



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106591611 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201610999638.X

(22)申请日 2016.11.14

(71)申请人 西安理工大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路5号

(72)发明人 邹军涛 赵聪 梁淑华 肖鹏

杨晓红 杨鑫 魏艳妮

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 常娥

(51) Int. Cl.

G22C 1/04(2006.01)

G22C 27/04(2006.01)

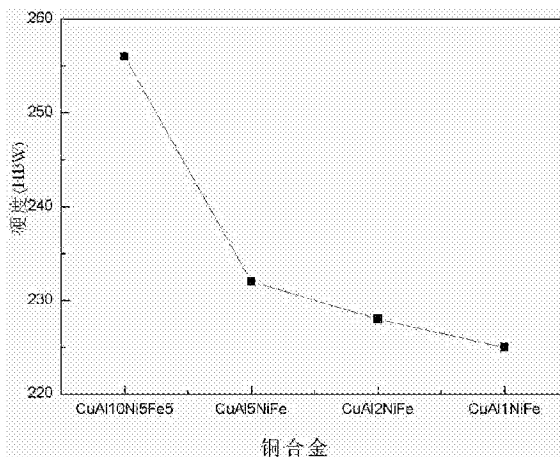
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种改善CuW合金耐磨性的方法

(57)摘要

本发明公开了一种改善CuW合金耐磨性的方法,将钨粉和铜粉经过机械混合后粘结、晾干、筛粉,得到混合粉末;将混合粉末采用冷压模具压制成毛坯;将毛坯、纯铜块和Cu-Al-Ni-Fe合金一起装在高纯石墨坩埚中置于气氛保护高温烧结炉中,在氢气保护气氛下进行烧结、熔渗,得到CuW合金。本发明改善CuW合金耐磨性的制备方法,利用Cu-Al-Ni-Fe合金代替部分纯铜通过熔渗法所制备出得CuW合金组织分布均匀,Cu与Al、Ni会产生固溶强化,进而促进了铜钨两相的烧结,提高了合金的强度。本发明中制备的CuW合金的密度、硬度和电导率都有所增加,而摩擦系数降低,合金的磨损率相对较小。



1. 一种改善CuW合金耐磨性的方法,其特征在于,具体步骤如下:

步骤1,将钨粉和铜粉经过机械混合后粘结、晾干、筛粉,得到混合粉末;

步骤2,将步骤1得到的混合粉末采用冷压模具压制成毛坯;

步骤3,将步骤2得到的毛坯、纯铜块和Cu-Al-Ni-Fe合金一起装在高纯石墨坩埚中置于气氛保护高温烧结炉中,在氢气保护气氛下进行烧结、熔渗,得到CuW合金。

2. 根据权利要求1所述的改善CuW合金耐磨性的方法,其特征在于,步骤1中钨粉为CuW合金总质量的70%,铜粉为钨粉质量的5%~15%。

3. 根据权利要求1或2所述的改善CuW合金耐磨性的方法,其特征在于,步骤1中将钨粉和铜粉装入混料机中,按粉末总质量的1:2加入不锈钢磨球,以100r/min的转速混粉4h。

4. 根据权利要求1所述的改善CuW合金耐磨性的方法,其特征在于,步骤2中压制压力300KN~700KN,保压时间30s~50s。

5. 根据权利要求1所述的改善CuW合金耐磨性的方法,其特征在于,步骤3中的Cu-Al-Ni-Fe合金是利用纯铜对CuAl10Ni5Fe5合金进行熔炼稀释得到,其中CuAl10Ni5Fe5合金与纯铜的质量比为1:1~3。

6. 根据权利要求1或5所述的改善CuW合金耐磨性的方法,其特征在于,步骤3中烧结熔渗是以氢气为保护气体,以900℃/h的速度升温至1300~1400℃,保温1~3h,随炉冷却。

