



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113355557 A

(43) 申请公布日 2021.09.07

(21) 申请号 202110610403.8

(22) 申请日 2021.06.01

(71) 申请人 宁波兴敖达金属新材料有限公司
地址 315400 浙江省宁波市余姚市临山镇
临城村

(72) 发明人 冯斌 李威 张毅 黄敏 章建炜
黄剑杰

(51) Int.Cl.

C22C 9/04 (2006.01)

C22C 1/02 (2006.01)

C22F 1/08 (2006.01)

B21B 3/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

插接连接器用易切削无铅无铋铜合金材料

(57) 摘要

本发明公开了插接连接器用易切削无铅无铋铜合金材料,以质量计,包括2.2-3.5%Mg、1.4-2.3%Sn、2.4-3.4%Zn、0.2-0.4%Te、0.1-0.3%Ca、0.004-0.006%P、0.02-0.05%Co、0.5-1.3%Ni、0.1-0.5%Al、0.01-0.02%Ce、0.02-0.04%La,余量为Cu及不可避免的杂质,本方案中的合金材料以Cu-Mg-Sn为主体,添加锌以固溶强化,加入碲元素、钙元素以提高切削性能,以镧、铈元素细化合金晶粒以改善力学性能并提高导电率等,在不断的组分优化中得出上述比例的合金组分,该组分下的合金力学性能好,切削性能好,导电性好。

1. 插接连接器用易切削无铅无铍铜合金材料,其特征在于,以质量计,包括2.2-3.5% Mg、1.4-2.3% Sn、2.4-3.4% Zn、0.2-0.4% Te、0.1-0.3% Ca、0.004-0.006% P、0.02-0.05% Co、0.5-1.3% Ni、0.1-0.5% Al、0.01-0.02% Ce、0.02-0.04% La,余量为Cu及不可避免的杂质。

2. 如权利要求1所述的铜合金材料,其特征在于:以质量计,包括2.8-3.1% Mg、1.9-2% Sn、2.8-3.2% Zn、0.3-0.35% Te、0.2-0.3% Ca、0.005-0.006% P、0.02-0.03% Co、0.8-1.2% Ni、0.2-0.3% Al、0.01-0.02% Ce、0.03-0.035% La,余量为Cu及不可避免的杂质。

3. 如权利要求2所述的铜合金材料,其特征在于:以质量计,包括2.8% Mg、2% Sn、3% Zn、0.32% Te、0.3% Ca、0.005% P、0.02% Co、1% Ni、0.2% Al、0.02% Ce、0.035% La,余量为Cu及不可避免的杂质。

插接连接器用易切削无铅无铋铜合金材料

技术领域

[0001] 本发明涉及合金技术领域,具体涉及插接连接器用易切削无铅无铋铜合金材料。

背景技术

[0002] 易切削铅黄铜是以铜、锌为主要组成元素,添加铅的传统铜合金,世界各国均有系列的合金牌号如:JISH、ASTMB、GB/T等。这些铅黄铜合金是通过添加含有1.0%~3.7%(重量)的铅来保证切削性能的。含铅的黄铜合金材料由于优良的切削性能,广泛使用于配管用的水龙头配件,阀杆等作为结构材料使用。

[0003] 但铅因其毒性,在世界各地普遍受到法律限定含量,对此,各国普遍以铋、Te、钙、镁等元素或单个或配合取代铅以形成易切削铜合金材料,以铋、Te等元素大量的加入,成本过高,对此,钙、镁等铜合金应用前景较大,以铜-镁-锡系合金而言,其成本相对上述大量添加稀土元素的合金而言降低,但各项性能不均衡,在插接连接器等领域时,铜-镁-锡系合金的强度、导电、切削等性能不能满足需求,或导电率高,但抗拉强度等较低,或抗拉强度高、导电率、切削性能等较低,需改进。

发明内容

[0004] 为解决上述至少一个技术缺陷,本发明提供了如下技术方案:

[0005] 本申请文件公开插接连接器用易切削无铅无铋铜合金材料,以质量计,包括2.2-3.5%Mg、1.4-2.3%Sn、2.4-3.4%Zn、0.2-0.4%Te、0.1-0.3%Ca、0.004-0.006%P、0.02-0.05%Co、0.5-1.3%Ni、0.1-0.5%Al、0.01-0.02%Ce、0.02-0.04%La,余量为Cu及不可避免的杂质。

[0006] 进一步,以质量计,包括2.8-3.1%Mg、1.9-2%Sn、2.8-3.2%Zn、0.3-0.35%Te、0.2-0.3%Ca、0.005-0.006%P、0.02-0.03%Co、0.8-1.2%Ni、0.2-0.3%Al、0.01-0.02%Ce、0.03-0.035%La,余量为Cu及不可避免的杂质。

