

电镀夹具、电镀装置及电镀夹具检测方法

技术领域

5 本申请涉及半导体技术领域，具体而言，涉及一种电镀夹具、电镀装置及电镀方法。

背景技术

10 在晶圆的电镀工艺中，目前有垂直挂镀和水平喷流式杯镀两种类型。其中，挂镀是将晶圆垂直浸入镀液中，一个镀槽可以同时进行多片电镀。杯镀则是将晶圆覆盖在一个杯状的镀槽里，电镀过程以一杯一片的方式进行。相对于挂镀，杯镀的单片式的工艺过程更加可控，是高质量电镀工艺的重要发展方向。在先进的杯镀工艺中，通常需要将晶圆边缘使用密封圈可靠地密封，以使电镀液不会接触晶圆边缘和晶圆待电镀面的背面。

15 但是，随着电镀作业的进行，橡胶密封圈会出现老化，在局部逐渐出现破损，特别是橡胶密封圈较小的破损通过肉眼很难察觉，导致电镀失败。

发明内容

20 本申请的实施例提供了一种电镀夹具、电镀装置及电镀方法，至少在一定程度上可以检测到密封件上的破损。

25 第一方面，本申请提供了一种电镀夹具，包括：夹持筒，所述夹持筒的内壁设置有环形凸台，所述环形凸台用于承托晶圆；密封圈，包裹所述环形凸台，并由所述环形凸台延伸至所述夹持筒的筒壁；所述夹持筒的筒壁内设有气道，所述气道的气道开口设置在所述夹持筒被所述密封圈包裹的位置，通过对所述气道抽气检测所述密封圈有无破损。

 具体地，所述夹持筒被所述密封圈包裹的位置设有夹持筒开口槽，所述夹持筒开口槽通过所述气道开口连通所述气道。

 具体地，所述夹持筒开口槽环绕所述夹持筒一周设置。

 具体地，所述气道有多个，多个所述气道连通在所述夹持筒开口槽的不同位

置。

具体地，所述夹持筒开口槽有多个，所述气道有多个，每个所述夹持筒开口槽至少连通一个所述气道，多个所述夹持筒开口槽间隔设置。

具体地，所述密封圈由所述环形凸台延伸至夹持筒内壁，电镀夹具还包括夹具
5 内圈，设置在夹持筒内侧，并且覆盖所述密封圈位于所述夹持筒内壁的第一边沿。

具体地，所述夹持筒内壁设有内部台阶结构，所述第一边沿位于所述内部台阶结构处，所述夹具内圈在所述内部台阶结构处覆盖所述第一边沿。

具体地，所述密封圈由所述环形凸台延伸至夹持筒外壁，所述电镀夹具还包括
10 夹具护罩，设置在夹持筒外侧，并且覆盖所述密封圈位于所述夹持筒外壁的第二边沿。

具体地，所述夹持筒外壁设有外部台阶结构，所述密封圈的第二边沿位于所述外部台阶结构处，所述夹具护罩在所述外部台阶结构覆盖所述第二边沿。

具体地，电镀夹具还包括设有抽气装置的旋转圆板，所述旋转圆板通过夹具连接件连接所述夹持筒，所述气道还设置在所述旋转圆板和所述夹具连接件中。

15 第二方面，本申请提供一种电镀装置，包括：电镀槽；如上任一项所述的电镀夹具，所述电镀夹具用于使所述晶圆的待电镀面朝向所述电镀槽。

第三方面，本申请提供一种电镀夹具检测方法，应用于如上任一项所述的电镀夹具，包括：对设置在所述电镀夹具中的所述气道抽气并检测抽气流量；根据所述抽气流量，统计被所述密封圈覆盖的所述气道开口处的气体流量变化；根据所述气
20 体流量变化，判断所述密封圈是否破损。

第四方面，本申请提供一种电镀夹具检测方法，应用于如上任一项所述的电镀夹具，包括：对设置在所述电镀夹具中的所述气道抽气并检测抽气气压；根据所述抽气气压，统计被所述密封圈覆盖的所述气道开口处的气体压力变化；根据所述气体压力变化，判断所述密封圈是否破损。

25 本申请的电镀夹具，由于气道开口设置在夹持筒被密封圈包裹的位置，因此，通过对气道进行抽气检测，能够检测出密封圈是否破损。

本申请的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然，或部分地通过本申请的实践而习得。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并

不能限制本申请。

附图概述

本申请的特征、性能由以下的实施例及其附图进一步描述。

5 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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，还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中：

