

## 技术领域

本发明涉及一种翻转装置。

## 5 背景技术

在半导体器件制造中，涉及多种不同的工艺过程，不同的工艺过程为实现各自的加工目的对晶圆的摆放姿态不尽相同。例如，随着半导体制程的不断缩减，对晶圆表面洁净度的要求越来越高，为兼顾晶圆表面清洗效果及效率，技术人员开发出槽式单片组合清洗机，即将槽式清洗机与单片清洗机集成在同一设备内。众所周知，在槽式清洗机中，晶圆以垂直姿态浸没在清洗槽中进行清洗工艺，而在单片清洗机中，晶圆以水平姿态保持在承载台上进行清洗工艺。由于一般机械手仅具有抓取功能，能够轻松抓取垂直或水平姿态的晶圆，而无法实现翻转功能，如果机械手配置翻转功能，将会增加其结构及操控的复杂性，因此，通常在不同姿态的晶圆传送过程中设置翻转机构，作为中间平台，改变晶圆的摆放姿态，以适应不同的工艺，方便机械手的传输。

参见图 1，机械手 101 在上一工艺结束后抓取晶圆 103，并将晶圆 103 转移至翻转机构 110 中的晶圆支架 111 中。翻转机构 110 还包括容置腔 113 和驱动器 115，晶圆支架 111 安装在容置腔 113 内，驱动器 115 驱动晶圆支架 111 在容置腔 113 内旋转，以使保持在晶圆支架 111 中的晶圆 103 由垂直姿态转换成水平姿态。然后，另一机械手 102 从容置腔 113 开设的装载口 114 伸入，参见图 2，将晶圆 103 以水平姿态从翻转机构 110 中取出并转移到下一工艺中。

参见图 3，晶圆支架 111 上具有一组或多组载片槽 112，用以收容一片或两片以上晶圆 103，为方便晶圆 103 的载入和取出，晶圆支架 111 上载片槽 112 的槽口宽度的设置大于晶圆 103 的厚度，通常槽口宽度约为 4mm，晶圆 103 厚度约为 0.7mm。当晶圆由垂直姿态旋转至水平姿态，由于晶圆厚度小于槽口宽度，在旋转过程中，会在自身重力作用下在载片槽 112 内产生晃动（可参见图 3 中箭头所指方向），造成晶圆表面产生划痕，甚至是导致碎片。

## 发明内容

本发明的目的在于提出一种翻转装置，能够解决槽式与单片相结合的清洗机中，晶圆在传输过程中，晶圆改变姿态时晃动产生划痕或碎片的问题。

为实现上述目的及其它相关目的，本发明提出一种翻转装置，包括：

支架本体，所述支架本体两侧壁的内侧面上形成有多条分隔板，相邻分隔板  
5 之间形成用于放置晶圆的载片槽，所述支架本体两侧壁的外侧面形成有旋转轴；

旋转驱动器，所述旋转驱动器与至少一个旋转轴连接以驱动支架本体旋转；  
以及

夹紧装置，所述夹紧装置设置在支架本体的侧壁上，用于压紧或释放放置在载片槽内的晶圆。

10 较佳地，在所述翻转装置中，所述夹紧装置包括：

壳体，固定在支架本体的侧壁上；

接气口，设于壳体的一端，用于连接气源；

活塞，滑动设置于壳体内，并由气源提供驱动力；

伸缩杆，滑动设置于壳体内，其一端与活塞固定连接；

15 复位弹簧，设于壳体的另一端并与伸缩杆的另一端相连，用于使活塞及伸缩杆复位；

多个限位槽，开设于壳体一侧，沿伸缩杆长度方向等间距地布置；

多个限位杆，其一端固定在伸缩杆上，另一端穿过各自对应的限位槽，限位杆经伸缩杆带动在限位槽内滑动，压紧或释放放置在载片槽内的晶圆。

20 较佳地，在所述翻转装置中，所述夹紧装置还包括排液腔，用于收集并排放壳体内部积聚的液体。

较佳地，在所述翻转装置中，所述夹紧装置还设置有位移传感器，用于测量伸缩杆的位移。

25 较佳地，在所述翻转装置中，所述支架本体的分隔板上开设有用于容纳限位杆的容纳槽。

较佳地，在所述翻转装置中，所述支架本体的载片槽的槽底设有多个排液孔。

较佳地，所述翻转装置还进一步包括：箱体，所述箱体设有装载口。

较佳地，在所述翻转装置中，还包括设于箱体后壁的排风装置，所述排风装置包括沿气流流动方向依次设置的第一排风板、第二排风板、集液腔以及排风口，

所述第一排风板开设有多个第一透气孔，所述第二排风板开设有多个第二透气孔，第一排风板与第二排风板之间预留有间隔，第一透气孔与第二透气孔错位排布，排风口用于连接风机。

