



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102439730 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201080020789. 7

G25D 7/12(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 05. 12

G25D 17/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

102009022337. 1 2009. 05. 13 DE

(56) 对比文件

US 6024849 A, 2000. 02. 15,

US 6024849 A, 2000. 02. 15,

W0 2009/015886 A1, 2009. 02. 05,

US 5833820 A, 1998. 11. 10,

CN 101310046 A, 2008. 11. 19,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 11. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/056555 2010. 05. 12

审查员 张弓

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/130786 DE 2010. 11. 18

(73) 专利权人 吉布尔·施密德有限责任公司

地址 德国弗罗伊登斯塔特

(72) 发明人 W. A. 莫雷尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 张涛 卢江

(51) Int. Cl.

H01L 31/0224(2006. 01)

G25D 5/02(2006. 01)

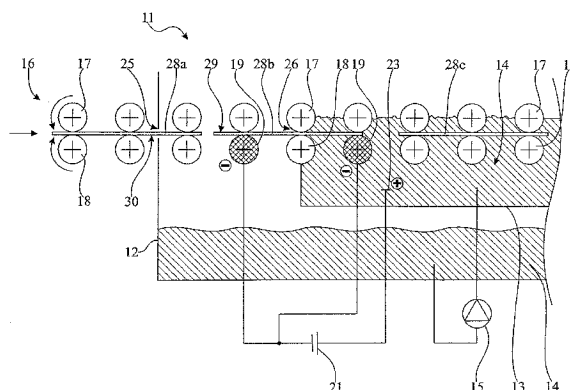
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

用于处理晶片的方法和设备

(57) 摘要

在对用于制造太阳能电池的晶片的涂覆方法中,以连续方法在具有诸如镍、铜或银的涂覆池中将该金属沉积在晶片上。晶片浸入涂覆池中,并且在该晶片的第一区域已经进入涂覆池中但是该晶片的第二区域仍未进入涂覆池中的时刻在晶片的第二区域上施加电流脉冲,用于触发金属在所述晶片的进入涂覆池中的第一区域上的电气沉积,以便在晶片完全侵入所述涂覆池的情况下也在该晶片的其余面上接着进行进一步的自动涂覆,而不需要其它的电流脉冲或电流通过。



1. 一种用于在涂覆池中以连续方法处理用于制造太阳能电池的晶片的方法, 其中在该涂覆池中金属沉积在所述晶片上, 其特征在于, 将所述晶片浸入涂覆池中, 并且在该晶片的第一区域已经进入涂覆池中而该晶片的第二区域仍未进入涂覆池中的时刻在晶片的第二区域中启动触发电流, 用于开始所述金属在所述晶片的进入涂覆池中的第一区域上的电气沉积, 并且接着在晶片完全浸入所述涂覆池的情况下也在该晶片的第二区域中进行进一步的自动涂覆, 而不需要电流引发的激活。

2. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 所述触发电流通过用光对晶片的第二区域进行照射来启动。

3. 根据权利要求 2 的方法, 其特征在于, 用光从下方照射所述晶片的待涂覆的底面。

4. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 所述触发电流通过将电压施加在所述晶片的第二区域上来施加。

