(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114502779 B
(45)授权公告日 2024.10.25

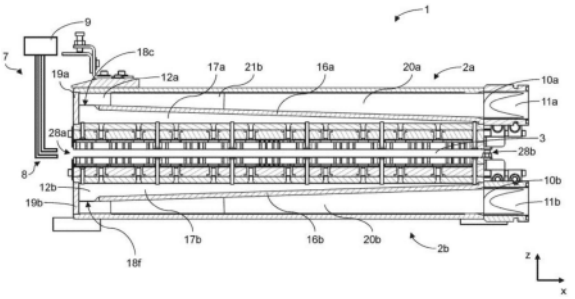
(21)申请号 202080070035.6
(22)申请日 2020.09.11
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114502779 A
(43)申请公布日 2022.05.13
(30)优先权数据
19196994.8 2019.09.12 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.04.06
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/075459 2020.09.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/048343 EN 2021.03.18
(73)专利权人 德国艾托特克有限两合公司
地址 德国柏林
(72)发明人 费迪南多·温诺 亨利·库兹布里塔·舍勒
(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责任公司 11287
专利代理师 林斯凯
(51)Int.Cl.
C25D 5/08(2006.01)
C25D 5/18(2006.01)
C25D 17/02(2006.01)
C23C 18/16(2006.01)
C25F 7/00(2006.01)
C25D 7/00(2006.01)
C25D 7/06(2006.01)
C25D 7/12(2006.01)
(56)对比文件
DE 10141056 A1,2003.05.08
DE 19717512 A1,1998.10.29
审查员 钮挺
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

用于平面工件的湿式处理的设备、用于所述设备的单元的装置及操作所述设备的方法

(57)摘要

本发明公开一种用于平面工件的湿式处理的设备的单元的装置,其包括包括第一(13a)及第二壁(13b)的结构。所述工件可在中心平面(4)中在第一方向(y)上移动通过所述第一壁(13a)与所述第二壁(13b)之间的空间(3)。用于将加压液体引入所述第一壁(13a)与所述第二壁(13b)之间的孔隙(27)提供于所述中心平面(4)的相对侧上且面向所述中心平面(4)。所述孔隙(27)在所述第一方向(y)及横向于所述第一方向(y)的第二方向(x)上分布。用于使所述液体离开所述空间(3)的排放开口(28a、28b)沿着所述空间(3)在所述第一方向(y)上的范围界定于在所述第二方向(x)上所见的相对侧上。所述第一壁(13a)及所述第二壁(13b)形成对来自所述空间的在垂直于所述中心平面(4)的方向(z)上的液体流的屏障。穿过所述壁(13a、13b)提供通道(23a、23b、24a、24b),每一通道(23a、23b、24a、24b)经配置以将液体传导到所述孔隙(27)中的相应一者。



CN 114502779 B

1.一种用于平面工件的湿式处理的设备的单元的装置,其包括:

包括第一壁(13a)及第二壁(13b)的结构,

其中所述工件可在中心平面(4)中在第一方向(y)上移动通过所述第一壁(13a)与所述第二壁(13b)之间的空间(3),

其中用于将加压液体引入所述第一壁(13a)与所述第二壁(13b)之间的孔隙(27)提供于所述中心平面(4)的相对侧上且面向所述中心平面(4),

其中所述孔隙(27)在所述第一方向(y)及横向于所述第一方向(y)的第二方向(x)上分布,

其中用于使所述液体离开所述空间(3)的排放开口(28a、28b)沿着所述空间(3)在所述第一方向(y)上的范围界定于在所述第二方向(x)上所见的所述空间(3)的相对侧上,且

其中所述第一壁(13a)及所述第二壁(13b)形成对来自所述空间在垂直于所述中心平面(4)的方向(z)上的液体流的屏障,

其特征在于

穿过所述壁(13a、13b)提供通道(23a、23b、24a、24b),每一通道(23a、23b、24a、24b)经配置以将液体传导到所述孔隙(27)中的相应一者,

其中至少一个液体分配空间(17a,17b)界定在所述第一壁(13a)和所述第二壁(13b)中的至少一个与所述空间(3)的相对侧上,并且所述液体分配空间(17a,17b)通过屏障(16a,16b)定界,所述屏障相对于所述壁(13a,13b)倾斜,使得所述液体分配空间(17a,17b)朝向所述壁(13a,13b)的边缘渐缩,且

其中所述装置包括至少一个发散液体导管(20a,20b),所述发散液体导管(20a,20b)和所述液体分配空间(17a,17b)通过所述屏障(16a,16b)界定于在第一液体分配装置(2a)及第二液体分配装置(2b)中的一者的外壳内的腔室(12a,12b)内,所述屏障(16a,16b)在所述腔室(12a,12b)内延伸。

2.根据权利要求1所述的装置,

其中所述孔隙(27)界定于所述第一壁(13a)及所述第二壁(13b)的表面中的所述相应通道(23a、23b、24a、24b)的末端处。

3.根据权利要求1或2所述的装置,

其包括第一液体分配装置(2a)及第二液体分配装置(2b),其中所述第一壁(13a)及所述第二壁(13b)分别包括所述第一液体分配装置(2a)及所述第二液体分配装置(2b)的壁(14a、14b),且

其中所述第一液体分配装置(2a)及所述第二液体分配装置(2b)经安装使得所述空间(3)在所述液体分配装置(2a、2b)之间延伸。

4.根据权利要求1或2所述的装置,

其中所述至少一个液体分配空间(17a、17b)在所述第二方向(x)上跨所述通道(23a、23b、24a、24b)的入口延伸。

5.根据权利要求4所述的装置,

其中所述至少一个发散液体导管(20a、20b),其在一侧上具有可连接到液体供应导管(11a、11b)的入口(10a、10b),且朝向在沿着所述发散液体导管(20a、20b)的宽度的多个位置处与所述液体分配空间(17a、17b)液体连通的相对侧变宽。

6.根据权利要求1或2所述的装置，

其中所述排放开口(28a、28b)中的至少一者由沿着所述空间(3)的所述第一方向(y)上的所述范围在对置液体不可渗透部分之间延伸的单个间隙形成，所述对置液体不可渗透部分包括所述第一壁(13a)及所述第二壁(13b)的边缘。

7.根据权利要求1或2所述的装置，

其进一步包括在所述中心平面(4)与所述第一壁(13a)及所述第二壁(13b)中的一者之间的平面中延伸的至少一个液体可渗透电极(5a、5b)，所述液体可渗透电极(5a、5b)包括平面电极。

8.根据权利要求1或2所述的装置，

其进一步包括在所述中心平面(4)与所述第一壁(13a)及所述第二壁(13b)中的一者之间的平面中延伸的至少一个液体可渗透屏蔽结构(6a、6b)，所述液体可渗透屏蔽结构(6a、6b)包括平面屏蔽结构。

9.根据权利要求1或2所述的装置，

其中延伸到所述孔隙(27)的喷嘴(25a到25d)提供于所述第一壁及所述第二壁中。

10.根据权利要求9所述的装置，

其中所述喷嘴(25a到25d)的孔口(26、27a到d)具备在所述第二方向(x)上具有比所述第一方向(y)上大的尺寸的长形形状。

11.根据权利要求1或2所述的装置，

其中所述孔隙(27)以至少大致在所述第二方向(x)上延伸的行对准。

12.根据权利要求11所述的装置，

其中所述孔隙(27)在每一行内均匀地分布。

13.根据权利要求12所述的装置，

其中每一行的所述孔隙(27)在所述第二方向上相对于至少另一行的所述孔隙(27)偏移。

14.根据权利要求13所述的装置，

其中所述孔隙(27)以与所述第一方向(y)成锐角(α)延伸的列对准。

15.根据权利要求1或2所述的装置，

其中所述第一壁(13a)及所述第二壁(13b)具备呈以下中的至少一者的孔隙(27)：(i)每m^2至少460个孔隙(27)的表面密度；及(ii)在所述第二方向(x)上的每m至少16个孔隙(27)的线性密度。

