

电镀装置及电镀方法

技术领域

本发明涉及半导体设备领域，尤其涉及一种电镀装置及电镀方法。

背景技术

电镀工艺中，阳极和基板浸泡在电镀液中，阳极表面产生电场，在电场的作用下，金属逐渐沉积在基板表面。如图 1A 所示，现有的电镀设备中，阳极 101 表面的尺寸大于基板 102 的尺寸，会导致基板 102 的边缘的电场线密度大于基板 102 的中心的电场线密度，如图 1B 所示，基板边缘的电镀高度明显偏高。如图 2 所示，通常的解决手段是在电镀腔中安装边缘挡板 204，边缘挡板 204 位于阳极 201 与基板 202 之间，遮挡阳极 201 的外周，使阳极 201 的中心不被遮挡的区域的尺寸与基板 202 的尺寸大致相同，然而由于阳极 201 的外周也会产生电场，电场仍然会绕过边缘挡板 204 而到达基板 202，使基板 202 的边缘的电镀高度仍然高于基板 202 的中心的电镀高度，导致基板 202 的表面电镀高度不均匀。

此外，由于电场会分布在电镀液中的每一处，因此，与电镀液发生接触的阳极表面都会产生电场。将产生电场的表面称为有效表面，如图 3A、图 3B 所示，由于阳极的侧表面也属于有效表面，很难控制产生的电场的均匀性，导致基板表面电镀高度不均匀。

另一方面，金属块作为阳极，补充在电镀过程中电镀液中消耗的金属离子。随着工艺进行，阳极表面持续被消耗，阳极厚度逐渐减小，阳极表面到基板（即阴极）表面的距离逐渐变大，而该距离的变化会改变电镀沉积速率，增加工艺控制的难度，尤其是当电镀金属层很薄时，需要精确地控制电镀过程。

发明内容

本发明的一个目的是提出一种电镀装置，使阳极产生的电场在基板表面均匀分布，从而提高基板表面电镀高度的均匀性。

为实现上述目的，本发明的一个实施例提出一种电镀装置，包括：

电镀槽，用于容纳电镀液；

夹具，用于夹持基板；

定位筒，位于电镀槽中，所述定位筒一端开口；

阳极，位于所述定位筒内部，定位筒与阳极密封接触，阳极的整个表面区域中，只有第一表面与电镀液接触，所述第一表面与基板平行相对，第一表面的中心与基板的中心正对，第一表面的尺寸与基板的有效电镀区域的尺寸相近。

本发明的另一个目的是提出一种电镀装置，不仅使阳极产生的电场在基板表面均匀分布，从而提高基板表面电镀高度的均匀性，而且使阳极与基板之间的距离保持恒定，提高工艺结果的稳定性。

为实现上述目的，本发明的一个实施例提出一种电镀装置，包括：

电镀槽，用于容纳电镀液；

夹具，用于夹持基板；

定位筒，位于电镀槽中，所述定位筒一端开口；

阳极，位于所述定位筒内部，定位筒与阳极密封接触，阳极的整个表面区域中，只有第一表面与电镀液接触，所述第一表面与基板平行相对，第一表面的中心与基板的中心正对，第一表面的尺寸与基板的有效电镀区域的尺寸相近；

驱动装置和控制器，所述驱动装置分别与阳极和控制器连接，所述控制器定期计算阳极的第一表面与基板之间的距离变化，并控制驱动装置，驱动装置驱动阳极向基板移动，使阳极的第一表面与基板的距离达到设定值。

本发明又一个实施例提出一种电镀方法，包括：在电镀槽中设置定位筒，将阳极置于定位筒中，定位筒内壁与阳极密封接触，使阳极的表面区域中，只有阳极的第一表面与电镀液接触，阳极的第一表面与基板平行相对，阳极的第一表面的中心与基板的中心正对；

在电镀槽中安装驱动装置，驱动装置与阳极连接，计算或检测阳极的

第一表面与基板之间的距离变化量，并控制驱动装置运动，使阳极向基板移动，直到阳极的第一表面与基板的距离达到设定值。

本发明通过在电镀过程中，使阳极产生的电场的横截面的尺寸与基板的有效电镀区域的尺寸相近，从而提高电场分布的均匀性，使基板的有效电镀区域附近各处的电场强度接近，提高基板表面电镀高度的均匀性。

