



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115058759 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 16

(21) 申请号 202210788246.4

(22) 申请日 2022.07.04

(71) 申请人 厦门海辰新材料科技有限公司
地址 361100 福建省厦门市火炬高新区(同翔)产业基地布塘中路11号5#综合楼 201-2

(72) 发明人 周龙 陈嘉圣 冯登科

(74) 专利代理机构 广州德科知识产权代理有限公司 44381
专利代理师 张雪梅 万振雄

(51) Int. Cl.
G25D 17/02 (2006.01)
G25D 17/10 (2006.01)
G25D 17/00 (2006.01)

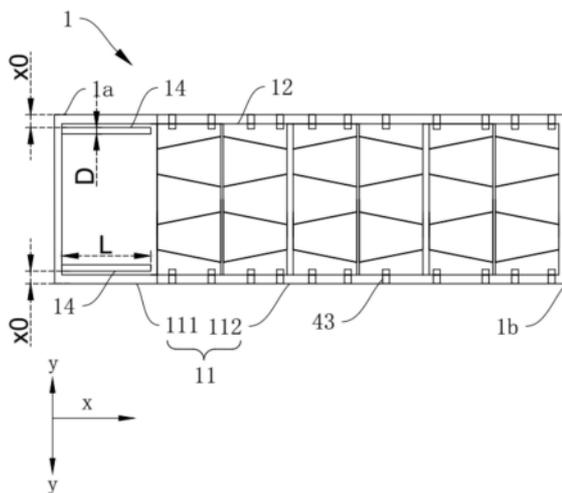
权利要求书3页 说明书17页 附图10页

(54) 发明名称

电镀设备及镀膜机

(57) 摘要

本发明公开了一种电镀设备及镀膜机,该电镀设备包括,电镀槽、电镀阳极以及预镀阳极,电镀阳极,电镀阳极设于电镀槽中,电镀阳极电连接于电源,预镀阳极设于电镀槽中,预镀阳极位于电镀阳极靠近入槽侧的一端,预镀阳极电连接于电源,预镀阳极用于对导电基膜的宽度方向上的至少一侧电镀。通过在电镀阳极靠近入槽侧的一端设置预镀阳极,在导电基膜被导电夹夹持前进行预镀加厚镀层,从而能够提高导电基膜被导电夹夹持的部分的载流能力,这样,随着电镀阳极对导电基膜电镀,可以逐渐增大导电夹对导电基膜施加的电流,进而提高电镀效率,有利于提高生产效率。



1. 一种电镀设备,其特征在于,所述电镀设备应用于镀膜机以用于对导电基膜进行电镀,所述电镀设备包括:

电镀槽,所述电镀槽具有相对的入槽侧和出槽侧,所述入槽侧为供导电基膜进入所述电镀槽的一侧,所述出槽侧为供所述导电基膜输出所述电镀槽的一侧;

电镀阳极,所述电镀阳极设于所述电镀槽中,所述电镀阳极电连接于电源;以及

预镀阳极,所述预镀阳极设于所述电镀槽中,所述预镀阳极位于所述电镀阳极靠近所述入槽侧的一端,所述预镀阳极电连接于所述电源,所述预镀阳极用于对所述导电基膜的宽度方向上的至少一侧电镀。

2. 根据权利要求1所述的电镀设备,其特征在于,所述镀膜机还包括传动装置,所述传动装置包括用于夹持于导电基膜的宽度方向上的至少一侧的导电夹,所述导电夹夹持于所述导电基膜的宽度方向的两相对侧,所述预镀阳极设置为两个,两个所述预镀阳极分别对应于所述两相对侧设置。

3. 根据权利要求1所述的电镀设备,其特征在于,所述电镀槽包括沿所述入槽侧至所述出槽侧的方向排列的第一电镀单元和第二电镀单元,所述第一电镀单元连通于所述第二电镀单元,所述预镀阳极设置于所述第一电镀单元,所述电镀阳极设于所述第二电镀单元。

4. 根据权利要求1所述的电镀设备,其特征在于,沿垂直于所述第一方向上,所述预镀阳极的两边缘与所述电镀槽的内壁面之间的间距均在0~50mm范围内,其中,所述第一方向为所述入槽侧至所述出槽侧的方向。

5. 根据权利要求4所述的电镀设备,其特征在于,所述预镀阳极为长条状,所述预镀阳极的长度方向平行于所述第一方向,沿垂直于所述第一方向,所述预镀阳极的宽度为20mm~200mm。

6. 根据权利要求5所述的电镀设备,其特征在于,沿所述第一方向上,所述预镀阳极的长度为300mm~1000mm,和/或,所述预镀阳极通入的电流为5A~30A。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的电镀设备,其特征在于,所述入槽侧至所述出槽侧的方向为第一方向,所述电镀阳极设置为多个,多个所述电镀阳极沿所述第一方向排列设置,沿所述第一方向上,多个所述电镀阳极中,至少部分所述电镀阳极的电流逐渐增大。

8. 根据权利要求7所述的电镀设备,其特征在于,所述电镀阳极设置为m个,每个所述电镀阳极包括沿第二方向排列设置n个的阳极单元,相邻的两个所述阳极单元之间通过绝缘介质隔开;所述阳极单元为n行m列矩阵式排列分布,其中,m为大于1的自然数、n为大于0的自然数;

沿所述第一方向上,至少一行所述第一阳极单元通入的电流逐渐增大。

9. 根据权利要求8所述的电镀设备,其特征在于,沿所述第一方向上,位于所述电镀阳极中部区域的A行所述阳极单元通入的电流逐渐增大;

所述A行所述阳极单元的两侧分别具有B行所述阳极单元,所述B行所述阳极单元通入的电流先增大后减小;

其中,A、B为大于0的自然数。

10. 根据权利要求9所述的电镀设备,其特征在于,第一位置处所述B行所述阳极单元通入的电流由逐渐增大变为逐渐减小;

其中,所述导电基膜在所述第一位置处时,所述导电基膜的边缘的金属镀层厚度为d1,

所述导电基膜的中部的金属镀层的厚度为 d_2 ,所述导电基膜的目标金属镀层厚度为 d_3 , $d_1-d_2 \geq 20\%d_3$,或者, $d_1 \geq 40\%d_3$,或者, $d_1 \geq 400\text{nm}$ 。

11. 根据权利要求1-10任一项所述的电镀设备,其特征在于,所述入槽侧至所述出槽侧的方向为第一方向,倾斜或垂直于所述第一方向的方向为第二方向,沿所述第二方向,所述电镀阳极包括第一阳极模块,所述第一阳极模块电连接于所述电源,所述第一阳极模块的中部区域通入的电流大于所述第一阳极模块的两端区域通入的电流,以使导电基膜的镀层沿垂直于所述第一方向的厚度趋于均匀。

12. 根据权利要求11所述的电镀设备,其特征在于,所述第一阳极模块包括沿所述第二方向排列的多个阳极单元,相邻的两个所述阳极单元之间通过绝缘介质隔开,至少部分所述阳极单元电连接于所述电源。

13. 根据权利要求12所述的电镀设备,其特征在于,

所述第一阳极模块的所述多个阳极单元包括位于该所述第一阳极模块中部区域的一个或多个第二阳极单元、位于该所述第一阳极模块一端区域的一个或多个第一阳极单元、位于该所述第一阳极模块另一端区域的一个或多个第三阳极单元;

所述第二阳极单元电连接于电源,以及,

所述第一阳极单元和/或所述第三阳极单元电连接于电源且接入的电流小于所述第二阳极单元接入的电流,或者,所述第一阳极单元和/或所述第三阳极单元未电连接于电源或接入的电流为零。

14. 根据权利要求13所述的电镀设备,其特征在于,

在所述第一阳极模块中,所述第一阳极单元的导电面积之和为 S_1 ,所述第二阳极单元的导电面积之和为 S_2 ,所述第三阳极单元的导电面积之和为 S_3 ;

当所述第一阳极模块的所述第一阳极单元和所述第三阳极单元未电连接于电源或接入的电流为零, $1.5\%S_2 \leq (S_1+S_3) \leq 16\%S_2$;

当所述第一阳极模块的所述第一阳极单元未电连接于电源或接入的电流为零,所述第三阳极单元电连接于电源时, $1.5\%(S_2+S_3) \leq S_1 \leq 16\%(S_2+S_3)$;

当所述第一阳极模块的所述第三阳极单元未电连接于电源或接入的电流为零,所述第一阳极单元电连接于电源时, $1.5\%(S_1+S_2) \leq S_3 \leq 16\%(S_1+S_2)$ 。

15. 根据权利要求13所述的电镀设备,其特征在于,所述第二阳极单元设置为多个,在沿垂直于所述第一方向上,位于所述中部区域的中间的所述第二阳极单元通入的电流大于位于所述中部区域的两端的所述第二阳极单元通入的电流。

16. 根据权利要求12所述的电镀设备,其特征在于,所述第一阳极模块包括三个或以上的所述阳极单元,所述阳极单元分别电连接于电源,所述阳极单元以自所述第一阳极模块的中间向两端电流逐步降低的方式接入电流。

17. 根据权利要求11所述的电镀设备,其特征在于,所述第一阳极模块、所述导电基膜在所述电镀槽的底面的投影分别为第一投影、第二投影,所述第一投影位于所述第二投影内。

18. 根据权利要求17所述的电镀设备,其特征在于,所述第一投影沿垂直于所述第一方向的两个边缘与所述第二投影沿垂直于所述第一方向相应边缘的间距分别 L_1 、 L_2 , $20\text{mm} \leq L_1 \leq 300\text{mm}$, $20\text{mm} \leq L_2 \leq 300\text{mm}$ 。

19. 根据权利要求18所述的电镀设备,其特征在于, $50\text{mm} \leq L1 \leq 200\text{mm}$, $50\text{mm} \leq L2 \leq 200\text{mm}$ 。

20. 根据权利要求12所述的电镀设备,其特征在于,所述第一阳极模块的所述多个阳极单元为多行多列的矩阵式排列分布,

其中,所述多个阳极单元形成沿所述第二方向延伸的多列,每列的所述阳极单元包括位于所述第一阳极模块中部区域的一个或多个第二阳极单元、位于所述第一阳极模块一端区域的一个或多个第一阳极单元、位于所述第一阳极模块另一端区域的一个或多个第三阳极单元;

所述第二阳极单元电连接于电源,以及,

所述第一阳极单元和/或所述第三阳极单元电连接于电源且接入的电流小于所述第二阳极单元接入的电流,或者,所述第一阳极单元和/或所述第三阳极单元未电连接于电源;

所述多个阳极单元形成沿所述第一方向延伸的多行,位于同一行的所述阳极单元并联。

21. 根据权利要求11-20任一项所述的电镀设备,其特征在于,所述电镀设备还包括第二阳极模块,且所述第二阳极模块相较于所述第一阳极模块更靠近所述入槽侧;

所述第二阳极模块包括多个第四阳极单元,且相邻的两个所述第四阳极单元之间通过绝缘介质隔开,多个所述第四阳极单元用于电连接于所述电源,其中,至少部分所述第四阳极单元并联于同一所述电源。

22. 一种镀膜机,其特征在于,包括如上述权利要求1-21任一项所述的电镀设备以及运输机构,所述电镀设备用于对导电基膜进行电镀,所述运输机构包括传动装置,所述传动装置包括导电夹,所述导电夹相对于所述预镀阳极更靠近所述出槽侧,所述导电夹夹持于所述导电基膜的宽度方向的至少一侧,并使所述导电基膜在所述电镀设备的所述电镀槽中沿所述第一方向移动。

电镀设备及镀膜机

技术领域

[0001] 本发明涉及电镀技术领域,尤其涉及一种电镀设备及镀膜机。

背景技术

[0002] 集流体是锂电池的重要组成部分,集流体在制作时通常是在导电基膜的两个表面通过电镀的方式镀设形成铜镀层。相关技术中,电镀设备包括电镀槽和设于电镀槽中的阳极板,导电夹夹持导电基膜的两侧边缘以使导电基膜置于电镀槽中并对导电基膜通电,从而实现导电基膜电镀铜镀层。

[0003] 为了避免导电基膜发生由于电流过载而烧焦的情况,导电夹通入的电流不能大于未进入电镀槽中的导电基膜的载流能力,然而,由于导电基膜在未进入电镀槽中电镀时,导电基膜的绝缘材料上附着的金属层较薄,导电基膜的载流较差,因此,导电夹只能通入较小的电流以避免导电基膜过载的情况,这就导致电镀速率较慢,从而影响生产效率。

发明内容

[0004] 本发明实施例公开了一种电镀设备及镀膜机,该电镀设备的电镀效率较高,有利于提高生产效率。

[0005] 为了实现上述目的,第一方面,本发明实施例公开了一种电镀设备,所述电镀设备应用于镀膜机以用于对导电基膜进行电镀,所述电镀设备包括:

[0006] 电镀槽,所述电镀槽具有相对的入槽侧和出槽侧,所述入槽侧为供导电基膜进入所述电镀槽的一侧,所述出槽侧为供所述导电基膜输出所述电镀槽的一侧;

[0007] 电镀阳极,所述电镀阳极设于所述电镀槽中,所述电镀阳极电连接于电源;以及

[0008] 预镀阳极,所述预镀阳极设于所述电镀槽中,所述预镀阳极位于所述电镀阳极靠近所述入槽侧的一端,所述预镀阳极电连接于所述电源,所述预镀阳极用于对所述导电基膜的宽度方向上的至少一侧电镀。

