

物料路径建立方法、物料调度方法及半导体工艺设备

技术领域

本申请涉及半导体技术领域，具体地，涉及一种物料路径建立方法、物料调度方法、电子设备及半导体工艺设备。

背景技术

随着半导体产业规模逐渐扩大，产能需求逐渐提升，多腔室薄膜沉积设备（如化学气相沉积设备、原子层沉积设备）等的拓扑结构也逐渐由单真空传输机械手，拓展出了多真空传输机械手（VTR），将传输腔室进行级联叠加，以获取更多类型、更多数量的工艺腔室来提高设备整机工艺生产能力。

随着拓扑结构变得更加复杂，软件的调度计算逻辑也变得更复杂和具有挑战性，以能够在更加复杂的物料路径下达到相同的工艺需求和效果。物料（例如晶片）的传输和工艺一般通过路径（Route/Sequence）进行定义，该路径中的每一步（Step）对应一个步骤，执行该步骤时物料所在的位置例如为工艺腔室、装卸载腔室等等。对于配备两个传输腔室的设备，如果在路径中有两个传输腔室所连接的工艺腔室执行同一种类型的工艺，则视为执行同一种工艺，且所连接的传输腔室不同的工艺腔室称为并行模块（Parallel Model）或并行工艺腔室（Parallel Chamber）。

但是，由于两个传输腔室中有一者不能直接将物料传入，需要通过连接在两个传输腔室之间的连接腔室（PassThrough）将物料以此经由其中一个传输腔室和连接腔室传输至另一个传输腔室，即，将物料传输至其中一个传输腔室不需要经过连接腔室，而传输至另一个传输腔室需要经过连接腔室，这使得将物料传输至两个传输腔室所需的路径步数不同，导致将物料传输至分别与两个传输腔室连接的工艺腔室的路径步数不同，从而导致执行同一种工

艺的物料路径对并行工艺腔室不兼容,无法实现并行工艺腔室执行同种工艺,进而影响了产能的提升。

发明内容

本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种物料路径建立方法、物料调度方法、电子设备及半导体工艺设备,其可以解决现有技术中因执行同一种工艺的物料路径对并行工艺腔室不兼容而无法实现并行工艺腔室执行同种工艺的问题。

为实现本申请的目的而提供一种物料路径建立方法,所述方法适用于半导体工艺设备,所述半导体工艺设备包括装卸载腔室和依次连接的 $N+1$ 个传输腔室,且每个所述传输腔室均连接有至少一个工艺腔室,所述方法包括:

获取工艺路径;所述工艺路径由物料在工艺过程中顺序经过的多个腔室构成;

判断是否存在并行工艺腔室,所述并行工艺腔室为所述工艺路径中执行同种工艺且所连接的所述传输腔室不同的所述工艺腔室;

在存在所述并行工艺腔室的情况下,将所述工艺路径拆分为基础路径和 N 个备用路径;其中,

所述基础路径和所述 N 个备用路径所包括的所述并行工艺腔室不同,所述基础路径中的所述并行工艺腔室所连接的传输腔室为第 1 个传输腔室,所述第 1 个传输腔室为直接与所述装卸载腔室连接的所述传输腔室;并且第 i 个备用路径中的所述并行工艺腔室所连接的传输腔室为排列在所述第 1 个传输腔室之后的第 $i+1$ 个传输腔室, $i=1,2,\dots,N$, N 为大于 0 的整数。

在一些实施例中,所述半导体工艺设备还包括多个连接腔室,相邻两个所述传输腔室通过所述连接腔室连接;所述工艺路径中的多个所述腔室还包括 $N+1$ 个所述传输腔室和多个所述连接腔室;

所述基础路径包括所述第 1 个传输腔室，和与所述第 1 个传输腔室连接的所述并行工艺腔室；

所述第 i 个备用路径包括所述第 1 个传输腔室至所述第 i+1 个传输腔室，连接在所述第 1 个传输腔室至所述第 i+1 个传输腔室中各相邻两者之间的所述连接腔室，和所述第 i+1 个传输腔室所连接的所述并行工艺腔室。

在一些实施例中，所述判断是否存在并行工艺腔室，包括：

根据所述工艺路径中的物料经过各腔室的腔室工艺信息，判断是否有执行同种工艺的多个工艺腔室；

若有，则根据预存的各所述工艺腔室所连接的传输腔室的编号 i，判断在执行同种工艺的多个工艺腔室中是否有所连接的所述传输腔室不同的所述工艺腔室；若有，则确定所述工艺路径中有所述并行工艺腔室；

