

电镀装置

技术领域

本发明涉及半导体制造设备领域，特别是涉及一种电镀装置。

5

背景技术

半导体电镀是指在芯片制造过程中，将电镀液中的金属离子电镀到基板（例如晶圆）表面形成金属互连线。

金属块作为阳极，补充电镀液中消耗的金属离子。在电镀过程中，金属块表面持续消耗，使得金属块与作为阴极的基板之间的距离不断增大。此外，金属块的平坦表面也随着工艺进行变得凹凸不平，使得金属块表面不同位置距离基板之间的距离发生改变，这都影响基板表面上金属的沉积速率，进而引起基板表面镀膜厚度分布不均匀。

因此，有必要对电镀设备进行改良，以期改善基板电镀的均匀性。

15

发明内容

本发明的目的在于提供一种电镀装置，用于解决现有技术中基板电镀不均匀的问题。

为实现上述目的及其它相关目的，本发明提供了一种电镀装置，包括：

20

夹具，用于夹持基板；

阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：

实心阳极，所述实心阳极为惰性阳极，且所述实心阳极配置在所述基板的下方并与所述基板平行相对设置；

活性阳极，所述活性阳极配置在所述实心阳极的下方，用于补充金属离子；

25

至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；

至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液；

至少一条内流体通道，配置在该阳极区的壁面内，用以引导阳极液从所述阳极进液口流向所述阳极排液口。

为实现上述目的及其它相关目的，本发明还提供了一种电镀装置，包括：

30

夹具，用于夹持基板；

- 阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：
- 网状阳极，所述网状阳极为惰性阳极，且所述网状阳极配置在所述基板的下方并与所述基板平行相对设置；
- 活性阳极，所述活性阳极配置在所述网状阳极的下方，用于补充金属离子；
- 5 至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；
- 至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液。
- 为实现上述目的及其它相关目的，本发明还提供了一种电镀装置，包括：
- 夹具，用于夹持基板；
- 阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：
- 10 穿孔阳极，所述穿孔阳极为惰性阳极，且所述穿孔阳极配置在所述基板的下方并与所述基板平行相对设置；
- 活性阳极，所述活性阳极配置在所述穿孔阳极的下方，用于补充金属离子；
- 至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；
- 至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液；
- 15 其中，所述穿孔阳极上形成有穿孔，并具有第一表面，所述第一表面与所述基板平行，各个阳极区的穿孔阳极的第一表面共同构成电场产生面，所述电场产生面的尺寸与所述基板的有效电镀表面的尺寸相等。
- 为实现上述目的及其它相关目的，本发明还提供了一种电镀装置，包括：
- 夹具，用于夹持基板；
- 20 阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：
- 穿孔阳极，所述穿孔阳极上形成有穿孔，且所述穿孔阳极为惰性阳极，所述穿孔阳极配置在所述基板的下方并与所述基板平行相对设置；
- 活性阳极，所述活性阳极配置在所述穿孔阳极的下方，用于补充金属离子；
- 至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；
- 25 至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液；
- 其中，至少一个阳极区内配置有整流板，所述整流板配置在其所在阳极区的阳极进液口和活性阳极之间。
- 为实现上述目的及其它相关目的，本发明还提供了一种电镀装置，包括：
- 夹具，用于夹持基板；

阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：
穿孔阳极，所述穿孔阳极上形成有穿孔，且所述穿孔阳极为惰性阳极，所述穿孔阳极配置在所述基板的下方并与所述基板平行相对设置；

- 5 活性阳极，所述活性阳极配置在所述穿孔阳极的下方，用于补充金属离子；
至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；
至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液；

其中，至少一个阳极区内配置有搅拌部，所述搅拌部包括：

磁力搅拌子，所述磁力搅拌子位于其所在阳极区的活性阳极和阳极进液口之间；

- 10 磁力发生器，所述磁力发生器位于其所在阳极区的外部，用以驱动所述磁力搅拌子转动。

为实现上述目的及其它相关目的，本发明还提供了一种电镀装置，包括：
夹具，用于夹持基板；

- 15 阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：
穿孔阳极，所述穿孔阳极上形成有穿孔，且所述穿孔阳极为惰性阳极，所述穿孔阳极配置在所述基板的下方并与所述基板平行相对设置；

活性阳极，所述活性阳极配置在所述穿孔阳极的下方，用于补充金属离子；
至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；
至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液；

- 20 其中，至少一个阳极区内配置有流体分散管和阳极进液管，所述流体分散管位于其所在阳极区的穿孔阳极上方，并通过所述阳极进液管与其所在阳极区的阳极进液口相连通，用以使阳极液均匀分散。

如上所述，本发明提供一种电镀装置，具有以下有益效果：

- 25 1) 通过在阳极区设置实心阳极、网状阳极或者穿孔阳极作为惰性阳极，与基板之间保持恒定距离，以在基板表面形成稳定的电场，从而改善电镀的均匀性；

2) 通过在阳极区的惰性阳极下方设置活性阳极，用以在电镀过程中不断补充金属离子，以使金属离子更充足地传输至基板，从而起到改善电镀均匀性的作用；

3) 通过在阳极区设置整流板、流体分散管或者搅拌部等部件,用以使阳极液均匀分散,进一步改善电镀的均匀性。

附图概述

- 5 本发明的特征、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装置的示意图;
- 图 2 显示为本发明实施例一中另一电镀装置的示意图;
- 图 3 显示为本发明实施例一中阳极腔的俯视示意图;
- 图 4 显示为本发明实施例二中电镀装置的示意图;
- 10 图 5 显示为本发明实施例三中电镀装置的示意图;
- 图 6 显示为本发明实施例三中另一电镀装置的示意图;
- 图 7 显示为本发明实施例四中电镀装置的示意图;
- 图 8 显示为本发明实施例四中阳极腔的俯视示意图;
- 图 9 显示为本发明实施例五中电镀装置的示意图;
- 15 图 10 显示为本发明实施例六中电镀装置的示意图;
- 图 11 显示为本发明实施例六中另一电镀装置的示意图;
- 图 12a 显示为本发明实施例六中流体分散管的俯视示意图;
- 图 12b 显示为本发明实施例六中流体分散管变形例的俯视示意图;
- 图 13 显示为本发明实施例七中电镀装置的示意图;
- 20 图 14 显示为本发明实施例七中另一电镀装置的示意图;
- 图 15 显示为本发明实施例八中电镀装置的示意图;
- 图 16 显示为本发明实施例八中另一电镀装置的示意图;
- 图 17 显示为本发明实施例八中阳极腔的俯视示意图;
- 图 18 显示为本发明实施例九中电镀装置的示意图;
- 25 图 19 显示为本发明实施例十中电镀装置的示意图;
- 图 20 显示为本发明实施例十一中电镀装置的示意图; 以及
- 图 21 显示为本发明实施例十一中另一电镀装置的示意图。