[0009] 通过在电镀阳极靠近入槽侧的一端设置预镀阳极,那么,当导电基膜进入电镀槽中先经过预镀阳极,以对导电基膜的宽度方向的至少一侧进行预镀,然后使导电基膜在导电夹的夹持下通过电镀阳极,从而对导电基膜未被导电夹夹持的部分进行电镀。经过对导电基膜的宽度方向的两侧进行预镀以加厚被导电夹夹持的部分的镀层厚度,从而能够提高导电基膜被导电夹夹持的部分的载流能力,这样,随着电镀阳极对导电基膜电镀,可以逐渐增大导电夹对导电基膜施加的电流,进而提高电镀效率,有利于提高生产效率。此外,由于增加了导电基膜用于被导电夹夹持的侧边的镀层厚度,从而有利于提高导电基膜用于被导电夹夹持的侧边的结构强度,能够减少导电基膜因被导电夹夹持而发生损坏的情况。

[0010] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,所述镀膜机还包括传动装置,所述传动装置包括用于夹持于导电基膜的宽度方向上的至少一侧的导电夹,所述导电夹夹持于所述导电基膜的宽度方向的两相对侧,所述预镀阳极设置为两个,两个所述预镀阳极分别对应于所述两相对侧设置。当导电夹夹持于导电基膜宽度方向的两相对侧

时,相应地,可以设置两个预镀阳极以分别对应于导电基膜的宽度方向的相对侧,以对导电基膜的宽度方向的两相对侧进行预镀加厚镀层。

[0011] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,所述电镀槽包括沿所述入槽侧至所述出槽侧的方向排列的第一电镀单元和第二电镀单元,所述第一电镀单元连通于所述第二电镀单元,所述预镀阳极设置于所述第一电镀单元,所述电镀阳极设于所述第二电镀单元。在使用该电镀槽时,可以将导电夹布置于第二电镀单元中,这样,当对导电基膜进行电镀时,导电基膜自入槽侧放卷并运输至电镀槽的第一电镀单元中,由于导电基膜未被导电夹夹持,设于第一电镀单元的预镀阳极可以对导电基膜宽度方向的至少一侧进行预镀,增加导电基膜宽度方向的至少一侧的镀层厚度,当导电基膜运输至第二电镀单元时被导电夹夹持,随着导电基膜在电镀阳极电镀的镀层厚度增加,可以逐渐增加导电夹对导电基膜施加的电流,以提高电镀效率。

[0012] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,沿垂直于所述第一方向上,所述预镀阳极的两边缘与所述电镀槽的内壁面之间的间距均在0~50mm范围内,其中,所述第一方向为所述入槽侧至所述出槽侧的方向。示例性地,该间距为0、10mm、20mm、30mm、40mm、50mm等。通过限定预镀阳极的两边缘与电镀槽的内壁面之间的间距,从而能够使预镀阳极对导电基膜的电镀范围控制在合理的范围,保证夹持部位能够得到充分的电镀。

[0013] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,所述预镀阳极为长条状,所述预镀阳极的长度方向平行于所述第一方向,沿垂直于所述第一方向,所述预镀阳极的宽度为20mm~200mm。示例性地,预镀阳极的宽度为20mm、50mm、100mm、150mm、200mm等。通过限定预镀阳极的宽度为20mm~200mm,能够控制预镀阳极对导电基膜的边缘电镀的宽度在合理的范围内,使得导电基膜用于被导电夹夹持的部分均实现镀层加厚,而不用于被导电夹夹持的部分不会被电镀。

[0014] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,沿所述第一方向上,所述预镀阳极的长度为300mm~1000mm,和/或,所述预镀阳极通入的电流为5A~30A。示例性地,预镀阳极的长度为300mm、500mm、700mm、1000mm等。通过控制预镀阳极的长度在300mm~1000mm范围内,导电基膜通过预镀阳极的时间较为合理,即,预镀阳极对导电基膜的宽度方向的两相对侧进行预镀时间较合理,从而能够对导电基膜的宽度方向的两相对侧电镀合理的厚度,一方面能够提高导电基膜的载流能力,另一方面还能够避免由于电镀的镀层厚度过厚而导致被导电夹进行夹持的部分脆性较大而容易断裂的问题。示例性地,预镀阳极通入的电流为5A、10A、20A、30A等。通过控制预镀阳极通入的电流为5A~30A,能够控制预镀阳极对导电基膜的边缘电镀的宽度在合理的范围内,使得导电基膜用于被导电夹夹持的部分均实现镀层加厚,而不用于被导电夹夹持的部分不会被电镀。

[0015] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,所述入槽侧至所述出槽侧的方向为第一方向,所述电镀阳极设置为多个,多个所述电镀阳极沿所述第一方向排列设置,沿所述第一方向上,多个所述电镀阳极中,至少部分所述电镀阳极的电流逐渐增大。该电镀设备的至少部分电镀阳极沿第一方向上通入的电流逐渐增大,即,靠近电镀设备的出槽侧的电镀阳极通入的电流大于靠近电镀设备的入槽侧的电镀阳极通入的电流,当对导电基膜电镀时,导电基膜自电镀设备的入槽侧进入至电镀槽中并运输至出槽侧收卷,导

电基膜位于入槽侧的部分的镀层厚度较薄,载流能力较弱,从而能够匹配于较小的电流密度,导电基膜位于出槽侧的部分的金属镀层经过电镀加厚具有较大的载流能力,从而通过增大靠近出槽侧的电镀阳极通入的电流以增大对导电基膜施加的电流密度,提高电镀效率,以提高生产效率。

[0016] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,所述电镀阳极设置为 m 个,每个所述电镀阳极包括沿第二方向排列设置 n 个的阳极单元,相邻的两个所述阳极单元之间通过绝缘介质隔开;所述阳极单元为 n 行 m 列矩阵式排列分布,其中, m 为大于1的自然数、 n 为大于0的自然数;

[0017] 沿所述第一方向上,至少一行所述第一阳极单元通入的电流逐渐增大。由于沿第一方向上至少一行阳极单元通入的电流逐渐增大,从而能够随着导电基膜的镀层厚度增厚、载流能力增强,相应地提高阳极单元施加的电流,以提高导电基膜的电流密度,进而提高电镀速率。

[0018] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,沿所述第一方向上,位于所述电镀阳极中部区域的 A 行所述阳极单元通入的电流逐渐增大;

[0019] 所述 A 行所述阳极单元的两侧分别具有 B 行所述阳极单元,所述 B 行所述阳极单元通入的电流先增大后减小;

[0020] 其中, A 、 B 为大于0的自然数。

[0021] 由于导电基膜的沿第二方向的两侧的电阻更小、中部的电阻更大,从而容易导致导电基膜的沿第二方向的两侧的电流量大、中部的电流量小的情况,沿第一方向,随着 A 行和 B 行阳极单元的电流逐渐增大,对应于 B 行的导电基膜的两侧的镀层厚度增加的速度大于对应于行的导电基膜的中部的镀层增加的厚度,再通过逐渐减小行第一阳极单元通入的电流,以减小导电基膜的两侧的镀层厚度增加的速度,以使导电基膜的沿第二方向的镀层厚度更加均匀,从而实现在提高电镀速率的同时还具有更佳电镀均匀性。

[0022] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,第一位置处所述 B 行所述阳极单元通入的电流由逐渐增大变为逐渐减小;

[0023] 其中,所述导电基膜在所述第一位置处时,所述导电基膜的边缘的金属镀层厚度为 d_1 ,所述导电基膜的中部的金属镀层的厚度为 d_2 ,所述导电基膜的目标金属镀层厚度为 d_3 , $d_1-d_2 \geq 20\%d_3$,或者, $d_1 \geq 40\%d_3$,或者, $d_1 \geq 400\text{nm}$ 。通过巧妙设置在第一位置处 B 行第一阳极单元的电流由逐渐增大变为逐渐减小,能够避免第一阳极模块对导电基膜的两侧电镀的镀层过厚、中部位置电镀的镀层较薄的情况,也能够避免第一阳极模块对导电基膜的两侧的电镀的镀层厚度过薄、中部位置电镀的镀层厚度过厚的情况,即,能够有效提高导电基膜沿第二方向的电镀均匀性。

[0024] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,所述入槽侧至所述出槽侧的方向为第一方向,倾斜或垂直于所述第一方向的方向为第二方向,沿所述第二方向,所述电镀阳极包括第一阳极模块,所述第一阳极模块电连接于所述电源,所述第一阳极模块的中部区域通入的电流大于所述第一阳极模块的两端区域通入的电流,以使导电基膜的镀层沿垂直于所述第一方向的厚度趋于均匀。

[0025] 通过设于电镀槽中的第一阳极模块连接于电源以对导电基膜电镀,导电基膜位于电镀槽中时,第一阳极模块两端区域对应于导电基膜的宽度方向的两侧,第一阳极模块的

中部区域对应于导电基膜的宽度方向的中部位置,通过设置第一阳极模块的中部区域通入的电流大于第一阳极模块的两端区域通入的电流,那么,当对导电基膜电镀时,能够提高对导电基膜的中部位置的电流密度,有效缓解了由于导电基膜的中部电阻较大而导致第一阳极单元各处电流相等时导电基膜中部电流密度小于导电基膜的两侧的电流量度的情况,从而提高导电基膜的镀层沿垂直于第一方向的厚度的均匀性。

[0026] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,所述第一阳极模块包括沿所述第二方向排列的多个阳极单元,相邻的两个所述阳极单元之间通过绝缘介质隔开,至少部分所述阳极单元电连接于所述电源。由于第一阳极模块包括沿第二方向排列的多个阳极单元,相较于将第一阳极模块设置为一个整体而言,多个阳极单元与电源电连接从而便于分别控制多个阳极单元的电流,比如,可以根据对导电基膜电镀均匀性的需求或者根据导电基膜不同位置电镀厚度的要求而调整相应的阳极单元通入的电流。

[0027] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,所述第一阳极模块的所述多个阳极单元包括位于该所述第一阳极模块中部区域的一个或多个第二阳极单元、位于该所述第一阳极模块一端区域的一个或多个第一阳极单元、位于该所述第一阳极模块另一端区域的一个或多个第三阳极单元;

[0028] 所述第二阳极单元电连接于电源,以及,

[0029] 所述第一阳极单元和/或所述第三阳极单元电连接于电源且接入的电流小于所述第二阳极单元接入的电流,或者,所述第一阳极单元和/或所述第三阳极单元中未电连接于电源或接入的电流为零。

[0030] 可以理解的是,位于第一阳极模块中部区域的第二阳极单元对应于导电基膜的中部位置进行电镀,位于第一阳极模块的两端区域的第一阳极单元、第三阳极单元对应于导电基膜的宽度方向的两侧。第二阳极单元电连接于电源时,第二阳极单元产生的辐射状的电力线在对导电基膜的中部位置电镀的同时还能够辐射至导电基膜的宽度方向的两侧,以实现导电基膜的宽度方向的两侧进行电镀。

[0031] 当设置第一阳极单元和/或第三阳极单元通入的电流小于第二阳极单元通入的电流时,导电基膜的中部通过电流较大的第二阳极单元电镀,导电基膜的宽度方向的两侧通过第二阳极单元的电力线的辐射进行电镀以及通过电流较小的第一阳极单元、第三阳极单元进行电镀,从而平衡导电基膜沿其宽度方向上电镀的均匀性,以提高导电基膜的镀层沿其宽度方向上的厚度的均匀性。

[0032] 当第一阳极单元和第二阳极单元未与电源电连接或接入的电流为零,即,第一阳极单元和第三阳极单元不会通入电流,从而第一阳极单元和第三阳极单元不会对导电基膜沿第二方向的两侧进行电镀,导电基膜沿第二方向的两侧通过位于第一阳极模块的中部的第二阳极单元辐射的电力线实现电镀,能够有效减少导电基膜的沿第二方向的两侧的电流量度,以使导电基膜沿第二方向的两侧和中部的电流量度更加相近,即,使得导电基膜沿第二方向的电流量度分布更加均匀,以提高对导电基膜电镀的均匀性。

[0033] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,

[0034] 在所述第一阳极模块中,所述第一阳极单元的导电面积之和为 S_1 ,所述第二阳极单元的导电面积之和为 S_2 ,所述第三阳极单元的导电面积之和为 S_3 ;

[0035] 当该所述第一阳极模块的所述第一阳极单元和所述第三阳极单元未电连接于电

源或接入的电流为零, $1.5\%S_2 \leq (S_1+S_3) \leq 16\%S_2$;

[0036] 当该所述第一阳极模块的所述第一阳极单元未电连接于电源或接入的电流为零, 所述第三阳极单元电连接于电源时, $1.5\% (S_2+S_3) \leq S_1 \leq 16\% (S_2+S_3)$;

[0037] 当该所述第一阳极模块的所述第三阳极单元未电连接于电源或接入的电流为零, 所述第一阳极单元电连接于电源时, $1.5\% (S_1+S_2) \leq S_3 \leq 16\% (S_1+S_2)$ 。换言之, 控制未通入电流的阳极单元的导电面积之和为通入电流的阳极单元的面积之和的1.5%~16%, 通过合理设置未通入电流的阳极单元的导电面积之和与通入电流的阳极单元的导电面积之和的比例, 能够使得第一阳极模块对导电基膜电镀时, 不会导致导电基膜的两侧的镀层厚度过厚、中部位置镀层厚度过薄的情况, 也不会导致导电基膜的两侧镀层厚度过薄、中部位置镀层厚度过厚的情况, 即, 能够有效控制导电基膜的沿第二方向的两侧的电密度的均匀, 以提高对导电基膜电镀的均匀性。

[0038] 作为一种可选的实施方式, 在本发明第一方面的实施例中所述第二阳极单元设置为多个, 在沿垂直于所述第一方向上, 位于所述中部区域的中间的所述第二阳极单元通入的电流大于位于所述中部区域的两端的所述第二阳极单元通入的电流。这样, 通过设置位于所述中部区域的中间的第二阳极单元通入的电流大于位于中部区域的两端第二阳极单元通入的电流, 进一步提高对导电基膜施加的电流密度的均匀性, 以提高导电基膜的镀层厚度的均匀性。

