



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102212712 A

(43) 申请公布日 2011.10.12

(21) 申请号 201110131357.X

(22) 申请日 2011.05.20

(71) 申请人 李希涛

地址 072750 河北省涿州市开发区沿鲁村
533号

(72) 发明人 李希涛

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务
所(普通合伙) 11357

代理人 刘洪勋

(51) Int. Cl.

C22C 9/00 (2006.01)

C22F 1/08 (2006.01)

B22D 11/06 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

铍铜合金及非晶和 / 或纳米晶带材生产设备
用铜套和制备方法

(57) 摘要

本发明公开了铍铜合金及非晶和 / 或纳米晶带材生产设备用铜套和制备方法,是在铜中含有元素 Be 和 Co,所述元素的质量百分含量分别为, Be :0.25-2.1%,Co :0.1-2.0%。本发明一种铍铜合金,在铍铜合金基础上加入 Co 等元素,发挥合金元素相互作用的优势,并通过将冶炼后的合金浇注成铸锭或铸坯,将铸坯进行热锻、保温和时效处理等工艺步骤,制备出高强度和高导热性的符合非晶、纳米晶带材生产设备用铜套的铍铜合金材质。铍铜铜套应用到带材生产环节中能有效地提升非晶、纳米晶带材的外观质量和实际性能。

1. 一种铍铜合金,其特征在于是在铜中含有元素 Be 和 Co,所述元素的质量百分含量分别为,Be :0.25-2.1%,Co :0.1-2.0%。

2. 如权利要求 1 所述的铍铜合金,其特征在于:所述铍铜合金中还包括元素 Zr 和 Si,所述元素的质量百分含量分别为,Zr :0.01-0.65%,Si :0.01-0.06%。

3. 如权利要求 2 所述的铍铜合金,其特征在于:所述铍铜合金中还含有微量的 Ag、Cr、Al、Mg、Fe、P 和 Ni,以及杂质,杂质总和小于 0.5%。

4. 一种制造非晶和 / 或纳米晶带材生产设备用铜套,其特征在于所述铜套为在铜中含有元素 Be 和 Co 的铍铜合金,所述元素的质量百分含量分别为,Be :0.25-2.1%,Co :0.1-2.0%。

5. 如权利要求 4 所述的铜套,其特征在于:所述铍铜合金中还包括元素 Zr 和 Si,所述元素的质量百分含量分别为,Zr :0.01-0.65%,Si :0.01-0.06%。

6. 如权利要求 5 所述的铜套,其特征在于:所述铍铜合金中还含有微量的 Ag、Cr、Al、Mg、Fe、P 和 Ni,以及杂质,杂质总和小于 0.5%。

7. 一种权利要求 4-6 中之一所述铜套的制备方法,其特征在于包括如下过程:

(1) 冶炼:配好原材料并准确称量,在 1250-1350°C 温度下进行熔炼;

(2) 浇铸:将冶炼好的铍铜合金浇锭或铸坯,浇注温度控制在 1000-1150°C;

(3) 热锻:将铸坯在 600-910°C 温度区间进行热锻,热锻下压率 $\geq 20\%$;

(4) 热处理:所述热处理分两步进行,第一步是对铸件进行固溶处理,固溶处理的加热温度为 760-850°C,固溶处理炉温均匀度控制在 $\pm 5^\circ\text{C}$,其处理时间为 4-11 小时;第二步是时效硬化,在 300-500°C 温度下,保温 5-30 小时进行时效处理。

铍铜合金及非晶和 / 或纳米晶带材生产设备用铜套和制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铍铜合金及非晶和 / 或纳米晶带材生产设备用铜套和制备方法。

背景技术

[0002] 铍铜合金是力学、物理和化学综合性能良好的一种合金,它是一种可锻和可铸合金,属时效析出强化的铜基合金,经淬火时效处理后具有高的强度、硬度、弹性极限,并且稳定性好,具有耐腐蚀、耐磨、耐疲劳、耐低温、无磁性、导电导热性好,冲击时不会产生火花等一系列优点,被誉为“有色弹性材料之王”。近年来,铍铜合金应用范围在逐步扩大,广泛用于电子电器、通讯仪器、航空航天、石油化工、冶金矿山、汽车家电、机械制造等多种领域,已经成为国民经济建设中不可缺少的重要工业材料。