所述在存在所述并行工艺腔室的情况下，将所述工艺路径拆分为基础路径和 N 个备用路径，包括：

根据所述并行工艺腔室所连接的传输腔室的编号 i，将所述工艺路径拆分为所述基础路径和 N 个所述备用路径。

在一些实施例中，所述获取工艺路径，包括：

显示所述工艺路径的编辑界面；所述编辑界面显示所述工艺路径中的物料经过各腔室的顺序的序号和腔室工艺信息；

当接收到所述序号和腔室工艺信息的编辑指令时，存储编辑后的序号和腔室工艺信息，并在所述编辑界面上显示；

其中，所述腔室工艺信息包括腔室名称、槽位信息和工艺配方信息；多个所述并行工艺腔室的所述工艺配方信息相同。

在一些实施例中，在所述将所述工艺路径拆分为基础路径和 N 个备用路径之后，还包括：

显示所述基础路径的第一编辑界面和每个所述备用路径的第二编辑界

面；所述第一编辑界面显示所述基础路径中所述物料顺序经过的各腔室的序号和腔室工艺信息；所述第二编辑界面显示对应的所述备用路径中的物料顺序经过的各腔室的序号和腔室工艺信息；

当接收到所述腔室工艺信息的编辑指令时，在所述腔室工艺信息所在的所述第一编辑界面或所述第二编辑界面上显示编辑后的腔室工艺信息。

作为另一个技术方案，本申请还提供一种物料调度方法，包括：

获取物料信息，所述物料信息包括路径信息，所述路径信息包括采用本申请提供的上述物料路径建立方法，在存在所述并行工艺腔室的情况下，得到的所述基础路径和所述N个备用路径；

根据所述物料信息，当处于装载位的物料开始移动时，在所述基础路径处于空闲状态的情况下，将所述基础路径设定为物料路径；

在所述基础路径处于被占用状态的情况下，将N个所述备用路径中处于空闲状态的各所述备用路径设定为物料路径；

执行所述物料路径。

在一些实施例中，在所有的所述备用路径均处于被占用状态的情况下，待所述基础路径处于空闲状态时，将所述基础路径设定为所述物料路径。

在一些实施例中，在不存在所述并行工艺腔室的情况下，所述路径信息包括所述工艺路径；

在所述获取物料信息之后，所述物料调度方法还包括：

将所述工艺路径设定为所述物料路径。

作为另一个技术方案，本申请还提供一种电子设备，包括：

至少一个处理器；

存储装置，其上存储有至少一个程序；

当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行时，使得所述至少一个处理器实现本申请提供的上述物料路径建立方法；或者，本申请提供的上述

物料调度方法。

作为另一个技术方案，本申请还提供一种半导体工艺设备，包括多个工艺腔室、装卸腔室、依次连接的多个传输腔室，以及控制器，其中，每个所述传输腔室均与多个所述工艺腔室连接；

所述控制器包括：

至少一个处理器；

存储器，其上存储有至少一个程序；

当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行时，使得所述至少一个处理器实现本申请提供的上述物料路径建立方法；或者，本申请提供的上述物料调度方法。

本申请具有以下有益效果：

本申请提供的物料路径建立方法、物料调度方法、电子设备及半导体工艺设备的技术方案中，通过在工艺路径存在并行工艺腔室的情况下，将工艺路径拆分为基础路径和N个备用路径，其中，基础路径和N个备用路径所包括的并行工艺腔室不同，该基础路径中的并行工艺腔室所连接的传输腔室为第1个传输腔室，第i个备用路径的并行工艺腔室所连接的传输腔室为排列在第1个传输腔室之后的第i+1个传输腔室。拆分后，在存在并行工艺腔室的情况下，可以按照多个路径对物料进行调度，即，当处于装载位的物料开始移动时，在基础路径处于空闲状态的情况下，将基础路径设定为物料路径；在基础路径处于被占用状态的情况下，将N个备用路径中处于空闲状态的各备用路径设定为物料路径，由此可以兼容并行工艺腔室执行同种工艺的情况，从而可以提高产能。

