



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106435309 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201610714351.8

G22F 1/057(2006.01)

(22)申请日 2016.08.24

A63B 59/51(2015.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106435309 A

(56)对比文件

CN 1829812 A,2006.09.06,

CN 101484604 A,2009.07.15,

(43)申请公布日 2017.02.22

WO 2004018722 A1,2004.03.04,

(73)专利权人 天长市正牧铝业科技有限公司

CN 1675390 A,2005.09.28,

地址 239300 安徽省滁州市天长市永丰农

CN 103328666 A,2013.09.25,

民工创业园区职教大道北侧

CN 101410540 A,2009.04.15,

(72)发明人 周良正

审查员 蔡灿

(74)专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所

(普通合伙) 34119

代理人 程笃庆 黄乐瑜

(51)Int.Cl.

G22C 21/18(2006.01)

G22C 1/02(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种抗冲击防变形铝合金球棒及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种抗冲击防变形铝合金球棒,其各组分的重量百分比如下:Si:0.04-0.05%,Fe:0.04-0.08%,Cu:1.3-1.8%,Mn:0.3-0.4%,Mg:0.3-0.4%,Cr:0.05-0.1%,Zn:0.14-0.2%,Ti:0.06-0.08%,Zr:0.11-0.13%,Sc:0.32-0.41%,Ag:0.3-0.5%,余量为Al;其中,满足“ $Ag+1.16(Sc/Zr)<4.7\%$ ”的表达式。本发明还公开了上述抗冲击防变形铝合金球棒的制备方法。本发明强度高、硬度好,抗冲击韧性好,不易变形。

1. 一种抗冲击防变形铝合金球棒,其特征在于,其各组分的重量百分比如下:Si:0.04-0.05%,Fe:0.04-0.08%,Cu:1.3-1.8%,Mn:0.3-0.4%,Mg:0.3-0.4%,Cr:0.05-0.1%,Zn:0.14-0.2%,Ti:0.06-0.08%,Zr:0.11-0.13%,Sc:0.32-0.41%,Ag:0.3-0.5%,余量为Al;

其中,满足“ $Ag+1.16(Sc/Zr) < 4.7$ ”的表达式;

其中满足“ $4.3 < Mg/Zn+Cu/Mg-1.5Ag/Cu < 8.5$ ”的表达式;

所述抗冲击防变形铝合金球棒的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、将铝锭加入熔炼炉,升温至730-760℃使之熔融,将剩余各原料加入熔炼炉中熔融,自然降温至700-710℃,保温10-25min,然后浇注成形,空冷至室温得到铸锭,其中,原料熔融的过程在氩气氛围中进行;

S2、取S1中得到的铸锭,升温至430-450℃,保温20-30h,空冷至室温,然后以20-30℃/h的速度升温至480-500℃,保温1-2h,升温至510-520℃,保温10-30min,然后用水淬火,冷却至室温得到中间铸锭;

S3、取S2中得到的中间铸锭,升温至110-130℃,保温3-5h,升温至140-160℃,保温7-9h,空冷至室温得到抗冲击防变形铝合金球棒。

2. 根据权利要求1所述抗冲击防变形铝合金球棒,其特征在于,其各组分的重量百分比如下:Si:0.042-0.048%,Fe:0.05-0.07%,Cu:1.4-1.7%,Mn:0.33-0.37%,Mg:0.32-0.38%,Cr:0.06-0.08%,Zn:0.15-0.17%,Ti:0.065-0.075%,Zr:0.115-0.125%,Sc:0.35-0.38%,Ag:0.35-0.45%,余量为Al。

3. 根据权利要求1所述抗冲击防变形铝合金球棒,其特征在于,在S1中,原料熔融后进行除渣操作。

4. 根据权利要求1或3所述抗冲击防变形铝合金球棒,其特征在于,在S2中,淬火用水的温度为40-60℃。

一种抗冲击防变形铝合金球棒及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及铝合金技术领域,尤其涉及一种抗冲击防变形铝合金球棒及其制备方法。

背景技术

[0002] 棒球棍常用铝合金材料来制造,但是目前的铝合金棒球棍的强度、硬度和韧性不能协调,在满足棒球棍高强度、高硬度的同时,其冲击韧性不高,容易变形,导致击球效果不佳并且容易在击球过程中对人体造成伤害,因此需要提供一种强度、硬度与韧性相互协调的棒球棍。

发明内容

[0003] 基于背景技术存在的技术问题,本发明提出了一种抗冲击铝合金球棒及其制备方法,本发明强度高、硬度好,抗冲击韧性好,不易变形。

[0004] 本发明提出的一种抗冲击防变形铝合金球棒,其各组分的重量百分比如下:Si:0.04-0.05%,Fe:0.04-0.08%,Cu:1.3-1.8%,Mn:0.3-0.4%,Mg:0.3-0.4%,Cr:0.05-0.1%,Zn:0.14-0.2%,Ti:0.06-0.08%,Zr:0.11-0.13%,Sc:0.32-0.41%,Ag:0.3-0.5%,余量为Al;