图 1 示出了本申请一实施例的电镀夹具结构示意图；

10 图 2 示出了本申请一实施例的夹持筒和夹具连接件结构示意图；

图 3 示出了本申请一实施例的夹持筒和夹具连接件局部结构示意图；

图 4 示出了本申请一实施例的夹持筒和夹具连接件局部结构示意图；

图 5 示出了本申请实施例的夹持筒和夹具连接件结构示意图；

图 6 示出了本申请一实施例的电镀夹具结构示意图；

15 图 7 示出了本申请一实施例的电镀装置结构示意图；

图 8 示出了本申请一实施例的电镀方法流程示意图；

图 9 示出了本申请一实施例的电镀方法流程示意图。

本申请的较佳实施方式

20 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本申请将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。

25 此外，所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本申请的实施例的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本申请的技术方案而没有特定细节中的一个或更多，或者可以采用其他的方法、组元、装置、步骤等。在其他情况下，不详细示出或描述公知方法、装置、实现或者操作以避免模糊本申请的各方面。

请参照图 1 至图 4，本实施例提供了一种电镀夹具 1，能够检测电镀夹具 1 内的密封圈 15 是否损坏。

如图 1 所示，电镀夹具 1 包括夹持筒 11、带动夹持筒 11 转动的动力组件 12、旋转圆板 13 和夹具连接件 14。其中，夹持筒 11 为筒状，沿其轴向具有两端，在图 1 中所示的夹持筒 11 靠下的一端内壁凸设有环形凸台 111。晶圆 2 设置在夹持筒 11 内，晶圆 2 的待电镀面边缘被环形凸台 111 承托。动力组件 12 中包括旋转驱动件，动力组件 12 设置在旋转圆板 13 中心，旋转圆板 13 通过夹具连接件 14 连接夹持筒 11 的另一端，动力组件 12 通过旋转圆板 13 和夹具连接件 14 带动夹持筒 11 旋转，以使晶圆 2 在电镀时进行转动，能够使晶圆 2 被均匀电镀。具体地，夹具连接件 14 可以为一个或多个，当夹具连接件 14 有多个时，多个夹具连接件 14 沿着旋转圆板 13 的圆周均匀分布，从而使旋转圆板 13 和夹持筒 11 稳定连接。举例来讲，如图 2 所示，夹具连接件 14 可以是至少两个连接杆，沿着旋转圆板 13 的圆周均匀分布，也可以是两个连接杆为一组，两组连接杆对称设置在旋转圆板 13 的两侧。每组连接杆还可以组成一个连接框，连接框与旋转圆板 13 的连接面积更大，连接框与夹持筒 11 的连接面积更大，能够增加连接强度。在该实施例中，夹具连接件 14 还可以为连接板、连接块或其他结构。

再次参照图 1，夹持筒 11 为圆柱形筒，夹持筒 11 靠下的一端内壁筒径等于晶圆 2 的直径，环形凸台 111 内壁形成的孔直径略小于晶圆 2 直径，以使夹持筒 11 接触晶圆边缘对晶圆 2 定位，环形凸台 111 承托晶圆待电镀面的边缘，从而使电镀夹具 1 稳定夹持晶圆 2。夹持筒 11 远离环形凸台 111 的一端筒径大于晶圆 2 直径，以方便晶圆 2 放入夹持筒 11 中。夹持筒内壁可以至少有一段是倾斜的，能够为晶圆 2 提供导向作用。环形凸台 111 可以与夹持筒 11 一体设置。在本申请实施例的其他实施方式中，环形凸台 111 可以通过焊接、粘接等方式连接夹持筒 11。

参照图 3，电镀夹具 1 还包括密封圈 15，密封圈 15 包裹环形凸台 111，以使环形凸台 111 可以通过密封圈 15 接触晶圆 2。电镀夹具 1 还包括夹具内圈 16，设置在夹持筒内侧，以及夹具护罩 17，设置在夹持筒外侧。密封圈 15 由环形凸台 111 延伸至夹持筒内壁和夹持筒外壁，在夹持筒内壁的密封圈第一边

沿 151 被夹具内圈 16 压紧，在夹持筒外壁的密封圈第二边沿 152 被夹具护罩 17 压紧，以使密封圈 15 位置固定。由于密封圈 15 向夹持筒内壁延伸，夹持筒内壁通过密封圈 15 接触晶圆边缘，以使晶圆边缘密封效果更好。进一步地，夹持筒内壁设有内部台阶结构，夹持筒内壁的密封圈第一边沿 151 延伸至内部台阶结构，密封圈第一边沿 151 在内部台阶结构处被夹具内圈 16 压紧，以使密封圈 15 被更好的固定。同样地，可以在夹持筒外壁设置外部台阶结构，在夹持筒外壁的密封圈第二边沿 152 在外部台阶结构处被夹具护罩 17 压紧，以使密封圈 15 被更好的固定。