附图说明

图1为配备级联叠加的两个传输腔室的半导体工艺设备的结构图；

图 2 为本申请实施例提供的物料路径建立方法的一种流程图；

图 3 为本申请实施例提供的物料路径建立方法的步骤 S102 的流程图；

图 4 为本申请实施例提供的物料路径建立方法的步骤 S101 的流程图；

图 5 为本申请实施例采用的编辑界面的显示图；

图 6 为本申请实施例提供的物料路径建立方法的另一种流程图；

图 7 为本申请实施例采用的第一编辑界面的显示图；

图 8 为本申请实施例采用的第二编辑界面的显示图；

图 9 为本申请实施例提供的物料调度方法的流程图。

具体实施方式

为使本领域的技术人员更好地理解本申请的技术方案，下面结合附图来对本申请提供的物料路径建立方法、物料调度方法、电子设备及半导体工艺设备进行详细描述。

将多个传输腔室进行级联叠加的半导体工艺设备有多种结构，以配备级联叠加的两个传输腔室为例，请参阅图 1，半导体工艺设备至少包括：

6 个工艺腔室（Ch1 至 Ch6），每个工艺腔室例如可以具有双腔；

4 个装卸载腔室（LA、LB、LC、LD），每个装卸载腔室 LoadLock 与大气传输腔室连接，用于将大气环境转换为真空环境。该大气传输腔室中设置有大气机械手 ATR，用于在 3 个储料室（LP1、LP2、LP3）中的片盒 Foup 与装卸载腔室 LoadLock 之间传输物料（例如晶片）；

第一传输腔室 Buffer，与 4 个装卸载腔室（LA、LB、LC、LD）连接，与 2 个工艺腔室（Ch1 和 Ch2）连接，以及与 2 个连接腔室（ChA、ChB）连接；每个连接腔室 PassThrough 连接在第一传输腔室 Buffer 和第二传输腔室 Transfer 之间；第一传输腔室 Buffer 中设置有第一机械手 VTR1，用于在装卸载腔室与 2 个工艺腔室（Ch1 和 Ch2）之间，以及装卸载腔室与 2 个连

接腔室（ChA 和 ChB）之间传输物料；

第二传输腔室 Transfer，与 2 个连接腔室（ChA 和 ChB）连接，且与 4 个工艺腔室（Ch3 至 Ch6）连接；该第二传输腔室 Transfer 中设置有第二机械手 VTR2，用于在 2 个连接腔室（ChA 和 ChB）与 4 个工艺腔室（Ch3 至 Ch6）之间传输物料。

在一些实施例中，第一传输腔室 Buffer 连接的 2 个工艺腔室（Ch1 和 Ch2）的类型不同，用于分别完成两种不同类型的工艺，即执行两个不同的工艺步骤，其中，工艺腔室 Ch1 的类型例如与第二传输腔室 Transfer 连接的 4 个工艺腔室（Ch3 至 Ch6）中的其中两者的类型相同，例如工艺腔室 Ch3 和 Ch5，即三个工艺腔室 Ch1、Ch3 和 Ch5 完成同种类型工艺，亦即执行同一工艺步骤；工艺腔室 Ch2 的类型与第二传输腔室 Transfer 连接的 4 个工艺腔室（Ch3 至 Ch6）中的另外两者的类型相同，例如工艺腔室 Ch4 和 Ch6，即三个工艺腔室 Ch2、Ch4 和 Ch6 完成同种类型工艺，亦即执行同一工艺步骤。上述执行同种工艺，且连接的传输腔室不同的工艺腔室称为并行工艺腔室。例如，上述工艺腔室 Ch1 与工艺腔室 Ch3，工艺腔室 Ch1 与工艺腔室 Ch5 均为并行工艺腔室；上述工艺腔室 Ch2 与工艺腔室 Ch4，工艺腔室 Ch2 与工艺腔室 Ch6 均为并行工艺腔室。

通过采用多个工艺腔室完成同一工艺步骤，可以提高该工艺步骤的产能。例如，某一工艺步骤需要耗时 30min，如果该工艺步骤由一个工艺腔室执行，则每小时可加工 2 个物料；如果该工艺步骤由两个工艺腔室构成的并行工艺腔室执行，则每小时可加工 4 个物料，由此可知，将工艺类型相同的多个工艺腔室构成并行工艺腔室可以成倍增加产能。

但是，由于第一传输腔室 Buffer 与第二传输腔室 Transfer 之间设置有连接腔室 PassThrough，将物料传输至第一传输腔室 Buffer 不需要经过连接腔室 PassThrough，而传输至第二传输腔室 Transfer 需要经过连接腔室