较佳地，在所述翻转装置中，所述第二透气孔和排风口均斜向上设置。

5 较佳地，在所述翻转装置中，所述第一排风板相对第二排风板倾斜设置。

较佳地，在所述翻转装置中，所述集液腔的底部开有排液口。

较佳地，在所述翻转装置中，还包括升降机构，所述升降机构包括升降杆和固定于升降杆上的支撑座，支撑座由升降杆带动上下移动，用于辅助晶圆从传送机械手上转移到支架本体上。

10 较佳地，在所述翻转装置中，还包括多个喷嘴，设置在支架本体的周围，用于向保持在支架本体内的晶圆喷洒液体。

如上所述，本发明提出的翻转装置，具有以下有益效果：

本发明通过在用于保持晶圆的支架本体上设置夹紧装置，支架本体旋转时由夹紧装置固定晶圆，能够有效避免晶圆随支架本体改变姿态时，晶圆在支架本体内晃动，导致碎片或表面划伤。

15

附图概述

本发明的特征、性能由以下的实施例及其附图进一步描述。

图 1 和图 2 显示为背景技术中涉及的翻转机构中晶圆翻转及传输过程；

20 图 3 显示为背景技术中晶圆支架的结构图；

图 4 显示为本发明的翻转支架的结构图；

图 5 显示为本发明的支架本体的结构图；

图 6 显示为本发明的夹紧装置的结构图；

图 7 显示为本发明的夹紧装置的剖面图；

25 图 8 显示为本发明的翻转支架的剖面图；

图 9 显示为图 8 中 A 处局部放大图；

图 10 显示为本发明的翻转支架的另一剖面图；

图 11 显示为图 10 中 B 处局部放大图；

图 12 显示为本发明的翻转支架从垂直姿态旋转至水平姿态的变化示意图；

- 图 13 显示为本发明的翻转装置的结构图；  
图 14 显示为本发明的晶圆传输至翻转装置上方的结构图；  
图 15 显示为图 14 中翻转装置的剖面图；  
图 16 至图 18 显示为本发明的晶圆转移至翻转支架的过程；  
5 图 19 显示为本发明的晶圆处于倾斜姿态时翻转装置的剖面图；  
图 20 显示为本发明的晶圆处于水平姿态时翻转装置的剖面图；  
图 21 显示为本发明的机械手水平取出晶圆时翻转装置的剖面图；  
图 22 显示为本发明的翻转装置的箱体的结构图；  
图 23 显示为本发明的翻转装置的箱体的剖面图；  
10 图 24 显示为本发明的翻转装置的箱体的分解图。

#### 本发明的较佳实施方式

- 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它优点与功效。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。
- 15

- 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，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形态、数量及比例可为一种随意的改变，且其组件布局形态也可能更为复杂。
- 20

参见图 4，示出了本发明的翻转支架 200 的整体结构。翻转支架 200 主要由支架本体 210 和夹紧装置 220 两部分构成。夹紧装置 220 通过紧固件固定在支架本体 210 上，用于夹紧或释放保持在支架本体 210 内的晶圆 201。

- 参见图 5，支架本体 210 具有第一侧壁 211 和第二侧壁 212。第一侧壁 211 和第二侧壁 212 相对的内侧面上形成有多个分隔板 213，相邻分隔板 213 之间形成载片槽 215，载片槽 215 宽度大于晶圆 201 的厚度，便于晶圆 201 的取放。在第一侧壁 211 和第二侧壁 212 相背离的外侧面形成有旋转轴 217，至少一个旋转轴 217 连接旋转驱动器（图未示出），通过旋转驱动器驱动翻转支架 200 带动保持在支架本体 210 内的晶圆 201 改变摆放姿态。
- 25

每个载片槽 215 的槽底为镂空状，具体地，槽底开设有多个排液孔 216，对于在晶圆 201 翻转过程中需要喷洒化学试剂的工艺过程，载片槽 215 内开设排液孔 216，有助于载片槽 215 内残留液体快速排出，避免载片槽 215 内液体积聚，吸附颗粒等玷污，造成晶圆 201 表面污染。

