

基板保持装置的杯形夹盘及基板保持装置

技术领域

5 本发明涉及半导体电镀技术领域，更具体地，涉及一种电镀时用于夹持基板的杯形夹盘及基板保持装置。

背景技术

10 固持基板的电镀夹具是半导体电镀设备的重要组成部分。电镀夹具通常配置有接触环和密封件，利用密封件使得电镀液与接触环隔离，避免接触环与种子层接触不良引起电镀薄膜不均匀。因此，密封件的性能是保障电镀工艺正常运行的关键因素。

15 目前，电镀夹具中的密封件在长期使用中依然存在不少问题。例如：1）如图18所示，电镀夹具采用全部包裹型密封件23，其暴露面积过大，外侧面231以及底面233容易出现破损，尤其是在底面折弯部位232，密封件23破损后，电镀液
20 穿透密封件23与内部金属基体22接触会导致电流部分损失，使得基板上电镀层厚度低于预定目标值，影响产品良率。2）密封件23内部包裹比较坚硬的金属基体22，金属基体22底部向上弯折形成支撑部221，其厚度只有1mm，很锋利，密封件23包裹支撑部221形成密封唇部234，在电镀工艺中，密封唇部234通过压力与基板紧密接触实现基板边缘及背面密封，然而，密封唇部234长时间受力容易引起其
老化破裂。3）电镀夹具进行维护时需对接触环25和密封件23进行清洗，然而现有电镀夹具的内压环24与接触环25直接导电，且与外层金属基体22之间无密封，采用在线喷射清洗或浸泡清洗时，清洗液或者电镀液会沿着图18所示箭头渗透到电镀夹具的内层，无法完成快速清洗和维护的目的，需要单独拆散之后进行维护。

25 发明内容

本发明的目的是提供一种基板保持装置的杯形夹盘，通过减小密封件的暴露面积，有效降低密封件的破损风险，此外，通过提高接触环的安装密封性，实现接触环及密封件的在线清洗。

为了实现上述目的，本发明所提供的基板保持装置的杯形夹盘，包括用于收

容基板的杯形夹盘，杯形夹盘包括：

内压环；

中间骨架，所述内压环锁紧在中间骨架的内周面；

- 密封件，所述密封件具有外端部、底部和内端部，所述密封件的外端部包覆
5 至少部分中间骨架的外周面，密封件的底部包覆中间骨架的底部，并暴露于杯形夹盘的外部，密封件的内端部包覆至少部分中间骨架的内周面，通过内压环将密封件的内端部压紧在内压环和中间骨架之间；

外压环，所述外压环采用绝缘材料，锁紧在中间骨架的外周面，并通过外压环将密封件的外端部压紧在外压环与中间骨架之间；

- 10 接触环，所述接触环位于密封件之上，并压接在内压环和中间骨架之间，内压环与接触环之间设置有密封圈。

通过采用绝缘外压环，整体与密封件锁紧，仅使密封件底部暴露，有利于减少密封件暴露面积及破损风险；通过在内压环和中间骨架之间设置密封圈，有利于提高杯形夹盘的整体密封，避免电镀液或清洗液渗入杯形夹盘内层。

- 15 较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述中间骨架的底部径向水平向内形成水平支撑部，密封件的底部包裹水平支撑部，并于水平支撑部末端向上凸起形成密封唇部，密封唇部为一个或两个以上，密封唇部用于与基板边缘密封接触。

- 密封唇部内部无硬质材料支撑，从而避免了密封唇部受压时内层硬质支撑件对其的损伤，能够延长密封件的使用寿命，同时，密封唇部径向宽度可设计在 1mm
20 以下，以适应后续更窄的去边工艺要求。密封唇部设置两个以上时，能够使密封件与基板边缘之间形成多级密封，以实现更好的密封效果。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，当所述密封唇部为两个以上时，两个以上的密封唇部的高度相同。

- 较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，当所述密封唇部为两个以上时，
25 其中至少两个密封唇部之间具有高度差。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，密封唇部的高度沿径向向内逐渐升高。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，密封唇部的高度沿径向向内逐渐降低。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，密封唇部的高度沿径向呈高低交替排布。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，当密封唇部为一个时，该一个密封唇部的径向宽度不大于 1mm，当密封唇部为两个以上时，该两个以上密封唇部的总径向宽度不大于 1mm。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，当密封唇部为一个时，该一个密封唇部的径向宽度为 0.4mm~0.8mm，当密封唇部为两个以上时，该两个以上密封唇部的总径向宽度为 0.4mm~0.8mm。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述密封件作为独立配件与中间骨架可拆卸安装。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述密封件通过粘合剂粘结在中间骨架上。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述密封件与中间骨架的接触面上形成有若干圈内密封凸起，相应地，中间骨架的表面开设有若干与内密封凸起相配合的密封槽。

