

晶圆电镀装置

5 技术领域

本申请涉及半导体技术领域，具体而言，涉及一种晶圆电镀装置。

背景技术

在集成电路制造过程中，通常需要对器件进行镀膜，镀膜方法包括电解电
10 镀法、蒸镀法、印刷法等。电解电镀法由于具有相对稳定的性能得到了广泛应用。

以在晶圆上镀铜膜为例，现有技术中，通常先在晶圆上形成种子层，然后在种子层上电镀铜。为了得到尽可能大的镀铜面积，电极仅在晶圆边缘电接触种子层，电流从晶圆边缘流至晶圆中心，使得整个晶圆都被镀膜。

15 但种子层本身有电阻，电流通过种子层由晶圆边缘向晶圆中心流动时，电流会随着流动距离增大而逐渐减小。因此，与晶圆边缘距离相等的位置具有相同电流从而膜厚相同，而与晶圆边缘距离不相等的位置膜厚不同，导致晶圆的不同圆周之间形成明显的厚度差，影响晶圆镀膜的均匀性。

20 发明内容

本申请的实施例提供了一种晶圆电镀装置，可以使晶圆镀膜更加均匀。

本申请提供了一种晶圆电镀装置，包括：电镀槽，用于容纳电镀液，所述电镀槽内设有阳电极；流场板，设置在所述阳电极与晶圆之间，所述流场板设有多个通孔供所述电镀液通过形成流场，所述流场板包括至少一个流场过渡区，
25 每一流场过渡区包括至少两个电阻率不同的流场区；其中，每一流场过渡区中的最大电阻率为径向方向上相邻两侧流场中最大电阻率所在一侧流场中的最小电阻率，或所述流场过渡区中的最小电阻率为径向方向上相邻两侧流场中最小电阻率所在一侧流场中的最大电阻率，所述流场过渡区内电阻率最大的流场区或电阻率最小的流场区延伸至与其具有相同电阻率的流场一侧的边界。

具体地，所述流场过渡区中的最大电阻率为相邻两侧流场中最大电阻率所在一侧流场中的最小电阻率，所述流场过渡区中的最小电阻率为相邻两侧流场中最小电阻率所在一侧流场中的最大电阻率。

具体地，所述流场板包括中心区，所述流场过渡区围绕所述中心区设置。

5 具体地，所述中心区内各处电阻率相同。

具体地，每一流场过渡区包括多个流场区并填满整个流场过渡区。

具体地，每一流场过渡区中任意两个相邻流场区的电阻率不同。

具体地，每一流场过渡区中每种电阻率的流场区均为多个，电阻率相同的流场区在流场过渡区中均匀分布。

10 具体地，每一流场过渡区为环形。

具体地，包括多个流场过渡区，所述多个流场过渡区相邻设置。

具体地，所述流场板上最外侧流场过渡区的外环线与所述流场板中心之间的距离小于或等于晶圆半径。

15 具体地，在每个流场过渡区的径向方向上，所述电阻率最大的流场区和/或电阻率最小的流场区在与其具有相同电阻率的流场过渡区一侧的环边线上占比最大。

具体地，所述电阻率最大的流场区和/或电阻率最小的流场区在与其具有相同电阻率的流场过渡区一侧的环边线上占比为 100%。

20 具体地，在每个所述流场过渡区的 1/2 环宽线上，每种电阻率的流场区占比相等。

具体地，在每个流场过渡区的径向方向上，所述最大和/或最小电阻率的流场区的占比呈平滑变化。

具体地，在每个流场过渡区的径向方向上，所述最大和/或最小电阻率的流场区的占比呈阶梯状变化。

25 具体地，相邻两个流场过渡区内同一电阻率的流场区在径向方向上的占比由小变大再变小。

具体地，所述至少两个流场区由每一流场过渡区沿周向等分形成。

具体地，所述流场板中至少部分电阻率相同的流场区内的通孔相同。

具体地，所述流场板中至少部分电阻率不同的流场区的通孔大小不同。

具体地，所述流场板中至少部分电阻率不同的流场区的通孔分布密度不同。

具体地，所述流场板中至少部分电阻率不同的流场区的通孔深度不同。

本申请的晶圆电镀装置中，流场板上至少有一个流场过渡区，流场过渡区中的电阻率处于相邻两侧流场的电阻率之间，流场过渡区的电阻率能够为相邻
5 两侧流场的电阻率提供过渡，以使晶圆镀膜更加均匀。