附图说明

图 1A 示例了一种现有电镀装置的阳极产生的电场的示意图。

图 1B 示例了图 1A 中电镀装置的电镀结果曲线。

图 2 示例了安装有边缘挡板的电镀装置中，阳极产生的电场的示意图。

图 3A 示例了一种现有电镀装置阳极产生的电场的示意图，其中阳极的尺寸大于基板的尺寸，阳极的侧表面和顶表面均产生电场。

图 3B 示例了一种现有电镀装置阳极产生的电场的示意图，其中阳极的尺寸小于基板的尺寸，阳极的侧表面和顶表面均产生电场。

图 4 示例了本发明的实施例 1 中的电镀装置的剖视结构示意图。

图 5 示例了本发明的实施例 1 中的电镀装置产生的电场的示意图。

图 6 示例了本发明的实施例 1 中的电镀装置工作一段时间后的剖视结构示意图。

图 7 示例了本发明的实施例 2 中的电镀装置的剖视结构示意图。

图 8 示例了本发明的实施例 3 中的电镀装置的剖视结构示意图。

图 9 示例了本发明的实施例 3 中的电镀装置工作一段时间后的剖视结构示意图。

图 10 示例了本发明的实施例 4 中的电镀装置的剖视结构示意图。

图 11 示例了图 10 的部分放大图。

图 12 示例了本发明的实施例 5 中的电镀装置的剖视结构示意图。

图 13 示例了本发明的实施例 6 中的电镀装置的剖视结构示意图。

具体实施方式

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 1A 展示了一种现有的电镀装置，其中，阳极 101 和基板 102 浸泡于电镀液 103 中，基板 102 作为阴极。电镀时，阳极 101 的上表面产生电场，由于阳极 101 上表面的尺寸大于基板 102 的尺寸，基板 102 边缘附近的电场线比基板 102 中心区域附近的电场线密集，基板 102 边缘附近的电场强度更大，因此基板 102 边缘的电镀高度高于其他区域的电镀高度，电镀结果曲线如图 1B 所示，基板上电镀高度的均匀性较差。

如图 2 所示，为了试图解决该问题，通常的做法是在电镀槽中安装边缘挡板 204，边缘挡板 204 为环形，设置在阳极 201 与基板 202 之间，将阳极 201 的外周遮挡，以阻挡阳极 201 外周产生的电场。然而由于阳极 201 的表面与基板 202 之间充满了电镀液 203，阳极 201 的外周产生的电场仍旧会绕过边缘挡板 204 而到达基板 202，使基板 202 边缘附近的电镀高度仍高于基板 202 上其他区域的电镀高度。

此外，如图 3A、图 3B 所示，由于阳极 301 的侧表面也浸泡在电镀液 303 中，阳极 301 的侧表面也会产生电场，由于很难控制电场在基板各处附近的强度，因此基板 302 表面电镀高度很难控制。

为了使阳极与基板之间的电场强度均匀分布，本发明对电镀装置及方法进行了改进设计，具体见以下各实施例。

实施例 1

如图 4 所示，本实施例提供一种电镀装置，包括阳极 401、定位筒 404、离子膜 406、扩散板 407、电镀槽 408 和夹具 409。其中，电镀槽 408 用于容纳电镀液 403，夹具 409 用于夹持基板 402，阳极 401 位于基板 402 下方，阳极 401 的上表面 410 与基板 402 平行相对，离子膜 406 位于阳极 401 上方，用于分隔电镀槽 408 中的阳极电镀液和阴极电镀液，扩散板 407 位于离子膜 406 与基板 402 之间，扩散板 407 上有多个小孔供电镀液 403 通过。定位筒 404 位于电镀槽 408 中，定位筒 404 的顶部开口，定位筒 404 的底部与电镀槽 408 的内壁连接，阳极 401 位于定位筒 404 中，定位筒 404 内壁的形状与阳极 401 匹配，阳极 401 的上表面 410 的中心与基板 402 的中心正对。定位筒 404 至少与阳极 401 的侧表面的上部分密封接触，使得阳极 401 的表面区域中，只有阳极 401 的上