多圈内密封凸起能够在密封件和中间骨架之间形成多级密封，一旦密封件某处破损，多级密封能够减少镀液在杯形夹盘内层的扩散，减少镀液对装置的腐蚀。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述密封件与外压环的接触面形成有若干圈外密封凸起。

多圈外密封凸起设置，能够增强外压环与中间骨架及密封件之间的密封。此外，多圈内密封凸起和多圈外密封凸起还有利于密封件与中间骨架装配时的定位，使得两部件的装配更加精准。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述密封件具有疏水性。

密封件进行疏水性处理能够减少液体在其表面的附着，密封件疏水性处理可使用疏水性材料、或者参杂疏水性材料、或者表面涂覆或溅射疏水性薄膜、或者降低表面粗糙度，优选地，密封件表面粗糙度 Ra 小于 10nm。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述外压环的外表面设有阻挡部。

通过在外压环的外侧形成阻挡部，能够增加液体沿着外压环的外侧壁向上爬

升的阻力，并引导液体改变流向，斜向下甩入设置在电镀腔内的集液槽，进而避免杯形夹盘旋转时，液体甩出电镀腔，污染工艺环境。

- 5 较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述阻挡部至少包括上阻挡部和/或下阻挡部，上阻挡部数量为一个以上，下阻挡部的数量为一个以上，上阻挡部为形成于外压环顶端的向下环凸，下阻挡部为形成于外压环中下部的向外环凸。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述外压环的表面具有疏水性。

外压环进行疏水性处理能够减少液体在其表面的附着。具体地，外压环采用疏水性材料，或者参杂疏水性材料，或者表面设置疏水性薄膜，或者表面粗糙度Ra 小于 10nm。

- 10 较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述外压环与密封件的接触面上形成有若干凸点，内压环与密封件的接触面上形成有若干凸点。

外压环和内压环与密封件接触面上的凸点设置，能够提高相互接触部件之间的密封效果。

- 15 较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述外压环的底部设有若干支撑点。

外压环底部设置的若干支撑点，在装置维护时能够起到支撑作用，使密封件与工作台保持一定间隔，减少密封件损伤或玷污。

较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述内压环的材质为导电耐腐蚀金属，接触环通过内压环与电镀电源电连通。

- 20 较佳地，在所述基板保持装置的杯形夹盘中，所述内压环的材质为绝缘材料，中间骨架的材质为导电金属，接触环通过中间骨架与电镀电源电连通。

采用中间骨架电连通接触环和电镀电源，内压环无需同时满足导电性和耐腐蚀性，仅需具有耐腐蚀性，即内压环可以采用绝缘材料（诸如如 PVC、PTFE、PVDF 等），从而扩大了内压环的选材范围，有利于降低成本和实现杯形夹盘的在线清洗。

- 25 在本发明中，还提出了一种基板保持装置，包括：

上述任一项所述的杯形夹盘，用于保持基板；

夹盘板，抵靠基板背面以使基板与杯形夹盘的密封件挤压接触；

夹盘板驱动装置，用于驱动夹盘板抵靠或远离基板背面；

角度驱动装置，用于调整由杯形夹盘和夹盘板夹持的基板的角度；

旋转驱动装置，用于驱动由杯形夹盘和夹盘板夹持的基板旋转；以及
垂直驱动装置，用于驱动由杯形夹盘和夹盘板夹持的基板上升或下降。

5 较佳地，在所述基板保持装置中，所述夹盘板包括基座，基座具有与基板的背面接触的下表面，该下表面上开设有若干个排气槽，基座的周缘上开设有与排气槽连通的排气孔。

夹盘板上的排气槽和排气孔设置利于基板卸载时，夹盘板与基板的分离。

较佳地，在所述基板保持装置中，所述基座的下表面还设有朝基板方向凸出的接触部，用以减少夹盘板与基板的接触面积。

10 本发明提出的基板保持装置的杯形夹盘，一方面采用绝缘外压环，整体与包覆有密封件的中间骨架锁紧密封，使得密封件仅其底部暴露，大幅减少了密封件在电镀液中的暴露面积，进而降低了密封件的破损风险，提升了装置运行的可靠性；另一方面，内压环与接触环之间设置密封圈，使得接触环的上下两面均有可靠密封，在装置维护时，尤其清理接触环及密封件时，能有效阻隔处理液渗入杯形夹盘内层，
15 无需拆解后再对各部件逐一维护，可实现在线清洗，提高了装置维护的便捷性和效率，并降低了维护成本。