16.一种用于平面工件的湿式处理的设备，其包括两个或更多个根据前述权利要求中任一权利要求所述的装置(1)。

17.根据权利要求16所述的设备，其进一步包括用于将液体泵送到所述孔隙(27)的至少一个泵。

18.根据权利要求16或17所述的设备，

其中所述装置(1)是根据权利要求8所述的装置(1)，且

其中所述设备进一步包括输送装置(7)，所述输送装置(7)包括用于在工件的边缘处可释放地接合所述工件、经导引用于在所述第一方向(y)上沿着所述间隙(28a、28b)的所述范围移动的至少一个夹钳(8)及用于驱动所述输送装置(77)移动的至少一个驱动器(9)。

19.一种操作根据权利要求16到18中任一权利要求所述的设备的方法，

其包括将液体泵送通过孔隙(27)且通过排放开口(28a、28b)同时使工件在所述中心平面(4)中移动通过所述装置。

20.根据权利要求19所述的方法，

其中所述液体是以足以确保所述工件的任何区段从所述中心平面(4)移出朝向所述第一壁(13a)及所述第二壁(13b)中的一者产生趋于使所述区段返回朝向所述中心平面(4)的局部力的速率泵送通过。

21.一种根据权利要求1到15中任一权利要求所述的装置(1)及根据权利要求16到18中任一权利要求的设备中的至少一者制造半导体装置的用途,所制造的所述半导体装置包括光电装置。

用于平面工件的湿式处理的设备、用于所述设备的单元的装置及操作所述设备的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于平面工件的湿式处理的设备的单元的装置,其包括:

[0002] 包括第一壁及第二壁的结构,

[0003] 其中所述工件可在中心平面中在第一方向上移动通过所述第一壁与所述第二壁之间的空间,

[0004] 其中用于将加压液体引入所述第一壁与所述第二壁之间的孔隙提供于所述中心平面的相对侧上且面向所述中心平面,

[0005] 其中所述孔隙在所述第一方向及横向于所述第一方向的第二方向上分布,

[0006] 其中用于使所述液体离开所述空间的排放开口沿着所述空间在所述第一方向上的范围界定于在所述第二方向上所见的所述空间的相对侧上,及

[0007] 其中所述第一壁及第二壁形成对来自所述空间的在垂直于所述中心平面的方向上的液体流的屏障。

[0008] 本发明还涉及一种用于平面工件的湿式处理的设备。

[0009] 本发明还涉及一种操作此设备的方法。

[0010] 本发明还涉及此装置及此设备中的至少一者的用途。

背景技术

[0011] US 2015/0252488 A1公开一种用于湿式化学电化学处置的镀敷器(plater),其中将金属电化学沉积到待处置材料的表面上。此装置具有配置于侧上的平行于待处置材料的运送方向延伸的侧壁,以及定界处置腔室的底壁。此外,处置腔室通过另外侧壁相对于运送方向横向封闭,所述另外侧壁具有用于运载待处置材料使其通过的槽。为了密封液体处置腔室以免处置液体流出,将挤压辊的对配置于这些槽上,在被输送到处置腔室中或离开处置腔室时,待处置材料传导通过其间。通过彼此按特定距离安装到轴杆的轮输送待处置材料,轴杆相对于运送方向横向延伸。阳极配置于待处置材料上方及下方。运送平面在处置腔室中在运送方向上延伸。从运送平面越过阳极观看,具有喷嘴的供应装置定位于待处置材料上方及下方。供应装置由顶部及底部压力管道(pen stock)形成,其经由两侧上的喷嘴将处置液体输送到待处置材料的表面。喷嘴及其余组件配置于处置腔室中的浴槽液位(bath level)下方。在使用中,在定位于待处置材料上方的供应装置上方不存在壁。阳极未形成对来自阳极之间的空间的在垂直于中心平面的方向上的液体流的屏障。输送待处置材料的轮在沿着待处置材料的整个宽度的位置处接触待处置材料。这在待处置材料相对脆弱之处(例如,在其由光罩覆盖之处)是非所要的。如果将省略轮,那么必须在阳极与待处置材料之间维持相对较大距离以防止材料触碰阳极。尽管如此,跨待处置材料的宽度的起伏仍可归因于阳极与材料之间的距离变动而导致不均匀涂层的形成。

[0012] DE 42 29 403 A1公开一种设备,运用所述设备,可在具备通孔的薄塑料箔片的上表面及下表面以及通孔的侧表面上进行镀敷。镀敷腔室具备外壳,所述外壳的入口由一对

挤压辊形成且出口由一对挤压辊形成。上阳极及下阳极在塑料箔片上方及下方以与其的平行间距延伸。电解质的相应分配空间提供于阳极与镀敷腔室的外壳之间。阳极具备多个通孔,所述多个通孔相对于塑料箔片的移动方向倾斜,使得其在移动方向上会聚。所述配置使得通过导管供应到分配空间的电解质以平行于塑料箔片的移动方向的移动分量进入阳极与塑料箔片之间的空间。电解质通过外壳中的侧向开口流出,且从所述处流到设备中的液槽(sump)。侧向开口仅提供于沿着腔室的长度的一个位置处。从设备的任一端处将塑料箔片卷起且卷绕到卷筒上,且通过挤压辊的对使其保持紧密及平坦。因此,此配置仅适于处理无接缝箔片(endless foil)且需要挤压辊与箔片之间跨箔片的宽度的紧密接触。

[0013] WO 98/49374 A1公开一种用于在水平连续设备中使用直流电或脉冲电流电解处置电路板及电路箔片的设备。设备包括用作反电极的上及下不溶性阳极。电解单元由上阳极、电路板或电路箔片及其间的电解质空间形成。阳极基本上跨工件的宽度延伸。电路板及电路箔片通过上阳极与下阳极之间的上及下导引元件优选地在中心传导,且通过也用作电接触元件的夹钳运送。导引元件是大体电绝缘的窄心轴,其上安装有不导电塑料的穿孔圆盘。电解质喷雾装置配置于背离运送平面的反电极的侧上的电解质空间外部。喷雾管具备垂直于工件的表面或与工件的表面成角度引导的孔或喷嘴。孔提供于阳极中且经定位使得离开喷雾管中的孔或喷嘴的处置液体可大体上或完全不受阻碍地通过阳极。然而,阳极未形成防止来自运送平面的在垂直于运送平面的方向上的液体流的屏障。喷雾管定位于距装置的上壁及下壁的大体距离处。因此,需要穿孔圆盘以将电路板或电路箔片保持在运送平面中。

[0014] 在申请人当前可用的水平连续镀敷设备中使用与WO 98/49374A1中所展示的配置类似但在心轴上不具有穿孔圆盘的配置。在此设备中,提供于工件配置于其中以进行输送的平面的相对侧上的喷雾棒指向此平面。从喷雾棒到工件的移动平面的距离相对较小。因此,存在薄工件将起伏且触碰提供于阳极与移动平面之间的接触保护栅格的风险。在干式膜电镀的情况中,光罩可因此变得从工件脱离。即使避免接触,归因于形成于工件的一或多个表面上的一或多个相对刚性金属层,起伏仍可变得固定。