[0039] 作为一种可选的实施方式, 在本发明第一方面的实施例中, 所述第一阳极模块包括三个或以上的所述阳极单元, 所述阳极单元分别电连接于电源, 所述阳极单元以自所述第一阳极模块的中间向两端电流逐步降低的方式接入电流。由于多个阳极单元自第一阳极模块的中间向两端电流逐渐降低, 从而可以使得阳极单元对导电基膜的中部施加的电流密度大于对导电基膜的宽度方向的两端施加的电流, 从而缓解由于导电基膜的两端接电而导致导电基膜的两端电流密度大于中间位置的电流密度的问题, 使得导电基膜沿其宽度方向上的电流密度更加均匀, 以提高导电基膜的镀层沿其宽度方向上的厚度更加均匀。

[0040] 作为一种可选的实施方式, 在本发明第一方面的实施例中, 所述第一阳极模块、所述导电基膜在所述电镀槽的底面的投影分别为第一投影、第二投影, 所述第一投影位于所述第二投影内。换言之, 沿第二方向上, 导电基膜的沿第二方向的两侧凸出于第一阳极模块的两侧, 这样, 导电基膜的沿第二方向的两侧通过第一阳极模块辐射的电力线进行电镀, 能够避免导电基膜沿第二方向的两侧的电力线密度较大的问题, 有利于提高导电基膜沿第二方向的厚度的均匀性。

[0041] 作为一种可选的实施方式, 在本发明第一方面的实施例中, 所述第一投影沿垂直于所述第一方向的两个边缘与所述第二投影沿垂直于所述第一方向相应边缘的间距分别 L_1 、 L_2 , $20\text{mm} \leq L_1 \leq 300\text{mm}$, $20\text{mm} \leq L_2 \leq 300\text{mm}$ 。示例性地, L_1 为 20mm、100mm、150mm、250mm、300mm 等, L_2 为 20mm、100mm、150mm、250mm、300mm 等。通过设置第一投影的两个边缘分别与第二投影的两个边缘之间的间距为 20mm~300mm, 从而进一步提高第一阳极板对导电基膜电镀时导电基膜的沿第二方向的两相对侧的电力线的密度均匀性, 以提高导电基膜的镀层厚度的均匀性。

[0042] 作为一种可选的实施方式, 在本发明第一方面的实施例中, $50\text{mm} \leq L_1 \leq 200\text{mm}$, $50\text{mm} \leq L_2 \leq 200\text{mm}$ 。示例性地, L_1 为 50mm、80mm、120mm、140mm、170mm、200mm 等, L_2 为 50mm、

80mm、120mm、140mm、170mm、200mm等。通过设置第一投影的两个边缘分别与第二投影的两个边缘之间的间距L为50mm~200mm,从而更进一步提高第一阳极板对导电基膜电镀时导电基膜的沿第二方向的两相对侧的电力线的密度均匀性,以提高导电基膜的镀层厚度的均匀性。

[0043] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,所述第一阳极模块的所述多个阳极单元为多行多列的矩阵式排列分布,

[0044] 其中,所述多个阳极单元形成沿所述第二方向延伸的多列,每列的所述阳极单元包括位于所述第一阳极模块中部区域的一个或多个第二阳极单元、位于所述第一阳极模块一端区域的一个或多个第一阳极单元、位于所述第一阳极模块另一端区域的一个或多个第三阳极单元;

[0045] 所述第二阳极单元电连接于电源,以及,

[0046] 所述第一阳极单元和/或所述第三阳极单元电连接于电源且接入的电流小于所述第二阳极单元接入的电流,或者,所述第一阳极单元和/或所述第三阳极单元未电连接于电源;

[0047] 所述多个阳极单元形成沿所述第一方向延伸的多行,位于同一行的所述阳极单元并联。

[0048] 由于该第一阳极模块的多个第一阳极单元矩阵式排列,该第一阳极模块具有多个阳极单元,能够分别通过控制与电源电连接的每一个阳极单元通入的电流以提高对施加于导电基膜的电流密度的均匀性的控制。而且,而由于沿第一方向上设置的多个阳极单元对应的导电基膜的电阻是相同的,无需通过控制沿第一方向上的多个第一阳极单元通入的电流以均衡施加于导电基膜的电流密度,因此,沿第一方向上的多个第一阳极单元可以并联连接于同一个电源,从而有利于减少使用的电源的数量,进而可降低成本。

[0049] 作为一种可选的实施方式,在本发明第一方面的实施例中,所述电镀设备还包括第二阳极模块,且所述第二阳极模块相较于所述第一阳极模块更靠近所述入槽侧;

[0050] 所述第二阳极模块包括多个第四阳极单元,且相邻的两个所述第四阳极单元之间通过绝缘介质隔开,多个所述第四阳极单元用于电连接于所述电源,其中,至少部分所述第四阳极单元并联于同一所述电源。由于至少部分第四阳极单元并联于同一个电源,从而这些第四阳极单元通入的电流相同,而且可以减少电源使用的数量,有利于降低成本。此外,为了能够具有较快的电镀速率,多个第二阳极模块通入的电流可以为导电基膜的载流能力的最大值,从而可以提高电镀速率,再通过位于第二阳极模块的出槽侧的第一阳极模块的中部区域通入较大电流、两侧区域通入较小电流,从而均衡导电基膜的沿第二方向的镀层厚度,在保证较快的电镀速率的同时还能达到较佳的电镀均匀性。

[0051] 第二方面,本发明实施例还公开了一种镀膜机,包括如上述第一方面所述的电镀设备以及运输机构,所述电镀设备用于对导电基膜进行电镀,所述运输机构包括传动装置,所述传动装置包括导电夹,所述导电夹相对于所述预镀阳极更靠近所述出槽侧,所述导电夹夹持于所述导电基膜的宽度方向的至少一侧,并使所述导电基膜在所述电镀设备的所述电镀槽中沿所述第一方向移动。可以理解的是,包括如上述第一方面所述的电镀设备的镀膜机具有如上述第一方面的电镀设备的全部技术效果。

[0052] 相较于现有技术,本发明实施例的有益效果是:

[0053] 采用本实施例提供的一种电镀设备及镀膜机,该电镀设备通过在电镀阳极靠近入槽侧的一端设置预镀阳极,那么,当导电基膜进入电镀槽中先经过预镀阳极,以对导电基膜的宽度方向的至少一侧进行预镀,然后使导电基膜在导电夹的夹持下通过电镀阳极。从而对导电基膜未被导电夹夹持的部分进行电镀。经过对导电基膜的宽度方向的两侧进行预镀以加厚被导电夹夹持的部分的镀层厚度,从而能够提高导电基膜被导电夹夹持的部分的载流能力,这样,随着电镀阳极对导电基膜电镀,可以逐渐增大导电夹对导电基膜施加的电流,进而提高电镀效率,有利于提高生产效率。此外,由于增加了导电基膜用于被导电夹夹持的侧边的镀层厚度,从而有利于提高导电基膜用于被导电夹夹持的侧边的结构强度,能够减少导电基膜因被导电夹夹持而发生损坏的情况。

附图说明

[0054] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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。

[0055] 图1是相关技术中的镀膜机的结构示意图;

[0056] 图2是本申请提供的电镀设备的结构简图;

[0057] 图3是本申请提供的第二电镀单元的结构简图;

[0058] 图4是本申请提供第一种第二电镀单元的结构简图;

[0059] 图5是本申请提供第二种第二电镀单元的结构简图;

[0060] 图6是本申请提供第三种第二电镀单元的结构简图;

[0061] 图7是本申请提供第四种第二电镀单元的结构简图;

[0062] 图8是本申请提供第五种第二电镀单元的结构简图;

[0063] 图9是图4中的电镀设备的局部结构示意图;

[0064] 图10是申请提供的第一阳极模块和导电基膜在电镀槽的底面的投影简图;

[0065] 图11是本申请提供的镀膜机的结构示意图。

[0066] 图标:1、电镀设备;11、镀槽;111、第一电镀单元;112、第二电镀单元;12、电镀阳极;12a1、中部区域;12a2、两端区域;120、阳极单元;1201、第一行阳极单元;1202、第二行阳极单元;1203、第三行阳极单元;1204、第四行阳极单元;1205、第五行阳极单元;12a、第一阳极模块;121、第一阳极单元;122、第二阳极单元;123、第三阳极单元;120a、第一个阳极单元;120b、第二个阳极单元;120c、第三个阳极单元;120d、第四个阳极单元;120e、第五个阳极单元;120f、第六个阳极单元;120g、第七个阳极单元;120h、第八个阳极单元;120i、第九个阳极单元;120j、第十个阳极单元;14、预镀阳极;1a、入槽侧;1b、出槽侧;a、第一投影;b、第二投影;12b、第二阳极模块;2、导电基膜;3、电源;31、第一个电源;32、第二个电源;33、第三个电源;4、运输机构;41、驱动装置;42、传送带;43、导电夹;x、第一方向;y、第二方向;100、镀膜机。

具体实施方式

[0067] 在本发明中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“内”、“外”、

“中”、“竖直”、“水平”、“横向”、“纵向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系。这些术语主要是为了更好地描述本发明及其实施例,并非用于限定所指示的装置、元件或组成部分必须具有特定方位,或以特定方位进行构造和操作。

[0068] 并且,上述部分术语除了可以用于表示方位或位置关系以外,还可能用于表示其他含义,例如术语“上”在某些情况下也可能用于表示某种依附关系或连接关系。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解这些术语在本发明中的具体含义。

[0069] 此外,术语“安装”、“设置”、“设有”、“连接”、“相连”应做广义理解。例如,可以是固定连接,可拆卸连接,或整体式构造;可以是机械连接,或电连接;可以是直接相连,或者是通过中间媒介间接相连,又或者是两个装置、元件或组成部分之间内部的连通。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0070] 此外,术语“第一”、“第二”等主要是用于区分不同的装置、元件或组成部分(具体的种类和构造可能相同也可能不同),并非用于表明或暗示所指示装置、元件或组成部分的相对重要性和数量。除非另有说明,“多个”的含义为两个或两个以上。

[0071] 导电基膜是一种在绝缘材料的两侧附着有金属层的薄膜,导电基膜可以在经过电镀加厚镀层后制备锂电池的集流体。

[0072] 如图1所示,相关技术中,采用镀膜机10对导电基膜20进行电镀,镀膜机10包括电镀槽101,电镀槽101中盛装电镀液,电镀槽101中设有阳极板102(为了不遮挡其他结构,图中以虚线框的形式示出,实际为实体结构),当对导电基膜20进行电镀时,阳极板102对应于导电基膜20设置,阳极板102电连接于电源的正极,导电基膜20电连接于电源的负极,以实现导电基膜20进行电镀。

[0073] 具体地,镀膜机10具有相对的入槽侧10a和出槽侧10b,镀膜机10的另外的两相对侧还设有运输机构103,运输机构103设有导电夹131,当对导电基膜20电镀时,导电基膜20自入槽侧10a放卷以进入电镀槽101并浸没于电镀槽101中的镀液,导电夹131夹持于导电基膜20的沿宽度方向的两相对侧,导电夹131用于与电源的负极电连接以使导电基膜20接负电。导电夹131夹持导电基膜20沿入槽侧10a至出槽侧10b的方向移动,以使导电基膜20运输至出槽侧10b时完成电镀,并于出槽侧10b收卷。

[0074] 可以理解的是,当导电基膜20未经电镀时,导电基膜20的绝缘材料附着的金属层较薄,导致其导电能力较弱,载流能力较小,因此,当导电基膜20刚开始进入电镀槽101时,为了匹配于导电基膜20的载流能力,阳极板102只能施加较小的电流,从而导致电镀速率较慢,影响生产效率。

[0075] 此外,由于导电基膜20的宽度方向的两相对侧被导电夹131夹持,因此,即便导电基膜20在电镀槽101中电镀一段时间后,导电基膜20被导电夹131夹持的部分也无法增加镀层厚度,从而导致导电夹131对导电基膜20施加的电流的最大值仍为导电基膜20未电镀时的载流能力,这将大大限制电镀速率,从而难以提升生产效率。

[0076] 此外,由于导电夹131夹持于导电基膜20的两相对侧,导电基膜20的中部相较于导电基膜20的沿导电基膜20宽度方向的两侧而言,距离导电夹131距离较长、电阻较大,那么,导电基膜20的中部的电流密度较小、导电基膜的宽度方向的两侧的电流密度较大,因此,导电基膜20的中部电镀的镀层厚度较薄、导电基膜20的宽度方向的两侧电镀的镀层较厚,这就造成了导电基膜的镀层厚度不均匀的问题。

[0077] 基于此,本申请提供了一种电镀设备及镀膜机,能够有效提高电镀速率以提高生产效率,并可以改善导电基膜的电镀的镀层厚度不均匀的问题。

[0078] 下面将结合实施例和附图对本发明的技术方案作进一步的说明。

[0079] 请参阅图2,本发明第一方面公开了一种电镀设备1,电镀设备1应用于镀膜机以用于对导电基膜进行电镀,镀膜机包括传动装置,传送装置包括用于夹持于导电基膜的宽度方向上的至少一侧的导电夹43,电镀设备1包括电镀槽11、电镀阳极12以及预镀阳极14,电镀槽11具有相对的入槽侧1a和出槽侧1b,入槽侧1a为供导电基膜进入电镀槽11的一侧,出槽侧1b为供导电基膜输出电镀槽11的一侧,电镀阳极12设于电镀槽11中,电镀阳极12电连接于电源,预镀阳极14设于电镀槽11中,预镀阳极14位于电镀阳极12靠近入槽侧1a的一端,预镀阳极14电连接于电源,预镀阳极14用于对导电基膜的宽度方向上的至少一侧电镀。