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。

- 20 图 1 揭示了本发明基板保持装置的透视图；
- 图 2 揭示了本发明基板保持装置的另一透视图；
- 图 3 揭示了本发明基板保持装置的剖面图；
- 图 4 揭示了本发明基板保持装置的另一剖面图；
- 图 5 揭示了图 4 中 A 处局部放大图；
- 图 6 揭示了图 5 中部分组件的放大图；
- 25 图 7 揭示了本发明中杯形夹盘的透视图；
- 图 8 揭示了本发明中杯形夹盘的爆炸图；
- 图 9 揭示了本发明中中间骨架的局部断面图；
- 图 10 揭示了本发明中密封件的局部断面图；
- 图 11 揭示了本发明中外压环的透视图；

图 12 揭示了本发明中夹盘板的透视图；

图 13 揭示了本发明中夹盘板的另一透视图；

图 14 揭示了本发明中夹盘板的剖面图；

图 15 揭示了图 14 中 B 处局部放大图；

5 图 16a 至图 16d 揭示了不同形式的外压环的示意图；

图 17a 至图 17c 揭示了不同形式的密封件的局部示意图；

图 18 揭示了现有技术中电镀夹具的部分组件放大图。

本发明的较佳实施方式

10 为详细说明本发明的技术内容、构造特征、所达成目的及效果，下面将结合实施例并配合图式予以详细说明。

图 1 和图 2 示出了本发明一实施中的基板保持装置。基板保持装置包括杯形夹盘 11、夹盘板 12、夹盘板驱动装置 13、角度驱动装置 14、旋转驱动装置 16 以及垂直驱动装置等部件。杯形夹盘 11 中心形成穿透的容置空间 110，容置空间 110 用于盛放基板 10。夹盘板驱动装置 13 通过万向轴 15 连接夹盘板 12，用以驱动夹盘板 12 上升和下降。具体地，参见图 3，夹盘板 12 由夹盘板驱动装置 13 提升至远离杯形夹盘 11 的基板装载/卸载位置；当基板 10 由传送机械手放入容置空间 110 后，参见图 4 和图 5，夹盘板 12 由夹盘板驱动装置 13 驱动向下运动使其抵靠在基板 10 的背面从而将基板 10 夹持在杯形夹盘 11 和夹盘板 12 之间。通常，基板保持装置通过支撑板 17 连接到垂直驱动装置（图未示出），垂直驱动装置驱动由杯形夹盘 11 和夹盘板 12 夹持的基板 10 上升或下降。角度驱动装置 14 用于调整由杯形夹盘 11 和夹盘板 12 夹持的基板 10 在进入电镀液的过程中基板 10 的角度，减少气泡对电镀工艺的影响。旋转驱动装置 16 用于电镀工艺中驱动由杯形夹盘 11 和夹盘板 12 夹持的基板 10 旋转，可以理解的是，当夹盘板 12 由夹盘板驱动装置 13 提升至远离杯形夹盘 11 而对杯形夹盘 11 进行清洗时，旋转驱动装置 16 也可以驱动杯形夹盘 11 旋转。

参见图 5 和图 6，杯形夹盘 11 包括内压环 111、中间骨架 112 和外压环 113，其中，内压环 111 锁紧在中间骨架 112 的内周面，外压环 113 锁紧在中间骨架 112 的外周面。外压环 113 采用绝缘材料，在电镀工艺中可以直接接触电镀液，

不存在漏电问题，另外，外压环 113 具有一定硬度，以便对其他部件起到支撑作用。具体地，外压环 113 可选用 PEEK、PVC、PVDF、PFA、CPVC、PE 或 PC 等材料。

图 9 示出了中间骨架的局部断面图。中间骨架 112 具有侧壁 1121，侧壁 1121 的上端径向向外延伸形成第一安装台 1122，侧壁 1121 的下端径向向内延伸形成第二安装台 1123，第二安装台 1123 的端部斜向内延伸形成中间骨架 112 的底部，中间骨架 112 的底部末端径向水平向内延伸形成水平支撑部 1124，其中，第二安装台 1123、中间骨架 112 的底部以及水平支撑部 1124 作为中间骨架 112 的头部，其表面包覆有密封件 114，密封件 114 将在后文详细介绍。再次参见图 5 和图 6，外压环 113 的内侧壁上部形成第一台阶 1131，外压环 113 的内侧壁下部形成第二台阶 1132。当中间骨架 112 安装于外压环 113 内时，中间骨架 112 的第一安装台 1122 压紧在外压环 113 的第一台阶 1131 上，中间骨架 112 的第二安装台 1123 压紧在外压环 113 的第二台阶 1132 上。如图 9 所示，中间骨架 112 的第一安装台 1122 上表面间隔开设有若干个第一定位槽 1125。