表面 410 与电镀液 403 接触,因此阳极 401 产生的电场全部从上表面 410 发出。阳极 401 可以为柱状体,阳极 401 的上表面 410 的尺寸 B 与基板 402 有效电镀区域的尺寸 A 相近,因此阳极 401 产生的电场的横截面的尺寸与基板 402 的有效电镀区域的尺寸 A 相同(绝对相同或近似相同),如图 5 中所示,这样可以提高电场分布的均匀性,使基板 402 的有效电镀区域上各处的电场强度接近,提高基板 402 表面电镀高度的均匀性。

关于基板 402 的有效电镀区域,该区域指的是有金属沉积的区域,例如,采用夹具 409 夹持直径为 300mm 的圆形基板 402 时,基板 402 边缘有宽度为 1.5mm 的环形区域被夹具 409 上的唇形密封圈所包裹,该环形区域不会被沉积金属,因此基板 402 的有效电镀区域的直径为 297mm。

如图 6 所示,电镀过程中,阳极 401 逐渐被消耗,而由于阳极 401 的上表面 410 是均匀的被消耗的,因此上表面 410 的形状始终不变,因此阳极 401 产生的电场横截面的尺寸不变。

本实施例中,定位筒 404 的内壁设有一圈的密封件 405,该密封件 405 至少与阳极 401 的侧表面的顶部密封接触,使电镀液 403 不会渗漏至阳极 401 的侧表面而使阳极 401 的侧表面被消耗。由于电镀过程中阳极 401 的上表面 410 逐渐下降,但通常阳极 401 消耗完之前就会更换新的阳极,因此密封件 405 在竖直方向至少具备一定高度,该高度能够保证阳极 401 的上表面 410 的边缘始终与定位筒 404 密封接触即可。

定位筒 404 的材料可为不参与电化学反应的金属、刚性绝缘材料等,定位筒 404 内壁可设置凹槽,密封件 405 可嵌入凹槽中。

实施例 2

如图 7 所示,本实施例提供一种电镀装置,该电镀装置的结构与实施例 1 中的电镀装置的结构基本相同,与实施例 1 不同的是,本实施例的电镀装置中,定位筒 704 的上部分的内壁与阳极 701 的上部分密封接触,定位筒 704 的下部分的内壁与阳极 701 的下部分之间有一空间 7014,电镀液 703 不会进入该空间 7014 中,该空间 7014 可以用于容纳其他部件。

其余结构与实施例 1 相同,在此不再重复。

实施例 3

如图 8 所示, 本实施例提供一种电镀装置, 包括阳极 801、定位筒 804、离子膜 806、扩散板 807、电镀槽 808、夹具 809、阳极支撑板 8010、驱动装置 8011、传感器 8012 和控制器 8013。其中, 电镀槽 808 用于容纳电镀液 803, 夹具 809 用于夹持基板 802, 阳极 801 位于基板 802 下方, 阳极 801 的上表面 810 与基板 802 平行相对, 离子膜 806 位于阳极 801 上方, 用于分隔电镀槽 808 中的阳极电镀液和阴极电镀液, 扩散板 807 位于离子膜 806 与基板 802 之间, 扩散板 807 上有多个小孔供电镀液 803 通过。阳极 801 位于定位筒 804 中, 定位筒 804 的顶部开口, 定位筒 804 的底部与电镀槽 808 的内壁连接, 定位筒 804 内壁的形状与阳极 801 匹配, 阳极 801 的上表面 810 的中心与基板 802 的中心正对。

定位筒 804 的内壁设有 O 型密封圈 805, O 型密封圈 805 与阳极 801 的侧壁顶部密封接触, 使得阳极 801 的表面区域中, 只有阳极 801 的上表面 810 与电镀液 803 接触, 因此阳极 801 产生的电场全部从上表面 810 发出。阳极 801 可以为柱状体, 阳极 801 的上表面 810 的尺寸 B 与基板 802 的有效电镀区域的尺寸 A 相近, 因此阳极 801 产生的电场的横截面的尺寸与基板 802 的有效电镀区域的尺寸 A 相同 (绝对相同或近似相同), 这样可以提高电场分布的均匀性, 使基板 802 的有效电镀区域上各处的电场强度接近, 提高基板 802 表面电镀高度的均匀性。