[0003] 由于铍铜合金优良的导热性,在非晶和 / 或纳米晶带材连铸生产中,所用的结晶辊常采用铍铜合金铜套。然而,目前的铍铜合金铜套,在导热性以及强度、硬度方面仍然不尽如人意。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种铍铜合金,是一种强度和导热性能够适合非晶和 / 或纳米晶带材生产设备用铜套的铍铜合金材质。

[0005] 本发明采取以下技术方案实现:

[0006] 一种铍铜合金,所述铍铜合金是在铜中含有元素 Be 和 Co,所述元素的质量百分含量分别为,Be :0.25-2.1%, Co :0.1-2.0%。

[0007] 所述铍铜合金中还包括元素 Zr 和 Si,所述元素的质量百分含量分别为, Zr :0.01-0.65%, Si :0.01-0.06%。

[0008] 所述铍铜合金中还可以进一步地包括微量的 Ag、Cr、Al、Mg、Fe、P 和 Ni 微量,以及杂质,杂质总和小于 0.5%。

[0009] 本发明还提供了一种制造非晶和 / 或纳米晶带材生产设备用铜套,是利用上述铍铜合金制作的铜套。

[0010] 本发明还提供了一种上述铜套的制备方法,包括如下过程:

[0011] (1) 冶炼:按铸件生产要求配好原材料并准确称量,配料时要考虑元素的烧损率。电解铜经 500-550℃ 预热后吹砂去除污物及水分,铍一般以铍铜中间合金形式加入。金属炉料的最大块度不应超过坩埚直径的 1/3,长度不应超过坩埚深度的 4/5。熔炼过程中应严格控制熔炼温度,因为温度愈高,合金对气体的溶解度愈大,所以熔炼温度应控制在 1250-1350℃。铍青铜吸气氧化严重,在非真空熔炼过程中要采取措施防止吸气。经试验验证用氧化铜粉较好,而使用硼砂、碎玻璃覆盖并通氩气除气的工艺效果最好。

[0012] (2) 浇铸:将冶炼好的铍铜合金浇锭或铸坯,浇注温度应控制在 1000-1150℃。

[0013] (3) 热锻:将铸坯在 600-910℃ 温度区间进行热锻,热锻下压率 $\geq 20\%$ 。

[0014] (4) 热处理: 铍青铜是热处理强化合金, 铸件要进行热处理才能获得最佳性能, 因此, 热处理工艺参数对于铍青铜的性能是很关键的。一般热处理分两步进行, 第一步是对铸件进行固溶处理(淬火), 第二步是时效硬化。淬火温度的选择应该考虑到铍的充分溶解, 以便获得过饱和的 α 固溶体。使随后的时效有足够的强化相析出, 从而达到理想的力学性能。但是过高的淬火温度会使 α 相晶粒长大, 甚至晶界局部烧熔而产生过热和过烧现象。固溶处理的加热温度应控制在 760-850°C, 固溶处理炉温均匀度应严格控制在 $\pm 5^\circ\text{C}$ 。处理时间依铸件大小不同, 时间为 4-11 小时。之后在 300-500°C, 保温 5-30 小时进行时效处理。

[0015] 前述微量, 是指元素在合金中含量在万分之一以下, 百万分之一以上的组分。

[0016] 本发明的铍铜合金和铜套, 其洛氏硬度 HRC 为: 18-42, 软化温度 $> 600^\circ\text{C}$, 导热率为: 70-200W/m.k, 抗拉强度为: 450-1100Mpa。