本申请的其他特性和优点将通过下面的详细描述变得显然，或部分地通过本申请的实践而习得。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本申请。

10

附图概述

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出
15 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。在附图中：

- 图 1 示出了本申请一实施例的晶圆电镀装置结构示意图；
- 图 2 示出了本申请一实施例的流场板结构示意图；
- 图 3 示出了本申请一实施例的流场过渡区示意图；
- 图 4 示出了本申请一实施例的流场板结构示意图；
- 20 图 5 示出了本申请一实施例的流场板结构示意图；
- 图 6 示出了本申请一实施例的流场板结构示意图；
- 图 7 示出了本申请一实施例的流场过渡区示意图；
- 图 8 示出了本申请一实施例的流场过渡区示意图；
- 图 9 示出了本申请一实施例的流场过渡区示意图；
- 25 图 10 示出了本申请一实施例的流场板结构示意图。

其中，1、晶圆，2、电镀槽，3、卡盘，4、流场板，5、电镀液，6、阳电极，7、阴电极，41、中心区，42、流场过渡区，421、流场区

本发明的较佳实施方式

现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本申请将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。

5 此外，所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本申请的实施例的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本申请的技术方案而没有特定细节中的一个或更多，或者可以采用其他的方法、组元、装置、步骤等。在其他情况下，不详细示出或描述公知方法、装置、实现或者操作以避免
10 模糊本申请的各方面。

请参照图 1 至图 10，本实施例提供了一种晶圆电镀装置，能够提高晶圆 1 镀膜的均匀性。

如图 1 所示，晶圆电镀装置包括电镀槽 2、夹持晶圆 1 旋转的卡盘 3 以及开设有多个通孔的流场板 4。电镀槽 2 内的电镀液 5 含有镀层阳离子，电镀槽
15 2 中还设有阳电极 6，电镀液 5 通常会淹没阳电极 6。卡盘 3 上设有阴电极 7，卡盘 3 用于带动晶圆 1 进入或离开电镀槽 2。流场板 4 设置在阳电极 6 和晶圆 1 之间，电镀液 5 从流场板 4 上的通孔流过以在流场板 4 上形成流场。流场的电阻会影响通过阳离子的数量，流场的电阻大则通过的阳离子数量少，流场的电阻小则通过的阳离子数量多。当阳电极 6 和阴电极 7 通电时，电镀液 5 中的
20 镀层阳离子析出，析出的阳离子通过流场流向阴电极 7，阳离子附着在晶圆 1 上形成镀层。流场板 4 适配电镀槽 2 的形状，可以为方形或圆形，流场板 4 上通孔分布的范围可以小于或等于晶圆 1 的面积。在本申请实施例的其他实施方式中，流场板 4 上通孔分布的范围可以大于晶圆 1 的面积，根据需要设置即可。

如图 2 所示，流场板 4 包括中心区 41 和围绕中心区 41 设置的流场过渡区
25 42。中心区 41 内各处流场的电阻率相同，流场过渡区 42 中流场的电阻率有多种。将流场过渡区 42 中部分流场作为流场区，同一个流场区内各处流场的电阻率相同，流场过渡区 42 包括多个电阻率不同的流场区，举例来讲，流场过渡区 42 可以包含电阻率为 R_1 的流场区 421 和电阻率为 R_2 的流场区 422，且 $R_1 < R_2$ 。在流场板 4 的径向方向上，流场过渡区 42 中的最大电阻率可以为相邻两侧流

