



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 89109557.8

[45]授权公告日 1997年9月24日

[11] 授权公告号 CN 1035957C

[22]申请日 89.11.15 [24]颁证日 97.6.21

[21]申请号 89109557.8

[30]优先权

[32]88.11.15 [33]AT [31]A2801 / 88

[32]89.9.28 [33]AT [31]A2263 / 89

[73]专利权人 安德烈茨机械制造股份公司

地址 奥地利格拉茨

[72]发明人 杰拉尔德·马列什

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨松龄

[56]参考文献

US4073699 1978. 2.14 C25D1 / 04

US4108737 1978. 8.22 C25D1 / 04

US4568431 1986. 2. 4 C25D1 / 04

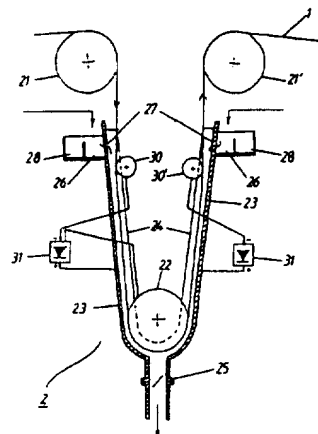
审查员 梁金奎

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 制造金属箔的方法及装置

[57]摘要

在制造金属箔的方法中，金属箔是电解沉积在无头运载带，最好是无头金属带上的。在一个或多个电解槽中，电流密度在多数电解槽和 / 或每个电解槽中处于不同等级。所制造的金属箔的后处理全部或至少部分是在无头金属运载带上进行的。因此，金属箔，复合金属箔能够以有利的成本和低的劳动投入制造出来。实施该方法的装置包括多个，至少是两个立式沉积电解槽，该电解槽具有二个上转向辊 21、21' 和至少一个下转向辊 22。无头运载带 1、可由任意多个部分阳极组成的阳极 23 以及两横向封闭板 24 构成一个封闭筒，电解液从中流过。多个至少三个导电辊 30、30'、22 与每个电解槽结合，而且至少有 2° 的接触圆弧。



## 权 利 要 求 书

---

1. 一种制造金属箔的方法，其中金属箔是电解沉积在一条环形的金属或其它适当挠性材料的运载带上，并且金属箔是在一个或多个电解槽中沉积的，其特征在于，为沉积金属箔，沿着运载带通过电解槽或电解槽组的传送路径，将电流密度设定至不同等级，以便影响沉积的金属箔的结构和/或机械特性。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于电解液是以0.1 ~ 6.0 米/秒的流速范围流过电解槽的。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于流速是在1 ~4 米/秒的范围内。

4. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于金属箔在被揭下之前，在运载带上进行了全部或部分后处理。

5. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于无头运载带通过其每一完整的通道后进行机械、化学或电—化清理。

6. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于该方法是在多个电解槽中进行的，并且在不同的电解槽中使用不同的电解液。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于在不同的电解槽中分别沉积不同的金属、金属合金。

8. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于沿运载带通过的路径的不同部位，甚至在所述的电解槽或电解槽组中的每一个电解槽内或多个单独电解槽内，将电流密度设定于不同等级。

9. 一种电解制造金属箔的装置，其中金属箔环形在环形的金属带或其它适当挠性材料运载带上，该带具有一穿过装置的路径，该装置包括一个或多个垂直沉积电解槽，每个电解槽具有两个上转向辊(21，

21')和至少一个下转向辊(22),其特征在于,至少一个这种的电解槽包括一个电解液从中流过的封闭筒,该封闭筒是由环形的运载带(1)、阳极(23)和横向封闭板(24)构成的,多个至少三个导电辊(30、30', 22)与至少一个电解槽相关联,接触圆弧等于至少 $2^\circ$ ,并且阳极沿运载带(1)传送的路径延伸,还设置有控制沿着运载带通过电解槽或电解槽组的传送路径上的不同电流密度的装置。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征的于两个导电辊(30, 30')设置在电解槽(2)的垂直部分,并且一个导电辊构成一下转向辊(22)。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述的导电辊(30, 30')设在电解槽(2)的彼此相对的两侧。

12. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,至少一个电解槽的阳极(23)是由至少两个局部阳极组成的。

13. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于阳极(23)在其基本上最低的部位上装有一个电解液的排液装置(25),其横截面是可调的,用以调节所需流速。

14. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于导电辊(30, 30', 22)是通过整流器装置(31)单独地或以任意组合的方式与阳极(23)或局部阳极相连的。

15. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于阳极是由铅、铅合金或具有贵金属复盖层的钛制成的。

16. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于所述阳极是可溶阳极。

# 说 明 书

## 制造金属箔的方法及装置

本发明涉及一种制造金属箔的工艺及装置，其中金属箔是电解沉积在无头运载带，最好是无头金属带上的。

在公知的制造金属箔的方法中，这种箔，特别是铜箔是电解沉积在鼓轮上的。这些鼓轮是做为阴极相连的。阳极设置在离鼓轮圆周大约10毫米的距离处。通过电流的作用，金属沉积在鼓轮上。鼓轮迴转的速度和所定电流决定了所要求的箔的厚度。每个鼓轮一般使用大约20,000至25,000安培的电流。这样生产的金属箔从鼓轮上揭下，缠绕起来，随后在另一单独设备上接受进一步处理。

在后处理过程中，单张金属箔连成无头带状，经过一些电解槽镀上所需金属或合金镀层。

上述方法虽有种种缺点，但目前仍在世界范围内被采纳。例如，它所生产的箔的结构不能通过不同的电流密度来影响，因为对于所给定的鼓轮，仅仅能够施加给定的电流密度。此外，后处理必须在另一单独设备上进行，这需要麻烦而费时的操作。最后，上述工艺的一个重要缺点在于这样的事实：10微米以下厚度的特别薄的金属箔不能生产，因为这种箔无法卷取。

一种由US—PS 4 1 0 8 7 3 7公开的Ehrhardt等人的方法是利用电解沉积在无头钢带来制造超导箔、带或导线。然而在原理上，这种沉积是以上述同样的方式进行的。运载带容纳在一个而且是唯一的沉积电解槽内，该槽包着浸入液体之中的鼓轮，正如US—PS 4 1 0 8 7 3 7的附图特别明显地表示的那样。

仅仅一种特定强度的电流能施加在这个鼓轮上，而运载带仅起促

使箔通过钝化和清洗浴池的作用。这种清洗处理在鼓轮自身上进行也是可能的，仅仅是开支大。这种工艺，就沉积而论，也有前面所提到的方法同样的缺点。

US4,073,699 公开了一种制造铜箔的方法，其中是将铜箔电解沉积在一条环形的金属带或运载带上。在第一个步骤中，先将一层金属沉积在带上以保护带。然后在该金属层上电解沉积铜箔，并将铜箔揭下。在沉积和揭下所需的铜箔之后，必须将该金属层除掉。在上述方法中，并没有公开可将电流密度调节至不同等级、以便影响沉积的金属箔的结构和机械特性的技术方案。

US4,176,035 公开了一种生产铜箔用的卧式(水平)运载带的装置，在电解沉积一层铜箔之后，该沉积的铜箔由第二板的极化作用而被分离。然后再次沉积一铜层并且将其分离，直至最后一个沉积铜层的步骤。在该方法中，尽管可以改变极性，但不能改变电流密度至不同等级。采用该方法，会生产出由若干层组成的铜箔，导致铜箔的不均匀性，以致在使用中出现的问题。另外，该方法非常不经济。

因此，本发明的目的是提供一种制造金属箔的方法及装置，这种方法和装置在将金属箔沉积在运载带上时，能够控制电流密度，以影响沉积的金属箔的结构和/或机械特性，并且可以廉价的成本制造金属箔。

根据本发明，上述目的是用序言中所规定的类型的方法来完成的。该方法中金属箔是在一个或多个电解槽中沉积出来的，电流密度沿运载带通过单个电解槽或多个电解槽的路径设定为不同的等级。

根据本发明进一步的最佳特征，在一个单独电解槽中，电流密度等级沿运载带路径也是变化的，这种情况存在于例如每个单独电解槽中。

因此，由于在沉积设备中最好用多个电解槽时设定了不同的电流密度，除影响箔的组织结构外，甚至在每个单个的电解槽内都可能改变沉积特性。这个特征在应用于各个电解槽中沉积不同金属或金属合金，或使用不同的电解液时，特别重要。在一个设备仅具有一个单个沉积电解槽的情况下，为能影响箔的结构，这种方法甚至是必不可少的。

在实施这种方法的装置中，无头运载带通过一个或多个立式电解槽，每个电解槽包括两个上转向辊和至少一个下转向辊，其中在无头运载带的一个侧面上生成箔。单个电解槽设计成由无头运载带、阳极和横向的封闭板构成的一个封闭筒，电解液从中流过。

