



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104046812 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410245750. 5

(22) 申请日 2014. 06. 05

(71) 申请人 锐展(铜陵) 科技有限公司

地址 244061 安徽省铜陵市经济技术开发区
黄山大道

(72) 发明人 徐泽军

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理
有限公司 34112

代理人 方琦

(51) Int. Cl.

C22C 1/02 (2006. 01)

C22C 1/06 (2006. 01)

C22C 9/00 (2006. 01)

B21B 1/46 (2006. 01)

C22F 1/08 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种汽车用高延展铜合金线的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车用高延展铜合金线的制备方法,其各元素成分的重量百分比如下:
Fe0. 4-0. 6、Zn0. 2-0. 3、Mg0. 3-0. 5、Mn0. 15-0. 25、
Bi0. 08-0. 14、Hf0. 04-0. 06、In0. 02-0. 04、
La0. 03-0. 06、Yb0. 02-0. 03、P0. 005-0. 015,余量
为铜及不可避免的杂质。本发明采用添加微量的
Hf、In、La、Yb 等元素对铜进行强化和净化作用,
在保证铜合金导电性和机械强度的同时,提高产
品的韧性和塑性,使得铜合金线的延伸率 $\geq 40\%$ 。

1. 一种汽车用高延展铜合金线的制备方法,其特征在于包括以下步骤:

(1) 将铜块加入熔炼炉中并升温至 1140-1180℃ 下熔化,然后升温至 1200-1250℃,加入相关合金配料成分,搅拌均匀,待全部熔化后,调温至 1160-1220℃ 加入精炼剂精炼 30-35min,扒渣后保温 15-25min;再对铜合金液进行炉前化学快速分析,使得铜合金液中各元素成分的重量百分比符合下列要求:

Fe 0.4-0.6、Zn 0.2-0.3、Mg 0.3-0.5、Mn 0.15-0.25、Bi 0.08-0.14、Hf 0.04-0.06、In 0.02-0.04、La 0.03-0.06、Yb 0.02-0.03、P 0.005-0.015,余量为铜及不可避免的杂质;分析后根据配方中各组分的重量百分比调整补料;

(2) 按铜块投料重量的 0.2-0.3% 向炉中投入 Sn-Ag-Cu-Ni-Ge 合金块熔化,合金块中 Sn、Ag、Cu、Ni、Ge 元素的质量比为 1-2:3-5:0.5-1:0.2-0.4:0.1-0.2,搅拌 25-35min;然后调温至 1180-1240℃,再加入精炼剂精炼 20-25min,除渣后保温 15-20min;

(3) 连铸连轧成铜合金杆、拉丝机拉制成铜合金单线;

将铜合金线材送入热处理炉中进行时效处理:先以 60-80℃/h 速率升温至 150-180℃,保温 3-6h,再以 70-90℃/h 速率升温至 360-390℃,保温 2-3h,再以 50-60℃/h 速率降温至 220-240℃,保温 3-4h,再以 80-100℃/h 速率升温至 410-430℃,保温 1-2h;然后以 70-80℃/h 速率降温至 240-260℃,保温 4-5h,然后放入 0-3℃ 冰水中处理 3-5h,取出以 50-60℃/h 速率升温至 160-190℃,保温 2-4h,空冷至室温即可。

2. 根据权利要求 1 所述的一种汽车用高延展铜合金线的制备方法,其特征在于,所述精炼剂的制备方法如下:a、取以下重量份的原料:海泡石 3-5、萤石 1-2、蒙脱石 2-3、碳酸钠 3-4、氟硅酸钠 4-6、二硼化钒 2-2.5、刚玉粉 1-2、树木灰烬 2-3、纳米氮化硅 1.5-2.5、硅烷偶联剂 KH-550 1-2;b、将海泡石、萤石、蒙脱石混合均匀送入 510-540℃ 下煅烧 3-5h,取出粉碎过 200-300 目筛;加水打浆制成 40-50% 的浆液,然后加浓度为 10-15% 的盐酸溶液调节浆液 PH=4.5-5.5,2000-3000rpm 高速研磨 20-30min,用浓度为 15-20% 的氢氧化钠溶液调节研磨液 PH 值为中性,喷雾干燥得粉末,再加入其余原料,1000-1500rpm 高速搅拌 5-10min,烘干,粉碎,过 300-400 目筛即可。

一种汽车用高延展铜合金线的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车用高延展铜合金线的制备方法,属于铜合金制造技术领域。

背景技术

[0002] 铜合金具有优良的导电性、导热性、延展性和耐蚀性,广泛应用于制作汽车电机电器绕组线圈、电线电缆导体材料等。传统的生产铜合金线过程中对氧含量不能得到控制,且铜内合金元素比例不合理,杂质元素含量过高,这对铜合金线的导电性、延展性和强度有很大的影响。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种汽车用高延展铜合金线的制备方法。

[0004] 本发明采用的技术方案如下:

一种汽车用高延展铜合金线的制备方法,包括以下步骤:

(1) 将铜块加入熔炼炉中并升温至 1140-1180℃ 下熔化,然后升温至 1200-1250℃,加入相关合金配料成分,搅拌均匀,待全部熔化后,调温至 1160-1220℃ 加入精炼剂精炼 30-35min,扒渣后保温 15-25min;再对铜合金液进行炉前化学快速分析,使得铜合金液中各元素成分的重量百分比符合下列要求:

Fe 0.4-0.6、Zn 0.2-0.3、Mg 0.3-0.5、Mn 0.15-0.25、Bi 0.08-0.14、Hf 0.04-0.06、In 0.02-0.04、La 0.03-0.06、Yb 0.02-0.03、P 0.005-0.015,余量为铜及不可避免的杂质;分析后根据配方中各组分的重量百分比调整补料;

