

基板夹具及基板处理设备

5 技术领域

本发明涉及半导体加工技术领域，进一步地涉及一种基板夹具及基板处理设备。

背景技术

10 湿法刻蚀工艺属于刻蚀工艺的一种类型，在湿法刻蚀工艺中，由于设备原因（对刻蚀时间或刻蚀液温度的控制精度）或者刻蚀药液自身寿命原因，会引起刻蚀药液刻蚀量的变化，导致刻蚀速率不稳定，从而使产品的刻蚀厚度均一性较差，外观有色差、麻点等缺陷，且侧向刻蚀量(Undercut)过大，严重影响产品的质量。

现有技术中，已公开了采用退镀工艺替代湿法刻蚀工艺的技术方案，例如
15 申请号为 202111140314.8 的中国专利，提供一种采用退镀工艺制备图案化电极的方法及其图案化电极，该方法省去了湿法刻蚀环节，从而避免了湿法刻蚀所带来的种种问题。上述退镀工艺的原理是：退镀是电镀的逆过程，当电镀有金属膜的基板作为工作电极（阳极）时，无光刻胶保护的金属部分会失去电子变成金属离子溶解到电镀液中。当表面金属溶解之后，导电种子层金属也会失去
20 电子被溶解，而被光刻胶保护部分的金属被保留下来，即可实现电极图案化的目的。

基板退镀设备与基板电镀设备的结构相类似。但在一些现有的电镀设备中，用于电镀的基板夹具具有密封件，基板夹具通过密封件与镀液隔离。这可以防止镀液中的电流未经过基板表面直接传导至基板夹具，导致镀液传导到基板表
25 面的电流小于理论值，从而影响实际镀层厚度。在基板电镀工艺中，密封件在阻挡镀液与基板夹具直接接触的同时，也会阻挡镀液与基板边缘相接触。但由于基板电镀工艺中，只需要对基板的一面进行电镀，且基板边缘不需要电镀，故密封件不会影响基板电镀。而在基板退镀工艺中，需要对基板整面退镀，若使用上述密封件会导致基板的边缘区域无法退镀。因此，上述密封件并不适用

于退镀。但在基板退镀中，基板夹具若与镀液直接接触，镀液中的部分电流仍会直接传导至基板夹具，导致镀液传导到基板表面的电流小于理论值，基板表面的退镀量减小，影响退镀效果。

因此，本申请旨在提供一种基板夹具，用以减少基板液处理期间基板夹具与处理液之间的电接触。

发明内容

针对上述技术问题，本发明的目的在于提供一种基板夹具及基板处理设备，用以减少基板处理期间基板夹具与处理液之间的电接触。

10 在一些实施方式中，上述基板夹具，用于将基板固定于工艺腔内，所述工艺腔用于容纳处理液，所述基板夹具包括：若干支撑构件，设置于所述固定环，沿所述开口周向依次排布，所述支撑构件包括导电连接的连接部和触头，所述连接部表面设有绝缘层，所述触头用以与所述基板电接触；其中，所述触头通过所述连接部以预定距离与所述固定环相连，以使得在所述基板处理期间，所述固定环位于所述处
15 理液的液位之上，所述触头及其所承载的基板位于所述液位之下。

在一些实施方式中，上述基板处理设备，包括基板夹具、工艺腔、电极和电源。

与现有技术相比，本申请的有益效果是：本申请所公开的基板夹具包括固定环和装设于固定环上的若干支撑构件，支撑构件既可以起到承载基板的作用，也可以起到向基板导电的作用。此外，支撑结构进一步包括依次连接的连接部和触头，触
20 头通过连接部与固定环之间保持预定距离，从而在基板处理期间，可使得固定环位于处理液的液位之上，触头及其所承载的基板位于液位之下，从而避免固定环与处理液接触，且使基板完全浸没在处理液之中，进而减少基板处理期间基板夹具与处理液之间的电接触，提升基板处理的精确性。