PassThrough, 这使得将物料传输至第一传输腔室 Buffer 所需的步数与将物料传输至第二传输腔室 Transfer 所需的步数不同, 导致到达分别与第一传输腔室 Buffer 与第二传输腔室 Transfer 连接的工艺腔室的路径步数不同, 例如, 将物料传输至工艺腔室 Ch1 之前的前置步骤为将物料传输至装卸载腔室 LoadLock; 将物料传输至工艺腔室 Ch3 之前的前置步骤为将物料传输至装卸载腔室 LoadLock, 然后将物料传输至连接腔室 PassThrough, 由此可知, 到达与第二传输腔室 Transfer 连接的工艺腔室的路径步数, 比到达与第一传输腔室 Buffer 连接的工艺腔室的路径步数多一步, 目前软件只能建立将物料传输至与第二传输腔室 Transfer 连接的工艺腔室的路径, 或者将物料传输至与第一传输腔室 Buffer 连接的工艺腔室的路径, 但是, 这些路径都不能兼容将多个物料传输至与第一传输腔室 Buffer 连接的工艺腔室, 和与第二传输腔室 Transfer 连接的工艺腔室, 进而会因执行同一种工艺的物料路径对并行工艺腔室不兼容而无法实现并行工艺腔室执行同一工艺步骤, 从而影响了产能的提升。

为了解决上述技术问题, 请参阅图 2, 本申请实施例提供一种物料路径建立方法, 该方法适用于半导体工艺设备, 该半导体工艺设备包括装卸载腔室和依次连接的 $N+1$ 个传输腔室, N 为大于 0 的整数。每个传输腔室均连接有至少一个工艺腔室。

物料路径建立方法包括:

S101、获取工艺路径;

上述工艺路径 (Route/Sequence) 由物料在工艺过程中顺序经过的多个腔室构成。具体来说, 上述工艺路径中的每一步 (Step) 对应一个腔室, 即上述工艺路径包括传输物料时顺序经过的腔室, 例如有工艺腔室、装卸载腔室 LoadLock、连接腔室 PassThrough 等等。

S102、判断是否存在并行工艺腔室。

上述并行工艺腔室为工艺路径中执行同种工艺且所连接的传输腔室不同的工艺腔室。

S103、在存在并行工艺腔室的情况下，将工艺路径拆分为基础路径和N个备用路径。

上述基础路径和N个备用路径所包括的并行工艺腔室不同。

级联叠加的多个传输腔室，是指多个传输腔室通过连接腔室 PassThrough 依次连接，其中，直接与装卸载腔室 LoadLock 连接的传输腔室为第1个传输腔室，排列在该第1个传输腔室之后的相邻的传输腔室为第2个传输腔室，该第2个传输腔室通过连接腔室 PassThrough 与第1个传输腔室连接，排列在第2个传输腔室之后的相邻的传输腔室为第3个传输腔室，该第3个传输腔室通过连接腔室 PassThrough 与第2个传输腔室连接，由此可知，排列在第i个传输腔室之后的相邻的传输腔室为第i+1个传输腔室，该第i+1个传输腔室通过连接腔室 PassThrough 与第i个传输腔室连接，其中， $i=1,2,\dots,N$ ，N为除第1个传输腔室之外的传输腔室的数量。

上述基础路径中的并行工艺腔室所连接的传输腔室为第1个传输腔室；第i个备用路径中的并行工艺腔室所连接的传输腔室为排列在第1个传输腔室之后的第i+1个传输腔室。考虑到多个连接腔室和N+1个传输腔室，基础路径包括第1个传输腔室，和与该第1个传输腔室连接的并行工艺腔室；第i个备用路径包括第1个传输腔室至第i+1个传输腔室，连接在第1个传输腔室至第i+1个传输腔室中各相邻两者之间的连接腔室，和第i+1个传输腔室所连接的并行工艺腔室。

以图1所示的半导体工艺设备为例，基础路径包括第一传输腔室 Buffer，执行第1个工艺步骤(Step1)的工艺腔室 Ch1，和执行第2个工艺步骤(Step2)的工艺腔室 Ch2；第1个备用路径包括第一传输腔室 Buffer、第二传输腔室 Transfer，执行第1个工艺步骤(Step1)的工艺腔室 Ch3 和 Ch5，和执行第2

个工艺步骤 (Step2) 的工艺腔室 Ch4 和 Ch6。在一些实施例中, 以第一传输腔室 Buffer 与第二传输腔室 Transfer 之间连接有 2 个工艺腔室 (Ch1 和 Ch2) 为例, 基础路径包括第一传输腔室 Buffer, 执行第 1 个工艺步骤 (Step1) 的工艺腔室 Ch1, 和执行第 2 个工艺步骤 (Step2) 的工艺腔室 Ch2; 第 1 个备用路径包括第一传输腔室 Buffer、2 个工艺腔室 (Ch1 和 Ch2)、第二传输腔室 Transfer, 执行第 1 个工艺步骤 (Step1) 的工艺腔室 Ch3 和 Ch5, 和执行第 2 个工艺步骤 (Step2) 的工艺腔室 Ch4 和 Ch6。

