(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2013 年 10 月 3 日 (03.10.2013)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2013/143247 A1

(51) 国际专利分类号:
C25C 7/02 (2006.01) *B22D 19/08* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/079585

(22) 国际申请日: 2012 年 8 月 2 日 (02.08.2012)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210084089.5 2012 年 3 月 27 日 (27.03.2012) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **昆明理工恒达科技有限公司 (KUNMING HENDERA SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国云南省昆明市高新区昌源北路 1299 号, Yunnan 650106 (CN)。

(72) 发明人; 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): **郭忠诚 (GUO, Zhongcheng)** [CN/CN]; 中国云南省昆明市高新区昌源北路 1299 号, Yunnan 650106 (CN)。 **朱盘龙 (ZHU, Panlong)** [CN/CN]; 中国云南省昆明市高新区昌源北路 1299 号, Yunnan 650106 (CN)。

(74) 代理人: **广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA I. P. LAW OFFICE)**; 中国广东省广州市先烈中路 69 号东山广场 9 楼 918-920 室何冲/曾旻辉, Guangdong 510095 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: ALUMINUM-BASED LEAD OR LEAD ALLOY COMPOSITE ANODE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称 : 一种铝基铅或铅合金复合阳极及其制备方法

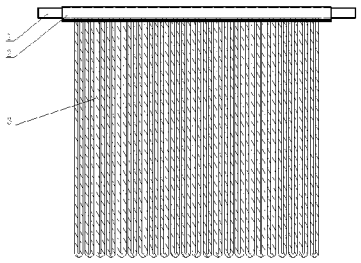


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: Provided are an aluminum-based lead or lead alloy composite anode and a manufacturing method therefor. The material of the anode is an aluminum base material. The surface of the material is rough, prickly, and provided with several linear dovetail grooves running along the lengthwise direction of the aluminum base material. The aluminum base material is covered on the exterior thereof with a covering material that is a composite material. The outer surface of the composite material is turned into an anode plate via surface augmentation processing then via shape processing. The anode plate and an electrically conductive beam form the anode via acetylene flame welding. The electrically conductive beam is casted from pure lead and copper ingots. The manufacturing method comprises: preparing and casting into a lead alloy rod material on the basis of the amount of lead or of the components of the lead alloy; processing on a surface of the aluminum base material the several linear dovetail grooves running along the lengthwise direction; deburring the surface of the aluminum base rod material having the dovetail grooves processed; introducing into a covering apparatus the aluminum base material and the lead or lead alloy rod material for covering with a lead or lead alloy covering material layer; surface augmentation processing the surface of the covering material layer immediately after the covering is completed, acquiring an arced convex-concave or zigzagging pattern; cooling to yield the composite material; turning the outer surface of the composite material into an anode plate via surface augmentation processing then via shape processing, casting the electrically conductive beam from pure lead and copper ingots, and turning the anode plate and the electrically conductive beam into the anode via acetylene flame welding.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2013/143247 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

提供了一种铝基铅或铅合金复合阳极及其制备方法。阳极的材芯为铝基材料，材芯表面粗糙带毛刺开有若干条沿铝基材料长度方向的线状燕尾槽，铝基材料外包覆有包覆材料层即为复合材料，复合材料外表面经增表处理再经外形加工成阳极板面，阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成阳极，导电梁由纯铅与铜排浇铸。制备方法包括：按铅或铅合金各组元比例配制浇铸成铅合金棒材；在铝基材料棒材表面加工若干条沿长度方向的线状燕尾槽；加工好燕尾槽的铝基材料棒材表面拉毛处理；铝基材料和铅或铅合金棒材送入包覆设备进行包覆铅或铅合金包覆材料层；包覆完后在包覆材料层表面立即进行增表处理得到圆弧凸凹状或锯齿状花纹；冷却即为复合材料；复合材料外表面经增表处理再经外形加工成阳极板面，由纯铅与铜排浇铸的导电梁，阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成阳极。