场 43 中最大电阻率所在一侧流场中的最小电阻率。举例来讲，若相邻两侧流场 43 中一侧流场的电阻率包括 R_0 和 R_1 ，另一侧流场的电阻率包括 R_2 和 R_3 ，且 $R_0 < R_1 < R_2 < R_3$ ，则相邻两侧流场 43 中最大电阻率为 R_3 ，相邻两侧流场 43 中最大电阻率所在一侧流场为电阻率为 R_3 的流场区所在的一侧流场，则流场过渡区 42 中的最大电阻率为电阻率为 R_3 的流场区所在一侧流场中的最小电阻率 R_2 ，以使流场过渡区 42 与径向方向上相邻一侧流场具有相同电阻率。流场过渡区 42 内电阻率最大的流场区延伸至与其具有相同电阻率的一侧流场的边界，以使边界与相邻一侧流场具有相同的电阻率。举例来讲，流场过渡区 42 内电阻率为 R_2 的流场区 422 延伸至具有电阻率为 R_2 的一侧流场的边界，以使电镀过程中，在对转动的晶圆 1 电镀时，通过流场过渡区 42 的阳离子形成的膜层和通过最大电阻率所在一侧流场的阳离子形成的膜层在边界处平滑过渡，从而使晶圆 1 的膜层厚度在径向方向上平滑变化，减缓晶圆 1 上不同圆周之间的厚度差，提高镀膜的均匀性。在本申请实施例的一个实施方式中，若相邻两侧流场 43 中最大电阻率所在一侧流场的电阻率为一种，则流场过渡区 42 中的最大电阻率为最大电阻率所在一侧流场的电阻率，且流场过渡区 42 中的最大电阻率延伸至相邻两侧流场 43 中最大电阻率所在一侧流场的边界。举例来讲，若相邻两侧流场 43 的电阻率分别为 R_1 和 R_2 ，且 $R_1 < R_2$ ，则流场过渡区 42 中最大电阻率为相邻两侧流场 43 中最大电阻率所在一侧流场的电阻率 R_2 ，且流场过渡区 42 中电阻率为 R_2 的流场区 422 延伸至相邻两侧流场 43 中最大电阻率 R_2 所在一侧流场的边界。

具体地，流场板 4 的径向方向是从流场板中心指向流场板中边缘的方向，或者是从流场板中边缘指向流场板中心的方向。在下文中，径向方向指的是流场板 4 的径向方向。流场过渡区 42 在径向方向上的相邻两侧流场 43，是指与流场过渡区 42 的边界相邻且位于流场过渡区 42 径向方向的流场。相邻一侧流场是指与流场过渡区 42 内边界相邻的流场或与流场过渡区 42 外边界相邻的流场。流场过渡区 42 内边界是指流场过渡区 42 边界中更靠近流场板中心的边界，流场过渡区 42 外边界是指流场过渡区 42 边界中更靠近流场板中边缘的边界。流场板中心是指流场板 4 上用于通过为晶圆 1 中心进行电镀的电镀液 5 的位置，当流场板 4 为圆形时流场板中心可以是流场板 4 圆心。电阻率是指流场板

4 中单位面积的电阻值。在本申请实施例的其他实施方式中，流场过渡区 42 的数量可以为多个。

在流场板 4 的径向方向上，流场过渡区 42 中的最小电阻率可以为相邻两侧流场 43 中最小电阻率所在一侧流场中的最大电阻率，流场过渡区 42 内电阻率最小的流场区延伸至与其具有相同电阻率的流场一侧的边界。举例来讲，若相邻两侧流场 43 中一侧流场的电阻率包括 R_0 和 R_1 ，另一侧流场的电阻率包括 R_2 和 R_3 ，且 $R_0 < R_1 < R_2 < R_3$ ，则相邻两侧流场 43 中最小电阻率为 R_0 ，相邻两侧流场 43 中最小电阻率所在一侧流场为电阻率为 R_0 的流场区所在的一侧流场，则流场过渡区 42 中的最小电阻率为电阻率为 R_0 的流场区所在一侧流场中的最大电阻率 R_1 ，且电阻率为 R_1 的流场区 421 延伸至具有电阻率 R_0 的一侧流场，以使流场过渡区 42 和最小电阻率所在一侧流场之间存在相同的电阻率，使边界和最小电阻率所在一侧流场之间存在相同的电阻率，从而使通过流场过渡区 42 的阳离子形成的膜层和通过最小电阻率所在一侧流场的阳离子形成的膜层在边界处平滑过渡，提高镀膜的均匀性。电阻率从最小电阻率所在一侧流场、流场过渡区 42 至最大电阻率所在一侧流场逐步增大，相比于流场过渡区 42 的相邻两侧流场 43 直接相邻而没有流场过渡区 42，能够使流场板 4 中电阻率的变化更加平滑，进一步有利于均匀镀膜。在本申请实施例的一个实施方式中，若相邻两侧流场 43 中最小电阻率所在一侧流场的电阻率为一种，则流场过渡区 42 中的最小电阻率为最小电阻率所在一侧流场的电阻率，且流场过渡区 42 中的最小电阻率流场区延伸至相邻两侧流场 43 中最小电阻率所在一侧流场的边界。举例来讲，若相邻两侧流场 43 的电阻率分别为 R_1 和 R_2 ，且 $R_1 < R_2$ ，则流场过渡区 42 中最小电阻率为相邻两侧流场 43 中最小电阻率所在一侧流场的电阻率 R_1 ，且流场过渡区 42 中的最小电阻率流场区延伸至相邻两侧流场 43 中最小电阻率 R_1 所在一侧流场的边界。