本发明的较佳实施方式

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。

5 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。

10

实施例一

如图 1 所示，本实施例提出一种电镀装置，包括夹具 100 和电镀腔 200。夹具 100 用于夹持基板 w。夹具 100 能够带动基板 w 执行旋转、倾斜以及升降等动作。夹具 100 上具有密封件 101，该密封件 101 将基板 w 的表面分隔为第
15 一区域 w1 和第二区域 w2，第一区域 w1 被密封件 101 包裹，不与电镀液接触；第二区域 w2 暴露在夹具 100 之外，与电镀液接触。其中，第二区域 w2 为基板 w 的有效电镀表面，在电镀时，金属离子沉积在第二区域 w2 上。

电镀腔 200 包括阳极腔 201、设置在阳极腔 201 上方的阴极腔 202、将阳极腔 201 和阴极腔 202 分隔开的离子膜 203、围绕在阳极腔 201 和阴极腔 202
20 外部的包围腔 204，以及设置在包围腔 204 上方的保护罩 205。阳极腔 201 用于贮存阳极液，阴极腔 202 用于贮存阴极液，阳极液和阴极液统称为电镀液。

阴极腔 202 配置有阴极进液口 221、阴极供液管 222 和扩散板 223。如图 1 中实箭头所示，阴极液自阴极进液口 221 进入阴极供液管 222，再由阴极供液管 222 供应至阴极腔 202，随后经扩散板 223 向上溢流至包围腔 204，最后从
25 包围腔 204 底部开设的阴极排液口 241 排出。扩散板 223 设置在阴极供液管 222 上方，用以使阴极液在阴极腔 202 内均匀分散。可以理解的是，阴极排液口 241 可以通过外循环管路（未图示）与阴极进液口 221 连通，以使阴极液循环流动。

阳极腔 201 包括至少一个独立的阳极区 212，每个阳极区 212 内配置有实

心阳极 213、活性阳极 214 以及阳极液供给部。在本示例中，不用于限制本发明，阳极腔 201 内设置有隔墙 211，隔墙 211 将阳极腔 201 分隔为两个独立的阳极区 212，两个阳极区 212 呈同心圆排布。在每个阳极区 212 中，活性阳极 214 配置在实心阳极 213 的下方，在电镀过程中，活性阳极 214 不断被消耗，
5 用于补充金属离子。活性阳极 214 可以为金属块或金属颗粒，例如铜块或者铜颗粒。

实心阳极 213 为惰性阳极，选用惰性材料制成，例如钛金属 (Ti)。实心阳极 213 的表面还可以具有金 (Au) 或铂 (Pt) 涂层。电镀过程中，实心阳极 213 能够提供稳定电位，并且实心阳极 213 不消耗，能够与基板 w 之间保持距
10 离恒定，因此，实心阳极 213 在基板 w 上产生的电场不随电镀时间的推移而改变，能够在一定程度上改善电镀的均匀性。

实心阳极 213 呈平板状，将其所在的阳极区 212 分隔为相互独立的上部空间和下部空间，下部空间中的阳极液仅通过后文描述的内流体通道 217 向上流入上部空间，以减少阳极液的流动对实心阳极 213 产生电场的影响。为阻止下
15 部空间的阳极液经实心阳极 213 的侧壁向上流入上部空间，实心阳极 213 与其所在的阳极区 212 的壁面（如侧壁面）之间为密封接触，例如，实心阳极 213 的侧壁与其所在的阳极区 212 的侧壁之间设置有 O 型密封圈 2130。

实心阳极 213 位于基板 w 的下方，并与基板 w 平行相对设置。实心阳极 213 具有第一表面 2131，第一表面 2131 为平坦的封闭平面，与基板 w 的有效
20 电镀表面相对布置。各个阳极区 212 的实心阳极 213 的第一表面 2131 共同构成电场产生面，该电场产生面的尺寸 B 与基板 w 的有效电镀表面（即第二区域 w2）的尺寸 A 相等，以使实心阳极 213 在基板 w 的有效电镀表面上形成均匀的电场。应理解，此处的“相等”允许一定程度的误差，即包括近似相等的情况。

25 电镀装置还配置有电镀电源 300，用于控制基板 w 中的电流（或电压）。电镀电源 300 的负极通过导线 301 连接夹具 100，以向夹具 100 中的基板 w 供电。每个阳极区 212 还配置有导电柱 218。导电柱 218 可以选用钛金属 (Ti)。电镀电源 300 通过导线 302 与导电柱 218 相连，导电柱 218 与实心阳极 213 和活性阳极 214 电连接，电镀电源 300 通过导电柱 218 向实心阳极 213 和活性阳

极 214 供电。

在一示例中，如图 1 所示，活性阳极 214 可以为金属块，直接倒装在实心阳极 213 的下方，此时，实心阳极 213 可以通过导电柱 218 与电镀电源 300 电连接，并且实心阳极 213 还可以作为导电板，为活性阳极 214 供电。在另一示例中，如图 2 所示，活性阳极 214 可以为金属颗粒，平铺在实心阳极 213 下方配置的导电板 219 上，此时，实心阳极 213 通过导电柱 218 与电镀电源 300 电连接，导电板 219 通过导电柱 218 与电镀电源 300 电连接，为活性阳极 214 供电。

在上述说明中，以实心阳极 213 和活性阳极 214 共用导电柱 217 为例进行说明，可以理解的是，在其他示例中，实心阳极 213 和活性阳极 214 可以各自独立配置与电镀电源 300 电连接的导电柱 217，以使电镀电源 300 可以分别对实心阳极 213 和活性阳极 214 进行独立控制。

