

载片机构、移载机构和半导体工艺设备

技术领域

本申请涉及基片加工技术领域，具体而言，涉及一种载片机构、移载机构和半导体工艺设备。

背景技术

随着光伏市场的兴盛和光伏技术的成熟，目前，在卧式炉设备上，各家厂商技术水平相仿，开始向立式结构设备进行全新的尝试和探索。在光伏设备结构中，需要石英舟承载基片进入腔室中进行工艺，工艺前后，需要整个移载系统将石英舟从倒片机传输到腔室中，并由腔室中再传输回倒片机，进行下一道太阳能电池片制备工序。

但是，现有的石英舟存在无法适应较大的基片承载量的问题。

发明内容

本申请的第一个目的在于提供一种载片机构，以解决现有石英舟无法适应较大的基片承载量的技术问题。

本申请提供的载片机构，包括：

子舟，用于承载基片，所述子舟的数量为至少两个，至少两个所述子舟沿高度方向分布。

本申请提供的载片机构带来的有益效果是：

通过将至少两个子舟沿高度方向分布，可以在整体高度相同的情况下，减少单个子舟的高度，进而减少每个子舟中沿高度方向支撑基片的部件的长度，从而避免该部件因长度过大产生压杆稳定效应而造成子舟的沿高度方向支撑基片的部件的支撑能力下降。换言之，在整体高度相同的情况下，采用

多个子舟沿高度方向分布的方式，可以提高载片机构对基片的承载能力，增加承载量。

在一些技术方案中，所述载片机构还包括用于在竖直方向上支撑至少部分所述子舟的子舟支架。

在一些技术方案中，所述子舟支架包括：

横向支撑部，用于承载至少部分所述子舟；以及，

侧支撑部，具有至少两个，分别设置于所述横向支撑部在第一横向的相对侧，用于共同支撑所述横向支撑部。

在一些技术方案中，所述横向支撑部用于承载至少两个所述子舟中位于上部的子舟。

在一些技术方案中，所述子舟支架还包括固设于所述侧支撑部的支架挂耳：

所述子舟包括挂设于所述支架挂耳的子舟挂耳。

在一些技术方案中，至少两个所述支架挂耳位于所述侧支撑部在第二横向上的相背两侧，用以分别挂设两个所述子舟，且使得两个所述子舟沿所述第二横向并排布置，所述第二横向垂直于所述第一横向。

在一些技术方案中，所述子舟的相背两侧均设置所述子舟挂耳；

对于位于相对侧的两个所述侧支撑部，二者在同一侧的各所述支架挂耳一一对应地相对，用以分别挂设所述子舟的相背两侧的两个所述子舟挂耳。

在一些技术方案中，所述子舟挂耳包括沿所述第二横向平行且间隔设置的第一耳轴和第二耳轴，所述第一耳轴和所述第二耳轴均沿所述第一横向延伸设置；

相较于所述第一耳轴，所述第二耳轴的末端更远离于所述子舟的几何中心，且所述第二耳轴挂设于所述支架挂耳，且在挂设时更靠近沿所述第二横向并排布置的相邻所述子舟。

在一些技术方案中，所述子舟支架包括设有第一定位部的底板；

所述载片机构还包括支撑架，用于支撑所述底板，所述支撑架设有第一凸出定位部，所述第一凸出定位部与所述第一定位部配合。

在一些技术方案中，所述第一定位部为设置在所述底板的周向侧面的第一定位缺口部，所述第一定位缺口部的数量为多个，且在所述底板的周向侧面上间隔分布；

所述第一凸出定位部为相对于所述支撑架的支撑面向上凸出的定位凸块，所述定位凸块为多个，各所述定位凸块的周向侧面与所述第一定位缺口部的对应的周向侧面一一对应地配合。

在一些技术方案中，所述底板还设有第二定位部，所述第二定位部用于与运输所述载片机构的移栽机构的第二凸出定位部配合。

在一些技术方案中，所述第二定位部为设置在所述底板的周向侧面的第二定位缺口部，所述第二定位缺口部的数量为多个且在所述底板的周向侧面上间隔分布，并且所述第二定位缺口部用于与所述第二凸出定位部配合的周向侧面与用于与所述定位凸块的周向侧面相配合的周向侧面相背离。

在一些技术方案中，所述载片机构还包括支撑架和匀流板；所述支撑架包括：

多根支撑棒和固定连接于各相邻两个所述支撑棒之间的横支撑部；

所述匀流板由所述横支撑部支撑，且所述匀流板设有多个第一定位孔，各所述支撑棒分别穿入各所述第一定位孔。

在一些技术方案中，所述支撑架还包括：

保温桶，位于所述匀流板下方，所述保温桶的顶部设有多个第二定位孔，各所述支撑棒分别穿入各所述第二定位孔，所述保温桶内填充有保温材料。

在一些技术方案中，所述子舟包括限位柱和多根支撑柱，多根所述支撑柱沿第一横向排成至少两排，每排具有多个所述支撑柱，且沿第二横向间隔

设置，所述第二横向垂直于所述第一横向；

相邻的两排所述支撑柱彼此相对的侧面均设有沿相对于水平面倾斜的倾斜方向延伸的齿槽，相邻的两排所述支撑柱彼此相对的侧面的齿槽用于支撑所述基片的侧边；

所述限位柱位于相邻两排所述支撑柱的一侧，且靠近所述齿槽的两端中高度较低一端，所述限位柱和相邻两排所述支撑柱形成用于容纳所述基片的容纳空间。

在一些技术方案中，所述子舟包括上端板、下端板以及连接在所述上端板和所述下端板之间的支撑柱，所述支撑柱设有多个用于承载所述基片的齿槽，其中，多个齿槽沿高度方向间隔排列，且最上部的齿槽与所述上端板的间距小于等于9mm，最下部的齿槽与所述下端板的间距小于等于9mm。

