，用于提供沉积所需的粒子。
- 4、根据权利要求1所述的高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于：所述工艺隔离装置为通气装置，所述通气装置位于所述反应腔室内，且位于所述衬底载台的上方，所述通气装置提供惰性气帘以作为所述工艺隔离区实现隔离，其中，所述惰性气帘由惰性气体构成，所述惰性气体自所述通气装置吹往所述衬底，所述惰性气帘顶部与所述通气装置接触，底部与所述衬底接触，所述惰性气帘将所述衬底分为两个区域，其中所述惰性气帘围成的区域内部用于进行工艺过程，所述惰性气帘围成的区域外部不受工艺过程的影响。
- 5、根据权利要求4所述的高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于：还包括工艺气体入口，所述工艺气体入口位于所述惰性气帘内，通过所述工艺气体入口提供工艺气体，用于所述衬底的工艺过程。
- 6、根据权利要求1所述的高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于：所述主载台的中心轴与所述工艺隔离区的中心轴重合，所述主载台的中心轴与所述衬底载台的中心轴不重合，且所述衬底载台的中心轴与所述衬底的中心轴重合，所述衬底的待沉积或待刻蚀区域

位于所述工艺隔离区下方。

7、根据权利要求1所述的高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于：所述衬底载台带动所述衬底运行的方式包括平移及旋转中的一种或组合；和/或所述主载台带动所述衬底载台运行的方式包括平移及旋转中的一种或组合。

8、根据权利要求1所述的高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于：所述载台控制装置包括：

衬底载台驱动装置，所述衬底载台驱动装置与所述衬底载台相连接，用于驱动所述衬底载台运行；

主载台驱动装置，所述主载台驱动装置与所述主载台相连接，用于驱动所述主载台运行；

其中，所述衬底载台驱动装置驱动所述衬底载台运行时，所述主载台驱动装置停止运作；所述主载台驱动装置驱动所述主载台运行时，所述衬底载台驱动装置停止运作。

9、根据权利要求8所述的高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于：所述衬底载台驱动装置为旋转升降式驱动装置；和/或所述主载台驱动装置为旋转升降式驱动装置。

10、根据权利要求1所述的高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于：所述工艺隔离区的形貌包括圆形、矩形、三角形、梯形中的一种或组合。

11、根据权利要求1所述的高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备，其特征在于：所述高通量薄膜沉积或高通量刻蚀设备包括应用于物理气相沉积、化学气相沉积、脉冲激光沉积及干法刻蚀的设备，其中，所述化学气相沉积包括等离子体增强化学气相沉积。

12、一种高通量薄膜沉积或高通量刻蚀方法，其特征在于，包括以下步骤：

S-a：提供如权利要求1-11中任一项所述的设备；

S-b：使所述衬底载台不动，所述主载台带动所述衬底载台运行，且结合所述工艺隔离区于位于所述工艺隔离区下方的所述衬底上进行工艺过程，形成一工艺过程局部区域；

S-c：使所述主载台不动，所述衬底载台带动所述衬底运行，将所述衬底的另一待工艺过程的局部区域转移至所述工艺隔离区下方；

S-d：重复步骤S-b及S-c至少一次，以于所述衬底的多个局部区域分别进行工艺过程，以实现单一衬底上多个局部区域的独立和均匀的工艺过程。