发明内容

[0015] 本发明的目的是提供一种上文在开头段落中定义的类型的装置、设备及方法,其允许处理相对较薄工件同时相对良好地将工件保持于单个平面中。

[0016] 根据第一方面,通过根据本发明的装置实现此目的,所述装置的特征在于穿过壁提供通道,每一通道经配置以将液体传导到孔隙中的相应一者。

[0017] 装置可用于形成完整单元或经构形用于放置于浴槽中以形成单元。在后一种情况中,可接取引入第一壁与第二壁的对置表面之间的液体的空间将大于这些对置表面之间的空间区段。在实施例中,可在单个浴槽中提供多个装置以形成单元。特定来说,处理的类型可包含湿式化学处理,例如,化学或电解金属沉积、化学或电解蚀刻及化学或电解清洁中的至少一者。经引入通过孔隙的至少一些液体包括反应物,使得在工件的表面上方的液体的流动导致反应物的补充及因此更有效率处理。工件的表面处置可为工件的仅一个表面或两个表面的处置,但存在跨两个表面的液体流。

[0018] 在实施例中,装置用于形成经构形用于电镀工件(例如,脉冲镀敷)的单元。

[0019] 工件可为板或箔片。特定来说,与从卷筒到卷筒运送通过设备的箔片相比,工件可为离散板或片箔片。装置尤其适合于用于处理相对较薄、相对可挠平面工件(例如,具有大约10μm到100μm的厚度)的设备,因为此类工件更可能挠曲。然而,装置也可用于用于处理较厚工件的设备中。

[0020] 工件可在中心平面中在第一方向上在第一壁与第二壁之间移动。第一方向(虽然在本文中也被称为纵向方向)仅由移动方向定义。第一方向不需要对应于装置或液体引入其中的空间的最大尺寸。

[0021] 装置包括结构,所述结构包括第一壁及第二壁。这些第一壁及第二壁不需要结合或形成单个组合件的部分。然而,第一壁及第二壁安装到定界可接取引入壁之间的液体的空间的至少部分的当前对置表面。液体可渗透结构可插置于壁之间。然而,只有通道除外,壁不渗透液体,使得壁形成屏障。第一壁及第二壁相对于用于将液体引入壁之间的空间中的孔隙用作回流屏障(barrier)。因此,第一壁及第二壁形成可接取引入壁之间的液体的空间的限制的部分。防止此液体从最接近中心平面的第一壁及第二壁的侧直接流动到第一壁及第二壁的相对侧,但可通过包括至少一个泵的再循环系统收集液体且使其返回作为加压液体。

[0022] 穿过第一壁及第二壁提供通道,每一通道经配置以将液体传导到用于将液体引入第一壁与第二壁之间的空间中的多个孔隙中的相应一者。用于引入液体的孔隙提供于中心平面的相对侧上且面向中心平面。因此,流动方向主要朝向排放开口且接近孔隙,否则朝向中心平面。为了建立此流场,孔隙可界定于表面中的相应通道的末端处。在其界定于从表面突出的喷嘴的远程处的情况下,这些喷嘴仅从表面突出相对较短距离,使得所关注壁仍用作回流屏障。

[0023] 因为孔隙在第一方向及横向于第一方向的第二(或侧向)方向上分布,所以在跨壁的表面的多个位置处引入加压液体。这导致液体流在相反侧向方向上加速朝向排放开口。在操作中,排放开口定位于移动通过装置的工件的侧向边缘处。第一方向上存在有限流量或无流量,这取决于工件可移动通过的空间在所述空间的纵向末端处封闭的程度。

[0024] 从中心平面偏离朝向对置表面中的一者的平面工件的任何区段将使所述表面与工件之间的已经变窄的间隙局部变窄。因此,流被捏缩且压力局部增加。压力在工件的相对侧上局部减小。合力将趋于使工件区段返回朝向中心平面。此恢复效应无法通过将发散喷流引导到工件的表面上的喷嘴实现,这是因为移动而更接近喷嘴孔口的任何工件区段将经受局部冲击,但未经受使此区段返回到中心平面的净力。这是因为喷嘴正后方不存在回流屏障。

[0025] 相比之下,在本装置中,工件通过在两侧上的液体流大体上保持于中心平面中。因此,工件可移动通过的空间可具有相对较小高度。因此,待循环的液体量相对较低且装置相对紧凑。避免工件的表面与装置之间的非有意接触。至少在装置的纵向末端之间可省略远离工件的侧向边缘接触工件表面的固体导引元件。工件不需要在第二侧向方向上保持在张力下。

[0026] 因为液体的排放开口界定于在第二方向上所见的空间的相对侧上且是沿着空间的第一方向上的范围提供,所以液体流在两个侧向方向上从中间引导向外。如果流仅在第二方向上从工件的一个边缘到相对边缘,那么薄工件将像风中的旗一样开始摆动,尤其是

在仅在所述边缘中的一者处受支撑的情况下。

[0027] 如所提及,在装置的实施例中,孔隙界定于第一壁及第二壁的表面中的相应通道的末端处。

[0028] 也就是说,通道基本上为第一壁及第二壁中的通孔。孔隙处的通道末端至少与壁表面齐平。首先,此有助于建立所要流场。其次,第一壁及第二壁可定位成更靠近在一起。

[0029] 实施例包括第一液体分配装置及第二液体分配装置,第一壁及第二壁分别包括所述第一液体分配装置及第二液体分配装置的壁,且其中所述液体分配装置经安装使得空间在所述液体分配装置之间延伸。

[0030] 此实施例具有相对少的零件。

[0031] 在装置的实施例中,在第二方向上跨通道的入口延伸的至少一个液体分配空间界定于第一壁及第二壁中的至少一者的与所述空间相对的侧上。

[0032] 特定来说,可存在在第一壁的与面向中心平面的方向的侧相对的侧上的第一液体分配空间,及在第二壁的与面向中心平面的方向的侧相对的侧上的第二液体分配空间。在装置包括第一液体分配装置及第二液体分配装置的情况下,液体分配空间可界定于液体分配装置的相应腔室中。液体分配空间使穿过第一壁及第二壁的通道的上游侧上的液体压力均衡。因此,每一液体分配空间大体上在第一方向及第二方向上跨多个通道的入口延伸。每一液体分配空间可例如大体上跨壁的第一方向及/或第二方向上的范围延伸,液体分配空间界定于所述壁的侧上。

[0033] 在此实施例的特定实例中,液体分配空间通过屏障定界,所述屏障相对于壁倾斜,使得液体分配空间朝向壁的边缘渐缩。

[0034] 效应是仅需要在液体分配空间的一侧上将液体引入液体分配空间中。液体可通过在第一或第二方向上延伸的位于或接近且大体上平行于液体分配空间的边缘的一或多个长形孔隙引入。液体分配空间的高度(相对于第一壁或第二壁)朝向相对边缘减小。因此,在无需提供用于将液体沿着液体分配空间的多个边缘泵送到液体分配空间中的液体入口的情况下实现液体跨孔隙的相对均匀离开速度。

[0035] 其中液体分配空间界定于第一壁及第二壁中的至少一者的与空间相对的侧上的装置的实施例的实例包括至少一个发散液体导管,所述至少一个发散液体导管在一侧上具有可连接到液体供应导管的入口,且朝向在沿着发散液体导管的宽度的多个位置处与液体分配空间流体连通的相对侧变宽。

[0036] 此实施例仅需要到输送来自泵的液体的管状导管的有限数目个连接。然而,实现沿着液体分配空间的边缘的均匀流。在实施例中,发散导管可具备沿着其长度的至少部分(例如,在发散导管的较宽端处)的导流板。这有助于避免湍流(turbulence)。在沿着发散液体导管的宽度的多个位置处与液体分配空间的液体连通可通过沿着发散液体导管的宽度分布的多个离散孔隙。替代地,单个孔隙可沿着对应于发散液体导管的宽度的至少90%或至少95%的发散液体导管的大部分宽度(例如,大体上整个宽度)延伸。

