

基板保持装置

5 技术领域

本发明属于集成电路制造技术领域，特别涉及一种基板保持装置。

背景技术

在半导体集成电路制造工艺中，基板的化学电镀过程是高质量集成电路的
 10 必备工艺。在化学电镀的过程中，为了实现高质量的基板电镀，首先需要保证
 基板在进入电镀液后，基板的电镀表面上没有气泡滞留。一旦有气泡滞留在基
 板的电镀表面上，将会导致许多问题。基板电镀表面上有气泡的区域不暴露于
 电镀液，该区域将不发生电镀。由此产生的电镀缺陷可能表现为有气泡的区域
 15 无电镀或电镀厚度减少，具体取决于气泡滞留在基板上的时间以及气泡在该区
 域滞留的时间长短。在倒置(基板电镀表面朝下)配置中，浮力倾向于将气泡向
 上拉到基板的电镀表面上。气泡很难从基板表面去除，因为电镀腔内没有相关
 机构能够将气泡驱赶到基板边缘，而基板边缘是气泡离开基板表面的唯一路径。
 因此，基板保持装置在保持基板下降进入电镀液时，通常是边旋转边控制基板
 倾斜一定角度进入电镀液，然后再将基板调整至水平（平行于电镀液表面）角
 20 度的方式进行处理，以基板的倾斜角作为允许气泡逸出的手段防止气泡被困在
 基板的电镀表面上。当基板保持装置保持基板并使基板倾斜地与电镀液相接触
 时，电镀液容易通过基板保持装置的压盘和杯体之间的间隙进入基板保持装置
 内与基板的导电区域相接触，产生电镀过程中电压升高的现象。

25 发明内容

为了避免基板保持装置固定基板进入电镀液时，电镀液通过压盘周侧和杯
 体上端面之间的间隙进入基板保持装置内，影响电镀质量，本发明提出了一种
 基板保持装置。

一种基板保持装置，包括：

杯体，被配置为承载基板；

压盘，被配置为压靠基板背面使基板与所述杯体相对固定，以保持基板；

压盘驱动装置，与所述压盘连接，压盘驱动装置驱动所述压盘下降或上升，以使所述压盘压在基板的背面来夹持基板或使所述压盘离开基板的背面；

5 密封件，设置于所述压盘上；

其中，所述密封件包括：

被配置为将所述密封件固定在所述压盘上的固定部；

和从所述固定部向下凸出的第一密封部，其中所述第一密封部的截面形状为所述压盘与所述杯体抵靠时，所述压盘周侧与所述杯体之间间隙的截面形状，

10 所述第一密封部在被所述压盘压靠时抵靠所述杯体上端面以便限定密封区域。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述密封件为弹性体。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述密封件还包括从所述固定部外侧边缘向下向外延伸的第二密封部。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述第二密封部的下端面低于所述
15 所述第一密封部的下端面，所述第二密封部在被所述压盘压靠时抵靠所述杯体上端面以便限定密封区域。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述第二密封部抵靠所述杯体上端面时，部分所述第二密封部被压至水平状态，所述第二密封部的端部与所述杯体的边缘大致齐平。

20 根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述密封件还包括位于所述密封件的下端面向下凸出所形成的第三密封部；所述第三密封部位于所述第一密封部和所述第二密封部之间。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述第三密封部的下端面低于所述
25 所述第一密封部的下端面。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述密封件设置于所述压盘周侧
上。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述固定部包括限位槽，所述限位槽设置于所述固定部的内侧壁，所述压盘的外侧壁设置有限位凸起，所述限位槽与所述限位凸起相匹配，以将所述密封件固定于所述压盘的周侧。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述固定部顶端卡接于所述压盘下端面所开设的固定槽内。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述压盘还包括防护罩，所述防护罩形成于所述压盘的边缘，并围绕在所述压盘驱动装置的外侧。

5 根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述密封件设置于所述杯体上端面对应区域的防护罩上。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述压盘侧壁上开设有通孔。