内压环 111 的上部设有若干个第一定位块 1111（如图 8 所示），当内压环 111 安装于中间骨架 112 内时，内压环 111 的第一定位块 1111 压紧在中间骨架 112 的第一定位槽 1125 内，内压环 111 的下部压紧在中间骨架 112 的第二安装台 1123 上。

外压环 113 的外表面设有阻挡部，用于防止杯形夹盘旋转时，工艺液体，例如电镀液沿外压环 113 的外表面斜向上飞溅。该阻挡部至少包括上阻挡部和/或下阻挡部，上阻挡部数量为一个以上，下阻挡部的数量为一个以上，上阻挡部为形成于外压环 113 顶端的向下环凸，下阻挡部为形成于外压环 113 中下部的向外环凸。

图 16（a）示出的外压环 113 具有一个下阻挡部 1133，该下阻挡部 1133 为形成于外压环 113 中下部的向外环凸，其截面轮廓可以呈圆弧、椭圆弧、抛物线或矩形等任意可阻碍液体沿外压环 113 外表面爬升或引导液体向下流动的形状。在图 16（a）中，下阻挡部 1133 位于外压环 113 的最下部，即与外压环 113 的底面齐平，当然，可以理解地，在其他实施例中，下阻挡部 1133 高于外压环 113 的底面，位于外压环 113 的中下部，如图 16（b）所示。当杯形夹盘

11 旋转时，下阻挡部 1133 的存在会增加液体沿着外压环 113 的外侧壁向上爬升的阻力，具体地，液体随杯形夹盘 11 旋转时将会沿图 16 (a) 实线箭头斜向下甩入设置在电镀腔内的集液槽，而不会沿着外压环 113 的外侧壁向上爬坡，进而沿图 16 (a) 虚线箭头斜向上甩出电镀腔，污染工艺环境。

- 5 在其他实施例中，外压环可设置两个以上下阻挡部，可以更有效地阻止杯形夹盘旋转时，液体沿外压环的外侧壁斜向上甩出。图 16 (c) 示出了外压环 113 的下部具有两个下阻挡部 1133，两个下阻挡部 1133 沿外压环 113 的外表面上下排布，当然，可以理解地，在其他实施例中，下阻挡部 1133 的数量可以根据具体工艺要求确定，如下阻挡部 1133 数量还可设置为三个、四个或四个以上。两个以上的下阻挡部 1133 的向外凸出宽度可以相同，也可以不同，例如，两个以上的下阻挡部 1133 的向外凸出宽度可以自下向上逐渐增大，也可以自下向上逐渐减小。

- 图 16(d) 示出了另一外压环的示意图。外压环 113 还具有上阻挡部 1134，其为形成于外压环 113 顶端的向下环凸，用于改变液体流向，使沿外压环 113 的外侧壁斜向上流动的液体经过上阻挡部 1134 时，液体顺着向下凸起的上阻挡部 1134 斜向下流动。当杯形夹盘 11 旋转时，即使部分液体越过下阻挡部 1133 爬升至外压环 113 的顶部，也会被形成于外压环 113 顶端的上阻挡部 1134 拦截，并在离心力作用下，斜向下甩入电镀腔内设置的集液槽中，如图 16 (d) 实线箭头所示，进而达到避免液体飞溅出电镀腔，污染工艺环境的目的。在本实施例中，上阻挡部 1134 与外压环 113 的外周面的夹角 θ 介于 $80^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 之间，较佳地为 90° 。

- 在另一实施例中，上阻挡部 1134 的数量还可以为两个以上（图未示出），如两个、三个、四个，两个以上的上阻挡部 1134 沿径向自内向外排布。两个以上的上阻挡部 1134 的向下凸出高度可以相同，也可以不同，例如，两个以上的上阻挡部 1134 的向下凸出高度可以自内向外逐渐升高，也可以自内向外逐渐降低。

为减少电镀液在外压环 113 表面上的附着，外压环 113 表面进行疏水性处理，例如降低外压环 113 表面粗糙度，在本实施例中，外压环 113 表面粗糙度 R_a 小于 10nm ，较佳的，外压环 113 表面粗糙度 R_a 小于 2nm ；或者在外压环 113