[0037] 在包括第一液体分配装置及第二液体分配装置的装置的此实施例的实例中,其中第一壁及第二壁分别包括第一液体分配装置及第二液体分配装置的壁,且其中液体分配装置经安装使得空间在液体分配装置之间延伸,发散液体导管及液体分配空间通过屏障界定于在第一液体分配装置及第二液体分配装置中的一者的外壳内的腔室内,所述屏障在所述

腔室内延伸。

[0038] 这导致具有不同组件之间的相对较少密封连接且因此具有相对较低泄漏风险的紧凑构造。

[0039] 在装置的实施例中,排放开口中的至少一者是由在对置液体不可渗透部分(例如,第一壁及第二壁的边缘)之间沿着空间的第一方向上的范围延伸的单个间隙形成。

[0040] 效应是工件的边缘区段可延伸通过排放开口且固持在第一壁与第二壁之间的空间外部,或用于在工件的边缘处固持工件的输送装置的至少部分可延伸通过排放开口而到所述空间中。在后一种情况中,固持工件的部分可有效地使工件在纵向方向上移动通过装置。在前一种情况中,固持工件的部分可至少在工件移动通过装置时支撑工件,但其也可使工件移动通过装置。

[0041] 在实施例中,每一排放开口具有至多100mm(例如,至多50mm或甚至小于40mm)的高度。

[0042] 在这一点上,术语高度指代横向于中心平面的尺寸。

[0043] 相对较小高度允许以至多10m/s(例如,小于8m/s或甚至小于5m/s)的流速实现在工件的区段移出中心平面时使其返回到所述平面的效应。最小流速可为例如0.1m/s或0.5m/s。

[0044] 实施例进一步包括在中心平面与第一壁及第二壁中的一者之间的平面中延伸的至少一个液体可渗透电极,例如,平面电极。

[0045] 此实施例针对电镀单元。特定来说,可存在在中心平面与第一壁之间的平面中延伸的第一液体可渗透电极(例如,第一平面电极),及在中心平面与第二壁之间的平面中延伸的第二液体可渗透电极(例如,平面电极)。甚至相对较薄工件仍归因于起伏而过于接近一或多个电极的风险相对较低。这导致归因于物理接触的损害的低风险以及可靠均匀镀层厚度。在一个实施例中,电极可包括网格。每一电极可被细分为定位于电极的平面中的相互电隔离的片段。此构形的实例及其效应在例如WO 2003/018878 A2中描述。

[0046] 实施例进一步包括在中心平面与第一壁及第二壁中的一者之间的平面中延伸的至少一个液体可渗透屏蔽结构,例如,平面屏蔽结构。

[0047] 在实施例中,此屏蔽结构提供于中心平面的每一侧上。在电极提供于平面的相应侧上的情况下,屏蔽结构定位于中心平面与所述电极之间。因此,在全部情境下防止工件表面与电极之间的接触。此接触原本将导致短路,因为工件及电极中的一者将大体上形成阳极且另一者形成阴极。每一屏蔽结构一般将为在所述屏蔽结构提供于其上的中心平面的侧上最接近中心平面的固体结构。每一屏蔽结构可由电绝缘材料(例如,聚合物材料)制成。实施屏蔽结构的一个方式是提供具有相对大量相对小直径的贯穿通道的电绝缘材料板。相对于第一壁及第二壁,此类通道的表面密度将比孔隙的表面密度大至少一个数量级。通道的直径将对应地较小。为了实现均匀电流密度,可通过使原本将特定位置处的两个或更多个相邻通道分离的材料断裂而链接所述相邻通道。替代地或额外地,可塞住一或多个通道。在实例中,在希望搭配具有低于1mm(例如,低于100μm或甚至低于50μm)的厚度的工件一起使用的装置中,中心平面与屏蔽结构之间的距离在2mm到15mm之间,例如,小于10mm或甚至小于8mm。在处理离散平面工件(即,片材,与连续幅材(continuous web)相反)时,一或多个屏蔽结构尤其有用,这是因为这些使用基本上不受支撑的自由边缘进入单元。在所述边缘处

的工件的区段可在移动方向上弯曲。

[0048] 在装置的实施例中,在第一壁及第二壁中提供延伸到孔隙的喷嘴。

[0049] 一般来说,将针对每一孔隙提供相应喷嘴。喷嘴可形成于壁中,或喷嘴可为插入到壁中的孔中且相对于壁固定在适当位置中的分离装置。一般来说,孔隙将对应于喷嘴的出口孔口。然而,在实施例中,喷嘴装置的出口孔口可相对于形成于壁表面中的孔隙稍微后缩。喷嘴装置可从其配置于其中的孔稍略微突出。然而,不同喷嘴装置将完全填充其所插入的壁中的孔。因此,在提供不同喷嘴装置的情况下,液体无法绕过穿过第一壁及第二壁的这些喷嘴装置。喷嘴允许对进入空间的液体流进行整形,这是因为喷嘴偏离圆形-圆柱形通道。

[0050] 在此实施例的特定实例中,喷嘴的孔口具备在第二方向上具有比第一方向上大的尺寸的长形形状。

[0051] 这具有提供所需切向流场(沿着工件的表面从中心向外到排放开口)而不必尤其在第一方向上在极端程度上减小孔隙之间的相互间距的效应。实现液体对工件表面的相对均匀覆盖。例如,喷嘴可为扇形喷嘴,即,具有狭缝形孔口的喷嘴。在其中装置还包括在中心平面与第一壁及第二壁中的一者之间的平面中延伸的至少一个液体可渗透电极(例如,平面电极)的此实施例的特定实例中,电极具备与相应喷嘴孔口对准的长形液体可渗透窗口,例如,孔隙。在此实施例中,电极中的液体可渗透窗口可具有相对较小面积。因为电极在提供窗口之处不导电,所以需要较少补偿措施以解决不导电窗口。特定来说,在屏蔽结构也提供于电极与中心平面之间的情况下,屏蔽结构需要较少调适以实现跨工件的区域的均匀电流密度。

[0052] 在装置的实施例中,孔隙以至少大致在第二方向上延伸的行对准。

[0053] 此促成提供从中心到排放开口的均匀流。一般来说,每一行中将存在至少三个(例如,至少五个或至少十个)孔隙。由于孔隙经对准,因此每一行以笔直线延伸。由于孔隙以基本上在第二方向上延伸(在习惯制造容限内)的行对准,因此行彼此平行地延伸。

[0054] 在其中孔隙以至少大致在第二方向上延伸的行对准的实施例的实例中,孔隙在每一行内均匀地分布。

[0055] 也就是说,对于行中的全部孔隙,孔隙之间的间距至少近似相同,每一行中存在至少三个孔隙。在实施例中,对于多个(例如,大多数)行,间距是相同的。

[0056] 在其中孔隙以至少大致在第二方向上延伸的行对准且孔隙在每一行内均匀地分布的实施例的特定实例中,每一行的孔隙在第二方向上相对于至少另一行的孔隙偏移。

[0057] 此有助于避免第一方向上的工件经受电化学处理之处的条痕。

[0058] 在其中孔隙以至少大致在第二方向上延伸的行对准,孔隙在每一行内均匀地分布且每一行的孔隙在第二方向上相对于至少另一行的孔隙偏移的实施例的特定实例中,孔隙以与第一方向成锐角延伸的列对准。

[0059] 因此,在建立近似均匀流场与防止工件上的条痕之间实现折衷。

[0060] 在装置的实施例中,第一壁及第二壁具备呈以下中的至少一者的孔隙:(i)每m^2至少460个孔隙的表面密度;及(ii)在第二方向(x)上的每m至少16个孔隙的线性密度。

[0061] 效应是实现处理具有大约1μm到100μm(例如,大约5μm到50μm)的厚度的相对较薄离散工件(即,片材,与连续幅材相反)同时将其相对良好地维持于中心平面中。在经构形使