[0007] 进一步,以质量计,包括2.8%Mg、2%Sn、3%Zn、0.32%Te、0.3%Ca、0.005%P、0.02%Co、1%Ni、0.2%Al、0.02%Ce、0.035%La,余量为Cu及不可避免的杂质。

[0008] 本方案中的合金材料以Cu-Mg-Sn为主体,铜镁锡的析出物分散至铜的母相中以提高强度,添加大量锌以固溶强化,提高抗腐蚀能力,加入碲元素、钙元素以提高切削性能,以镧、铈元素细化合金晶粒以改善力学性能并提高导电率,铝的加入以提高热加工性能,磷的加入有助铜合金的脱氧,增加溶体流动性及抑制脱锌腐蚀,镍与镁、锡结合以提高强度和再结晶温度,在不断的组分优化中得出上述比例的合金组分,该组分下的合金力学性能好,切削性能好,导电性好。

具体实施方式

[0009] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0010] 实施例1

[0011] 本实施例中铜合金的制备采用行业常用工艺流程,配料比例如表1,具体为:配料-真空中频感应电炉熔炼(熔炼1250-1300℃,浇铸1200℃)-热轧-冷轧-固溶处理(一次性2h,780-800℃)-时效处理(350-380℃,1h)-再次冷轧,热轧及冷轧过程依据常规参数即可,熔炼过程中稀土元素采用合金方式加入。

[0012] 实施例2

[0013] 本实施例中铜合金的制备工艺如下:第一步,在真空中频感应电炉中熔炼,熔炼温度1320-1350℃,将按表1比例配好的物料加入炉中,稀土元素采用合金方式加入,搅拌过程中,通入氩气保护,浇铸温度1150-1160℃,形成铸锭。

[0014] 第二步,热轧,道次轧下量为30%,总变形量为70%,开轧温度880℃,终轧温度840℃。

[0015] 第三步,固溶处理,温度800-820℃,时间1h,之后降温至650-680℃,维持10min,以30℃/秒方式降至500-520℃,维持2min,之后再度升温至600-620℃,维持2min,正常冷却即可。

[0016] 第四步,时效处理,对上述固溶处理后的合金在360-380℃进行时效处理,时间1h。

[0017] 第五步,再冷轧,总变形量60%,并低温退火处理,温度140-150℃,时间1h。

[0018] 实施例3

[0019] 制备方法与实施例1相同,组分比例依据表1所示。

[0020] 实施例4

[0021] 制备方法与实施例2相同,组分比例依据表1所示。

[0022] 实施例5

[0023] 制备方法与实施例2相同,组分比例依据表1所示。

[0024] 实施例6

[0025] 制备方法与实施例2相同,组分比例依据表1所示。

[0026] 实施例7

[0027] 制备方法与实施例2相同,组分比例依据表1所示。

[0028] 表1

[0029]	实施例						
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

	1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6 (%)	7 (%)
Mg	2.2	2.2	3.5	3.5	3.0	2.8	2.0
Sn	1.4	1.4	2.3	2.3	1.9	2.0	1.0
Zn	2.4	2.4	3.4	3.4	3.0	3.0	2.5
Te	0.2	0.2	0.4	0.4	0.32	0.32	0.32
Ca	0.1	0.1	0.3	0.3	0.25	0.3	0.3
[0030] P	0.004	0.004	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005
Co	0.02	0.02	0.05	0.05	0.02	0.02	0.02
Ni	0.5	0.5	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0
Al	0.1	0.1	0.5	0.5	0.25	0.2	0.2
Ce	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
La	0.02	0.02	0.04	0.04	0.03	0.035	0.035
Cu	余量						

[0031] 并对上述实施例制备的合金进行性能的检测,其中如表2所示,电导率的检测按照J ISH0505标准,抗拉强度检测依据J ISZ2241标准进行,耐疲劳检测依据J ISZ2273标准进行,切削性能的评价为一般铜合金的切削性能试验方法(准备量筒,收集切削,利用自然落下来填充量筒,即用所谓的切削形态试验方法进行,主轴转速为950rpm/min,进给量为0.18mm/rev,吃刀深度为0.5mm,其中‘○’表示切削性能好,‘△’表示良好,‘×’表示切削性能差)。

[0032] 表2

	电导率 (%IACS)	抗拉强度 (MPa)	耐疲劳次数 (万次)	切削性能
实施例 1	18.5	820	62	○
实施例 2	21.2	865	64	○
[0033] 实施例 3	18.7	817	62	○
实施例 4	21.3	868	64	○
实施例 5	21.8	872	64	○
实施例 6	23.8	902	65.5	○
实施例 7	12.8	760	57	○

[0034] 从表1、表2中可以看出,本配方下的铜合金材料各项性能均衡,远超市面常见型号

的Cu-Mg-Sn系铜合金。

[0035] 以上仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。