本申请的第二个目的在于提供一种移载机构，以解决石英舟无法适应较大的基片承载量的技术问题。

本申请提供的移载机构，所述移载机构用于夹持上述的载片机构的子舟支架，所述子舟支架包括底板，所述移载机构包括承载构件，所述承载构件用于承载所述子舟支架的所述底板。

通过移载机构夹持子舟支架，并且通过承载构件承载子舟支架，可以防止运输过程中，载片机构相对于移载机构运动，从而提高了基片传输的稳定性。

在一些技术方案中，所述底板设有第二定位部；

所述承载构件包括承载板，所述承载板的上表面设有第二凸出定位部；所述第二凸出定位部与所述第二定位部配合。

在一些技术方案中，所述第二凸出定位部为多个设置在所述承载板的上表面的定位柱，所述第二定位部为设置在所述底板的周向侧面的第二定位缺口部，所述第二定位缺口部的数量为多个且在所述底板的周向侧面上间隔分

布，各所述定位柱与各所述第二定位缺口部一一对应地配合。

在一些技术方案中，所述承载构件包括：

承载板，所述承载板的上表面安装有位置传感器，所述位置传感器用于检测所述子舟支架是否位于所述承载板上。

在一些技术方案中，所述移载机构还包括夹持底座和安装于所述夹持底座的夹持组件，所述夹持组件包括：

夹持动力源，枢接于所述夹持底座；以及，

夹持件，枢接于所述夹持底座，用于与所述承载构件配合以夹持所述子舟支架，所述夹持件包括固定连接的受驱动部和压紧部，所述受驱动部与所述夹持动力源的动力输出端枢接，所述压紧部用于压紧所述子舟支架。

本申请的第三个目的在于提供一种半导体工艺设备，以解决载片机构无法适应较大的基片承载量的技术问题。

本申请提供的半导体工艺设备，包括工艺管和位于所述工艺管内的载片机构，所述载片机构为上述的载片机构。

通过在半导体工艺设备中设置上述载片机构，相应地，该半导体工艺设备具有上述载片机构的所有优势，在此不再一一赘述。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案，下面将对实施例或背景技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

图1为本申请实施例一提供的载片机构的结构示意图；

图2为本申请实施例一提供的载片机构中的子舟支架的结构示意图；

图3为本申请实施例一提供的载片机构中的子舟的结构示意图；

图4为本申请实施例一提供的载片机构中的子舟承载基片的结构示意图；

图5为本申请实施例一提供的载片机构中的支撑架的结构示意图；

图6为本申请实施例二提供的移载机构输送子舟支架的结构示意图；

图7为本申请实施例二提供的移载机构的结构示意图；

图8为本申请实施例三提供的半导体工艺设备。

附图标记说明：

10-子舟；20-子舟支架；30-基片；40-支撑架；50-匀流板；60-保温桶；
80-工艺管；

11-上端板；12-下端板；13-支撑柱；131-齿槽；14-限位柱；15-挂耳安装板；16-第一耳轴；17-第二耳轴；

21-侧支撑部；22-加强肋板；23-横向支撑部；24-支架挂耳；25-底板；
251-第一定位部；252-第二定位部；

41-支撑棒；412-第一凸出定位部；42-横支撑部；

71-承载板；711-第二凸出定位部；72-夹持动力源；721-延长杆；722-气缸；73-夹持件；731-传动杆；732-受驱动部；733-压紧部；734-转轴；74-夹持底座；75-位置传感器。

具体实施方式

相关技术提出了一种用于立式炉的载片装置，包括石英舟，该石英舟整体呈竖长的立体形状，其长度较大，且通过导向柱来支撑整个石英舟的结构，使其在升降和运输过程中更加稳定。但是，由于石英舟整体呈竖长的形状，其长度太长的话容易变形和断裂，而且导向柱的竖直细杆结构，同样结构强度差，容易发生断裂，这限制了石英舟的装片量。

为使本申请的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图

对本申请的具体实施例做详细的说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

实施例一

图1为本申请实施例一提供的载片机构的结构示意图。如图1所示，为了解决相关技术一的上述问题，本申请实施例一提供的载片机构，包括：

子舟10，用于承载基片30，子舟10的数量为至少两个，至少两个子舟10沿高度方向分布。

其中，本实施例中，子舟10可以为石英子舟，子舟10所承载的基片30可以是硅片。

通过将至少两个子舟10沿高度方向分布，可以在整体高度相同的情况下，减少单个子舟10的高度，进而减少每个子舟10中沿高度方向支撑基片30的部件的长度，从而避免该部件因长度过大产生压杆稳定效应而造成子舟10的沿高度方向支撑基片30的部件的支撑能力下降。换言之，在整体高度相同的情况下，采用多个子舟10沿高度方向分布的方式，可以提高载片机构对基片30的承载能力，增加承载量。

除了上述的实现方式之外，在另外的实现方式中，还可以采用多个子舟10在高度方向上直接堆积的方式，虽然底部的子舟10需要承担其上方的子舟10及承载的基片30的重量，但是由于每个子舟10中沿高度方向支撑基片30的部件的长度减少，压杆稳定效应对承载能力的削弱得以降低，所以子舟10的支撑能力也有所提高。