得中心平面(这是输送平面)是基本上水平平面的装置中,情况尤其如此。

[0062] 针对经构形用于在其中中心平面是基本上垂直平面的设备中使用的装置,第一壁及第二壁可具备呈以下中的至少一者的孔隙:(i)每m^2至少230个孔隙的表面密度;及(ii)在第二方向(x)上的每m至少8个孔隙的线性密度。更少的孔隙降低装置的制造成本。在中心平面(即,输送平面)是基本上垂直平面的情况下,重力将帮助使已移出平面的工件的区段返回到平面中。因此,针对具有给定厚度的工件需要更少孔隙。

[0063] 根据另一方面,根据本发明的用于平面工件的湿式处理的设备包括根据先前技术方案中的任一者的至少一个装置。

[0064] 设备包括一或多个单元。至少一个单元包括根据本发明的一或多个装置。所实行的工艺的类型可在单元之间不同。

[0065] 根据本发明,设备可包含用于将液体泵送到所述装置或每一装置的孔隙的至少一个泵。因此,泵用作加压液体的源。设备可经构形以驱动所述泵或每一泵以实现所述装置或每一装置的排放开口处的特定最小流速。

[0066] 在其中装置是其中排放开口中的至少一者是由在对置液体不可渗透部分(即,第一壁及第二壁的边缘)之间沿着表面之间的空间的第一方向上的范围延伸的单个间隙形成的装置的设备的实施例中,设备进一步包括输送装置,所述输送装置包括用于在工件的边缘处可释放地接合工件、经导引用于沿着间隙的长度移动的至少一个夹钳及用于驱动输送装置移动的至少一个驱动器。

[0067] 因此,仅需要在工件的侧向边缘中的一者或两者处接触工件以使其移动通过装置。在一个实施例中,设备可包含前述类型的一系列两个或更多个装置及用于使工件移动通过整个系列的装置的单个输送装置。输送装置经导引用于第一方向上的移动。

[0068] 根据另一方面,根据本发明的操作设备的方法包括将液体泵送通过孔隙且通过排放开口同时使工件在中心平面中移动通过装置。

[0069] 在工件移动通过装置时,工件通过液体沿着工件的表面流动的动作基本上保持在中心平面中。特定来说,液体是以足以确保工件的任何区段从中心平面移出朝向第一壁及第二壁中的一者产生趋于使所述区段返回朝向中心平面的局部力的速率泵送通过。工件是离散工件,即,片材而非连续或准连续幅材。工件一般将为面板或箔片。

[0070] 根据另一方面,本发明提供根据本发明的装置及/或设备的用途,其用于制造半导体装置(例如,光电装置)。

[0071] 特定来说,装置及/或设备可用于制造光伏打装置。此类装置可为可挠装置。例如,装置及/或设备可用于例如在镶嵌电镀工艺中制造互连件及/或填充沟渠及通孔中的至少一者。

[0072] 在特定实施例中,装置及/或设备用于在衬底(例如,硅衬底、用透明导电氧化物(TCO)(例如氧化锡(例如,掺杂氟的氧化锡(FTO)、氧化铟锡(ITO)))涂布的玻璃衬底或涂布钼的不锈钢衬底)上沉积一或多个装置层或前驱体层。在装置及/或设备用于沉积装置层或前驱体层的情况下,工件可随后在受控气氛中经受进一步处理步骤,例如,退火、激光刻划、光致抗蚀剂图案化等。在此方面,有用的是工件可相对较薄但可为离散工件。用于沉积装置层或前驱体层以形成装置层的卷轴式处理(roll-to-roll processing)是不必要的。

[0073] 可沉积吸收层(absorber layer)(或其前驱体)及背接触层两者。

[0074] 可以此方式制造的光伏打装置包含CdS/CdTe基太阳能电池装置,并有如ZnTe、ZnSe、ZnS、ZnO的太阳能电池衬底的太阳能电池装置,及基于$CuInSe_2$、Cu_2ZnSnS_4或$CuInGaSe_2$或具有如掺杂铟的氧化锡的镀敷基底的经掺杂硅表面的太阳能电池装置。这些及进一步实例进一步在例如EP 2 709 160 B1中公开。

附图说明

[0075] 将参考附图进一步详细说明本发明,其中:

[0076] 图1是用于电镀平面工件的单元的部分的横截面图;

[0077] 图2是展示单元的部分及在单元中循环的电解质的流动方向的详细示意性横截面图;

[0078] 图3是工件可在其之间移动通过单元的两个壁中的一者的平面图;及

[0079] 图4是形成单元的部分的两个液体分配装置中的一者的平面横截面图。

具体实施方式

[0080] 一种用于形成用于平面工件的湿式处理的设备的单元的部分的装置1包括第一液体分配装置2a及第二液体分配装置2b。

[0081] 定义第一方向y(本文中也称为纵向方向)及横向于纵向方向y且在本文中也称为侧向方向(图4)的第二方向x是方便的。在使用中,将平面工件在第一方向y(图4)上引导通过液体分配装置2a、2b之间的空间3(图1)。工件基本上在介于第一液体分配装置2a与第二液体分配装置2b中间的中心平面4(图2)中延伸。在实例中,中心平面4是大体上水平平面。

[0082] 在所说明实例中,装置1用于形成电镀单元的部分。因此,装置1进一步包括第一阳极5a及第二阳极5b以及第一屏蔽结构6a及第二屏蔽结构6b。

[0083] 屏蔽结构6a、6b可例如包括由电绝缘材料(例如,聚合物材料)制成的晶格。屏蔽结构6a、6b是液体可渗透的。阳极5a、5b可由导电(例如,金属)网格或其它晶格结构制成。因此,阳极5a、5b也可渗透液体。

[0084] 尽管在图中展示两个阳极5a、5b,但这些阳极5a、5b不需要在空间3在第一方向y上的范围上方延伸。替代地,单个平面中可存在一系列阳极,在第一方向y上一个接一个。此外,每一阳极5a、5b可在第二方向x上被细分为相互电绝缘的片段。

[0085] 仅极其示意性地展示输送装置7(图1)。输送装置7包括用于在工件的一个侧向边缘处固持工件的夹钳8。可提供多个此输送装置7以固持工件。驱动器9经配置以使输送装置7在第一方向y上移动。例如,驱动器9可为环状带或环状链。在电镀工艺中,工件用作阴极。所述夹钳或每一夹钳8经配置用于与工件电接触,以在工件与阳极5a、5b之间建立电压差。

[0086] 在所说明实施例中,仅在一个边缘处固持工件。在其它实施例中,可在两个相对边缘处(在第二方向x上所见)固持工件。特定来说,工件可在第二方向x上延伸超出空间3且通过在工件的边缘处接触工件的轮或带驱动。

[0087] 液体分配装置2a、2b中的每一者包括外壳,所述外壳包括用于连接到相应液体供应导管11a、11b的液体入口10a、10b。提供一或多个泵(未展示)以将液体泵送通过液体供应导管11a、11b。

[0088] 腔室12a、12b由外壳界定。相应复合壁13a、13b包括每一外壳的相应外壳壁14a、

14b及放置成抵靠外壳壁14a、14b的另外壁15a、15b。壁13a、13b的至少面对面的表面基本上平行于中心平面4，如阳极5a、5b及屏蔽结构6a、6b。每一复合壁13a、13b的组件壁14、15可由不同材料制成。例如，另外壁15a、15b可由电绝缘材料制成。外壳壁14a、14b可由机械上更强的材料制成。在替代实施例中，省略另外壁15a、15b。每一复合壁13a、13b的组件壁14、15的仅一者需要不透液体，只要复合壁13a、13b形成对来自中心平面4的朝向液体分配装置2a、2b的液体流的屏障即可。