[0080] 本发明第一方面的电镀设备1,通过在电镀阳极12靠近入槽侧1a的一端设置预镀阳极14,那么,当导电基膜进入电镀槽11中先经过预镀阳极14,以对导电基膜的宽度方向的至少一侧进行预镀,然后使导电基膜在导电夹43的夹持下通过电镀阳极12。从而对导电基膜未被导电夹43夹持的部分进行电镀。经过对导电基膜的宽度方向的两侧进行预镀以加厚被导电夹43夹持的部分的镀层厚度,从而能够提高导电基膜被导电夹43夹持的部分的载流能力,这样,随着电镀阳极12对导电基膜电镀,可以逐渐增大导电夹43对导电基膜施加的电流,进而提高电镀效率,有利于提高生产效率。此外,由于增加了导电基膜用于被导电夹43夹持的侧边的镀层厚度,从而有利于提高导电基膜用于被导电夹43夹持的侧边的结构强度,能够减少导电基膜因被导电夹43夹持而发生损坏的情况。

[0081] 可以理解的,该预镀阳极14、电镀阳极12都是用于对导电基膜电镀的阳极件,可以为阳极板,也可以为钛篮,只要能够实现对导电基膜进行电镀即可。示例性地,预镀阳极14、电镀阳极12均为阳极板。预镀阳极14位于导电基膜宽度方向上的两相对的边缘,对导电基膜用于被导电夹43夹持的部分进行电镀,完成电镀的导电基膜的被导电夹43夹持的部分可以切割后舍弃而不用于制作集流体,当然,在其他实施例中也可以用于制作集流体,电镀阳极12位于导电基膜沿宽度方向的中部,用于对导电基膜的非导电夹夹持的部分进行电镀,即,对导电基膜的中部区域进行电镀,电镀完成的导电基膜的中部区域用于制作集流体。

[0082] 可选地,导电夹43夹持于导电基膜的宽度方向的两相对侧,预镀阳极14设置为两个,两个预镀阳极14分别对应于两相对侧设置。当导电夹43夹持于导电基膜宽度方向的两相对侧时,相应地,可以设置两个预镀阳极14以分别对应于导电基膜的宽度方向的相对侧。

[0083] 其中,该导电基膜的宽度方向的两侧是指:位于导电基膜的垂直于或倾斜于其自身进膜方向的方向上的两侧。

[0084] 一些实施例中,电镀槽11包括沿入槽侧1a至出槽侧1b的方向排列的第一电镀单元111和第二电镀单元112,第一电镀单元111连通于第二电镀单元112,预镀阳极14设置于第一电镀单元111,电镀阳极12设于第二电镀单元112。在使用该电镀槽11时,可以将导电夹43布置于第二电镀单元112中,这样,当对导电基膜进行电镀时,导电基膜自入槽侧1a放卷并运输至电镀槽11的第一电镀单元111中,由于导电基膜未被导电夹43夹持,设于第一电镀单元111的预镀阳极14可以对导电基膜宽度方向的至少一侧进行预镀,增加导电基膜宽度方向的至少一侧的镀层厚度,当导电基膜运输至第二电镀单元112时被导电夹43夹持,随着导电基膜在电镀阳极12电镀的镀层厚度增加,可以逐渐增加导电夹43对导电基膜施加的电

流,以提高电镀效率。

[0085] 可以理解的是,由于电镀槽11一般长度较长,因为,为了便于安装,电镀槽11可以分为多个槽体,第一电镀单元111、第二电镀单元112可以为一个或多个槽体,第一电镀单元111位于第二电镀单元112的入槽侧1a即可。

[0086] 一些实施例中,沿垂直于第一方向x上,预镀阳极14的两边缘与电镀槽11的内壁面之间的间距x0均在0~50mm范围内,其中,第一方向为入槽侧1a至出槽侧1b的方向。示例性地,该间距为0、10mm、20mm、30mm、40mm、50mm等。通过限定预镀阳极14的两边缘与电镀槽11的内壁面之间的间距,从而能够使预镀阳极14对导电基膜的电镀范围控制在合理的范围,保证夹持部位能够得到充分的电镀。可以理解的是,被导电夹43夹持的导电基膜的两个侧边需要在电镀后进行切除,若预镀阳极14的两边缘与电镀槽11的内壁面之间的间距大于50mm时,对导电基膜的边缘加厚的宽度范围过大,需切除的范围较大,造成不必要的浪费。

[0087] 可选地,预镀阳极14为长条状,预镀阳极14的长度方向平行于第一方向,沿垂直于第一方向,预镀阳极14的宽度D为20mm~200mm。示例性地,预镀阳极14的宽度D为20mm、50mm、100mm、150mm、200mm等。通过限定预镀阳极14的宽度D为20mm~200mm,能够控制预镀阳极14对导电基膜的边缘电镀的宽度在合理的范围内,使得导电基膜用于被导电夹43夹持的部分均实现镀层加厚,而不用于被导电夹43夹持的部分不会被电镀。当预镀阳极14的宽度小于20mm时,预镀阳极14的宽度过小,可能会导致导电基膜用于被导电夹43夹持的部分电镀加厚的范围不足的情况,导致导电基膜的载流能力较弱,从而难以施加较大电流,进而导致电镀速率较慢的问题。当预镀阳极14的宽度大于200mm时,预镀阳极14对导电基膜的电镀的宽度过大,镀层加厚的范围可能会超过被导电夹43夹持的范围。

[0088] 进一步地,沿第一方向上,预镀阳极14的长度L为300mm~1000mm,和/或,预镀阳极14通入的电流为5A~30A。换言之,沿入槽侧1a至出槽侧1b的方向上,预镀阳极14的长度L为300mm~1000mm,或者,预镀阳极14通入的电流为5A~30A,或者,预镀阳极14的长度L为300mm~1000mm且预镀阳极14通入的电流为5A~30A。

[0089] 当沿第一方向上,预镀阳极14的长度L为300mm~1000mm时,示例性地,预镀阳极14的长度L为300mm、500mm、700mm、1000mm等。通过控制预镀阳极14的长度L在300mm~1000mm范围内,导电基膜通过预镀阳极14的时间较为合理,即,预镀阳极14对导电基膜的宽度方向的两相对侧进行预镀时间较合理,从而能够对导电基膜的宽度方向的两相对侧电镀合理的厚度,一方面能够提高导电基膜的载流能力,另一方面还能够避免由于电镀的镀层厚度过厚而导致被导电夹43进行夹持的部分脆性较大而容易断裂的问题。当预镀阳极14的长度小于300mm时,预镀阳极14的长度较小,导电基膜通过预镀阳极14的时间较短,导电基膜的宽度方向的两相对侧电镀的镀层厚度较薄,其载流能力提升较小,导电基膜可施加的电流较小,从而使得电镀速率较小。当预镀阳极14的长度大于1000mm时,导电基膜通过预镀阳极14的时间过长,预镀阳极14对导电基膜的宽度方向的两相对侧电镀的镀层厚度较厚、脆性较大,从而容易在导电夹43的夹持下发生断裂。

[0090] 当预镀阳极14通入的电流为5A~30A时,示例性地,预镀阳极14通入的电流为5A、10A、20A、30A等。通过控制预镀阳极14通入的电流为5A~30A,能够控制预镀阳极14对导电基膜的边缘电镀的宽度在合理的范围内,使得导电基膜用于被导电夹43夹持的部分均实现镀层加厚,而不用于被导电夹43夹持的部分不会被电镀。当预镀阳极14通入的电流小于5A

时,预镀阳极14对导电基膜的两相对侧预镀的速率较小、电镀的镀层厚度较薄,导电基膜的载流能力提升较小,从而使得电镀速率较小。当预镀阳极14通入的电流大于30A时,预镀阳极14对导电基膜的宽度方向的两相对侧电镀的镀层过厚、脆性较大,从而容易在导电夹43的夹持下发生断裂。

[0091] 当预镀阳极14的长度L为300mm~1000mm且预镀阳极14通入的电流为5A~30A时,能够控制预镀阳极14对导电基膜的边缘电镀的宽度在合理的范围内,使得导电基膜用于被导电夹43夹持的部分均实现镀层加厚,而不用于被导电夹43夹持的部分不会被电镀。

[0092] 请参阅图3,入槽侧1a至出槽侧1b的方向为第一方向x,电镀阳极12设置为多个,多个电镀阳极沿第一方向x排列设置,沿第一方向x,至少部分电镀阳极12通入的电流逐渐增大。

[0093] 通过设置沿第一方向x上至少部分电镀阳极12通入的电流逐渐增大,即,随着导电基膜2电镀的镀层厚度逐渐增加,导电基膜2的载流能力逐渐增强,相应地增大至少部分电镀阳极12通入的电流,从而能够提高对导电基膜2电镀的速率,进而提高生产效率。

[0094] 需要说明的是,上述的“至少部分电镀阳极12通入的电流逐渐增大”可以理解为,沿第一方向x上设置的多个电镀阳极12中,可以是部分电镀阳极12通入的电流逐渐增大,也可以是全部的电镀阳极12通入的电流逐渐增大。

[0095] 如图4所示,可选地,电镀阳极12设置为m个,各电镀阳极12包括沿第二方向y间隔排列的n个阳极单元120,阳极单元120以n行m列矩阵式排列分布,相邻的两个阳极单元120之间通过绝缘介质隔开,其中,m为大于1的自然数、n为大于0的自然数,沿第一方向x上,至少一行阳极单元120通入的电流逐渐增大。由于沿第一方向x上至少一行阳极单元120通入的电流逐渐增大,从而能够随着导电基膜2的镀层厚度增厚、载流能力增强,相应地提高阳极单元120施加的电流,以提高导电基膜2的电流密度,进而提高电镀速率。示例性地,n=1时,电镀阳极12也即为一整块的阳极单元120,沿第一方向x上,多个电镀阳极12通入的电流逐渐增大,当n>1时,多个电镀阳极12的阳极单元120构成多行,至少一行第一阳极单元120沿第一方向x通入的电流逐渐增大,比如,当n=2时,两行阳极单元120每一行沿第一方向x通入的电流都逐渐增大,再比如,当n=5时,位于电镀阳极12的中部的3行阳极单元120沿第一方向x通入的电流逐渐增大。

[0096] 可以理解的是,电镀槽11一般为长方形的电镀槽11,电镀阳极12为长方形板状结构,当电镀阳极12设置于电镀槽11时,可以将电镀阳极12的长度方向沿电镀槽11的宽度方向设置,这样,电镀槽11中可以设置多个沿第一方向x间隔排列的电镀阳极12,此时,第二方向y垂直于第一方向x,当导电基膜2位于电镀槽11时,第二方向y也可以视为导电基膜2的宽度方向。当然,在其他实施例中电镀阳极12也可以倾斜设置于电镀槽11中,此时,第二方向y可以相对于第一方向x倾斜。

[0097] 可以理解的,相邻的两个阳极单元120之间的绝缘介质可以为绝缘胶条,当然,在其他实施例中,该绝缘介质也可以为其他绝缘材料。通过绝缘介质能够有效避免阳极单元120被电镀的情况。

[0098] 进一步地,沿第一方向x上,位于电镀阳极12的中部区域12a1的A行阳极单元120中的至少一行通入的电流逐渐增大,位于电镀阳极12的两端区域12a2的B行阳极单元120中的至少一行通入的电流先增大后减小,其中,A、B为大于0的自然数。由前述可知,导电基膜2的

沿第二方向y的两侧的电阻更小、中部的电阻更大,从而容易导致导电基膜2的沿第二方向y的两侧的电流量大、中部的电流量小的情况,沿第一方向x,随着A行和B行阳极单元120的电流逐渐增大,对应于B行的导电基膜2的两侧的镀层厚度增加的速度大于对应于A行的导电基膜2的中部的镀层增加的厚度,再通过逐渐减小B行阳极单元120通入的电流,以减小导电基膜2的两侧的镀层厚度增加的速度,以使导电基膜2的沿第二方向y的镀层厚度更加均匀,从而实现在提高电镀速率的同时还具有更佳电镀均匀性。如图4所示,以 $m=3$ 、 $n=5$,电镀阳极12为梯形结构为例进行说明。示例性地, $A=3$ 、 $B=1$,其中,沿第二方向y上,5行阳极单元120分别称为第一行阳极单元1201、第二行阳极单元1202、第三行阳极单元1203、第四行阳极单元1204、第五行阳极单元1205,位于第一阳极模块12a的中部的第二行阳极单元1202、第三行阳极单元1203、第四行阳极单元1204沿第一方向x上通入的电流逐渐增大,位于第一阳极模块12a的两侧的第一行阳极单元1201、第五行阳极单元1205沿第一方向x上通入的电流先增大后减小。

[0099] 需要说明的是,上述的电镀阳极12的中部区域12a1和两端区域12a2可以理解为,电镀阳极12的中部区域12a1相较于电镀阳极12的两端区域12a2距离电镀阳极12沿宽度方向的两个边缘更远,中部区域12a1和两端区域12a2为两个相对的位置概念并非用于限定电镀阳极12的某一个绝对的位置,换言之,沿第二方向y上,电镀阳极12的电流先增大后减小。

[0100] 更进一步地,入槽侧1a至第一位置处,B行阳极单元120中的至少一行通入的电流由逐渐增大,第一位置处至出槽侧,B行阳极单元120中的至少一行沿第一方向x通入的电流逐渐减小,其中,导电基膜2在第一位置处时,导电基膜2的边缘的金属镀层厚度为 d_1 ,导电基膜2的中部的金属镀层的厚度为 d_2 ,导电基膜2的目标金属镀层厚度为 d_3 , $d_1-d_2 \geq 20\% d_3$,或者, $d_1 \geq 40\% d_3$,或者, $d_1 \geq 400\text{nm}$ 。通过巧妙设置在第一位置处B行第一阳极单元120的电流由逐渐增大变为逐渐减小,能够避免第一阳极模块12a对导电基膜2的两侧电镀的镀层过厚、中部位置电镀的镀层较薄的情况,也能够避免第一阳极模块12a对导电基膜2的两侧电镀的镀层厚度过薄、中部位置电镀的镀层厚度过厚的情况,即,能够有效提高导电基膜2沿第二方向y的电镀均匀性。