图2为本申请实施例一提供的载片机构中的子舟的结构示意图；如图1和图2所示，优选地，载片机构还包括：子舟支架20，用于在竖直方向上支撑至少部分子舟10。

通过设置子舟支架20，以在竖直方向上支撑至少两个子舟10，可以降低子舟10的纵向载荷。而子舟支架20的竖直承载能力，可以明显高于子舟

10 的竖直承载能力，从而有利于在整体上提高对基片 30 的承载能力。

优选地，子舟支架 20 用于承载至少两个子舟 10 中位于上部的子舟 10。这样，可以将上部的子舟 10 以及其承载的基片 30 重量转移给子舟支架 20，由子舟支架 20 来承担这些载荷，无需下部的子舟 10 承担其上方的子舟 10 及其所承载的基片 30 的重量，从而降低了子舟 10 的纵向载荷。而子舟支架 20 的竖直承载能力，可以明显高于子舟 10 的竖直承载能力，从而有利于在整体上提高对基片 30 的承载能力。下部的子舟 10 例如可以在高度方向上直接堆积。当然，在实际应用中，子舟支架 20 也可以用于承载位于下部的子舟 10 或者位于中部的子舟 10，其余未由子舟支架 20 承载的子舟 10 在高度方向上直接堆积。子舟支架 20 还可以用于承载全部子舟 10。也就是说，子舟支架 20 还可以承载上部、中部和下部中的至少一者的子舟 10，也就是说，可以将多个子舟 10 在高度方向上划分多个部分，可以是三个部分、四个部分或者五个以上的部分，子舟支架 20 用于承载多个部分中的至少一者。

如图 2 所示，优选地，子舟支架 20 包括：横向支撑部 23 和侧支撑部 21，横向支撑部 23 用于承载至少部分子舟 10；侧支撑部 21 具有至少两个，分别设置于横向支撑部 23 在第一横向（即，图 2 中平行于 X 轴的方向）的相对侧，用于共同支撑横向支撑部 23。横向支撑部 23 在第一横向的每一侧可以设置一个或多个侧支撑部 21。

其中，本实施例中，侧支撑部 21 的数量为两个，且分别设置于横向支撑部 23 在第一横向的相对侧，每个侧支撑部 21 均为板状。本实施例中，横向支撑部 23 用于承载至少两个子舟 10 中位于上部的子舟 10，例如，承载图 1 中在高度方向（即，图 2 中平行于 Z 轴的方向）上位于上部的两个子舟 10，在这种情况下，在侧支撑部 21 的中部或中部偏上的位置固定连接横向支撑部 23。容易理解的是，横向支撑部 23 在侧支撑部 21 上的位置可以根据其要承载的相应部分的子舟 10 的底部高度来决定。具体的，横向支撑部 23 可以为

两个背靠背设置的凹字形而组成的工字形，即，横向支撑部 23 包括沿第一横向延伸的第一支撑板，和两个沿第二横向（即，图 2 中平行于 Y 轴的方向）延伸的第二支撑板，第一横向与第二横向相互垂直。两个第二支撑板分别位于第一支撑板在第一横向的两端两侧，并分别与第一支撑板在第一横向的两端连为一体。在本实施例中，除上述上部的两个子舟 10 之外的其余子舟 10 则由后述的底板 25 承载。

此外，横向支撑部 23 和侧支撑部 21 之间还设有加强肋板 22，加强肋板 22 设置在两个侧支撑部 21 的相对侧面，加强肋板 22 垂直于侧支撑部 21 也垂直于横向支撑部 23。加强肋板 22 用于进一步加强子舟支架 20 的强度，从而进一步加强承载能力。具体地，加强肋板 22 为多个，在横向支撑部 23 的上方设置有两个加强肋板 22，二者的下端与横向支撑部 23 的上表面连接，且两个加强肋板 22 彼此远离的侧端分别与两个侧支撑部 21 的相对侧面连接，并且两个加强肋板 22 的下端沿第一横向朝彼此靠近的方向延伸并连为一体。类似的，在横向支撑部 23 的下方，且位于底板 25 的上方设置有另外两个加强肋板 22，二者的上端与横向支撑部 23 的下表面连接，下端与底板 25 的上表面连接，且两个加强肋板 22 彼此远离的侧端分别与两个侧支撑部 21 的相对侧面连接。

通过将两个侧支撑部 21 设置在横向支撑部 23 的两侧，可以扩大子舟支架 20 的支撑面积，提高子舟支架 20 的稳定性。而且，将子舟 10 由横向支撑部 23 来支撑，可以提高整体的稳定性，相比于直接将子舟 10 堆积的方案而言，位置较高的子舟 10 不易倾倒洒落。

如图 2 所示，优选地，子舟支架 20 还包括固设于侧支撑部 21 的支架挂耳 24；子舟 10 包括挂设于支架挂耳 24 的子舟挂耳。

具体地，本实施例中，子舟支架 20 承载上下两层的子舟 10，上下两层的子舟 10 均可以通过子舟挂耳挂设在支架挂耳 24 上。其中，需要说明的是，

虽然子舟 10 通过子舟挂耳挂设在支架挂耳 24 上,但是适应子舟 10 的重量主要由横向支撑部 23 和后述的底板 25 承担,并非由支架挂耳 24 和子舟挂耳起主要的承重。其中,本领域技术人员应当明白的是,子舟挂耳在子舟 10 上的设置位置,必然是高于子舟 10 的底部。

在一些实施例中,至少两个支架挂耳 24 位于侧支撑部 21 在第二横向(即,图 2 中平行于 Y 轴的方向)上的相背两侧,用以分别挂设两个子舟 10,且使得两个子舟 10 沿第二横向并排布置,即位于同一高度位置。也就是说,如图 2 所示,侧支撑部 21 在第二横向上的相背两侧均设置有支架挂耳 24,以使得子舟 10 在第二横向上背靠背并排布置。

其中,子舟 10 设有后述的支撑柱 13。在子舟 10 沿第一横向(即,图 2 中平行于 X 轴的方向)相对两侧的每一侧,成排设置的支撑柱 13 的外表面,即背离子舟 10 内部的表面,支撑柱 13 之间通过挂耳安装板 15 连接,挂耳安装板 15 与支撑柱 13 固定连接,子舟挂耳固定安装在挂耳安装板 15 上。