如图 4 所示，更进一步地，外部台阶结构设置有多个环形卡槽 112，密封圈 15 为橡胶等有弹性的材料，密封圈 15 被压紧时会被压缩至环形卡槽 112 中，以使密封圈第二边沿 152 呈波浪状，从而更好的固定密封圈 15。环形卡槽 112 还可以设置在内部台阶结构、夹具内圈 16 和/或夹具护罩 17 上，环形卡槽 112 的数量也可以为一个。

夹持筒 11 的筒壁中设有气道 113，气道 113 的气道开口 114 设置在夹持筒 11 被密封圈 15 包裹的位置。气道 113 还连通抽气装置（未图示），从而在使用抽气装置对气道 113 抽气时，能够根据气道 113 中气体流量或气压的变化，判断气道开口 114 位置处的密封圈 15 是否破损。密封圈 15 贴合夹持筒 11 设置，但密封圈 15 为弹性材料，密封圈 15 的弹性可能由于老化等原因变差，从而使密封圈 15 和夹持筒 11 之间出现微米级别的缝隙，因此，对气道 113 抽气不仅能判断气道开口 114 位置的密封圈 15 是否破损，还可以通过缝隙检测整个密封圈 15 是否破损。气道 113 还由夹持筒 11 内壁向夹具连接件 14 和旋转圆板 13 延伸，直至与动力组件 12 中的抽气装置相连接。夹持筒 11 中的气道 113 可以为一个或多个，相应地，夹具连接件 14 中的气道 113 也可以为一个或多个，旋转圆板 13 中的气道 113 也可以为一个或多个。在一个具体实施方式中，参照图 2，若夹具连接件 14 为连接杆，则气道 113 可以设置在连接杆中。在本申请实施例的其他实施方式中，抽气装置设置在电镀夹具 1 外。

在本申请实施例的其他实施方式中，气道 113 延伸至环形凸台 111 内部，则气道开口 114 设置在环形凸台 111 被密封圈 15 包裹的位置。在本申请实施例的其他实施方式中，气道开口 114 有多个，多个气道开口 114 分布在环形凸

台 111 承托面的两侧。当环形凸台 111 承托晶圆 2 时，晶圆 2 在重力作用下使密封圈 15 紧贴承托面，分布在承托面两侧的气道开口 114 可以分别对位于承托面两侧的密封圈 15 进行检测，从而更好地判断密封圈 15 是否破损。多个气道开口 114 还可以环绕夹持筒 11 或环形凸台 111 一周设置，从而能从更多方向检测密封圈 15 是否破损。

具体地，当密封圈 15 无破损时，气体流量会比有破损时更小，举例来讲，可能小于 3 标准公升每分钟流量值（standard liter per minute, sccm），且随着气道 113 抽气会逐渐减小直至流量趋近于 0；当密封圈 15 有破损时，破损会使气体持续进入气道 113，气体流量会比无破损时大，且随着气道 113 抽气没有明显变化，举例来讲，可能是维持在 5 sccm。在本申请实施例的其他实施方式中，当密封圈 15 无破损时，气体压力会比有破损时更大，且随着气道 113 抽气气压会逐渐增大直至无法抽气；当密封圈 15 有破损时，破损会使气体持续进入气道 113，气压会比无破损时小，且随着气道 113 抽气没有明显变化。

在本申请实施例的又一实施方式中，如图 5 所示，夹持筒 11 被密封圈 15 包裹的位置设有槽口朝向密封圈 15 的夹持筒开口槽 115，夹持筒开口槽 115 通过气道开口 114 连通气道 113，也即气道开口 114 设置在夹持筒开口槽 115 内，气道 113 通过夹持筒开口槽 115 的槽口抽气，能够增加检测密封圈 15 的范围，同时，当槽口有部分被密封圈 15 或杂质堵塞时，由于夹持筒开口槽 115 有一定深度，夹持筒开口槽 115 内部仍可以流通气体，从而能起到更好的检测效果。

进一步地，如图 5 所示，夹持筒开口槽 115 为沿着夹持筒 11 一周设置的环形开口槽，从而能从更多方向检测密封圈 15。当气道 113 有多个时，每个气道 113 与环形开口槽的不同位置连通。