[0101] 可以理解的是,该第一位置处根据导电基膜2的中部、边缘的镀层厚度以及目标厚度有关,而导电基膜2的中部、边缘的镀层厚与电镀的参数、导电基膜运行的速度、镀液的浓度、镀液的温度等有关,因此,第一位置处并未固定的位置,而是可以根据实际情况发生变化,比如,第一位置处在一些电镀情况下可以位于自入槽侧1a朝向出槽侧1b方向的第二个电镀阳极12处,也可能位于自入槽侧1a朝向出槽侧1b方向的第三个12a电镀阳极处,用户可以根据电镀的实际情况进行调整。

[0102] 一些实施例中,电镀阳极12包括第一阳极模块12a,第一阳极模块12a与电源3电连接,沿第二方向y上,第一阳极模块12a的中部区域12a1通入的电流大于其两端区域12a2通入的电流,以使当导电基膜2的镀层沿垂直于第一方向的厚度趋于均匀。

[0103] 通过设于电镀槽11中的第一阳极模块12a连接于电源3以对导电基膜2电镀,导电基膜2位于电镀槽11中时,第一阳极模块12a两端区域12a2对应于导电基膜2的宽度方向的两侧,第一阳极模块12a的中部区域12a1对应于导电基膜2的宽度方向的中部位置,通过设置第一阳极模块12a的中部区域12a1通入的电流大于第一阳极模块12a的两端区域12a2通入的电流,那么,当对导电基膜2电镀时,能够提高对导电基膜2的中部位置的电流密度,有

效缓解了由于导电基膜2的中部电阻较大而导致第一阳极单元各处电流相等时导电基膜2中部电流密度小于导电基膜2的两侧的电密度的情况,从而提高导电基膜2的镀层沿垂直于第一方向的厚度的均匀性。

[0104] 还需要说明的是,导电基膜2的镀层沿垂直于第一方向x的厚度趋于均匀可以理解为本发明实施例中,导电基膜2的镀层沿垂直于第一方向x的厚度并非完全相同,可以存在一定的差异,相较于第一阳极模块12a的各部分通入相同电流的方式而言,本发明实施例中的电镀设备1对导电基膜2电镀时,导电基膜的镀层沿垂直于第一方向x的厚度更加均匀。

[0105] 可选地,第一阳极模块12a包括沿第二方向y排列的多个阳极单元120,相邻的两个阳极单元120之间通过绝缘介质隔开,至少部分阳极单元120电连接于电源3。由于第一阳极模块12a包括沿第二方向排列的多个阳极单元120,相较于将第一阳极模块12a设置为一个整体而言,多个阳极单元120与电源3电连接从而便于分别控制多个阳极单元120的电流,比如,可以根据对导电基膜2电镀均匀性的需求或者根据导电基膜2不同位置电镀厚度的要求而调整相应的阳极单元120通入的电流。

[0106] 为了实现导电基膜2沿第二方向y上中部区域12a1通入的电流大于其两端区域12a2通入的电流,作为一种可选的实施方式,第一阳极模块12a包括三个或以上阳极单元120,阳极单元120分别电连接于电源3,阳极单元120以自第一阳极模块12a的中间向两端电流逐步降低的方式接入电流。由于多个阳极单元120自第一阳极模块12a的中间向两端电流逐渐降低,从而可以使得阳极单元120对导电基膜2的中部施加的电流密度大于对导电基膜2的宽度方向的两端施加的电流,从而缓解由于导电基膜2的两端接电而导致导电基膜2的两端电流密度大于中间位置的电流密度的问题,使得导电基膜2沿其宽度方向上的电流密度更加均匀,以提高导电基膜2的镀层沿其宽度方向上的厚度更加均匀。

[0107] 请参阅图5至图8所示,另一些实施例中,多个阳极单元120包括位于第一阳极模块12a中部区域12a1的一个或多个第二阳极单元122、位于第一阳极模块12a一端区域的一个或多个第一阳极单元121、位于第一阳极模块12a另一端区域的一个或多个第三阳极单元123;第二阳极单元122电连接于电源3,以及,第一阳极单元121和/或第三阳极单元123电连接于电源且接入的电流小于第二阳极单元122接入的电流,或者,第一阳极单元121和/或第三阳极单元123中未电连接于电源3或接入的电流为零。换言之,第二阳极单元122电连接于电源3、第一阳极单元121和/或第三阳极单元123电连接于电源3且接入的电流小于第二阳极单元122接入的电流,或者,第二阳极单元122电连接于电源3、第一阳极单元121和/或第三阳极单元123未电连接于电源3或接入的电流为零。

[0108] 可以理解的是,位于第一阳极模块12a中部区域12a1的第二阳极单元122对应于导电基膜2的中部位置进行电镀,位于第一阳极模块12a的两端区域12a2的第一阳极单元121、第三阳极单元123对应于导电基膜2的宽度方向的两侧。第二阳极单元122电连接于电源3时,第二阳极单元122产生的辐射状的电力线在对导电基膜2的中部位置电镀的同时还能够辐射至导电基膜2的宽度方向的两侧,以实现导电基膜2的宽度方向的两侧进行电镀。

[0109] 当设置第一阳极单元121和/或第三阳极单元123通入的电流小于第二阳极单元122通入的电流时,导电基膜2的中部通过电流较大的第二阳极单元122电镀,导电基膜2的宽度方向的两侧通过第二阳极单元122的电力线的辐射进行电镀以及通过电流较小的第一阳极单元121、第三阳极单元123进行电镀,从而平衡导电基膜2沿其宽度方向上电镀的均匀

性,以提高导电基膜2的镀层沿其宽度方向上的厚度的均匀性。

[0110] 当第一阳极单元121和第二阳极单元122不会通入电流时,第一阳极单元121和第三阳极单元123不会对导电基膜2沿第二方向y的两侧进行电镀,导电基膜2沿第二方向y的两侧通过位于第一阳极模块12a的中部的第二阳极单元122辐射的电力线实现电镀,能够有效减少导电基膜2的沿第二方向y的两侧的电密度,以使导电基膜2沿第二方向y的两侧和中部的电密度更加相近,即,使得导电基膜2沿第二方向y的电密度分布更加均匀,以提高对导电基膜2电镀的均匀性。本实施例中以该种方式为例进行说明。

[0111] 由前述可知,第一阳极单元121、第二阳极单元122、第三阳极单元123可以为一个也可以为多个,第一阳极单元121、第三阳极单元123分别位于第一阳极模块12a的两端区域12a2,第二阳极单元122位于第一阳极模块12a的中部区域12a1,那么,第一阳极单元121、第三阳极单元123分别位于第二阳极单元122的两侧,第一阳极单元121、第二阳极单元122、第三阳极单元123存在位置上的相对关系,但可以包括多种划分方式,以下将举例说明。

[0112] 如图5所示,作为第一种示例,第一阳极模块12a包括沿第二方向y依次间隔排列设置的三个阳极单元120时,三个阳极单元120分别包括一个第一阳极单元121、一个第二阳极单元122、一个第三阳极单元123。如图6所示,作为第二种示例,当第一阳极模块12a包括沿第二方向y依次间隔排列设置的四个阳极单元120时,四个阳极单元120分别包括一个第一阳极单元121、两个第二阳极单元122、一个第三阳极单元123。如图7所示,作为第三种示例,第一阳极模块12a包括沿第二方向y依次间隔排列设置的五个阳极单元120时,五个阳极单元120分别包括一个第一阳极单元121、三个第二阳极单元122、一个第三阳极单元123。如图8所示,作为第四种示例,第一阳极模块12a包括沿第二方向y依次间隔排列设置的五个阳极单元120时,五个阳极单元120还可以分别包括两个第一阳极单元121、一个第二阳极单元122、两个第三阳极单元123。可以理解的是,第一阳极单元121、第二阳极单元122、第三阳极单元123包含的第一阳极单元120的数量可以为一个也可以为多个、可以相同也可以不同,以上仅做举例说明,只要第一阳极单元121、第二阳极单元122、第三阳极单元123沿第二方向y依次排列设置即可。本实施例中,以第三种示例中的划分方式为例进行说明。

[0113] 进一步地,第二阳极单元122设置为多个时,沿垂直于第一方向x上,位于中部区域12a1的中间的第二阳极单元122通入的电流大于位于中部区域12a1的两端的两端第二阳极单元122通入的电流。这样,通过进一步对第一阳极模块12的第二阳极单元122的不同位置施加不同的电流,使得在第一阳极模块12的中部区域12a1的中间的电流大于其两端的电流,进一步提高该第一阳极模块对导电基膜电镀的均匀性。

[0114] 进一步地,在第一阳极模块12中,第一阳极单元121的导电面积之和为 S_1 ,第二阳极单元122的导电面积之和为 S_2 ,第三阳极单元123的导电面积之和为 S_3 ,当该第一阳极模块12的第一阳极单元121和第三阳极单元123未电连接于电源或接入的电流为零, $1.5\%S_2 \leq (S_1+S_3) \leq 16\%S_2$,当该第一阳极模块12的第一阳极单元121未电连接于电源或接入的电流为零,第三阳极单元123电连接于电源时, $1.5\%(S_2+S_3) \leq S_1 \leq 16\%(S_2+S_3)$,当该第一阳极模块12的第三阳极单元123未电连接于电源或接入的电流为零,第一阳极单元121电连接于电源3时, $1.5\%(S_1+S_2) \leq S_3 \leq 16\%(S_1+S_2)$ 。换言之,未通入电流的阳极单元的导电面积之和为通入电流的阳极单元的导电面积之和的1.5%~16%,示例性地,未通入电流的阳极单元的导电面积之和为通入电流的阳极单元的导电面积之和的1.5%、5%、10%、16%。通

过合理设置未通入电流的阳极单元的导电面积之和与通入电流的阳极单元的的比例,能够使得第一阳极模块12a对导电基膜2电镀时,不会导致导电基膜2的两侧的镀层厚度过厚、中部位置镀层厚度过薄的情况,也不会导致导电基膜2的两侧镀层厚度过薄、中部位置镀层厚度过厚的情况,即,能够有效控制导电基膜2的沿第二方向y的两侧的电密度的均匀,以提高对导电基膜2电镀的均匀性。

[0115] 需要说明的是,上述的导电面积为阳极单元120用于对导电基膜2电镀的表面的面积,换言之,该导电面积为阳极单元120朝向导电基膜2的一侧的表面的面积。

[0116] 进一步地,第二阳极单元122设置为多个时,靠近第一阳极模块12a的中部区域12a1的第二阳极单元122通入的电流大于靠近第一阳极模块12a的两端的第二阳极单元122通入的电流。这样,能够进一步提高对导电基膜2施加的电流密度的均匀性,以提高导电基膜2的镀层厚度的均匀性。

[0117] 由前述可知,一些实施例中,第一阳极模块12a包括间隔设置的多个阳极单元120,相邻的两个阳极单元120之间通过绝缘介质隔开,可选地,为了提高第一阳极模块12a对导电基膜2电镀的均匀性,可以将第一阳极模块12a划分为更多的阳极单元120,从而能够通过控制每个阳极单元120通入的电流以使对施加于导电基膜2的电流密度的控制更加精准。

[0118] 如图9所示,可选地,多个阳极单元120为多行多列的矩阵式排布,其中,多个阳极单元120可形成沿第二方向y延伸的多列,每列阳极单元包括如前述的位于第一阳极模块12a中部区域12a1的一个或多个第二阳极单元122、位于第一阳极模块12a一端区域的一个或多个第一阳极单元121、位于第一阳极模块12a另一端区域的一个或多个第三阳极单元123;多个阳极单元120可形成沿第一方向延伸的多行,位于同一行的阳极单元120并联。

[0119] 由于该第一阳极模块12a的多个第一阳极单元120矩阵式排列,该第一阳极模块12a具有多个阳极单元120,能够分别通过控制与电源电连接的每一个阳极单元通入的电流以提高对施加于导电基膜2的电流密度的均匀性的控制。而且,而由于沿第一方向x上设置的多个阳极单元120对应的导电基膜2的电阻是相同的,无需通过控制沿第一方向x上的多个第一阳极单元120通入的电流以均衡施加于导电基膜2的电流密度,因此,沿第一方向x上的多个第一阳极单元120可以并联连接于同一个电源3,从而有利于减少使用的电源3的数量,进而可降低成本。

[0120] 由前述可知,位于第一阳极模块12a的两侧的第一阳极单元121、第三阳极单元123未接电,位于第一阳极模块12a的中部的第二阳极单元122接电,且第二阳极单元122的多个第一阳极单元120自中部向两侧通入的电流逐渐减小。

[0121] 作为一种示例,如图9所示,为了便于区分,图中不同电源3与阳极单元120电连接的线路采用不同的线型表示。示例性地,第一阳极模块12a包括十个阳极单元120,十个阳极单元120按五行两列排布设置,位于入槽侧1a的第一列阳极单元分别称为第一个阳极单元120a、第二个阳极单元120b、第三个阳极单元120c、第四个阳极单元120d、第五个阳极单元120e,位于出槽侧1b的一列阳极单元分别称为第六个阳极单元120f、第七个阳极单元120g、第八个阳极单元120h、第九个阳极单元120i、第十个阳极单元120j,且分别对应于第一个阳极单元120a、第二个阳极单元120b、第三个阳极单元120c、第四个阳极单元120d、第五个阳极单元120e设置,那么,位于第一阳极模块12a的侧部的第一个阳极单元120a和第六个阳极单元120f、第五个阳极单元120e和第十个阳极单元120j分别为第一阳极单元121、第三阳极