通过在侧支撑部 21 上设置支架挂耳 24,在子舟 10 上设置子舟挂耳,可以利用支架挂耳 24 与子舟挂耳的配合,对子舟 10 起到横向限位的作用,防止子舟支架 20 在承载子舟 10 移动时发生晃动,子舟 10 从子舟支架 20 上掉落,提高了子舟 10 的运输稳定性。

本实施例中子舟 10 的形状从俯视角度观察是矩形。而子舟 10 并排布置,指的是,处于同一高度的子舟 10,以其长度方向平行的方式排列。其中子舟 10 沿第二横向背靠背并排布置,指的是并排设置的子舟 10 以设有后述的限位柱 14 的一侧边相互接近的姿态设置。

具体地,本实施例中,侧支撑部 21 的在第二横向(即,图 2 中平行于 Y 轴的方向)上相背两侧,指的并非侧支撑部 21 作为板状零件,板沿厚度方向的两个面;而是侧支撑部 21 在第二横向(即,图 2 中平行于 Y 轴的方向)上的两个侧边,具体地,是侧支撑部 21 相背的两个竖直的侧边,分别设置支

架挂耳 24。

在子舟支架 20 的在第二横向（即，图 2 中平行于 Y 轴的方向）上相背两侧设置支架挂耳 24，可以使得子舟 10 并排布置，即两个大致呈矩形的子舟 10，能够以其长度方向平行的方式设置。所以，同一层的两个子舟 10 的整体外形可以大致为正方形或较为接近正方形的矩形，在增加承载的基片 30 数量的情况下，也可以不明显增加圆形腔室的内径，从而可以控制设备的制造成本。

图 3 为本申请实施例一提供的载片机构中的子舟的结构示意图；如图 1 和图 3 所示，优选地，子舟 10 的相背两侧均设置子舟挂耳，对于位于相对侧的两个侧支撑部 21，二者在同一侧的各支架挂耳 24 一一对应地相对，即一一对应地位于同一高度位置，用以分别挂设子舟 10 的相背两侧的两个子舟挂耳。也就是说，两个侧支撑部 21 上位于同一高度位置的支架挂耳 24 分别挂设同一子舟 10 的两个子舟挂耳。这样可以对子舟 10 在第一横向（即，图 2 中平行于 X 轴的方向）上的两端均起到横向限位的作用，从而可以进一步防止子舟支架 20 在承载子舟 10 移动时发生晃动。

进一步地，在一些实施例中，子舟挂耳包括沿第二横向（即，图 2 中平行于 Y 轴的方向）平行且间隔设置的第一耳轴 16 和第二耳轴 17，第一耳轴 16 和第二耳轴 17 均沿第一横向（即，图 2 中平行于 X 轴的方向）延伸设置，在第一耳轴 16 或第二耳轴 17 挂设于支架挂耳 24 上的情况下，第一耳轴 16 或第二耳轴 17 垂直于侧支撑部 21 且向外延伸。在一些实施例中，以第二耳轴 17 挂设于支架挂耳 24 上为例，相较于第一耳轴 16，第二耳轴 17 的末端（即自由端）更远离于子舟 20 的几何中心，且第二耳轴 17 更靠近沿第二横向并排布置的相邻子舟 20。

在另外的实现方式中，每个子舟挂耳，除了包括耳轴之外，可以还包括其它的部分，例如在耳轴的自由端设置向下弯曲的实体部分，从而使得子舟

挂耳也形成钩状的结构，或者设置向水平弯曲的实体部分或设置向斜上方弯曲的实体部分，或者在耳轴的自由端设置一个法兰板，起到限制子舟挂耳和支架挂耳 24 沿耳轴的长度方向移动的作用，只要不干扰子舟 10 放置在子舟支架 20 以及子舟 10 被其它的部件搬运移动即可。

使第二耳轴 17 的末端（即自由端）更远离于子舟 20 的几何中心的方式可以有多种，例如，第一耳轴 16 比第二耳轴 17 短，同一侧的子舟 10 的第二耳轴 17 位于同一侧的第一耳轴 16 之间，意味着，当同一层的两个子舟 10 并排放置时，每个子舟 10 的两个第二耳轴 17 相互靠近。

通过将第一耳轴 16 设置成比第二耳轴 17 短，可以缩短同一层的子舟 10 中较为靠外的子舟挂耳的尺寸，减小了载片机构的整体外部尺寸，使得载片机构的横截面在整体上更接近于圆形，从而可以减小圆形腔室的内径，降低设备的制造成本。

图 5 为本申请实施例一提供的载片机构中的支撑架的结构示意图；如图 2 和图 5 所示，优选地，子舟支架 20 包括设有第一定位部 251 的底板 25。

载片机构还包括支撑架 40，支撑架 40 用于支撑底板 25，支撑架 40 设有第一凸出定位部 412，第一凸出定位部 412 与第一定位部 251 配合。

其中，本实施例中，底板 25 可以大致为井字形，底板 25 可以用于在子舟 10 的最底部进行支撑，用于支撑位于横向支撑部 23 下方的子舟 10，而底板 25 也固定连接在两个侧支撑部 21 的底部，底板 25 也可以限制两个侧支撑部 21 底部的位移。

通过在支撑架 40 上设置第一凸出定位部 412 与底板 25 上的第一定位部 251 配合，可以利用支撑架 40 对具有底板 25 的子舟支架 20 进行定位，防止子舟支架 20 的底部横向移动，以提高子舟支架 20 的稳定性。