5. 根据权利要求 4 的方法, 其特征在于, 电压的施加通过设置在涂覆池之外的接触装置来进行。

6. 根据权利要求 5 的方法, 其特征在于, 所述接触装置是旋转的接触滚筒。

7. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 所述金属是镍、铜或银。

8. 根据权利要求 5 的方法, 其特征在于, 位于涂覆池之前的所述接触装置设置在晶片的待涂覆的一侧上, 以便将所述电压作为直流电压施加。

9. 根据权利要求 8 的方法, 其特征在于, 所述接触装置以负极性被施加在所述晶片的底面上。

10. 根据前述权利要求之一的方法, 其特征在于, 在涂覆池中所述晶片的两侧都至少部分地被涂覆池浸湿。

11. 根据权利要求 10 的方法, 其特征在于, 在涂覆池中所述晶片的两侧被完全浸没在所述涂覆池中。

12. 根据权利要求 1 至 9 之一的方法, 其特征在于, 在所述晶片的底面上的涂覆是在涂覆池中进行的。

13. 根据权利要求 1 至 9 之一的方法, 其特征在于, 所述触发电流最多在所述晶片仍然没有完全浸入涂覆池中期间被启动。

14. 根据权利要求 1 至 9 之一的方法, 其特征在于, 所述触发电流的持续时间小于 5 秒。

15. 根据权利要求 14 的方法, 其特征在于, 所述触发电流的持续时间小于 2 秒。

16. 根据权利要求 1 至 9 之一的方法, 其特征在于, 在用镍或铜涂覆的情况下将伸长的导体指沉积到晶片上。

17. 根据权利要求 16 的方法, 其特征在于, 将所述伸长的导体指沉积在所述晶片的底面上。

用于处理晶片的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在涂覆池中以连续方法处理用于制造太阳能电池的晶片的方法,以及一种适用于执行该方法的设备或处理设备。

背景技术

[0002] 公知通过在晶片上施加电压将可化学沉积的金属沉积在用于制造太阳能电池的晶片上。在此存在很多用于太阳能电池晶片的电接触装置,例如作为不运动的滑触头、运动的接触滚筒等等。但是这样的电接触不能总是在不会对太阳能电池晶片造成机械损伤的情况下执行。此外,提供用于穿过涂覆池的行程的整个长度的接触装置以及维护这些接触装置、尤其是对这些接触装置进行清洁造成了很高的花费。

发明内容

[0003] 本发明所基于的任务是提供一种开头所述的方法以及开头所述的设备,利用该方法和设备可以避免现有技术的缺点并尤其是可以减少或避免接触问题,同时提供用于执行该方法的设备的切实可行的结构。

[0004] 该任务通过具有权利要求 1 的特征的方法以及具有权利要求 11 或 12 的特征的设备解决。本发明的有利以及优选的构成是其它权利要求的主题,并且在下面要详细解释。下面列举的特征中的一些只是针对所述方法或只是针对所述设备讲述的。但是这些特征可以与此无关地既用于所述方法又用于所述设备。权利要求的措辞通过对说明书内容的明确参考进行。

[0005] 规定在涂覆池中将金属,尤其是铜、银或镍或一般来说金属层,或者金属结构沉积在晶片上。根据本发明,在该方法中将晶片浸入涂覆池中,并且在该晶片的前面的第一区域已经进入涂覆池中而该晶片的后面的第二区域仍未进入涂覆池中的时刻在晶片的第二区域上施加短的电流脉冲或进行短的电流通过,用于触发金属在所述晶片的进入涂覆池中的第一区域上的自动沉积。在此,第一区域的表面和底面必须进入涂覆池中以用于电接触。电流脉冲或电流通过的所述产生可以通过不同的方式进行,下面还要对此详细讲述。然后将晶片进一步浸入到涂覆池中以用于下面分别对同样已经进入涂覆池中的部分或越变越大的第一区域进行进一步的涂覆。然后对于恰好该晶片的进一步涂覆,不再需要其它的电流脉冲或电流通过,或不再需要施加电压。尤其是在第一个短电流脉冲之后,即使在晶片的仍没有位于涂覆池中的后面的第二区域应当更大的情况下也不需要其它的电流脉冲或电流通过。在本发明的范围中已经令人吃惊地证明,所述短电流脉冲足以触发来自涂覆池的相应金属在晶片上的沉积。在该触发之后,涂覆过程自动地完成并且不需要通过电流通过来重新触发或维持。这样的短电流脉冲的持续时间有利地是几秒钟,特别有利的是小于两秒,甚至可以小于一秒。

[0006] 由此根据产生电流脉冲的方式,首先可以有利地在晶片的一个区域中进行该电流脉冲,即在仍在涂覆池之外并且由此可以说总是清洁的而且没有化学溶剂的第二区域中,