根据本申请实施例的一种具体实施方式，所述压盘的下表面设有向下延伸凸出的凸块。

10 本发明的基板保持装置通过设置，通过在压盘的周侧设置密封件，密封件的形状为压盘周侧与杯体上部区域之间间隙的截面形状，在压盘与杯体抵靠时，将压盘周侧与杯体上端面之间的间隙堵住，形成流体密封的方式，达到较佳的密封效果，对基板起到保护的作用，提高基板的电镀质量。

同时，对密封件设置了多重密封，当压盘由顶板向杯体方向移动，第二密封部率先与杯体的上端面紧密接触，实现第一重密封；当压盘继续向杯体方向移动，第三密封部的下端面与杯体的上端紧密接触，实现第二重密封；随着压盘继续向杯体方向移动，第一密封部与杯体的上端面相接触同时被压在间隙之间，实现第三重密封；压盘与杯体抵靠时，来自压盘的垂直力进一步压缩密封件以形成流体密封。通过密封件的第一密封部、第二密封部和第三密封部共同作用形成多重密封，在不同方向、不同形式、不同作用部位同时实现流体密封的效果下，密封效果得到进一步的保障。

15

20

第三密封部和第二密封部位于相较于间隙外周侧，所限定的密封区域更大，同时，第三密封部和第二密封部先于第一密封部与杯体上端面相接触能够确保密封效果更佳。

25 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述，并且，部分地从说明书中变得显而易见，或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书以及附图中所指出的结构来实现和获得。

附图概述

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一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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。

- 5 图 1 示出了本发明实施例的基板保持装置的结构示意图；
- 图 2 示出了本发明实施例的密封件局部结构示意图；
- 图 3 示出了本发明实施例的密封件与压盘相对位置结构示意图；
- 图 4 示出了本发明实施例的密封件与压盘装配结构示意图；
- 图 5 示出了本发明实施例的压盘与杯体抵靠时密封件状态结构示意图；
- 10 图 6 示出了本发明实施例的基板保持装置的另一结构示意图；
- 图 7 示出了本发明实施例的开设有通孔的压盘立体结构示意图；
- 图 8 示出了本发明实施例的压盘仰视示意图；以及
- 图 9 示出了本发明实施例的凸块结构示意图。

15 本发明的较佳实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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、完整地说明，显然，所描述的实施例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他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明提出了一种基板保持装置，请参考图 1，图 1 示出了本发明实施例的基板保持装置 100 的结构示意图。基板保持装置 100 包括杯体 101、压盘 102、压盘驱动装置 106 和密封件 107。杯体 101 被配置为承载基板 400。压盘 102 被配置为压靠基板 400 背面（图中上表面）以使基板 400 与 101 杯体相对固定，以保持基板 400。压盘驱动装置 106 与压盘 102 连接，压盘并驱动压盘 102 下降或上升，以使压盘 102 压在基板 400 的背面来夹持基板 400 或使压盘 102 离开基板 400 的背面。杯体 101 底部包裹有密封唇 105，当杯体 101 内容纳有基板 400，且压盘驱动装置 106 提供杯体 101 和压盘 102 之间的垂直力，使基板 400 被压盘 102 固定在杯体 101 中时，基板 400 与密封唇 105 抵靠，形成流体

密封，以使基板 400 的边缘与电镀液隔绝。杯体 101 由支杆 103 支承，支杆 103 被连接到顶板 104。为了讨论的目的，包括部件 101-107 的组件统称为基板保持装置 100。然而，注意“基板保持装置”的概念通常延伸到抵靠基板 400 并允许其移动和定位的部件的各种组合和子组合。

5 承上述，杯体 101 经由支杆 103 和顶板 104 支撑。通常，杯体 101 提供其上面可搁置基板 400 的支撑件 1011。杯体 101 包括开口，电镀液可以通过该开口接触基板 400 的电镀表面。注意基板 400 具有正面（图中下表面），在正面进行电镀。基板 400 的外周搁置在杯体 101 的支撑件 1011 上，压盘 102 向下压在基板 400 的背面以将基板 400 保持在压盘 102 和杯体 101 之间。