如图 2 和图 5 所示，优选地，第一定位部 251 为设置在底板 25 的周向侧面的第一定位缺口部，第一定位缺口部的数量为多个，且在底板 25 的周向

侧面上间隔分布。第一凸出定位部 412 为相对于支撑架 40 的支撑面向上凸出的定位凸块，定位凸块为多个，各定位凸块的周向侧面与第一定位缺口部的对应的周向侧面一一对应地配合。

具体地，第一定位缺口部为井字形的底板 25 在横竖交叉位置的背离井字形中心的四个缺口部，更具体地，第一定位缺口部的两侧壁夹角为 90° 。支撑架 40 例如包括多个支撑棒 41，图 5 示出了四个支撑棒 41，四个支撑棒 41 与四个缺口部的位置一一对应，每个支撑棒 41 可以为圆管状，支撑棒 41 顶端的圆心角为 90° 的管壁相对于顶端的其余圆心角为 270° 所形成的凸出部，形成第一凸出定位部 412。而且，该第一凸出定位部 412 的两侧面，也可以为上小下大的形状，或局部为上小下大的倒角，从而，便于第一定位缺口部沿竖直方向相对于第一凸出定位部 412 移动，实现二者的配合定位。

将第一定位缺口部的用于与第一凸出定位部 412 配合的周向侧面设置成开口方向背离底板 25 的中心，装配时，可以将子舟支架 20 相对于支撑架 40 水平移动，使得其中一个第一定位缺口部与第一凸出定位部 412 配合后，再将子舟支架 20 其余的三个第一定位缺口部与其它三个第一凸出定位部 412 配合，从而提高装配效率。

在另外的实现方式中，第一定位部 251 也可以是孔状，例如是 $1/4$ 圆的扇形孔，与支撑棒 41 顶端的第一凸出定位部 412 配合实现定位。

如图 2 所示，优选地，底板 25 还设有第二定位部 252，第二定位部 252 用于与运输载片机构的移载机构的第二凸出定位部 711 配合。

具体地，本实施例中，子舟支架 20 包括底板 25，底板 25 设有第二定位部 252。

通过在移载机构中设置第二凸出定位部 711 与底板 25 上的第二定位部 252 配合，可以利用第二凸出定位部 711 对具有底板 25 的子舟支架 20 进行水平定位，防止子舟支架 20 的底部相对于移载机构横向移动，以提高子舟支

架 20 在运输过程中的稳定性。

如图 2 所示, 优选地, 第二定位部 252 为设置在底板 25 的周向侧面的第二定位缺口部, 第二定位缺口部的数量为多个且在底板 25 的周向侧面上间隔分布, 并且第二定位缺口部用于与第二凸出定位部 711 配合的周向侧面与用于与上述定位凸块的周向侧面相配合的周向侧面相背离。具体地, 在第一定位缺口部的用于与第一凸出定位部 412 配合的周向侧面设置成开口方向背离底板 25 的中心的情况下, 第二定位缺口部用于与第二凸出定位部 711 配合的周向侧面的开口方向朝向底板 25 的外边缘。

具体地, 本实施例中, 底板 25 为井字形, 第二定位缺口部为井字形的底板 25 在两横的中部与两竖的交叉位置, 朝向底板 25 外边缘的区域。即, 在井字形横竖交叉的交点位置, 朝向同一外侧边的两个缺口区域, 分别为第一缺口定位部和第二缺口定位部。更具体地, 第二定位缺口部的两侧壁夹角均为 90° 。

将第二定位缺口部如此设置, 在装配时, 可以将子舟支架 20 相对于承载板 71 沿某个第二定位缺口部的开口方向的反向移动, 使得其中一个第二定位缺口与第二凸出定位部 711 配合后, 在将子舟支架 20 的其余三个第二定位缺口部各自与对应的第一凸出定位部 412 配合, 可以提高装配效率。另外, 该设置可以充分利用子舟支架 20 的底板 25 的形状, 与第一定位缺口部的设置不发生干涉。

如图 5 所示, 优选地, 在载片机构包括支撑架 40 的实施例中, 载片机构还包括匀流板 50, 支撑架 40 包括多根支撑棒 41 和固定连接于各相邻两个支撑棒 41 之间的横支撑部 42; 例如, 横支撑部 42 固定连接于各相邻两个支撑棒 41 的中部之间。

匀流板 50 由横支撑部 42 支撑, 且匀流板 50 设有多个第一定位孔, 各所述支撑棒 41 分别穿入各第一定位孔。

具体地，本实施例中，支撑架 40 包括四根支撑棒 41，四根支撑棒 41 呈矩形分布。四根支撑棒 41 可以沿高度方向支撑子舟支架 20。横支撑部 42 则固定连接在每相邻的两根支撑棒 41 的中部，且多根横支撑部 42 位于同一水平面。具体地，匀流板 50 可以设置四个第一定位孔，四个第一定位孔的分布与四根支撑棒 41 的分布匹配，例如，四根支撑棒 41 是以长方形分布的，那么四个第一定位孔则以同样尺寸的长方形分布在匀流板 50 上。

通过设置固定连接在相邻两个支撑棒 41 之间的横支撑部 42，可以支撑匀流板 50，以利用匀流板 50 改善载片机构底部的流场，使得炉腔内的气体流动更加均匀，提高了工艺中对不同的基片 30 处理的一致性。

如图 1 所示，优选地，载片机构还包括：保温桶 60，该保温桶 60 位于匀流板 50 下方，保温桶 60 的顶部设有多个第二定位孔，各支撑棒 41 分别穿入各第二定位孔，保温桶 60 内填充有保温材料。

具体地，保温桶 60 内部所填充的保温材料为耐高温塞拉毯。本实施例中的保温桶为倒置的桶状，第二定位孔设置在保温桶 60 的顶盖的接近边缘部位，多个第二定位孔的分布与多根支撑棒 41 的分布匹配。保温桶 60 的顶盖可以直接由横支撑部 42 支撑，而匀流板 50 可以放置在保温桶 60 的顶盖上，所以匀流板 50 也是由横支撑部 42 支撑的。

