

说明书

发明名称: 晶圆传输平台与晶圆传输方法

技术领域

[0001] 本发明属于半导体技术领域，涉及一种晶圆传输平台与晶圆传输方法。

背景技术

[0002] 电镀设备作为集成电路制造重要的金属互联设备之一，其性能指标一般从两个方面进行考量：一是满足电镀工艺的各种要求，达到较好的电学性能及较高的成品率；二是以最低的成本达到最大的产出量。在双大马士革电镀工艺中，晶圆从晶圆盒通过前端机械手传输至工艺腔中，再通过工艺机械手传输依次进入电镀腔、清洗腔，在晶圆完成电镀与清洗后，前端机械手再将晶圆传输至退火腔，最后晶圆传回至晶圆盒，从而完成整个电镀工艺。

[0003] 随着集成电路制造产业的快速发展，芯片集成度越来越高，对金属膜厚度的需求也会随之改变。金属膜厚度越薄，所用的电镀时间就会越短，相应的工艺时间也越短，这就需要机械手的响应时间更短。现有的电镀设备中一个工艺机械手负责所有晶圆的传输以在电镀腔与清洗腔中完成全部晶圆的电镀与清洗，机械手行程复杂，响应时间长，从而导致晶圆传输效率低。

[0004] 因此，提供一种晶圆传输平台与晶圆传输方法，实属必要。

发明内容

[0005] 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晶圆传输平台与晶圆传输方法，用于解决现有技术中晶圆传输效率低的问题。

[0006] 为实现上述目的及其他相关目的，一种晶圆传输平台，包括：

[0007] 第一工艺机械手与第二工艺机械手，用于取放与运输晶圆；

[0008] 工艺腔室，包括按照不同高度排列为第一层和第二层的多个反应室，所述多个反应室包括用于对所述晶圆第一处理工艺的第一工艺腔与对所述晶圆第二处理工艺的第二工艺腔，且所述多个反应室在水平方向或竖直方向被分为第一区域与第二区域；

- [0009] 其中所述第一工艺机械手与所述第二工艺机械手分别配置为在所述第一区域内和所述第二区域内传输所述晶圆以将所述晶圆从所述第一工艺腔传输至所述第二工艺腔。
- [0010] 在本发明的一实施例中，位于所述第一区域的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔，位于第二区域的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔。
- [0011] 在本发明的一实施例中，每一区域的第一工艺腔与第二工艺腔两者中至少一种数量大于1。
- [0012] 在本发明的一实施例中，每一区域的第一工艺腔与第二工艺腔数量相同。
- [0013] 在本发明的一实施例中，所述第一工艺腔为电镀腔，所述第二工艺腔为清洗腔。
- [0014] 在本发明的一实施例中，所述第一区域与所述第二区域为所述多个反应室在水平方向上划分而成，且所述第一工艺机械手与第二工艺机械手通过旋转和/或平移运动传输所述晶圆。
- [0015] 在本发明的一实施例中，所述第一区域与所述第二区域为所述多个反应室在竖直方向上划分而成，且所述第一工艺机械手与第二工艺机械手通过旋升降和/或平移运动传输所述晶圆。
- [0016] 在本发明的一实施例中，所述第一工艺机械手与第二工艺机械手还配置为将所述晶圆从当前的第一工艺腔传输至对应区域闲置的第二工艺腔。
- [0017] 在本发明的一实施例中，所述工艺机械手配置为将所述晶圆从当前的第一工艺腔传输至与当前第一工艺腔距离最近的第二工艺腔。
- [0018] 本发明还提出一种晶圆传输方法，包括以下步骤：通过前端机械手将晶圆从晶圆盒传输至暂存区；通过第一工艺机械手与第二工艺机械手分别将晶圆从所述暂存区传输至工艺腔室的第一区域和第二区域内的多个反应室中各自的第一工艺腔中进行第一处理工艺；通过第一工艺机械手与第二工艺机械手分别在对应区域内传输所述晶圆，以将所述晶圆从所述多个反应室中的第一工艺腔传输至第二工艺腔中进行第二处理工艺；将所述晶圆从第二工艺腔传输至所述暂存区；通过所述前端机械手将所述晶圆从所述暂存区传回至所述晶圆盒。