关于基板 802 的有效电镀区域, 该区域指的是有金属沉积的区域, 例如, 采用夹具 809 夹持直径为 200mm 的圆形基板 802 时, 基板 802 边缘有宽度为 1mm 的环形区域被夹具 809 上的唇形密封圈所包裹, 该环形区域不会被沉积金属, 因此基板 802 的有效电镀区域的直径为 198mm。

传感器 8012 固定在电镀槽 808 的外壁上, 传感器 8012 可检测阳极 801 的上表面 810 是否位于设定高度, 使阳极 801 的上表面 810 与基板 802 之间的距离保持在设定值。具体的, 传感器 8012 与阳极 801 的上表面 810 齐平, 阳极 801 的上表面 810 被传感器 8012 检测到。

为防止电镀槽 808 中溢出的电镀液污染或损坏传感器 8012, 可在传感器 8012 上方设置一个罩子。

阳极 801 在水平方向上由两块以上小阳极拼合而成, 阳极 801 的底

部设有阳极支撑板 8010，驱动装置 8011 位于阳极支撑板 8010 的下方，驱动装置 8011 的输出轴连接阳极支撑板 8010。

控制器 8013 分别与传感器 8012 和驱动装置 8011 连接。

电镀过程中，阳极 801 逐渐被消耗，而由于阳极 801 的上表面 810 可以看作是均匀的被消耗的，因此阳极 801 的上表面 810 的形状始终不变，因此阳极 801 产生的电场横截面的尺寸不变。当阳极 801 的上表面 810 的高度降低后，无法被传感器 8012 检测到，此时传感器 8012 向控制器 8013 发出第一信号，控制器 8013 接收到第一信号后，向驱动装置 8011 发送命令，使驱动装置 8011 的输出轴动作，将阳极 801 缓缓向上顶起，直到传感器 8012 再次检测到阳极 801 的上表面 810，此时，传感器 8012 向控制器 8013 发送第二信号，控制器 8013 接收到第二信号后，向驱动装置 8011 发送命令，驱动装置 8011 停止动作。这样可以使阳极 801 的上表面 810 始终保持在设定的高度，阳极 801 的上表面 810 与基板 802 之间的距离恒定，使得工艺结果更加稳定，不随阳极消耗产生变化。

也可以根据控制器定期计算出的阳极金属消耗量，推断出阳极 801 的上表面 810 的高度变化值，从而控制驱动装置 8011 将阳极 801 的上表面 810 顶升至初始位置。阳极金属消耗量与电镀电流、通电时间、电镀效率等因素相关，具体计算方法可参照公开号为 JP1983113399A 的日本专利公开文本。驱动装置 8011 每次动作幅度尽量小，以免阳极 801 的上表面 810 与 O 型密封圈 805 脱离，导致密封失效。

如图 9 所示，电镀工艺进行一段时间以后，阳极 801 的厚度减小，但是阳极 801 的上表面保持在恒定高度。

本实施例中，传感器 8012 为红外传感器，包括发送传感器和接收传感器，电镀槽 808 两侧分别设置视窗，若发送传感器发出的红外光透过视窗被另一侧的接收传感器感应到，则阳极 801 的上表面 810 位于设定的高度以下，此时需要将阳极 801 升高，使阳极 801 的上表面 810 达到设定的高度。

在其他的实施例中，传感器 8012 也可以为带有弹性触头的触觉传感器，传感器 8012 的触头安装于定位筒 804 的顶部，当阳极 801 位于设定高度以下时，触头不与阳极 801 的上表面 810 接触，此时需要将阳极 801

升高，使阳极 801 的上表面 8109 与触头接触。

O 型密封圈 805 的数量可以为两个以上。

实施例 4

如图 10 所示，本实施例提供一种电镀装置，包括阳极 901、定位筒 904、离子膜 906、扩散板 907、电镀槽 908、夹具 909、阳极支撑板 9010、驱动装置 9011、传感器 9012 和控制器 9013。其中，电镀槽 908 用于容纳电镀液 903，夹具 909 用于夹持基板 902，阳极 901 位于基板 902 下方，阳极 901 的上表面 910 与基板 902 平行相对，离子膜 906 位于阳极 901 上方，用于分隔电镀槽 908 中的阳极电镀液和阴极电镀液，扩散板 907 位于离子膜 906 与基板 902 之间，扩散板 907 上有多个小孔供电镀液 903 通过。阳极 901 位于定位筒 904 中，定位筒 904 的顶部开口，定位筒 904 的底部与电镀槽 908 的内壁连接，定位筒 904 内壁的形状与阳极 901 匹配，阳极 901 的上表面 910 的中心与基板 902 的中心正对。