通过在载片机构中设置保温桶 60，保温桶 60 中填充保温材料，相比于只有匀流板 50 结构，明显改善了工艺过程中腔室底部的开口位置的保温效果。

图 4 为本申请实施例一提供的载片机构中的子舟承载基片的结构示意图；如图 3 和图 4 所示，优选地，子舟 10 包括限位柱 14 和多根支撑柱 13，多根支撑柱 13 沿第一横向（即，图 3 中平行于 X 轴的方向）排成至少两排，每排具有多个支撑柱 13，且沿第二横向（即，图 3 中平行于 Y 轴的方向）间隔设置，相邻的两排支撑柱 13 的彼此相对的侧面均设有沿相对于水平面倾斜

的倾斜方向延伸的齿槽 131, 相邻的两排支撑柱 13 彼此相对的侧面的齿槽 131 用于支撑基片 30 的侧边。由于齿槽 131 是倾斜的, 由其支撑的基片 30 相对于水平面倾斜设置; 限位柱 14 位于相邻两排支撑柱 13 的一侧, 且靠近齿槽 131 的两端中高度较低一端, 即图 4 中由齿槽 131 所支撑的基片 30 的右侧, 限位柱 14 和相邻两排支撑柱 13 形成用于容纳基片 30 的容纳空间。

具体地, 本实施例中, 每个子舟 10 可以设置六根支撑柱 13, 每两根支撑柱 13 为一排, 六根支撑柱 13 成日字形分布。其中, 位于子舟 10 两侧边的支撑柱 13, 只在支撑柱 13 面向子舟 10 内部的一侧设置齿槽 131, 而位于子舟 10 中部的支撑柱 13, 则在相背的两侧面设置齿槽 131。每个子舟 10 可以放置两摞基片 30, 每一摞基片 30 被四根支撑柱 13 上的齿槽 131 支撑。

通过在支撑柱 13 上设置沿倾斜方向延伸的齿槽 131, 可以使得基片 30 放置于齿槽 131 中之后, 有向某一方向滑动的趋势并且显著地降低了其朝向另一方向滑动的可能性, 而在对应方向上设置限位柱 14 支撑基片 30, 可以阻挡住基片 30 的移动, 从而可以显著降低基片 30 放置于子舟 10 中, 向不希望移动的方向滑落的可能性, 提高了基片 30 运输的可靠性。

如图 4 所示, 优选地, 子舟 10 包括上端板 11、下端板 12 以及连接在上端板 11 和下端板 12 之间的支撑柱 13, 支撑柱 13 设有多个用于承载基片 30 的齿槽 131, 其中, 多个齿槽 131 沿高度方向间隔排列, 且最上部的齿槽 131 与上端板 11 的间距小于等于 9mm, 最下部的齿槽 131 与下端板 12 的间距小于等于 9mm。

将载片机构在高度方向上分成至少两个子舟 10 之后, 相邻两个子舟 10 之间的中间断层会出现气流不均匀的现象, 当中间断层间距超过 19mm 时, 会导致断开处两侧基片 30 的工艺处理的均匀性相差超过 10%, 而当间距达到 29mm 时, 工艺处理的均匀性相差超过 15%。但是子舟 10 的上端板 11 和下端板 12 会起到匀流的作用, 缩小上端板 11、下端板 12 与基片 30 之间的

间隔，能使得断层位置的气流重新变得均匀。当上端板 11、下端板 12 与基片 30 的间距小于 9mm 时，断层位置的工艺处理均匀性差异能够缩小到 6% 以内，与基片 30 连续布置时的 5% 相比，相差不大，符合工艺要求。而将间距继续缩小时，均匀性的变化不大，但支撑柱 13 上的齿槽 131 的焊接加工难度明显提高，所以上端板 11、下端板 12 与齿槽 131 的间距设置在 9mm 或小于 9mm 为宜。

实施例二

图 6 为本申请实施例二提供的移载机构输送子舟支架的结构示意图；如图 6 所示，本申请实施例二提供的移载机构，移载机构包括用于夹持实施例一的载片机构中的子舟支架 20，子舟支架 20 包括底板 25，移载机构包括承载构件，承载构件用于承载子舟支架 20 的底板 25。

通过移载机构夹持子舟支架 20，并且通过承载构件承载子舟支架 20，可以防止运输过程中，载片机构相对于移载机构运动，从而提高了基片 30 传输的稳定性。

图 7 为本申请实施例二提供的移载机构的结构示意图；如图 6 和图 7 所示，优选地，承载构件包括承载板 71，承载板 71 的上表面设有第二凸出定位部 711；第二凸出定位部 711 与第二定位部 252 配合。

通过在承载板 71 上设置第二凸出定位部 711 与底板 25 上的第二定位部 252 配合，可以利用承载板 71 对具有底板 25 的子舟支架 20 进行水平定位，防止子舟支架 20 的底部相对于承载板 71 横向移动，以提高子舟支架 20 在运输过程中的稳定性。

如图 6 和图 7 所示，优选地，第二凸出定位部 711 为多个设置在承载板 71 的上表面的定位柱，第二定位部 252 为设置在底板 25 的周向侧面的第二定位缺口部，第二定位缺口部的数量为多个且在底板 25 的周向侧面上间隔分布，各定位柱与各第二定位缺口部一一对应地配合。

具体地，本实施例中，第二凸出定位部 711 的定位柱可以为圆柱。四个第二凸出定位部 711 的圆柱与四个第二定位缺口部一一对应地配合，可以实现底板 25 与承载板 71 的水平定位，防止承载板 71 相对于底板 25 在水平面内的平移和转动。