[0089] 每一腔室12a、12b在横向于第一方向x及第二方向y的第三方向z(图1及2)上由内壁16a、16b(图1)细分。每一内壁16a、16b相对于空间3界定于其之间的壁13a、13b倾斜。液体分配空间17a、17b界定于内壁16a、16b与最接近空间3的壁13a、13b之间。在一个实施例中，液体分配空间17a、17b在第一方向y上在壁13a、13b在第一方向y上的基本上整个范围上方延伸。在另一实施例中，可在第一方向y上并排地提供多个邻近液体分配空间17a、17b，每一液体分配空间在第二方向x上从壁13a、13b的一个侧向边缘延伸到相对侧向边缘。

[0090] 液体分配空间17在一个侧向末端处封闭且在相对侧向末端处具有入口。液体分配空间17渐缩，使得液体分配空间17的高度朝向封闭端减小。

[0091] 在内壁16a、16b的自由端与腔室侧壁19a、19b之间存在至少一个间隙18a到18f(图1及4)。至少一个间隙18a到18f一起沿着腔室12a、12b在第一方向y上的范围延伸。每一间隙18a到18f提供液体分配空间17与界定于腔室12a、12b中的发散液体导管20a、20b之间的液体连通。发散液体导管20a、20b的入口侧连接到液体入口10a、10b。出口侧位于间隙18a到18f处。在所说明实施例中，导流板21a到21c(图3)提供于出口侧处。导流板21a到21c将发散液体导管20a、20b细分为平行通道，在此实例中，四个通道。发散液体导管20的侧壁22a、22b在所说明实例中是笔直的，但替代地可为弯曲的。

[0092] 液体分配装置2a、2b之间的空间3定位于其之间的壁13a、中的每一者具备以用于将液体引入到空间3中的孔隙终止的多个通道23a、23b、24a、24b(图2)。在所说明实施例中，通道23a、23b、24a、24b经定向使得其纵轴大体上垂直于中心平面4。

[0093] 在所说明实施例中，另外壁15a、15b是例如由塑料制成的支撑壁。螺纹通孔提供于另外壁15a、15b中，喷嘴装置25a到25d(图2)插入于所述螺纹通孔中。替代地，喷嘴装置25a到25d可压入到通孔中。喷嘴装置25a到25d完全填充通孔，使得液体可仅通过喷嘴装置25a到25d通过另外壁15a、15b。因此，通道23a、23b、24a、24b中的每一者的区段由喷嘴装置25a到25d中的一者界定。

[0094] 喷嘴装置25a到25b是扇形喷嘴装置25a到25d，其对从每一喷嘴装置25a到25d射出的液体流进行整形。为此，收缩部形成孔口26(图3)，孔口26具有在第二方向x上比在第一方向y上大的尺寸的长形形状。液体通过其进入空间3的出口孔隙27的情况相同。在所说明实施例中，此出口孔隙27是狭缝状的。

[0095] 间隙28a、28b在壁13a、13b的侧向边缘处界定于壁13a、13b之间。这些间隙28a、28b相应基本上沿着壁13a、13b在第一方向y上的范围延伸。

[0096] 因此，在使用中，液体在第二方向x上从中间向外流动。液体分配空间17及发散液体导管20确保液体以相对均匀速率引入空间3中，使得流加速朝向工件的侧向边缘。因此，实现自定心效应，从而将工件保持于中心平面中而无需接触工件的支撑件。然而，屏蔽结构6a、6b确保在全部情境中防止与阳极5a、5b的接触。

[0097] 装置1的实例经构形用于具有至多100μm(例如,至多60μm、至多50μm或甚至至多10μm)的厚度的工件。间隙28a、28b的高度的典型尺寸在2mm到50mm的范围内。以使得间隙28a、28b处的速度是至少0.1m/s(例如,至少0.5m/s)的速率泵送液体。所述速度一般将低于10m/s,且可低于5m/s。

[0098] 屏蔽结构6a、6b(在垂直于中心平面4的方向上)隔开至少5mm及至多25mm,例如,至多20mm或甚至小于15mm。从每一阳极5a、5b到中心平面4的距离是至少8mm(例如,至少10mm)且一般至多15mm(例如,至多12mm)。

[0099] 在所说明实施例中,喷嘴装置25a到25d配置成基本上平行于第二方向x延伸的行。孔隙之间及因此喷嘴装置25a到25d之间的相互间距在每一行内相等。在所说明实施例中,此间距也针对全部行相同。然而,在第一方向y上的每一下一行的喷嘴装置25a到25d在第二方向x上相对于前一行中的喷嘴装置25a到25d偏移。针对每一对的行,偏移是相同的,行之间在第一方向y上之间距也为均匀的。因此,喷嘴装置25a到25d可以说是配置成与第一方向y(图3)成微小角度α的列。另一是喷嘴装置25a到25d的数目可为十个或十一个。间距使得在第二方向x上实现每m至少16个孔隙27的线性密度。在所说明实施例中,表面密度是至少460/m^2,例如,至少600/m^2。因此,壁13a、13b在第一方向y上的尺寸是至多500mm,例如,在400mm到450mm之间。在第二方向x上的尺寸是至多700mm,例如,在600mm到650mm之间。针对这些尺寸,每一壁13a、13b存在至少120个孔隙27。

[0100] 本发明不限于上文描述的实施例,其可在所附权利要求书的范围内变化。例如,尽管实例的设备是具有水平输送平面(本文中称为中心平面4)的设备,但可在具有垂直输送平面的设备中实现相同效果。在此装置中,可通过使装置1相对远地浸入液体浴槽中,使得从间隙28a、28b的上间隙射出的液体不喷入自由空间中而实现本文中所描述的流场。在具有垂直输送平面的实施例中,在第一方向x上的尺寸可更大,例如,高达1300mm。在不放弃将工件相对良好地保持在中心平面中的效果的情况下,每单位面积的喷嘴装置25a到25d的最小数目以及第二方向x上的最小线性密度可为上文针对具有水平输送平面的实施例给出的值的约一半。

[0101] 在包括串联配置的多个装置1的设备中,屏蔽结构6a、6b之间的间距可在第一方向y上减小。

[0102] 可接取液体的空间不需要完全空,只要其可由液体渗透即可。因此,所述空间的区段可用多孔结构(例如,发泡体)填充。此可例如用作壁13a、13b与阳极5a、5b之间及/或阳极5a、5b与屏蔽结构6a、6b之间的间隔件。

[0103] 参考元件符号列表

[0104]	1	装置
[0105]	2a、2b	液体分配装置
[0106]	3	空间
[0107]	4	中心平面
[0108]	5a、5b	阳极
[0109]	6a、6b	屏蔽结构
[0110]	7	输送装置
[0111]	8	夹钳

[0112]	9	驱动器
[0113]	10a、10b	液体入口
[0114]	11a、11b	液体供应导管
[0115]	12a、12b	腔室
[0116]	13a、13b	第一复合壁及第二复合壁
[0117]	14a、14b	外壳壁
[0118]	15a、15b	另外壁
[0119]	16a、16b	内壁
[0120]	17a、17b	液体分配空间
[0121]	18a到18f	腔室中的间隙
[0122]	19a、19b	腔室侧壁
[0123]	20a、20b	发散液体导管
[0124]	21a到21c	导流板
[0125]	22a、22b	发散导管侧壁
[0126]	23a、23b	第一通道
[0127]	24a、24b	第二通道
[0128]	25a到25b	喷嘴装置
[0129]	26	孔口
[0130]	27	出口孔隙
[0131]	28a、28b	间隙。