10 为了装载基板 400 到基板保持装置 100，压盘 102 经由压盘驱动装置 106 从其描绘的位置抬升，并在杯体 101 和压盘 102 之间产生一定的容纳空间，基板 400 可插入该容纳空间，从而装入杯体 101 中。然后如所描绘的，压盘 102 被降低以抵靠杯体 101 的外周同时压盘 102 下端面抵靠基板 400。压盘驱动装置 106 传输用于使压盘 102 抵靠基板 400 的垂直力。这些传输的力由图 1 中的
15 箭头所示。

 在一个实施例中，杯体 101 的底部所设置的密封唇 105 为弹性体，具有一定的形变能力。当压盘 102 被降低以抵靠杯体 101，二者配合夹持基板 400 时，密封唇 105 受到基板 400 的挤压作用而发生弹性变形，密封唇 105 与基板 400 紧密接触形成密封。密封唇 105 能够防止电解液接触基板 400 的背面，进而保
20 障电镀质量。

 在一个实施例中，密封件 107 为弹性体，本发明实施例中密封件 107 的制备材料选择为氟橡胶（例如全氟或者含氟橡胶）、硅橡胶等。具体地，密封件 107 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
25 镀工艺中，可采用全氟橡胶。在其他实施例中，通过对密封件 107 进行疏水性处理以使密封件 107 具有疏水性，减少电镀液在密封件 107 表面上附着。密封件 107 可采用多种方式进行疏水性处理，例如：1）密封件 107 采用疏水性材料（如特氟龙）；2）在密封件 107 表面做疏水性涂层（如特氟龙涂层）；3）在密封件 107 内参杂疏水性材料（如参杂特氟龙）。

如图 1 所示,当压盘 102 的边缘和杯体 101 的上部区域抵靠时,密封件 107 位于压盘 102 的周侧且与杯体 101 的上端面形成密封,以保护基板 400 的背面,避免可能从间隙 200 进入基板保持装置 100 内部的任何电解液。在此,间隙 200 为压盘 102 和杯体 101 的上端面区域抵靠时,杯体 101 的上端面与压盘 102 周侧之间的空间。

密封件 107 整体为立体环形结构,以下将对密封件 107 的更多细节进行详细阐述。图 2 示出了本发明实施例的密封件局部结构示意图;图 3 示出了本发明实施例的密封件与压盘相对位置结构示意图。如图 2 和图 3 所示,密封件 107 包括固定部 1071 和第一密封部 1072。固定部 1071 是密封件 107 的主体,107 固定在压盘 102 周侧上 107,第一密封部 1072 从固定部 1071 向下凸出 107。第一密封部 1072 的截面形状与间隙 200 的截面形状相同。当压盘 102 抵靠杯体 101,且压盘 102 的边缘和杯体 101 的上部区域抵靠时,间隙 200 由压盘 102 周侧与杯体 101 上部区域之间形成。示例性的,如图 3 所示,当间隙 200 的截面形状为三角形时,第一密封部 1072 的形状近似棱柱,其截面形状为与间隙 200 的截面形状相匹配的三角形。应当理解的是,当间隙 200 的截面形状为矩形时,第一密封部 1072 为长方体,其截面形状为矩形。间隙 200 的截面形状可以根据实际需求进行设计。因此,第一密封部 1072 的形状可以为任意与间隙 200 相匹配的形状。第一密封部 1072 在被压盘 102 压靠时抵靠杯体 101 上端面堵住间隙 200,以便限定密封区域,电镀液在电镀过程中被从密封区域大体上排除。具体的,请继续参考图 2 和图 3,固定部 1071 包括设置于固定部 1071 的内侧壁上的限位槽 109A,压盘 102 的外侧壁设置有与限位槽 109A 相匹配的限位凸起 109B,限位槽 109A 与限位凸起 109B 匹配设置,以将密封件 107 限位固定于压盘 102 的周侧。结合图 1,当压盘 102 经由压盘驱动装置 106 所提供的垂直力驱动压盘 102 与杯体 101 抵靠时,来自压盘 102 的垂直力压缩密封件 107 以形成流体密封。密封件 107 的第一密封部 1072 的截面形状与压盘 102 周侧和杯体 101 上端面之间间隙 200 的截面形状相匹配,因此,当压盘 102 和杯体 101 抵靠时,第一密封部 1072 被紧紧的压在间隙 200 之间,形成流体密封,防止电镀液通过压盘 102 和杯体 101 之间的间隙 200 进入基板保持装置 100 内部,影响电镀质量。