在流场过渡区 42 的相邻两侧流场 43 中，每一侧流场的电阻率均可以为一种或多种，最大电阻率所在一侧流场中的电阻率均大于最小电阻率所在一侧流场中的电阻率。举例来讲，可以是流场过渡区 42 内侧流场的电阻率均大于外侧流场的电阻率，或者可以是流场过渡区 42 外侧流场的电阻率均大于内侧流场的电阻率，其中，内侧流场是比流场过渡区 42 更靠近流场板中心的流场，外侧

流场是比流场过渡区 42 更靠近流场板中边缘的流场。举例来讲，若相邻内侧流场各处电阻率均为 R_1 ，相邻外侧流场各处电阻率均为 R_2 ，且 $R_1 < R_2$ ，则流场过渡区 42 可以包括电阻率为 R_1 和 R_2 的两种流场区。

- 流场过渡区 42 中的流场区可以超过两个，电阻率的种类可以超过两种，
- 5 每种电阻率的流场区可以是一个或多个，多个流场区填满流场过渡区 42，以使流场过渡区 42 中各处均能调节镀膜厚度。如图 3 所示，电阻率的种类可以有 3 种，分别为 R_1 、 R_2 和 R_3 ，其中， $R_1 < R_2 < R_3$ 。如图 4 所示，电阻率的种类可以有 4 种，分别为 R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 ，其中， $R_1 < R_2 < R_3 < R_4$ 。在本申请实施例的其他实施方式中，在流场过渡区 42 中，流场区之间可以留有间距，也即只
- 10 对流场过渡区 42 中的部分位置进行过渡，在对旋转的晶圆 1 进行电镀时，也可以提高膜层的均匀性。

- 流场过渡区 42 中的多个流场区中，任意两个相邻流场区的电阻率不同，以使流场过渡区 42 中相同电阻率的流场区分散设置，使得通过流场过渡区 42 的不同浓度的镀层离子相互掺杂，有利于均匀镀膜。进一步地，电阻率相同的
- 15 流场区在每一流场过渡区均匀分布，进一步提高镀膜均匀性。其中，每个流场区均包括一排或多排通孔，同一流场区内的通孔相同且均匀分布。每一流场过渡区中，具有相同电阻率的流场区中通孔相同，方便打孔。每一流场过渡区中，电阻率不同的流场区具有不同的通孔大小、不同的通孔分布密度和不同的通孔深度中的一者或多者。具体地，在通孔分布密度相同且通孔深度相同时，孔径
- 20 越大则电阻率越低，孔径越小则电阻率越高。在通孔深度相同及孔径相同时，通孔分布越密则电阻率越低，通孔分布越稀疏则电阻率越高。在通孔分布密度相同及孔径相同时，以及通孔深度越小则电阻率越低，通孔深度越大则电阻率越高。在本申请实施例的其他实施方式中，具有相同电阻率的流场区中通孔可以不同，比如，具有较深且密度较大的通孔的流场区的电阻率，可能等于具有
- 25 较浅且密度较小的通孔所在的流场区中的电阻率。

再次参照图 4，流场过渡区 42 可以是围绕中心区 41 的环形（图中以虚线作为流场过渡区边界），以使晶圆 1 上对应于流场过渡区 42 的圆周各处均被均匀镀膜，进一步降低了晶圆 1 上不同圆周之间的厚度差，环形的流场过渡区 42 中心可以与流场板中心重合，使得对应于环形流场过渡区 42 的晶圆 1 圆周