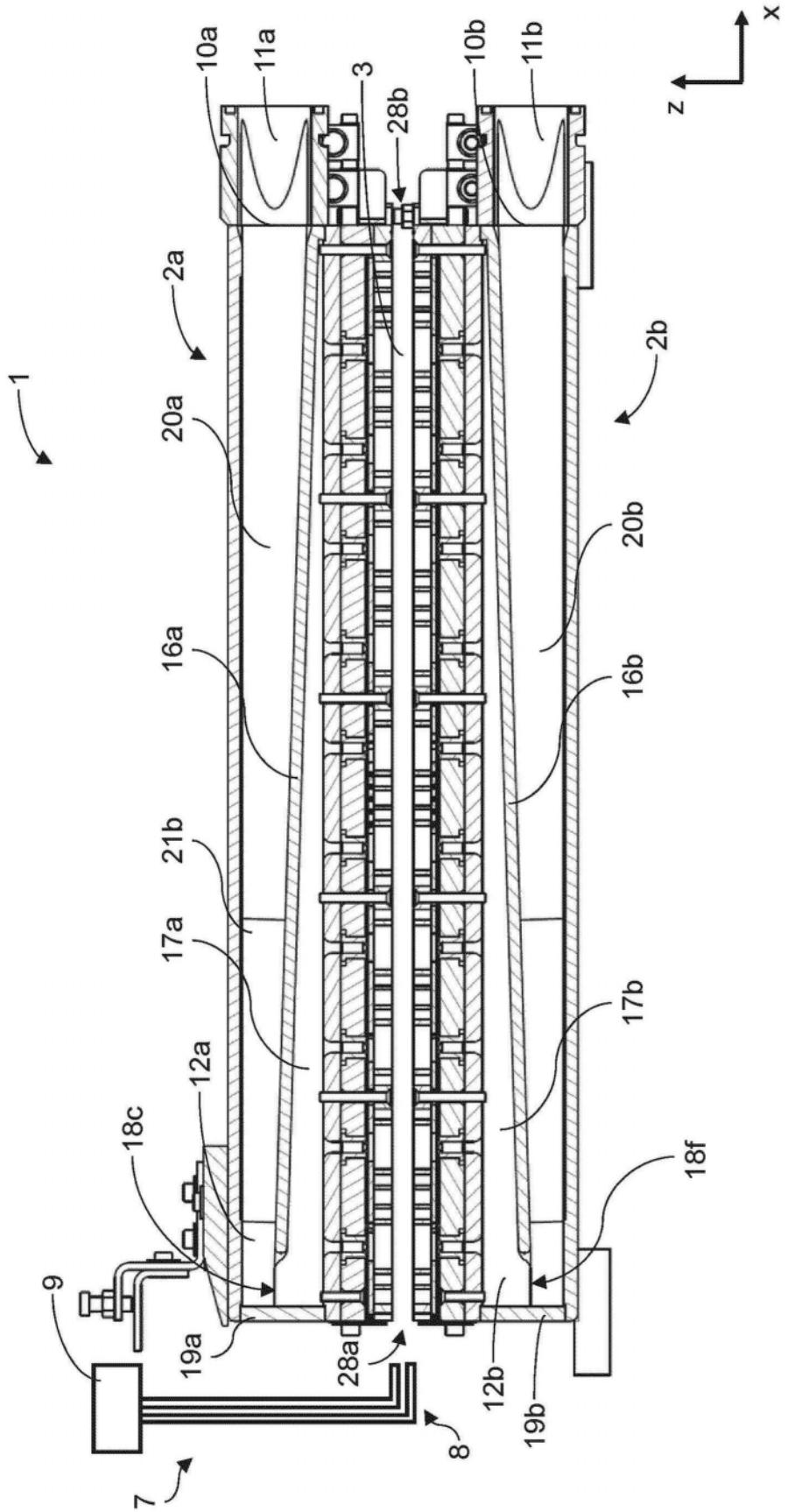

x
z
10a
11a
3
28b
10b
11b
2a
2b
1
20a
20b
16a
16b
21b
17a
17b
12a
18c
18f
9
19a
28a
12b
19b
8
7