表面涂覆或溅射疏水性薄膜（诸如 PTFE 涂层）；或者外压环 113 采用疏水性材料，或者参杂疏水性材料制成。

基板保持装置还包括密封件 114 和接触环 115，其中，接触环 115 通常具有安装部和指部，安装部压紧在内压环 111 和中间骨架 112 之间，将接触环 115 安装固定在杯形夹盘 11 中，指部的末端在电镀工艺中与基板 10 的边缘种子层接触以向基板导电。如图 5 和图 6 所示，密封件 114 包覆在中间骨架 112 的内周面、底部以及外周面，在密封件 114 之上依次安装有接触环 115 和密封圈 116，并由内压环 111 压紧在中间骨架 112 上，利用密封圈 116 密封杯形夹盘 11 的内层空间，与此同时，由密封件 114 和密封圈 116 在接触环 115 上下两侧同时形成密封，从而有效避免电镀结束后对杯形夹盘 11 的在线清洗或浸泡时清洗液或浸泡液渗入杯形夹盘 11 内部，即进入内压环 111 和中间骨架 112 之间。其中，密封圈 116 可采用 O 型密封圈。

在本实施中，密封件 114 作为独立配件，可以通过开模或注塑等工艺一体成型，与中间骨架 112 可拆卸安装。具体地，密封件 114 整体包覆在中间骨架 112 的头部，其两端通过内压环 111 和外压环 113 锁紧固定在中间骨架 112 上，在密封件 114 多次使用出现磨损，密封性能降低时，通过简单地将杯形夹盘 11 拆开便可取下已破损的密封件，随后更换新的密封件便可使设备重新投入使用，这能够降低密封件更换的操作难度和成本。当然，在其他实施例中，为使得密封件 114 与中间骨架 112 的安装更加牢固贴合，密封件 114 可以通过粘合剂粘结在中间骨架 112 上。

密封件 114 可以选用氟橡胶（诸如全氟或者含氟橡胶）、硅橡胶等，硬度计检测的硬度在 50~90。具体地，密封件 114 根据不同的工艺应用可采用不同的材料，例如，在电镀铜时可以采用密封性好且硬度较低的半含氟橡胶（如 Viton 氟橡胶），而在电镀镍或金等高温电镀工艺中，可采用全氟橡胶。在其他实施例中，通过对密封件 114 进行疏水性处理以使密封件 114 具有疏水性，减少电镀液在密封件 114 表面上附着。密封件 114 可采用多种方式进行疏水性处理，例如：1）密封件 114 采用疏水性材料（如特氟龙）；2）在密封件 114 表面做疏水性涂层（如特氟龙涂层）；3）在密封件 114 内参杂疏水性材料（如参杂特氟龙）；4）降低密封件 114 表面粗糙度，如密封件表面粗糙度 Ra 小于

10nm, 较佳地, 小于 2nm。

图 10 示出了密封件的局部断面图。密封件 114 具有内端部 1141、外端部 1142 和底部 1143。参见图 6, 内端部 1141 包覆在中间骨架 112 的内周面, 并由内压环 111 压紧在中间骨架 112 的第二安装台 1123 上表面, 外端部 1142 包覆在中间骨架 112 的外周面, 并由外压环 113 的第二台阶 1132 锁紧在中间骨架 112 的第二安装台 1123 下表面, 密封件 114 的底部 1143 包裹中间骨架 112 的底部, 并向上弯折包裹中间骨架 112 的水平支撑部 1124。参见图 10, 密封件 114 在水平支撑部 1124 末端向上凸出形成密封唇部 1144。密封唇部 1144 部位的厚度大于密封件 114 其他部位。当基板 10 装载至杯形夹盘 11 后, 夹盘板 12 下压基板 10 的背面, 以使基板 10 边缘与密封唇部 1144 紧密贴合实现基板边缘及背面密封。在本实施例中, 密封唇部 1144 内部无金属支撑且厚度增加, 能够有效延长密封件 114 的使用寿命, 另外, 密封唇部 1144 由于内部无金属支撑, 其径向宽度仅由密封唇部 1144 自身宽度决定, 可设计至 1mm 以下, 较佳地, 密封唇部 1144 径向宽度为 0.4mm~0.8mm, 最优地, 径向宽度为 0.8mm。密封唇部 1144 具有 1mm 以下的径向宽度, 可减小密封件 114 与基板 10 密封接触时的压边宽度, 能够满足后续越来越窄的去边工艺要求。

在另一实施例中, 密封件具有两个以上密封唇部。密封唇部具有一定弹性, 在夹盘板压力作用下能够产生略微形变, 以使密封件的两个以上密封唇部同时与基板密封接触, 实现杯形夹盘和基板之间的多级密封, 达到更好的边缘密封效果。两个以上的密封唇部沿径向内外分布, 密封唇部具有相同高度, 或至少两个密封唇部之间具有高度差, 具体地, 密封唇部沿径向向内逐渐升高, 或者沿径向向内逐渐降低, 或者沿径向呈高低交替排布。此外, 两个以上密封唇部的总径向宽度不大于 1mm, 较佳地, 两个以上密封唇部的总径向宽度为 0.4mm~0.8mm。