上各处均被均匀镀膜。

环形流场过渡区 42 数量为多个，可以是图 4 中的 3 个。3 个流场过渡区径向的两侧分别是内侧和外侧流场 43。多个环形流场过渡区 42 相邻设置，可以使电阻率在多个环形流场过渡区 42 之间逐步变化。在多个相邻设置的环形流场过渡区 42 中，电阻率可以沿着流场板 4 的径向方向逐渐过渡，使电阻率由最内侧环形流场过渡区 42 内侧流场 43 的电阻率逐渐过渡至最外侧环形流场过渡区 42 外侧流场 43 的电阻率。在本申请实施例的其他实施方式中，环形的流场过渡区 42 可以只有一个。

若从流场板中心至流场板边缘，流场的电阻率连续变化且变化趋势不变，即始终由小变大或由大变小，则流场板 4 上的全部环形流场过渡区 42 均可以相邻设置。

若从流场板中心至流场板边缘，流场电阻率的变化趋势发生变化，即变化趋势包括电阻率由小变大、电阻率由大变小和电阻率保持不变这三种变化趋势中的至少两种变化趋势，则在流场板 4 的流场中，对于一部分电阻率连续由小变大或电阻率连续由大变小的流场中，多个环形流场过渡区 42 相邻设置，而在一部分电阻率保持不变的流场中不设置环形流场过渡区 42。

举例来讲，参照图 5，若从流场板中心至流场板边缘，电阻率先由小变大再由大变小时，在电阻率连续由小变大的流场中，依次设置相邻的第一内侧环形流场过渡区 42a、第一中间环形流场过渡区 42b 和第一外侧环形流场过渡区 42c，第一中间环形流场过渡区 42b 中的最小电阻率 R_2 为第一内侧环形流场过渡区 42a 中最大电阻率 R_2 ，第一中间环形流场过渡区 42b 内电阻率最小（为 R_2 ）的流场区延伸至第一中间环形流场过渡区 42b 的内环边线，第一中间环形流场过渡区 42b 中的最大电阻率 R_3 为第一外侧环形流场过渡区 42c 中最小电阻率 R_3 ，第一中间环形流场过渡区 42b 内电阻率最大（为 R_3 ）的流场区延伸至第一中间环形流场过渡区 42b 的外环边线。在电阻率连续由大变小的流场中，依次设置相邻的第二内侧环形流场过渡区 42d、第二中间环形流场过渡区 42e 和第二外侧环形流场过渡区 42f，第二中间环形流场过渡区 42e 中的最小电阻率 R_2 为第二外侧环形流场过渡区 42f 中最大电阻率 R_2 ，第二中间环形流场过渡区 42e 内电阻率最小（为 R_2 ）的流场区延伸至第二中间环形流场过渡区 42e 的外环边

线，第二中间环形流场过渡区 42e 中的最大电阻率 R_3 为第二内侧环形流场过渡区 42d 中最小电阻率 R_3 ，第二中间环形流场过渡区 42e 内电阻率最大（为 R_3 ）的流场区延伸至第二中间环形流场过渡区 42e 的内环边线。

流场板 4 中最内侧环形流场过渡区 42 的内环线与中心区 41 边界之间还可以有其他流场，流场板 4 中最外侧环形流场过渡区 42 的外环线与流场板边缘之间还可以有其他流场。流场板 4 上最外侧流场过渡区 42 的外环线与流场板中心之间的距离可以小于或大于晶圆 1 半径。由于流场板 4 与晶圆 1 之间留有一定距离，阳离子从流场板 4 运动到晶圆 1 上时会根据电镀槽 2 的形状进行扩散或聚集，使阳离子到达晶圆 1。在本申请实施例的其他实施方式中，如图 6 所示，流场板 4 包括三个流场过渡区分别为 42g、42f 和 42h，流场板 4 中最内侧环形流场过渡区 42g 的内环线可以是中心区 41 边界，流场板 4 上最外侧流场过渡区 42h 的外环线与流场板中心之间的距离可以等于晶圆 1 半径。