[0005] 其中,满足“ $Ag+1.16(Sc/Zr) < 4.7\%$ ”的表达式。

[0006] 优选地,其中满足“ $4.3 < Mg/Zn+Cu/Mg-1.5Ag/Cu < 8.5$ ”的表达式。

[0007] 优选地,其各组分的重量百分比如下:Si:0.042-0.048%,Fe:0.05-0.07%,Cu:1.4-1.7%,Mn:0.33-0.37%,Mg:0.32-0.38%,Cr:0.06-0.08%,Zn:0.15-0.17%,Ti:0.065-0.075%,Zr:0.115-0.125%,Sc:0.35-0.38%,Ag:0.35-0.45%,余量为Al。

[0008] 本发明还提出了上述抗冲击防变形铝合金球棒的制备方法,包括如下步骤:

[0009] S1、将铝锭加入熔炼炉,升温至730-760℃使之熔融,将剩余各原料加入熔炼炉中熔融,自然降温至700-710℃,保温10-25min,然后浇注成形,空冷至室温得到铸锭,其中,原料熔融的过程在氩气氛围中进行;

[0010] S2、取S1中得到的铸锭,升温至430-450℃,保温20-30h,空冷至室温,然后以20-30℃/h的速度升温至480-500℃,保温1-2h,升温至510-520℃,保温10-30min,然后用水淬火,冷却至室温得到中间铸锭;

[0011] S3、取S2中得到的中间铸锭,升温至110-130℃,保温3-5h,升温至140-160℃,保温7-9h,空冷至室温得到抗冲击防变形铝合金球棒。

[0012] 优选地,在S1中,原料熔融后进行除渣操作。

[0013] 优选地,在S2中,淬火用水的温度为40-60℃。

[0014] 本发明通过调整元素Ag、Sc、Zr、Mg、Zn和Cu在预定范围内来确保棒球棍的强度、硬度,并与元素Si、Fe、Mn、Cr、Ti相互配合,增加本发明的强度、硬度和抗冲击韧性;另外本发明通过限定 $Ag+1.16(Sc/Zr) < 4.7\%$ 的关系式,Ag、Sc、Zr相互配合,可以促进强化相细小弥

散的析出,使其均匀分布,从而在提高本发明的强度、硬度的同时,避免了冲击韧性低的问题,防止韧性较低,铝合金容易开裂、变形的问题,并能减缓Ag、Mg和Cu原子在高温时的重新分配和扩散的速度,从而可以提高析出相的热稳定性,改善合金的抗蠕变性能,从而防止形变;并通过配合限定 $4.3 < \text{Mg}/\text{Zn} + \text{Cu}/\text{Mg} - 1.5\text{Ag}/\text{Cu} < 8.5$ 的关系式,使得本发明在保持较好抗冲击韧性的同时,避免强度等机械性能降低和热稳定性降低的问题,各元素相互配合,增加本发明的机械性能和抗形变性能。

具体实施方式

[0015] 下面,通过具体实施例对本发明的技术方案进行详细说明。

[0016] 实施例1

[0017] 一种抗冲击防变形铝合金球棒,其各组分的重量百分比如下:Si:0.04%,Fe:0.08%,Cu:1.3%,Mn:0.4%,Mg:0.3%,Cr:0.1%,Zn:0.14%,Ti:0.08%,Zr:0.11%,Sc:0.41%,Ag:0.3%,余量为Al;

[0018] 其中, $\text{Ag} + 1.16(\text{Sc}/\text{Zr}) = 4.62\%$, $\text{Mg}/\text{Zn} + \text{Cu}/\text{Mg} - 1.5\text{Ag}/\text{Cu} = 6.13$ 。

[0019] 上述抗冲击防变形铝合金球棒的制备方法,包括如下步骤:

[0020] S1、将铝锭加入熔炼炉,升温至760℃使之熔融,将剩余各原料加入熔炼炉中熔融,自然降温至700℃,保温25min,然后浇注成形,空冷至室温得到铸锭,其中,原料熔融的过程在氩气氛围中进行,原料熔融后进行除渣操作;

[0021] S2、取S1中得到的铸锭,升温至430℃,保温30h,空冷至室温,然后以20℃/h的速度升温至500℃,保温1h,升温至520℃,保温10min,然后用温度为60℃的水淬火,冷却至室温得到中间铸锭;

[0022] S3、取S2中得到的中间铸锭,升温至110℃,保温5h,升温至140℃,保温9h,空冷至室温得到抗冲击防变形铝合金球棒。

[0023] 实施例2

[0024] 一种抗冲击防变形铝合金球棒,其各组分的重量百分比如下:Si:0.05%,Fe:0.04%,Cu:1.8%,Mn:0.3%,Mg:0.4%,Cr:0.05%,Zn:0.2%,Ti:0.06%,Zr:0.13%,Sc:0.32%,Ag:0.5%,余量为Al;

[0025] 其中, $\text{Ag} + 1.16(\text{Sc}/\text{Zr}) = 3.36\%$, $\text{Mg}/\text{Zn} + \text{Cu}/\text{Mg} - 1.5\text{Ag}/\text{Cu} = 6.08$ 。