而前面的第一区域已经与涂覆池接触。因此光源或接触装置等等不需要设置在涂覆池中并由此不需要与化学物质接触,这会显著改善和简化光源或接触装置的构成、运行和维护。由于所述晶片的导电性能,在晶片的第二区域上产生电流脉冲足以触发或实施在另一个第一区域上的涂覆。然后当晶片逐渐地被完全浸入到涂覆池中时,该涂覆自动地越来越多地在整个晶片上进行。

[0007] 根据本发明的原则性构成,短电流脉冲的施加或产生通过以下方式进行,即晶片的第二区域被光照射。为此可以设置相应构成的光源,例如与晶片的穿过方向垂直的一个或两个线式光源。从而晶片的仍没有位于涂覆池中的第二区域尽可能大面积地被光照射,以便在穿过速度很高的情况下达到足够密集的照射以产生足够的电流脉冲。

[0008] 用光对晶片的照射或接触可以从一侧进行。该照射或接触可以或者从下方用设置在穿过轨道下方的光源进行,或者从上方用相应设置在穿过轨道上方的光源进行。在此,决定性的标准一方面可以是涂覆设备的位置比例,以及金属沉积应当在晶片的哪一侧上进行的问题。有利的是,在晶片的底面上进行金属沉积,因为底面在所述连续方法中可以更容易整面地与处理液体或涂覆池保持持续接触。对于原则性的作用原理以及对于在涂覆池中通过照射实现对金属沉积的这样的触发,也就是光引发的金属沉积参照 DE 43 33 426 C1 以及 EP 542 148 A1。

[0009] 根据本发明的另一原则性构成,通过以下方式产生短电流脉冲,即电压被施加在晶片的第二区域上,也就是不进行光引发的电流脉冲,而是进行电接触。在此,可以像在现有技术中公知的和开头所描述的那样构成的相应的接触装置有利地设置在涂覆池之外。该接触装置有利地一直达到涂覆池前面不远处,从而一方面确保该接触装置不会与涂覆池接触以避免前面提到的问题。而且在通过直接的电接触而产生电流脉冲的情况下,具有前面所提到的持续时间的非常短的电流脉冲就足以,从而接触装置也不需要特别长的长度上延伸。因此,例如在晶片不是特别大的情况下,在第一区域已经侵入到涂覆池中时第二区域仍然仅凸出几厘米就足以,由此接触装置在此可以位于第二区域上或者进行照射以引起短电流脉冲。特别适用的接触装置是旋转的接触滚筒,例如由 DE 10 2005 038 450 A1 公开的。

[0010] 接触装置有利地仅位于晶片的待涂覆的一侧上,特别有利的是如前面所述的位于底面上。因此也仅在此设置接触装置。所施加的电压是施加在晶片底面上的、具有负极性的直流电压。

[0011] 根据本发明的另一扩展,可以一直进行电流脉冲或者用光进行照射或者施加电压,直到晶片完全被浸入到涂覆池中。然后在此期间可达到凸出的第二区域的时间被最大利用。如上面描述的,也可以将该时间选择得更短,因为在本发明的范围中已经证明即使是非常短的、例如具有小于一秒持续时间的电流脉冲也足以触发涂覆。

[0012] 在涂覆池中晶片被引导为,使得该晶片的两侧、也就是表面和底面都至少部分地被浸没,或用涂覆池浸湿。然后可以开始涂覆。有利的是,如果晶片完全浸入涂覆设备中,则该晶片当然也会完全浸没在涂覆池中。

[0013] 一种利用在此描述的方法或在这里描述的设备中对晶片进行金属涂覆的应用是利用伸长的导体指来涂覆用于太阳能电池的晶片的一侧,为此作为金属提供镍或铜。要产生的精确结构通过对晶片表面的预处理来产生,这是普遍公知的。

[0014] 这些以及其它特征除了由权利要求给出之外还由说明书和附图给出,其中各个特征分别自己单独地或者多个地以子组合的形式在本发明的一种实施方式中以及在其它领域实现,并且可以有利地以及自己就是可保护的实施,对于这些实施在此要求保护。本申请向各个片段的划分以及中间的标题不限制下面进行的说明的一般有效性。

附图说明

[0015] 本发明的实施例在附图中示意性示出并且下面将被详细解释。在附图中:

[0016] 图 1 示出涂覆设备的示意性侧截面图,该涂覆设备具有用于初始的电流脉冲的电气接触,以及

[0017] 图 2 示出可替换涂覆设备的类似截面图,该可替换涂敷设备具有用于初始的电流脉冲的发光装置。

具体实施方式

[0018] 在图 1 中示出如可以根据本发明的第一变型所构成的涂覆设备 11。该涂覆设备 11 具有外槽 12,该外槽具有外闸门 25。在该外槽中存在具有池 14 的涂覆槽 13。池 14 具有相应的涂覆液体,在该涂覆液体中溶解了一种金属,例如是开头所述的金属如铜、银或镍。此外设置泵 15,用于将从外槽 12 中漏出或溢出的涂覆液体抽送到涂覆槽 13 中,必要时加上清洁步骤、过滤步骤和 / 或附加的浓缩。

[0019] 设置穿过涂覆设备 11 的运输轨道 16,该运输轨道在所示情况下分布在唯一的一个贯穿的平面上。运输轨道 16 具有很多上部运输滚筒 17 和很多下部运输滚筒 18,这些运输滚筒至少部分地被驱动以运输下面还要详细描述的底面或晶片 28。此外示出两个阴极滚筒 19 以取代本来要设置在该位置上的下部运输滚筒 18。阴极滚筒 19 靠近内闸门 26 地伸入涂覆槽 13 地设置,下面还要详细解释。此外阴极滚筒 19 与电流源 21 或与电流源 21 的负极连接。此外,电流源 21 的正极与涂覆槽 13 中或池 14 中的阳极 23 连接以施加可以用直流整流器产生的电压,由此有引起或触发涂覆的电流流动。

[0020] 对于功能,可以说晶片 28 来自左侧地被引导至运输轨道 16 上,并且该晶片的涉及所述处理步骤的表面 29 向上而相应的底面 30 向下。在 3 个位置上示出 3 个晶片,也就是代表相应位置的晶片 28a,晶片 28b 和晶片 28c。

[0021] 晶片 28a 或一般来说在此位置上的晶片虽然已经位于涂覆设备 11 中,但是仍然在通往涂覆池 14 的内闸门 26 之前以及在阴极滚筒 19 之前。因此对该晶片不进行任何动作。

[0022] 只要晶片 28b 在运输轨道 16 上与左阴极滚筒 19 接触,则虽然该晶片与电流源的负极连接,但是仍然不可能有电流流动。如果晶片 28 穿过内闸门 26 而进入池 14 中并且在那里晶片 28 的底面 30 以及还有晶片 28 的表面 29 被池 14 浸湿,并且因此通过阳极 23 与电流源 21 的正极连接,则有电流流动并且开始用来自池 14 的金属对底面 30 进行电气涂覆。如果没有设置右阴极滚筒 19,则在晶片 28b 大致最多浸入池 14 到其一半期间晶片 28b 仅不精确地一直既与左阴极滚筒 19 连接又与阳极 23 连接。但是这足以如开头所述那样触发涂覆。如果该涂覆过程一次性完成,则启动临时性的电气涂覆,该电气涂覆在底面 30 上建成来自池 14 的薄金属层。然后通过从池 14 进行的相应的化学沉积或涂覆用该金属继续进行涂覆。为此相应地构成池 14。通过将左阴极滚筒 19 设置在池 14 之外,在此不存在污染问

题或该左阴极滚筒 19 不会被金属涂覆。

[0023] 为了实现不仅晶片 28 的前部区域被电气涂覆,而且后部区域也被电气涂覆以及由此按照程序保证整个涂覆,同样可以设置右阴极滚筒 19。通过该右阴极滚筒确保晶片 28 已经完全在池 14 中行进,只要该晶片仍与电流源 21 连接或只要电气强迫的涂覆在进行。为此右阴极滚筒 19 也可以更靠左侧以及靠近内闸门 26 地设置。某些情况下甚至可能将下部运输滚筒 18 直接在内闸门 26 上构成为阴极滚筒 19。由此在此虽然也存在内部的阴极滚筒 19 被金属涂覆并且然后需要被相应地清洁的问题,但是这可能代表一种好的涂覆。从而至少可以将池 14 中进进的阴极滚筒 19 的数量基本上限制为 1 个。