将第二定位缺口部如此设置，在装配时，可以将子舟支架 20 相对于承载板 71 沿某个第二定位缺口部的开口方向的反向移动，使得其中一个第二定位缺口与第二凸出定位部 711 配合后，在将子舟支架 20 的其余三个第二定位缺口部各自与对应的第一凸出定位部 412 配合，可以提高装配效率。另外，该设置可以充分利用子舟支架 20 的底板 25 的形状，与第一定位缺口部的设置不发生干涉。

如图 6 和图 7 所示，优选地，承载构件包括：承载板 71，该承载板 71 的上表面安装有位置传感器 75，位置传感器 75 用于检测子舟支架 20 是否位于承载板 71 上。

具体地，位置传感器 75 安装在承载板 71 的上表面中与子舟支架 20 的底板 25 位置对应的区域，从而，当子舟支架 20 位于承载板 71 上时，位置传感器 75 可以检测到子舟支架 20。

通过设置位置传感器 75 检测子舟支架 20 是否位于承载板 71，可以在确认检测到承载板 71 之后再载片机构与移载机构一起移动，从而避免误操作。

在另外的实现方式中，承载构件可以不选用板状，例如将多根杆设置在同一个平面，围成一个矩形框，框中设置平行或相交的杆，也可以起到承载作用。

如图 6 和图 7 所示，优选地，移载机构还包括夹持底座 74 和安装于夹持底座 74 的夹持组件，夹持组件包括：夹持动力源 72 和夹持件 73，其中，夹持动力源 72 枢接于夹持底座 74；夹持件 73 枢接于夹持底座 74，用于与承

载构件配合以夹持子舟支架 20，夹持件 73 包括固定连接的受驱动部 732 和压紧部 733，受驱动部 732 与夹持动力源 72 的动力输出端枢接，压紧部 733 用于压紧子舟支架 20。

具体地，夹持底座 74 与承载板 71 固定连接。本实施例中，夹持动力源 72 可以选用气缸 722，采用气缸 722 作为夹持动力源 72；当然，在另外的实现方式中也可以选用诸如电动推杆作为夹持动力源 72。气缸 722 的尾端枢接在夹持底座 74，气缸 722 的活塞杆可以连接延长杆 721，延长杆 721 的一端作为夹持动力源 72 的动力输出端，与夹持件 73 枢接。其中，夹持件 73 包括两块平行设置的 L 形板，两块 L 形板通过转轴 734 枢接在夹持底座 74；两块 L 形板的一臂的自由端通过传动杆 731 连接，传动杆 731 作为受驱动部 732 与气缸 722 的活塞杆枢接。两块 L 形板的另一臂，作为压紧部 733，用于与承载板 71 配合以夹持子舟支架 20 的底板 25。采用两块 L 形板的结构，有利于减轻夹持件 73 的重量，从而减轻移载机构的重量，降低运输移载机构和载片机构的装置的载荷。

采用夹持动力源 72 枢接于夹持底座 74，并与同样枢接于夹持底座 74 的夹持件 73 枢接，可以使得夹持动力源 72 脱离将载片机构放在承载板 71 的运动区域，避免夹持动力源 72 影响到承载板 71 的运动。而且，将夹持件 73 与夹持底座 74 枢接，也可以利用夹持件 73 作为杠杆，将夹持动力源 72 的作用力放大，以获得更大的夹持力，提高对子舟支架 20 的夹持效果，防止子舟支架 20 在移动过程中发生晃动而倾倒。

当然，在另外的实现方式中，夹持件 73 也可以不采用上述的形式，例如可以直接采用一块弯板的形式，弯板的折角部位枢接在夹持底座 74 上，弯板的一侧边处与夹持动力源 72 的动力输出端枢接。或者，可以将 L 形板替换为三角形的板。

实施例三：

如图 8 所示，本实施例提供的半导体工艺设备，包括工艺管 80 和位于工艺管 80 内的载片机构，载片机构为实施例一的载片机构。

其中，载片机构主要包括：子舟 10、子舟支架 20、支撑架 40、匀流板 50 和保温桶 60，上述各个部件的连接关系和作用原理已经在实施例一中详细叙述，在此不再赘述。

通过在半导体工艺设备中设置上述载片机构，相应地，该半导体工艺设备具有上述载片机构的所有优势，在此不再一一赘述。

虽然本申请披露如上，但本申请并非限定于此。任何本领域技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本申请的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

最后，还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

上述实施例中，诸如“上”、“下”等方位的描述，均基于附图所示。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。

因此，本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本

文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求 书

1.一种载片机构，其特征在于，包括：

子舟，用于承载基片，所述子舟的数量为至少两个，至少两个所述子舟
5 沿高度方向分布。

2.根据权利要求1所述的载片机构，其特征在于，所述载片机构还包括
用于在竖直方向上支撑至少部分所述子舟的子舟支架。

10 3.根据权利要求2所述的载片机构，其特征在于，所述子舟支架包括：
横向支撑部，用于承载至少部分所述子舟；以及，
至少两个侧支撑部，分别设置于所述横向支撑部在第一横向的相对侧，
用于共同支撑所述横向支撑部。

15 4.根据权利要求3所述的载片机构，其特征在于，所述横向支撑部用于
承载至少两个所述子舟中位于上部的子舟。

5.根据权利要求3所述的载片机构，其特征在于，所述子舟支架还包括
固设于所述侧支撑部的支架挂耳；

20 所述子舟包括挂设于所述支架挂耳的子舟挂耳。

6.根据权利要求5所述的载片机构，其特征在于，至少两个所述支架挂
耳位于所述侧支撑部在第二横向上的相背两侧，用以分别挂设两个所述子
舟，且使得两个所述子舟沿所述第二横向并排布置，所述第二横向垂直于所
25 述第一横向。