图1

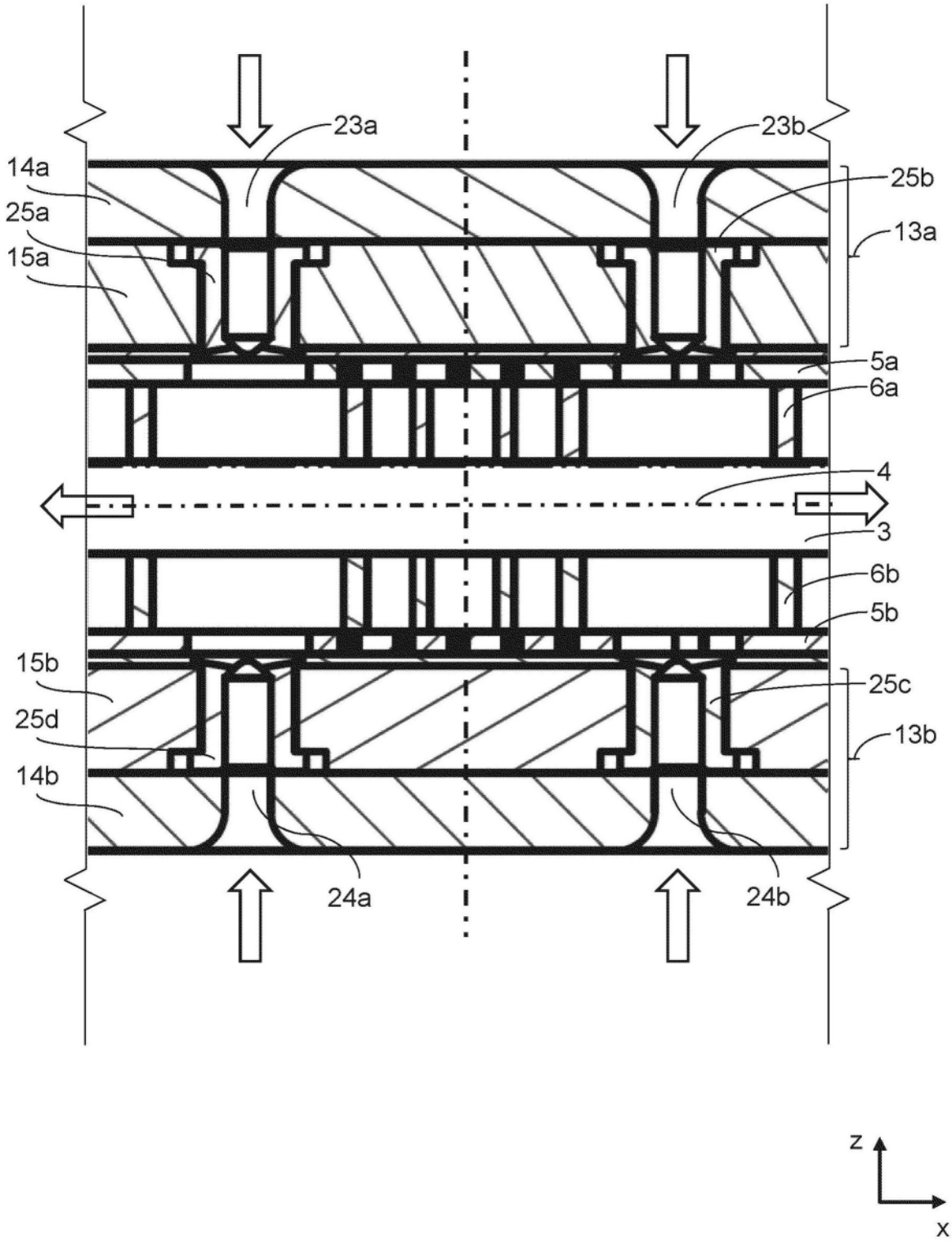

23a
23b
14a
25a
15a
25b
13a
5a
6a
4
3
6b
5b
15b
25d
14b
25c
13b
24a
24b
z
x

图2

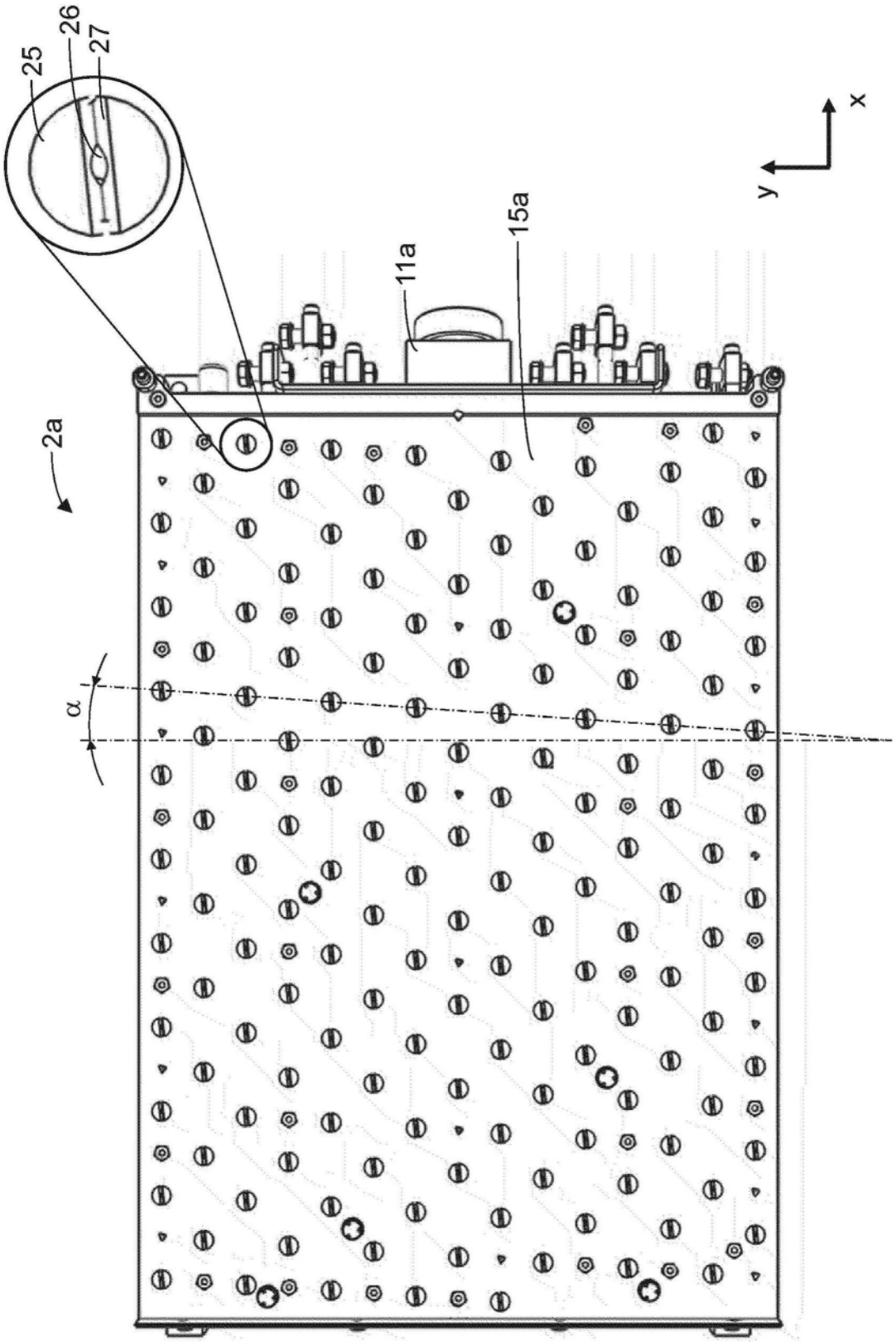


图3

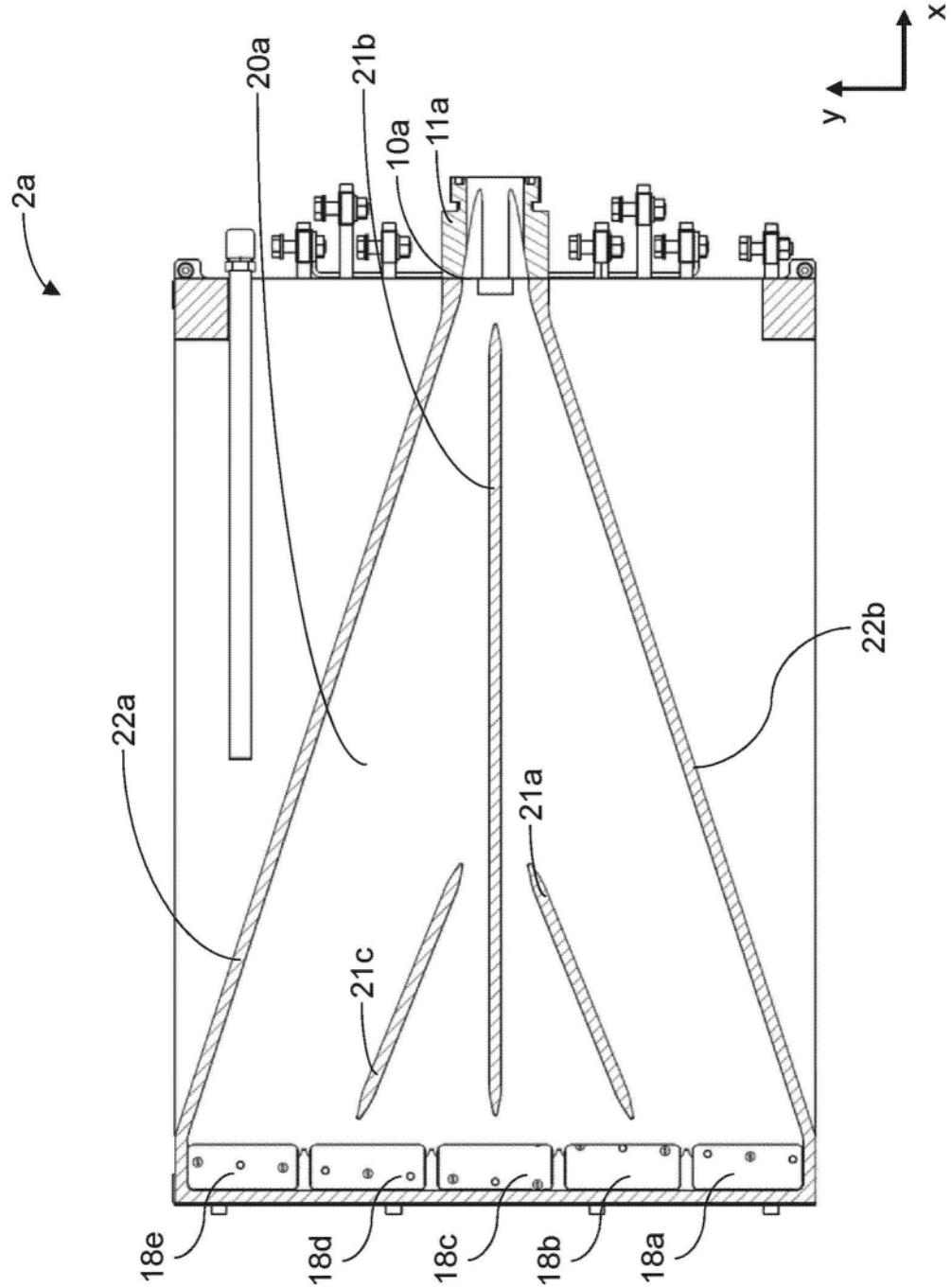


图4