[0024] 总之,利用其中即使是设置在池 14 内部的一个阴极滚筒 19 也非常靠近涂覆的开始处或靠近内闸门 26 地设置的布置,电气地触发涂覆,然后化学地继续进行。

[0025] 在右晶片 28c 的位置上,该右晶片 28c 根本不再与电流源 21 连接,而是仅仍然从运输滚筒 17 和 18 引导至运输轨道 16 上。在此,然后从池 14 在底面 30 上仅进行化学涂覆,但是该化学涂覆同样通过前面描述的触发毫无问题地继续进行。

[0026] 在根据图 2 的有所变化的涂覆设备 111 中,同样设置外槽 112 并且在该外槽 112 中具有涂覆槽 113,该涂覆槽 113 容纳池 114。也设置用于循环的泵 115。在运输轨道 116 上,该运输轨道 116 具有全都相同地构成的、至少分别在池 114 的内部或外部的上部运输滚筒 117 和下部运输滚筒 118,相应于图 1 的晶片 128 在位置 128a、128b 和 128c 上从左向右运输。

[0027] 在内闸门 126 附近,在晶片 128 下方设置光源 132,也就是照射方向朝向底面 130。该光源 132 例如以发光管的形式或者串联设置的 LED 的形式构成,其中照射方向向上。

[0028] 整个左晶片 128a 虽然已经通过了外槽 112 的外闸门 125,但是仍然没有被光照射并因此在此仍然没有发生任何事。

[0029] 在中间的晶片 128b 的来自左侧的路径上,中间的晶片 128b 的右上部区域被左光源 132 照射在其底面 30 上,由此在此载流子已经分离。只要晶片 128a 的右上部区域经过内闸门 126 而浸入池 114 中,则表面 129 和底面 130 通过池 114 而相互电连接。原则上类似于在上述电气涂覆中的情况有电流流动,该电流引起从池 114 对被照射的底面 130 的电气金属涂覆,因为该底面具有负电势。在底面 130 被左光源 132 照射并且由此也有电流流动的期间该电气涂覆一直进行。这意味着,类似于在上述与根据图 1 的左阴极滚筒 19 电接触的情况,如果晶片 128 的左端部区域进入池 114 中,则不再用光照射晶片 128 的左端部区域。因此附加地还可以设置右光源 132,该右光源 132 负责晶片 128b 已经完全地用于通过电流流动强迫的电气金属沉积而且池 114 内的特定块用于通过电流流动强迫的电气金属沉积。但是右光源 132 并非完全必要。类似于针对右阴极滚筒 19 所解释的那样,该右光源 132 引起晶片 128b 的底面 130 被更长地照射以电气地建立层,然后由此从池 114 中进行的化学涂覆又整面以及自动地继续进行。在右晶片 128c 的位置上,又类似于针对图 1 所描述的那样同样自动地继续进行化学涂覆。

[0030] 左光源 132 相对容易地设置在池 114 外部并且在运行时应当几乎不产生问题,而这对于右光源 132 来说已经是有些更费事了。为了在此避免可能的密封性问题等等,也可以规定涂覆槽 113 在左区域中构成为光可通过的,并且左光源 132 被设置为,使得左光源 132 也照射到池 114 中。从而左光源 132 在那里也照射底面 130,类似于通过右光源 132 所

示出的。在此诸如反射镜或光导体等装置也可以。

[0031] 阴极滚筒 19 可以构成为不同,例如根据 DE 10 2005 038 450 A1。就光源 132 的构成来说参考公知的现有技术,例如 DE 10 2007 038 120 A1。

[0032] 用镍进行的涂覆在晶片 28 上的前栅格上进行,其中在此结构化是借助抗反射层的化学开口或者激光结构化来进行的。此外,镍涂覆可以在用磷掺杂的硅晶片上进行,其中在此镍仅被薄薄地沉积并且用作导电层,以接着用电气涂覆来增强。该接下来的电气涂覆例如可以用银或铜进行。