- [0019] 在本发明的一实施例中，所述第一区域与所述第二区域为所述多个反应室在水平方向上划分而成，其中所述第一工艺机械手与第二工艺机械手通过旋转和/或平移运动传输所述晶圆。
- [0020] 在本发明的一实施例中，所述第一区域与所述第二区域为所述多个反应室在竖直方向上划分而成，其中所述第一工艺机械手与第二工艺机械手通过升降和/或水平运动传输所述晶圆。
- [0021] 在本发明的一实施例中，所述通过第一工艺机械手与第二工艺机械手分别在对应区域内传输所述晶圆的步骤中，所述第一工艺机械手与第二工艺机械手将所述晶圆从当前的第一工艺腔传输至对应区域闲置的第二工艺腔。
- [0022] 在本发明的一实施例中，所述通过第一工艺机械手与第二工艺机械手分别在对应区域内传输所述晶圆的步骤中，所述第一工艺机械手与第二工艺机械手将所述晶圆从当前的第一工艺腔传输至与当前第一工艺腔距离最近的第二工艺腔。
- [0023] 如上所述，本发明的晶圆传输平台，第一工艺机械手与第二工艺机械手通过分区传输晶圆的方式将晶圆从第一工艺腔传输至第二工艺腔，使得第一工艺机械手与第二工艺机械手在对应区域内传输晶圆，简化了工艺机械手运动过程，缩短工艺机械手行程，克服晶圆工艺处理时等待工艺机械手搬运而造成缺陷，大大缩短工艺机械手的响应时间，实现高产能。
- [0024] 附图概述
- [0025] 本发明的特征、性能由以下的实施例及其附图进一步描述。
- [0026] 图1为本发明一实施例中晶圆传输平台的结构示意图。
- [0027] 图2为本发明另一实施例中晶圆传输平台的结构示意图。
- [0028] 图3为本发明晶圆传输方法的流程图。
- [0029] 本发明的较佳实施方式
- [0030] 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。

- [0031] 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。
- [0032] 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。本文使用的“介于……之间”表示包括两端点值。
- [0033] 在本申请的上下文中，所描述的第一特征在第二特征“之上”的结构可以包括第一和第二特征形成直接接触的实施例，也可以包括另外的特征形成在第一和第二特征之间的实施例，这样第一和第二特征可能不是直接接触。
- [0034] 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。
- [0035] 如图1与图2所示，本实施例提供一种晶圆传输平台，包括晶圆盒1、工艺腔室2、暂存区3、前端腔4、位于前端腔4中的前端机械手41、在工艺腔室2中传输晶圆的工艺机械手7。前端机械手41、工艺机械手7用于取放与运输晶圆。
- [0036] 晶圆盒1用于储存晶圆，晶圆上形成有半导体结构。该半导体结构包括形成在晶圆上的电介质层、位于电介质层上的阻挡层、位于阻挡层上的金属层。该半导体结构还包括形成在电介质层上的图案，图案内形成有阻挡层、金属层填充图案。在传输过程中，前端机械手41从晶圆盒1中取出晶圆，并将晶圆放置于暂存区3；工艺机械手7移动靠近至暂存区3并从暂存区3中将晶圆传输至工艺腔室2中；晶圆处理完成后，工艺机械手7从工艺腔室2中取出被处理后的晶圆再放置于暂存区3；前端机械手41将取回并传送至晶圆盒。在一些实施例中，前端机械手41从暂存区3中取回晶圆后还需要进行进一步工艺处理再传送至晶圆盒1，如进行退火处理后再传送至晶圆盒1。

