



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110484792 A

(43)申请公布日 2019.11.22

(21)申请号 201910920809.9

G22F 1/053(2006.01)

(22)申请日 2019.09.27

(71)申请人 福建省闽发铝业股份有限公司

地址 362300 福建省泉州市南安市东田镇
蓝溪村(一期)11幢1-3层

(72)发明人 黄长远 傅孙明 叶细发

(74)专利代理机构 泉州市诚得知识产权代理事
务所(普通合伙) 35209

代理人 赖开慧

(51) Int. Cl.

G22C 21/18(2006.01)

G22C 21/10(2006.01)

G22C 1/02(2006.01)

G22C 1/06(2006.01)

G22F 1/057(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺

(57)摘要

本发明涉及提供一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺,解决现有技术铝型材抗压强度不足的问题,包括以下步骤:(1)备料:所述铝型材中各元素的质量分数分别为:0.18~0.25% Si、0.28~0.32% Fe、0.01~0.03% Be、0~0.1% Mn、0.03~0.06% Cr、0.05~0.09% Ti、0.15~0.25% 稀土元素、0.1~0.3% Zn、1.8~3.6% Cu、2.2~2.8% Mg、余量为Al;(2)熔炼;(3)精炼;(4)静置、取样分析;(5)除渣;(6)铸造:将除渣后的熔体进行铸造形成铸棒,铸造温度为695~710℃,铸造速度为35~65mm/min;(7)均火。

1. 一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺,其特征在于:包括以下步骤:

(1) 备料:所述铝型材中各元素的质量分数分别为:0.18~0.25%Si、0.28~0.32%Fe、0.01~0.03%Be、0~0.1%Mn、0.03~0.06%Cr、0.05~0.09%Ti、0.15~0.25%稀土元素、0.1~0.3%Zn、1.8~3.6%Cu、2.2~2.8%Mg、余量为Al,其中Cu、Mg、Zn以纯金属形式加入,Fe、Be、Mn、Cr、Ti、稀土元素以金属添加剂的形式加入,Al以重熔用铝锭的形式加入;

(2) 熔炼:将熔炼炉升温至720~750℃,然后加入原料使其熔融成均匀的熔体,加料的顺序为先将重熔用铝锭投入熔炼炉内,待重熔用铝锭完全熔化后,再加入速熔Si和各种金属添加剂,待固体熔化后进行扒渣,用扒子推扒炉底、炉壁,将熔体中的浮渣上浮清除掉,最后加入纯Cu、纯Mg和纯Zn,用铝箔包裹纯Cu、纯Mg和纯Zn浸入熔体内,用扒子将铝箔按压住,防止其上浮至表面,启动电磁搅拌器进行搅拌;

(3) 精炼:将熔炼炉内的熔体转移至保温炉内,保温炉内的温度控制在730~760℃,向保温炉内通入氩气和精炼剂进行精炼,每吨熔体中加入0.6~0.8kg的精炼剂,氩气流量为9~12m³/h,氩气的压力为0.25~0.35MPa,精炼的次数为两次,每次精炼时间为20~30min;

(4) 静置、取样分析:精炼完成后进行扒渣,接着静置30min,然后对保温炉内熔体进行取样分析,当确认成分合格后,加入晶粒细化剂充分搅拌并利用超声波振荡熔体,然后静置15~25min,若成分不合格,继续调整成分并再次取样分析;

(5) 除渣:上述步骤四成分合格的熔体流经过滤装置,去除熔体内的杂质;

(6) 铸造:将除渣后的熔体进行铸造形成铸棒,铸造温度为695~710℃,铸造速度为35~65mm/min;

(7) 均火:将铸造后的铸棒进行均匀化退火处理。

2. 根据权利要求1所述的一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺,其特征在于:所述晶粒细化剂为Al-Ti-C-Re,每吨熔体中加入0.5~1.0kg。

3. 根据权利要求1所述的一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺,其特征在于:所述步骤(7)中均火温度为500~525℃,在该温度下保温时间9~12h,然后将铸棒进行强制冷却,冷却速率为200~300℃/h。

一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及铝合金熔铸技术领域,尤其涉及一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺。

背景技术

[0002] 铝型材是一种合金材料,具有质地轻、可塑性强、耐腐蚀、高导电、高导热、易表面着色、使用寿命长、可回收再生等优良特性,可广泛用于建筑装饰、航空航天、机械制造、电子通讯、石油化工、家电等行业。铝型材的生产流程主要包括熔铸、挤压和上色三个过程,熔铸是铝型材生产的第一道工序,它对铝型材生产的全过程起着非常重要的影响。当前不少铝型材厂将主要精力放在挤压模具制造和修理、氧化着色工艺及溶液配制方面,而对铝合金的熔铸质量重视不够,从而影响铝型材的最终质量。现有的铝型材存在抗压强度不足的缺陷,限制了其更大范围的推广应用,本发明通过改进铝型材的熔铸生产工艺来改进该问题。