一种铝基铅或铅合金复合阳极及其制备方法

技术领域

本发明涉及有色金属冶炼、蓄电池等领域的金属基复合材料，尤其是一种铝基铅及铅合金复合阳极制备方法。

背景技术

一般作为电解生产的电极材料必需满足以下基本要求:(1)良好的导电性；(2)耐腐蚀性强；(3)机械强度和加工性能好；(4)使用寿命长、费用低；(5)对电极反应具有良好的电催化性能。冶金工作者和科研工作者为开发性能更加优越的阳极材料进行了大量的研究和开发。综合国内外目前的研究和使用情况，主要有以下四类：

1、铅及铅合金阳极

铅和铅合金阳极基本上能满足生产需要，目前在有色金属工业生产中得到广泛应用。该阳极其主要优点在于具有较好的导电性能，且熔点、硬度小，易铸造或压延成型;在硫酸介质中较稳定；制造成本低等。其缺点是铅及铅基合金阳极存在析氧过电位高（接近 1V）和表面钝化膜不致密、电解过程中吸附大量不导电二氧化锰等，导致电解槽电压高（如锌电积为 3.2～3.8V)；电积过程电流效率低（75～90%)；能耗高（如锌电积为 3200～3800 千瓦时/吨)；阳极寿命短（6～12 月)；阳极铅的腐蚀产物易进入阴极产品，影响阴极产品质量；机械强度低,容易变形引起短路等。

2、复合电催化铅基阳极

此类阳极通过沉积、涂覆、镶嵌等方法在铅及铅合金基体上复合入析氧电催化活性好和高的电化学稳定性的材料。该类电极与铅-银阳极相比，其主要优点在于多元铅基合金和复合电催化铅基阳极虽然改进了阳极的部分性能。其缺点是没有从根本上解决其不足,特别是电解液中存在较多的 Cl^- 。Cl^- 可能取代 PbO_2 晶格中的氧离子,引起晶粒间的破坏,造成铅基阳极被 Cl^- 严重腐蚀。

3、钛基电催化阳极

此类阳极以金属钛（Ti）为基体，主要有 2 种电极:一是薄涂层钛基阳极,其涂层厚度从几微米到十几微米;二是厚涂层钛基阳极,其涂层厚度在 0. 5mm 以上,甚至可达 3mm ,此类阳极包括钛基二氧化锰阳极(Ti/ MnO_2) 、钛基二氧化铅阳极(Ti/

PbO_2）等。该类电极与铅-银阳极相比，其主要优点在于形状尺寸非常稳定,可消除阳极铅对产品的污染，降低析氧超电位，耐腐蚀性强。其缺点是制作技术要求高，电极在硫酸介质中使用寿命较短，而且此类阳极以钛为基体材料成本高。

4、其它基体复合电催化阳极

此类复合电极材料以铅合金、铝或不锈钢为基体，采用：除油→浸锌（Zn）→镀铅（Pb）→电化学氧化→脉冲电沉积二氧化锰（MnO_2）的工艺来制取。该电极与铅-银阳极相比，其主要优点在于使用该复合电极材料在电积金属时，阳极表面形成一层致密的膜层，使阳极处于非溶状态，能提高阴极产品的质量，降低槽电压。其缺点是这种阳极材料在生产过程中存在不足：生产流程过长，生产能耗高。浸锌、镀铅、漂洗等工艺，会产生大量的废液，环境污染较为严重。

发明内容

本发明的目的是提出一种铝基铅及铅合金复合阳极制备方法，本发明的优点在可显著降低生产成本，提高机械强度，降低自重。明显提高材料导电性能，增大有效导电面积，克服上述现有技术存在的不足。

本发明通过以下技术方案来实现

一种铝基铅及铅合金复合阳极，其特征是：所述的铝基铅及铅合金复合阳极的材芯为铝基材料，材芯表面粗糙带毛刺开有若干条沿长度方向的线状燕尾槽，铝基材料外包覆有包覆材料层即为复合材料，复合材料外表面经增表处理再经外形加工成阳极板面；由纯铅与铜排浇铸的导电梁；阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成阳极。