[0017] 用所述的铍铜合金制造的非晶和 / 或纳米晶带材生产设备用铜套, 发挥合金元素相互作用的优势, 能有效提高非晶、纳米晶带材的磁性能(提高 B_s 、 B_r , 同时降低矫顽力和损耗 $P_{1.3/50\text{Hz}} \leq 0.2\text{W/kg}$) 和表面质量, 同时降低带材厚度至 30um 以下, 并可有效提高带材表面平整度、密度和填充系数, 这种带材产品应用到电力电子行业具有良好的节能效果, 社会效益显著。

[0018] 本发明的有益效果是:

[0019] 本发明一种铍铜合金, 在铍铜合金基础上加入 Co、Si、Zr 等元素, 并通过将冶炼后的合金浇注成铸锭或铸坯, 将铸坯进行热锻、保温和时效处理等工艺步骤, 制备出高强度和高导热性的符合非晶、纳米晶带材生产设备用铜套的铍铜合金材质。铍铜铜套应用到带材生产环节中能有效地提升非晶、纳米晶带材的外观质量和实际性能, 铁芯制品的性能也会得到相应的提高, 应用到电力电子领域, 可使器件小型化, 损耗降低, 既节约材料又节约能源, 社会效益显著。

具体实施方式

[0020] 下面通过具体实施例对本发明作进一步详细描述。

[0021] 本发明一种铍铜合金, 在铜中含有元素 Be 和 Co, 发挥合金元素相互作用的优势, 并通过以下制备方法, 制备出高强度和高导热性的符合非晶、纳米晶带材生产设备用铜套的铍铜合金材质。

[0022] 一种铍铜合金铜套的制备方法为:

[0023] (1) 冶炼: 配好原材料并准确称量, 在 1250-1350°C 温度下进行熔炼;

[0024] (2) 浇铸: 将冶炼好的铍铜合金浇锭或铸坯, 浇注温度控制在 1000-1150°C;

[0025] (3) 热锻: 将铸坯在 600-910°C 温度区间进行热锻, 热锻下压率 $\geq 20\%$;

[0026] (4) 热处理: 所述热处理分两步进行, 第一步是对铸件进行固溶处理, 固溶处理的加热温度为 760-850°C, 固溶处理炉温均匀度控制在 $\pm 5^\circ\text{C}$, 其处理时间为 4-11 小时; 第二步是时效硬化, 在 300-500°C 温度下, 保温 5-30 小时进行时效处理。

[0027] 铍铜合金包含元素的种类和质量百分含量不同, 通过上述方法制备的铍铜合金的产品性能将会不同, 详见下表 1。

[0028] 表 1 铍铜合金机械性能

[0029]

实施 例	Be %	Co %	Zr %	Si %	微量 元素	杂质 %	Cu	洛氏 硬度 HRC	导 热 率 W/m. k	抗拉 强 度 Mpa
1	2.1	2.0				<0.5	余 量	38	180	950
2	1.05	1.2	0.4	0.35	Ag	<0.5	余 量	29	140	690
3	0.25	2.0	0.01	0.06	Ag, Cr, Al, Mg, Fe, P, Ni	<0.5	余 量	18	200	520
4	2.1	0.1	0.65	0.01	Ag, Cr, Al, Mg, Fe, P, Ni	<0.5	余 量	42	75	1050
5	1.2	1.05	0.4	0.35	Ag, Cr, Al, Mg, Fe, P, Ni	<0.5	余 量	31	165	780

[0030] 由表 1 可知, 铍铜合金的产品性能为, 洛氏硬度 HRC 为 :18-42, 软化温度 $> 600^{\circ}\text{C}$, 导热率为 :70-200W/m. k, 抗拉强度为 :450-1100Mpa。

[0031] 这种铍铜合金主要用于制造非晶、纳米晶带材生产设备用铜套。所述铜套外径为 :300-2200mm, 内径为 :260-2000mm, 宽度为 :100-1000mm。由铍铜合金制成的铜套, 能有效提高非晶、纳米晶带材的磁性能和表面质量, 同时降低带材厚度至 $30\ \mu\text{m}$ 以下, 并可有效提高带材表面平整度、密度和填充系数, 这种带材产品应用到电力电子行业具有良好的节能效果, 社会效益显著。