一种改善CuW合金耐磨性的方法

技术领域

[0001] 本发明属于粉末冶金法制备CuW合金技术领域,具体涉及一种改善CuW合金耐磨性的方法。

背景技术

[0002] CuW合金由于具有良好的耐电弧烧蚀性、抗熔焊性以及高的强度而被广泛应用于各种断路器、负荷开关中。由于铜、钨的熔点和密度存在很大差异,且常规条件下二者不发生互溶,所以粉末冶金法是目前制备CuW合金所采用的普遍方法。近年来,科学技术的快速发展全面推动了我国各类工业的发展,目前,我国经济进入快速增长的新常态,电力需求仍处于上升阶段,针对新型高压触头材料,要求能够在高频次开断下而不失效,目前,商用CuW合金不能满足这种热、电、机械耦合作用下的高频次开断,而影响电触头使用寿命的主要因素是电弧烧蚀及触头在高频次插拔过程中的机械磨损,因此,新型触头材料研制的关键在于提高触头的耐电弧烧蚀性和摩擦磨损性。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种改善CuW合金耐磨性的方法,使得CuW合金的摩擦系数降低,合金的磨损率相对较小。

[0004] 本发明所采用的技术方案是,一种改善CuW合金耐磨性的方法,具体步骤如下:

[0005] 步骤1,将钨粉和铜粉经过机械混合后粘结、晾干、筛粉,得到混合粉末;

[0006] 步骤2,将步骤1得到的混合粉末采用冷压模具压制成毛坯;

[0007] 步骤3,将步骤2得到的毛坯、纯铜块和Cu-Al-Ni-Fe合金一起装在高纯石墨坩埚中置于气氛保护高温烧结炉中,在氢气保护气氛下进行烧结熔渗,得到CuW合金。

[0008] 本发明的特点还在于,

[0009] 步骤1中钨粉为CuW合金总质量的70%,铜粉为钨粉质量的5%~15%。

[0010] 步骤1中将钨粉和铜粉装入混料机中,按粉末总质量的1:2加入不锈钢磨球,以100r/min的转速混粉4h。

[0011] 步骤2中压制压力300KN~700KN,保压时间30s~50s。

[0012] 步骤3中的Cu-Al-Ni-Fe合金是利用纯铜对CuAl10Ni5Fe5合金进行熔炼稀释得到,其中CuAl10Ni5Fe5合金与纯铜的质量比为1:1~3。

[0013] 步骤3中烧结熔渗是以氢气为保护气体,以900℃/h的速度升温至1300~1400℃,保温1~3h,随炉冷却。

[0014] 本发明的有益效果是,本发明改善CuW合金耐磨性的方法,利用Cu-Al-Ni-Fe合金代替部分纯铜通过熔渗法所制备出得CuW合金组织分布均匀,Cu与Al、Ni会产生固溶强化,进而促进了铜钨两相的烧结,提高了合金的强度。本发明中制备的CuW合金的密度、硬度和电导率都有所增加,而摩擦系数降低,合金的磨损率相对较小。

附图说明

[0015] 图1是实施例1熔渗Cu-Al-Ni-Fe合金制备的CuW合金组织形貌;

[0016] 图2是本发明制备的CuW合金的硬度;

[0017] 图3是本发明制备的CuW合金的摩擦系数。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0019] 本发明改善CuW合金耐磨性的方法,具体步骤如下:

[0020] 步骤1,利用纯铜对CuAl10Ni5Fe5合金进行熔炼稀释得到Cu-Al-Ni-Fe合金,其中CuAl10Ni5Fe5合金与纯铜的质量比为1:1~3;

[0021] 步骤2,将钨粉和铜粉装入混料机中,按粉末总质量的1:2加入不锈钢磨球,以100r/min的转速混粉4h,然后粘结、晾干、筛粉,得到混合粉末;钨粉为CuW合金总质量的70%,铜粉为钨粉质量的5%~15%;

[0022] 步骤3,将步骤2过筛后的粉末通过冷压模具压制,压制压力300KN~700KN,保压30~50秒形成毛坯,压制过程中通过垫片控制毛坯高度以预留定量的空隙进行渗铜;

