



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102116582 A

(43) 申请公布日 2011.07.06

(21) 申请号 201010599601.0

(22) 申请日 2010.12.22

(71) 申请人 北京交通大学

地址 100044 北京市海淀区北京市海淀区西
直门外上园村 3 号

(72) 发明人 杜云慧 张鹏 刘汉武

(51) Int. Cl.

F27D 27/00(2010.01)

B01F 13/08(2006.01)

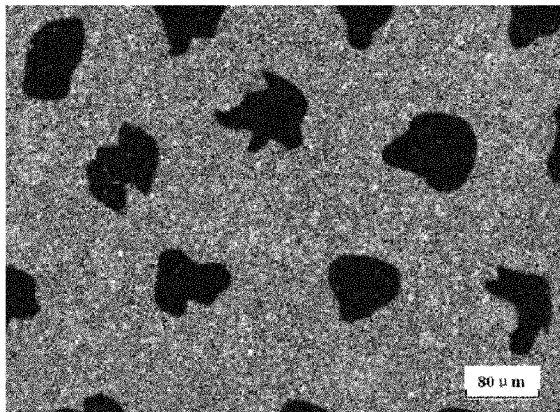
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种铜-5 镀镍石墨伪合金液的搅拌方法

(57) 摘要

本发明公开了一种铜-5 镀镍石墨伪合金液的搅拌方法,属于铜-5 镀镍石墨伪合金液搅拌研究领域,本发明采用直叶片坩埚+电磁搅拌的方法,在直叶片长度方向上向前倾斜 β 为 $36^\circ \sim 38^\circ$ 、宽度方向上向上倾斜 γ 为 $60^\circ \sim 62^\circ$ 的条件下,对铜-5 镀镍石墨伪合金液进行搅拌,可快速实现镀镍石墨颗粒的均匀分布,搅拌时间可缩短到 8 分钟。



1. 一种铜-5 镀镍石墨伪合金液的搅拌方法, 采用直叶片坩埚 + 电磁搅拌方法即采用常规旋转电磁搅拌与内壁布有直叶片石墨坩埚相结合方式对含有 5wt% 镀镍石墨颗粒的铜-5 镀镍石墨伪合金液进行搅拌, 利用旋转电磁搅拌使铜-5 镀镍石墨伪合金液产生周向运动, 利用石墨坩埚内壁上的直叶片, 不断地将内部的铜-5 镀镍石墨伪合金液移到周围、将上部的铜-5 镀镍石墨伪合金液移到下部, 从而阻止镀镍石墨颗粒的上浮和中央偏聚运动, 得到镀镍石墨颗粒均匀分布的铜-5 镀镍石墨伪合金液, 包括以下步骤:

步骤 1, 将伪合金液倒入石墨坩埚;

步骤 2, 盖上上盖, 接通 Ar 气以防氧化;

步骤 3, 启动旋转电磁搅拌装置对石墨坩埚内的伪合金液进行搅拌;

其特征在于, 直叶片在长度方向上向前倾斜 β 为 $36 \sim 38^\circ$, 在宽度方向上向上倾斜 γ 为 $60 \sim 62^\circ$ 。

一种铜 -5 镀镍石墨伪合金液的搅拌方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铜 -5 镀镍石墨伪合金液的搅拌方法。

背景技术

[0002] 公开号 :CN1919433, 发明名称 :“一种含有轻质固体颗粒伪合金液搅拌方法及装置”上, 阐述了铜 -3.5 镀镍石墨伪合金液的搅拌方法, 即, 采用常规旋转电磁搅拌与内壁布有直叶片石墨坩埚相结合方式对含有 3.5wt% 镀镍石墨颗粒的铜 -3.5 镀镍石墨伪合金液进行搅拌。在这种直叶片坩埚 + 电磁搅拌方法中, 旋转电磁搅拌使伪合金液产生规则的周向层流运动, 而坩埚内壁上的直叶片则改变了伪合金液的规则周向层流运动状态, 在叶片长度方向上向前的倾斜角 β 对伪合金液施加了向外的作用力, 使伪合金液产生了从坩埚内部向外部的附加层流运动; 而在宽度方向上向上的倾斜角 γ 对伪合金液施加了向下的作用力, 使伪合金液产生了从坩埚上部向下部的附加层流运动, 这样, 通过搅拌可以不断地将内部的伪合金液移到周围、将上部的伪合金液移到下部, 进而阻止了伪合金液中颗粒的上浮和中央偏聚运动。在专利 CN1919433 中公开的 β 为 25° 、 γ 为 45° 条件下, 伪合金液中的颗粒就是依靠 13 分钟的附加层流运动实现了均匀分布。

