

## 一种晶圆清洗干燥装置

### 技术领域

本发明涉及半导体工艺装备技术领域，更具体地说，涉及一种晶圆清洗干燥装置。

### 背景技术

在半导体集成电路芯片的制造过程中，需要对晶圆进行化学机械平坦化加工，也即，利用大量的研磨液和不同的化学试剂对晶圆表面进行抛光处理，该化学机械平坦化加工工艺属于湿法工艺，在工艺末端，需要对晶圆进行清洗和干燥，以去除晶圆表面附着的颗粒。

现有技术中，通常采用旋转甩干的方式对晶圆表面进行干燥，以利用晶圆高速旋转时产生的离心力，将晶圆表面的清洗液去除。然而，由于晶圆本身材质的差异和表面纹理图案的影响，会导致水渍残留，使整片晶圆的颗粒物数量超标。

因此，如何提供一种能够有效去除晶圆表面的水渍的晶圆清洗干燥装置，是目前本领域技术人员亟待解决的问题。

### 发明内容

有鉴于此，本发明的目的是提供一种晶圆清洗干燥装置，能够有效去除晶圆表面的水渍，避免整片晶圆的颗粒物数量超标。

为了实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

一种晶圆清洗干燥装置，包括：

用于对晶圆进行清洗的箱体，所述箱体的顶部设有用于供晶圆进、出所述箱体的开口；

设于所述箱体内且用于承接晶圆的支撑机构，所述支撑机构可升降；

设于所述开口处且用于对清洗后的晶圆表面喷洒干燥气体的喷淋管。

优选地，所述喷淋管的数量为两个，两个所述喷淋管错开设置，以分别对晶圆的前后两面喷洒所述干燥气体。

优选地，所述箱体外设有直线驱动机构，所述直线驱动机构的输出端设有第一磁铁，所述支撑机构固设有第二磁铁，所述第一磁铁与所述第二磁铁异极相吸，以当所述直线驱动机构输出往复运动时，使所述第二磁铁带动所述支撑机构同步升降。

优选地，所述箱体内固设有用于对所述支撑机构的升降进行导向的导向柱或导向槽。

优选地，所述支撑机构包括：

第一滑块，所述第一滑块设有用于与晶圆的侧面相抵触的顶针；

第二滑块，所述第二滑块设有用于卡住晶圆的卡槽。

优选地，还包括用于当晶圆伸出所述开口时卡住晶圆的上方的卡爪。

优选地，所述箱体的顶部设有可转动的导轨，所述卡爪可滑动的设于所述导轨。

优选地，还包括用于当晶圆完全干燥后卡住晶圆的下方的托架，所述托架可伸缩。

优选地，所述箱体的顶部设有翻转机构，所述导轨与所述翻转机构的输出端相连，所述托架的固定部与所述导轨固定连接。

本发明提供的晶圆清洗干燥装置，通过在箱体的开口处设置喷淋管，利用喷淋管对清洗后的晶圆喷洒干燥气体，来干燥晶圆表面。可以理解的是，该方式利用了马兰戈尼效应，也即，利用表面张力梯度差，将附着在晶圆表面的水去除，相比于现有技术利用离心力甩干晶圆表面的清洗液，该晶圆清洗干燥装置可以有效地减少水渍残留，避免整片晶圆的颗粒物数量超标。

在本发明的一个优选方案中，通过翻转机构对导轨和托架进行整体翻转，使得导轨带动卡爪与托架同步转动，从而使卡在卡爪和托架之间的晶圆能够随之转动，避开箱体的开口，便于让位下一个待放入箱体内的晶圆，也即，这可以使待清洗晶圆快速进入箱体清洗，提高了箱体的利用率。

## 附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有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发明的实施例，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它的附图。

