方形基板的电镀卡盘及电镀方法

技术领域

本申请涉及半导体制造设备领域，特别是涉及一种方形基板的电镀卡盘及电镀方法。

背景技术

目前半导体电镀铜设备主要作业的产品对象为晶圆，其最大尺寸为 12 英寸，最大的翘曲范围为±3mm。将电镀卡盘的压板直接压在晶圆表面，可以对晶圆进行整平，以满足电镀工艺需求。

随着扇出先进封装技术逐渐普及以及基板材质的变化，方形基板的应用日益增多。方形基板的尺寸通常有 515mm*510mm 和 600mm*600mm 两种规格，厚度通常为 1~3mm。由于方形基板的尺寸较大，且采用玻璃基底，在经过多次前道工艺后，会产生一定程度的弯曲变形，其最大翘曲范围达到了±10mm，导致方形基板的实际形状会出现凹凸两种状态。

将晶圆的电镀卡盘应用到方形基板上时，可以将凸形状态的方形基板按压平整。但是对于凹形状态的方形基板，由于电镀卡盘仅夹持方形基板的边缘，方形基板的中心无支撑，因此压力通常作用在压板的四周，而压板的中心部分无法接触方形基板，无法将凹形状态的方形基板按压平整，最终导致电镀过程中电镀不均匀。

