



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102912154 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201210432129. 0

(22) 申请日 2012. 11. 02

(71) 申请人 南阳市汇森精密仪器铸造有限公司

地址 473000 河南省南阳市宛城区

(72) 发明人 徐通生 赵松庆 王宏伟 杨焕乔

(74) 专利代理机构 郑州红元帅专利代理事务所

(普通合伙) 41117

代理人 季发军

(51) Int. Cl.

C22B 15/14 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种提高紫铜导电率的熔炼工艺

(57) 摘要

本发明提供一种能够提高导电率的紫铜熔炼工艺,在熔炼之前将所有熔炼工具均刷涂料,防止在熔炼过程中污染铜液,采用经过高温干馏的木炭作为覆盖材料,隔绝铜液与外界的接触防止氧化吸气,添加适量的磷铜进行预脱氧,然后加入适量的纯镁进行二次脱氧,然后采用 CaB6 进行脱氧,最后采用 Li 进行最终脱氧,一方面使气体含量变得更低,而且能进一步除杂增加导电率。本发明操作简便,直观简洁,提高了生产质量,具有很好的市场推广价值。

1. 一种提高导电率的紫铜熔炼工艺,其特征在于:它包括以下步骤:
 - a. 将铜原料和经过高温干馏的木炭放入已预热的熔化炉中;
 - b. 将熔化炉的温度升高并加热到 1180-1230℃,加入占铜液重量 0.015%-0.04% 的 Cu-P 将它放置在铜液底部进行预脱氧;
 - c. 经过充分熔化的铜液,加入占铜液重量 0.03%-0.07% 的纯 Mg 将它放置在铜液底部进行二次脱氧;
 - d. 加入占铜液重量 0.005%-0.015% 的 CaB6 进行三次脱氧;
 - e. 加入占铜液重量 0.00001%-0.0001% 的 Li 进行最终脱氧;
 - f. 出炉前监测铜液的导电率。
2. 根据权利要求 1 所述的提高导电率的紫铜熔炼工艺,其特征在于:所述的 Cu-P 含磷量为 19%-20%。
3. 根据权利要求 1 所述的提高导电率的紫铜熔炼工艺,其特征在于:所述铜原料为铸造用 ZCu99.9 纯铜。

一种提高紫铜导电率的熔炼工艺

技术领域

[0001] 本发明属于金属熔炼检修技术领域,具体涉及一种提高紫铜导电率的熔炼工艺。

背景技术

[0002] 紫铜就是铜单质,因其颜色为紫红色而得名,因优良的导电性、导热性、延展性和耐蚀性,在社会生产中应用广泛,而 50% 左右的紫铜被应用于电气工业,这里所说的紫铜,确实要非常纯,含铜达 99.95% 以上才行,极少量的杂质,特别是磷、砷、铝等,会大大降低铜的导电率。铜中含氧(炼铜时容易混入少量氧)对导电率影响很大,用于电气工业的铜一般都必须是无氧铜。紫铜铸造是将铜金属熔炼成符合一定规格要求的液体浇进铸型中,经过冷却凝固、清整处理后得到有预期形状、尺寸和性能的铸件工艺过程,由于紫铜熔点高,熔化时极易吸收气体,因此熔炼时应采取良好的保护措施,且浇筑前要进行脱氧处理,紫铜的流动性好、凝固区间小,但是凝固时收缩率大(全收缩为 10.7%,凝固收缩为 3.8%,固体收缩的体积收缩为 6.9%,线收缩为 2.32%),因此要用尺寸足够的冒口进行补缩。然而紫铜在熔炼过程中极易被氧化,加之凝固时收缩较大,容易产生夹渣、缩松和裂纹等铸造缺陷。在 CN 102140584 A 中公开了一种铜溶液脱氧方法,包括如下步骤:首先,配制脱氧剂混合物,脱氧剂混合物的成分中包括:Mn, Mg, Cu-P 合金,其中 Mn 相对于铜溶液的配重比为 0.300-0.600%, Mg 相对于铜溶液的配重比为 0.005-0.015%, Cu-P 合金相对于铜溶液的配重比为 0.010-0.050%;其次,将配制成的脱氧剂混合物用紫铜带包裹成脱氧剂包;最后,将这些脱氧剂包放入铜溶液中,并将其压入底部后进行搅拌。它在一定程度上解决了紫铜脱氧的问题但是对于脱氧以后的导电率并未达到理想效果,在《黑龙江水利科技》2003 年第一期中的‘导电纯铜研究’公开了三种提高纯铜导电率的研究办法,在第三种方法中采用玻璃、硼砂等混合覆盖,氩气精炼除气,Cu-P 预脱氧,金属 Mg 终脱氧。测试以后监测到在加入一定含量的 Cu-P 时,最终能够的到导电率为 85% 以上的紫铜,第二种采用石墨覆盖,氩气精炼除气,Cu-P 预脱氧,稀土铜合金终脱氧。最终得到导电率为 88% 的紫铜,均未达到 90% 甚至更高,所以现在需要一种提高导电率的脱氧铜的熔炼工艺。