继续参照图 6，在相邻设置的多个环形流场过渡区 42g、42f 和 42h 中，任意一个流场过渡区 42g、42f 和 42h 的最大电阻率流场区在与其具有相同电阻率的相邻流场过渡区一侧的环边线上占比最大，优选为 100%。举例来讲，若在图 5 的流场过渡区 42g、42f 和 42h 中，电阻率 $R_0 < R_1 < R_2 < R_3 < R_4$ ，则在流场过渡区 42f 中，电阻率为 R_2 的流场区在同样具有电阻率 R_2 流场区 42h 一侧的环线边上占比最大，也即电阻率为 R_2 的流场区在流场过渡区 42f 的外环线上占比最大，以使该侧环边线上的电阻率为该流场过渡区 42f 中的最大电阻率，而与其具有相同电阻率的相邻流场过渡区 42h 中的电阻率均大于或等于该最大电阻率 R_2 ，该侧环边线可以为该流场过渡区 42h 和相邻流场过渡区 42f 提供过渡，使镀膜更加均匀。

进一步地，在每个流场过渡区 42 的径向方向上，最大电阻率的流场区的占比呈平滑变化，其中，流场区的占比是指流场区中的流场占流场所在环线中的长度的比例。具体地，可以是每个最大电阻率的流场区的占比均呈平滑变化。举例来讲，若不同电阻率的流场区中通孔的大小和深度相同，而通孔数量不同时，沿着径向方向，流场区中通孔数量占通孔所在环线中通孔数量的比例平滑变化，位于流场区 421 边缘的通孔排列可以呈平滑的直线或平滑的曲线，如图 7 所示，进一步有利于均匀镀膜。在本申请实施例的其他实施方式中，如图 8 所

示，最大电阻率的流场区的占比也可以呈阶梯状逐渐变化，也即流场区的占比在流场区沿着流场板 4 的径向方向延伸一定距离后再发生变化，位于流场区边缘的通孔排列为阶梯状，在本申请实施例的其他实施方式中，最大电阻率的流场区的占比也可以呈锯齿状或其他形状逐渐变化。

5 同样地，在相邻设置的多个环形流场过渡区 42 中，任意一个流场过渡区 42 的最小电阻率流场区在与其具有相同电阻率的流场过渡区 42 一侧的环边线上占比最大，优选为 100%，也可以使镀膜更加均匀。举例来讲，若某个流场过渡区 42 的最小电阻率与其相邻外侧流场过渡区 42 中的最大电阻率相同，则该流场过渡区 42 的外侧环线上最小电阻率流场区占比为 100%，若该流场过渡区
10 42 的最小电阻率与其相邻内侧流场过渡区 42 中的最大电阻率相同，则该流场过渡区 42 的内侧环线上最小电阻率流场区占比为 100%。进一步地，在每个流场过渡区 42 的径向方向上，最小电阻率的流场区的占比呈平滑变化、呈阶梯状变化或呈其他形状逐渐变化。在本申请实施例的其他实施方式中，如图 8 所示，流场过渡区 42 上环边线上可以包括多种电阻率。

15 再次参照图 7，在每个环形流场过渡区 42 的 1/2 环宽线上，每种电阻率的流场区占比相等，以使每个环形流场过渡区 42 的 1/2 环宽线上的电阻值在两侧环线的电阻值之间，使每个环形流场过渡区 42 内的电阻率逐渐变化，进一步有利于均匀镀膜。举例来讲，若环形流场过渡区 42 包括电阻率分别为 R_1 和 R_2 的两种流场区，且 $R_1 < R_2$ ，则电阻率为 R_1 和 R_2 的两种流场区在环形流场过渡区 42
20 的 1/2 环宽线上占比各为 50%。

再次参照图 4，在相邻两个流场过渡区 42 内同一电阻率的流场区在径向方向上的占比由小变大再变小，以图 4 中电阻率都为 R_3 的流场区 423 和 424 举例，由于相邻两个流场过渡区 42 上，同一电阻率的流场区既是电阻率较小的流场过渡区 42 中的最大电阻率流场区，也是电阻率较大的流场过渡区 42 中的最小
25 电阻率流场区，同一电阻率的流场区在径向方向上的占比由小变大再变小，可以使相邻两个流场过渡区 42 中相同电阻率的流场区相邻设置，方便打孔。其次，同一电阻率的流场区在相邻两个流场过渡区 42 之间的环边线上以及环边线两侧的电