另外，需要说明的是，电镀电源 300 可以对各个阳极进行独立控制，也可以对各个阳极中的部分阳极进行同步控制。例如，电镀电源 300 可以对同一阳极区 212 的实心阳极 213 和活性阳极 214 中的电流（或电压）进行独立控制，也可以对同一阳极区 212 的实心阳极 213 和活性阳极 214 中的电流（或电压）进行同步控制。

每个阳极区 212 配置有独立的阳极液供给部，用以向该阳极区 212 供应阳极液。如图 1 所示，每个阳极区 212 的阳极液供给部包括至少一个阳极进液口 215，配置在活性阳极 214 的下方，用于向该阳极区 212 供应阳极液；至少一个阳极排液口 216，配置在实心阳极 213 的上方，用以从该阳极区 212 排出阳极液；以及至少一条内流体通道 217，配置在该阳极区 212 的侧壁内，用以引导阳极液自阳极进液口 215 流向阳极排液口 216。

在本示例中，位于内圈的阳极区 212a 底部配置有两个阳极进液口 215，位于外圈的阳极区 212b 底部配置有两个阳极进液口 215。各阳极区 212 中的阳极液能够自下而上冲刷活性阳极 214，一方面有利于促进活性阳极 214 产生的金属离子的扩散，另一方面有利于移除活性阳极 214 表面的阳极泥。在一示例中，如图 1 所示，活性阳极 214 为金属块，阳极液自阳极进液口 215 进入各个阳极区 212 并冲刷活性阳极 214 的下表面，可以使活性阳极 214 生成的金属离子均

匀分散在阳极液中，并通过各阳极区 212 配置的内流体通道 217 更充分地向阴极区传输。在另一示例中，如图 2 所示，活性阳极 214 为金属颗粒，阳极液自阳极进液口 215 进入各个阳极区 212 并在金属颗粒之间的空隙中持续流动，将活性阳极 214 产生的金属离子通过各阳极区 212 配置的内流体通道 217 不断地
5 向阴极区传输。

每个阳极区 212 配置的至少一个阳极排液口 216 的其中一个阳极排液口位于其所在阳极区 212 的最高点。在优选实施例中，参考图 3，每个阳极区 212 包括一个第一阳极排液口 2161 和至少一对第二阳极排液口 2162，其中，第一阳极排液口 2161 位于其所在阳极区 212 的最高点（图 2 中竖直方向），第二阳极排液口 2162 成对设置在其所在阳极区 212 的第一阳极排液口 2161 的两侧。
10 在图 3 中，阳极区 212a 和 212b 中各设置有一个第一阳极排液口 2161 和一对第二阳极排液口 2162。

在本示例中，如图 1 所示，在每个阳极区 212 中，内流体通道 217 的入口端 2171 通过活性阳极 214 下方的空间与阳极进液口 215 连通；内流体通道 217 的出口端 2172 通过实心阳极 213 上方的空间与阳极排液口 216 相连通。可以理解的是，在图 2 所示示例中，在每个阳极区 212 中，内流体通道 217 的入口端 2171 通过金属颗粒之间的空隙与阳极进液口 215 连通。
15

此外，在本示例中，每个阳极区 212 的侧壁内配置有三条内流体通道 217。结合参考图 1 和图 3，在每个阳极区 212 中，内流体通道 217 的出口端 2172 与阳极排液口 216 相对设置。具体地，内流体通道 217 的出口端 2172 与阳极排液口 216 分别设置在阳极区 212 相对的壁面上，以使阳极液从实心阳极 213 的一侧平稳的流向另一侧，如图 3 中虚线箭头所示。
20

需要说明的是，图 3 仅为示例，不用于限制每个阳极区 212 中内流体通道 217 和阳极排液口 216 的设置数量以及两者相对位置关系，每个阳极区 212 中内流体通道 217 和阳极排液口 216 的数量及位置关系可根据阳极区 212 的流体通量及流场分布等参数进行合理优化。
25

实施例二

请参阅图 4，本实施例提供了一种电镀装置，与实施例一相比，区别之处

在于，至少一个阳极区 212 内还配置有整流板 2101，整流板 2101 配置于其所在阳极区 212 的阳极进液口 215 与活性阳极 214 之间。整流板 2101 能够促进阳极液的均匀分散，以使金属离子均匀且快速地向基板 w 传输，改善电镀的均匀性。

- 5 需要说明的是，当活性阳极 214 为金属颗粒时，金属颗粒可以平铺在整流板 2101 上，此时，整流板 2101 可采用导电材料（例如钛金属），用以为活性阳极 214 供电。具体地，整流板 2101 可通过导电柱 218 与电镀电源 300 电连接，为活性阳极 214 供电。

10 实施例三

- 请参阅图 5，本实施例提供了一种电镀装置，与实施例一相比，区别之处在于，至少一个阳极区 212 还配置有搅拌部 2102。搅拌部 2102 配置在其所在阳极区 212 的活性阳极 214 和阳极进液口 215 之间，用于使阳极液均匀分散，改善电镀的均匀性。在本示例中，不用于限制本发明，搅拌部 2102 配置在位于
15 内圈的阳极区 212a 中。

- 搅拌部 2102 为磁力搅拌器，包括磁力搅拌子 21021 和磁力发生器 21022。磁力搅拌子 21021 可转动地配置在其所在阳极区 212 的内部。在一示例中，如图 5 所示，磁力搅拌子 21021 自由放置于其所在阳极区 212 的内部。在另一示例中，如图 6 所示，磁力搅拌子 21021 通过轴承 21023 可转动地安装在其所在
20 阳极区 212 的底壁。

磁力发生器 21022 配置在其所在阳极区 212 的外部，用以驱动磁力搅拌子 21021 转动。磁力发生器 21022 通过不断变化两端的极性来推动磁力搅拌子 21021 旋转，使阳极液均匀分散。

25 实施例四

请参阅图 7，本实施例提供了一种电镀装置，包括夹具 100 和电镀腔 400。夹具 100 用于夹持基板 w。夹具 100 能够带动基板 w 执行旋转、倾斜以及升降等动作。夹具 100 上具有密封件 101，该密封件 101 将基板 w 的表面分隔为第一区域 w1 和第二区域 w2，第一区域 w1 被密封件 101 包裹，不与电镀液接触；

