



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104152760 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201410463135. 1

(22) 申请日 2014. 09. 12

(73) 专利权人 山东裕航特种合金装备有限公司

地址 256209 山东省滨州市邹平县韩店镇驻地

(72) 发明人 王明星 王明亮 王呈刚 张建忠

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司 37205

代理人 张汝瑜

(51) Int. Cl.

*G22C 21/08*(2006. 01)

*G22C 1/02*(2006. 01)

*G22F 1/047*(2006. 01)

*H01B 1/02*(2006. 01)

审查员 章平

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种高电导率、高强度铝合金及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种高电导率、高强度铝合金及其制备方法,所述铝合金由以下按重量百分比的组分组成(wt%):Mg (0.48-0.57)、Mn  $\leq$  0.01、Cr  $\leq$  0.01、Si(0.35-0.45)、Fe  $\leq$  0.1、Cu  $\leq$  0.01、Ti (0.01-0.05)、Ni  $\leq$  0.01、B (0.02-0.06)、Ag (0.01-0.015),余量为Al。本发明铝合金通过改变合金元素种类和含量,所制得的铝合金其电导率得到提升,且其伸长率、拉伸强度得到明显提高,其机械性能大幅改善。此外,本发明铝合金在制备铝合金单丝导线时,在冷拉丝过程中很少出现起皮现象,使得铝合金单丝导线的质量以及生产得到了较大提高。

1. 一种高电导率、高强度铝合金,其特征在于,由以下按重量百分比的组分组成(wt%):  
Mg 0.51、Mn 0.0065、Cr 0.01、Si 0.40、Fe 0.1、Cu 0.0085、Ti 0.035、Ni 0.008、B 0.045、Ag 0.015,余量为Al;

制备所述高电导率、高强度铝合金的方法,包括以下步骤:

在熔炼炉中加入各原料组分Mg、Mn、Cr、Si、Fe、Cu、Ti、Ni、B、Ag和Al,熔炼温度为790-810℃,到达熔炼温度保温30分钟后浇铸;随后依次对铸锭进行均匀化处理,处理温度为650-660℃,时间为25小时,处理结束后水淬,均匀化处理后的合金材料进行冷轧,冷轧后热处理的温度为260-280℃,热处理后即得铝合金。

## 一种高电导率、高强度铝合金及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种铝合金,具体涉及一种高电导率、高强度铝合金及其制备方法,属于铝合金加工领域。

### 背景技术

[0002] 铝是一种常用的电导体材料,相对于铜,其在导电性能、延伸率、抗拉伸强度等方面均不及铜,在导电性能方面,软铜在20℃时的电阻率为 $0.0172 \times 10^{-6}$ 欧姆·米,电导率为100%IACS,而铝的电导率约为61%IACS。但是,铝相比于铜,其价格便宜且质量较轻,以相同重量的铜、铝导体比较,铝的载流量大大高于铜,且其成本相对于铜大大降低。因此,铝更具有节能环保的价值。据IEC62004标准,目前所用的强度在220MPa以上的高强耐热铝合金导线AT2的电导率仅55%IACS,而高电导率耐热铝合金强度不高,电导率大于60%IACS的两种耐热铝合金AT1和AT3强度只有170MPa左右。并没有一种铝合金导线材料既有高强度和耐热性,同时具有高电导率,限制了耐热铝合金导线作为增容导线的应用范围。因为强度和电导率提高之间存在相互矛盾之处,提高强度必然要提高合金元素的含量或者提高加工变形量,而合金元素含量的提高和加工量的提高都将使电导率下降。

[0003] 中国专利CN102230113A公开了一种Al-Er-Zr合金导体,由于其成分配比的问题,其电导率和耐热性能较好,但是强度较低。

### 发明内容

[0004] 本发明针对上述问题,提供了一种高电导率、高强度铝合金及其制备方法。本发明的技术方案如下:

[0005] 一种高电导率、高强度铝合金,由以下按重量百分比的组分组成(wt%):

[0006] Mg(0.48-0.57)、Mn $\leq$ 0.01、Cr $\leq$ 0.01、Si(0.35-0.45)、Fe $\leq$ 0.1、Cu $\leq$ 0.01、Ti(0.01-0.05)、Ni $\leq$ 0.01、B(0.02-0.06)、Ag(0.01-0.015),余量为Al。

[0007] 进一步的,本发明由以下按重量百分比的组分组成(wt%):

[0008] Mg(0.49-0.55)、Mn $\leq$ 0.008、Cr $\leq$ 0.008、Si(0.37-0.44)、Fe $\leq$ 0.08、Cu $\leq$ 0.009、Ti(0.02-0.045)、Ni $\leq$ 0.0085、B(0.03-0.055)、Ag(0.011-0.0145),余量为Al。

[0009] 进一步的,本发明由以下按重量百分比的组分组成(wt%):

[0010] Mg(0.5-0.53)、Mn $\leq$ 0.007、Cr $\leq$ 0.007、Si(0.38-0.43)、Fe $\leq$ 0.07、Cu $\leq$ 0.008、Ti(0.025-0.04)、Ni $\leq$ 0.008、B(0.035-0.05)、Ag(0.012-0.014),余量为Al。