5 图 6 和图 7 示出了本发明的夹紧装置 220 的结构。壳体 221 一端具有接气口 222，接气口 222 的进气端连接气源。接气口 222 的出气端设置有活塞 223，活塞 223 在气源提供气体推动力的作用下可在壳体 221 内滑动。伸缩杆 224 的一端固定连接在活塞 223 上，可由活塞 223 带动在壳体 221 内滑动。伸缩杆 224 的另一端和壳体 221 之间配置有复位弹簧 225，当切断气源时，伸缩杆 224 和活塞 223 在复位  
10 弹簧 225 作用下复位。在壳体 221 的一侧开设有多个限位槽 226，多个限位槽 226 在伸缩杆 224 长度方向上等间距排布。对应多个限位槽 226，伸缩杆 224 的一侧设置有多根限位杆 227，限位杆 227 的自由端穿过各自对应的限位槽 226，延伸到支架本体 210 中，支架本体 210 的分隔板 213 上开设用于容纳限位杆 227 的容纳槽 214。通过伸缩杆 224 的移动带动多根限位杆 227 在限位槽 226 内移动，使得限位  
15 杆 227 压紧或释放晶圆 201。

图 8 和图 9 示出了本发明的夹紧装置 220 压紧晶圆 201 的示意图。当接通气源时，活塞 223 推动伸缩杆 224 朝晶圆 201 滑动，设置在伸缩杆 224 上的限位杆 227 从容纳槽 214 内移出，并逐渐靠近晶圆 201 表面，将多片晶圆 201 同步压靠在分隔板 213 的同一侧，实现晶圆 201 在载片槽 215 内固定并使多个晶圆 201 保持相  
20 同间距，方便接下来机械手取片操作。图 10 和图 11 示出了本发明的夹紧装置 220 释放晶圆 201 的示意图。当切断气源时，活塞 223 和伸缩杆 224 在复位弹簧 225 朝远离晶圆 201 的方向滑动，设置在伸缩杆 224 上的限位杆 227 逐渐脱离晶圆 201 表面回到初始位置。当限位杆 227 回到初始位置时，限位杆 227 完全收容在分隔板 213 上开设的容纳槽 214，这可以避免限位杆 227 凸出在载片槽 215 内，晶圆 201  
25 放置或取出时，与限位杆 227 干涉，碰撞产生划痕或造成碎片。

为检测伸缩杆 224 移动位置的准确性，夹紧装置 220 还配置有位移传感器 228，用于测量伸缩杆 224 的位移，以进一步确保夹紧装置 220 的正常运行。

图 12 示出了本实施例中晶圆 201 由垂直姿态旋转成水平姿态的示意图。翻转支架 200 接收垂直姿态的晶圆 201 后，在旋转前，接通气源，如图 9 所示，由限位

杆 227 将多片晶圆 201 同步压靠在分隔板 213 的同一侧,然后,旋转驱动器驱动翻转支架 200 旋转至水平姿态,从而避免了晶圆 201 在旋转过程中在载片槽 215 内的晃动和碰撞,当晶圆 201 翻转呈水平姿态后,切断气源,如图 11 所示,限位杆 227 复位释放晶圆 201 后,再由机械手从翻转支架 200 取出晶圆 201。

- 5 作为示例,夹紧装置 220 还配置有排液腔 230,排液腔 230 开有排放口 231,主要用于收集并排放壳体 221 内部积聚的液体,尤其是排空复位弹簧 225 安装部位存留的液体。再次参见图 6 和图 7,排液腔 230 设置在壳体 221 上,排液腔 230 的内部开有连通复位弹簧 225 安装部位和排液腔 230 的通孔 232,以使渗透到夹紧装置 220 内的液体能够通过排液腔 230 及时排出。在部分工艺过程中,晶圆 201 翻转
- 10 时需向晶圆 201 表面喷洒化学液以对晶圆 201 表面进行处理,如清洗工艺中,晶圆 201 翻转时需喷洒去离子水保持晶圆 201 表面形成预定厚度的水膜,以减少颗粒污染。在本实施例中,夹紧装置 220 的壳体 221 开设的限位槽 226 和支架本体 210 上开设的限位杆 227 的容纳槽 214,构成了支架本体 210 和夹紧装置 220 内部的互通孔道,尽管化学液是朝保持在支架本体 210 上的晶圆 201 喷洒,但无法避免部分
- 15 化学液经互通孔道进入到夹紧装置 220 内部,若复位弹簧 225 安装部位渗入的液体无法排出,液体积累到一定程度时将会产生较大的水压,将会造成夹紧装置 220 失效,接通气源后,无法使限位杆 227 压紧晶圆 201。