在存在并行工艺腔室的情况下, 通过将上述工艺路径拆分后, 可以按照多个路径 (包含基础路径和 N 个备用路径) 对物料进行调度, 即, 当处于装载位的物料开始移动时, 在基础路径处于空闲状态的情况下, 将基础路径设定为物料路径; 在基础路径处于被占用状态的情况下, 将 N 个备用路径中处于空闲状态的各备用路径设定为物料路径, 也就是说, 在存在并行工艺腔室的情况下, 可以根据基础路径和 N 个备用路径被占用的情况顺序执行基础路径和 N 个备用路径, 以实现传输腔室不同的工艺腔室执行同种工艺 (即执行同一工艺步骤), 由此可以兼容并行工艺腔室执行同种工艺的情况, 从而提高产能。

在一些实施例中, 上述步骤 S102 可以通过软件来实现, 如图 3 所示, 上述步骤 S102, 即判断是否存在并行工艺腔室, 具体包括:

S1021, 根据工艺路径中的物料经过各腔室的腔室工艺信息, 判断是否有执行同种工艺的多个工艺腔室;

上述腔室工艺信息例如包括腔室名称、槽位信息和工艺配方信息。由该腔室工艺信息可以确定是否存在执行同种工艺的多个工艺腔室。以图 1 所示的半导体工艺设备为例, 执行同种工艺, 即执行第 1 个工艺步骤 (Step1) 的工艺腔室有工艺腔室 Ch1、Ch3 和 Ch5; 执行第 2 个工艺步骤 (Step2) 的工艺腔室有工艺腔室 Ch2、Ch4 和 Ch6。

S1022, 若有, 即存在执行同种工艺的多个工艺腔室, 则根据预存的各工艺腔室所连接的传输腔室的编号 i , 判断在执行同种工艺的多个工艺腔室中是否有所连接的传输腔室不同的工艺腔室; 若有, 则确定工艺路径中有并行工艺腔室;

以图 1 所示的半导体工艺设备为例, 第一传输腔室 Buffer 为第 1 个传输腔室, 即编号为 1; 第二传输腔室 Transfer 为第 2 个传输腔室, 即编号为 2; 根据该编号可以确定, 执行同种工艺的工艺腔室 Ch1 与工艺腔室 Ch3 和 Ch5 连接的传输腔室不同, 执行同种工艺的工艺腔室 Ch2 与工艺腔室 Ch4 和 Ch6 连接的传输腔室不同, 由此可以确定工艺路径中有并行工艺腔室。

进一步的, 上述步骤 S103 可以通过软件来实现, 具体包括:

根据并行工艺腔室所连接的传输腔室的编号 i , 将工艺路径拆分为基础路径和 N 个备用路径。

即, 基础路径中的并行工艺腔室所连接的传输腔室为第 1 个传输腔室; 第 i 个备用路径中的并行工艺腔室所连接的传输腔室为排列在第 1 个传输腔室之后的第 $i+1$ 个传输腔室。以图 1 所示的半导体工艺设备为例, N 为除第 1 个传输腔室之外的传输腔室的数量, 即 $N=1$, 在这种情况下, 备用路径有 1 个, 该备用路径中的并行工艺腔室所连接的传输腔室为排列在第 1 个传输腔室之后的第 2 个传输腔室, 即第二传输腔室 Transfer。

在一些实施例中, 在工艺路径中不存在并行工艺腔室的情况下, 则无需对工艺路径进行拆分。

在一些实施例中, 上述步骤 S101, 即获取工艺路径, 可以通过软件来实现, 如图 4 所示, 具体包括:

S1011, 显示工艺路径的编辑界面;

该编辑界面显示工艺路径中的物料经过各腔室的顺序的序号和腔室工艺信息;