[0023] 步骤4,将步骤3得到的毛坯、纯铜块和步骤1得到的Cu-Al-Ni-Fe合金一起装在高纯石墨坩锅中置于气氛保护高温烧结炉中,在氢气保护气氛下以900℃/h的速度升温至1300~1400℃,保温1~3h后随炉冷却,得到CuW合金。

[0024] 本发明改善CuW合金耐磨性的方法,利用Cu-Al-Ni-Fe合金代替部分纯铜通过熔渗法所制备出得CuW合金组织分布均匀,同时还保持较高的密度、硬度及电导率,其硬度可达255HB,摩擦系数可降低到0.090,摩擦系数降低了9%,该方式操作简单,强化效果显著,绿色环保。

[0025] 由于Cu-Al-Ni-Fe合金组织中有针状的 γ 2相和颗粒状的 β 相,且铜的密度远小于钨的密度,采用粉末冶金和熔渗技术将铝青铜由CuW合金的下端渗入CuW合金中,将纯铜由上端渗入。

[0026] Cu-Al-Ni-Fe合金中的针状和颗粒状组织镶嵌入基体中,可以降低CuW合金作为触头材料的摩擦系数和磨损率,而且Al、Ni、Fe的加入可以细化晶粒,提高合金的硬度。

[0027] 实施例1

[0028] 称取定量的钨粉,及钨粉质量的5%的诱导Cu粉,装入混料机中,按粉末总质量的1:2加入不锈钢磨球,以100r/min的转速混粉4h,将机械混合后的粉末进行喷蜡、晾干、筛粉处理,粉末通过冷压模具压制,压制压力300KN,保压30秒形成毛坯,将生坯和纯铜以及成分为CuAl10Ni5Fe5合金装在高纯石墨坩锅中置于气氛保护高温烧结炉中,在氢气保护气氛下以900℃/h的速度升温至1300℃,保温3h后随炉冷却,所得CuW合金的硬度为256HBW,电导率13.2MS/m,摩擦系数为0.097。

[0029] 图1是未添加Cu-Al-Ni-Fe合金的CuW合金组织,其中有球型W₅₀颗粒与生产W颗粒两种W粉;

[0030] 图2是本发明制备的CuW合金的硬度随不同成分的Cu-Al-Ni-Fe合金添加量变化的折线图,可以看出随着Cu含量的增加,CuW合金的密硬度降低。

[0031] 图3是本发明制备的CuW合金的摩擦系数随不同成分的Cu-Al-Ni-Fe合金添加量变化的折线图,可以看出随着Cu含量的增加,合金的摩擦系数降低,铜钨合金的耐磨性能越好。

[0032] 实施例2

[0033] 称取定量的钨粉,及钨粉质量的10%的诱导Cu粉,装入混料机中,按粉末总质量的1:2加入不锈钢磨球,以100r/min的转速混粉4h,将机械混合后的粉末进行喷蜡、晾干、筛粉处理,粉末通过冷压模具压制,压制压力500KN,保压40秒形成毛坯,将生坯和纯铜以及成分为CuAl5NiFe合金装在高纯石墨坩埚中置于气氛保护高温烧结炉中,在氢气保护气氛下以900℃/h的速度升温至1350℃,保温2h后随炉冷却,所得CuW合金的硬度为232HBW,电导率15MS/m,摩擦系数为0.095。

[0034] 实施例3

[0035] 称取定量的钨粉,及钨粉质量的15%的诱导Cu粉,装入混料机中,按粉末总质量的1:2加入不锈钢磨球,以100r/min的转速混粉4h,将机械混合后的粉末进行喷蜡、晾干、筛粉处理,粉末通过冷压模具压制,压制压力600KN,保压50秒形成毛坯,将生坯和纯铜以及成分为CuAl2NiFe合金装在高纯石墨坩埚中置于气氛保护高温烧结炉中,在氢气保护气氛下以900℃/h的速度升温至1380℃,保温1.5h后随炉冷却,所得CuW合金的硬度为228HBW,电导率18.5MS/m,摩擦系数为0.092。