- [0037] 此外，在一些实施例中工艺腔室2为双层双工艺模式，可以理解的是，双工艺为两个不同的处理工艺。具体的，工艺腔室2包括用于对晶圆第一处理工艺的第一工艺腔与用于对晶圆第二处理工艺的第二工艺腔，第一处理工艺不同于第二处理工艺。示例性的，第一工艺腔为用于对晶圆电镀的电镀腔，第二工艺腔为用于对晶圆清洗的清洗腔。此外，可以理解的是，工艺腔室2包括排列成多层的反应室，“双层”是每两个机械手在每两层特定区域内的反应室传输晶圆，相关区域描述下面会做进一步详述。
- [0038] 工艺腔室2包括多个反应室，多个反应室按照不同高度排列为多层。如图1与图2所示实施例中，工艺腔室2包括两层反应室，具体包括位于上层的第一反应室PM11、第二反应室PM12、第三反应室PM13、第四反应室PM14，位于下层的第五反应室PM21、第六反应室PM22、第七反应室PM23、第八反应室PM24。
- [0039] 工艺机械手通过第一运动或第二运动在不同处理工艺的两个反应室之间传输晶圆。工艺机械手包括第一工艺机械手与第二工艺机械手，第一工艺机械手用于传输位于第一区域的晶圆，第二工艺机械手用于传输位于第二区域的晶圆。
- [0040] 多个反应室在水平方向或竖直方向被分为第一区域与第二区域，在一些实施例中，多个反应室在竖直方向分为第一区域与第二区域，工艺机械手通过旋转运动和/或平移运动(第一运动)在不同处理工艺的两个反应室之间传输晶圆。位于第一区域的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔，位于第二区域的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔，第一区域为上层，第二区域为下层。示例性的，在一个实施例中，每一层中的第一工艺腔与第二工艺腔数量均为1，第一工艺机械手与第二工艺机械手通过旋转运动分别在上层和下层将晶圆从第一工艺腔传输至第二工艺腔。在另一个实施例中，每一层的第一工艺腔与第二工艺腔两者中至少一种数量大于1，第一工艺机械手通过旋转运动和/或平移运动在上层中传输晶圆，第二工艺机械手通过旋转运动和/或平移运动在下层中传输晶圆。如图1中所示实施例，位于上层的第一反应室PM11、第三反应室PM13为电镀腔，第二反应室PM12、第四反应室PM14为清洗腔，位于下层的第五反应室PM21与第七反应室PM23为电镀腔，第六反应室PM22、第八反应室PM24为清洗腔。需要指出，第一反应室PM11和其下的第二反应室P

M21可以如图中那样稍有错位，也可以上下对齐。其他反应室PM12和PM22，PM13和PM23，PM14和PM24也是如此。

[0041] 第一工艺机械手71通过旋转运动和/或平移运动在位于上层的多个反应室PM11、PM13和PM12、PM14之间传输每一个晶圆，第二工艺机械手72通过旋转运动和/或平移运动在位于下层的多个反应室PM21、PM23和PM22、PM24之间传输每一个晶圆，以将晶圆从电镀腔传输至清洗腔。如图1中实施例，第一工艺机械手71将第一反应室PM11中的经过电镀处理的晶圆传输到位于上层可进行清洗处理的第二反应室PM12、第四反应室PM14两者中其中一个。若两者中仅有一闲置，将该晶圆通过第一工艺机械手71传输至该闲置反应室即可，若两者均闲置，将该晶圆通过第一工艺机械手71传输至与第一反应室PM11距离最近的清洗腔即可。如图1中示例，第一工艺机械手71通过平移运动移动至第一工艺机械手72上方的位置，将晶圆从第一反应室PM11取出，再返回至图1中位置，将晶圆传输至第二反应室PM12，或者再经过旋转运动将晶圆传输至第四反应室PM14。在该实施例中，第二工艺机械手72运动方式与第一工艺机械手71运动方式相同，这里不再赘述。可以理解的是，图1中位于上层电镀腔与清洗腔的位置可以任意互换，位于下层电镀腔与清洗腔的位置也可以任意互换。根据电镀腔与清洗腔在第一区域与第二区域的分布方式不同，第一工艺机械手与第二工艺机械手运动方式做相应变化，本发明中对第一工艺机械手与第二工艺机械手的运动方式不做限制，将晶圆从第一工艺腔传输至第二工艺腔的运动方式均在本发明的保护范围内。示例性的，图1中位于上层的第一反应室PM11、第二反应室PM12为电镀腔，第三反应室PM13、第四反应室PM14为清洗腔，第一工艺机械手71通过平移运动平移至第二工艺机械手72上方，再通过旋转运动将晶圆从第一反应室PM11传输至第三反应室PM13，也可以通过旋转运动和平移运动将晶圆从第一反应室PM11传输至第四反应室PM14。