- 图 13 示出了本发明的翻转装置 300 的整体结构图。翻转装置 300 包括翻转支架 310,翻转支架 310 的结构与翻转支架 200 相同,均包括支架本体 311 和夹紧装置 312,在此不再详细赘述。在本实施例中,翻转装置 300 还包括箱体 320,箱体 320 的顶部开口用于接收晶圆 301,箱体 320 的前壁设有装载口 321,用于取出晶圆 301,装载口 321 可配置门板 322,门板 322 由气缸 323 驱动打开或关闭装载口 321。翻转支架 310 通过支撑臂 302 安装在箱体 320 内,箱体 320 的侧壁集成有驱动翻转支架 310 旋转的旋转驱动器 313。箱体 320 的顶部围绕翻转支架 310 设有多个喷嘴 324,多个喷嘴 324 用于向保持在翻转支架 310 内的晶圆 301 喷洒雾状液体。
- 25

作为示例,翻转装置 300 内还设有用于转送晶圆 301 的升降机构 330。参见图 14 和图 15,升降机构 330 具有升降杆 331 和固定于升降杆 331 下端的支撑座 332,支撑座 332 的底面配置有用于承载晶圆 301 的卡槽 333。再次参见图 14,第一机械手 303 从清洗槽内抓取数片晶圆 301,移送到翻转装置 300 的上方,此时,支架本

体 311 呈垂直姿态，升降杆 331 带动支撑座 332 上升，支撑座 332 上的卡槽 333 与支架本体 311 的载片槽位置一一对应。图 16 至图 18 示出了晶圆 301 由支撑座 332 转移到翻转支架 310 的过程。第一机械手 303 先将晶圆 301 放置到支撑座 332 上，第一机械手 303 移走，晶圆 301 随支撑座 332 下降的过程中逐渐放置到支架本体 311 的载片槽内，晶圆 301 位于翻转支架 310 中后，支撑座 332 继续下移，与晶圆 301 分离，完成晶圆 301 从支撑座 332 向翻转支架 310 的转移。

晶圆 301 转移到翻转支架 310 后，夹紧装置 312 将晶圆 301 压靠在载片槽一侧的分隔板上，一方面使晶圆 301 整齐的等间距排列在翻转支架 310 上，另一方面将晶圆 301 稳固在载片槽内，使其在接下来翻转支架 310 旋转时不会在载片槽内晃动。随后，旋转驱动器 313 驱动翻转支架 310 旋转，使晶圆 301 由垂直姿态变为水平姿态，如图 20 所示，喷嘴 324 在翻转支架 310 旋转过程中持续喷洒雾状液体，以在晶圆 301 表面形成预定厚度的液膜，用以保护晶圆 301 表面不被玷污。晶圆 301 旋转成水平姿态后，夹紧装置 312 释放晶圆，装载口 321 打开，第二机械手 305 水平伸入箱体 320 内，取出水平姿态的晶圆 301，如图 21 所示。在晶圆 301 旋转成水平之前，会使晶圆 301 以倾斜姿态略微停顿，如图 19 所示，通过调整倾斜角度从而调整形成于晶圆 301 表面的液膜厚度，并使晶圆 301 正面充分润湿。

再次参见图 13，箱体 320 上还配置有排风装置 340，用于保持工艺氛围的洁净度和湿度。排风装置 340 均需连接至厂务的排风系统，通常需要避免液体被吸入排风系统，否则会造成排风管道或风机的腐蚀和损坏。由于翻转装置 300 中喷嘴 324 持续喷洒雾状液体，箱体 320 及其周围工艺气体湿度大，含液量高，基于此，本实施例中箱体 320 上设置的排风装置 340 具有气液分离的功能，以避免多余的液体吸入排风系统。

图 22 示出了本发明的箱体 320 的结构图。排风装置 340 安装在箱体 320 的后壁。参见图 23 和 24，排风装置 340 沿气流流动方向依次设置有第一排风板 341、第二排风板 342、集液腔 343 以及排风口 344，排风口 344 用于连接厂务排风系统的风机。在本实施例中，第二排风板 342 和箱体 320 后壁一体成型，可以理解的是，在其他实施例中，第二排风板 342 可以为独立构件。第一排风板 341 开设有多个第一透气孔 341a，第二排风板 342 开设有多个第二透气孔 342a，第一排风板 341 与第二排风板 342 之间预留有间隔，具体地，第一排风板 341 相对第二排风板 342