第二区域 w2 暴露在夹具 100 之外，与电镀液接触。其中，第二区域 w2 为基板 w 的有效电镀表面，在电镀时，金属离子沉积在第二区域 w2 上。

电镀腔 400 包括阳极腔 401、设置在阳极腔 401 上方的阴极腔 202、将阳极腔 401 和阴极腔 202 分隔开的离子膜 203、围绕在阳极腔 401 和阴极腔 202 5 外部的包围腔 204，以及设置在包围腔 204 上方的保护罩 205。阳极腔 401 用于贮存阳极液，阴极腔 202 用于贮存阴极液，阳极液和阴极液统称为电镀液。

阴极腔 202 配置有阴极进液口 221、阴极供液管 222 和扩散板 223。如图 7 中实箭头所示，阴极液自阴极进液口 221 进入阴极供液管 222，再由阴极供液管 222 供应至阴极腔 202，随后经扩散板 223 向上溢流，最后从包围腔 204 底部 10 开设的阴极排液口 241 排出。扩散板 223 设置在阴极供液管 222 上方，用以使阴极液在阴极腔 202 内均匀分散。可以理解的是，阴极排液口 241 可以通过外循环管路与阴极进液口 221 连通，以使阴极液循环流动。

阳极腔 401 包括至少一个独立的阳极区 412，每个阳极区 412 内配置有网状阳极 413、活性阳极 414、阳极进液口 415 以及阳极排液口 416。在本示例中，15 不用于限制本发明，阳极腔 401 内设置有隔墙 411，隔墙 411 将阳极腔 401 分隔为两个独立的阳极区 412，两个阳极区 412 呈同心圆排布。活性阳极 414 配置在网状阳极 413 的下方，在电镀过程中，活性阳极 414 不断被消耗，用于补充金属离子。活性阳极 414 可以为金属块或金属颗粒，例如铜块或者铜颗粒。

网状阳极 413 为惰性阳极，选用惰性材料制成，例如钛金属 (Ti)。网状 20 阳极 413 的表面还可以具有金 (Au) 或铂 (Pt) 涂层。在电镀过程中，网状阳极 413 能够提供稳定电位，并且网状阳极 413 不消耗，能够与基板 w 之间保持距离恒定，因此，网状阳极 413 在基板 w 上产生的电场不随电镀时间的推移而改变，能够在一定程度上改善电镀的均匀性。

网状阳极 413 上形成有若干个网孔，阳极液能够经过该网孔自由流通。网 25 孔可以圆孔、椭圆孔以及多边形等任意形状。网状阳极 413 位于基板 w 的下方，并与基板 w 平行相对设置。网状阳极 413 具有第一表面 4131，第一表面 4131 与基板 w 的有效电镀表面相对布置。若干个网孔形成在第一表面 4131 上。各个阳极区 412 的网状阳极 413 的第一表面 4131 共同构成电场产生面，该电场产生面的尺寸 B 与基板 w 的有效电镀表面（即第二区域 w2）的尺寸 A 相等，

以使网状阳极 413 在基板 w 的有效电镀表面上形成均匀的电场。应理解，此处的“相等”允许一定程度的误差，即包括近似相等的情况。

电镀装置还配置有电镀电源 300，用于控制基板 w 中的电流。电镀电源 300 的负极通过导线 301 连接夹具 100，以向夹具 100 中的基板 w 供电。每个阳极区 412 还配置有导电柱 418 和导电板 419，导电柱 418 和导电板 419 可以选用钛金属（Ti）。导电板 419 可以直接安装在其所在阳极区 412 的底部，也可以与其所在阳极区 412 的底部间隔设置，该间隔形成供阳极液流通的空间。活性阳极 414 置于导电板 419 上。导电柱 418 与网状阳极 413 和导电板 419 电连接。电镀电源 300 的正极通过导线 302 与导电柱 418 相连，以向网状阳极 413 和置于导电板 419 上的活性阳极 414 供电。

在上述说明中，以网状阳极 413 和活性阳极 414 共用导电柱 217 为例进行说明，可以理解的是，在其他示例中，网状阳极 413 和活性阳极 414 可以各自独立配置与电镀电源 300 电连接的导电柱 418，以使电镀电源 300 可以分别对网状阳极 413 和活性阳极 414 进行独立控制。

另外，需要说明的是，电镀电源 300 可以对各个阳极进行独立控制，也可以对各个阳极中的部分阳极进行同步控制。例如，电镀电源 300 可以对同一阳极区 412 的网状阳极 413 和活性阳极 414 中的电流（或电压）进行独立控制，也可以对同一阳极区 412 的网状阳极 413 和活性阳极 414 中的电流（或电压）进行同步控制。

每个阳极区 412 配置至少一个阳极进液口 415，用以向该阳极区 412 供应阳极液。在图 7 中，位于内圈的阳极区 412a 底部配置有三个阳极进液口 415，位于外圈的阳极区 412b 底部配置有两个阳极进液口 415。在本示例中，活性阳极 414 为金属块，活性阳极 414 及活性阳极 414 下方的导电板 419 具有贯穿孔 417，该贯穿孔 417 与阳极进液口 415 相连通，用以供阳极液流通。具体地，如图 7 所示，阳极进液口 415 直接贯穿该活性阳极 414 以及活性阳极 414 下方的导电板 419，形成上述贯穿孔 417。图 7 中虚线箭头为阳极液在阳极区 412 的流动方向，阳极液自阳极进液口 415 向上浸没活性阳极 414，然后经由网状阳极 413 流向阳极排液口 416。

每个阳极区 412 配置至少一个阳极排液口 416，用以从该阳极区 412 排出

阳极液。每个阳极区 412 配置的至少一个阳极排液口 416 的其中一个阳极排液口位于其所在阳极区 412 的最高点。在优选实施例中，参考图 8，每个阳极区 412 包括一个第一阳极排液口 4161 和至少一对第二阳极排液口 4162，其中，第一阳极排液口 4161 位于其所在阳极区 412 的最高点（图 7 中竖直方向），第二阳极排液口 4162 成对设置在其所在阳极区 412 的第一阳极排液口 4161 的两侧。在图 8 中，阳极区 412a 和 412b 中各设置有一个第一阳极排液口 4161 和一对第二阳极排液口 4162。图 8 中虚线箭头为阳极液在网状阳极 413 上方的流动方向，具体地，在网状阳极 413 上方，阳极液大体沿一个方向平稳地流向阳极排液口 416。