发明内容

本发明的目的在于提供一种方形基板的电镀卡盘及电镀方法，用于解决现有技术中方形基板产生翘曲导致电镀不均匀的问题。

为实现上述目的及其它相关目的，本发明提供了一种方形基板的电镀卡盘，包括：

基板夹盘，具有支撑基板的内缘；

压板，设置在所述基板夹盘上方，所述基板夹盘与压板之间设有导向柱，所述压板可沿所述导向柱上升或下降，所述压板的底部设有第一加强筋，用于在所述压

板按压基板时与基板的边缘接触，所述第一加强筋为方形，且内边长小于基板的边长；

至少一个吸附件，固定在所述压板上，用于吸附基板。

优选地，所述吸附件为吸盘，所述吸盘的一端为吸附端，另一端为气孔，所述吸盘穿设于所述压板。

优选地，还包括泵和多个气管，所述泵通过气管与每个吸盘的气孔连接。

优选地，多个吸盘在所述压板上的布局形成若干个同心的方形，所述方形与基板的形状一致。

优选地，所述第一加强筋的高度小于等于所述吸盘放松状态下的吸附端到所述压板的底部的距离。

优选地，在所述压板的底部由所述第一加强筋围成的区域内还设有多个第二加强筋，所述多个第二加强筋为方形且均与所述第一加强筋同心设置。

优选地，在所述压板的底部由所述第一加强筋围成的区域内还设有均匀分布的第二加强筋，用于将所述第一加强筋围成的区域等分为多个区域。

优选地，在所述多个第二加强筋将所述压板的底部划分出的方环形区域内还设有第三加强筋，所述第三加强筋将所述方环形区域沿每条边等分设置。

优选地，所述第一加强筋上与基板接触的端面设有齿状凸起，所述第二加强筋上还均匀分布有多个凸块，所述多个凸块与所述齿状凸起的的端部与所述压板的底部的距离是相等的。

优选地，还包括至少一个弹簧销，所述弹簧销穿设在所述压板内，当所述压板按压基板时，所述弹簧销中的弹簧处于收缩状态。

优选地，所述吸盘均匀分布在压板上，且与基板的非电镀区域相对设置。

优选地，所述吸盘均匀分布在所述压板的中线上。

优选地，所述压板内部对应中线处还设有两个通道，所述通道的底部与对应中线上的吸盘的气孔连通，所述通道的顶部设置有气道口，所述气道口与泵连接。

优选地，还包括密封件，所述密封件从所述基板夹盘底部延伸并包覆在所述基板夹盘的内缘上。

优选地，在所述压板的底部由所述第一加强筋围成的区域内还设有第四加强筋，所述第四加强筋与基板的非电镀区域相对设置，所述吸附件为设置在所述第四

加强筋上的凹槽。

优选地，所述第四加强筋设置在所述压板的中线上。

优选地，所述真空槽凹槽的开口朝下，所述真空槽凹槽的槽底设置有气道口，所述气道口与泵连接。

本发明还提供了一种方形基板的电镀方法，包括以下步骤：

将待电镀的基板装载至基板夹盘，对压板施加第一压力，将所述压板按压在所述基板上，使所述压板与基板接触；

对吸附件内部抽气以使所述吸附件吸附所述基板；

对所述压板施加第二压力，使所述基板夹盘的内缘与基板边缘之间密封；其中，所述第二压力大于所述第一压力；

向所述吸附件内部通入气体以使所述吸附件松开所述基板；

对所述基板进行电镀。

本发明还提供了一种方形基板的电镀方法，包括以下步骤：

将待电镀基板装载至机械手上，控制所述机械手将基板装载至压板下方对应位置，使所述基板与压板接触；

对所述压板上的吸附件内部抽气以使所述吸附件吸附所述基板；

待所述机械手离开所述压板下方后，对所述压板施加压力，带动所述基板向下按压，使基板夹盘的内缘与所述基板边缘之间密封；

向所述吸附件内部通入气体以使所述吸附件松开所述基板；

对所述基板进行电镀。

如上所述，本发明提供一种方形基板的电镀卡盘及电镀方法，在压板上增加吸附件，既可以为基板提供压力，又可以通过吸附件为基板提供吸附力，通过正反双作用力使得凹形状态的基板被整平，有效地解决了大尺寸规格的方形基板产品自身的翘曲问题，方形基板的电镀均匀性得到了明显改善，产品质量和连续生产良品率都有了可靠的保证，而且结构简单、生产成本较低。

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。

图 1 显示为本发明实施例一中电镀卡盘的示意图；

图 2 显示为本发明实施例一中压板底部的示意图；

图 3 显示为本发明实施例一中压板顶部的示意图；

图 4 显示为本发明实施例一中压板的剖面示意图；

图 5 显示为图 4 中吸盘的示意图；

图 6 显示为本发明实施例一中压板的仰视图；

图 7 显示为本发明实施例一中压板的另一剖面示意图；

图 8 显示为本发明实施例一中基板夹盘的剖面示意图；

图 9 显示为本发明实施例二中压板顶部的示意图；

图 10 显示为本发明实施例二中压板底部的示意图；

图 11 显示为本发明实施例二中压板的仰视图；

图 12 显示为本发明实施例二中压板的剖面示意图；

图 13 显示为本发明实施例三中压板顶部的示意图；

图 14 显示为本发明实施例三中压板底部的示意图；

图 15 显示为本发明实施例三中压板的仰视图；

图 16 显示为本发明实施例三中压板的剖面示意图。

本申请的较佳实施方式

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。

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，虽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。另外，在多个附图中表示的相同附图标记的部分表示相同或同等的部分或部件。

实施例一

本实施例一提出一种方形基板的电镀卡盘，用于夹持基板，并在电镀时将基板 w 向下浸入电镀槽内进行电镀工艺。如图 1 和图 2 所示，该电镀卡盘包括

压板 11、基板夹盘 12 和吸盘 13，基板夹盘 12 与压板 11 之间通过导向柱 14 连接，压板 11 与驱动机构 15 连接，驱动机构 15 控制压板 11 沿着导向柱 14 上升或者下降以实现装载及卸载基板 w。基板夹盘 12 为中空结构，具有支撑基板 w 的内缘，当基板夹盘 12 装载基板 w 时，基板 w 的外边缘放置在基板夹盘 12 的内缘上。如图 8 所示，基板夹盘 12 的内缘上还设有密封件 121，当压板 11 按压基板 w 时，使得基板 w 外缘与基板夹盘 12 的内缘之间密封以隔离待电镀的基板 w，防止电镀液侵入基板 w 的非电镀区域导致镀层厚度不均，以及防止电镀液侵入并污染基板夹盘 12 的内部组件。如图 4 所示，吸盘 13 固定在压板 11 上，当基板夹盘 12 装载基板 w 时，压板 11 沿着导向柱 14 下降按压基板 w，通过吸盘 13 对基板 w 的吸附力将基板 w 整平。

为了避免压板 11 的中心部分无法接触基板 w，在压板 11 的中心部分设置至少一个吸盘 13。优选地，在压板 11 上设置多个吸盘 13，多个吸盘 13 在压板 11 上的布局形成多个同心的方形，该方形与基板 w 的形状一致。

如图 5 所示，每个吸盘 13 包括气孔 131 和吸附端 132，气孔 131 设置在吸附端 132 的顶部，吸盘 13 穿设在压板 11 内，通过吸附端 132 吸附和整平基板 w。优选地，吸附端 132 与压板 11 的底部之间的距离是可调节的，例如，吸盘 13 外部设有螺纹，与螺母配合调节吸附端 132 的位置。