25 附图概述

下面将以明确易懂的方式，结合附图说明优选实施方式，对本发明的上述特性、技术特征、优点及其实现方式予以进一步说明。

图 1 是本发明基板夹具的一种实施例的整体结构示意图；

图 2 是本发明基板夹具的一种实施例的固定环立体结构示意图；

- 图 3 是图 2 的俯视图；
- 图 4 是本发明基板夹具的一种实施例的支撑构件结构示意图；
- 图 5a 是本发明基板夹具的另一种实施例的支撑构件结构示意图；
- 图 5b 是图 5a 的另一实施方式的示意图；
- 5 图 6 是本发明基板夹具的一种实施例的导向件结构示意图；
- 图 7 是本发明基板夹具的一种实施例的压板结构示意图；
- 图 8 是图 7 的底部视图；
- 图 9 是本发明基板夹具的一种实施例在装载基板状态下的底部视图；
- 图 10 是图 9 区域 a 的局部放大图；
- 10 图 11 是本发明基板夹具的一种实施例的第二压柱立体结构示意图；
- 图 12 是本发明基板夹具的一种实施例在装载基板期间的示意图；
- 图 13 是本发明基板夹具的一种实施例在装载基板期间的示意图；
- 图 14 是本发明基板夹具的一种实施例在装载基板期间的示意图；
- 图 15 是本发明基板夹具的一种实施例在装载基板完成的示意图。

15

本发明的较佳实施方式

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，下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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，并获得其他的实施方式。

20

为使图面简洁，各图中只示意性地表示出了与发明相关的部分，它们并不代表其作为产品的实际结构。另外，以使图面简洁便于理解，在有些图中具有相同结构或功能的部件，仅示意性地绘示了其中的一个，或仅标出了其中的一个。在本文中，“一个”不仅表示“仅此一个”，也可以表示“多于一个”的情形。

25

在本文中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普

通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

另外，在本申请的描述中，术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

如图 1 至图 3 所示，本发明公开了一种基板夹具 200，用于将基板 300 固定于基板处理设备的工艺腔 100 内，工艺腔 100 用于容纳处理液，该基板夹具 200 包括固定环 210 和若干支撑构件 220。

具体地，固定环 210 被构造为具有用于接收基板 300 的开口 214，开口 214 形状与基板 300 形状基本一致。支撑构件 220 设置于固定环 210，并沿固定环 210 的开口 214 周向依次排布。支撑构件 220 进一步包括导电连接的连接部 226 和触头 223。

触头 223 用以与基板 300 电接触。触头 223 通过连接部 226 以预定距离与固定环 210 相连，以使得在基板 300 处理期间，固定环 210 位于处理液的液位 110 之上，触头 223 及其所承载的基板 300 位于液位 110 之下。由于仅支撑构件 220 与处理液接触，因此避免固定环 210 与处理液接触，防止处理液中的电流未经基板 300 表面直接传导至固定环 210。另外，连接部 226 表面设有绝缘层 224，可以进一步减小基板夹具 200 与处理液的电接触。

此外，上述绝缘层 224 可以是塑料套管，或塑料涂层，其材质包括但不限于 PTFE(聚四氟乙烯)。连接部 226 和触头 223 选用导电材质，如钛。

优选地，连接部 226 为具有一定弹性的弯折件。参见图 2，在本示例中，连接部 226 包括第一连接部 221 和第二连接部 222，第一连接部 221 的一端与固定环 210 固定连接，第一连接部 221 的另一端由固定环 210 向背离固定环 210 的方向延伸预设长度，第二连接部 222 由第一连接部 221 的另一端延伸至开口 214 的竖直投影范围内，与触头 223 连接。第一连接部 221 和第二连接部 222 的夹角记为 θ （简称连接部 266 的弯折角度 θ ）。当基板夹具 200 未加载基板 300 时，连接部 226 的弯折角度 θ 为 90 度或小于 90 度；当基板夹具 200 加载有基板 300 时，触头 223 在基板 300 的压力作用下，弯折角度 θ 变大，基板 300 底面压紧触头 223。

如图 4 所示，在本申请一种优选实施方式中，连接部 226 呈杆状结构，触头 223 呈球状结构，且触头 223 直径大于连接部 226 的横截面直径。触头 223

表面除与其承载的基板 300 电接触的区域 2231 以外均设有绝缘层 224，以尽可能减少触头 223 与处理液的直接接触。

如图 5a 所示，在本申请一种优选实施方式中，连接部 226 呈杆状结构，触头 223 包括触头壳体 2232、触头主体 2233、密封圈 2234 和弹性件 2236。其中，触头壳体 2232 沿竖直方向设置有容纳槽 2235，触头主体 2233 的一端伸出触头壳体 2232，另一端通过弹性件 2236 安装于容纳槽 2235 内，密封圈 2234 环绕触头主体 2233 设置于触头壳体 2232 上。连接部 226 和触头主体 2233 导电连接。在基板夹具 200 未加载基板 300 时，在弹性件 2236 的弹力作用下，触头主体 2233 伸出触头壳体 2232 的一端高于密封圈 2234；在基板夹具 200 加载基板 300 的过程中，基板 300 接触触头主体 2233 伸出触头壳体 2232 的一端之后，触头主体 2233 在基板 300 的压力作用下向容纳槽 2235 内移动，直至基板 300 与密封圈 2234 挤压接触，以使触头主体 2233 与处理液隔离。优选地，触头壳体 2232 表面设有绝缘层 224，以尽可能减少触头 223 与处理液的直接接触。上述弹性件 2236 包括但不限于弹簧。