图 1 为本发明具体实施例所提供的晶圆清洗干燥装置在晶圆清洗时的正视图（箱体的前侧壁未示出）；

图 2 为图 1 所示晶圆清洗干燥装置在晶圆上升过程中的侧视图；

图 3 为图 1 所示晶圆清洗干燥装置在晶圆上升至最高位置时的侧视图；

图 4 为图 3 所示晶圆清洗干燥装置中导轨翻转后的侧视图；

图 5 为本发明具体实施例所提供的晶圆清洗干燥装置的第一滑块的结构示意图。

图 1 至图 5 中的附图标记如下：

1 为箱体、2 为支撑机构、21 为第一滑块、211 为顶针、22 为第二滑块、3 为喷淋管、4 为卡爪、5 为导轨、6 为托架、7 为翻转机构、8 为晶圆。

## 具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明的核心是提供一种晶圆清洗干燥装置，能够有效去除晶圆表面的水渍，避免整片晶圆的颗粒物数量超标。

请参考图 1-图 5，图 1 为本发明具体实施例所提供的晶圆清洗干燥装置在晶圆清洗时的正视图（箱体的前侧壁未示出）；图 2 为图 1 所示晶圆清洗干燥装置在晶圆上升过程中的侧视图；图 3 为图 1 所示晶圆清洗干燥装置在晶圆上升至最高位置时的侧视图；图 4 为图 3 所示晶圆清洗干燥装置中导轨翻转后的侧视图；图 5 为本发明具体实施例所提供的晶圆清洗干燥装

置的第一滑块的结构示意图。

本发明提供一种晶圆清洗干燥装置，主要包括箱体 1、支撑机构 2 和喷淋管 3 等。

具体地，箱体 1 用于容纳清洗溶液，以对晶圆 8 进行清洗。

箱体 1 的顶部设有开口，该开口用于供晶圆 8 进入箱体 1 内，并用于供清洗后的晶圆 8 伸出箱体 1 外。

支撑机构 2 设于箱体 1 内，用于承接晶圆 8，以支撑晶圆 8。

同时，支撑机构 2 可升降，当支撑机构 2 升起时，便于将晶圆 8 放置在支撑机构 2 上，同时，通过支撑机构 2 的升起，可以将清洗后的晶圆 8 推出至箱体 1 外；另外，当支撑机构 2 下降时，可以使晶圆 8 充分沉浸在箱体 1 内的清洗液中，使晶圆 8 表面充分清洗。

需要说明的是，本发明对支撑机构 2 对晶圆 8 的具体支撑结构不做限定，只要能够确保对晶圆 8 的稳定支撑即可。

另外，本发明对支撑机构 2 实现升降的具体方式不做限定，只要能够驱使支撑机构 2 升降即可。

例如，箱体 1 外设有电机，电机的输出端与丝杆相连，丝杆自箱体 1 的底部伸入箱体 1 内，丝杆 1 上螺纹连接有异形连接杆，优选地，异形连接杆为 U 形杆，支撑机构 2 与异形连接杆的另一端相连。需要说明的是，箱体 1 内设有用于对支撑机构 2 的升降进行限位的限位机构。在电机带动丝杆转动时，异形连接杆沿丝杆上下升降，从而带动支撑机构 2 上下往复运动，实现支撑机构 2 的升降。喷淋管 3 设于箱体 1 的开口处，用于对清洗后的晶圆 8 表面喷洒干燥气体，例如，向晶圆 8 表面喷洒 IPA（异丙醇）与  $N_2$  混合而成的蒸汽等，以达到干燥晶圆 8 表面的目的。

可以理解的是，在清洗后的晶圆 8 刚露出开口时，即开始对晶圆 8 表面喷洒干燥气体，在晶圆 8 逐渐上升的过程中，持续不断地对晶圆 8 露出开口的部分进行喷洒干燥，直至晶圆 8 完全露出开口，最终使晶圆 8 完全干燥。