[0003] 铜 -5 镀镍石墨伪合金液是含有 5wt% 镀镍石墨颗粒和 95wt% 铜液的伪合金液, 对于铜 -5 镀镍石墨伪合金液的搅拌, 由于其中的镀镍石墨颗粒比铜 -3.5 镀镍石墨伪合金液中的镀镍石墨颗粒多很多, 因此实现镀镍石墨颗粒在铜 -5 镀镍石墨伪合金液中的均匀分布更困难, 也就是说, 用于实现镀镍石墨颗粒在铜 -5 镀镍石墨伪合金液中的均匀分布的搅拌时间会更长。

[0004] 对于铜 -5 镀镍石墨伪合金液的搅拌, 在实现镀镍石墨颗粒均匀分布的前提下, 用于搅拌的时间越短, 能耗越小, 成本越低, 而且铜 -5 镀镍石墨伪合金液受到的污染也越少, 其质量越高, 因此可实现镀镍石墨颗粒均匀分布的铜 -5 镀镍石墨伪合金液的搅拌时间越短越好。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是, 克服现有搅拌方法“搅拌时间长”的不足, 提供一种能够快速实现镀镍石墨颗粒均匀分布的铜 -5 镀镍石墨伪合金液的搅拌方法, 进一步缩短实现镀镍石墨颗粒均匀分布的搅拌时间。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是: 采用直叶片坩埚 + 电磁搅拌方法, 在直叶片长度方向上向前倾斜 β 为 $36 \sim 38^\circ$ 、宽度方向上向上倾斜 γ 为 $60 \sim 62^\circ$ 的条件下, 对铜 -5 镀镍石墨伪合金液进行搅拌。

[0007] 本发明的有益效果是: 对于伪合金液中的颗粒, 要想尽快完成其在伪合金液中的分散, 必须加强搅拌强度。在直叶片坩埚 + 电磁搅拌方法中, 随着叶片 γ 的增大, 伪合金液在流过叶片后的层流运动状态的变化程度逐渐增大, 当 γ 增大到一定值时, 除了产生附加层流运动以外, 还将产生伪合金液的附加紊流运动, 该附加紊流运动对伪合金液中的颗粒

具有深层次的局部搅拌和分散作用,本发明就是利用 β 与 γ 优化组合后产生的附加紊流运动进一步促进了镀镍石墨颗粒在伪合金液中的均匀分布,从而达到了缩短搅拌时间的目的。利用本发明,对铜-5 镀镍石墨伪合金液进行搅拌,实现镀镍石墨颗粒均匀分布的搅拌时间可缩短到 8 分钟,比 CN1919433 专利的最短搅拌时间 10 分钟至少缩短了 20%。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明方法搅拌铜-5 镀镍石墨伪合金液装置的主视图。

[0009] 图中,电磁极对 1,石墨坩埚 2,直叶片 3,上盖 4, Ar 气管 5,堵塞 6,外罩 7,伪合金液 8,底架 9。

[0010] 图 2 为本发明方法搅拌铜-5 镀镍石墨伪合金液装置的 A-A 局部视图。

[0011] 图 3 为本发明方法搅拌铜-5 镀镍石墨伪合金液装置的 B-B 局部视图。

[0012] 图 4 为采用本发明方法搅拌的铜-5 镀镍石墨伪合金液的微观组织。

具体实施方式

[0013] 结合附图对本发明方法搅拌铜-5 镀镍石墨伪合金液装置的具体说明如下:

[0014] 铜-5 镀镍石墨伪合金液的搅拌装置包括:旋转电磁搅拌装置、石墨坩埚 2、上盖 4、Ar 气管 5、堵塞 6、底架 9。

[0015] 旋转电磁搅拌装置的三对电磁极对 1 均布在石墨坩埚 2 周围,与石墨坩埚外壁之间的距离为 5mm,电磁极对 1 外侧加外罩 7。

[0016] 石墨坩埚 2 采用机械连接方式固定于底架 9 上,其内壁上分布有直叶片 3,直叶片 3 采用机械连接方式固定于石墨坩埚 2 内壁上。直叶片 3 在石墨坩埚 2 不同高度上呈水平层状分布,最下层的直叶片 3 下部与石墨坩埚 2 内底面的间隔 a 为 10mm,相邻直叶片层之间的间隔 b 为 20mm,最上层的直叶片 3 上部高出伪合金液 8 上表面的距离 c 为 10mm。在同一直叶片层内,三个直叶片 3 的根部在周向上间隔 α 为 120° 均匀分布在石墨坩埚 2 内壁上,直叶片 3 长度 d 均为石墨坩埚 2 半径,宽度 e 均为石墨坩埚 2 半径的四分之一。每个直叶片 3,在长度方向上,其头部在指向石墨坩埚 2 水平圆周中心的基础上,逆着伪合金液 8 的流动方向向前倾斜,直叶片 3 与其根部和石墨坩埚 2 水平圆周中心连线的夹角 β 为 $36 \sim 38^\circ$,以便不断地将内部的伪合金液 8 移到周围;在宽度方向上,迎着伪合金液 8 周向流动的前刃部相对后刃部向上倾斜 γ 为 $60 \sim 62^\circ$,以便不断地将上部的伪合金液 8 移到下部。相邻直叶片层内的直叶片 3 在同一水平面上的投影其根部在周向上间隔 δ 为 60° 均匀分布。

[0017] Ar 气管 5 固定于上盖 4 的孔内,堵塞 6 位于石墨坩埚 2 底部。

[0018] 一种铜-5 镀镍石墨伪合金液的搅拌方法,采用直叶片坩埚+电磁搅拌方法即采用常规旋转电磁搅拌与内壁布有直叶片石墨坩埚相结合方式对含有 5wt% 镀镍石墨颗粒的铜-5 镀镍石墨伪合金液进行搅拌,利用旋转电磁搅拌使铜-5 镀镍石墨伪合金液产生周向运动,利用石墨坩埚内壁上的直叶片,不断地将内部的铜-5 镀镍石墨伪合金液移到周围、将上部的铜-5 镀镍石墨伪合金液移到下部,从而阻止镀镍石墨颗粒的上浮和中央偏聚运动,得到镀镍石墨颗粒均匀分布的铜-5 镀镍石墨伪合金液,包括以下步骤:

[0019] 步骤 1,将伪合金液 8 倒入石墨坩埚 2;

[0020] 步骤 2, 盖上上盖 4, 接通 Ar 气以防氧化;

[0021] 步骤 3, 启动旋转电磁搅拌装置对石墨坩埚 2 内的伪合金液 8 进行搅拌。

[0022] 实施方式一, 在直叶片长度方向上向前倾斜 β 为 36° 、宽度方向上向上倾斜 γ 为 60° 时, 实现镀镍石墨颗粒均匀分布的搅拌时间为 7 分 50 秒。

[0023] 实施方式二, 在直叶片长度方向上向前倾斜 β 为 36° 、宽度方向上向上倾斜 γ 为 62° 时, 实现镀镍石墨颗粒均匀分布的搅拌时间为 7 分 40 秒。

[0024] 实施方式三, 在直叶片长度方向上向前倾斜 β 为 38° 、宽度方向上向上倾斜 γ 为 60° 时, 实现镀镍石墨颗粒均匀分布的搅拌时间为 8 分钟。

[0025] 实施方式四, 在直叶片长度方向上向前倾斜 β 为 37° 、宽度方向上向上倾斜 γ 为 61° 时, 实现镀镍石墨颗粒均匀分布的搅拌时间为 7 分 30 秒。

[0026] 实施方式五, 在直叶片长度方向上向前倾斜 β 为 37° 、宽度方向上向上倾斜 γ 为 62° 时, 实现镀镍石墨颗粒均匀分布的搅拌时间为 7 分 40 秒。

[0027] 可见, 在直叶片长度方向上向前倾斜 β 为 $36 \sim 38^\circ$ 、宽度方向上向上倾斜 γ 为 $60 \sim 62^\circ$ 条件下, 对铜-5 镀镍石墨伪合金液进行搅拌, 实现镀镍石墨颗粒均匀分布的搅拌时间可缩短到 8 分钟。

[0028] 附图 4 为采用本发明方法搅拌的铜-5 镀镍石墨伪合金液的微观组织。图中深色区域为镀镍石墨颗粒, 浅色区域为铜基体, 可见, 镀镍石墨颗粒分布非常均匀。可见, 本发明可快速实现铜-5 镀镍石墨伪合金液中镀镍石墨颗粒的均匀分布。