更进一步地，请参照图 4，固定部 1071 顶端卡接于压盘 102 下端面所开设的固定槽 109C 内。通过将固定部 1071 卡接在固定槽 109C 内实现对密封件 107 的左右方向的固定；通过限位槽 109A 与限位凸起 109B 匹配设置实现对密封件 107 的上下方向的固定，进而保障了密封件 107 在安装时的稳定性。

- 5 在另一个实施例中，密封件 107 还包括从固定部 1071 外侧边缘向下向外延伸的第二密封部 1073。请继续参考图 2 同时结合图 4，第二密封部 1073 的从固定部 1071 外侧边缘向下向外延伸表现为斜面设计。更进一步地，第二密封部 1073 的下端面低于第一密封部 1072 的下端面，即当压盘 102 由顶板 104 向杯体 101 方向移动时，第二密封部 1073 先与杯体 101 接触。该设计能够使第二密封部 1073 具有密封功能的同时还具有阻挡的作用，当电镀液溅射到杯体 101 上端面时，直接落到被压平的第二密封部 1073 的上端面。当压盘驱动装置 106 驱动压盘 102 向顶板 104 方向移动时，第二密封部 1073 恢复为斜面形状，从而将落在第二密封部 1073 上的电镀液引流至杯体 101 外侧，防止溅射的电镀液滞留在杯体 101 的上端面，进而消除了电镀液流向杯体 101 内部的可能性。
- 10 其次，第二密封部 1073 为斜面设计的弹性体，当压盘 102 抵靠杯体 101 时，来自压盘 102 的垂直力压缩密封件 107，使第二密封部 1073 变为水平设置，以紧密贴合杯体 101 的上端面形成流体密封。通过密封件 107 的第一密封部 1072 和第二密封部 1073 共同作用下形成二次密封，使密封效果更佳。
- 15

- 更进一步地，为了进一步保障当压盘驱动装置 106 驱动压盘 102 向顶板 104 方向移动时，将落在第二密封部 1073 上的电镀液引流至杯体 101 外侧，要求被压至水平状态的第二密封部 1073 的端部与杯体 101 的边缘大致齐平。应当理解的是，在某些情况下，被压至水平状态的第二密封部 1073 的端部与杯体 101 的边缘在水平方向上的距离可以在大约 0.01-5mm 之间。
- 20

- 参考图 2，在另一个实施例中，密封件 107 还包括位于密封件 107（更具体为固定部 1071）的下端面向下凸出所形成的第三密封部 1074。第三密封部 1074 位于第一密封部 1072 和第二密封部 1073 之间。更进一步地，第三密封部 1074 的下端面低于第一密封部 1072 的下端面。当压盘 102 由顶板 104 向杯体 101 方向移动，第二密封部 1073 率先与杯体 101 的上端面紧密接触，实现第一重密封；当压盘 102 继续向杯体 101 方向移动，第三密封部 1074 的下端面紧
- 25