所述的铝基铅及铅合金复合材料外表面经增表处理再经外形加工成阳极板面，由纯铅与铜排浇铸的导电梁；阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成阳极。浇铸温度480～500℃，铜排材质为T2。

所述的铝基铅及铅合金复合阳极板面是铝基铅合金复合材料为：a、棒材（Φ6～Φ30 ㎜）弯曲后剪切端头成，棒材弯曲后剪切成，相邻2根棒材距离5～15㎜，表面积相对同尺寸光滑板表面积增大1～1.5倍;b、带材(厚度6～15㎜宽30～1000㎜)剪切成，相邻2根带材距离5～15㎜，表面积相对同尺寸光滑板表面积增大1～1.5倍。

所述的铝基铅合金复合材料是材芯为铝基材料，材芯表面粗糙带毛刺开有若干条沿铝材长度方向的线状燕尾槽，铝基材料外包覆有铅及铅合金包覆层即为复合材料， 复合材料外表面经增表处理有圆弧凸凹状或者锯齿状花纹。

所述的铝基材料为Φ3～Φ20 ㎜的棒材或厚度 2～5㎜ 宽 30～1000㎜ 带材，材质为纯铝或铝合金。

所述的包覆材料为按铅合金各组元比例配制浇铸成Φ7～Φ20 ㎜的棒材，包覆材料层厚 1.5～5 ㎜；材质为纯铅或铅合金。

所述的铝基材料表面粗糙带毛刺，毛刺长小于 0.5 ㎜，开有若干条线状燕尾槽，燕尾槽上宽 0.5～3.0 ㎜，下宽 0.75～5.0 ㎜，深 0.5～2.0 ㎜。

所述的复合材料成品外表面增表处理为圆弧凸凹状或者锯齿状花纹，花纹深度 0.2～1.5 ㎜，花纹圆弧半径 0.5～5 ㎜。

一种铝基铅及铅合金复合阳极的制备方法，工艺步骤如下：

1、按铅或铅合金各组元比例配制浇铸成铅合金棒材；

2、在铝基材料棒材表面加工若干条沿铝材长度方向的线状燕尾槽；

3、加工好燕尾槽的铝基材料棒材表面拉毛处理；

4、铝基材料和铅或铅合金棒材送入包覆设备进行包覆铅或铅合金包覆材料层；

5、包覆完后在包覆材料层表面立即进行增表处理得到圆弧凸凹状或者锯齿状花纹；冷却即为复合材料；

6、铝基铅及铅合金复合材料经外形加工成阳极板面其中：a、棒材校直后弯曲成Φ6～Φ30 ㎜规格；b、带材校直后剪切组装成规格为厚度 6～15㎜、宽 30～1000㎜；

7、导电梁用纯铅与铜排浇铸而成，浇铸温度 480～500℃。

8、阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成阳极。

本发明的有益效果是通过物理挤压将铝基包覆入铅及铅合金电极材料中减少了铅及铅合金使用量可显著降低生产成本，具备了铝基密度小，机械强度高的特性，同时保持了铅及铅合金电极的优点。由于导电性能的提高和有效导电面积的增大。可减小材料电阻降低自身电压降达到降低电解槽电压减小电积电流密度，在电积过程中达到提高电流效率降低低能耗的目的。此外还可减少电解槽产生的热量，简化电解后液体的冷却工序。

