



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104046837 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410245711. 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 9/01 (2006. 01)

C22C 1/06 (2006. 01)

C22F 1/08 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种汽车工业用无铅铜合金线的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车工业用无铅铜合金线的制备方法,其各元素成分的重量百分比如下:A18.5-9.0、Mg0.1-0.2、Fe0.1-0.15、V0.3-0.37、Te0.1-0.16、B0.4-0.6、Nb0.06-0.08、Sc0.26-0.75、P0.01-0.02、S0.005-0.015,余量为铜及不可避免的杂质。本发明铜合金线无铅,使用时不产生有害物质,完全环保,且导电性好,机械强度高,热稳定性好,冷加工不断裂,热加工不产生热裂纹,实现了易切削、成本低、长度可调控、耗能低、成材率高的汽车工业用无铅铜合金线材制备方法。

1. 一种汽车工业用无铅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 1120-1180℃ 下熔化,然后升温至 1220-1260℃,加入相关合金配料成分,搅拌均匀,待全部熔化后,调温至 1150-1200℃ 加入精炼剂精炼 20-30min,扒渣后保温 10-15min;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:

Al 8.5-9.0、Mg 0.1-0.2、Fe 0.1-0.15、V 0.3-0.37、Te 0.1-0.16、B 0.4-0.6、Nb 0.06-0.08、Sc 0.26-0.75、P 0.01-0.02、S 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) 向炉中按铜块投料重量的 0.3-0.4% 投入 Zr-Cu-Ti-La 合金块合金块熔化,合金块中 Zr、Cu、Ti、La 元素的质量比为 1-2:2-4:1-2:0.4-0.6,搅拌 30-45min;然后调温至 1180-1250℃,再加入精炼剂精炼 20-30min,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 100-120℃/h 速率升温至 240-280℃,保温 3-5h,再以 60-80℃/h 速率升温至 380-420℃,保温 1-2h,然后以 80-100℃/h 速率降温至 180-200℃,保温 3-4h,再放入 0-3℃ 冰水中处理 2-3h,取出以 50-60℃/h 速率升温至 140-160℃,保温 4-6h,空冷至室温即可。

2. 根据权利要求 1 所述的一种汽车工业用无铅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。

## 一种汽车工业用无铅铜合金线的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车工业用无铅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] 铜合金线具有优良的导电性、导热性、延展性和耐蚀性,广泛应用用于汽车工业。目前铜合金线中都含有铅元素,虽然含铅铜合金线具有优良的物理、化学、力学的性能,但是这类铜合金在生产和使用过程中会造成环境污染,危害人体健康,很难满足越来越高的环保要求。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种不含铅、安全环保的铜合金线的制备方法。

[0004] 本发明采用的技术方案如下:

一种汽车工业用无铅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 1120-1180℃ 下熔化,然后升温至 1220-1260℃,加入相关合金配料成分,搅拌均匀,待全部熔化后,调温至 1150-1200℃ 加入精炼剂精炼 20-30min,扒渣后保温 10-15min;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:

Al 8.5-9.0、Mg 0.1-0.2、Fe 0.1-0.15、V 0.3-0.37、Te 0.1-0.16、B 0.4-0.6、Nb 0.06-0.08、Sc 0.26-0.75、P 0.01-0.02、S 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) 向炉中按铜块投料重量的 0.3-0.4% 投入 Zr-Cu-Ti-La 合金块合金块熔化,合金块中 Zr、Cu、Ti、La 元素的质量比为 1-2:2-4:1-2:0.4-0.6,搅拌 30-45min;然后调温至 1180-1250℃,再加入精炼剂精炼 20-30min,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 100-120℃/h 速率升温至 240-280℃,保温 3-5h,再以 60-80℃/h 速率升温至 380-420℃,保温 1-2h,然后以 80-100℃/h 速率降温至 180-200℃,保温 3-4h,再放入 0-3℃ 冰水中处理 2-3h,取出以 50-60℃/h 速率升温至 140-160℃,保温 4-6h,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。

[0006] 本发明的有益效果：

本发明铜合金线无铅，使用时不产生有害物质，完全环保，且导电性好，机械强度高，热稳定性好，冷加工不断裂，热加工不产生热裂纹，实现了易切削、成本低、长度可调控、耗能低、成材率高的汽车工业用无铅铜合金线材制备方法。

### 具体实施方式

[0007] 一种汽车工业用无铅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 1150℃ 下熔化，然后升温至 1240℃，加入相关合金配料成分，搅拌均匀，待全部熔化后，调温至 1180℃ 加入精炼剂精炼 25min，扒渣后保温 15min；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：Al 8.5-9.0、Mg 0.1-0.2、Fe 0.1-0.15、V 0.3-0.37、Te 0.1-0.16、B 0.4-0.6、Nb 0.06-0.08、Sc 0.26-0.75、P 0.01-0.02、S 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) 向炉中按铜块投料重量的 0.3% 投入 Zr-Cu-Ti-La 合金块合金块熔化，合金块中 Zr、Cu、Ti、La 元素的质量比为 1.5:4:1:0.5，搅拌 35min；然后调温至 1220℃，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 120℃/h 速率升温至 260℃，保温 4h，再以 70℃/h 速率升温至 410℃，保温 1.5h，然后以 90℃/h 速率降温至 190℃，保温 3h，再放入 0℃ 冰水中处理 2h，取出以 60℃/h 速率升温至 150℃，保温 5h，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 2、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 1.5；b、将海泡石、萤石、蒙脱石混合均匀送入 520℃ 下煅烧 4h，取出粉碎过 200 目筛；加水打浆制成 50% 的浆液，然后加浓度为 10% 的盐酸溶液调节浆液 PH=5.0，3000rpm 高速研磨 20min，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 489Mpa，屈服强度为 382Mpa，延伸率 18%，导电率 IACS (20℃) 93%。