在本申请实施例的其他实施方式中，如图 10 所示，流场区 421 由流场过渡区 42 等分形成。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的实施方式后，将容易想到本申请的其他实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。

应当理解的是，本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

权 利 要 求

1. 一种晶圆电镀装置，其特征在于，包括：
- 电镀槽，用于容纳电镀液，所述电镀槽内设有阳电极；
- 5 流场板，设置在所述阳电极与晶圆之间，所述流场板设有多个通孔供所述电镀液通过形成流场，所述流场板包括至少一个流场过渡区，每一流场过渡区包括至少两个电阻率不同的流场区；
- 其中，每一流场过渡区中的最大电阻率为径向方向上相邻两侧流场中最大电阻率所在一侧流场中的最小电阻率，或所述流场过渡区中的最小电阻率为径
- 10 向方向上相邻两侧流场中最小电阻率所在一侧流场中的最大电阻率，所述流场过渡区内电阻率最大的流场区或电阻率最小的流场区延伸至与其具有相同电阻率的一侧流场的边界。
2. 根据权利要求1所述的晶圆电镀装置，其特征在于，所述流场过渡区中的最大电阻率为相邻两侧流场中最大电阻率所在一侧流场中的最小电阻率，所
- 15 述流场过渡区中的最小电阻率为相邻两侧流场中最小电阻率所在一侧流场中的最大电阻率。
3. 根据权利要求2所述的晶圆电镀装置，其特征在于，所述流场板包括中心区，所述流场过渡区围绕所述中心区设置。
4. 根据权利要求3所述的晶圆电镀装置，其特征在于，所述中心区内各处
- 20 电阻率相同。
5. 根据权利要求2所述的晶圆电镀装置，其特征在于，每一流场过渡区包括多个流场区并填满整个流场过渡区。
6. 根据权利要求5所述的晶圆电镀装置，其特征在于，每一流场过渡区中任意两个相邻流场区的电阻率不同。
- 25 7. 根据权利要求6所述的晶圆电镀装置，其特征在于，每一流场过渡区中每种电阻率的流场区均为多个，电阻率相同的流场区在流场过渡区中均匀分布。
8. 根据权利要求7所述的晶圆电镀装置，其特征在于，每一流场过渡区为环形。
9. 根据权利要求8所述的晶圆电镀装置，其特征在于，包括多个流场过渡

区，所述多个流场过渡区相邻设置。

10. 根据权利要求 9 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，所述流场板上最外侧流场过渡区的外环线与所述流场板中心之间的距离小于或等于晶圆半径。

11. 根据权利要求 10 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，在每个流场过渡
5 区的径向方向上，所述电阻率最大的流场区和/或电阻率最小的流场区在与其具有相同电阻率的流场过渡区一侧的环边线上占比最大。

12. 根据权利要求 11 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，所述电阻率最大的流场区和/或电阻率最小的流场区在与其具有相同电阻率的流场过渡区一侧的环边线上占比为 100%。

10 13. 根据权利要求 12 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，在每个所述流场过渡区的 1/2 环宽线上，每种电阻率的流场区占比相等。

14. 根据权利要求 13 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，在每个流场过渡区的径向方向上，所述最大和/或最小电阻率的流场区的占比呈平滑变化。

15 15. 根据权利要求 13 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，在每个流场过渡区的径向方向上，所述最大和/或最小电阻率的流场区的占比呈阶梯状变化。

16. 根据权利要求 13 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，相邻两个流场过渡区内同一电阻率的流场区在径向方向上的占比由小变大再变小。

17. 根据权利要求 1 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，所述至少两个流场区由每一流场过渡区沿周向等分形成。

20 18. 根据权利要求 1 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，所述流场板中至少部分电阻率相同的流场区内的通孔相同。

19. 根据权利要求 1 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，所述流场板中至少部分电阻率不同的流场区的通孔大小不同。

25 20. 根据权利要求 1 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，所述流场板中至少部分电阻率不同的流场区的通孔分布密度不同。

21. 根据权利要求 1 所述的晶圆电镀装置，其特征在于，所述流场板中至少部分电阻率不同的流场区的通孔深度不同。