接着与杯体 101 的上端紧密接触，实现第二重密封；随着压盘 102 继续向杯体 101 方向移动，第一密封部 1072 与杯体 101 的上端面相接触同时被压在间隙 200 之间，实现第三重密封；压盘 102 与杯体 101 抵靠时，来自压盘 102 的垂直力进一步压缩密封件 107 以形成流体密封。当压盘驱动装置 106 驱动压盘 102 与杯体 101 完全抵靠，且第一密封部 1072、第二密封部 1073 和第三密封部 1074 均与杯体 101 上端面形成密封时，如图所示 5 所示，图 5 示出了本发明实施例的压盘与杯体抵靠时密封件状态结构示意图。通过密封件 107 的第一密封部 1072、第二密封部 1073 和第三密封部 1074 共同作用下形成多重密封，在不同方向、不同形式、不同作用部位同时实现流体密封的效果下，密封效果得到进一步的保障。第三密封部 1074 和第二密封部 1073 位于相较于间隙 200 外周侧，所限定的密封区域更大，同时，第三密封部 1074 和第二密封部 1073 先于第一密封部 1072 与杯体 101 上端面相接触能够确保密封效果更佳。

更进一步地，第三密封部 1074 的数量具有两个或以上。密封件 107 为弹性体具有一定弹性，在压盘 102 的垂直方向压力作用下能够产生略微形变，以使密封件 107 的多个密封部同时与杯体 101 的上端面均实现流体密封，进而实现杯体 101 和压盘 102 之间的多级密封，达到更好的密封效果。

更进一步地，请参照图 6，压盘 102 还包括防护罩 500，防护罩 500 形成于压盘 102 的边缘，并围绕在压盘驱动装置 106 的外侧。防护罩 500 可以与压盘 102 集成制造，也可以相对于压盘 102 独立设置，通过固定件将压盘 102 与防护罩 500 固定连接。示例性的，本实施例中防护罩 500 通过螺栓与压盘 102 固定连接。防护罩 500 能够起到保护压盘 102 以及压盘 102 所连接的压盘驱动装置 106 的作用，防止电镀液溅射到压盘 102 的上端面，进而防止长时间工艺环境下，电镀液对压盘 102 以及压盘 102 所连接的压盘驱动装置 106 产生腐蚀，影响设备安全与使用寿命。在所描绘的实施方式中，防护罩 500 为直筒状，套设于压盘 102 外侧，且通过螺栓与压盘 102 固定连接。当压盘驱动装置 106 驱动压盘 102 进行上下运动时，防护罩 500 跟随压盘 102 上下移动。

更进一步地，为了防止防护罩 500 影响基板保持装置 100 本身的正常工作，设置防护罩 500 的内侧壁与顶板 104 的边缘具有一定距离，示例性的，防护罩 500 的内侧壁与顶板 104 的边缘之间的距离为 2mm。

更进一步地，请参照图 1 和图 7，压盘 102 的侧壁上开设有至少一个通孔 1021。当压盘 102 抵靠杯体 101，此时设置于杯体 101 底部的密封唇 105 与设置于压盘 102 与杯体 101 之间的密封件 107 同时起到流体密封的效果，此时空间 300 内形成负压环境（相较于电镀工艺过程中电镀设备内的压强）。当压盘 102 需要与基板 400 分离时，基板 400 容易被压盘 102 吸住，不便于压盘 102 与基板 400 的分离，因此开设通孔 1021 之后，能够使空间 300 内的气压与外部的电镀设备内的电镀环境的气压保持平衡，以便于压盘 102 与基板 400 的分离。