定位筒 904 的内壁设有上密封圈 9051、下密封圈 9052、环形槽 9014，定位筒 904 内设有进水通道 9015 和出水通道 9016。上密封圈 9051 与阳极 901 的侧壁顶部密封接触，使得阳极 901 的表面区域中，只有阳极 901 的上表面 910 与电镀液 903 接触，因此阳极 901 产生的电场全部从上表面 910 发出。阳极 901 可以为柱状体，阳极 901 的上表面 910 的尺寸 B 与基板 902 的有效电镀区域的尺寸 A 相近，因此阳极 901 产生的电场的横截面的尺寸与基板 902 的有效电镀区域的尺寸 A 相同（绝对相同或近似相同），这样可以提高电场分布的均匀性，使基板 902 的有效电镀区域上各处的电场强度接近，提高基板 902 表面电镀高度的均匀性。

如图 11 所示，下密封圈 9052 位于上密封圈 9051 下方，环形槽 9014 位于上密封圈 9051 与下密封圈 9052 之间。进水通道 9015 的顶部与环形槽 9014 连通，进水通道 9015 的底部连接进水泵 9017，进水泵 9017 用于从外部向环形槽 9014 内输送液体。出水通道 9016 的顶部与环形槽 9014 连通，出水通道 9016 的底部连接出水泵 9018，出水泵 9018 用于将环形槽 9014 内的液体向外部排出。进水泵 9017 和出水泵 9018 持续运转，使环形槽 9014 内的液体例如水保持流动状态，新鲜的液体由进水通道 9015

进入环形槽 9014 中，然后从出水通道 9016 流出。当上密封圈 9051 发生泄漏时，电镀液 903 向下渗漏而进入环形槽 9014，然后被环形槽 9014 内的液体稀释，稀释后的电镀液 903 从出水通道 9016 流出，不会在环形槽 90014 内积聚而腐蚀阳极 901 的侧壁，下密封圈 9052 防止液体向下渗漏而污染驱动装置 9011。进水通道 9015 和出水通道 9016 最好是设置在环形槽 9014 径向的两端，使环形槽 9014 内的液体充分流动，电镀液 903 得到充分的稀释。

传感器 9012 固定在电镀槽 908 的外壁上，传感器 9012 可检测阳极 901 的上表面 910 是否位于设定高度，使阳极 901 的上表面 910 与基板 902 之间的距离保持在设定值。具体的，传感器 9012 与阳极 901 的上表面 910 齐平，阳极 901 的上表面 910 被传感器 9012 检测到。

为防止电镀槽 908 中溢出的电镀液污染或损坏传感器 9012，可在传感器 9012 上方设置一个罩子。

阳极 901 在水平方向上由两块以上小阳极拼合而成，阳极 901 的底部设有阳极支撑板 9010，驱动装置 9011 位于阳极支撑板 9010 的下方，驱动装置 9011 的输出轴连接阳极支撑板 9010。

控制器 9013 分别与传感器 9012 和驱动装置 9011 连接。

电镀过程中，阳极 901 逐渐被消耗，而由于阳极 901 的上表面 910 可以看作是均匀的被消耗的，因此阳极 901 的上表面 910 的形状始终不变，因此阳极 901 产生的电场横截面的尺寸不变。当阳极 901 的上表面 910 的高度降低后，无法被传感器 9012 检测到，此时传感器 9012 向控制器 9013 发出第一信号，控制器 9013 接收到第一信号后，向驱动装置 9011 发送命令，使驱动装置 9011 的输出轴动作，将阳极 901 缓缓向上顶起，直到传感器 9012 再次检测到阳极 901 的上表面 910，此时，传感器 9012 向控制器 9013 发送第二信号，控制器 9013 接收到第二信号后，向驱动装置 9011 发送命令，驱动装置 9011 停止动作。这样可以使阳极 901 的上表面 910 始终保持在设定的高度，阳极 901 的上表面 910 与基板 902 之间的距离恒定，使得工艺结果更加稳定，不随阳极消耗产生变化。