需要说明的是，图 8 仅为示例，不用于限制阳极排液口 416 的设置数量，阳极排液口 416 的数量可以根据阳极液的工艺流量以及流场分布参数合理优化。

实施例五

请参阅图 9，本实施例提出一种电镀装置，与实施例四相比，区别之处在于，活性阳极 414 为金属颗粒。颗粒状活性阳极 414 平铺在导电板 419 上。

由于阳极液能够在金属颗粒之间的空隙自由流通，因此，在本示例中，仅导电板 419 开设有贯穿孔 417，用以供阳极液流通。贯穿孔 417 可以由阳极进液口 415 直接贯穿导电板 419 而形成。图 9 中虚线箭头为阳极液在阳极区 412 的流动方向。如图 9 所示，阳极液自阳极进液口 415 向上流入金属颗粒之间的空隙，随后浸没金属颗粒，之后向上流经网状阳极 413，最后经阳极排液口 416 流出。

实施例六

请参阅图 10，本实施例提出一种电镀装置，与实施例四相比，区别之处在于，至少一个阳极区 412 还配置有流体分散管 4101 和阳极液进液管 4102，流体分散管 4101 位于其所在阳极区 412 的活性阳极 414 上方，并通过阳极进液管 4102 与其所在阳极区 412 的阳极进液口 415 相连通，用以使阳极液均匀分散。在本示例中，不用于限制本发明，流体分散管 4101 配置在位于内圈的阳极区 412a 中。

在本示例中，如图 12a 所示，流体分散管 4101 包括多个分支管 41011。多个分支管 41011 呈辐射状分布在阳极进液管 4102 的周围，并与阳极进液管 4102 相连通。分支管 41011 呈直管状，且沿其长度方向上开设有多个喷出口 41012，该喷出口 41012 倾斜向下设置。为进一步增强流体分散管 4101 对阳极液的分散作用，如图 12a 所示，多个分支管 41011 各自沿其长度方向设置有一排喷出口 41012，多排喷出口 41012 以同一旋转方向（如图 12a 中逆时针方向）设置喷出口 41012 的朝向。

图 12b 示出了流体分散管的另一种变形例。如图 12b 所示，流体分散管 4103 包括至少一个环形管 41031，环形管 41031 上开设有多个喷出口 41032。

10 在图 12b 中，流体分散管 4103 包括两个环形管 41031，两个环形管 41031 呈同心圆排布。

需要说明的是，流体分散管的具体形式可以根据其所在阳极区的形状、尺寸等参数进行合理设计，不限于图 12a 和图 12b 所展示的示例。另外，不同的阳极区可以采用不同形式的流体分散管，例如，在内圈的阳极区 412a 中采用流体分散管 4101，在外圈的阳极区 413b 中采用流体分散管 4103。

15

流体分散管 4101 位于活性阳极 414 的上方。在一示例中，流体分散管 4101 如图 10 所示位于活性阳极 414 和网状阳极 413 之间，在位于内圈的阳极区 412a 中，阳极液按图 10 中虚线箭头所示，自喷出口 41012 向下喷出冲刷活性阳极 414 之后向上经网状阳极 413 流向阳极排液口 416。在另一示例中，流体分散管 4101 如图 11 所示位于网状阳极 413 的上方，在位于内圈的阳极区 412a 中，阳极液按图 11 中虚线箭头所示，自喷出口 41012 向下喷出依次冲刷网状阳极 413 和活性阳极 414，之后，再经网状阳极 413 流向阳极排液口 416。

20

实施例七

25 请参阅图 13，本实施例提出一种电镀装置，与实施例四相比，区别之处在于，至少一个阳极区 412 还配置有搅拌部 4102，用于使阳极液均匀分散。在本示例中，不用于限制本发明，搅拌部 4102 配置在位于内圈的阳极区 412a 中。

如图 13 所示，搅拌部 4102 为磁力搅拌器，包括磁力搅拌子 41021 和磁力发生器 41022。磁力搅拌子 41021 可转动地安装在其所在阳极区 412 的内部。

具体地，磁力搅拌子 41021 安装在一转动轴 41023 的上端，转动轴 41023 的下端穿过活性阳极 414 和导电板 419 上的贯穿孔 417，通过轴承 41024 可转动地安装在阳极区 412 的底壁。磁力发生器 41022 配置在其所在阳极区 412 的外部，用以驱动磁力搅拌子 41021 转动。

- 5 磁力搅拌子 41021 位于活性阳极 414 的上方。在一示例中，如图 13 所示，磁力搅拌子 41021 位于网状阳极 413 和活性阳极 414 之间。在另一示例中，如图 14 所示，磁力搅拌子 41021 位于网状阳极 413 的上方。

实施例八

- 10 请参阅图 15，本实施例提供了一种电镀装置，包括夹具 100 和电镀腔 500。夹具 100 用于夹持基板 w。夹具 100 能够带动基板 w 执行旋转、倾斜以及升降等动作。夹具 100 上具有密封件 101，该密封件 101 将基板 w 的表面分隔为第一区域 w1 和第二区域 w2，第一区域 w1 被密封件 101 包裹，不与电镀液接触；第二区域 w2 暴露在夹具 100 之外，与电镀液接触。其中，第二区域 w2 为基板
15 w 的有效电镀表面，在电镀时，金属离子沉积在第二区域 w2 上。

电镀腔 500 包括阳极腔 501、设置在阳极腔 501 上方的阴极腔 202、将阳极腔 501 和阴极腔 202 分隔开的离子膜 203、围绕在阳极腔 501 和阴极腔 202 外部的包围腔 204，以及设置在包围腔 204 上方的保护罩 205。阳极腔 501 用于贮存阳极液，阴极腔 202 用于贮存阴极液，阳极液和阴极液统称为电镀液。