15 优选地，如图 5b 所示，连接部 226 包括导线 225 和导线壳体 227，导线壳体 227 呈中空杆状结构，且与容纳槽 2235 相导通，导线 225 配置于导线壳体 227 内，并与触头主体 2233 电连接；其中，导线壳体 227 作为绝缘层 224。需要说明的是，在本实施方式中，导线壳体 227 整体为绝缘材质，导线壳体 227 具有绝缘层 224 的功能（如图 5b 所示）；而在其它实施方式中，导线壳体 227 20 的形式也可以是非绝缘材质，为防止导线壳体 227 与处理液导电，导线壳体 227 外部仍需设有绝缘层 224。

优选地，可通过将支撑构件 220 构造为，第二连接部 222 的延伸方向与开口 214 半径 r 的夹具 α 呈锐角（参见图 3），优选为 45 度，使得在不增加触头 223 与基板 300 边缘间距的前提下，增加第二连接部 222 的长度，进而在连接部 226 在外力作用下发生弹性变形时，增加第一连接部 221 和第二连接部 222 25 夹角 θ 的变化量，以使基板夹具 200 在承载基板 300 的过程中，增加基板 300 底面与触头 223 之间的摩擦时间，从而使触头 223 与基板 300 底面充分接触，增加导电性能，防止触头 223 与基板 300 接触不良。

如图 2、图 3 和图 6 所示，在本申请一种优选地实施方式中，固定环 210

底部设置有若干导向件 211，导向件 211 构造为具有朝向开口 214 中心的导滑面 212，用于在基板夹具 200 加载基板 300 的过程中，将基板 300 导向至预设位置。且当基板 300 位于上述预设位置时，基板 300 与开口 214 的中心线重合。

优选地，导滑面 212 表面设置有限位钉 213，限位钉 213 由导滑面 212 凸伸至开口 214 的竖直投影范围内。当基板夹具 200 加载有基板 300 时，限位钉 213 不高于触头 223，以避免在支撑构件 220 失效的情况下，基板 300 直接掉落到工艺槽内。

再次参考图 1，在本申请一种优选地实施方式中，基板夹具 200 还包括压板 230 和压板驱动装置 240。压板 230 用于在基板 300 处理过程中抵靠基板 300 背面以使基板 300 与触头 223 挤压接触。压板驱动装置 240 用于驱动压板 230 抵靠或远离基板 300 背面。此外，当压板驱动装置 240 例如气缸出现问题，而导致压板 230 将基板 300 过度下压时，上述限位钉 213 可用于预防支撑构件 220 过度变形，使得基板 300 掉落，引起碎片等问题。

优选地，压板 230 具有与固定环 210 接触的下表面 234，下表面 234 上设置有缓冲垫 235，以便减少压板 230 下降期间对固定环 210 的冲击，且上述缓冲垫 235 优选为设置在压板 230 和固定环 210 之间的开口 214 的环形垫圈。

优选地，如图 7 至图 10 所示，上述压板 230 包括若干第一压柱 231 和第二压柱 232。第一压柱 231 间隔设置于压板 230 抵靠基板 300 的一侧的边缘，且第一压柱 231 与触头 223 一一对应（参见图 10），用以抵靠基板 300 的边缘区域。由于相互对应的第一压柱 231 和触头 223 对基板 300 的作用力位于基板 300 正反面的同一位置，从而使基板两面受力均匀，进而避免了基板 300 正反两面受力不均而导致损坏。第二压柱 232 间隔设置于压板 230 抵靠基板 300 的一侧中部，用以抵靠基板 300 的中部区域，从而使基板 300 表面的受力更加均匀。此外，为防止积液残留，第二压柱 232 的设置位置应与机械手 140 的吸盘 141 位置交错排布（参见图 9）。

优选地，如图 10 和图 11 所示，第一压柱 231 和第二压柱 232 抵靠基板 300 的一侧设置有若干导流槽 233。导流槽 233 沿压板 230 的半径方向延伸，以便在基板 300 处理后，基板 300 随基板夹具 200 上升离开处理液期间，滞留在基板 300 表面（上表面）的处理液离开基板 300 表面。且在第一压柱 231 和