单元123,第一阳极单元121和第三阳极单元123未接电,其余的六个阳极单元120为第二阳极单元122,其中,位于同一行的第二个阳极单元120b和第七个阳极单元120g并联连接于第一个电源31,位于同一行的第三个阳极单元120c和第八个阳极单元120h并联连接于第二个电源32,位于同一行的第四个阳极单元120d和第九个阳极单元120i并联于第三个电源33,且,第二个阳极电源32输出的电流大于第一个电源31和第三个电源33输出的电流。

[0122] 发明人发现,第一阳极模块12a在对导电基膜2电镀时的电力线类似磁场线的辐射式分布,位于第一阳极模块12a的中部区域12a1的阳极单元120产生的电力线也会辐射至导电基膜2沿第二方向y的两侧,同时由于导电基膜2沿第二方向y的两侧与导电夹的距离更近,使得导电基膜2沿第二方向y的两侧的电阻更小、电流更大,从而导致导电基膜2沿第二方向y的两侧的镀层更厚,基于此,一些实施例中,如图10所示,一些实施例中,第一阳极模块12a、导电基膜2在电镀槽11的底面的投影分别为第一投影a、第二投影b,第一投影a位于第二投影b内。换言之,沿第二方向y上,导电基膜2的沿第二方向y的两侧凸出于第一阳极模块12a的两侧,这样,导电基膜2的沿第二方向y的两侧通过第一阳极模块12a辐射的电力线进行电镀,能够避免导电基膜2沿第二方向y的两侧的电力线密度较大的问题,有利于提高导电基膜2沿第二方向y的厚度的均匀性。

[0123] 进一步地,第一投影a沿垂直于第一方向的两个边缘与第二投影b沿垂直于第一方向相应边缘的间距分别为L1、L2, $20\text{mm} \leq L1 \leq 300\text{mm}$, $20\text{mm} \leq L2 \leq 300\text{mm}$, 示例性地, L1为20mm、100mm、150mm、250mm、300mm等, L2为20mm、100mm、150mm、250mm、300mm等。通过设置第一投影a的两个边缘分别与第二投影b的两个边缘之间的间距为20mm~300mm,从而进一步提高第一阳极板对导电基膜2电镀时导电基膜2的沿第二方向y的两相对侧的电力线的密度均匀性,以提高导电基膜2的镀层厚度的均匀性。

[0124] 更进一步地, $50\text{mm} \leq L1 \leq 200\text{mm}$, $50\text{mm} \leq L2 \leq 200\text{mm}$, 示例性地, L1为50mm、80mm、120mm、140mm、170mm、200mm等, L2为50mm、80mm、120mm、140mm、170mm、200mm等。通过设置第一投影a的两个边缘分别与第二投影b的两个边缘之间的间距L为50mm~200mm,从而更进一步提高第一阳极板对导电基膜2电镀时导电基膜2的沿第二方向y的两相对侧的电力线的密度均匀性,以提高导电基膜2的镀层厚度的均匀性。

[0125] 请再次参阅图4,一些实施例中,电镀阳极12还包括第二阳极模块12b,第二阳极模块12b设于电镀槽11中,且第二阳极模块12b相较于第一阳极模块12a更靠近入槽侧1a,第二阳极模块12b包括多个第四阳极单元12b1,且相邻的两个第四阳极单元12b1之间通过绝缘介质隔开,多个第四阳极单元12b1用于电连接于电源3其中,至少部分第四阳极单元12b1并联于同一个电源。由于至少部分第四阳极单元12b1并联于同一个电源,从而这些第四阳极单元12b1通入的电流相同,而且可以减少电源使用的数量,有利于降低成本。此外,为了能够具有较快的电镀速率,多个第二阳极模块12b通入的电流可以为导电基膜2的载流能力的最大值,从而可以提高电镀速率,再通过位于第二阳极模块12b的出槽侧1b的第一阳极模块12a的中部区域12a1通入较大电流、两侧区域通入较小电流,从而均衡导电基膜2的沿第二方向y的镀层厚度,在保证较快的电镀速率的同时还能达到较佳的电镀均匀性。

[0126] 示例性地,多个第四阳极单元12b1划分为两组,两组第四阳极单元12b1分别电连接于两个电源3。通过将第四阳极单元12b1划分为两组以分别电连接于两个电源3,这样,第二阳极模块只需要与两个电源3电连接,使用的电源3的数量少,能够减少生产成本以及简

化接线方式,此外,通过两个电源3控制两组第四阳极单元组122,相较于第二阳极模块12b只连接于一个电源3而言,更容易控制各个电源3的输出电流,以提高各个阳极单元的电流控制的稳定性。

[0127] 本发明第一方面的电镀设备1通过在电镀阳极12靠近入槽侧1a的一端设置预镀阳极,从而对导电基膜2的宽度方向的两侧在被导电夹夹持前进行预镀,进而设置沿第一方向x上电镀阳极12的电流逐渐增大,从而大大提高电镀速率,有利于提高生产效率,同时,通过设置电镀阳极12的中部区域12a1的电流大于两端区域12a2的电流,从而缓解由于导电基膜2的两端接电而导致导电基膜2的两端电流密度大于中间位置的电流密度的问题,使得导电基膜2沿其宽度方向上的电流密度更加均匀,以提高导电基膜2的镀层沿其宽度方向上的厚度更加均匀。

[0128] 如图11所示,本发明第二方面公开了一种镀膜机100,包括如上述第一方面所述的电镀设备1以及运输机构4,电镀设备1用于对导电基膜2进行电镀,运输机构4用于夹持于导电基膜2,并使导电基膜2在电镀设备1的电镀槽11中沿第一方向x移动。

[0129] 具体地,运输机构4可以包括传动机构,该传动机构包括驱动装置41、传送带42以及连接于传送带42的导电夹43,导电夹43相较于预镀阳极更靠近出槽侧1b,驱动装置41用于驱动传动带42运动,以带动导电夹43沿第一方向x移动,导电夹43用于夹持于导电基膜2。当然,在其他实施方式中,运输机构4也可以为其他结构,只要能够运输导电基膜2使导电基膜2沿第一方向x移动即可。

[0130] 可以理解的是,包括如上述实施例所述的电镀设备1的镀膜机100,具有如上述第一方面所述的电镀设备1的全部技术效果,此处不再赘述。

[0131] 以上对本发明实施例公开的电镀设备及镀膜机进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的电镀设备及镀膜机及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