- 20 阴极腔 202 配置有阴极进液口 221、阴极供液管 222 和扩散板 223。如图 15 中实箭头所示，阴极液自阴极进液口 221 进入阴极供液管 222，再由阴极供液管 222 供应至阴极腔 202，随后经扩散板 223 向上溢流至包围腔 204，最后从包围腔 204 底部开设的阴极排液口 241 排出。扩散板 223 设置在阴极供液管 222 上方，用以使阴极液在阴极腔 202 内均匀分散。可以理解的是，阴极排液
25 口 241 可以通过外循环管路与阴极进液口 221 连通，以使阴极液循环流动。

阳极腔 501 包括至少一个独立的阳极区 512，每个阳极区 512 内配置有穿孔阳极 513、活性阳极 514、阳极进液口 515 以及阳极排液口 516。在本示例中，不用于限制本发明，阳极腔 501 内设置有隔墙 511，隔墙 511 将阳极腔 501 分隔为两个独立的阳极区 512，两个阳极区 512 呈同心圆排布。活性阳极 514 配

置在穿孔阳极 513 的下方，用于补充金属离子。

穿孔阳极 513 为惰性阳极，选用惰性材料制成，例如钛金属（Ti）。穿孔阳极 513 的表面还可以具有金（Au）或铂（Pt）涂层。在电镀过程中，穿孔阳极 513 能够提供稳定电位，并且穿孔阳极 513 不消耗，能够与基板 w 之间保持距离恒定，因此，穿孔阳极 513 在基板 w 上产生的电场不随电镀时间的推移而改变，能够在一定程度上改善电镀的均匀性。

穿孔阳极 513 上形成有供阳极液自由流通的穿孔 5130。穿孔阳极 513 位于基板 w 的下方，并与基板 w 平行相对设置。穿孔阳极 513 具有第一表面 5131，第一表面 5131 与基板 w 的有效电镀表面相对布置。较佳地，穿孔 5130 与基板 w 垂直。

各个阳极区 512 的穿孔阳极 513 的第一表面 5131 共同构成电场产生面，该电场产生面的尺寸 B 与基板 w 的有效电镀表面（即第二区域 w2）的尺寸 A 相等，以使穿孔阳极 513 在基板 w 的有效电镀表面上形成均匀的电场。应理解，此处的“相等”允许一定程度的误差，即包括近似相等的情况。

电镀装置还配置有电镀电源 300，用于控制基板 w 中的电流。电镀电源 300 的负极通过导线 301 连接夹具 100，以向夹具 100 中的基板 w 供电。每个阳极区 512 还配置有导电柱 518，导电柱 518 可以选用钛金属（Ti）。电镀电源 300 通过导线 302 与导电柱 518 相连，导电柱 518 与穿孔阳极 513 和活性阳极 514 电连接，电镀电源 300 通过导电柱 518 向穿孔阳极 513 和活性阳极 514 供电。

在一示例中，如图 15 所示，活性阳极 514 为金属块，直接倒装在穿孔阳极 513 的下方，此时，穿孔阳极 513 可以通过导电柱 518 与电镀电源 300 电连接，并且穿孔阳极 513 还可以作为导电板 519，为活性阳极 514 供电。在另一示例中，如图 16 所示，活性阳极 514 可以为金属颗粒，平铺在穿孔阳极 513 下方配置的导电板 519 上，此时，穿孔阳极 513 通过导电柱 518 与电镀电源 300 电连接，导电板 519 通过导电柱 518 与电镀电源 300 电连接，为活性阳极 514 供电。

在上述说明中，以穿孔阳极 513 和活性阳极 514 共用导电柱 518 为例进行说明，可以理解的是，在其他示例中，穿孔阳极 513 和活性阳极 514 可以各自独立配置与电镀电源 300 电连接的导电柱 518，以使电镀电源 300 可以分别对

穿孔阳极 513 和活性阳极 514 进行独立控制。

另外，需要说明的是，电镀电源 300 可以对各个阳极进行独立控制，也可以对各个阳极中的部分阳极进行同步控制。例如，电镀电源 300 可以对同一阳极区 512 的穿孔阳极 513 和活性阳极 514 中的电流（或电压）进行独立控制，
5 也可以对同一阳极区 512 的穿孔阳极 513 和活性阳极 514 中的电流（或电压）进行同步控制。

每个阳极区 512 配置至少一个阳极进液口 515，用以向该阳极区 512 供应阳极液。在图 15 中，位于内圈的阳极区 512a 底部配置有三个阳极进液口 515，位于外圈的阳极区 512b 底部配置有两个阳极进液口 515。如图 15 中虚线箭头
10 所示，阳极液从阳极进液口 515 自下而上供应至各个阳极区 512，在各个阳极区 512 中，阳极液依次流经活性阳极 514 和穿孔阳极 513，最后流向阳极排液口 516。

在一示例中，如图 15 所示，活性阳极 514 为金属块，金属块中开设有贯穿孔 517。该贯穿孔 517 能够连通阳极进液口 515 与穿孔阳极 513 的穿孔 5130，
15 用以供阳极液流通。在另一示例中，如图 16 所示，活性阳极 514 为金属颗粒，金属颗粒之间存在空隙。该空隙能够连通阳极进液口 515 与穿孔阳极 513 的穿孔 5130，用以供阳极液流通。可以理解的是，在其他示例中，穿孔阳极 513 的侧壁与其所在阳极区 512 的侧壁之间还可以预留有狭缝，作为供阳极液流通的通道。同理，活性阳极 514 为金属块时，活性阳极 514 的侧壁与其所在阳极区
20 512 的侧壁之间也可以预留有狭缝，作为供阳极液流通的通道。

每个阳极区 512 配置至少一个阳极排液口 516，用以从该阳极区 512 排出阳极液。如图 15 所示，在每个阳极区 512 中，阳极排液口 516 设置在穿孔阳极 513 的上方。每个阳极区 512 配置的至少一个阳极排液口 516 的其中一个阳极排液口位于其所在阳极区 512 的最高点。在优选实施例中，参考图 17，每个阳
25 极区 512 包括一个第一阳极排液口 5161 和至少一对第二阳极排液口 5162，其中，第一阳极排液口 5161 位于其所在阳极区 512 的最高点，第二阳极排液口 5162 成对设置在其所在阳极区 512 的第一阳极排液口 5161 的两侧。在图 17 中，阳极区 512a 和 512b 中各设置有一个第一阳极排液口 5161 和一对第二阳极排液口 5162。图 17 中虚线箭头为阳极液在穿孔阳极 513 上方的流动方向，