第二压柱 232 朝向工艺腔 100 底部的一侧设置导流槽 233，可以减少第一压柱 231 和第二压柱 232 底部与基板 300 表面的接触面积，防止在基板 300 处理后，压板 230 上升的同时第一压柱 231 和第二压柱 232 底部吸附基板 300，导致基板 300 随压板一同上升，造成基板 300 跌落损坏。

- 5 优选地，再次参考图 1 和图 8，压板 230 抵靠基板 300 的一侧构造有空腔结构 236，第一压柱 231 位于空腔结构 236 边缘，第二压柱 232 位于空腔结构 236 中部。空腔结构 236 内部具有向外倾斜的侧壁 2361，以及拱形的顶部 2362。此外，在基板 300 处理期间，基板夹具 100 被配置为，顶部 2362 的最高点位于处理液的液位 110 之上。上述空腔结构 236 有利于减小基板处理期间压板 230 与处理液的接触面积，防止压板 230 上升时吸附基板 300，另外，空腔结构 236 的侧壁 2361 和顶部 2362 的设计有利于防止处理液附着于空腔结构 236 内部，减小对压板 230 的腐蚀。

- 15 优选地，在本申请一种优选地实施方式中，基板夹具 200 还包括固定板 250 和支撑柱 260。其中，固定板 250 位于固定环 210 上方，二者之间由支撑柱 260 连接。压板 230 可升降的位于固定板 250 和固定环 210 之间，且压板 230 边缘配置有导向孔 237（参见图 7 和图 8），支撑柱 260 贯穿通过导向孔 237，以使压板 230、固定板 250 和固定环 210 的位于同一中心线。

如图 12 至图 15 所示，在实际应用中，基板夹具 200 的工作步骤如下：

- 20 首先，如图 12 所示，压板 230 在压板驱动装置 240 的带动下向上移动，停滞在固定环 210 的上方，且压板 230 与固定环 210 之间具有一定间距，此时可通过机械手 140 将基板 300 从基板夹具 200 侧面移动到压板 230 与固定环 210 之间；

- 25 其次，如图 13 所示，机械手 140 继续带动基板 300 向下移动，基板 300 穿过固定环 210 的开口 214 后，最终将基板 300 放置在支撑构件 220 上，此时各个支撑构件 220 的触头 223 共同支撑基板 300，机械手 140 从压板 230 与固定环 210 之间移出，此时基板 300 对触头 223 的压力等于基板 300 的重力；

再次，如图 14 所示，压板 230 在压板驱动装置 240 的带动下向下移动，并抵靠在基板 300 背面以使基板 300 与触头 223 挤压接触，此时基板 300 对触头 223 的压力等于基板 300 的重力加压板 230 对基板 300 的压力，以使支撑构

件 220 发生弹性变形，完成基板 300 装载；

最后，如图 15 所示，将装载有基板 300 的基板夹具 200 整体向下移动到基板处理设备的工艺腔 100 内，进行基板 300 处理。

本发明还公开了一种基板处理设备，参见图 1，该基板处理设备包括工艺
5 腔 100、电极 120、电源 130 和上述任一实施例中的基板夹具 200。其中，电极 120 设置于工艺腔 100 内，电源 130 用于向基板夹具 200 和电极 120 提供电性相反的电流。优选地，该基板处理设备为退镀设备，电源 130 配置为对基板 300 提供正电流，对电极 120 提供负电流。

本实施例基于基板夹具 200 的特殊结构，以使基板 300 处理期间，仅由支
10 撑构件 220 与电处理液接触，避免固定环 210 与处理液接触，且使基板 300 完全浸没在处理液之中，进而减少基板 300 处理期间基板夹具 200 与处理液之间的电接触，提升基板 300 处理的精确性。

应当说明的是，上述实施例均可根据需要自由组合。以上仅是本发明的优选实施方式，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，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范
15 围。