在本申请实施例的一个实施方式中，如图 6 所示，当气道 113 有多个时，夹持筒开口槽 115 也可以为多个，每个夹持筒开口槽 115 至少连通一个气道 113，每个气道 113 分别连通抽气装置，抽气装置能够分别控制各个气道 113 的通断，以分别通过各个夹持筒开口槽 115 检测密封圈 15。多个夹持筒开口槽 115 间隔设置，以降低对夹持筒 11 强度的影响，多个夹持筒开口槽 115 沿着夹持筒 11 的圆周方向排布。在本申请实施例的其他实施方式中，多个夹持筒开口槽 115 可以沿着夹持筒 11 的轴向方向排布。

在本申请实施例的其他实施方式中，环形凸台 111 被密封圈 15 包裹的位置设有槽口朝向密封圈 15 的凸台开口槽，凸台开口槽的结构与夹持筒开口槽 115 类似，具体结构可参考夹持筒开口槽 115 设置，在此不再赘述。

再次参照图 1，电镀夹具 1 还包括晶圆压块 18，晶圆压块 18 设置在夹持筒 11 内，用于对晶圆 2 背离待电镀面的晶圆背面施加压力，以使晶圆边缘紧密贴合环形凸台 111，达到更好的密封效果。晶圆压块 18 用于压紧晶圆 2 的端面尺寸与晶圆 2 尺寸相同，以使晶圆 2 各处受力均匀，提高电镀平整性。晶圆压块 18 背离晶圆 2 的一端边缘向远离晶圆 2 的方向设置凸起，凸起延伸至夹持筒 11 远离环形凸台 111 的一端并向夹持筒 11 远离环形凸台 111 的端面设置折弯结构，折弯结构卡接在夹持筒 11 远离环形凸台 111 的端面，实现对晶圆压块 18 限位。晶圆压块 18 用于压紧晶圆 2 的端面与环形凸台 111 之间的距离为一片晶圆 2 厚度，即晶圆压块 18 折弯结构的卡接面与晶圆压块 18 用于压紧晶圆 2 的端面之间的距离减去夹持筒 11 的高度的差值等于一片晶圆 2 厚度，以防止晶圆压块 18 过度挤压晶圆 2 造成晶圆 2 破损。

请参照图 7，本实施例还提供了一种电镀装置，包括如上所述的电镀夹具 1。

如图 7 所示，电镀装置还包括盛有电镀液的电镀槽 3，当电镀夹具 1 夹持晶圆 2 边缘时，晶圆待电镀面朝向电镀槽 3，以使电镀夹具 1 夹持晶圆 2 向电镀槽 3 内运动时，晶圆待电镀面浸没在电镀槽 3 中进行杯镀。

请参照图 8，本实施例还提供了一种电镀夹具检测方法，由上述电镀夹具 1 或电镀装置执行。

电镀夹具检测方法至少包括步骤 S110 至 S130，具体说明如下：

S110：对设置在电镀夹具 1 中的气道 113 抽气并检测抽气流量。

S120：根据抽气流量，统计被密封圈 15 覆盖的气道开口 114 处的气体流量变化。

抽气流量的变化即为被密封圈 15 覆盖的气道开口 114 处的气体流量变化。

S130：根据气体流量变化，判断密封圈 15 是否破损。

当密封圈 15 无破损时，气体流量会比有破损时更小，举例来讲，可能小于

3 标准公升每分钟流量值 (stard liter per minute, sccm)，且随着气道 113 抽气会逐渐减小直至流量趋近于 0；当密封圈 15 有破损时，破损会使气体持续进入气道 113，气体流量会比无破损时大，且随着气道 113 抽气没有明显变化，举例来讲，可能是维持在 5 sccm。

5 步骤 S110 可以在电镀夹具 1 夹持晶圆 2 前执行，也可以在电镀夹具 1 夹持晶圆 2 的过程中执行。

在该电镀方法中，通过对气道 113 抽气，获取被密封圈 15 覆盖的气道开口 114 处的气体流量变化，以判断是否持续有气体进入，从而能够判断密封圈 15 有无破损。

10 请参照图 9，本实施例还提供了一种电镀夹具检测方法，由上述电镀夹具 1 或电镀装置执行。

电镀夹具检测方法至少包括步骤 S210 至 S230，具体说明如下：

S210：对设置在电镀夹具 1 中的气道 113 抽气并检测抽气气压。

15 S220：根据抽气气压，统计被密封圈 15 覆盖的气道开口 114 处的气体压力变化。

根据检测到的抽气气压统计抽气气压的变化，抽气气压的变化即为被密封圈 15 覆盖的气道开口 114 处的气体压力变化。

S130：根据气体压力变化，判断密封圈 15 是否破损。

20 当密封圈 15 无破损时，气体压力会比有破损时更大，且随着气道 113 抽气气压会逐渐增大直至无法抽气；当密封圈 15 有破损时，破损会使气体持续进入气道 113，气压会比无破损时小，且随着气道 113 抽气没有明显变化。

