



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104046811 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410245713. 4

C22F 1/08 (2006. 01)

(22) 申请日 2014. 06. 05

B21C 37/04 (2006. 01)

(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 9/01 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种汽车电气部件用抗热应力铜合金线的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车电气部件用抗热应力铜合金线的制备方法,其各元素成分的重量百分比如下:Al0.6-1.2、Zn0.4-0.8、Sn0.25-0.35、Fe0.2-0.3、Mn0.15-0.25、Si0.08-0.14、Co0.17-0.23、Zr0.03-0.05、B0.02-0.03、Rh0.015-0.025、Ge0.01-0.02、Y0.02-0.03、Ce0.02-0.03、Sc0.01-0.02、P0.005-0.01,余量为铜及不可避免的杂质。本发明采用Al、Fe、Si、Sn、Co、Rh、Ge等元素替代Pb、Bi两种元素,避免其在生产和使用过程中对环境和人体的危害并可以提高其机械强度,降低成本,延长使用寿命;本发明铜合金线还具有优良的抗热应力裂纹性能、塑性、韧性、加工性能以及焊接性能,热加工和焊接过程中,大大减少了应力裂纹的产生,提高了铜合金线的性能可靠性。

1. 一种汽车电气部件用抗热应力铜合金线的制备方法,其特征在于包括以下步骤:

(1) 按照元素质量百分数满足下列要求:Al 0.6-1.2、Zn 0.4-0.8、Sn 0.25-0.35、Fe 0.2-0.3、Mn 0.15-0.25、Si 0.08-0.14、Co 0.17-0.23、Zr 0.03-0.05、B 0.02-0.03、Rh 0.015-0.025、Ge 0.01-0.02、Y 0.02-0.03、Ce 0.02-0.03、Sc 0.01-0.02、P 0.005-0.01,余量为铜及不可避免的杂质进行配料,将炉料投入熔炼炉在 1220-1260℃ 下进行熔炼,待金属全部熔化后,撒上覆盖剂覆盖,保温 10-15min,然后将铜合金溶液升温至 1250-1300℃,加入精炼剂搅精炼 20-25min,扒渣后静置 15-20min;再对铜合金液进行炉前化学快速分析,分析合格后即可浇铸,浇铸温度控制在 1180-1240℃;

(2) 采用连铸连轧成铜合金杆,将制得的铜合金杆先以 110-130℃/h 速率升温至 240-280℃,保温 4-7h,再以 120-150℃/h 速率升温至 540-580℃,保温 3-4h;然后以 80-100℃/h 速率降温至 330-360℃,保温 4-6h,再以 140-180℃/h 速率升温至 650-680℃,保温 2-3h,再以 100-120℃/h 速率升温至 930-950℃,保温 1-2h;然后以 130-160℃/h 速率降温至 710-730℃,保温 2-3h,再以 150-200℃/h 速率降温至 420-440℃,保温 3-5h,淬 40-50℃ 水,降温至 150-170℃;然后用拉丝机将铜合金杆拉制成铜合金单线;

将铜合金线材送入热处理炉中进行时效处理:先以 80-100℃/h 速率升温至 220-240℃,保温 3-5h,再以 60-80℃/h 速率升温至 360-380℃,保温 2-3h;然后以 70-90℃/h 速率降温至 200-220℃,保温 4-6h,水冷至室温,再以 120-150℃/h 速率升温至 280-320℃,保温 2-3h,再以 70-80℃/h 速率升温至 420-460℃,保温 1-2h,再以 180-220℃/h 速率降温至 160-190℃,空冷至室温即可。

2. 根据权利要求 1 所述的一种汽车电气部件用抗热应力铜合金线的制备方法,其特征在于,所述覆盖剂由以下重量份的原料:玻璃粉 5-10、石灰石 10-15、钾长石 8-12、橄榄石 4-8、硼泥 12-16、火山灰 5-10、椰壳炭 9-13、纳米氮化铝 3-6,经混合,烘干,粉碎,过 150-250 目筛即可。

3. 根据权利要求 1 所述的一种汽车电气部件用抗热应力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 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。

一种汽车电气部件用抗热应力铜合金线的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车电气部件用抗热应力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,广泛应用于汽车电气部件中。目前市场上的铜合金线在热加工以及焊接过程中,容易产生应力裂纹,从而影响铜合金线的使用性能。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种切削新性能好、焊接无裂纹、加工性能良好、机械强度高的汽车电气部件用抗热应力铜合金线的制备方法。

[0004] 本发明采用的技术方案如下:

一种汽车电气部件用抗热应力铜合金线的制备方法,包括以下步骤:

(1) 按照元素质量百分数满足下列要求:Al 0.6-1.2、Zn 0.4-0.8、Sn 0.25-0.35、Fe 0.2-0.3、Mn 0.15-0.25、Si 0.08-0.14、Co 0.17-0.23、Zr 0.03-0.05、B 0.02-0.03、Rh 0.015-0.025、Ge 0.01-0.02、Y 0.02-0.03、Ce 0.02-0.03、Sc 0.01-0.02、P 0.005-0.01,余量为铜及不可避免的杂质进行配料,将炉料投入熔炼炉在 1220-1260℃ 下进行熔炼,待金属全部熔化后,撒上覆盖剂覆盖,保温 10-15min,然后将铜合金溶液升温至 1250-1300℃,加入精炼剂搅精炼 20-25min,扒渣后静置 15-20min;再对铜合金液进行炉前化学快速分析,分析合格后即可浇铸,浇铸温度控制在 1180-1240℃;