发明内容

[0003] 因此,针对以上内容,本发明提供一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺,解决现有技术铝型材抗压强度不足的问题。

[0004] 为达到上述目的,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺,包括以下步骤:

[0006] (1) 备料:所述铝型材中各元素的质量分数分别为:0.18~0.25%Si、0.28~0.32%Fe、0.01~0.03%Be、0~0.1%Mn、0.03~0.06%Cr、0.05~0.09%Ti、0.15~0.25%稀土元素、0.1~0.3%Zn、1.8~3.6%Cu、2.2~2.8%Mg、余量为Al,其中Cu、Mg、Zn以纯金属形式加入,Fe、Be、Mn、Cr、Ti、稀土元素以金属添加剂的形式加入,Al以重熔用铝锭的形式加入;

[0007] (2) 熔炼:将熔炼炉升温至720~750℃,然后加入原料使其熔融成均匀的熔体,加料的顺序为先将重熔用铝锭投入熔炼炉内,待重熔用铝锭完全熔化后,再加入速熔Si和各种金属添加剂,待固体熔化后进行扒渣,用扒子推扒炉底、炉壁,将熔体中的浮渣上浮清除掉,最后加入纯Cu、纯Mg和纯Zn,用铝箔包裹纯Cu、纯Mg和纯Zn浸入熔体内,用扒子将铝箔按压住,防止其上浮至表面,启动电磁搅拌器进行搅拌;

[0008] (3) 精炼:将熔炼炉内的熔体转移至保温炉内,保温炉内的温度控制在730~760℃,向保温炉内通入氩气和精炼剂进行精炼,每吨熔体中加入0.6~0.8kg的精炼剂,氩气流量为9~12m³/h,氩气的压力为0.25~0.35MPa,精炼的次数为两次,每次精炼时间为20~30min;

[0009] (4) 静置、取样分析:精炼完成后进行扒渣,接着静置30min,然后对保温炉内熔体进行取样分析,当确认成分合格后,加入晶粒细化剂充分搅拌并利用超声波振荡熔体,然后静置15~25min,若成分不合格,继续调整成分并再次取样分析;

- [0010] (5) 除渣:上述步骤四成分合格的熔体流经过滤装置,去除熔体内的杂质;
- [0011] (6) 铸造:将除渣后的熔体进行铸造形成铸棒,铸造温度为695~710℃,铸造速度为35~65mm/min;
- [0012] (7) 均火:将铸造后的铸棒进行均匀化退火处理。
- [0013] 进一步的改进是:所述晶粒细化剂为Al-Ti-C-Re,每吨熔体中加入0.5~1.0kg。
- [0014] 进一步的改进是:所述步骤(7)中均火温度为500~525℃,在该温度下保温时间9~12h,然后将铸棒进行强制冷却,冷却速率为200~300℃/h。
- [0015] 通过采用前述技术方案,本发明的有益效果是:
- [0016] 1、Be金属添加剂能够在熔体表面生成致密的氧化膜,减少铝合金的烧损和污染,又不损害铝合金的抗蚀性;适量的Cu能提高铝合金的强度及抗应力腐蚀能力。Cr金属添加剂能提高材料的抗拉性能和断裂韧性,显著改善铝合金在铸造过程中的热裂倾向,同时Cr还具有细化合金晶粒组织的作用,而Mn金属添加剂则可以提高合金的再结晶温度,二者相互协同作用抑制合金晶粒增大,改善铝合金的力学性能。
- [0017] 2、熔炼过程中原料的添加顺序尤为重要,如果加入顺序不当,会造成低熔点元素严重氧化烧损、难熔或熔解速度慢的元素未充分溶解等情况,最终影响铝合金的性能。本申请先将重熔用铝锭投入熔炼炉内,待重熔用铝锭完全熔化后,再加入速熔Si和各种金属添加剂,待固体熔化后进行扒渣,用扒子推扒炉底、炉壁,将熔体中的浮渣上浮清除掉,最后加入纯Cu、纯Mg和纯Zn。合金中Mg、Cu、Zn元素容易氧化烧损,制备过程中若控制不当易造成合金中Mg含量不足,本发明最后加入Mg、Cu、Zn元素,降低了其烧损程度,进一步用铝箔包裹纯Cu、纯Mg和纯Zn浸入熔体内,用扒子将铝箔按压住,防止其上浮至表面,不仅可以有效减少元素的烧损,而且避免纯Cu、纯Mg和纯Zn上浮至熔体表面而发生氧化,保证熔体各成分的比例和纯度,改善铝合金的抗压强度等力学性能。
- [0018] 3、制备过程中多次进行扒渣,是为了防止因炉内的渣子阻碍正常热辐射,引起熔体局部过热。
- [0019] 4、熔炼后的熔体吸气能力强,含有大量的氢气,同时熔体内还含有一些对铝合金性能起不良影响的杂质,精炼过程中通入氩气和精炼剂,可以去除熔体内的气体并吸附氧化夹渣,提高了熔体的纯净度和流动性,减少熔体铸造过程产生气孔、疏松等缺陷。
- [0020] 5、熔体内添加晶粒细化剂可以细化晶粒,使组织均匀,进而提高机械性能,减少铸造时出现裂纹等问题。利用超声振荡熔体,可以使晶粒细化的效果更加显著,单位面积上的晶粒越多,晶粒与晶粒之间犬牙交错,不利于裂纹的扩散发展,抗压强度和硬度好,塑性变形可以分散在更多的晶粒内进行,减少了内应力集中,同时超声波振荡还能够使熔体内溶解的气体逸出,进一步降低熔体内的含氢量。
- [0021] 6、均匀化退火处理过程中,将铸棒进行快速的强制冷却,可以使铸棒中粗大的晶粒变为细小颗粒均匀分布,提高铸棒的力学性能,保证后续经过挤压的铝型材具有优异的力学性能。