也可以根据控制器定期计算出的阳极金属消耗量，推断出阳极 901 的上表面 910 的高度变化值，从而控制驱动装置 9011 将阳极 901 的上表

面 910 顶升至初始位置。

本实施例中，传感器 9012 为红外传感器，包括发送传感器和接收传感器，电镀槽 908 两侧分别设置视窗，若发送传感器发出的红外光透过视窗被另一侧的接收传感器感应到，则阳极 901 的上表面 910 位于设定的高度以下，此时需要将阳极 901 升高，使阳极 901 的上表面 910 达到设定的高度。

实施例 5

如图 12 所示，本实施例提供一种电镀装置，包括阳极 1001、定位筒 1004、电镀槽 1008 和夹具 1009。其中，电镀槽 1008 用于容纳电镀液 1003，夹具 1009 用于夹持基板 1002，阳极 1001 和基板 1002 均竖直浸没于电镀液 1003 中，阳极 1001 的右表面 1010 与基板 1002 平行相对。定位筒 1004 位于电镀槽 1008 中，定位筒 1004 的底部与电镀槽 1008 的内壁连接，阳极 1001 位于定位筒 1004 中，定位筒 1004 右端开口，定位筒 1004 内壁的形状与阳极 1001 匹配，阳极 1001 的右表面 1010 的中心与基板 1002 的中心正对。定位筒 1004 与阳极 1001 接触部位设有密封件 1005，使得阳极 1001 的表面区域中，只有阳极 1001 的右表面 1010 与电镀液 1003 接触，阳极 1001 产生的电场全部从右表面 1010 发出。阳极 1001 可以为柱状体，阳极 1001 的右表面 1010 的尺寸与基板 1002 有效电镀区域的尺寸相近，因此阳极 1001 产生的电场的横截面的尺寸与基板 1002 的有效电镀区域的尺寸相近，提高电场分布的均匀性，使基板 1002 的有效电镀区域上各处的电场强度接近，提高基板 1002 表面电镀高度的均匀性。

实施例 6

如图 13 所示，本实施例提供一种电镀装置，该电镀装置包含实施例 1 中所述电镀装置的所有结构，在此不再重复。此外，电镀槽 1108 底部设有气体入口 1112，气体入口 1112 用于向电镀液中通入空气或氧气，使电镀液内的金属离子在氧气作用下充分氧化转化成更稳定的金属离子。

实施例 7

本实施例提供一种电镀方法，包括：

在电镀槽中设置定位筒，将阳极置于定位筒中，定位筒内壁与阳极密封接触，使阳极的表面区域中，只有阳极的第一表面与电镀液接触，阳极的第一表面与基板平行相对且阳极的第一表面的尺寸与基板的有效电镀区域的尺寸相近，阳极的第一表面的中心与基板的中心正对；

设定阳极的第一表面与基板之间的距离；

计算阳极的第一表面与基板之间的距离变化量，驱动阳极向基板移动，直到阳极的第一表面与基板的距离达到设定值。

实施例 8

本实施例提供一种电镀方法，包括：

在电镀装置的电镀槽中设置定位筒，将阳极置于定位筒中，定位筒的内壁与阳极密封接触，使阳极的表面区域中，只有阳极的第一表面与电镀液接触，阳极的第一表面与基板平行相对且阳极的第一表面的尺寸与基板的有效电镀区域的尺寸相近，阳极的第一表面的中心与基板的中心正对；

设定阳极的第一表面与基板之间的距离；

通过传感器检测阳极的第一表面的位置并发送信号给控制器；

当阳极的第一表面与基板的距离超过设定值时，传感器向控制器发出第一信号，控制器接收到第一信号后，向驱动装置发送命令，驱动装置驱动阳极向基板移动，直到阳极的第一表面与基板的距离等于设定值，此时传感器向控制器发送第二信号，控制器接收到第二信号后，向驱动装置发送命令，驱动装置停止动作。