图 17 (a)~图 17 (c) 示出了具有两个密封唇部的密封件的局部示意图, 两个密封唇部沿径向内外分布, 分别为内密封唇部 1144a 和外密封唇部 1144b。参见图 17 (a), 内密封唇部 1144a 和外密封唇部 1144b 的高度相等, 高度 h 约为 0.3mm~0.5mm。参见图 17 (b), 内密封唇部 1144a 的高度 h2 大于外密封唇部 1144b 的高度 h1, 例如, 内密封唇部 1144a 的高度 h2 为 0.4mm, 外密封唇部 1144b 的高度 h1 为 0.3mm。

唇部 1144b 的高度 h_1 为 0.35mm。参见图 17 (c)，内密封唇部 1144a 的高度 h_2 小于外密封唇部 1144b 的高度 h_1 ，例如，内密封唇部 1144a 的高度 h_2 为 0.35mm，外密封唇部 1144b 的高度 h_1 为 0.4mm。

图 17 (a) ~ 图 17 (c) 中内密封唇部 1144a 和外密封唇部 1144b 的径向宽度之和并不大于 1mm，即 $a+b \leq 1\text{mm}$ ，内密封唇部 1144a 的径向宽度 a 和外密封唇部 1144b 径向宽度 b 可以相同也可以不相同，较佳地，内密封唇部 1144a 的径向宽度 a 小于外密封唇部 1144b 径向宽度 b ，具体地，如图 17 (c) 所示，外密封唇部 1144b 的径向宽度 b 为 0.6mm，内密封唇部 1144a 的径向宽度 a 为 0.2mm。

在本实施中，外压环 113 采用绝缘材料，具体地，包括其侧面全部以及底部采用绝缘材料，并且外压环 113 整体从外侧与密封件 114 锁紧密封，使得密封件 114 的暴露面积大幅减少，工艺时仅其底部 1143 暴露在电镀液中，能够有效降低密封件破损风险。

再次参见图 10，密封件 114 与外压环 113 的接触面形成有多圈外密封凸起 1146，用于增强密封件 114 与外压环 113 之间的密封。密封件 114 与中间骨架 112 接触面形成有多圈内密封凸起 1145，当密封件 114 包覆到中间骨架 112，并由内压环 111 和外压环 112 锁紧后，内密封凸起 1145 嵌入中间骨架 112 表面开设的密封槽 1128 内，一方面能够实现密封件 114 与中间骨架 112 的紧密装配，另一方面又能在密封件 114 内部形成多级密封，增强密封件 114 与中间骨架 112 之间的密封效果。当密封件 114 的底部 1143 发生破损时，多圈内密封凸起 1145 能够有效阻止渗入的电镀液在杯形夹盘 11 内部扩散，减少电镀液对杯形夹盘 11 内部的腐蚀，从而可以通过简单的更换密封件 114 使得基板保持装置重新正常运行，有利于降低装置的维护时间及成本。

由于依靠两个平面贴合压紧难以实现完全密封，内压环 111 和外压环 113 与密封件 114 的挤压面设有若干凸点（图未示出），通过凸点设计，使得内压环 111 和外压环 113 锁紧时能与密封件 114 接触面完全贴合，提高各部件之间的密封性。

参见图 11，外压环 113 的底部加工有凸点 1137，当杯形夹盘 11 需要维修时，外压环 113 底部的凸点 1137 能够起到支撑作用，以使密封件 114 保持悬空，不与维修工作台接触，从而避免损伤密封件 114 或玷污密封件 114 的表面，

在本实施例中，外压环 113 底部凸点 1137 高度约为 1mm。

在本实施例中，内压环 111 采用导电材料，通常为导电金属，接触环 115 通过内压环 111 与电镀电源实现电连通。在另一实施例中，内压环 111 和中间骨架 112 均采用导电材料，通常为导电金属，电镀电源与中间骨架 112 直接连通，中间骨架 112 经内压环 111 与接触环 115 实现电连通。由于多个工艺循环后，需要对杯形夹盘 11 进行维护，常会使用到硫酸、硝酸、锡银退镀液及各种表面活性剂等处理液，此时，内压环 111 不可避免会与处理液接触，因此，内压环 111 不仅需要具有导电性，还需要具有耐腐蚀性，对材质选择的要求较高，需要采用导电耐腐蚀金属，如钛、钛合金、不锈钢等昂贵金属材料，这将会增加制造及维护成本。