可以理解，电解槽的精确的垂直度对其功能并不重要。

根据本发明，沉积电解槽在至少一个电解槽范围内包括多个至少三个导电辊。带的接触圆弧至少为 $2^\circ$ ，并且阳极沿运载带的路径延伸。

根据本发明工艺的重要的最佳特征，电解液流经电解槽，而且流速在 $0.1 \sim 6.0$ 米/秒范围内，最好是 $1 \sim 4$ 米/秒。通过基本上是在阳极最低部位处设置一个可变横截面的排放装置，该流速可在上述范围内任意调整。

阳极可由例如铅，铅合金或具有复盖层的钛制成。换成可溶性阳极也可使用。

根据本发明的进一步特征，导电辊与阳极通过整流器单独相连或以任意组合的方式相连。

本发明的进一步特征以下将参照附图解释并作详细说明。

图1是根据本发明的电解制造金属箔的设备的示意图；

图2是其中所用的沉积电解槽的最佳实施例剖面图。

如图 1 所示，一条无头运载带最好通过多个立式电解槽 2，在所示实施例中是由两组电解槽组成的，每组有 3 个电解槽。对中控制器 3 使带 1 精确地对准通道。在进入电解槽 2 之前，带 1 通过与刷子 5 相接触的垂直可动的补偿辊 4。通过电解槽 2 之后，已有金属箔镀层的带，至少通过一个清洗设备 6 和干燥设备 7。之后，金属箔 8 从无头运载带 1 上揭下，最好经过切边，然后绕在卷取装置 9 上。然而在卷取之前，还可增加例如在干燥机 11 之后的后处理设备 10 中的电解或纯化学的后处理。根据本发明的工艺的一种改进，金属箔的上述后处理，至少其一部分也可以在揭下金属箔之前在运载带上进行。使得仅有面朝无头运载带的那一侧在金属箔与运载带分离之后需要后处理。

标号 12 表示一个电解槽 2 中电解液的循环容器。显然，也可以设置多个容器 12，这在单个电解槽 2 或电解槽组中所用的电解液不同的情况下，任何时候都是不可少的。分别恢复纯净之后合用的电解液用循环泵（图上未示）从这个容器 12 送回沉积电解槽 2。在每个循环完成之后，无头运载带 1 在普通设备（图上未示）上进行机械、化学或电化清理。根据本发明，电解制造金属箔所用的电解槽的设计将进一步参照附图 2 来说明。

无头运载带 1 经上转向辊 21 到下转向辊 22，从该下转向辊 22 再向上到第二个上转向辊 21'。若连续设置多个电解槽，每个电解槽的上转向辊 21，21' 由两邻近的电解槽公用。在上转向辊 21，21' 和下转向辊 22 之间，运载带 1 被引导至沿不垂直的但最好大致垂直的方向。根据本发明，阳极 23 也可以由多个部分阳极组成，它

相对无头运载带1的设置使阳极23和带1之间的间隙完全被流动的电解液充满。阳极沿着运载带1的路径并在带1的与下转向辊22相电解液充满。阳极23沿着运载带1的路径并在带1的与下转向辊22相反的一侧，阳极23与带1本身以及设置在运载带1和阳极23之间的封闭板24，共同形成一个流过电解液的通道。这个通道基本上在其最低点处由一个可调横截面的排液孔25来封闭。排液孔可以采用例如带有节流门的管接头而且允许调整电解液的流速，电解液在阳极23的上部区域通过稳流容器26和溢流27进入带1和阳极23之间的通道；而任何过量液体则进入溢流容器28，并从那里直接导入循环容器12中。

流过电解槽2的电解液通过类似的途径由排液装置25流入循环容器12。

根据本发明的装置的特征是，每个电解槽2包括多个导电辊。为此，电解槽2的垂直部分，最好在彼此相对侧，设置有至少两个和阳极23相对的导电辊30，30'。下转向辊22也起另一个导电辊的作用。

最好采用图2所示的改进结构，每个电解槽2设置3个恰当的导电辊，两个辊30，30'设置在电解液通道的上部区域，第三个导电辊同时作为下转向辊22。导电辊30，30'和22以及可能设置的任何其它导电辊均可连接在阳极23上，既可单独连接，也可组合成任意组进行连接，但每种连接方式中至少包括一个整流器31。

由于对导电辊、各导电辊组施加不同的电流强度，便有可能在沿电解槽2区域中的带1，或更精确地说是沿阳极23有不同的电流密度的条件下将金属箔沉积在无头运载带1上。因此，以低电流密度沉积产生均匀的颗粒分布，而高电流密度在颗粒大小上带来变化。