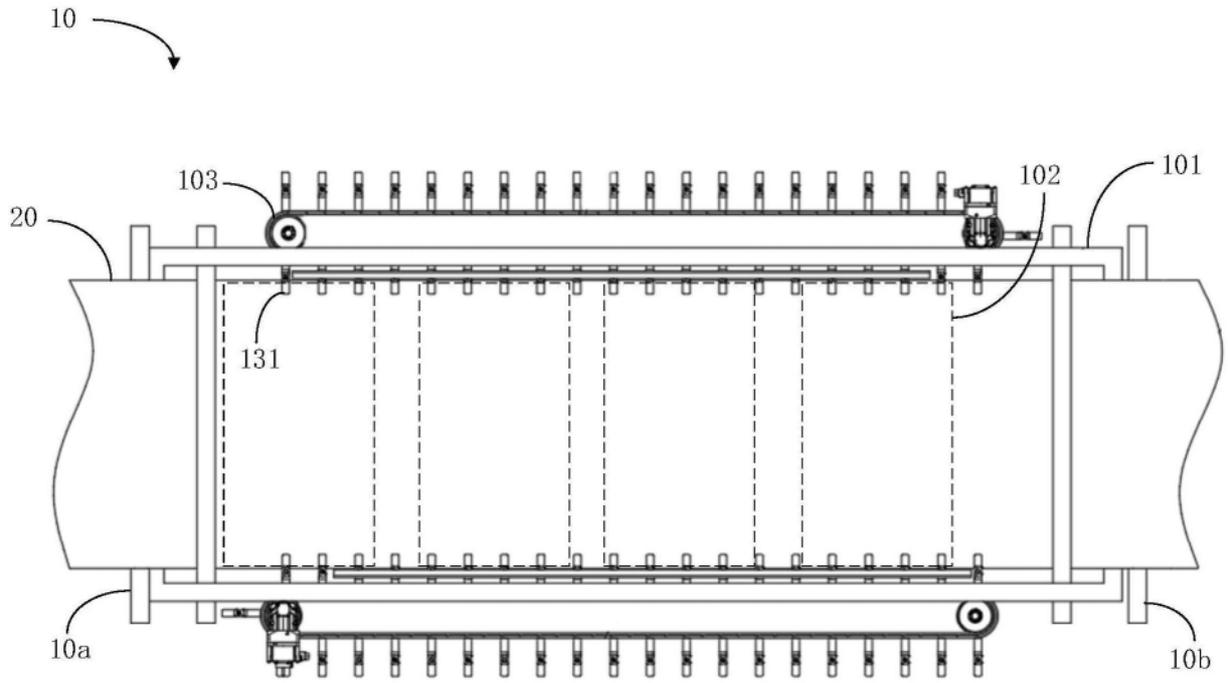


图1

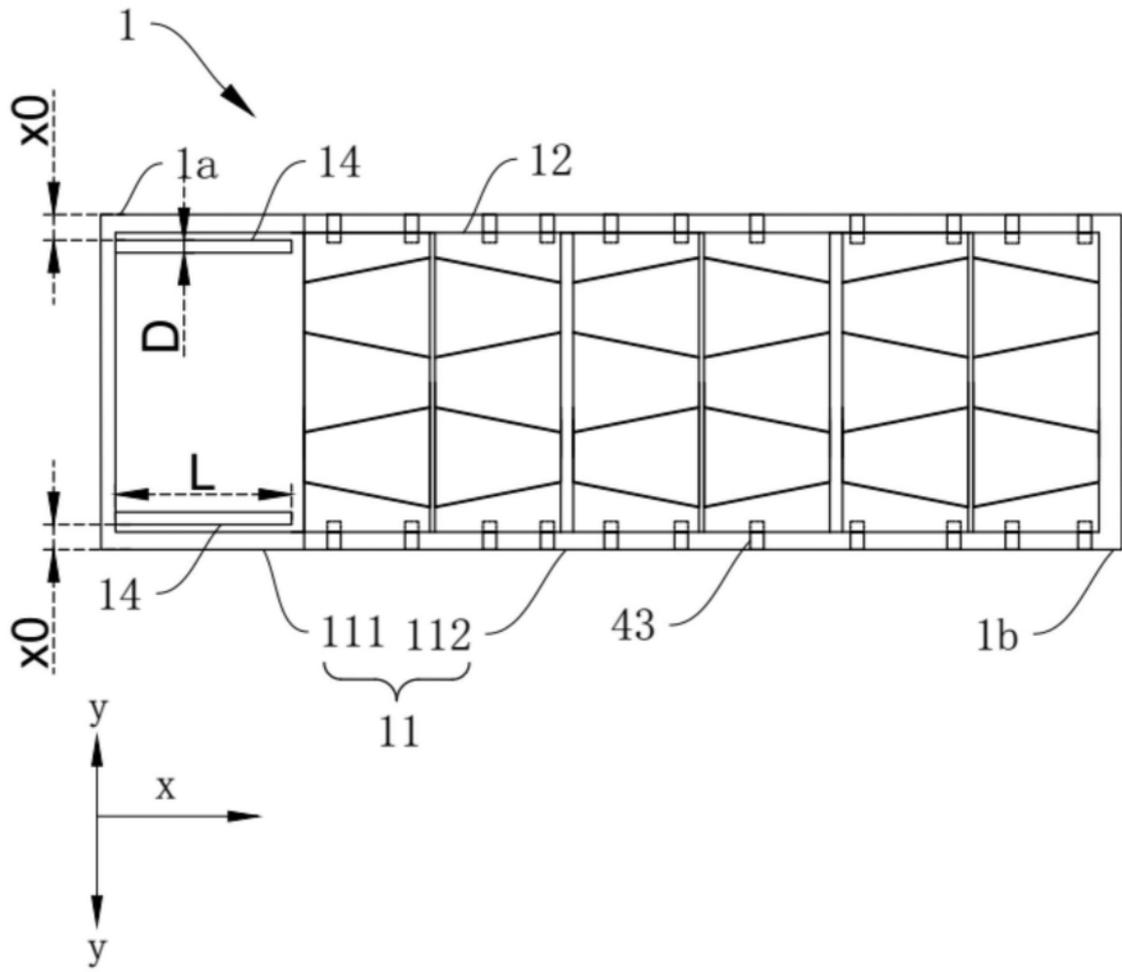


图2

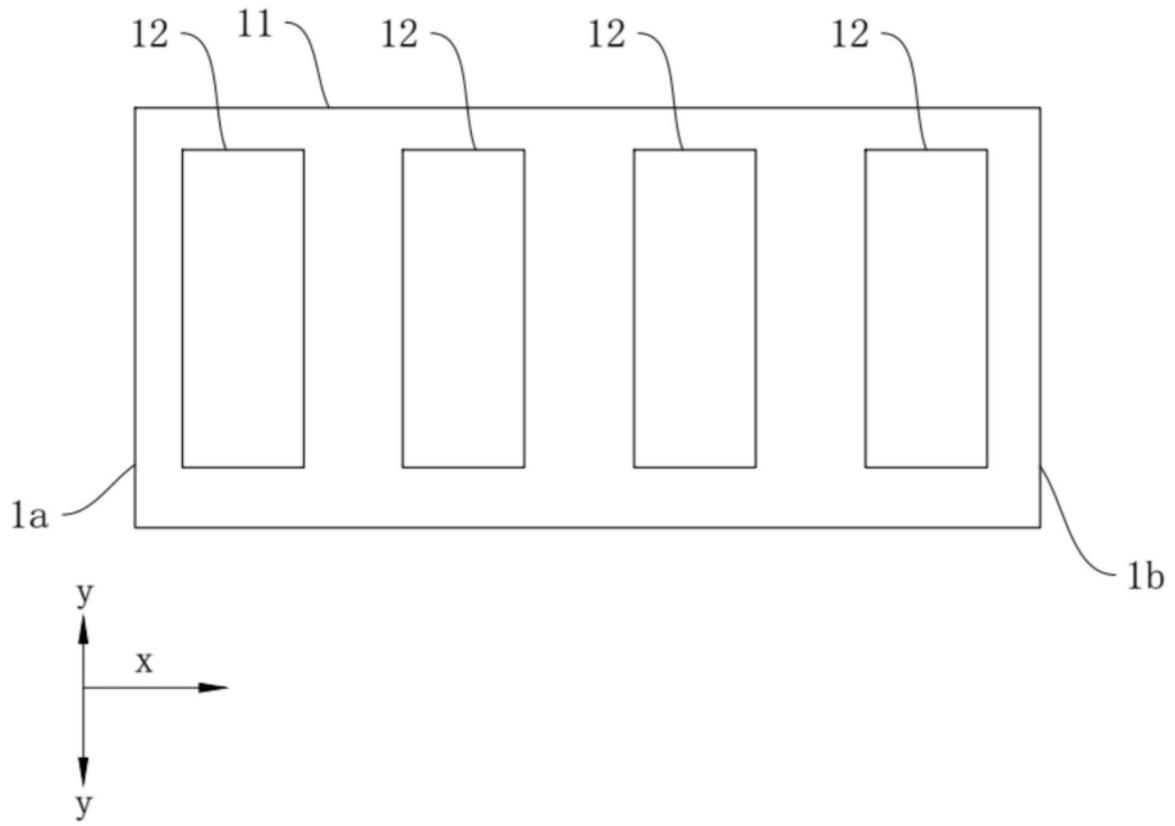


图3

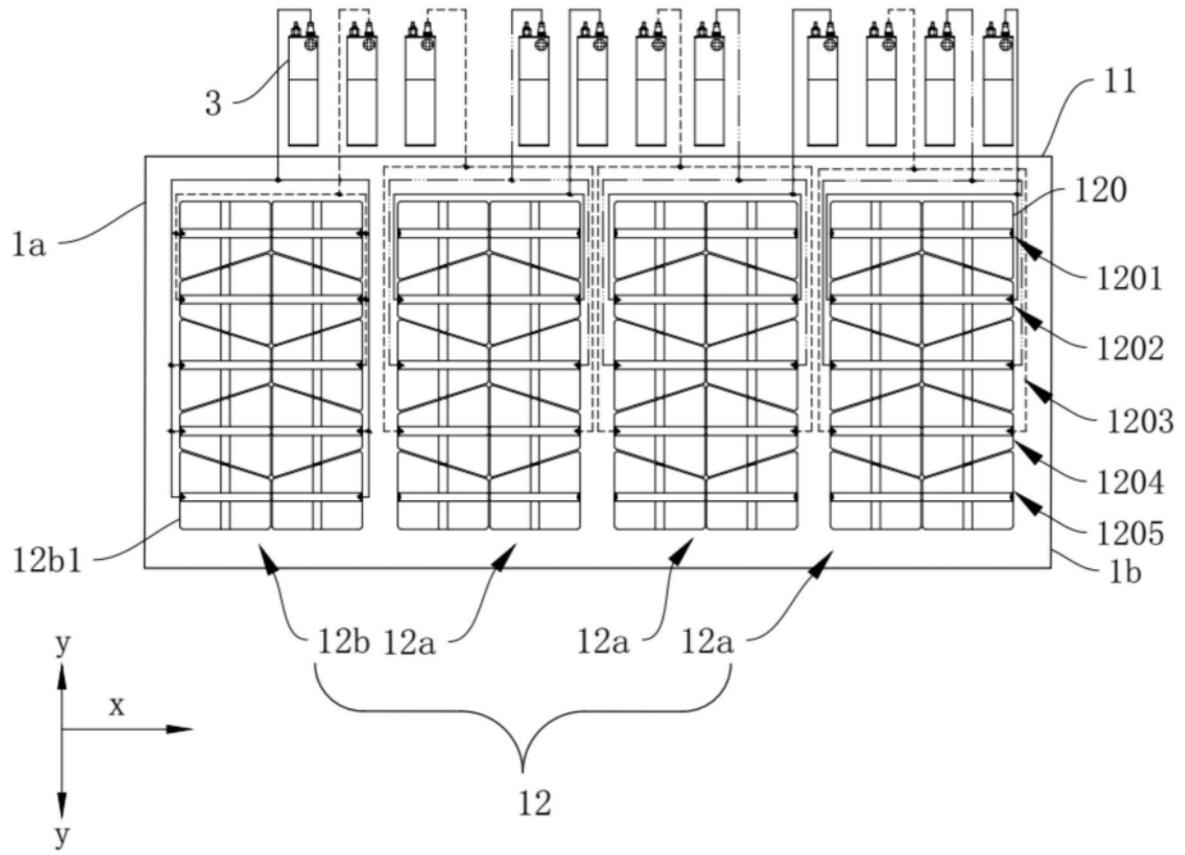


图4

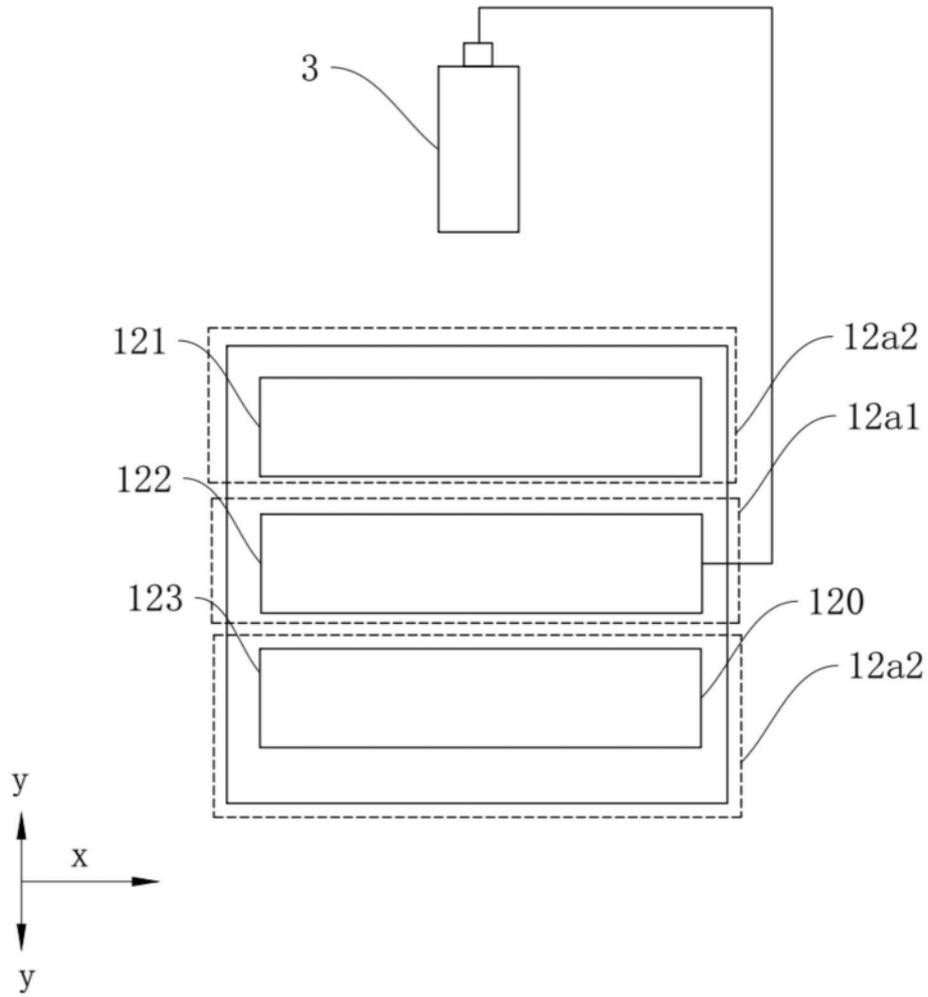


图5

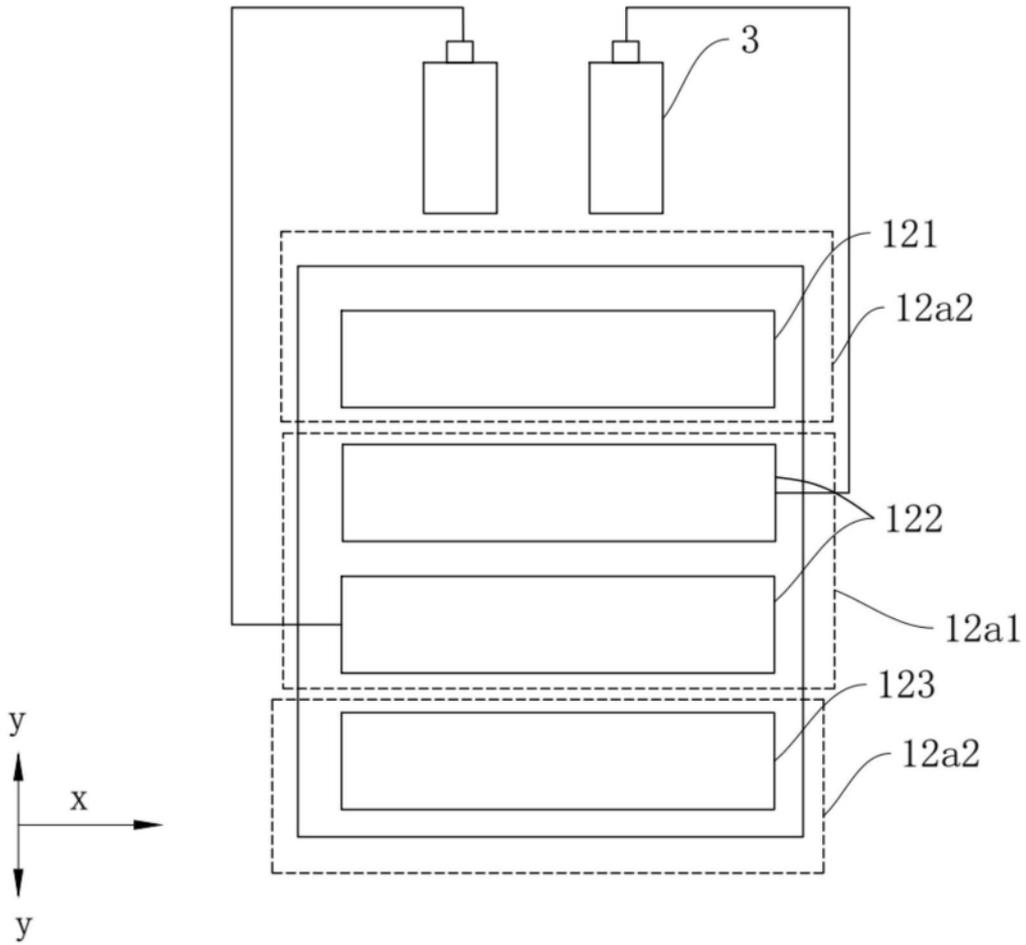