每个吸盘 13 的气孔 131 均与气管连接，每条气管通过主气管与泵连接。具体地，多条气管分别与多个吸盘 13 的气孔 131 和主气管连接，主气管与泵连接。吸附端 132 与基板 w 接触后，泵通过气孔 131 将吸附端 132 内部的空气抽走，使得吸附端 132 内部形成真空状态。此时，吸附端 132 内部的气压低于吸附端 132 外部的气压，基板 w 在外部压力的作用下被吸附，吸附端 132 内部的真空度越高，吸附端 132 与基板 w 之间贴得越紧，通过吸附端 132 的吸附力将原本翘曲的基板 w 整平。当需要松开基板 w 时，泵通过气孔 131 向吸附端 132 内部通气，增加吸附端 132 内部的气压，使得吸附端 132 与基板 w 分离。

如图 2 所示，压板 11 底部外缘设有第一加强筋 111，用于在压板 11 按压基板 w 时与基板 w 的边缘接触。第一加强筋 111 为方形，且内边长小于基板的边长。优选地，加强筋的高度略小于吸盘 13 放松状态下的吸附端 132 到压板 11 的距离，以使吸盘 13 可以接触并吸附基板 w。

优选地，压板 11 底部由第一加强筋 111 围成的区域内还设有多个第二加强筋 112，第二加强筋 112 可以是方形且均与第一加强筋 111 同心设置。第二加强筋 112 也可以均匀分布在压板 11 底部，将压板 11 底部由第一加强筋 111 围成的区域内等分为多个方形区域。第二加强筋 112 也可以设置在压板 11 底部由第一加强筋 111 围成的区域内的对角线处。当基板 w 为凸形翘曲时，通过压板 11 上的第一加强筋 111 和第二加强筋 112 即可直接将基板 w 按压平整。也可以设置更多的加强筋，增加压板 11 与基板 w 的接触面积，使得基板 w 的整平效果更好。

本实施例中，如图 2、图 3 和图 6 所示，压板 11 底部的多个同心设置的第二加强筋 112，将压板 11 底部由第一加强筋 111 围成的区域划分为一个中心方形区域和多个方环形区域，沿着每个方环形区域的外圈边长还等分设有第三加强筋 113，将方环形区域均匀划分为多个区域。每个区域内设有一个吸盘 13。其中，沿着第一加强筋 111 将相邻的方环形区域按边长等分并设置吸盘 13，可以更好地保证基板 w 边缘一圈的吸附力分布的均匀性。在压板 11 的中心方形区域至少设有一个吸盘 13。

具体地，如图 2、图 3 和图 6 所示，本实施例中压板 11 被第一加强筋 111 和第二加强筋 112 由中心向边缘划分为中心方形区域 A、第一方环形区域 B 和第二方环形区域 C。中心方形区域 A 设有 4 个沿方形分布的吸盘 13。第一方环形区域 B 被第三加强筋 113 等分成四个区域，每个区域内设有吸盘 13，四个区域的吸盘 13 沿方形分布。沿着第二方环形区域 C 的外圈边长等分设置第三加强筋 113，将第二方环形区域 C 划分为 12 个区域，同样地，这 12 个区域内的吸盘 13 沿方形分布。由于方形基板 w 的翘曲范围较大，在压板 11 边缘和中心处设置更多的吸盘 13，以使压板 11 能够通过吸盘 13 与基板 w 之间贴得更紧，保证按压的均匀性，使得基板 w 的整平效果更好。

如图 2 和图 6 所示，第一加强筋 111 上还设有一圈齿状凸起 114，当压板 11 按压在基板 w 上时，齿状凸起 114 的端面刚好按压基板 w 的边缘，使基板 w 与基板夹盘 12 内缘上的密封件 121 挤压。通过齿状凸起 114 可以将压板 11 和基板 w 之间的气体排出，防止压板 11 外缘与基板 w 太过贴合导致真空吸附，避免压板 11 上升时与基板 w 粘连。相应地，如图 2 和图 6 所示，在第二加强

筋 112 上还均匀分布有多个凸块 115，多个凸块 115 与上述的齿状凸起 114 的高度相等。当压板 11 按压在基板 w 上时，齿状凸起 114 和凸块 115 与基板 w 接触，避免压板 11 的中心区域接触不到基板 w 影响到整平效果。而且，还可以避免吸附端 132 的吸附力过大，导致基板 w 上部分区域出现凸形翘曲的情况。