由所提到的组织结构变化的作用，沉积的金属箔的机械性能也可能例如加以改变。

按照本发明，可进一步提供在多个电解槽设备中，不同的电解槽可用不同的电解液，使得不同的金属或金属合金能够在不同的电解槽中沉积在运载带上。在这种情况下，运载带1和已沉积在它上面的箔在进入下一个盛有不同电解液的电解槽之前要用水清洗。

根据本发明的方法也可以便利地用来制造复合材料，特别是制造复合金属箔。为此，一个或多个制造箔的设备与合成树脂带进给辊装置可以组合起来，制成箔——塑料复合材料。

根据本发明方法的下列附加细节和优点将进一步由加工实例说明。

为实施根据本发明的方法而设计的箔制造设备，包括两个电解槽，一条1200毫米宽的钛运载带，1000毫米宽的阳极。在硫酸铜电解液中加入各种添加剂，生产17.5微米厚的铜箔。所用的电流密度是80安/分米<sup>2</sup>，电解液流速是3.45米/秒。生产出的铜箔仍然在运载带上时就被清洗、干燥，然后容易地卸下。

在另一个实验中，铜箔经过干燥在卸下之前就与一面涂有粘合剂的塑料带重合，与其压在一起后才卸下运载带。

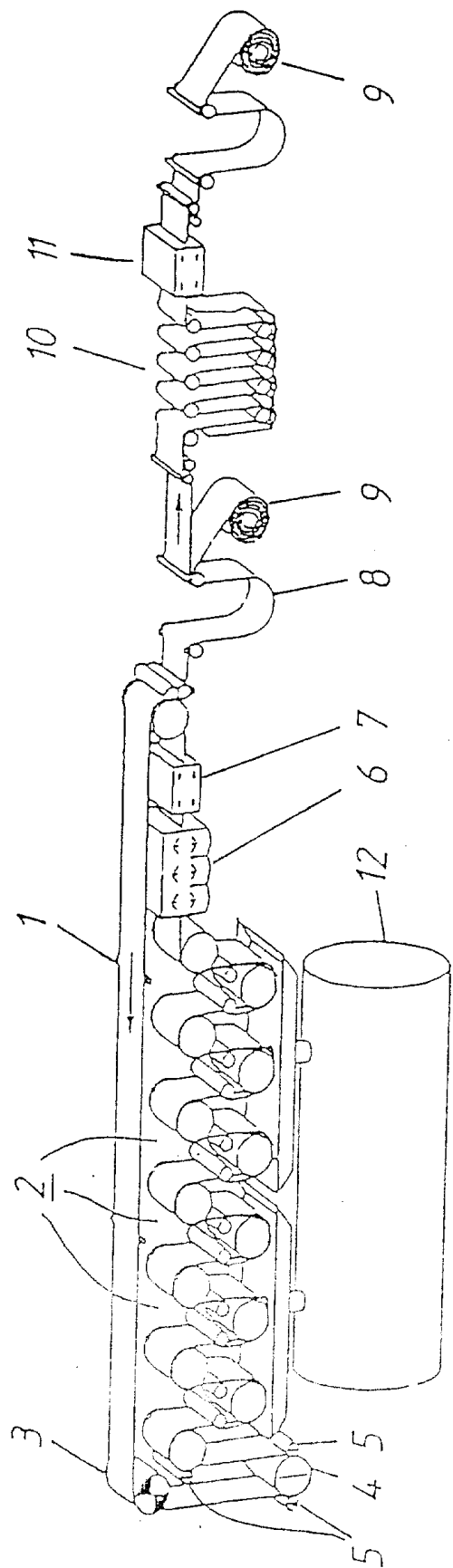
通过运载带与第一例相比增加3~5倍的运动速度，可生产5微米厚的铜箔，在后一工艺中，铜箔仍可同样容易地卸下运载带。

在同样设备中，用高稳定的精炼铌钢带替代钛运载带，使用硫酸锌电解液，在排成串的多个电解槽中，可制出厚度为20微米的锌箔。并且在清洗之后，在随后的电解槽中锌箔又镀上一层5微米厚的铕—铌镀层。在该实验中，制造锌镀层的电流密度是120安/分米<sup>2</sup>，而制造铕铌镀层的电流密度是65安/分米<sup>2</sup>。