由此可以看出，本发明提供的晶圆清洗干燥装置，通过在箱体 1 的开口处设置喷淋管 3，利用喷淋管 3 对清洗后的晶圆 8 喷洒干燥气体，来干燥

晶圆 8 表面。可以理解的是，该方式利用了马兰戈尼效应，也即，利用表面张力梯度差，将附着在晶圆 8 表面的水去除，相比于现有技术利用离心力甩干晶圆 8 表面的清洗液，该晶圆清洗干燥装置可以有效地减少水渍残留，避免整片晶圆 8 的颗粒物数量超标。

为了使晶圆 8 的前后两面均具有较好的干燥效果，在上述实施例的基础之上，喷淋管 3 的数量为两个，两个喷淋管 3 错开设置，以分别对晶圆 8 的前后两面喷洒干燥气体。

可以理解的是，两个喷淋管 3 错开设置，是指在垂直于晶圆 8 前后面的方向上错开设置，以使一个喷淋管 3 对应晶圆 8 的一个面（前面或后面），从而使晶圆 8 的前后两面均具有较佳的干燥效果。

考虑到支撑机构 2 可升降的具体实现方式，作为一种优选方案，在上述实施例的基础之上，箱体 1 外设有直线驱动机构，直线驱动机构的输出端设有第一磁铁，支撑机构 2 固设有第二磁铁，第一磁铁与第二磁铁异极相吸，以当直线驱动机构输出往复运动时，使第二磁铁带动支撑机构 2 同步升降。

也就是说，本实施例利用第一磁铁与第二磁铁之间的磁吸力作用，使第一磁铁往复运动时，带动第二磁铁同步运动，进而使第二磁铁带动支撑机构 2 升降。

可以理解的是，在该方案中，箱体 1 的材质优选为导磁性较好的材料。

优选地，直线驱动机构的输出端平行于箱体 1 的侧壁设置。

本实施例对直线驱动机构的具体结构不做限定，例如，直线驱动机构可以为气缸等。

为了确保支撑机构 2 的升降路径，在上述实施例的基础之上，箱体 1 内固设有用于对支撑机构 2 的升降进行导向的导向装置，例如导向柱或导向槽等。

也就是说，支撑机构 2 升降时，沿着导向柱或导向槽所限定的方向移动，确保支撑机构 2 升降的平稳性。

另外，考虑到支撑机构 2 对晶圆 8 的稳定支撑作用，同时为了使支撑机构 2 与晶圆 8 的接触面积尽可能的小，在上述实施例的基础之上，支撑

机构 2 包括第一滑块 21 和第二滑块 22，述第一滑块 21 设有用于与晶圆 8 的侧面相抵触的顶针 211，第二滑块 22 设有用于卡住晶圆 8 的卡槽。

也就是说，本实施例通过第一滑块 21 与第二滑块 22 的共同作用，来支撑晶圆 8。

可以理解的是，第二滑块 22 主要用于固定晶圆 8，其卡槽卡住晶圆 8 后，可以确保晶圆 8 进入箱体 1 后的初始状态保持不变，以避免晶圆 8 前后倾斜等。

第一滑块 21 利用顶针 211 与晶圆 8 相抵触，则可以减小支撑机构 2 与晶圆 8 的接触面积，从而在清洗后的晶圆 8 伸出箱体 1 的开口后，尽可能小的避免支撑机构 2 遮挡晶圆 8 表面，使晶圆 8 表面能够充分干燥。

需要说明的是，本实施例对第一滑块 21 和第二滑块 22 的具体数量不做限定，优选地，第一滑块 21 的数量为一个，第二滑块 22 的数量为两个，两个第二滑块 22 分别位于第一滑块 21 的两侧。

为了使晶圆 8 的各个部位均能够被喷洒干燥气体，在上述实施例的基础之上，还包括用于当晶圆 8 伸出开口时卡住晶圆 8 的上方的卡爪 4。

可以理解的是，由于喷淋管 3 设置在开口处，在晶圆 8 伸出开口的瞬间，晶圆 8 露出开口的部位即可被喷洒干燥，也即，晶圆 8 伸出开口后，卡爪 4 卡住的部位为晶圆 8 喷洒干燥后的部位。