7.根据权利要求6所述的载片机构，其特征在于，所述子舟的相背两侧

均设置所述子舟挂耳；

对于位于相对侧的两个所述侧支撑部，二者在同一侧的各所述支架挂耳一一对应地相对，用以分别挂设所述子舟的相背两侧的两个所述子舟挂耳。

- 5 8.根据权利要求7所述的载片机构，其特征在于，所述子舟挂耳包括沿所述第二横向平行且间隔设置的第一耳轴和第二耳轴，所述第一耳轴和所述第二耳轴均沿所述第一横向延伸设置；

相较于所述第一耳轴，所述第二耳轴的末端更远离于所述子舟的几何中心，且所述第二耳轴挂设于所述支架挂耳，且在挂设时更靠近沿所述第二横
10 向并排布置的相邻所述子舟。

9.根据权利要求2-8中任一项所述的载片机构，其特征在于，所述子舟支架还包括设有第一定位部的底板；

所述载片机构还包括支撑架，用于支撑所述底板，所述支撑架设有第一
15 凸出定位部，所述第一凸出定位部与所述第一定位部配合。

10.根据权利要求9所述的载片机构，其特征在于，所述第一定位部为设置在所述底板的周向侧面的第一定位缺口部，所述第一定位缺口部的数量为多个，且在所述底板的周向侧面上间隔分布；

20 所述第一凸出定位部为相对于所述支撑架的支撑面向上凸出的定位凸块，所述定位凸块为多个，各所述定位凸块的周向侧面与所述第一定位缺口部的对应的周向侧面一一对应地配合。

11.根据权利要求9所述的载片机构，其特征在于，所述底板还设有第
25 二定位部，所述第二定位部用于与运输所述载片机构的移载机构的第二凸出定位部配合。

12.根据权利要求 11 所述的载片机构，其特征在于，所述第二定位部为设置在所述底板的周向侧面的第二定位缺口部，所述第二定位缺口部的数量为多个且在所述底板的周向侧面上间隔分布，并且所述第二定位缺口部用于与所述第二凸出定位部配合的周向侧面与用于与所述定位凸块的周向侧面相配合的周向侧面相背离。

13.根据权利要求 2-8 中任一项所述的载片机构，其特征在于，所述载片机构还包括支撑架和匀流板；所述支撑架包括：

多根支撑棒和固定连接于各相邻两个所述支撑棒之间的横支撑部；

10 所述匀流板由所述横支撑部支撑，且所述匀流板设有多个第一定位孔，各所述支撑棒分别穿入各所述第一定位孔。

14.根据权利要求 13 所述的载片机构，其特征在于，所述载片机构还包括：

15 保温桶，位于所述匀流板下方，所述保温桶的顶部设有多个第二定位孔，各所述支撑棒分别穿入各所述第二定位孔，所述保温桶内填充有保温材料。

15.根据权利要求 1-8 中任一项所述的载片机构，其特征在于，所述子舟包括限位柱和多根支撑柱，多根所述支撑柱沿第一横向排成至少两排，每排具有多个所述支撑柱，且沿第二横向间隔设置，所述第二横向垂直于所述第一横向；

相邻的两排所述支撑柱彼此相对的侧面均设有沿相对于水平面倾斜的倾斜方向延伸的齿槽，相邻的两排所述支撑柱彼此相对的侧面的齿槽用于支撑所述基片的侧边；

25 所述限位柱位于相邻两排所述支撑柱的一侧，且靠近所述齿槽的两端中高度较低一端，所述限位柱和相邻两排所述支撑柱形成用于容纳所述基片的容纳空间。

16.根据权利要求 1-8 中任一项所述的载片机构，其特征在于，所述子舟包括上端板、下端板以及连接在所述上端板和所述下端板之间的支撑柱，所述支撑柱设有多个用于承载所述基片的齿槽，其中，多个齿槽沿高度方向间隔排列，且最上部的齿槽与所述上端板的间距小于等于 9mm，最下部的齿槽与所述下端板的间距小于等于 9mm。

17.一种移载机构，其特征在于，所述移载机构用于夹持如权利要求 2-16 中任一项的载片机构中的所述子舟支架，所述子舟支架包括底板，所述移载机构包括承载构件，所述承载构件用于承载所述子舟支架的所述底板。

18.根据权利要求 17 所述的移载机构，其特征在于，所述底板设有第二定位部；

所述承载构件包括承载板，所述承载板的上表面设有第二凸出定位部；
15 所述第二凸出定位部与所述第二定位部配合。

19.根据权利要求 18 所述的移载机构，其特征在于，所述第二凸出定位部为多个设置在所述承载板的上表面的定位柱，所述第二定位部为设置在所述底板的周向侧面的第二定位缺口部，所述第二定位缺口部的数量为多个且在所述底板的周向侧面上间隔分布，各所述定位柱与各所述第二定位缺口部一一对应地配合。

20.根据权利要求 17 所述的移载机构，其特征在于，所述承载构件包括：承载板，所述承载板的上表面安装有位置传感器，所述位置传感器用于
25 检测所述子舟支架是否位于所述承载板上。

21.根据权利要求 17-20 中任一项所述的移载机构，其特征在于，所述移

载机构还包括夹持底座和安装于所述夹持底座的夹持组件，所述夹持组件包括：

夹持动力源，枢接于所述夹持底座；以及，

- 5 夹持件，枢接于所述夹持底座，用于与所述承载构件配合以夹持所述子舟支架，所述夹持件包括固定连接的受驱动部和压紧部，所述受驱动部与所述夹持动力源的动力输出端枢接，所述压紧部用于压紧所述子舟支架。

22.一种半导体工艺设备，包括工艺管和位于所述工艺管内的载片机构，其特征在于，所述载片机构为权利要求 1-16 任一项所述的载片机构。