此后，该实验设备接有另外两个电解槽，并插入一条新的用铜制成的、全部侧面镀钛的运载带。在中间的两个电解槽中，用烧结铁球填满的钛篮替代不可溶的阳极，而在第一和第四电解槽中，保留了不可溶的阳极。第一和第四电解槽每个使用锌电解液，而第二和第三电解槽使用铁电解液，以这样的方式可以生产两面镀锌的铁箔。

下述权利要求应看作是公开本发明的组成部分。权利要求中所注有关附图的标号是用来有助于对照权利要求的整体和最佳实施例所述特征的相互关系，但无论如何不意味着把权利要求的语言限制成附图所表示的含义，除非明显地与上下文出现了矛盾。

图 1



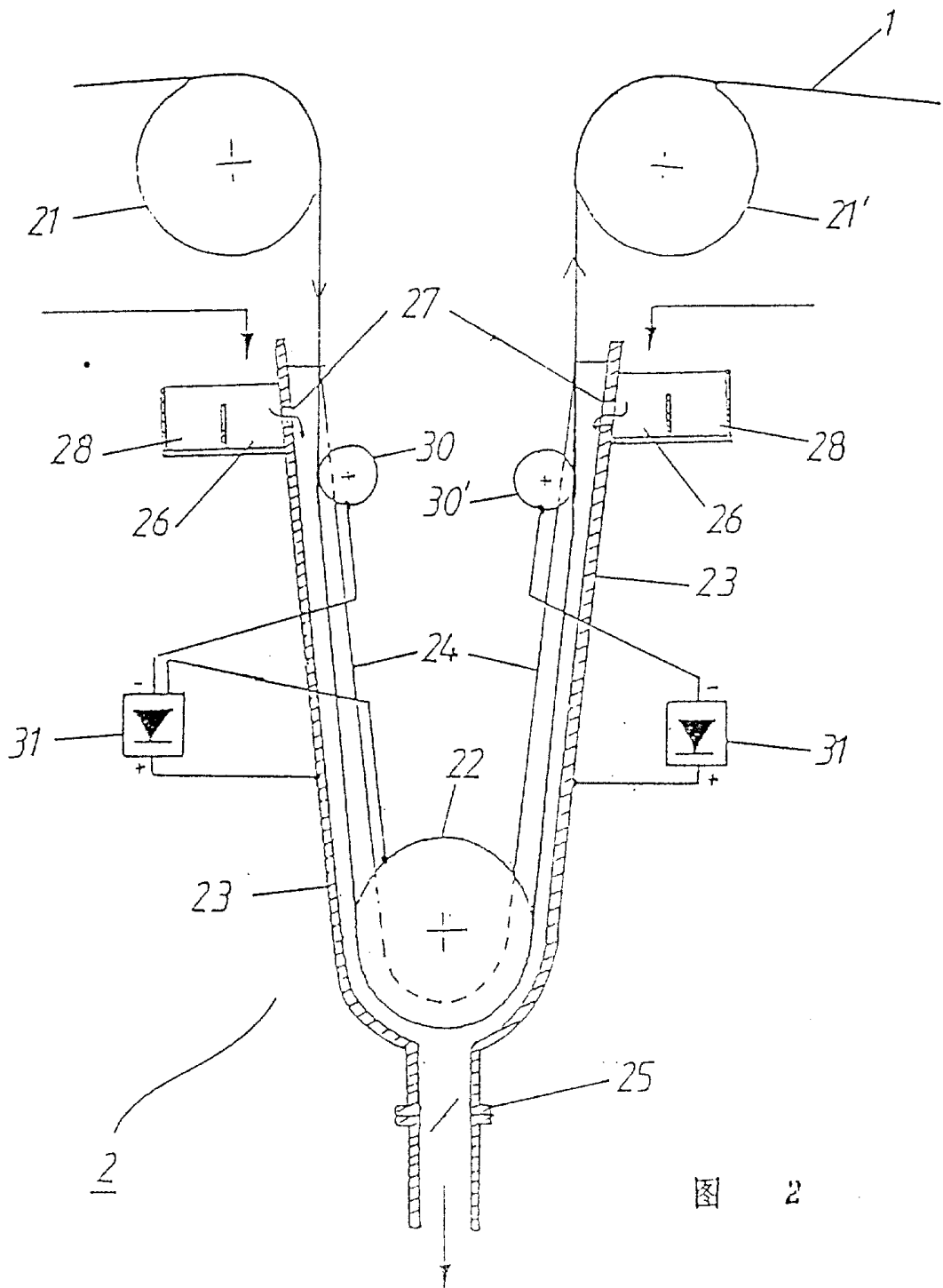


图 2