具体地，在穿孔阳极 513 上方，阳极液大体沿一个方向平稳地流向阳极排液口 516。

需要说明的是，图 17 仅为示例，不用于限制阳极排液口 516 的设置数量，阳极排液口 516 的数量可以根据阳极液的工艺流量以及流场分布参数合理优化。

5

实施例九

请参阅图 18，本实施例提出一种电镀装置，与实施例八相比，区别之处在于，至少一个阳极区 512 还配置有流体分散管 4101 和阳极液进液管 4102，流体分散管 4101 位于其所在阳极区 512 的穿孔阳极 513 上方，并通过阳极进液管 4102 与其所在阳极区 512 的阳极进液口 515 相连通，用以使阳极液均匀分散。在本示例中，不用于限制本发明，流体分散管 4101 配置在位于内圈的阳极区 512a 中。

结合参考图 12a，流体分散管 4101 包括多个分支管 41011。多个分支管 41011 呈辐射状分布在阳极进液管 4102 的周围，并与阳极进液管 4102 相连通。分支管 41011 呈直管状，且沿其长度方向上开设有多个喷出口 41012，该喷出口 41012 倾斜向下设置。在本示例中，如图 18 所示，阳极进液管 4102 安装在穿孔阳极 513 的穿孔 5130 处，且阳极进液管 4102 的一端位于穿孔阳极 513 的上方并与多个分支管 41011 相连通，阳极进液管 4102 的另一端位于穿孔阳极 513 的下方并与阳极进液口 515 相连通。

为进一步增强流体分散管 4101 对阳极液的分散作用，如图 12a 所示，多个分支管 41011 各自沿其长度方向设置有一排喷出口 41012，多排喷出口 41012 以同一旋转方向（例如逆时针方向）设置喷出口 41012 的朝向。

图 12b 示出了流体分散管的另一种变形例。如图 12b 所示，流体分散管 4103 包括至少一个环形管 41031，环形管 41031 上开设有多个喷出口 41032。在图 12b 中，流体分散管 4103 包括两个环形管 41031，两个环形管 41031 呈同心圆排布。

实施例十

请参阅图 19，本实施例提供了一种电镀装置，与实施例八相比，区别之处在于，至少一个阳极区 512 内还配置有整流板 5102，整流板 5102 配置于其所在阳极区 512 的阳极进液口 515 与活性阳极 514 之间。整流板 5102 能够促进阳极液的均匀分散，并使金属离子均匀且快速地向基板 w 传输，改善电镀的均匀性。

需要说明的是，当活性阳极 514 为金属颗粒时，金属颗粒可以平铺在整流板 5102 上，此时，整流板 5102 可采用导电材料（例如钛金属），用以为活性阳极 514 供电。具体地，整流板 5102 可通过导电柱 518 与电镀电源 300 电连接，为活性阳极 514 供电。

实施例十一

请参阅图 20，本实施例提出一种电镀装置，与实施例八相比，区别之处在于，至少一个阳极区 512 还配置有搅拌部 5103。搅拌部 5103 配置在其所在阳极区 512 的阳极进液口 515 和活性阳极 514 之间，用于使阳极液均匀分散。在本示例中，不用于限制本发明，搅拌部 5103 配置在位于内圈的阳极区 512a 中。

搅拌部 5103 为磁力搅拌器，包括磁力搅拌子 51031 和磁力发生器 51032。磁力搅拌子 51031 可转动地配置在其所在阳极区 512 的内部，具体地，磁力搅拌子 51031 可转动地配置在其所在阳极区 512 的阳极进液口 515 和活性阳极 514 之间。在一示例中，如图 20 所示，磁力搅拌子 51031 自由放置于其所在阳极区 512 的内部。在另一示例中，如图 21 所示，磁力搅拌子 51031 通过轴承 51033 可转动地安装在其所在阳极区 512 的底壁。

磁力发生器 51032 配置在其所在阳极区 512 的外部，用以驱动磁力搅拌子 51031 转动。磁力发生器 51032 通过不断变化两端的极性来推动磁力搅拌子 51031 旋转，使阳极液均匀分散。

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

1. 一种电镀装置，其特征在于，包括：
夹具，用于夹持基板；
- 5 阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：
 实心阳极，所述实心阳极为惰性阳极，且所述实心阳极配置在所述基板的
 下方并与所述基板平行相对设置；
 活性阳极，所述活性阳极配置在所述实心阳极的下方，用于补充金属离子；
 至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；
- 10 至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液；
 至少一条内流体通道，配置在该阳极区的侧壁内，用以引导阳极液从所述
 阳极进液口流向所述阳极排液口。
2. 根据权利要求 1 所述的电镀装置，其特征在于，所述实心阳极具有第一
表面，所述第一表面与所述基板平行，各个阳极区的实心阳极的第一表面共同
15 构成电场产生面，所述电场产生面的尺寸与所述基板的有效电镀表面的尺寸相
 等。
3. 根据权利要求 1 所述的电镀装置，其特征在于，所述实心阳极与其所在
的阳极区的壁面之间为密封接触。
4. 根据权利要求 1 所述的电镀装置，其特征在于，每个阳极区配置的至少
20 一个阳极排液口包括一个第一阳极排液口和至少一对第二阳极排液口，所述第
 一阳极排液口位于其所在阳极区的最高点，第二阳极排液口成对设置在其所在
 阳极区的第一阳极排液口的两侧。
5. 根据权利要求 1 所述的电镀装置，其特征在于，所述阳极进液口配置在
每个阳极区的底部，用以使阳极液自下而上冲刷所述活性阳极。
- 25 6. 根据权利要求 5 所述的电镀装置，其特征在于，至少一个所述阳极区还
 配置有整流板，所述整流板配置在其所在阳极区的阳极进液口和活性阳极之间。
7. 根据权利要求 5 所述的电镀装置，其特征在于，至少一个所述阳极区还
配置有搅拌部，所述搅拌部配置在其所在阳极区的阳极进液口和活性阳极之间。
8. 根据权利要求 7 所述的电镀装置，其特征在于，所述搅拌部包括：