物料经过各腔室的顺序的序号即为工艺路径中的每一步(Step)的序号。

S1012, 当接收到所述序号和腔室工艺信息的编辑指令时, 存储编辑后的序号和腔室工艺信息, 并在编辑界面上显示。

在本申请的一个具体实施例中, 以图 1 所示的半导体工艺设备为例, 上述工艺路径的编辑界面如图 5 所示, 该编辑界面上, 工艺路径中的物料经过各腔室的顺序的序号即为“步骤”, 其中, 步骤 1 表示序号为 1 的腔室, 具体为 2 个装卸载腔室(LA、LB); 步骤 2 表示序号为 2 的腔室, 具体为工艺腔室 Ch1; 步骤 3 表示序号为 3 的腔室, 具体为连接腔室 ChA; 步骤 4 表示序号为 4 的腔室, 具体为工艺腔室 Ch3 和 Ch4; 步骤 5 表示序号为 5 的腔室, 具体为连接腔室 ChA; 步骤 6 表示序号为 6 的腔室, 具体为 2 个装卸载腔室(LA、LB)。由此可知, 工艺路径中的腔室按物料经过的先后顺序依次为 2 个装卸载腔室(LA、LB)、工艺腔室 Ch1、连接腔室 ChA、工艺腔室 Ch3 和 Ch4、连接腔室 ChA 和 2 个装卸载腔室(LA、LB)。编辑界面上, 上述腔室工艺信息例如包括“腔室”(即腔室名称)、“槽位”(即槽位信息)和“配方”(即工艺配方信息)。

上述编辑界面可用于接收用户输入的序号和腔室工艺信息的编辑指令, 以实现对于工艺路径的编辑功能。

在一些实施例中, 如图 6 所示, 在完成上述步骤 S103 之后, 还包括:

S104、显示基础路径的第一编辑界面和每个备用路径的第二编辑界面;

上述第一编辑界面显示基础路径中所述物料顺序经过的各腔室的序号和腔室工艺信息; 第二编辑界面显示对应的备用路径中的物料顺序经过的各腔室的序号和腔室工艺信息。第二编辑界面的数量与备用路径的数量相同, 即, 每个备用路径均对应一个第二编辑界面。

S105、当接收到腔室工艺信息的编辑指令时, 在腔室工艺信息所在的第一编辑界面或第二编辑界面上显示编辑后的腔室工艺信息。

上述显示基础路径的第一编辑界面如图 7 所示，每个备用路径的第二编辑界面如图 8 所示。第一编辑界面和第二编辑界面上显示的可编辑选项与图 5 所示的编辑界面相同。以其中三个工艺腔室（Ch1、Ch3、Ch5）用于执行一种工艺类型，其余三个工艺腔室（Ch2、Ch4、Ch6）用于执行另一种工艺类型为例，在第一编辑界面上，如图 7 所示，基础路径中的腔室按物料经过的先后顺序依次为 4 个装卸载腔室（LA、LB、LC、LD）、工艺腔室 Ch1、工艺腔室 Ch2 和 4 个装卸载腔室（LA、LB、LC、LD）。在第二编辑界面上，如图 8 所示，第 1 个备用路径中的腔室按物料经过的先后顺序依次为 4 个装卸载腔室（LA、LB、LC、LD）、连接腔室 ChA 和 ChB、工艺腔室 Ch3 和 Ch5、工艺腔室 Ch4 和 Ch6、连接腔室 ChA 和 ChB、和 4 个装卸载腔室（LA、LB、LC、LD）。

上述第一编辑界面和第二编辑界面可用于分别显示拆分后的基础路径和备用路径，并接收用户输入的腔室工艺信息的编辑指令，以实现对基础路径和备用路径的编辑功能。

需要说明的是，在本实施例中，工艺路径的获取、拆分、并行工艺腔室的判断均通过软件实现，但是，本申请实施例并不局限于此，在实际应用中，工艺路径的获取、拆分、并行工艺腔室的判断中的至少一者可以通过在上述第一编辑界面和第二编辑界面上获取用户输入的相关信息来实现，即，通过接收由用户输入的相应信息来直接获得基础路径和备用路径。

作为另一个技术方案，请参阅图 9，本申请实施例还提供一种物料调度方法，包括：

S301、获取物料信息；

上述物料信息包括路径信息，该路径信息包括采用本申请实施例提供的上述物料路径建立方法，在存在并行工艺腔室的情况下，得到的基础路径和 N 个备用路径；

S302、根据上述物料信息，当处于装载位的物料开始移动时，在基础路径处于空闲状态的情况下，执行步骤 S303；在基础路径处于被占用状态的情况下，执行步骤 S304；

S303、将基础路径设定为物料路径；

S304、在 N 个备用路径中有处于空闲状态的情况下，将 N 个备用路径中处于空闲状态的各备用路径设定为物料路径；

S305、在所有的备用路径均处于被占用状态的情况下，待基础路径处于空闲状态时，将基础路径设定为物料路径；

S306、执行物料路径。

本申请实施例提供的物料调度方法，在存在并行工艺腔室的情况下，可以按照多个路径对物料进行调度，即，当处于装载位的物料开始移动时，在基础路径处于空闲状态的情况下，将基础路径设定为物料路径；在基础路径处于被占用状态的情况下，将 N 个备用路径中处于空闲状态的各备用路径设定为物料路径，由此可以兼容并行工艺腔室执行同种工艺的情况，从而可以提高产能。