[0042] 在另一些实施例中，多个反应室在水平方向分为第一区域与第二区域，工艺机械手通过升降运动和/或平移运动(第二运动)在不同处理工艺的两个反应室之间传输晶圆。位于第一区域的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔，位于第二区域的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺

腔。第一区域与第二区域相对，如前后相对或者左右相对。示例性的，在一个实施例中，每一个区域的第一工艺腔与第二工艺腔数量为1，且第一工艺腔与第二工艺腔分别按照上下两层排布，在此，第一工艺机械手通过升降运动将位于第一区域的每一个晶圆从第一工艺腔传输至第二工艺腔，第二工艺机械手通过升降运动将位于第二区域的每一个晶圆从第一工艺腔传输至第二工艺腔。在另一个实施例中，位于每一个区域的第一工艺腔与第二工艺腔两者中至少一种数量大于1，工艺机械手通过升降运动和/或平移运动传输位于第一区域与第二区域的每一个晶圆，将晶圆从第一工艺腔传输至第二工艺腔。如图2中所实施例，第一反应室PM11、第二反应室PM12、第三反应室PM13、第四反应室PM14为电镀腔，第五反应室PM21、第六反应室PM22、第七反应室PM23、第八反应室PM24为清洗腔。需要指出，第一反应室PM11和其下的第二反应室PM21可以如图中那样稍有错位，也可以上下对齐。其他反应室PM12和PM22，PM13和PM23，PM14和PM24也是如此。

[0043] 第一工艺机械手71通过升降运动和/或平移运动在工艺腔室2位于左侧(第一区域)的反应室之间传输每一个晶圆，第二工艺机械手72通过升降运动和/或平移运动在工艺腔室2位于右侧(第二区域)的反应室之间传输每一个晶圆。如图2中实施例，第一工艺机械手71将第一反应室PM11中的经过电镀处理的晶圆传输到位于左侧可进行清洗处理的第五反应室PM21、第六反应室PM22两者中其中一个。若两者中仅有一闲置，将该晶圆通过第一工艺机械手71传输至该闲置反应室即可，若两者均闲置，将该晶圆通过第一工艺机械手71传输至与第一反应室PM11距离最近的清洗腔即可。如图2中示例，第一工艺机械手71通过升降运动将晶圆从第一反应室PM11传输至第五反应室PM21，也可以通过升降运动和平移运动将晶圆从第一反应室PM11传输至第六反应室PM22。在该实施例中，第二工艺机械手72运动方式与第一工艺机械手71运动方式相同，这里不再赘述。可以理解的是，图2中位于左侧上下两层电镀腔与清洗腔的上下位置可以任意互换，位于右侧上下两层电镀腔与清洗腔的上下位置也可以任意互换，根据电镀腔与清洗腔在第一区域与第二区域的分布方式不同，第一工艺机械手与第二工艺机械手运动方式做相应变化，本发明中对第一工艺机械手与第二工艺机械手的运动方

式不做限制，将晶圆从第一工艺腔传输至第二工艺腔的运动方式均在本发明的保护范围内。示例性的，图2中位于左侧的第一反应室PM11、第五反应室PM21为电镀腔，第二反应室PM12、第六反应室PM22为清洗腔，第一工艺机械手71通过平移运动将晶圆从第一反应室PM11传输至第二反应室PM12，也可以通过升降运动和平移运动将晶圆从第一反应室PM11传输至第六反应室PM22。第一机械手与第二机械手通过分区传输晶圆的方式将晶圆从第一工艺腔传输至第二工艺腔，克服晶圆工艺处理时等待工艺机械手搬运而造成缺陷，大大缩短工艺机械手的响应时间，实现高产能。