附图说明

图 1 铝基铅及铅合金复合棒材阳极；

图 2 铝基铅及铅合金复合棒材阳极板面；

图 3 铝基铅及铅合金复合带材阳极；

图 4 铝基铅及铅合金复合带材阳极板面。

图中： 1、铜排，2、导电梁包铅层，3、铝基铅及铅合金板面复合阳极板面。

具体实施方式

实施例 1

1、浇铸纯铅成Φ7.0 ㎜棒材。

2、取Φ6.0 ㎜纯铝棒在表面加工长度方向线状燕尾槽 6 条，燕尾槽上宽 0.8 ㎜，下宽 1.2 ㎜，深 0.5 ㎜。

3、加工好燕尾槽的铝棒表面磨粗拉毛处理，毛刺长小于 0.3 ㎜。

4、将加工好的铝棒和铅棒同时送入包覆机在包覆机进料线上进行包覆，包覆的纯铅层厚 2 ㎜。

5、包覆完立即进行增表处理，花纹为圆弧凸凹状或者锯齿状花纹，花纹深度 0.5 ㎜，花纹半径 0.5 ㎜，进行风冷获得Φ10 ㎜铝基铅复合材料棒材。

6、将Φ10 ㎜铝基铅复合材料棒材，校直后弯曲成 1000×800×10 ㎜阳极板面，如图 2 所示，相邻 2 根棒材距离 5 ㎜。

7、用纯铅与铜排在 480～500℃温度下浇铸成导电梁。

8、阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成如图 1 所示的阳极。

实施例 2

1、按 Ag0.8%比例配制铅合金浇铸成Φ9.5 ㎜棒材。

2、取Φ20.0 ㎜电工铝棒材（型号 6201）在表面加工长度方向线状燕尾槽 16 条，燕尾槽上宽 1.5 ㎜，下宽 2 ㎜，深 2.0 ㎜。

3、加工好燕尾槽的铝棒表面磨粗拉毛处理，毛刺长小于 0.5 ㎜。

4、将加工好的铝棒和铅银合金棒送入包覆机在包覆机进料线上进行包覆，铅银合金层厚 5 ㎜。

5、包覆完立即进行增表处理，花纹为圆弧凸凹状或者锯齿状花纹，花纹深度

1.5 ㎜，花纹半径 1 ㎜，进行风冷获得铝基铅复合材料。

6、铝基铅及铅合金复合材料棒材（Φ30 ㎜）校直后弯曲成 1000×800×30 ㎜阳极板面，如图 2 所示，相邻 2 根棒材距离 15 ㎜。

7、用纯铅与铜排在 480～500℃温度下浇铸成导电梁。

8、阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成阳极，如图 1 所示。

实施例 3

1、按 Sn0.6%比例配制铅合金浇铸成Φ10.0 ㎜棒材。

2、取 3×46 ㎜纯铝铝带在表面加工长度方向线状燕尾槽若干条，燕尾槽上宽 1.5 ㎜，下宽 2 ㎜，深 0.5 ㎜。

3、加工好燕尾槽的铝带表面磨粗拉毛处理，毛刺长小于 0.5 ㎜。

4、将加工好的铝带、铅锡合金棒送入包覆机在包覆机进料线上进行包覆，铅锡合金层厚 1.5 ㎜。

5、包覆完立即进行增表处理，花纹为圆弧凸凹状或者锯齿状花纹，花纹深度 0.5 ㎜，花纹半径 0.5 ㎜，进行风冷获得铝基铅复合材料。

6、铝基铅及铅合金复合材料带材（6×49 ㎜）校直后剪切（剪切长度为 1000 ㎜），组装成 1000×800×6 ㎜阳极板面，如图 4 所示，相邻 2 根带材距离 5 ㎜。

7、用纯铅与铜排在 480～500℃温度下浇铸成导电梁。

8、阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成阳极，如图 3 所示。

实施例 4

1、按 Sn0.6%比例配制铅合金浇铸成Φ20.0 ㎜棒材。

2、取 5x1000 ㎜纯铝铝带在表面加工长度方向线状燕尾槽若干条，燕尾槽上宽 3 ㎜，下宽 5 ㎜，深 1.5 ㎜。

3、加工好燕尾槽的铝带表面磨粗拉毛处理，毛刺长小于 0.5 ㎜。

4、将加工好的铝带、铅锡合金棒送入包覆机在包覆机进料线上进行包覆，铅锡合金层厚 5 ㎜。

5、包覆完立即进行增表处理，花纹为圆弧凸凹状或者锯齿状花纹，花纹深度 1.5 ㎜，花纹半径 5 ㎜，进行风冷获得铝基铅复合材料。

6、铝基铅及铅合金复合材料带材（15×1010 ㎜）校直后剪切（剪切长度为 1000 ㎜），组装成 1000×1010×15 ㎜阳极板面，如图 4 所示，相邻 2 根带材距离 15 ㎜。