在一些实施例中，在工艺路径中不存在并行工艺腔室的情况下，无需对工艺路径进行拆分，在这种情况下，上述步骤 S301 中，获取的物料信息包括上述工艺路径；并且，在上述步骤 S301 之后，本申请实施例提供的物料调度方法还包括：

将该工艺路径设定为物料路径。

作为另一个技术方案，本申请实施例还提供一种电子设备，包括：

至少一个处理器；

存储装置，其上存储有至少一个程序；

当至少一个程序被所述至少一个处理器执行时，使得至少一个处理器实现本申请实施例提供的上述物料路径建立方法；或者，本申请实施例提供的

上述物料调度方法。

作为另一个技术方案，本申请实施例还提供一种半导体工艺设备，包括多个工艺腔室、装卸载腔室、依次连接的多个传输腔室，以及控制器，其中，每个传输腔室均与多个工艺腔室连接；控制器包括：

至少一个处理器；

存储装置，其上存储有至少一个程序；

当至少一个程序被所述至少一个处理器执行时，使得至少一个处理器实现本申请实施例提供的上述物料路径建立方法；或者，本申请实施例提供的上述物料调度方法。

以图 1 所示的上述半导体工艺设备为例，其至少包括：

6 个工艺腔室（Ch1 至 Ch6），每个工艺腔室均具有双腔；

4 个装卸载腔室（LA、LB、LC、LD），每个装卸载腔室 LoadLock 与大气传输腔室连接，用于将大气环境转换为真空环境。该大气传输腔室中设置有大气机械手 ATR，用于在 3 个储料室（LP1、LP2、LP3）中的片盒 Foup 与装卸载腔室 LoadLock 之间传输物料（例如晶片）；

第一传输腔室 Buffer，与 4 个装卸载腔室（LA、LB、LC、LD）连接，与 2 个工艺腔室（Ch1 和 Ch2）连接，以及与 2 个连接腔室（ChA、ChB）连接；每个连接腔室 PassThrough 连接在第一传输腔室 Buffer 和第二传输腔室 Transfer 之间；第一传输腔室 Buffer 中设置有第一机械手 VTR1，用于在装卸载腔室与 2 个工艺腔室（Ch1 和 Ch2）之间，以及装卸载腔室与 2 个连接腔室（ChA 和 ChB）之间传输物料；

第二传输腔室 Transfer，与 2 个连接腔室（ChA 和 ChB）连接，且与 4 个工艺腔室（Ch3 至 Ch6）连接；该第二传输腔室 Transfer 中设置有第二机械手 VTR2，用于在 2 个连接腔室（ChA 和 ChB）与 4 个工艺腔室（Ch3 至 Ch6）之间传输物。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，前述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

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. 一种物料路径建立方法, 所述方法适用于半导体工艺设备, 所述半导体工艺设备包括装卸腔室和依次连接的 $N+1$ 个传输腔室, 且每个所述传输腔室均连接有至少一个工艺腔室, 其特征在于, 所述方法包括:

获取工艺路径; 所述工艺路径由物料在工艺过程中顺序经过的多个腔室构成;

判断是否存在并行工艺腔室, 所述并行工艺腔室为所述工艺路径中执行同种工艺且所连接的所述传输腔室不同的所述工艺腔室;

10 在存在所述并行工艺腔室的情况下, 将所述工艺路径拆分为基础路径和 N 个备用路径; 其中,

所述基础路径和所述 N 个备用路径所包括的所述并行工艺腔室不同, 所述基础路径中的所述并行工艺腔室所连接的传输腔室为第 1 个传输腔室, 所述第 1 个传输腔室为直接与所述装卸腔室连接的所述传输腔室; 并且第
15 i 个备用路径中的所述并行工艺腔室所连接的传输腔室为排列在所述第 1 个传输腔室之后的第 $i+1$ 个传输腔室, $i=1,2,\dots,N$, N 为大于 0 的整数。

2. 根据权利要求 1 所述的物料路径建立方法, 其特征在于, 所述半导体工艺设备还包括多个连接腔室, 相邻两个所述传输腔室通过所述连接腔室
20 连接; 所述工艺路径中的多个所述腔室还包括 $N+1$ 个所述传输腔室和多个所述连接腔室;