具体实施方式

[0022] 以下将结合具体实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。

[0023] 若未特别指明, 实施例中所采用的技术手段为本领域技术人员所熟知的常规手段, 所采用的试剂和产品也均为可商业获得的。所用试剂的来源、商品名以及有必要列出其组成成分者, 均在首次出现时标明。

[0024] 实施例一

[0025] 一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺, 其特征在于: 包括以下步骤:

[0026] (1) 备料: 所述铝型材中各元素的质量分数分别为: 0.18%Si、0.3%Fe、0.03%Be、0.01%Mn、0.045%Cr、0.09%Ti、0.15%Y、0.2%Zn、3.6%Cu、2.2%Mg、余量为Al, 其中Cu、Mg、Zn以纯金属形式加入, Fe、Be、Mn、Cr、Ti、Y以金属添加剂的形式加入, Al以重熔用铝锭的形式加入;

[0027] (2) 熔炼: 将熔炼炉升温至720℃, 然后加入原料使其熔融成均匀的熔体, 加料的顺序为先将重熔用铝锭投入熔炼炉内, 待重熔用铝锭完全熔化后, 再加入速熔Si和各种金属添加剂, 待固体熔化后进行扒渣, 用扒子推扒炉底、炉壁, 将熔体中的浮渣上浮清除掉, 最后加入纯Cu、纯Mg和纯Zn, 用铝箔包裹纯Cu、纯Mg和纯Zn浸入熔体内, 用扒子将铝箔按压住, 防止其上浮至表面, 启动电磁搅拌器进行搅拌;

[0028] (3) 精炼: 将熔炼炉内的熔体转移至保温炉内, 保温炉内的温度控制在730℃, 向保温炉内通入氩气和精炼剂进行精炼, 每吨熔体中加入0.6kg的精炼剂, 氩气流量为9m³/h, 氩气的压力为0.25MPa, 精炼的次数为两次, 每次精炼时间为20min;

[0029] (4) 静置、取样分析: 精炼完成后进行扒渣, 接着静置30min, 然后对保温炉内熔体进行取样分析, 当确认成分合格后, 加入晶粒细化剂Al-Ti-C-Re充分搅拌并利用超声波振荡熔体, 每吨熔体中加入1kg, 然后静置25min, 若成分不合格, 继续调整成分并再次取样分析;

[0030] (5) 除渣: 上述步骤四成分合格的熔体流经过滤装置, 去除熔体内的杂质;

[0031] (6) 铸造: 将除渣后的熔体进行铸造形成铸棒, 铸造温度为695℃, 铸造速度为35mm/min;

[0032] (7) 均火: 将铸造后的铸棒进行均匀化退火处理, 均火温度为500℃, 在该温度下保温时间12h, 然后将铸棒进行强制冷却, 冷却速率为200℃/h。

[0033] 实施例二

[0034] 一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺, 其特征在于: 包括以下步骤:

[0035] (1) 备料: 所述铝型材中各元素的质量分数分别为: 0.22%Si、0.32%Fe、0.01%Be、0.05%Mn、0.06%Cr、0.05%Ti、0.2%La、0.3%Zn、1.8%Cu、2.5%Mg、余量为Al, 其中Cu、Mg、Zn以纯金属形式加入, Fe、Be、Mn、Cr、Ti、La以金属添加剂的形式加入, Al以重熔用铝锭的形式加入;