图6

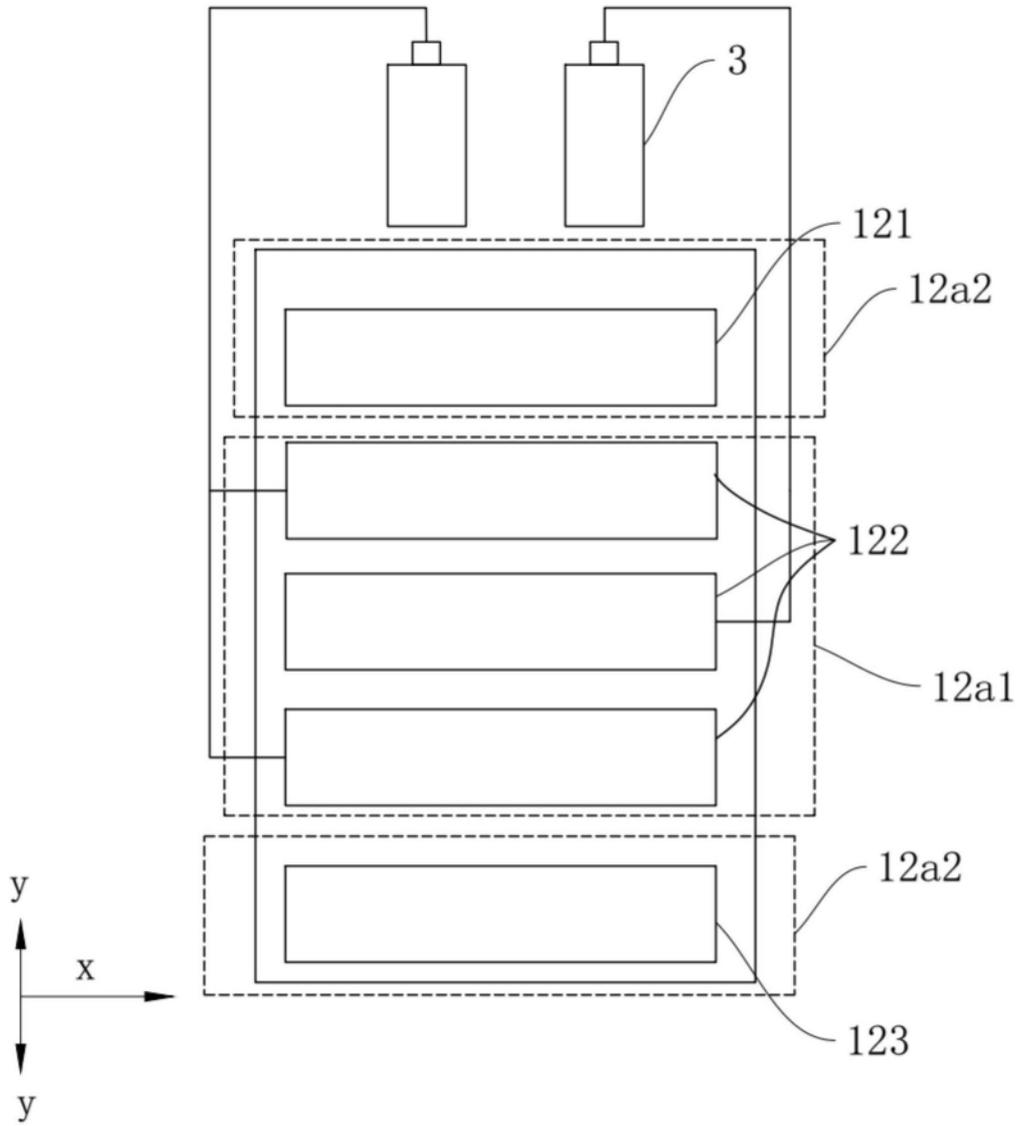


图7

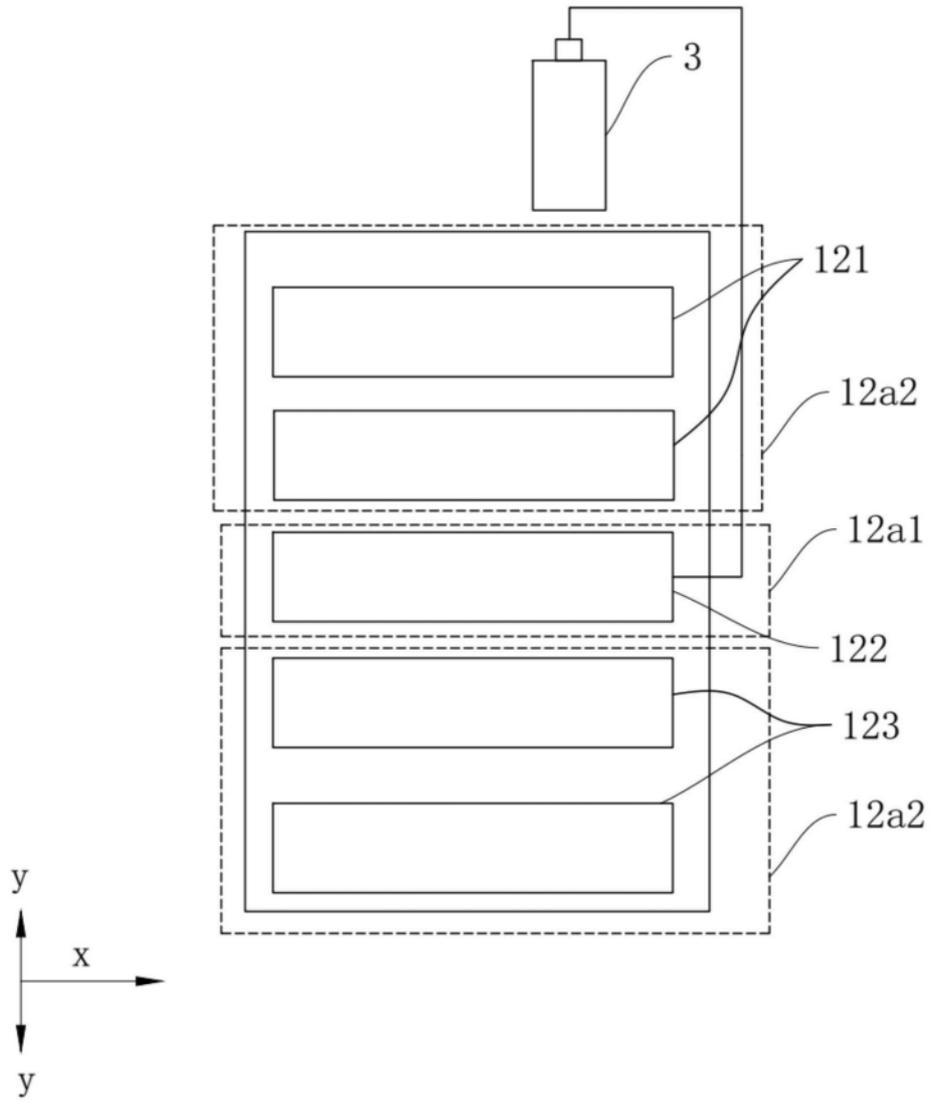


图8

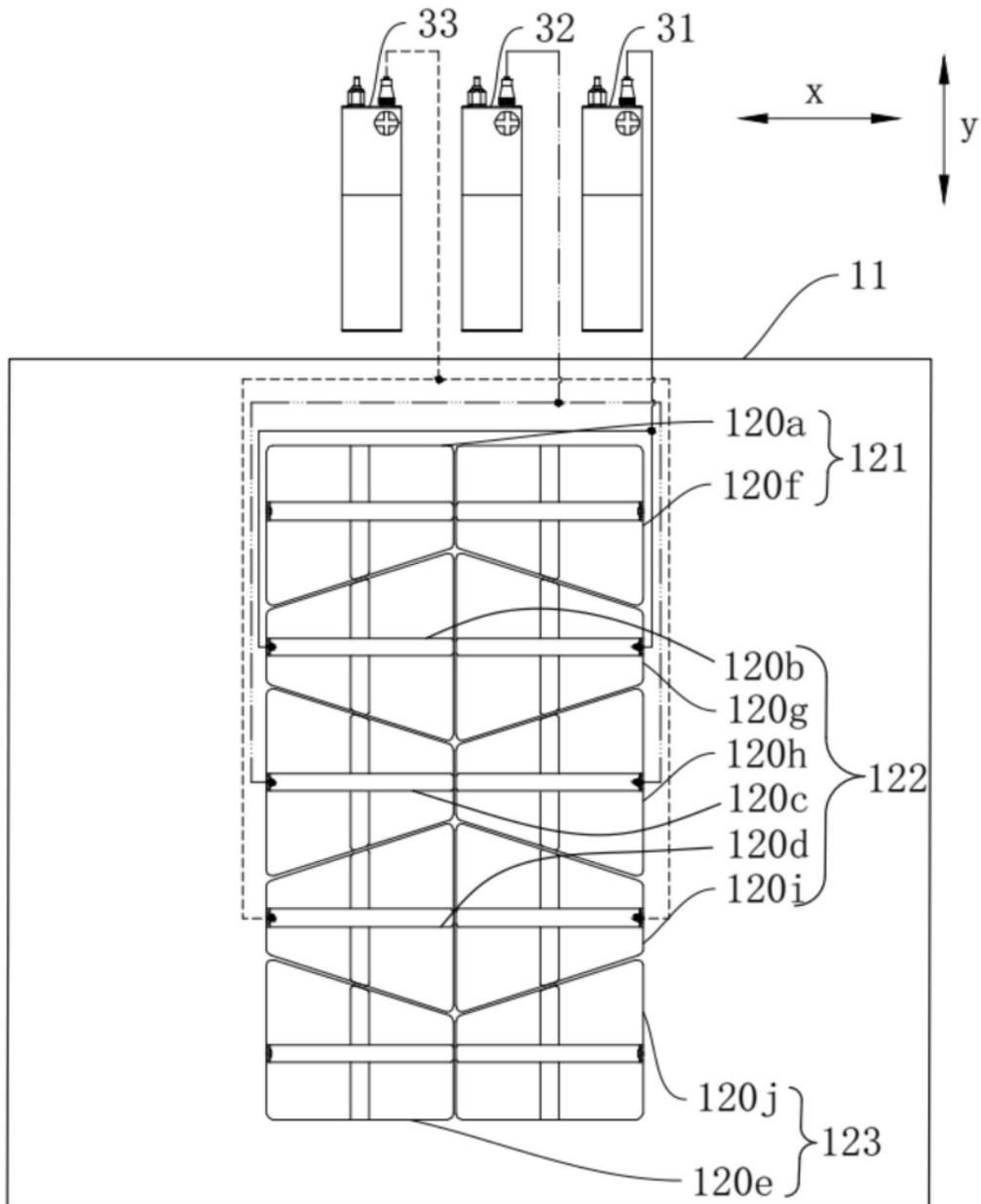


图9

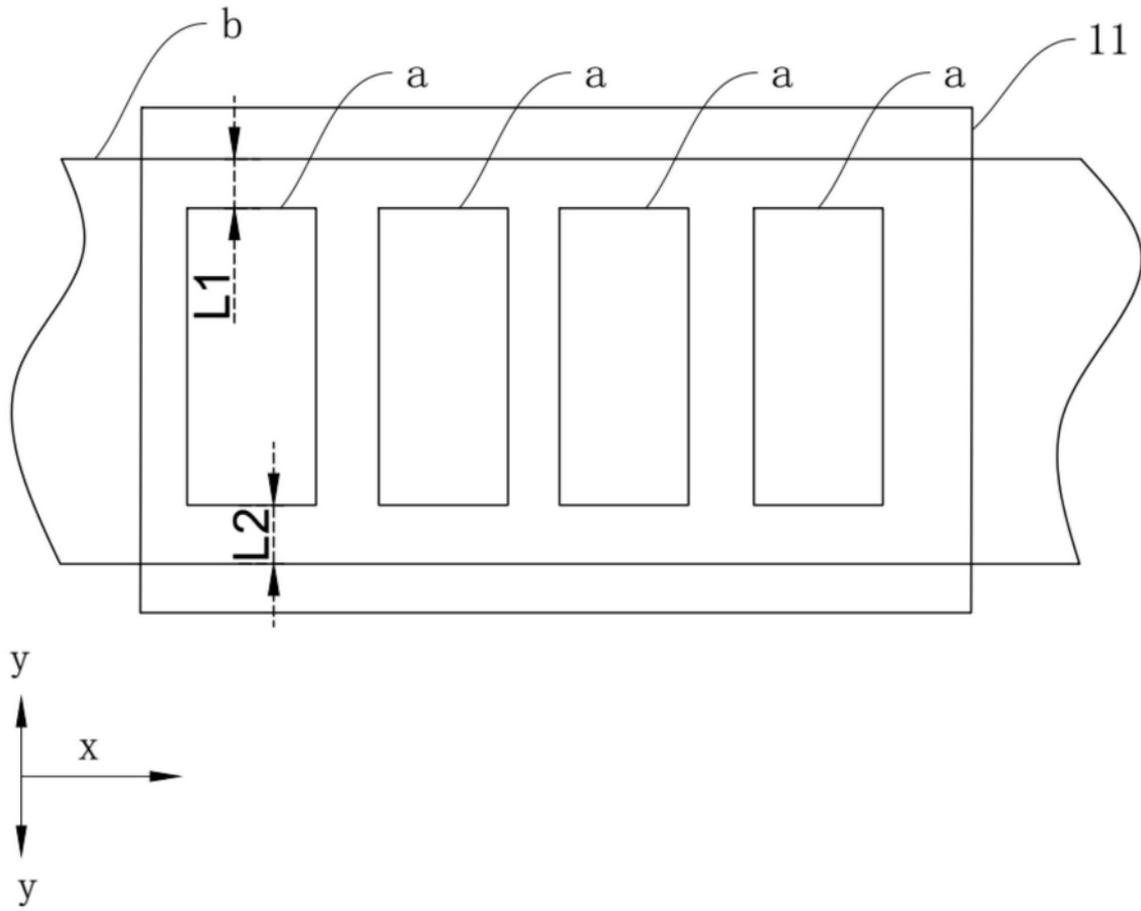


图10

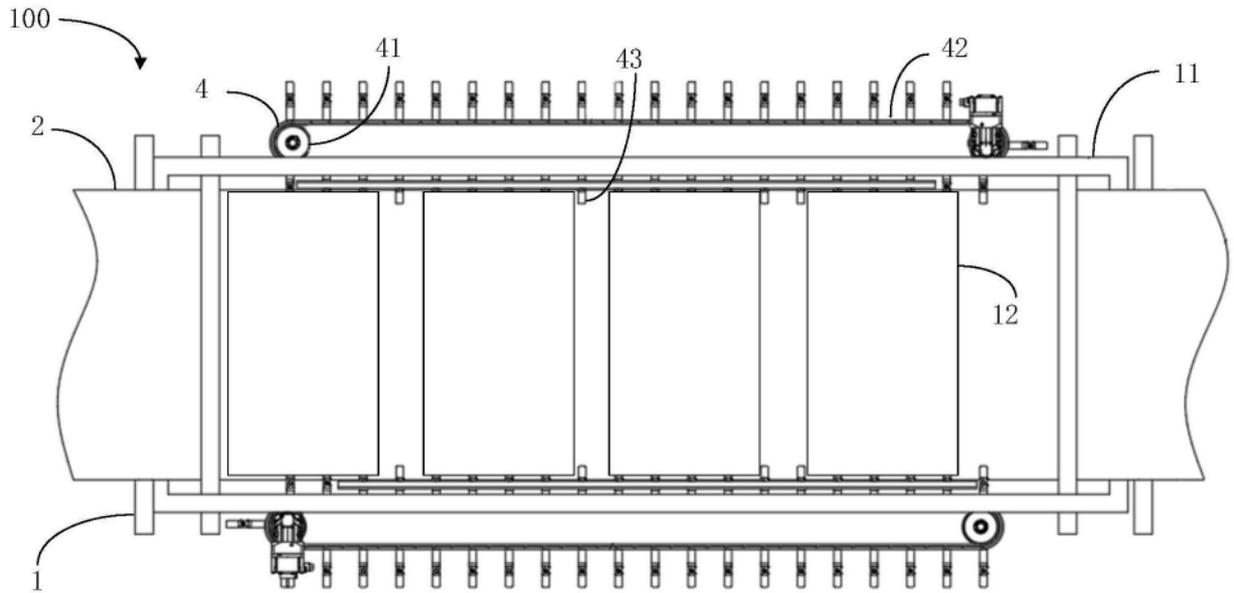


图11