权 利 要 求

1. 一种基板夹具，用于将基板固定于工艺腔内，所述工艺腔用于容纳处理液，其特征在于，所述基板夹具包括：
- 5 固定环，所述固定环被构造为具有接收所述基板的开口；
- 若干支撑构件，设置于所述固定环，沿所述开口周向依次排布，所述支撑构件包括导电连接的连接部和触头，所述连接部表面设有绝缘层，所述触头用以与所述基板电接触；其中，
- 所述触头通过所述连接部以预定距离与所述固定环相连，以使得在所述基
- 10 板处理期间，所述固定环位于所述处理液的液位之上，所述触头及其所承载的基板位于所述液位之下。
2. 根据权利要求 1 所述的基板夹具，其特征在于，
- 所述连接部呈杆状结构；
- 所述触头呈球状结构，所述触头直径大于所述连接部的横截面直径。
- 15 3. 根据权利要求 2 所述的基板夹具，其特征在于，
- 所述触头表面除与其承载的基板电接触的区域以外设有绝缘层。
4. 根据权利要求 1 所述的基板夹具，其特征在于，
- 所述触头包括触头壳体、触头主体、弹性件和密封圈，所述触头壳体内设置
- 20 有容纳槽，所述触头主体的一端伸出触头壳体，用于与所述基板电接触，所述触头主体的另一端通过所述弹性件可回弹地装设于所述容纳槽内，所述密封圈设置在所述触头壳体上，并环绕在所述触头主体伸出所述触头壳体一端的外围；
- 所述连接部和所述触头主体导电连接；其中，
- 在基板夹具未加载基板时，在所述弹性件的弹力作用下，所述触头主体伸
- 25 出所述触头壳体的一端高于所述密封圈；
- 在基板夹具加载基板的过程中，所述触头主体在所述基板的压力作用下向所述容纳槽内移动，直至所述基板与所述密封圈挤压接触，以使所述触头主体与所述处理液隔离。
5. 根据权利要求 4 所述的基板夹具，其特征在于，

所述连接部包括导线和导线壳体，所述导线壳体呈中空杆状结构，且与所述容纳槽相导通，所述导线配置于所述导线壳体内，并与所述触头主体电连接；其中，所述导线壳体作为所述绝缘层。

5 6. 根据权利要求 4 所述的基板夹具，其特征在于，
所述触头壳体表面设有绝缘层。

7. 根据权利要求 1 所述的基板夹具，其特征在于，
所述触头的材质为钛。

8. 根据权利要求 1 所述的基板夹具，其特征在于，
所述连接部包括第一连接部和第二连接部，所述第一连接部的一端与所述
10 固定环固定连接，所述第一连接部的另一端由所述固定环向背离所述固定环的
方向延伸预设长度，所述第二连接部由所述第一连接部的另一端延伸至所述开
口的竖直投影范围内，与所述触头连接；其中，

所述第二连接部的延伸方向与所述开口的半径方向呈锐角。

9. 根据权利要求 1 所述的基板夹具，其特征在于，
15 所述固定环底部设置有若干导向件，所述导向件构造为具有朝向所述开口
中心的导滑面，用于在所述基板夹具加载所述基板的过程中，将所述基板导向
至预设位置。

10. 根据权利要求 9 所述的基板夹具，其特征在于，

所述导滑面表面设置有限位钉，所述限位钉由所述导滑面凸伸至所述开口
20 的竖直投影范围内，其中，

当所述基板夹具加载有所述基板时，所述限位钉不高于所述触头。

11. 根据权利要求 1 所述的基板夹具，其特征在于，还包括：

压板，用于抵靠所述基板背面以使基板与所述触头挤压接触；

压板驱动装置，用于驱动所述压板抵靠或远离所述基板背面。

25 12. 根据权利要求 11 所述的基板夹具，其特征在于，所述压板包括：

若干第一压柱，间隔设置于所述压板抵靠所述基板的一侧的边缘，且所述
第一压柱与所述触头一一对应，用以抵靠所述基板的边缘区域；

若干第二压柱，间隔设置于所述压板抵靠所述基板的一侧的中部，用以抵
靠所述基板的中心区域。

13. 根据权利要求 12 所述的基板夹具，其特征在于，
所述第一压柱和/或所述第二压柱抵靠所述基板的一侧设置有若干导流槽。
14. 根据权利要求 12 所述的基板夹具，其特征在于，
所述压板与所述固定环之间配置有缓冲垫。
- 5 15. 根据权利要求 12 所述的基板夹具，其特征在于，
所述压板抵靠所述基板的一侧构造有空腔结构，所述第一压柱位于所述空腔结构边缘，所述第二压柱位于所述空腔结构中；其中，
所述空腔结构内部具有向外倾斜的侧壁，和/或所述空腔结构内部具有拱形的顶部。
- 10 16. 根据权利要求 15 所述的基板夹具，其特征在于，
在所述基板处理期间，所述基板夹具被配置为，所述顶部的最高点位于所述处理液的液位之上。
17. 一种基板处理设备，其特征在于，包括权利要求 1-16 任一所述的基板夹具，还包括：
- 15 工艺腔；
电极，设置于所述工艺腔内；
电源，用于向所述基板和所述电极提供电性相反的电流。