[0044] 此外，一般情况下晶圆的电镀时间接近或者大于清洗时间。若电镀时间大于清洗时间，电镀腔的数量可设置少于清洗腔的数量，多个电镀腔可选择共用一个清洗腔。由于膜厚越大，电镀时间越长，比如由于膜厚增加，电镀时间接近清洗时间的2倍，可选择电镀腔的数量是清洗腔的2倍。若电镀时间与清洗时间接近，电镀腔的数量可设置为等于清洗腔的数量。优选的，每一区域的电镀腔(第一工艺腔)与清洗腔(第二工艺腔)的数量相同，避免电镀腔(第一工艺腔)或者清洗腔(第二工艺腔)处理工艺完成后，反应室闲置的情况，半导体设备适用各种膜厚的电镀工艺，通用性也更强。

[0045] 归纳而言，从另一角度看，晶圆传输方法包括以下步骤：

[0046] S1.通过前端机械手将晶圆从晶圆盒传输至暂存区；

[0047] S2.通过第一工艺机械手与第二工艺机械手分别将晶圆从暂存区传输至工艺腔室的第一工艺腔中进行第一处理工艺；

[0048] S3.通过第一工艺机械手在第一区域通过第一运动或者第二运动传输晶圆，第二工艺机械手在第二区域通过第一运动或者第二运动传输晶圆，以将晶圆从多个反应室中的第一工艺腔传输至第二工艺腔中进行第二处理工艺；

[0049] S4.将晶圆从第二工艺腔传输至暂存区；

[0050] S5.前端机械手将晶圆从暂存区传回至晶圆盒。

[0051] 其中，步骤S3中多个反应室按照双层双工艺的方式设置，第一工艺机械手与第二工艺机械手分别在第一区域与第二区域的多个反应室中运动以按照分区的方式传输晶圆。在一个实施例中，第一工艺机械手与第二工艺机械手可分别进行

第一运动，第一运动为旋转运动和/或平移运动，多个反应室按照上层与下层分区，其中位于上层的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔，位于下层的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔。在此，第一工艺机械手与第二工艺机械手分别在上层(第一区域)与下层(第二区域)的多个反应室中第一运动以分区传输晶圆。在另一个实施例中，第一工艺机械手和第二机械手可在多个反应室中进行第二运动，第二运动为升降运动和/或平移运动，多个反应室分别按照第一位置与第二位置分区，第一位置与第二位置相对，如第一位置与第二位置分别为前后相对或者为左右相对。其中位于第一位置(第一区域)的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔，位于第二位置(第二区域)的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔。在此，第一工艺机械手与第二工艺机械手分别在位于第一位置(第一区域)与第二位置(第二区域)的多个反应室中进行第二运动以分区传输晶圆。

- [0052] 此外，在步骤S3中工艺机械手将晶圆从当前的第一工艺腔传输至对应区域闲置的第二工艺腔时，当对应区域内闲置的第二工艺腔大于1时，选择与当前的第一工艺腔距离最近的闲置第二工艺腔，进一步简化工艺机械手的运动。
- [0053] 步骤S5中将晶圆从暂存区传回至晶圆盒具体包括：前端机械手将晶圆从暂存区传输至退火腔进行退火处理后，再传回至晶圆盒。
- [0054] 本方法实施例的更多细节可参考前文对晶圆传输平台的描述，在此不再展开。
- [0055] 本发明中第一工艺机械手与第二工艺机械手通过分区传输晶圆的方式将晶圆从第一工艺腔传输至第二工艺腔，简化了运动过程，克服晶圆工艺处理时等待工艺机械手搬运而造成缺陷，大大缩短工艺机械手的响应时间，实现高产能。
- [0056] 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