更进一步地，参见图 8 和图 9，压盘 102 的下表面还设有朝基板 400 方向凸出的凸块 1022。当压盘 102 与基板 400 接触时，仅压盘 102 下表面的凸块 1022 和基板 400 背面相接触，而压盘 102 的下表面其余部分不与基板 400 接触。这种设计一方面能够减少压盘 102 与基板 400 的接触面积，减少基板 400 背面的划伤及玷污，另一方面利于基板 400 背面压力与环境压力相等以方便基板 400 卸载时与压盘 102 分离。工艺过程中发现凸块 1022 的设计能够很好地减少基板 400 背面的划伤及污染，但是在卸载基板 400 时，凸块 1022 仍然偶尔会与基板 400 粘黏在一起，导致基板 400 与压盘 102 的分离效果未达理想状态，针对该现象，研发人员在凸块 1022 下表面开设有凹槽 1023，进一步减少凸块 1022 与基板 400 的接触面积，使基板 400 背面的划伤及玷污的可能性进一步减少的同时，进一步方便基板 400 卸载时与压盘 102 分离。值得注意的，在开设凹槽 1023 时，凹槽 1023 应当关于凸块 1022 中心对称设置，以保证凸块 1022 与基板 400 接触更稳定、均匀。

在另一个实施例中，参考图 6，密封件 107 设置于防护罩 500 上。当密封件 107 设置于防护罩 500 上时，设置的方式与设置于压盘 102 上的方式一致，在此不做赘述。

尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1. 一种基板保持装置，其特征在于：包括：
- 杯体，被配置为承载基板；
- 5 压盘，被配置为压靠基板背面使基板与所述杯体相对固定，以保持基板；
- 压盘驱动装置，与所述压盘连接，并驱动所述压盘下降或上升，以使所述压盘压在基板的背面来夹持基板或使所述压盘离开基板的背面；
- 密封件，设置于所述压盘上；
- 其中，所述密封件包括：
- 10 固定在所述压盘上的固定部；
- 从所述固定部向下凸出的第一密封部，其中所述第一密封部的截面形状与所述压盘与所述杯体抵靠时所述压盘周侧与所述杯体之间间隙的截面形状相同，所述第一密封部在被所述压盘压靠时抵靠所述杯体上端面以便限定密封区域。
- 15 2. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置，其特征在于：所述密封件为弹性体。
3. 根据权利要求 2 所述的基板保持装置，其特征在于：所述密封件还包括从所述固定部外侧边缘向下向外延伸的第二密封部。
4. 根据权利要求 3 所述的基板保持装置，其特征在于：在所述压盘与所述杯体抵靠前，所述第二密封部的下端面低于所述第一密封部的下端面，所述第
- 20 二密封部在被所述压盘压靠时抵靠所述杯体上端面以便限定密封区域。
5. 根据权利要求 4 所述的基板保持装置，其特征在于：所述第二密封部抵靠所述杯体上端面时，部分所述第二密封部被压至水平状态，所述第二密封部的端部与所述杯体的边缘大致齐平。
- 25 6. 根据权利要求 3 所述的基板保持装置，其特征在于：所述密封件还包括从所述固定部的下端面向下凸出所形成的第三密封部，所述第三密封部位于所述第一密封部和所述第二密封部之间。
7. 根据权利要求 6 所述的基板保持装置，其特征在于：在所述压盘与所述杯体抵靠前，所述第三密封部的下端面低于所述第一密封部的下端面。

8. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置，其特征在于：所述密封件设置于所述压盘周侧上。

9. 根据权利要求 8 所述的基板保持装置，其特征在于：所述固定部包括限位槽，所述限位槽设置于所述固定部的内侧壁，所述压盘的外侧壁设置有限位凸起，所述限位槽与所述限位凸起相匹配，以将所述固定部固定于所述压盘的周侧。

10. 根据权利要求 9 所述的基板保持装置，其特征在于：所述固定部顶端卡接于所述压盘下端面所开设的固定槽内。

11. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置，其特征在于：所述压盘还包括防护罩，所述防护罩形成于所述压盘的边缘，并围绕在所述压盘驱动装置的外侧。

12. 根据权利要求 11 所述的基板保持装置，其特征在于：
所述密封件设置于所述杯体上端面对应区域的防护罩上。

13. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置，其特征在于：
所述压盘侧壁上开设有通孔。

14. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置，其特征在于：
所述压盘的下表面设有向下延伸凸出的凸块。