7、用纯铅与铜排在 480～500℃温度下浇铸成导电梁。

8、阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成阳极，如图 3 所示。

权利要求书

1、一种铝基铅及铅合金复合阳极，其特征是：铝基铅及铅合金复合阳极的材芯为铝基材料，材芯表面粗糙带毛刺开有若干条沿铝基材料长度方向的线状燕尾槽，铝基材料外包覆有包覆材料层即为复合材料，复合材料外表面经增表处理再经外形加工成阳极板面，阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成阳极；所述的导电梁由纯铅与铜排浇铸。

2、根据权利要求 1 所述的一种铝基铅及铅合金复合阳极，其特征是：所述纯铅与铜排浇铸成导电梁时，浇铸温度 480～500℃，铜排材质为 T2。

3、根据权利要求 1 所述的一种铝基铅及铅合金复合阳极，其特征是：所述的铝基材料为Φ3～Φ20 ㎜的棒材或厚度 2～5㎜、宽 30～1000㎜ 带材，材质为纯铝或铝合金。

4、根据权利要求 1 所述的一种铝基铅及铅合金复合阳极，其特征是：所述的包覆材料层为按铅合金各组元比例配制浇铸成Φ7～Φ20 ㎜的棒材，包覆材料层厚 1.5～5 ㎜；材质为纯铅或铅合金。

5、根据权利要求 1 所述的铝基铅及铅合金复合阳极，其特征是：所述的阳极板面是铝基铅合金复合材料，分为棒材和带材；其中：a、棒材规格为Φ6～Φ30 ㎜，弯曲后剪切端头而成，相邻 2 根棒材距离 5～15 ㎜，表面积相对同尺寸光滑板表面积增大 1～1.5 倍；b、带材剪切成规格为厚度 6～15㎜、宽 30～1000㎜，相邻 2 根带材距离 5～15 ㎜，表面积相对同尺寸光滑板表面积增大 1～1.5 倍。

6、根据权利要求 1 所述的铝基铅及铅合金复合阳极，其特征是：所述的铝基材料表面粗糙带毛刺，毛刺长小于 0.5 ㎜，开有若干条线状燕尾槽，燕尾槽上宽 0.5～3.0 ㎜，下宽 0.75～5.0 ㎜，深 0.5～2.0 ㎜。

7、根据权利要求 1 所述的铝基铅及铅合金复合阳极，其特征是：所述的复合材料成品外表面增表处理为圆弧凸凹状或者锯齿状花纹，花纹深度 0.2～1.5 ㎜，花纹圆弧半径 0.5～5 ㎜。

8、根据权利要求 1 所述的一种铝基铅及铅合金复合阳极的制备方法，其特征是工艺步骤如下：

（1）按铅或铅合金各组元比例配制浇铸成铅合金棒材；

（2）在铝基材料棒材表面加工若干条沿长度方向的线状燕尾槽；

（3）加工好燕尾槽的铝基材料棒材表面拉毛处理；

（4）铝基材料和铅或铅合金棒材送入包覆设备进行包覆铅或铅合金包覆材料层；

（5）包覆完后在包覆材料层表面立即进行增表处理得到圆弧凸凹状或锯齿状花纹；冷却即为复合材料；

（6）铝基铅及铅合金复合材料经外形加工成阳极板面，阳极板面有棒材和带材；其中：a、棒材校直后弯曲成规格为Φ6～Φ30 ㎜；b、带材校直后剪切组装成规格为厚度 6～15㎜、宽 30～1000㎜；