[0036] (2) 熔炼: 将熔炼炉升温至735℃, 然后加入原料使其熔融成均匀的熔体, 加料的顺序为先将重熔用铝锭投入熔炼炉内, 待重熔用铝锭完全熔化后, 再加入速熔Si和各种金属添加剂, 待固体熔化后进行扒渣, 用扒子推扒炉底、炉壁, 将熔体中的浮渣上浮清除掉, 最后加入纯Cu、纯Mg和纯Zn, 用铝箔包裹纯Cu、纯Mg和纯Zn浸入熔体内, 用扒子将铝箔按压住, 防止其上浮至表面, 启动电磁搅拌器进行搅拌;

[0037] (3) 精炼: 将熔炼炉内的熔体转移至保温炉内, 保温炉内的温度控制在745℃, 向保温炉内通入氩气和精炼剂进行精炼, 每吨熔体中加入0.7kg的精炼剂, 氩气流量为10m³/h,

氩气的压力为0.3MPa,精炼的次数为两次,每次精炼时间为25min;

[0038] (4) 静置、取样分析:精炼完成后进行扒渣,接着静置30min,然后对保温炉内熔体进行取样分析,当确认成分合格后,加入晶粒细化剂Al-Ti-C-Re充分搅拌并利用超声波振荡熔体,每吨熔体中加入0.75kg,然后静置20min,若成分不合格,继续调整成分并再次取样分析;

[0039] (5) 除渣:上述步骤四成分合格的熔体流经过滤装置,去除熔体内的杂质;

[0040] (6) 铸造:将除渣后的熔体进行铸造形成铸棒,铸造温度为700℃,铸造速度为50mm/min;

[0041] (7) 均火:将铸造后的铸棒进行均匀化退火处理,均火温度为510℃,在该温度下保温时间10h,然后将铸棒进行强制冷却,冷却速率为250℃/h。

[0042] 实施例三

[0043] 一种提高铝型材抗压强度的熔铸生产工艺,其特征在于:包括以下步骤:

[0044] (1) 备料:所述铝型材中各元素的质量分数分别为:0.25%Si、0.28%Fe、0.02%Be、0.1%Mn、0.03%Cr、0.07%Ti、0.25%Ce、0.1%Zn、2.7%Cu、2.8%Mg、余量为Al,其中Cu、Mg、Zn以纯金属形式加入,Fe、Be、Mn、Cr、Ti、Ce以金属添加剂的形式加入,Al以重熔用铝锭的形式加入;

[0045] (2) 熔炼:将熔炼炉升温至750℃,然后加入原料使其熔融成均匀的熔体,加料的顺序为先将重熔用铝锭投入熔炼炉内,待重熔用铝锭完全熔化后,再加入速熔Si和各种金属添加剂,待固体熔化后进行扒渣,用扒子推扒炉底、炉壁,将熔体中的浮渣上浮清除掉,最后加入纯Cu、纯Mg和纯Zn,用铝箔包裹纯Cu、纯Mg和纯Zn浸入熔体内,用扒子将铝箔按压住,防止其上浮至表面,启动电磁搅拌器进行搅拌;

[0046] (3) 精炼:将熔炼炉内的熔体转移至保温炉内,保温炉内的温度控制在760℃,向保温炉内通入氩气和精炼剂进行精炼,每吨熔体中加入0.8kg的精炼剂,氩气流量为12m³/h,氩气的压力为0.35MPa,精炼的次数为两次,每次精炼时间为30min;

[0047] (4) 静置、取样分析:精炼完成后进行扒渣,接着静置30min,然后对保温炉内熔体进行取样分析,当确认成分合格后,加入晶粒细化剂Al-Ti-C-Re充分搅拌并利用超声波振荡熔体,每吨熔体中加入0.5kg,然后静置15min,若成分不合格,继续调整成分并再次取样分析;

[0048] (5) 除渣:上述步骤四成分合格的熔体流经过滤装置,去除熔体内的杂质;

[0049] (6) 铸造:将除渣后的熔体进行铸造形成铸棒,铸造温度为710℃,铸造速度为65mm/min;

[0050] (7) 均火:将铸造后的铸棒进行均匀化退火处理,均火温度为525℃,在该温度下保温时间9h,然后将铸棒进行强制冷却,冷却速率为300℃/h。

[0051] 对实施例一至三制得的铸棒进行力学性能测试,测试结果见表1。

[0052] 表1

[0053]

	抗压强度/MPa	硬度/HBW	塑性应变/%
实施例一	659.4	71.8	37.2
实施例二	697.1	74.5	39.8

实施例三	626.8	65.7	33.6
------	-------	------	------

[0054] 从表1可以看出,本发明制备出的铸棒具有优异的抗压强度和硬度,塑性应变30%以上,表现出良好的塑性。

[0055] 以上所记载,仅为利用本创作技术内容的实施例,任何熟悉本项技艺者运用本创作所做的修饰、变化,皆属本创作主张的专利范围,而限于实施例所揭示者。