较佳地，在其他实施例中，中间骨架 112 采用导电材料，一般采用导电金属，接触环 115 通过中间骨架 112 与电镀电源实现电连通，由于中间骨架 112 由密封件 114 及密封圈 116 密封，无论在电镀工艺中还是装置清洗时，中间骨架 112 均不与处理液接触，不存在被处理液腐蚀的风险，因此，中间骨架 112 的材质仅需满足导电性能即可，相对内压环 111 作为电连接部件，降低了对材料的选择要求，采用普通导电金属即可，能够有效降低制造及维护成本。此时，内压环 111 仅需具有耐腐蚀性即可，可采用耐腐蚀性的绝缘材料，不再局限于耐腐蚀的导电材料，从而扩大了内压环 111 的选材范围，有利于降低成本和实现杯形夹盘 11 的在线清洗，在本实施例中，内压环 111 可采用 PVC、PEEK、PTFE、PVDF、PP 等。

参见图 7 和图 8，杯形夹盘 11 的装配过程如下：

步骤一：将密封件 114 包覆在中间骨架 112 的头部，即密封件 114 包覆在中间骨架 112 的第二安装台 1123、底部以及水平支撑部 1124。

步骤二：将包覆有密封件 114 的中间骨架 112 装配到外压环 113 内。外压环 113 和中间骨架 112 的接触面可以设有多个定位件，如图 8 所示，外压环 113 的内侧壁开设有第二定位槽 1135，中间骨架 112 的外侧壁设有与第二定位槽 1135 配合的第二定位块 1120。

步骤三：将接触环 115 安装至中间骨架 112 上，其指部用于与基板边缘上的种子层接触进行导电。为便于装配，参见图 9，中间骨架 112 的第二安装台

1123 上设有若干定位柱 1129，以便接触环 115 沿定位柱 1129 安装至中间骨架 112 的第二安装台 1123 上，并位于密封件 114 之上。

步骤四：接触环 115 安装后，将内压环 111 安装到中间骨架 112 上，并压住接触环 115。内压环 111 周缘形成的第一定位块 1111 搭接在中间骨架 112 顶部的第一定位槽 1125 内，在内压环 111 的下表面安装有密封圈 116，当内压环 111 与中间骨架 112 锁紧时，密封圈 116 固定在内压环 111 和接触环 115 之间。

步骤五：多个螺丝 117 穿过内压环 111 上的第一螺丝孔 1112 和中间骨架 112 上的第二螺丝孔 1126，将内压环 111 锁紧在中间骨架 112 的内周面，并使内压环 111 的底部自上而下依次将密封圈 116、接触环 115 以及密封件 114 的内端部 1141 压紧在中间骨架 112 的第二安装台 1123 上；多个螺丝 118 穿过中间骨架 112 上的第三螺丝孔 1127 和外压环 113 上的第四螺丝孔 1136，将外压环 113 锁紧在中间骨架 112 的外周面，并将密封件 114 的外端部 1142 压紧在外压环 113 和中间骨架 112 之间。

图 12 和图 13 示出了本实施中夹盘板的透视图。夹盘板 12 包括基座 121，基座 121 具有基板 10 接触的下表面，该下表面上开设有若干个排气槽 122，基座 121 的周缘上开设有与排气槽 122 连通的排气孔 125。当夹盘板 12 压在基板 10 背面时，通过夹盘板 12 周缘上设置的排气孔 125，使得基板 10 背面压力与环境气压相等，从而利于电镀工艺结束后基板 10 与夹盘板 12 分离，避免夹盘板 12 与基板 10 之间存在微负压，将基板 10 吸附在夹盘板 12 上，影响基板 10 卸载操作。

再次参见图 13，基座 121 的下表面还设有朝基板 10 方向凸出的接触部，具体地，接触部可以为凸出于基座 121 下表面的若干接触凸块 123，以及基座 121 的下边缘形成的接触环凸 124。如图 14 和图 15，接触凸块 123 和接触环凸 124 的凸出高度相同，当夹盘板 12 与基板 10 接触时，仅接触凸块 123 和接触环凸 124 与基板 10 背面相接触，而基座 121 的下表面其余部分不与基板 10 接触，一方面能够减少夹盘板 12 与基板 10 的接触面积，减少基板 10 背面的划伤及玷污，另一方面利于基板 10 背面压力与环境压力相等以方便基板 10 卸载时与夹盘板 12 分离。

综上所述，本发明通过上述实施方式及相关图式说明，已具体、详实的揭

露了相关技术，使本领域的技术人员可以据以实施。而以上所述实施例只是用来说明本发明，而不是用来限制本发明的，本发明的权利范围，应由本发明的权利要求来界定。至于本文中所述元件数目的改变或等效元件的代替等仍都属于本发明的权利范围。