（7）用纯铅与铜排浇铸导电梁，浇铸温度 480～500℃；

（8）阳极板面和导电梁通过乙炔焰焊接成阳极。

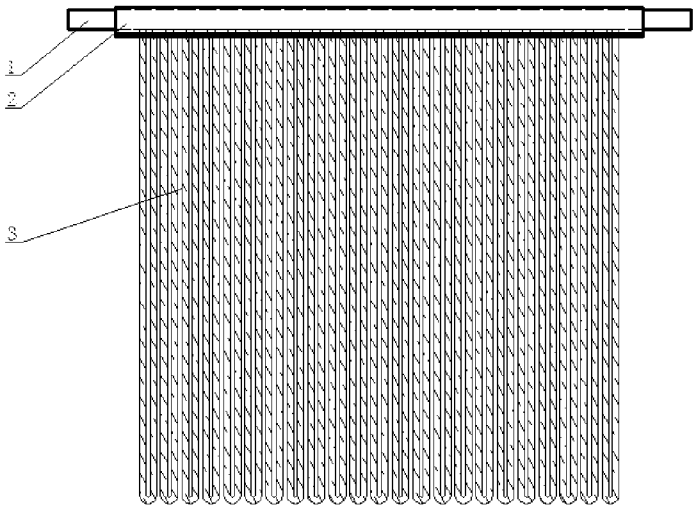


图 1

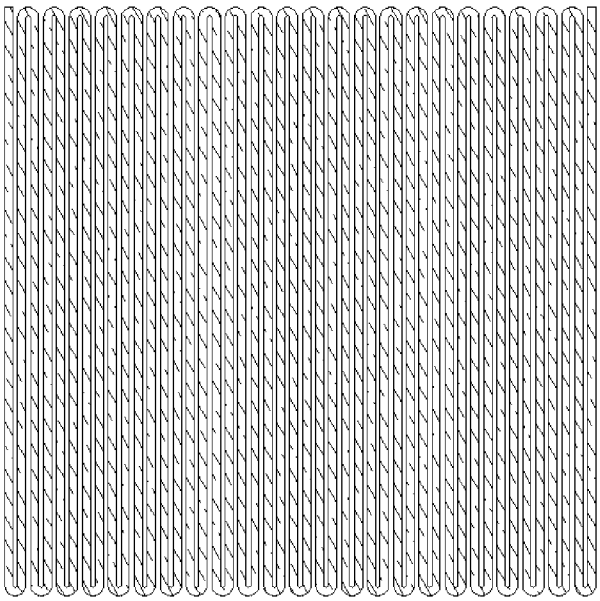


图2

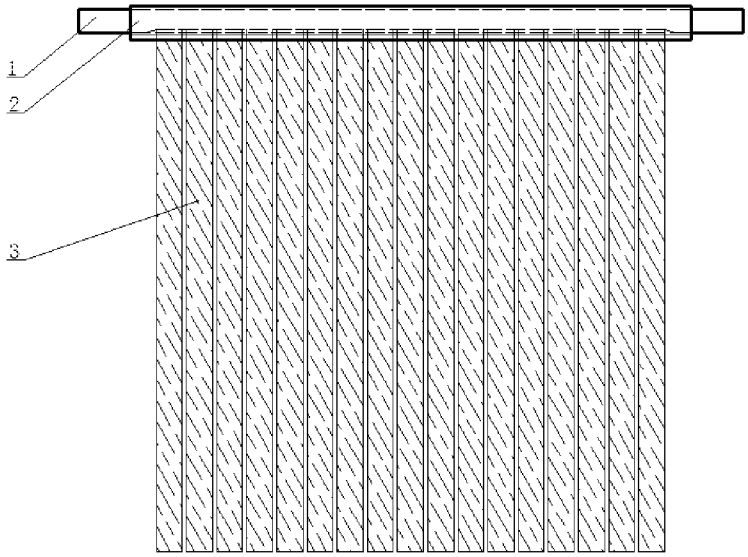


图 3

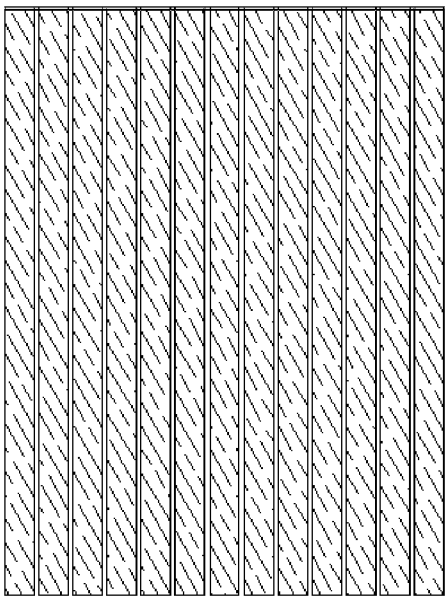


图4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/079585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: C25C 7/-; B22D 19/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT: anode?, electrode?, Al, aluminum, aluminium, lead, Pb, groove?, trench, slit?, slot?, channel?, electrolyte

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 2833499 A1 (AMMI S.p.A) 15 February 1979 (15.02.1979) description, page 6, line 5 to page 13, the last line and figures 1-3	1-8
X	CN 201236219 Y (YONG, Ming) 13 May 2009 (13.05.2009) description, page 2, lines 16-23 and figures 1 and 2	1-8
A	CN 201220972 Y (UNIV KUNMING SCI&TECHNOLOG) 15 April 2009 (15.04.2009) the whole document	1-8
A	CN 102212849 A (KUNMING HENDERA SCI&TECHNOLOGY CO LTD) 12 October 2011 (12.10.2011) the whole document	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 December 2012 (05.12.2012)	03 January 2013 (03.01.2013)

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	ZHAO, Zhimin Telephone No. (86-10) 62413942

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/079585

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
DE 2833499 A1	15.02.1979	BE 869465 A	01.12.1978
		FR 2399490 A	06.04.1979
		IT 1082437 B	21.05.1985
CN 201236219 Y	13.05.2009	None	
CN 201220972 Y	15.04.2009	None	