倾斜设置，第一透气孔 341a 与第二透气孔 342a 错位排布，即第一透气孔 341a 与第二透气孔 342a 不重叠，经第一透气孔 341a 流出的气流不会直接流过第二透气孔 342a，而是先流到第二排风板 342 的非孔区域，气流与非孔区域撞击会使气速降低，并使裹挟在气流中的部分液体沿第二排风板 342 流走与气体分离，然后气流再流入

5 第二透气孔 342a。因此，第一透气孔 341a 与第二透气孔 342a 错位排布设计，不仅能够降低气流速度，改变气流路径，避免裹挟大量液体的气流直接抽吸至厂务排风系统，腐蚀损坏风机或排风管道，同时，延长了气流流经排风装置 340 的时间，进而延长气液分离的时间，减少进入排风系统的液体含量。

作为示例，第二透气孔 342a 和排风口 344 均斜向上设置，进一步促进气液分

10 离，减少进入排风系统的液体量。另外，在箱体 320 和集液腔 343 的底部分别开设有排液口（345a，345b），用于排空收集的液体。

本发明提供的翻转装置内设置有翻转支架，翻转支架包括支架本体和夹紧装置，通过在保持晶圆的支架本体上设置夹紧装置，翻转支架旋转时由夹紧装置固定晶圆，能够有效避免晶圆随翻转支架改变姿态时，晶圆在翻转支架内晃动，导致碎

15 片或表面划伤。

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

- 1、一种翻转装置，其特征在于，包括：
- 支架本体，所述支架本体两侧壁的内侧面上形成有多条分隔板，相邻分隔板之间形成用于放置晶圆的载片槽，所述支架本体两侧壁的外侧面形成有旋转轴；
- 5 旋转驱动器，所述旋转驱动器与至少一个旋转轴连接以驱动支架本体旋转；
- 以及
- 夹紧装置，所述夹紧装置设置在支架本体的侧壁上，用于压紧或释放放置在载片槽内的晶圆。
- 10 2、根据权利要求 1 所述的翻转装置，其特征在于，所述夹紧装置包括：
- 壳体，固定在支架本体的侧壁上；
- 接气口，设于壳体的一端，用于连接气源；
- 活塞，滑动设置于壳体内，并由气源提供驱动力；
- 伸缩杆，滑动设置于壳体内，其一端与活塞固定连接；
- 15 复位弹簧，设于壳体的另一端并与伸缩杆的另一端相连，用于使活塞及伸缩杆复位；
- 多个限位槽，开设于壳体一侧，沿伸缩杆长度方向等间距地布置；
- 多个限位杆，其一端固定在伸缩杆上，另一端穿过各自对应的限位槽，限位杆经伸缩杆带动在限位槽内滑动，压紧或释放放置在载片槽内的晶圆。
- 20 3、根据权利要求 2 所述的翻转装置，其特征在于，所述夹紧装置还包括排液腔，用于收集并排放壳体内部积聚的液体。
- 4、根据权利要求 2 所述的翻转装置，其特征在于，所述夹紧装置还设置有位移传感器，用于测量伸缩杆的位移。
- 25 5、根据权利要求 2 所述的翻转装置，其特征在于，所述支架本体的分隔板上开设有用于容纳限位杆的容纳槽。

6、根据权利要求1所述的翻转装置，其特征在于，所述支架本体的载片槽的槽底设有多个排液孔。

5 7、根据权利要求1所述的翻转装置，其特征在于，进一步包括：箱体，所述箱体设有装载口。

8、根据权利要求7所述的翻转装置，其特征在于，进一步包括设于箱体后壁的排风装置，所述排风装置包括沿气流流动方向依次设置的第一排风板、第二排风板、集液腔以及排风口，所述第一排风板开设有多个第一透气孔，所述第二排风板  
10 开设有多个第二透气孔，第一排风板与第二排风板之间预留有间隔，第一透气孔与第二透气孔错位排布，排风口用于连接风机。

9、根据权利要求8所述的翻转装置，其特征在于，所述第二透气孔和排风口均斜向上设置。  
15

10、根据权利要求8所述的翻转装置，其特征在于，所述第一排风板相对第二排风板倾斜设置。

11、根据权利要求8所述的翻转装置，其特征在于，所述集液腔的底部开有  
20 排液口。

12、根据权利要求1所述的翻转装置，其特征在于，进一步包括升降机构，所述升降机构包括升降杆和固定于升降杆上的支撑座，支撑座由升降杆带动上下移动，用于辅助晶圆从传送机械手上转移到支架本体上。  
25

13、根据权利要求1所述的翻转装置，其特征在于，进一步包括多个喷嘴，设置在支架本体的周围，用于向保持在支架本体内的晶圆喷洒液体。