[0011] 更进一步的,本发明由以下按重量百分比的组分组成(wt%):

[0012] Mg 0.51、Mn 0.0065、Cr 0.01、Si 0.40、Fe 0.1、Cu 0.0085、Ti 0.035、Ni 0.008、B 0.045、Ag 0.015,余量为Al。

[0013] 制备上述铝合金的方法,包括以下步骤:

[0014] 在熔炼炉中加入各原料组分Mg、Mn、Cr、Si、Fe、Cu、Ti、Ni、B、Ag和Al,熔炼温度为750-850℃,到达熔炼温度保温30分钟后浇铸;随后依次对铸锭进行均匀化处理,处理温度

为630-670℃,时间为25小时,处理结束后水淬,均匀化处理后的合金材料进行冷轧,冷轧后热处理的温度为250-300℃,热处理后即得本发明铝合金。

[0015] 上述制备方法中,熔炼温度优选为790-810℃;均匀化处理温度优选为650-660℃;冷轧后热处理的温度优选为260-280℃。

[0016] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0017] 本发明铝合金通过改变合金元素种类和含量,所制得的铝合金其电导率得到提升,且其伸长率、拉伸强度得到明显提高,其机械性能大幅改善。此外,本发明铝合金在制备铝合金单丝导线时,在冷拉丝过程中很少出现起皮现象,使得铝合金单丝导线的质量以及生产得到了较大提高。

### 具体实施方式

[0018] 下面结合具体实施例来进一步描述本发明,本发明的优点和特点将会随着描述而更为清楚。但实施例仅是范例性的,并不对本发明的范围构成任何限制。本领域技术人员应该理解的是,在不偏离本发明的精神和范围下可以对本发明技术方案的细节和形式进行修改或替换,但这些修改和替换均落入本发明的保护范围内。

[0019] 实施例1一种高电导率、高强度铝合金,由以下按重量百分比的组分组成(wt%):

[0020] Mg 0.51、Mn 0.0065、Cr 0.01、Si 0.40、Fe 0.1、Cu 0.0085、Ti 0.035、Ni 0.008、B 0.045、Ag 0.015,余量为Al。

[0021] 制备上述铝合金的方法,包括以下步骤:

[0022] 在熔炼炉中加入各原料组分Mg、Mn、Cr、Si、Fe、Cu、Ti、Ni、B、Ag和Al,熔炼温度为790-810℃,到达熔炼温度保温30分钟后浇铸;随后依次对铸锭进行均匀化处理,处理温度为650-660℃,时间为25小时,处理结束后水淬,均匀化处理后的合金材料进行冷轧,冷轧后热处理的温度为260-280℃,热处理后即得本发明铝合金。

[0023] 实施例2一种高电导率、高强度铝合金,由以下按重量百分比的组分组成(wt%):

[0024] Mg0.49、Mn 0.008、Cr 0.01、Si0.36、Fe 0.09、Cu 0.0085、Ti 0.02、Ni 0.01、B 0.06 Ag 0.014,余量为Al。

[0025] 制备上述铝合金的方法,包括以下步骤:

[0026] 在熔炼炉中加入各原料组分Mg、Mn、Cr、Si、Fe、Cu、Ti、Ni、B、Ag和Al,熔炼温度为790-810℃,到达熔炼温度保温30分钟后浇铸;随后依次对铸锭进行均匀化处理,处理温度为650-660℃,时间为25小时,处理结束后水淬,均匀化处理后的合金材料进行冷轧,冷轧后热处理的温度为260-280℃,热处理后即得本发明铝合金。

[0027] 实施例3一种高电导率、高强度铝合金,由以下按重量百分比的组分组成(wt%):

[0028] Mg 0.57、Mn 0.005、Cr 0.006、Si 0.44、Fe 0.1、Cu 0.01、Ti 0.04、Ni 0.01、B 0.05、Ag 0.01,余量为Al。

[0029] 制备上述铝合金的方法,包括以下步骤:

[0030] 在熔炼炉中加入各原料组分Mg、Mn、Cr、Si、Fe、Cu、Ti、Ni、B、Ag和Al,熔炼温度为750-850℃,到达熔炼温度保温30分钟后浇铸;随后依次对铸锭进行均匀化处理,处理温度为630-670℃,时间为25小时,处理结束后水淬,均匀化处理后的合金材料进行冷轧,冷轧后热处理的温度为250-300℃,热处理后即得本发明铝合金。

[0031] 试验例1 本发明铝合金性能测定

[0032] 对本发明铝合金的伸长率、拉伸强度、电导率、冷拉丝工艺拉丝起皮现象的性能测定结果如表1所示：

[0033] 表1 本发明铝合金性能测定结果

[0034]

样品	实施例1	实施例2	实施例3	现有技术中 铝合金(市 售)
伸长率(%) (ASTM B577)	33.9	33.5	32.9	30.5
拉伸强度(MPa) (ASTM B577)	152	148	149	132
电导率 (%IACS) (ASTM B193)	69.5	68.6	68.1	32.8
冷拉丝工艺拉丝 起皮现象	百米单丝无 起皮现象	百米单丝无 起皮现象	百米单丝无 起皮现象	百米单丝出 现起皮现象