如图 7 所示，在压板 11 内还穿设有多个弹簧销 16。当压板 11 按压基板 w 时，弹簧处于收缩状态。在基板 w 被按压平整后，向吸附端 132 内部通入气体以使吸附端 132 松开基板 w，同时结合弹簧销 16 的弹力顶开基板 w，避免在电镀时基板 w 吸附在吸附端 132 上，吸附端 132 仍对基板 w 产生吸附力影响电镀效果。在图 2、图 3 和图 6 所示的实施例中，弹簧销 16 设置在压板 11 边缘的第三加强筋 113 上。

如图 8 所示，基板夹盘 12 的内缘上的密封件 121 可以是从基板夹盘 12 的底部延伸并包覆在基板夹盘 12 的内缘上的橡胶件，保证了基板 w 外缘与基板夹盘 12 的内缘之间更好的密封性的同时还能减小压板 11 下压时基板夹盘 12 内缘一圈对基板 w 产生的应力，而且一体成型的设计省去了繁琐的安装动作。在基板夹盘 12 的内缘上还设有通孔，用于填充密封件 121 以将密封件 121 固定，保证密封件 121 与基板夹盘 12 的结构的稳定性。

实施例二

本实施例二提出一种方形基板的电镀卡盘，与实施例一相比，区别在于：压板 21 上的加强筋和吸盘 13 的布局与实施例一中不同。如图 9 至图 12 所示，压板 21 上仅设有第一加强筋 111，当压板 21 按压基板 w 时，第一加强筋 111 的端面与基板 w 的边缘接触，并与基板夹盘 12 内缘上的密封件 121 挤压。多个吸盘 13 沿压板 21 的中线分布。

本实施例二提出的方形基板的电镀卡盘适用于双面电镀工艺，方形基板 w 的中线以外的区域为电镀区域，中线及周边为非电镀区域，因此仅在压板 21 的中线处设置吸盘 13，仅在压板 21 的外缘设置加强筋，避免吸盘 13 吸附基板 w 的电镀区域或者压板 21 按压到基板 w 的电镀区域影响电镀效果。

如图 12 所示，压板 21 内部对应中线处还设有两个通道 212，两个通道 212 的底部分别与两条中线上的吸盘 13 的气孔 131 连通，通道 212 的顶部设有气

道口 213，气道口 213 与泵连接，用于向吸盘 13 内通入气体以及抽真空。本实施例中设置有五个气道口 213，均匀分布在压板 21 的中线上以及中心，保证吸盘 13 的对基板 w 的吸附力更加均匀。

本实施例的其他设置与实施例一相同，此处不再赘述。

实施例三

本实施例三提出一种方形基板的电镀卡盘，与实施例二相比，区别在于：采用凹槽 312 替代吸盘 13 以对压板 31 内部进行抽真空。如图 13 至图 16 所示，在压板 31 的中线处还设置两条呈十字形交叉的第四加强筋 311，第四加强筋 311 的高度与第一加强筋 111 的高度一致。第四加强筋 311 上设置有凹槽 312，凹槽 312 连接有气道口 313，气道口 313 与泵连接，用于向凹槽 312 内通入气体以及抽真空。

本实施例的其他设置与实施例二相同，此处不再赘述。

实施例四

本实施例四提出一种方形基板的电镀方法，包括以下步骤：

S1：将待电镀基板装载至基板夹盘，对压板施加第一压力，将压板按压在待电镀的基板上，使压板与基板接触；

S2：对压板上的吸附件内部抽真空以使吸附件吸附基板；

S3：对压板施加第二压力，使基板夹盘的内缘与基板边缘之间密封；其中，第二压力大于第一压力；

S4：向吸附件内部通入气体以使吸附件松开基板；

S5：对基板进行电镀。

其中，吸附件可以是实施例一至二中所述的吸盘，也可以是实施例三种所述的凹槽。

实施例五

本实施例五提出一种方形基板的电镀方法，包括以下步骤：

S11：将待电镀基板装载至机械手上，控制机械手将基板装载至压板下方对应位置，使基板与压板接触；

S21：对压板上的吸附件内部抽真空以使吸附件吸附基板；

S31：待机械手离开压板下方后，对压板施加压力，带动基板向下按压，使

基板夹盘的内缘与基板边缘之间密封；

S41：向吸附件内部通入气体以使吸附件松开基板；

S51：对基板进行电镀。

其中，吸附件可以是实施例一至二中记载的吸盘，也可以是实施例三种记载的凹槽。

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 书

1. 一种方形基板的电镀卡盘，其特征在于，包括：

基板夹盘，具有支撑基板的内缘；

压板，设置在所述基板夹盘上方，所述基板夹盘与压板之间设有导向柱，所述压板可沿所述导向柱上升或下降，所述压板的底部设有第一加强筋，用于在所述压板按压基板时与基板的边缘接触，所述第一加强筋为方形，且内边长小于基板的边长；