权 利 要 求

1. 一种基板保持装置的杯形夹盘,所述杯形夹盘用于保持基板,其特征在于,包括:
- 内压环;
- 5 中间骨架,所述内压环锁紧在中间骨架的内周面;
- 密封件,所述密封件具有外端部、底部和内端部,所述密封件的外端部包覆至少部分中间骨架的外周面,密封件的底部包覆中间骨架的底部,并暴露于杯形夹盘的外部,密封件的内端部包覆至少部分中间骨架的内周面,通过内压环将密封件的内端部压紧在内压环和中间骨架之间;
- 10 外压环,所述外压环采用绝缘材料,锁紧在中间骨架的外周面,并通过外压环将密封件的外端部压紧在外压环与中间骨架之间;
- 接触环,所述接触环位于密封件之上,并压接在内压环和中间骨架之间,内压环与接触环之间设置有密封圈。
- 15 2. 根据权利要求1所述的基板保持装置的杯形夹盘,其特征在于,所述中间骨架的底部径向水平向内形成水平支撑部,密封件的底部包裹水平支撑部,并于水平支撑部末端向上凸出形成密封唇部,密封唇部为一个或两个以上,密封唇部用于与基板边缘密封接触。
- 20 3. 根据权利要求2所述的基板保持装置的杯形夹盘,其特征在于,当所述密封唇部为两个以上时,两个以上的密封唇部的高度相同。
4. 根据权利要求2所述的基板保持装置的杯形夹盘,其特征在于,当所述密封唇部为两个以上时,其中至少两个密封唇部之间具有高度差。
- 25 5. 根据权利要求4所述的基板保持装置的杯形夹盘,其特征在于,密封唇部的高度沿径向向内逐渐升高。
6. 根据权利要求4所述的基板保持装置的杯形夹盘,其特征在于,密封唇部

的高度沿径向向内逐渐降低。

7. 根据权利要求4所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，密封唇部的高度沿径向呈高低交替排布。

5

8. 根据权利要求2所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，当密封唇部为一个时，该一个密封唇部的径向宽度不大于1mm，当密封唇部为两个以上时，该两个以上密封唇部的总径向宽度不大于1mm。

10 9. 根据权利要求8所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，当密封唇部为一个时，该一个密封唇部的径向宽度为0.4mm~0.8mm，当密封唇部为两个以上时，该两个以上密封唇部的总径向宽度为0.4mm~0.8mm。

15 10. 根据权利要求1所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述密封件作为独立配件与中间骨架可拆卸安装。

11. 根据权利要求10所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述密封件通过粘合剂粘结在中间骨架上。

20 12. 根据权利要求1所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述密封件与中间骨架的接触面上形成有若干圈内密封凸起，相应地，中间骨架的表面开设有若干与内密封凸起相配合的密封槽。

25 13. 根据权利要求12所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述密封件与外压环的接触面形成有若干圈外密封凸起。

14. 根据权利要求1所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述密封件具有疏水性。

15. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述外压环的外表面设有阻挡部。

16. 根据权利要求 15 所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述阻挡部至少包括上阻挡部和/或下阻挡部，上阻挡部数量为一个以上，下阻挡部的数量为一个以上，上阻挡部为形成于外压环顶端的向下环凸，下阻挡部为形成于外压环中下部的向外环凸。

17. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述外压环的表面具有疏水性。

18. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述外压环与密封件的接触面上形成有若干凸点，内压环与密封件的接触面上形成有若干凸点。

15

19. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述外压环的底部设有若干支撑点。

20. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述内压环的材质为导电耐腐蚀金属，接触环通过内压环与电镀电源电连通。

20

21. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置的杯形夹盘，其特征在于，所述内压环的材质为绝缘材料，中间骨架的材质为导电金属，接触环通过中间骨架与电镀电源电连通。

25

22. 一种基板保持装置，其特征在于，包括：

如权利要求 1~21 中任一项所述的杯形夹盘，用于保持基板；

夹盘板，抵靠基板背面以使基板与杯形夹盘的密封件挤压接触；

夹盘板驱动装置，用于驱动夹盘板抵靠或远离基板背面；

角度驱动装置，用于调整由杯形夹盘和夹盘板夹持的基板的角度；
旋转驱动装置，用于驱动由杯形夹盘和夹盘板夹持的基板旋转；以及
垂直驱动装置，用于驱动由杯形夹盘和夹盘板夹持的基板上升或下降。

- 5 23. 根据权利要求 22 所述的基板保持装置，其特征在于，所述夹盘板包括基座，基座具有与基板的背面接触的下表面，该下表面上开设有若干个排气槽，基座的周缘上开设有与排气槽连通的排气孔。

- 10 24. 根据权利要求 23 所述的基板保持装置，其特征在于，所述基座的下表面还设有朝基板方向凸出的接触部，用以减少夹盘板与基板的接触面积。