所述基础路径包括所述第 1 个传输腔室, 和与所述第 1 个传输腔室连接的所述并行工艺腔室;

所述第 i 个备用路径包括所述第 1 个传输腔室至所述第 $i+1$ 个传输腔室,
25 连接在所述第 1 个传输腔室至所述第 $i+1$ 个传输腔室中各相邻两者之间的所述连接腔室, 和所述第 $i+1$ 个传输腔室所连接的所述并行工艺腔室。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的物料路径建立方法, 其特征在于, 所述判断是否存在并行工艺腔室, 包括:

根据所述工艺路径中的物料经过各腔室的腔室工艺信息, 判断是否有执行同种工艺的多个工艺腔室;

- 5 若有, 则根据预存的各所述工艺腔室所连接的传输腔室的编号 i , 判断在执行同种工艺的多个工艺腔室中是否有所连接的所述传输腔室不同的所述工艺腔室; 若有, 则确定所述工艺路径中有所述并行工艺腔室;

所述在存在所述并行工艺腔室的情况下, 将所述工艺路径拆分为基础路径和 N 个备用路径, 包括:

- 10 根据所述并行工艺腔室所连接的传输腔室的编号 i , 将所述工艺路径拆分为所述基础路径和 N 个所述备用路径。

4. 根据权利要求 3 所述的物料路径建立方法, 其特征在于, 所述获取工艺路径, 包括:

- 15 显示所述工艺路径的编辑界面; 所述编辑界面显示所述工艺路径中的物料经过各腔室的顺序的序号和腔室工艺信息;

当接收到所述序号和腔室工艺信息的编辑指令时, 存储编辑后的序号和腔室工艺信息, 并在所述编辑界面上显示;

- 20 其中, 所述腔室工艺信息包括腔室名称、槽位信息和工艺配方信息; 多个所述并行工艺腔室的所述工艺配方信息相同。

5. 根据权利要求 3 所述的物料路径建立方法, 其特征在于, 在所述将所述工艺路径拆分为基础路径和 N 个备用路径之后, 还包括:

- 25 显示所述基础路径的第一编辑界面和每个所述备用路径的第二编辑界面; 所述第一编辑界面显示所述基础路径中所述物料顺序经过的各腔室的序号和腔室工艺信息; 所述第二编辑界面显示对应的所述备用路径中的物料顺

序经过的各腔室的序号和腔室工艺信息；

当接收到所述腔室工艺信息的编辑指令时，在所述腔室工艺信息所在的所述第一编辑界面或所述第二编辑界面上显示编辑后的腔室工艺信息。

5 6. 一种物料调度方法，其特征在于，包括：

获取物料信息，所述物料信息包括路径信息，所述路径信息包括采用如权利要求 1-5 中任意一项所述的方法，在存在所述并行工艺腔室的情况下，得到的所述基础路径和所述 N 个备用路径；

10 根据所述物料信息，当处于装载位的物料开始移动时，在所述基础路径处于空闲状态的情况下，将所述基础路径设定为物料路径；

在所述基础路径处于被占用状态的情况下，将 N 个所述备用路径中处于空闲状态的各所述备用路径设定为物料路径；

执行所述物料路径。

15 7. 根据权利要求 6 所述的物料调度方法，其特征在于，在所有的所述备用路径均处于被占用状态的情况下，待所述基础路径处于空闲状态时，将所述基础路径设定为所述物料路径。

20 8. 根据权利要求 6 所述的物料调度方法，其特征在于，在不存在所述并行工艺腔室的情况下，所述路径信息包括所述工艺路径；

在所述获取物料信息之后，所述物料调度方法还包括：

将所述工艺路径设定为所述物料路径。

9、一种电子设备，包括：

25 至少一个处理器；

存储装置，其上存储有至少一个程序；

当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行时，使得所述至少一个

处理器实现如权利要求 1 至 5 中任一所述的物料路径建立方法；或者，如权利要求 6 至 8 中任一所述的物料调度方法。

10. 一种半导体工艺设备，其特征在于，包括多个工艺腔室、装卸载腔室、依次连接的多个传输腔室，以及控制器，其中，每个所述传输腔室均与多个所述工艺腔室连接；

所述控制器包括：

至少一个处理器；

存储器，其上存储有至少一个程序；

- 10 当所述至少一个程序被所述至少一个处理器执行时，使得所述至少一个处理器实现如权利要求 1 至 5 中任一所述的物料路径建立方法；或者，如权利要求 6 至 8 中任一所述的物料调度方法。