至少一个吸附件，固定在所述压板上，用于吸附基板。

2. 根据权利要求 1 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，所述吸附件为吸盘，所述吸盘的一端为吸附端，另一端为气孔，所述吸盘穿设于所述压板。

3. 根据权利要求 2 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，还包括泵和多个气管，所述泵通过气管与每个吸盘的气孔连接。

4. 根据权利要求 2 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，多个吸盘在所述压板上的布局形成若干个同心的方形，所述方形与基板的形状一致。

5. 根据权利要求 2 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，所述第一加强筋的高度小于等于所述吸盘放松状态下的吸附端到所述压板的底部的距离。

6. 根据权利要求 1 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，在所述压板的底部由所述第一加强筋围成的区域内还设有多个第二加强筋，所述多个第二加强筋为方形且均与所述第一加强筋同心设置。

7. 根据权利要求 1 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，在所述压板的底部由所述第一加强筋围成的区域内还设有均匀分布的第二加强筋，用于将所述第一加强筋围成的区域等分为多个区域。

8. 根据权利要求 6 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，在所述多个第二加强筋将所述压板的底部划分出的方环形区域内还设有第三加强筋，所述第三加强筋将所述方环形区域沿每条边等分设置。

9. 根据权利要求 6 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，所述第一加强筋上与基板接触的端面设有齿状凸起，所述第二加强筋上还均匀分布有多个凸块，所述多个凸块与所述齿状凸起的端部与所述压板的底部的距离是相等的。

10. 根据权利要求 1 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，还包括至少一个弹簧销，所述弹簧销穿设在所述压板内，当所述压板按压基板时，所述弹簧销中的弹簧处于收缩状态。

11. 根据权利要求 2 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，所述吸盘均匀分布在压板上，且与基板的非电镀区域相对设置。

12. 根据权利要求 11 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，所述吸盘均匀分布在所述压板的中线上。

13. 根据权利要求 12 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，所述压板内部对应中线处还设有两个通道，所述通道的底部与对应中线上的吸盘的气孔连通，所述通道的顶部设置有气道口，所述气道口与泵连接。

14. 根据权利要求 1 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，还包括密封件，所述密封件从所述基板夹盘底部延伸并包覆在所述基板夹盘的内缘上。

15. 根据权利要求 1 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，在所述压板的底部由所述第一加强筋围成的区域内还设有第四加强筋，所述第四加强筋与基板的非电镀区域相对设置，所述吸附件为设置在所述第四加强筋上的凹槽。

16. 根据权利要求 15 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，所述第四加强筋设置在所述压板的中线上。

17. 根据权利要求 15 所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，所述凹槽的开口朝下，所述凹槽的槽底设置有气道口，所述气道口与泵连接。

18. 一种方形基板的电镀方法，应用如权利要求 1-17 任一项所述的方形基板的电镀卡盘，其特征在于，包括以下步骤：

将待电镀的基板装载至基板夹盘，对压板施加第一压力，将所述压板按压在所述基板上，使所述压板与基板接触；

对吸附件内部抽气以使所述吸附件吸附所述基板；

对所述压板施加第二压力，使所述基板夹盘的内缘与基板边缘之间密封；其中，所述第二压力大于所述第一压力；

向所述吸附件内部通入气体以使所述吸附件松开所述基板；

对所述基板进行电镀。

19. 一种方形基板的电镀方法，应用如权利要求 1-17 任一项所述的方形基

板的电镀卡盘，其特征在于，包括以下步骤：

将待电镀基板装载至机械手上，控制所述机械手将基板装载至压板下方对应位置，使所述基板与压板接触；

对所述压板上的吸附件内部抽气以使所述吸附件吸附所述基板；

待所述机械手离开所述压板下方后，对所述压板施加压力，带动所述基板向下按压，使基板夹盘的内缘与所述基板边缘之间密封；

向所述吸附件内部通入气体以使所述吸附件松开所述基板；

对所述基板进行电镀。