- [权利要求 1] 一种晶圆传输平台，其特征在于，包括：
- 第一工艺机械手与第二工艺机械手，用于取放与运输晶圆；
- 工艺腔室，包括按照不同高度排列为第一层和第二层的多个反应室，所述多个反应室包括用于对所述晶圆第一处理工艺的第一工艺腔与对所述晶圆第二处理工艺的第二工艺腔，且所述多个反应室在水平方向或竖直方向被分为第一区域与第二区域；
- 其中所述第一工艺机械手与所述第二工艺机械手分别配置为在所述第一区域内和所述第二区域内传输所述晶圆以将所述晶圆从所述第一工艺腔传输至所述第二工艺腔。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的晶圆传输平台，其特征在于，位于所述第一区域的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔，位于第二区域的反应室包括至少一个第一工艺腔与至少一个第二工艺腔。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的晶圆传输平台，其特征在于，每一区域的第一工艺腔与第二工艺腔两者中至少一种数量大于1。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的晶圆传输平台，其特征在于，每一区域的第一工艺腔与第二工艺腔数量相同。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的晶圆传输平台，其特征在于，所述第一工艺腔为电镀腔，所述第二工艺腔为清洗腔。
- [权利要求 6] 根据权利要求1所述的晶圆传输平台，其特征在于，所述第一区域与所述第二区域为所述多个反应室在水平方向上划分而成，且所述第一工艺机械手与第二工艺机械手通过旋转和/或平移运动传输所述晶圆。
- [权利要求 7] 根据权利要求1所述的晶圆传输平台，其特征在于，所述第一区域与所述第二区域为所述多个反应室在竖直方向上划分而成，且所述第一工艺机械手与第二工艺机械手通过旋升降和/或平移运动传输所述晶圆。

- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的晶圆传输平台，其特征在于，所述第一工艺机械手与第二工艺机械手还配置为将所述晶圆从当前的第一工艺腔传输至对应区域闲置的第二工艺腔。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的晶圆传输平台，其特征在于，所述工艺机械手配置为将所述晶圆从当前的第一工艺腔传输至与当前第一工艺腔距离最近的第二工艺腔。
- [权利要求 10] 一种晶圆传输方法，其特征在于，包括以下步骤：
通过前端机械手将晶圆从晶圆盒传输至暂存区；
通过第一工艺机械手与第二工艺机械手分别将晶圆从所述暂存区传输至工艺腔室的第一区域和第二区域内的多个反应室中各自的第一工艺腔中进行第一处理工艺；
通过第一工艺机械手与第二工艺机械手分别在对应区域内传输所述晶圆，以将所述晶圆从所述多个反应室中的第一工艺腔传输至第二工艺腔中进行第二处理工艺；
将所述晶圆从第二工艺腔传输至所述暂存区；
通过所述前端机械手将所述晶圆从所述暂存区传回至所述晶圆盒。
- [权利要求 11] 根据权利要求10所述的晶圆传输方法，其特征在于，
所述第一区域与所述第二区域为所述多个反应室在水平方向上划分而成，其中所述第一工艺机械手与第二工艺机械手通过旋转和/或平移运动传输所述晶圆。
- [权利要求 12] 根据权利要求11所述的晶圆传输方法，其特征在于，所述第一区域与所述第二区域为所述多个反应室在竖直方向上划分而成，其中所述第一工艺机械手与第二工艺机械手通过升降和/或水平运动传输所述晶圆。
- [权利要求 13] 根据权利要求10所述的晶圆传输方法，其特征在于，所述通过第一工艺机械手与第二工艺机械手分别在对应区域内传输所述晶圆的步骤中，所述第一工艺机械手与第二工艺机械手将所述晶圆从当前的第一工艺腔传输至对应区域闲置的第二工艺腔。

- [权利要求 14] 根据权利要求13所述的晶圆传输方法，其特征在于，所述通过第一工艺机械手与第二工艺机械手分别在对应区域内传输所述晶圆的步骤中，所述第一工艺机械手与第二工艺机械手将所述晶圆从当前的第一工艺腔传输至与当前第一工艺腔距离最近的第二工艺腔。