CN 102212849 A	12.10.2011	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/079585

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25C 7/02 (2006.01) i

B22D 19/08 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/079585

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: C25C7/-; B22D19/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

WPI;EPODOC;CNKI;CNPAT: 阳极，电极，铝，铅，槽，沟，孔，电解，anode?, electrode?, Al, aluminum, aluminium, lead, Pb, groove?, trench, slit?, slot?, channel?, electrolyte

C. 相关文件

类　型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	DE2833499A1（AMMI S.p.A）15.2 月 1979（15.02.1979）说明书第 6 页第 5 行至第 13 页最后一行、附图 1-3	1-8
X	CN201236219Y（雍明）13.5 月 2009（13.05.2009）说明书第 2 页第 16 行至第 23 行、附图 1-2	1-8
A	CN201220972Y（昆明理工大学）15.4 月 2009（15.04.2009）全文	1-8
A	CN102212849A（昆明理工恒达科技有限公司）12.10 月 2011（12.10.2011）全文	1-8

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。　　☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
05.12 月 2012（05.12.2012）	**03.1 月 2013 (03.01.2013)**
ISA/CN 的名称和邮寄地址： 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号：　(86-10)62019451	受权官员 赵致民 电话号码：(86-10) **62414073**

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/079585

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
DE2833499A1	15.02.1979	BE869465A	01.12.1978
		FR2399490A	06.04.1979
		IT1082437B	21.05.1985
CN201236219Y	13.05.2009	无	
CN201220972Y	15.04.2009	无	
CN102212849A	12.10.2011	无	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/079585

A. 主题的分类

C25C7/02 (2006.01) i

B22D19/08 (2006.01) i