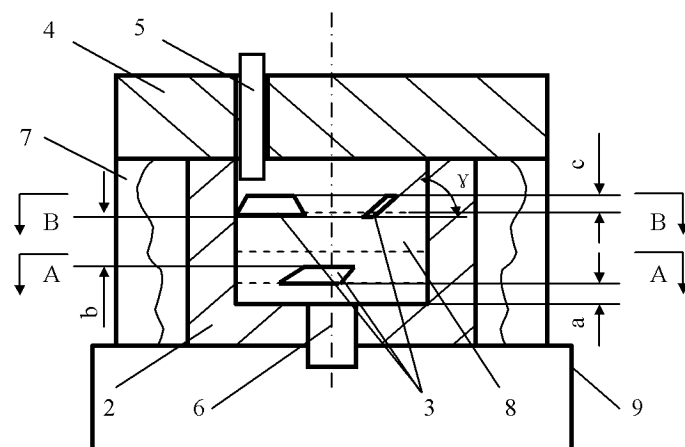


图 1

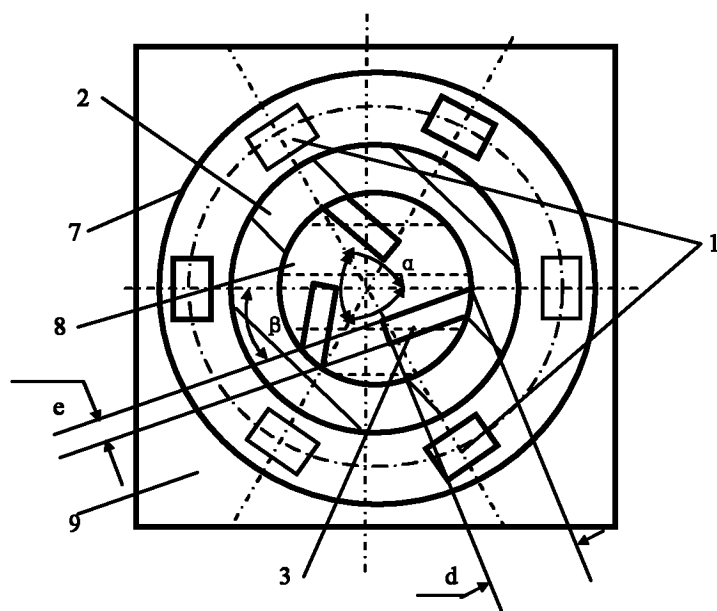


图 2

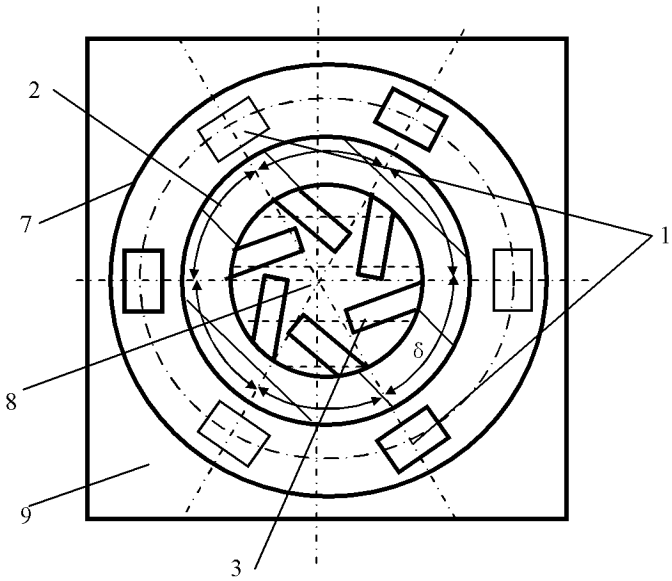


图 3

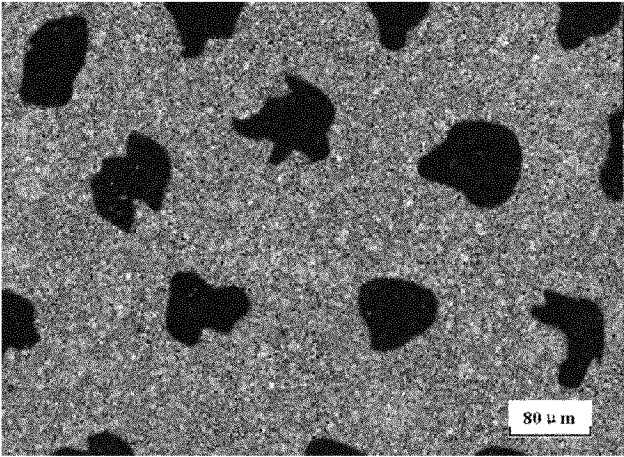


图 4