(2) 采用连铸连轧成铜合金杆,将制得的铜合金杆先以 110-130℃/h 速率升温至 240-280℃,保温 4-7h,再以 120-150℃/h 速率升温至 540-580℃,保温 3-4h;然后以 80-100℃/h 速率降温至 330-360℃,保温 4-6h,再以 140-180℃/h 速率升温至 650-680℃,保温 2-3h,再以 100-120℃/h 速率升温至 930-950℃,保温 1-2h;然后以 130-160℃/h 速率降温至 710-730℃,保温 2-3h,再以 150-200℃/h 速率降温至 420-440℃,保温 3-5h,淬 40-50℃ 水,降温至 150-170℃;然后用拉丝机将铜合金杆拉制成铜合金单线;

(3) 将铜合金线材送入热处理炉中进行时效处理:先以 80-100℃/h 速率升温至 220-240℃,保温 3-5h,再以 60-80℃/h 速率升温至 360-380℃,保温 2-3h;然后以 70-90℃/h 速率降温至 200-220℃,保温 4-6h,水冷至室温,再以 120-150℃/h 速率升温至 280-320℃,保温 2-3h,再以 70-80℃/h 速率升温至 420-460℃,保温 1-2h,再以 180-220℃/h 速率降温至 160-190℃,空冷至室温即可。

[0005] 所述覆盖剂由以下重量份的原料:玻璃粉 5-10、石灰石 10-15、钾长石 8-12、橄榄石 4-8、硼泥 12-16、火山灰 5-10、椰壳炭 9-13、纳米氮化铝 3-6,经混合,烘干,粉碎,过 150-250 目筛即可。

[0006] 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。

[0007] 本发明的有益效果 :

本发明采用 Al、Fe、Si、Sn、Co、Rh、Ge 等元素替代 Pb、Bi 两种元素,避免其在生产和使用过程中对环境和人体的危害并可以提高其机械强度,降低成本,延长使用寿命 ;本发明铜合金线还具有优良的抗热应力裂纹性能、塑性、韧性、加工性能以及焊接性能,热加工和焊接过程中,大大减少了应力裂纹的产生,提高了铜合金线的性能可靠性。

[0008] 具体实施方式

一种汽车电气部件用抗热应力铜合金线的制备方法,包括以下步骤 :

(1) 按照元素质量百分数满足下列要求 :Al 0.6-1.2、Zn 0.4-0.8、Sn 0.25-0.35、Fe 0.2-0.3、Mn 0.15-0.25、Si 0.08-0.14、Co 0.17-0.23、Zr 0.03-0.05、B 0.02-0.03、Rh 0.015-0.025、Ge 0.01-0.02、Y 0.02-0.03、Ce 0.02-0.03、Sc 0.01-0.02、P 0.005-0.01,余量为铜及不可避免的杂质进行配料,将炉料投入熔炼炉在 1250℃ 下进行熔炼,待金属全部熔化后,撒上覆盖剂覆盖,保温 12min,然后将铜合金溶液升温至 1280℃,加入精炼剂搅精炼 22min,扒渣后静置 18min ;再对铜合金液进行炉前化学快速分析,分析合格后即可浇铸,浇铸温度为 1240℃ ;

(2) 采用连铸连轧成铜合金杆,将制得的铜合金杆先以 120℃ /h 速率升温至 250℃,保温 6h,再以 150℃ /h 速率升温至 560℃,保温 4h ;然后以 100℃ /h 速率降温至 340℃,保温 5h,再以 160℃ /h 速率升温至 670℃,保温 2h,再以 120℃ /h 速率升温至 940℃,保温 1h ;然后以 150℃ /h 速率降温至 720℃,保温 2h,再以 180℃ /h 速率降温至 430℃,保温 4h,淬 40℃ 水,降温至 155℃ ;然后用拉丝机将铜合金杆拉制成铜合金单线 ;

(3) 将铜合金线材送入热处理炉中进行时效处理 :先以 90℃ /h 速率升温至 230℃,保温 4h,再以 70℃ /h 速率升温至 360℃,保温 3h ;然后以 90℃ /h 速率降温至 210℃,保温 5h,水冷至室温,再以 130℃ /h 速率升温至 300℃,保温 3h,再以 80℃ /h 速率升温至 440℃,保温 1h,再以 220℃ /h 速率降温至 180℃,空冷至室温即可。

[0009] 所述覆盖剂由以下重量(kg)的原料 :玻璃粉 8、石灰石 12、钾长石 10、橄榄石 5、硼泥 15、火山灰 8、椰壳炭 11、纳米氮化铝 6,经混合,烘干,粉碎,过 200 目筛即可。

[0010] 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 5、萤石 2、蒙脱石 2、碳酸钠 3、氟硅酸钠 5、二硼化钒 2.5、刚玉粉 1.5、树木灰烬 3、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℃ 下煅烧 3h,取出粉碎过 200 目筛 ;加水打浆制成 45% 的浆液,然后加浓度为 12% 的盐酸溶液调节浆液 PH=5.0,2500rpm 高速研磨 30min,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,1500rpm 高速搅拌 6min,烘干,粉碎,过 300 目筛即可。

[0011] 制得的铜合金线经检验,其主要性能为 :抗拉强度 498Mpa,屈服强度为 384Mpa,延伸率 23%,导电率 IACS (20℃) 91%。