发明内容

[0003] 本发明提供一种提高导电率的紫铜熔炼工艺。

[0004] 为了实现发明目的,所采用的技术方案:

一种提高紫铜导电率的熔炼工艺,包括以下步骤:

- a. 将铜原料和经过高温干馏的木炭放入已预热的熔化炉中;
- b. 将熔化炉的温度升高并加热到 1180-1230℃,加入占铜液重量 0.015%-0.04% 的 Cu-P 将它放置在铜液底部进行预脱氧;
- c. 经过充分熔化的铜液,加入占铜液重量 0.03%-0.07% 的纯 Mg 将它放置在铜液底部进行二次脱氧;
- d. 加入占铜液重量 0.005%-0.015% 的 CaB6 进行三次脱氧;

- e. 加入占铜液重量 0.00001%-0.00009% 的 Li 进行最终脱氧；
- f. 出炉前监测铜液的导电率。

[0005] 所述 Cu-P 含磷量为 19%-20%。

[0006] 所述铜原料为铸造用 ZCu99.9 纯铜。

[0007] 本发明在熔炼之前将所有熔炼工具均刷涂料,防止在熔炼过程中污染铜液,采用经过高温干馏的木炭作为覆盖材料,隔绝铜液与外界接触防止氧化吸气,添加适量的磷铜进行预脱氧,然后加入适量的纯镁进行二次脱氧,然后采用 CaB6 进行脱氧,最后采用 Li 进行最终脱氧,一方面使气体含量变得更低,而且能进一步除杂增加导电率。

[0008] 本发明提供一种能够提高导电率的紫铜熔炼工艺。采用铸造用 ZCu99.9 纯铜,采用工频电炉熔炼,并且所用的熔化工具涂刷涂料,即采用常用的熔炼涂料来进行涂刷来隔绝铜液与工具的接触防止污染,然后进行预热,将原料和高温干馏的木炭(石墨粉或者玻璃硼砂混合物也可)同时加入,将温度升高并维持到 1180℃-1230℃(铜的熔点为 1183℃),充分熔化以后,由于铜金属密度大,所以在熔化以后高温干馏的木炭覆盖在铜液表面,起到隔绝空气和保温的作用,再加入脱氧剂时,由于铜液密度较大所以放置在表面不能将铜液中的氧气充分脱去,所以通过石墨棒将脱氧剂放入到铜液的底部,先加入常用的磷铜脱氧剂进行初步脱氧,磷铜中含磷量为 19%-20% 时脱氧效果最好且残留几乎没有,形成的炉渣上浮在表面,通过扒渣可除去,然而它脱氧效果一般,所以在它脱氧以后采用纯镁进行二次脱氧,检测之后发现导电率起到了较大的提高,但是导电率仍然没超过 89%,所以通过添加少量的 CaB6 进行再次脱氧,更进一步的脱氧细化了铜金属晶粒,在最终加入十万分之一到万分之一的 Li 进行脱氧,可以将铜液内的杂质做最终的分离,使导电率的到很大的提升。通过四步脱氧不仅提高了电阻率而且在同等资源条件下最大限度的发挥了它们的实用价值。

具体实施方式

[0009] 根据现有的脱氧剂,采用 150KG 的工频炉进行熔炼,选用 ZCu99.9 纯铜作为炉料,高温干馏的木炭作为覆盖剂,所有辅料和工具都要进行充分干燥和预热,熔炼温度控制到 1180℃-1230℃。

[0010] 第一组采用含磷量为 20% 的 Cu-P 进行脱氧,第二组采用含磷量为 20% 的 Cu-P 预脱氧 Mg 最终脱氧,第三组采用含磷量为 20% 的 Cu-P 预脱氧 Mg 二次脱氧 CaB6 终脱氧,第三组采用含磷量为 20% 的 Cu-P 预脱氧 Mg 二次脱氧 CaB6 三次脱氧 Li 最终脱氧。

[0011] 脱氧剂加入量(%)对纯铜导电率的影响结果如下:

第一组:

Li 的加入量	Cu-P 的加入量	Mg 的加入量	CaB6 的加入量	纯铜的导电率
0	0.07	0	0	78%
0	0.06	0	0	72%
0	0.05	0	0	65%
0	0.1	0	0	72%
0	0.13	0	0	71%

第二组:

Li 的加入量	Cu-P 的加入量	Mg 的加入量	CaB6 的加入量	纯铜的导电率
0	0.03	0.03	0	85%
0	0.035	0.04	0	86%

0	0.02	0.07	0	82%
0	0.04	0.035	0	85.5%
0	0.035	0.05	0	87%

第三组：

Li 的加入量	Cu-P 的加入量	Mg 的加入量	CaB6 的加入量	纯铜的导电率
0	0.03	0.03	0.005	92%
0	0.035	0.04	0.008	93%
0	0.02	0.07	0.010	93.5%
0	0.04	0.035	0.015	93%
0	0.035	0.05	0.013	92%

第四组：

Li 的加入量	Cu-P 的加入量	Mg 的加入量	CaB6 的加入量	纯铜的导电率
0.00002	0.03	0.03	0.005	96.5%
0.00003	0.035	0.04	0.008	97.5%
0.00005	0.02	0.07	0.010	98%
0.00008	0.04	0.035	0.015	97%
0.00009	0.035	0.05	0.013	98.5%

整体来看采用含磷量为 20% 的 Cu-P 预脱氧 Mg 二次脱氧 CaB6 终脱氧可以使纯铜导电率有一定的提高,但是在加入少量的 Li 以后纯铜的导电率得到的更进一步的提高,由此工艺熔炼出来的纯铜导电率高。

[0012] 实施例 1

1) 将刷过涂料的熔炼炉进行预热,加入 150kg 无氧铜锭原料和高温干馏的木炭(800 度以上,2-4 小时);

2) 将熔化炉温度升高加热到 1180℃ -1230℃,加入占铜液重量 0.02% 的含硫量为 20% 的 Cu-P 的放置在铜液的底部用石墨棒搅拌均匀进行脱氧;

3) 经过初步脱氧的铜液,加入铜液重量 0.07% 的纯 Mg 并用石墨棒搅拌均匀进行二次脱氧;

4) 通过石墨棒将占铜液 0.01% 的 CaB6 粉末放置在铜液的底部用石墨棒搅拌均匀进行三次脱氧;

5) 通过石墨棒将占铜液 0.00005% 的 Li 加入到铜液底部用石墨棒搅拌均匀进行最终脱氧。

[0013] 经过取样检测它的导电率为 98%。

[0014] 实施例 2

1)将刷过涂料的熔炼炉进行预热,加入 150kg 无氧铜锭原料和高温干馏的木炭(800 度以上,2-4 小时);

2) 将熔化炉温度升高加热到 1180℃ -1230℃,加入占铜液重量 0.04% 的含硫量为 20% 的 Cu-P 的放置在铜液的底部用石墨棒搅拌均匀进行脱氧;

3) 经过初步脱氧的铜液,加入铜液重量 0.035% 的纯 Mg 用石墨棒搅拌均匀进行二次脱氧;

4) 通过石墨棒将占铜液 0.015% 的 CaB6 粉末放置在铜液的底部用石墨棒搅拌均匀进行三次脱氧;

5)通过石墨棒将占铜液 0.00008% 的 Li 加入到铜液底部用石墨棒搅拌均匀进行最终脱氧。

[0015] 经过取样检测它的导电率为 97%。

[0016] 实施例 3

1) 将刷过涂料的熔炼炉进行预热,加入 150kg 无氧铜锭原料和高温干馏的木炭(800 度以上,2-4 小时);

2) 将熔化炉温度升高加热到 1180℃ -1230℃,加入占铜液重量 0.035% 的含硫量为 20% 的 Cu-P 的放置在铜液的底部用石墨棒搅拌均匀进行脱氧;

3) 经过初步脱氧的铜液,加入铜液重量 0.05% 的纯 Mg 用石墨棒搅拌均匀进行二次脱氧;

4) 通过石墨棒将占铜液 0.013% 的 CaB6 粉末放置在铜液的底部用石墨棒搅拌均匀进行三次脱氧;

5) 通过石墨棒将占铜液 0.00009% 的 Li 加入到铜液底部用石墨棒搅拌均匀进行最终脱氧。

[0017] 经过取样检测它的导电率为 98.5%。

[0018] 实施例 4

1) 将刷过涂料的熔炼炉进行预热,加入 150kg 无氧铜锭原料和高温干馏的木炭(800 度以上,2-4 小时);

2) 将熔化炉温度升高加热到 1180℃ -1230℃,加入占铜液重量 0.035% 的含硫量为 20% 的 Cu-P 的放置在铜液的底部用石墨棒搅拌均匀进行脱氧;

3) 经过初步脱氧的铜液,加入铜液重量 0.04% 的纯 Mg 用石墨棒搅拌均匀进行二次脱氧;

4) 通过石墨棒将占铜液 0.008% 的 CaB6 粉末放置在铜液的底部用石墨棒搅拌均匀进行三次脱氧;

5) 通过石墨棒将占铜液 0.0003% 的 Li 加入到铜液底部用石墨棒搅拌均匀进行最终脱氧。

[0019] 经过取样检测它的导电率为 97.5%。