步骤 S210 可以在电镀夹具 1 夹持晶圆 2 前执行，也可以在电镀夹具 1 夹持晶圆 2 的过程中执行。

25 在该电镀方法中，通过对气道 113 抽气，获取被密封圈 15 覆盖的气道开口 114 处的气体压力变化，以判断是否持续有气体进入，从而能够判断密封圈 15 有无破损。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的实施方式后，将容易想到本申请的其他实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请

未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。

应当理解的是，本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

权 利 要 求 书

- 1、一种电镀夹具，其特征在于，包括：
夹持筒，所述夹持筒的内壁设置有环形凸台，所述环形凸台用于承托晶圆；
5 密封圈，包裹所述环形凸台，并由所述环形凸台延伸至所述夹持筒的筒壁；
所述夹持筒的筒壁内设有气道，所述气道的气道开口设置在所述夹持筒被
所述密封圈包裹的位置，通过对所述气道抽气检测所述密封圈有无破损。
- 2、根据权利要求1所述的电镀夹具，其特征在于，所述夹持筒被所述密封
圈包裹的位置设有夹持筒开口槽，所述夹持筒开口槽通过所述气道开口连通所
10 述气道。
- 3、根据权利要求2所述的电镀夹具，其特征在于，所述夹持筒开口槽环绕
所述夹持筒一周设置。
- 4、根据权利要求3所述的电镀夹具，其特征在于，所述气道有多个，多个
所述气道连通在所述夹持筒开口槽的不同位置。
- 15 5、根据权利要求2所述的电镀夹具，其特征在于，所述夹持筒开口槽有多
个，所述气道有多个，每个所述夹持筒开口槽至少连通一个所述气道，多个所
述夹持筒开口槽间隔设置。
- 6、根据权利要求1所述的电镀夹具，其特征在于，所述密封圈由所述环形
凸台延伸至夹持筒内壁，电镀夹具还包括夹具内圈，所述夹具内圈设置在夹持
20 筒内侧，并且覆盖所述密封圈位于所述夹持筒内壁的第一边沿。
- 7、根据权利要求6所述的电镀夹具，其特征在于，所述夹持筒内壁设有内
部台阶结构，所述第一边沿位于所述内部台阶结构处，所述夹具内圈在所述内
部台阶结构处覆盖所述第一边沿。
- 8、根据权利要求1所述的电镀夹具，其特征在于，所述密封圈由所述环形
25 凸台延伸至夹持筒外壁，所述电镀夹具还包括夹具护罩，所述夹具护罩设置
在夹持筒外侧，并且覆盖所述密封圈位于所述夹持筒外壁的第二边沿。
- 9、根据权利要求8所述的电镀夹具，其特征在于，所述夹持筒外壁设有外
部台阶结构，所述密封圈的第二边沿位于所述外部台阶结构处，所述夹具护罩
在所述外部台阶结构覆盖所述第二边沿。

- 10、根据权利要求 1 所述的电镀夹具，其特征在于，还包括设有抽气装置的旋转圆板，所述旋转圆板通过夹具连接件连接所述夹持筒，所述气道还设置在所述旋转圆板和所述夹具连接件中。
- 11、一种电镀装置，其特征在于，包括：
- 5 电镀槽；
- 如权利要求 1-10 中任一项所述的电镀夹具，所述电镀夹具用于使所述晶圆的待电镀面朝向所述电镀槽。
- 12、一种电镀夹具检测方法，其特征在于，应用于如权利要求 1-10 中任一项所述的电镀夹具，包括：
- 10 对设置在所述电镀夹具中的所述气道抽气并检测抽气流量；
- 根据所述抽气流量，统计被所述密封圈覆盖的所述气道开口处的气体流量变化；
- 根据所述气体流量变化，判断所述密封圈是否破损。
- 13、一种电镀夹具检测方法，其特征在于，应用于如权利要求 1-10 中任一
- 15 项所述的电镀夹具，包括：
- 对设置在所述电镀夹具中的所述气道抽气并检测抽气气压；
- 根据所述抽气气压，统计被所述密封圈覆盖的所述气道开口处的气体压力变化；
- 根据所述气体压力变化，判断所述密封圈是否破损。

20