(2) 按铜块投料重量的 0.2-0.3% 向炉中投入 Sn-Ag-Cu-Ni-Ge 合金块熔化,合金块中 Sn、Ag、Cu、Ni、Ge 元素的质量比为 1-2:3-5:0.5-1:0.2-0.4:0.1-0.2,搅拌 25-35min;然后调温至 1180-1240℃,再加入精炼剂精炼 20-25min,除渣后保温 15-20min;

(3) 连铸连轧成铜合金杆、拉丝机拉制成铜合金单线;

(4) 将铜合金线材送入热处理炉中进行时效处理:先以 60-80℃/h 速率升温至 150-180℃,保温 3-6h,再以 70-90℃/h 速率升温至 360-390℃,保温 2-3h,再以 50-60℃/h 速率降温至 220-240℃,保温 3-4h,再以 80-100℃/h 速率升温至 410-430℃,保温 1-2h;然后以 70-80℃/h 速率降温至 240-260℃,保温 4-5h,然后放入 0-3℃ 冰水中处理 3-5h,取出以 50-60℃/h 速率升温至 160-190℃,保温 2-4h,空冷至室温即可。

[0005] 所述精炼剂的制备方法如下:a、取以下重量份的原料:海泡石 3-5、萤石 1-2、蒙脱石 2-3、碳酸钠 3-4、氟硅酸钠 4-6、二硼化钒 2-2.5、刚玉粉 1-2、树木灰 2-3、纳米氮化硅 1.5-2.5、硅烷偶联剂 KH-550 1-2;b、将海泡石、萤石、蒙脱石混合均匀送入 510-540℃ 下煅烧 3-5h,取出粉碎过 200-300 目筛;加水打浆制成 40-50% 的浆液,然后加浓度为 10-15% 的盐酸溶液调节浆液 PH=4.5-5.5,2000-3000rpm 高速研磨 20-30min,用浓度为 15-20% 的氢氧化钠溶液调节研磨液 PH 值为中性,喷雾干燥得粉末,再加入其余原料,1000-1500rpm 高

速搅拌 5-10min,烘干,粉碎,过 300-400 目筛即可。

[0006] 本发明的有益效果:

本发明采用添加微量的 Hf、In、La、Yb 等元素对铜进行强化和净化作用,在保证铜合金导电性和机械强度的同时,提高产品的韧性和塑性,抗拉强度 $\geq 420\text{MPa}$,导电率 $\geq 90\text{IACS}$,延伸率 $\geq 40\%$ 。

[0007] 具体实施方式

一种汽车用高延展铜合金线的制备方法,包括以下步骤:

(1) 将铜块加入熔炼炉中并升温至 1160°C 下熔化,然后升温至 1220°C ,加入相关合金配料成分,搅拌均匀,待全部熔化后,调温至 1180°C 加入精炼剂精炼 30min,扒渣后保温 20min;再对铜合金液进行炉前化学快速分析,使得铜合金液中各元素成分的重量百分比符合下列要求:Fe 0.4-0.6、Zn 0.2-0.3、Mg 0.3-0.5、Mn 0.15-0.25、Bi 0.08-0.14、Hf 0.04-0.06、In 0.02-0.04、La 0.03-0.06、Yb 0.02-0.03、P 0.005-0.015,余量为铜及不可避免的杂质;分析后根据配方中各组分的重量百分比调整补料;

(2) 按铜块投料重量的 0.2% 向炉中投入 Sn-Ag-Cu-Ni-Ge 合金块熔化,合金块中 Sn、Ag、Cu、Ni、Ge 元素的质量比为 1:3.5:0.8:0.3:0.1,搅拌 30min;然后调温至 1220°C ,再加入精炼剂精炼 20min,除渣后保温 15min;

(3) 连铸连轧成铜合金杆、拉丝机拉制成铜合金单线;

(4) 将铜合金线材送入热处理炉中进行时效处理:先以 $70^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 速率升温至 160°C ,保温 4h,再以 $80^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 速率升温至 380°C ,保温 2h,再以 $60^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 速率降温至 240°C ,保温 3h,再以 $100^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 速率升温至 420°C ,保温 1h;然后以 $80^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 速率降温至 250°C ,保温 4h,然后放入 1°C 冰水中处理 4h,取出以 $60^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 速率升温至 170°C ,保温 3h,空冷至室温即可。

[0008] 所述精炼剂的制备方法如下:a、取以下重量(kg)的原料:海泡石 4、萤石 1.5、蒙脱石 2、碳酸钠 3、氟硅酸钠 5、二硼化钒 2、刚玉粉 1.5、树木灰烬 2、纳米氮化硅 2、硅烷偶联剂 KH-550 2;b、将海泡石、萤石、蒙脱石混合均匀送入 540°C 下煅烧 3h,取出粉碎过 200 目筛;加水打浆制成 4% 的浆液,然后加浓度为 10% 的盐酸溶液调节浆液 $\text{PH}=5.5$,2000rpm 高速研磨 25min,用浓度为 15% 的氢氧化钠溶液调节研磨液 PH 值为中性,喷雾干燥得粉末,再加入其余原料,1000rpm 高速搅拌 8min,烘干,粉碎,过 300 目筛即可。

[0009] 制得的铜合金线经检验,其主要性能为:抗拉强度 472Mpa,屈服强度为 386Mpa,延伸率 45%,导电率 IACS (20°C) 91%。