[0033] 此外同样可以不是连续地运行电流源 21 以及光源 132,而是脉冲式地运行。在此也可以实现对涂覆的改善,正如例如由上述 DE 10 2007 038 120 A1 所公开的。

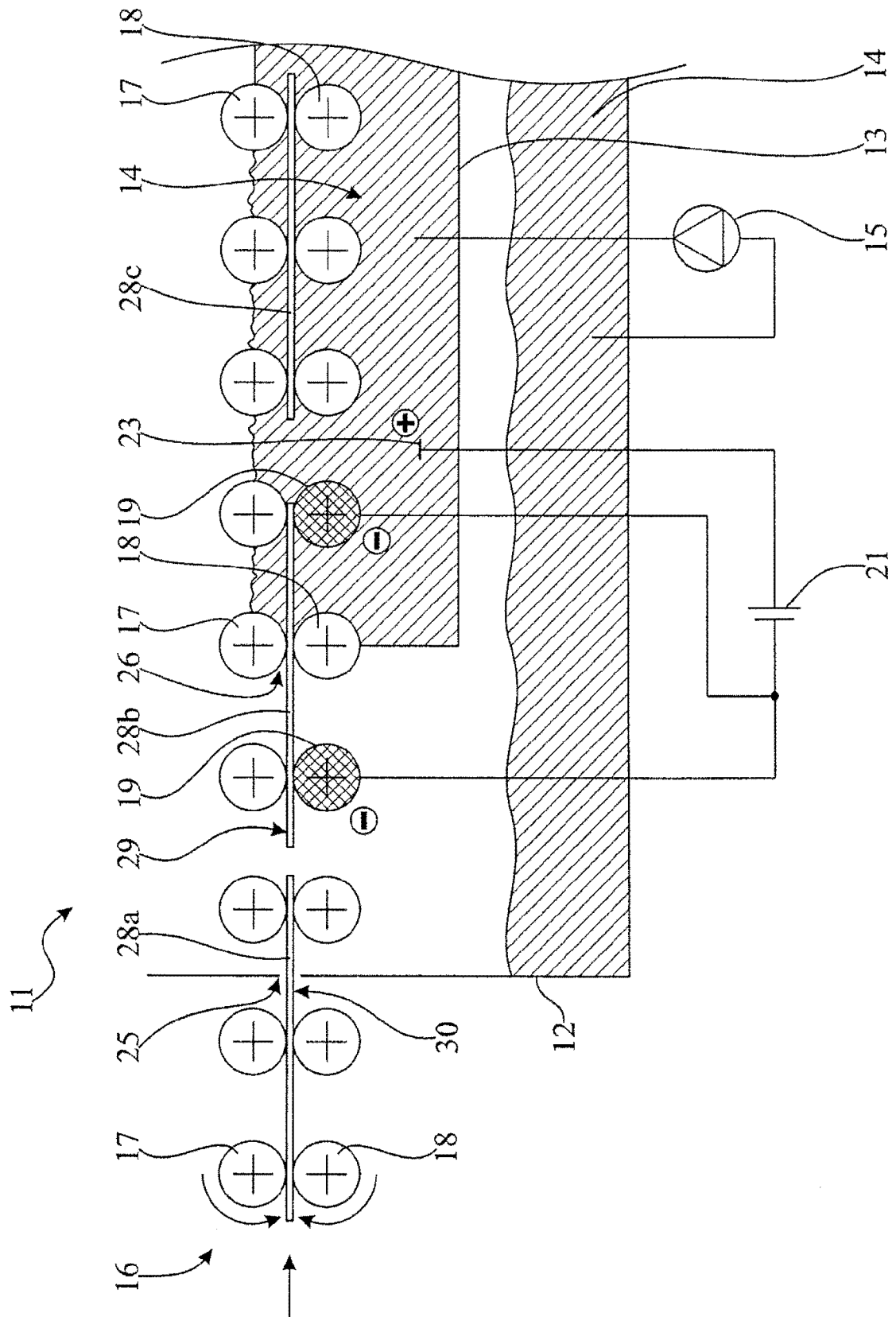


图 1

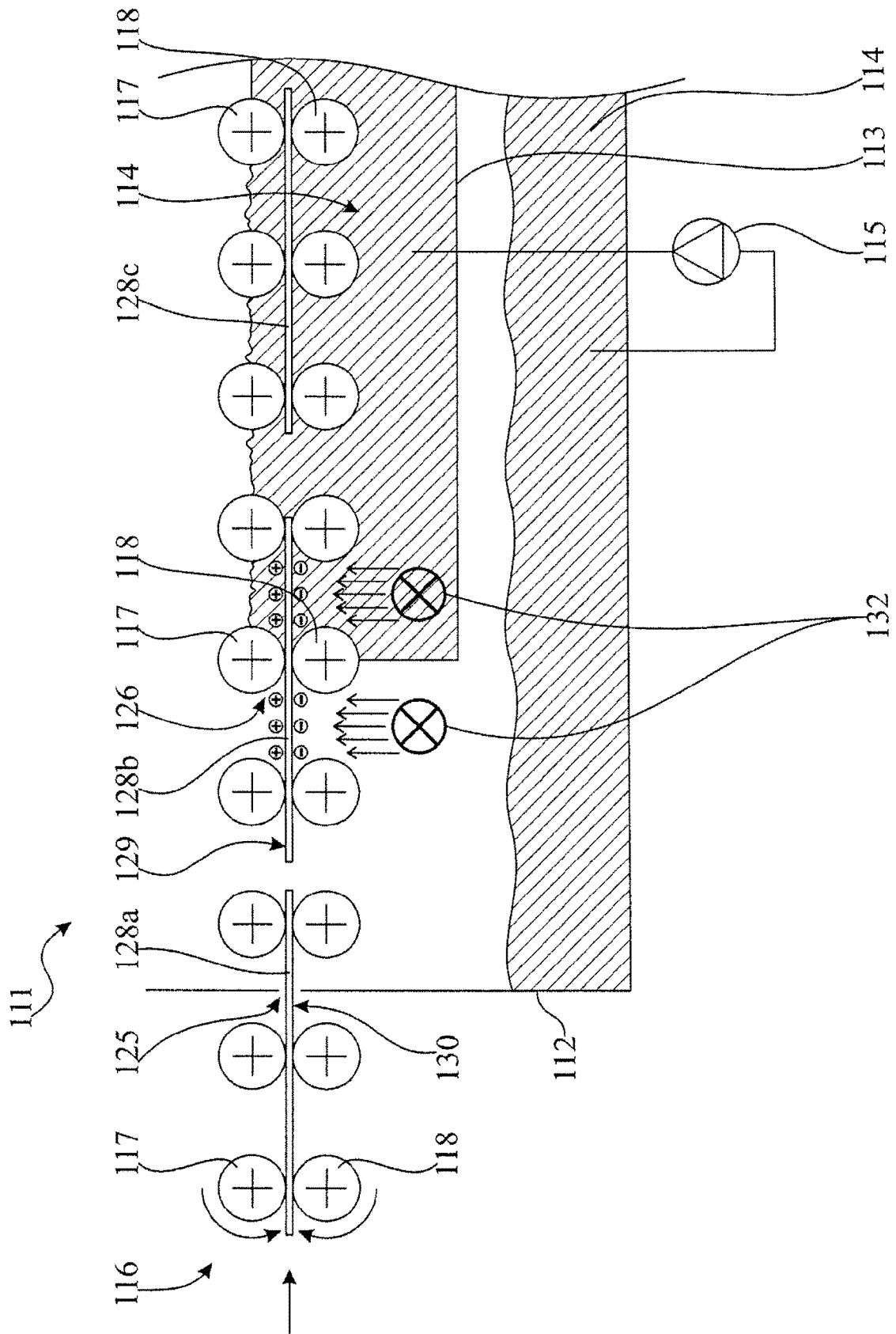


图 2