[0036] 实施例4

[0037] 称取定量的钨粉,及钨粉质量的12%的诱导Cu粉,装入混料机中,按粉末总质量的1:2加入不锈钢磨球,以100r/min的转速混粉4h,将机械混合后的粉末进行喷蜡、晾干、筛粉处理,粉末通过冷压模具压制,压制压力700KN,保压45秒形成毛坯,将生坯和纯铜以及成分为CuAl1NiFe合金装在高纯石墨坩埚中置于气氛保护高温烧结炉中,在氢气保护气氛下以900℃/h的速度升温至1400℃,保温1h后随炉冷却,所得CuW合金的硬度为225HBW,电导率21.5MS/m,摩擦系数为0.090。

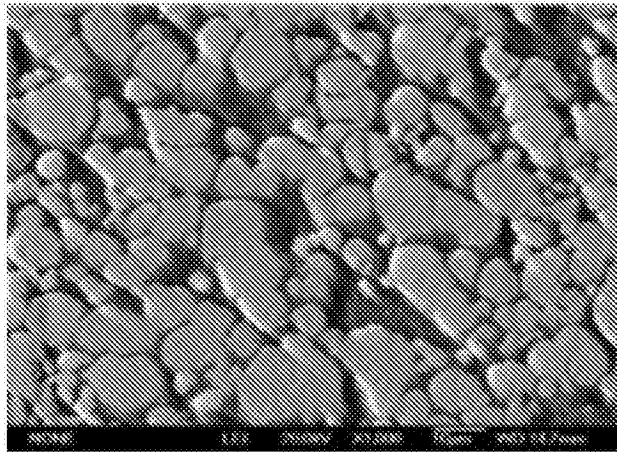


图1

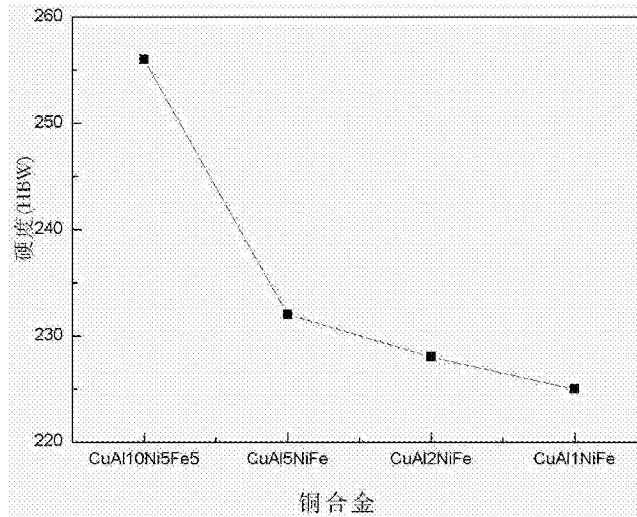


图2

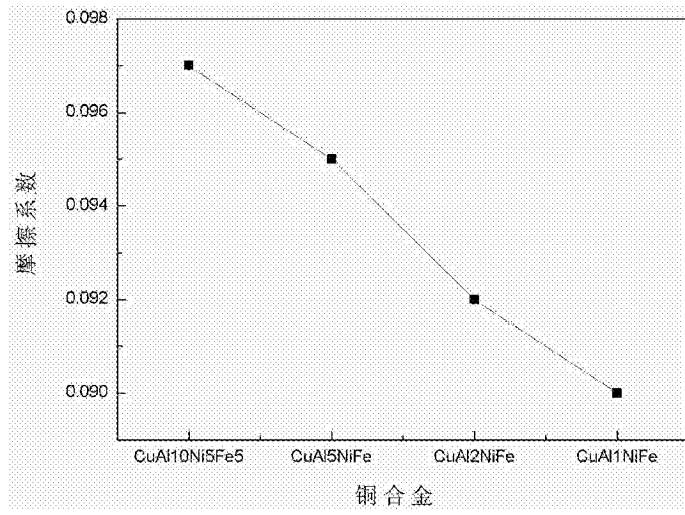


图3