磁力搅拌子，配置在其所在阳极区的内部；

磁力发生器，配置在其所在阳极区的外部，用以驱动所述磁力搅拌子转动。

9. 根据权利要求 8 所述的电镀装置，其特征在于，所述磁力搅拌子自由放置于其所在阳极区的内部，或者所述磁力搅拌子通过轴承可转动地安装在其所在阳极区的底壁。

10. 根据权利要求 1 所述的电镀装置，其特征在于，所述实心阳极的材质为金属钛（Ti）。

11. 根据权利要求 10 所述的电镀装置，其特征在于，所述实心阳极的表面具有金（Au）或铂（Pt）涂层。

12. 根据权利要求 1 所述的电镀装置，其特征在于，所述活性阳极为金属块或金属颗粒。

13. 一种电镀装置，其特征在于，包括：

夹具，用于夹持基板；

阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：

- 15 网状阳极，所述网状阳极为惰性阳极，且与所述网状阳极配置在所述基板的下方并所述基板平行相对设置；

活性阳极，所述活性阳极配置在所述网状阳极的下方，用于补充金属离子；

至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；

至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液。

- 20 14. 根据权利要求 13 所述的电镀装置，其特征在于，所述网状阳极具有第一表面，所述第一表面与所述基板平行，各个阳极区的网状阳极的第一表面共同构成电场产生面，所述电场产生面的尺寸与所述基板的有效电镀表面的尺寸相等。

- 25 15. 根据权利要求 13 所述的电镀装置，其特征在于，每个阳极区配置的至少一个阳极排液口包括一个第一阳极排液口和至少一对第二阳极排液口，所述第一阳极排液口位于其所在阳极区的最高点，第二阳极排液口成对设置在其所在阳极区的第一阳极排液口的两侧。

16. 根据权利要求 13 所述的电镀装置，其特征在于，至少一个所述阳极区还配置有搅拌部，所述搅拌部包括：

磁力搅拌子，所述磁力搅拌子位于其所在阳极区的活性阳极的上方，且所述磁力搅拌子通过轴承与该阳极区的底壁可转动地相连；

磁力发生器，配置在其所在阳极区的外部，用以驱动所述磁力搅拌子转动。

17. 根据权利要求 13 所述的电镀装置，其特征在于，至少一个所述阳极区
5 还配置有流体分散管和阳极进液管，所述流体分散管位于其所在阳极区的活性阳极上方，并通过所述阳极进液管与其所在阳极区的阳极进液口相连通，用以使阳极液均匀分散。

18. 根据权利要求 17 所述的电镀装置，其特征在于，所述流体分散管包括多个分支管，所述分支管呈直管状，且开设有多个喷出口，所述多个分支管呈
10 辐射状分布在所述阳极进液管的周围，并与所述阳极进液管相连通。

19. 根据权利要求 18 所述的电镀装置，其特征在于，所述喷出口倾斜向下设置。

20. 根据权利要求 18 所述的电镀装置，其特征在于，所述多个分支管各自沿其长度方向设置有一排喷出口，多排喷出口以同一旋转方向设置所述喷出口
15 的朝向。

21. 根据权利要求 17 所述的电镀装置，其特征在于，所述流体分散管包括至少一个环形管，所述环形管上开设有多个喷出口。

22. 根据权利要求 13 所述的电镀装置，其特征在于，所述活性阳极为金属颗粒或者金属块。

20 23. 一种电镀装置，其特征在于，包括：

夹具，用于夹持基板；

阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：

穿孔阳极，所述穿孔阳极为惰性阳极，且所述穿孔阳极配置在所述基板的下方并与所述基板平行相对设置；

25 活性阳极，所述活性阳极配置在所述穿孔阳极的下方，用于补充金属离子；

至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；

至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液；

其中，所述穿孔阳极上形成有穿孔，并具有第一表面，所述第一表面与所述基板平行，各个阳极区的穿孔阳极的第一表面共同构成电场产生面，所述电

场产生面的尺寸与所述基板的有效电镀表面的尺寸相等。

24. 一种电镀装置，其特征在于，包括：

夹具，用于夹持基板；

阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：

5 穿孔阳极，所述穿孔阳极上形成有穿孔，且所述穿孔阳极为惰性阳极，所述穿孔阳极配置在所述基板的下方并与所述基板平行相对设置；

活性阳极，所述活性阳极配置在所述穿孔阳极的下方，用于补充金属离子；

至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；

至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液；

10 其中，至少一个阳极区内配置有整流板，所述整流板配置在其所在阳极区的阳极进液口和活性阳极之间。

25. 一种电镀装置，其特征在于，包括：

夹具，用于夹持基板；

阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：

15 穿孔阳极，所述穿孔阳极上形成有穿孔，且所述穿孔阳极为惰性阳极，所述穿孔阳极配置在所述基板的下方并与所述基板平行相对设置；

活性阳极，所述活性阳极配置在所述穿孔阳极的下方，用于补充金属离子；

至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；

至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液；

20 其中，至少一个阳极区内配置有搅拌部，所述搅拌部包括：

磁力搅拌子，所述磁力搅拌子位于其所在阳极区的活性阳极和阳极进液口之间；

磁力发生器，所述磁力发生器位于其所在阳极区的外部，用以驱动所述磁力搅拌子转动。

25 26. 根据权利要求 25 所述的电镀装置，其特征在于，所述磁力搅拌子自由放置于其所在阳极区的内部；或者所述磁力搅拌子通过轴承可转动地安装在其所在阳极区的底部。

27. 一种电镀装置，其特征在于，包括：

夹具，用于夹持基板；

阳极腔，所述阳极腔包括至少一个独立的阳极区，每个阳极区配置有：

穿孔阳极，所述穿孔阳极上形成有穿孔，且所述穿孔阳极为惰性阳极，所述穿孔阳极配置在所述基板的下方并与所述基板平行相对设置；

活性阳极，所述活性阳极配置在所述穿孔阳极的下方，用于补充金属离子；

5 至少一个阳极进液口，用于向该阳极区供应阳极液；

至少一个阳极排液口，用于从该阳极区排出阳极液；

其中，至少一个阳极区内配置有流体分散管和阳极进液管，所述流体分散管位于其所在阳极区的穿孔阳极上方，并通过所述阳极进液管与其所在阳极区的阳极进液口相连通，用以使阳极液均匀分散。

10