优选地，如图 1 所示，卡爪 4 的数量为两个，以固定晶圆 8 上方的两侧，避免晶圆 8 前后倾倒。

需要说明的是，在该方案中，由于在晶圆 8 上升到某一高度时，卡爪 4 卡住了晶圆 8，因此，此时可以将第二滑块 22 下降，以使第二滑块 22 与晶圆 8 脱离，从而避免第二滑块 22 与晶圆 8 接触的部位形成干燥气体喷洒不到的死角。

可以理解的是，当第二滑块 22 脱离晶圆 8 后，晶圆 8 可以在第一滑块 21 的支撑作用以及第一滑块 21 上升过程中继续上升，直至晶圆 8 完全干燥为止。

为了避免在将晶圆 8 放入箱体 1 时卡爪 4 干涉晶圆 8 的放入，在上述实施例的基础之上，箱体 1 的顶部设有可转动的导轨 5，卡爪 4 可滑动的设

于导轨 5。

也就是说，当将晶圆 8 放入箱体 1 内时，可以通过转动导轨 5，使卡爪 4 转至让开箱体 1 开口的位置，以让位晶圆 8，使晶圆 8 能够顺利地放入箱体 1 内；当清洗后的晶圆 8 从开口处伸出时，通过转动导轨 5，使导轨 5 垂直于箱体 1 的顶部，从而使卡爪 4 位于开口上方。

可以理解的是，由于卡爪 4 可滑动的设于导轨 5 上，因此，当第一滑块 21 顶着晶圆 8 上升时，卡爪 4 随着晶圆 8 的上升而沿导轨 5 上升。

为了便于将清洗后的晶圆 8 转移走，以使支撑机构 2 承接下一个待清洗的晶圆 8，在上述实施例的基础之上，还包括用于当晶圆 8 完全干燥后卡住晶圆 8 的下方的托架 6，托架 6 可伸缩。

也就是说，当晶圆 8 完全干燥后，托架 6 伸出，以卡住晶圆 8 的下方，从而在卡爪 4 和托架 6 的共同作用下，固定住晶圆 8，此时，支撑机构 2 可下降，脱离晶圆 8，以便于承接下一个待清洗晶圆 8。

可以理解的是，托架 6 缩回时，可避免干涉晶圆 8 的运动。

需要说明的是，本实施例对托架 6 的具体伸缩结构不做限定，只要能够实现托架 6 的伸缩即可。

为了避免刚清洗干燥完成的晶圆 8 干涉下一个晶圆 8 放入箱体 1 内，在上述实施例的基础之上，箱体 1 的顶部设有翻转机构 7，导轨 5 与翻转机构 7 的输出端相连，托架 6 的固定部与导轨 5 固定连接。

也就是说，本实施例通过翻转机构 7 来驱动导轨 5 转动，优选地，翻转机构 7 能够驱动导轨 5 在水平面和竖直面之间转动。

由于托架 6 的固定部与导轨 5 固定连接，因此，当翻转机构 7 驱动导轨 5 转动时，导轨 5 能够带动卡爪 4 和托架 6 同步转动，从而使卡在卡爪 4 和托架 6 之间的晶圆 8 能够随之转动，避开箱体 1 的开口，便于让位下一个待放入箱体 1 内的晶圆 8，这可以使待清洗晶圆快速进入箱体清洗，从而提高了箱体的利用率。

需要说明的是，本实施例对翻转机构 7 的具体结构不做限定，例如，翻转机构 7 可以为伺服电机等，通过使伺服电机的输出轴转动一定的角度，实现导轨 5 的翻转。翻转机构 7 也可以是气缸配合转轴，通过气缸驱动导

轨 5 绕着转轴转动，实现导轨 5 的翻转。

优选地，翻转机构 7 的固定部固设于箱体 1 的外壁上。

还需要说明的是，在本说明书中，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。

本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

以上对本发明所提供的晶圆清洗干燥装置进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以对本发明进行若干改进和修饰，这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。