[0026] 上述抗冲击防变形铝合金球棒的制备方法,包括如下步骤:

[0027] S1、将铝锭加入熔炼炉,升温至730℃使之熔融,将剩余各原料加入熔炼炉中熔融,自然降温至710℃,保温10min,然后浇注成形,空冷至室温得到铸锭,其中,原料熔融的过程在氩气氛围中进行,原料熔融后进行除渣操作;

[0028] S2、取S1中得到的铸锭,升温至450℃,保温20h,空冷至室温,然后以30℃/h的速度升温至480℃,保温2h,升温至510℃,保温30min,然后用温度为40℃的水淬火,冷却至室温得到中间铸锭;

[0029] S3、取S2中得到的中间铸锭,升温至130℃,保温3h,升温至160℃,保温7h,空冷至室温得到抗冲击防变形铝合金球棒。

[0030] 实施例3

[0031] 一种抗冲击防变形铝合金球棒,其各组分的重量百分比如下:Si:0.042%,Fe:

0.07%, Cu:1.4%, Mn:0.37%, Mg:0.32%, Cr:0.08%, Zn:0.15%, Ti:0.075%, Zr:0.115%, Sc:0.38%, Ag:0.35%, 余量为Al;

[0032] 其中, $Ag+1.16(Sc/Zr)=4.18\%$, $Mg/Zn+Cu/Mg-1.5Ag/Cu=6.13$ 。

[0033] 上述抗冲击防变形铝合金球棒的制备方法,包括如下步骤:

[0034] S1、将铝锭加入熔炼炉,升温至750℃使之熔融,将剩余各原料加入熔炼炉中熔融,自然降温至702℃,保温20min,然后浇注成形,空冷至室温得到铸锭,其中,原料熔融的过程在氩气氛围中进行,原料熔融后进行除渣操作;

[0035] S2、取S1中得到的铸锭,升温至435℃,保温27h,空冷至室温,然后以23℃/h的速度升温至495℃,保温1.2h,升温至518℃,保温15min,然后用温度为55℃的水淬火,冷却至室温得到中间铸锭;

[0036] S3、取S2中得到的中间铸锭,升温至115℃,保温4.5h,升温至145℃,保温8.5h,空冷至室温得到抗冲击防变形铝合金球棒。

[0037] 实施例4

[0038] 一种抗冲击防变形铝合金球棒,其各组分的重量百分比如下:Si:0.048%, Fe:0.05%, Cu:1.7%, Mn:0.33%, Mg:0.38%, Cr:0.06%, Zn:0.17%, Ti:0.065%, Zr:0.125%, Sc:0.35%, Ag:0.45%, 余量为Al;

[0039] 其中, $Ag+1.16(Sc/Zr)=3.7\%$, $Mg/Zn+Cu/Mg-1.5Ag/Cu=6.31$ 。

[0040] 上述抗冲击防变形铝合金球棒的制备方法,包括如下步骤:

[0041] S1、将铝锭加入熔炼炉,升温至740℃使之熔融,将剩余各原料加入熔炼炉中熔融,自然降温至708℃,保温15min,然后浇注成形,空冷至室温得到铸锭,其中,原料熔融的过程在氩气氛围中进行,原料熔融后进行除渣操作;

[0042] S2、取S1中得到的铸锭,升温至445℃,保温23h,空冷至室温,然后以27℃/h的速度升温至485℃,保温1.8h,升温至512℃,保温25min,然后用温度为45℃的水淬火,冷却至室温得到中间铸锭;

[0043] S3、取S2中得到的中间铸锭,升温至125℃,保温3.5h,升温至155℃,保温7.5h,空冷至室温得到抗冲击防变形铝合金球棒。

[0044] 实施例5

[0045] 一种抗冲击防变形铝合金球棒,其各组分的重量百分比如下:Si:0.045%, Fe:0.06%, Cu:1.55%, Mn:0.35%, Mg:0.35%, Cr:0.07%, Zn:0.16%, Ti:0.07%, Zr:0.12%, Sc:0.365%, Ag:0.4%, 余量为Al;

[0046] 其中, $Ag+1.16(Sc/Zr)=3.93\%$, $Mg/Zn+Cu/Mg-1.5Ag/Cu=6.23$ 。

[0047] 上述抗冲击防变形铝合金球棒的制备方法,包括如下步骤:

[0048] S1、将铝锭加入熔炼炉,升温至745℃使之熔融,将剩余各原料加入熔炼炉中熔融,自然降温至705℃,保温18min,然后浇注成形,空冷至室温得到铸锭,其中,原料熔融的过程在氩气氛围中进行,原料熔融后进行除渣操作;

[0049] S2、取S1中得到的铸锭,升温至440℃,保温25h,空冷至室温,然后以25℃/h的速度升温至490℃,保温1.5h,升温至515℃,保温20min,然后用温度为50℃的水淬火,冷却至室温得到中间铸锭;

[0050] S3、取S2中得到的中间铸锭,升温至120℃,保温4h,升温至150℃,保温8h,空冷至

室温得到抗冲击防变形铝合金球棒。

[0051] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。