为使电镀液内的金属离子更稳定，在电镀槽上开设气体入口，向电镀液中通入空气或氧气，金属离子在氧气作用下充分氧化转化成更稳定的金属离子。

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应属于本发明的权利范围。

权 利 要 求 书

1. 一种电镀装置，其特征在于，包括：

电镀槽，用于容纳电镀液；

夹具，用于夹持基板；

定位筒，位于电镀槽中，所述定位筒一端开口；以及

阳极，位于所述定位筒内部，定位筒与阳极密封接触，阳极的整个表面区域中，只有第一表面与电镀液接触，所述第一表面与基板平行相对，第一表面的中心与基板的中心正对，第一表面的尺寸与基板的有效电镀区域的尺寸相近。

2. 根据权利要求 1 所述的电镀装置，其特征在于，所述定位筒与阳极的第二表面密封接触，所述第二表面与第一表面垂直。

3. 根据权利要求 1 所述的电镀装置，其特征在于，所述定位筒竖直设置，所述定位筒内壁设有至少一圈密封件，所述密封件至少与第一表面的边缘密封接触，密封件在竖直方向具有一定高度。

4. 根据权利要求 1 所述的电镀装置，其特征在于，进一步包括驱动装置和控制器，所述驱动装置分别与阳极和控制器连接，所述控制器定期计算阳极的第一表面与基板之间的距离变化量，并控制驱动装置，驱动装置驱动阳极向基板移动，使阳极的第一表面与基板的距离达到设定值。

5. 根据权利要求 4 所述的电镀装置，其特征在于，所述阳极竖直设置，阳极在水平方向上由两块以上小阳极拼合而成，阳极的底部设有阳极支撑板，驱动装置位于阳极支撑板的下方，驱动装置的输出轴连接阳极支撑板。

6. 根据权利要求 1 所述的电镀装置，其特征在于，所述电镀槽上设有气体入口，用于向电镀液中通入空气或氧气。

7. 根据权利要求 1 所述的电镀装置,其特征在于,进一步包括驱动装置、传感器和控制器,所述驱动装置分别与阳极和控制器连接,所述传感器与控制器连接,传感器设置在电镀槽上,检测阳极的第一表面的位置,并根据检测结果向控制器发出第一信号或第二信号,控制器根据接收到的第一信号或第二信号控制驱动装置,驱动装置驱动阳极向基板移动,直到阳极的第一表面与基板的距离达到设定值。

8. 根据权利要求 7 所述的电镀装置,其特征在于,所述传感器为红外传感器,包括发送传感器和接收传感器,电镀槽上设有两个视窗,所述发送传感器发出的红外线透过视窗被接收传感器接收。

9. 根据权利要求 7 所述的电镀装置,其特征在于,所述传感器为带有弹性触头的触觉传感器,触觉传感器的触头安装于定位筒上,当阳极的第一表面与基板的距离大于设定值时,阳极的第一表面与触头不接触,此时驱动装置驱动阳极向基板移动,使阳极的第一表面与触头接触。

10. 根据权利要求 7 所述的电镀装置,其特征在于,所述定位筒内壁设有至少一个 O 型密封圈,至少一个 O 型密封圈与第一表面的边缘密封接触。

11. 根据权利要求 7 所述的电镀装置,其特征在于,所述定位筒竖直设置,定位筒内壁设有上密封圈、下密封圈和环形槽,定位筒内设有进水通道和出水通道,所述上密封圈与第一表面的边缘密封接触,所述下密封圈位于上密封圈下方,环形槽位于上密封圈与下密封圈之间,进水通道的顶部与环形槽连通,进水通道的底部连接进水泵,进水泵用于从外部向环形槽内输送液体,出水通道的顶部与环形槽连通,出水通道的底部连接出水泵,出水泵用于将环形槽内的液体向外部排出。

12. 一种电镀方法,其特征在于,包括:

在电镀槽中设置定位筒,将阳极置于定位筒中,定位筒内壁与阳极密封接触,使阳极的表面区域中,只有阳极的第一表面与电镀液接触,阳极的第一表面与基板平行相对,阳极的第一表面的中心与基板的中心正对;

在电镀槽中安装驱动装置，驱动装置与阳极连接，计算或检测阳极的第一表面与基板之间的距离变化量，并控制驱动装置运动，使阳极向基板移动，直到阳极的第一表面与基板的距离达到设定值。

13. 根据权利要求 12 所述的电镀方法，其特征在于，还包括向电镀液中通入空气或氧气。