



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102234728 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 09

(21) 申请号 201110228515. 3

(22) 申请日 2011. 08. 10

(71) 申请人 云南铝业股份有限公司
地址 650000 云南省昆明市呈贡

(72) 发明人 丁吉林 李永平 李全 李明
和锦黎 刘芳 尹忠鸿 袁崇胜
王作师 张丽宏

(74) 专利代理机构 昆明正原专利代理有限责任
公司 53100

代理人 金耀生

(51) Int. Cl.

C22C 1/02 (2006. 01)

C22C 21/02 (2006. 01)

B22D 11/06 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种提高 AlSi7Mg 晶粒度的生产方法

(57) 摘要

本发明是一种提高 AlSi7Mg 铝合金晶粒度的生产方法。经熔炼得到 AlSi7Mg 熔体；采用轮带式铸造工艺，浇铸温度 635-650℃，浇铸速度 5-8 吨/小时；结晶轮上分为内冷却三个区、外冷却三个区、内侧冷却三个区、外侧冷却三个区，内冷却水流量 1 区 3.5-6m³、2 区 19-23m³/h、3 区 3.5-6m³/h，外冷却水流量 1 区 2-4m³/h、2 区 19-29m³/h、3 区 19-23m³/h，内侧冷却水流量 1 区 2-4m³/h、2 区 8-10m³/h、3 区 1-2.5m³/h，外侧冷却水流量 1 区 2-4m³/h、2 区 8-10m³/h、3 区 2.5-4m³/h；冷却水压力 0.3-0.7MPa。Si 偏析 0.3% 以内；抗拉强度 160MPa 以上；硬度 60HB 以上；针孔度 1-3 级；晶粒度二级以上，并且一级的占 80% 以上。

1. 一种提高 AlSi7Mg 铝合金晶粒度的生产方法,其特征在于按以下进行:

1) 熔炼:在熔炼时添加一定量的铝锶合金和钛剂进行熔炼,熔炼后经过静置炉净化铝熔体,得到化学成分、温度符合要求的 AlSi7Mg 熔体;

2) 采用轮带式铸造工艺,浇铸温度 635-650℃,浇铸速度 5-8 吨/小时;

3) 对结晶轮上的冷却水进行分区,分为内冷却三个区、外冷却三个区、内侧冷却三个区、外侧冷却三个区,各区的冷却强度为:内冷却水流量 1 区 3.5-6m³、内冷却水流量 2 区 19-23m³/h、内冷却水流量 3 区 3.5-6m³/h、外冷却水流量 1 区 2-4m³/h、外冷却水流量 2 区 19-29m³/h、外冷却水流量 3 区 19-23m³/h、内侧冷却水流量 1 区 2-4m³/h、内侧冷却水流量 2 区 8-10m³/h、内侧冷却水流量 3 区 1-2.5m³/h、外侧冷却水流量 1 区 2-4m³/h、外侧冷却水流量 2 区 8-10m³/h、外侧冷却水流量 3 区 2.5-4m³/h;冷却水压力 0.3-0.7MPa。

一种提高 AlSi7Mg 晶粒度的生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及铝合金材料技术领域,具体地说是一种提高 AlSi7Mg 铸造铝合金晶粒度的生产方法。

背景技术

[0002] AlSi7Mg 铸造铝合金在国内被广泛运用于生产轿车的主要材料,如轮毂、引擎盖等,具有较广的市场前景。目前, AlSi7Mg 铸造铝合金的生产方式主要有,水平铸造、竖井铸造等方式,其细化晶粒主要方法是在熔体添加晶粒细化剂。竖井铸造方式存在大量的羽毛状晶,安全隐患较大;水平铸造方式靠自然冷却成型,偏析较大,晶粒度基本在 3-5 级,针孔度较差等问题。用两种铸造方法生产的晶粒度在 3 级已下,不适应市场变化的要求。

发明内容

[0003] 本发明目的是提供一种提高 AlSi7Mg 铸造铝合金晶粒度的生产方法。用该生产方法生产的 AlSi7Mg 铝合金产品其晶粒度得到提高,得到很细晶粒组织 AlSi7Mg 铸件,最终达到该产品的机械性能、物理性能的提高。

[0004] 本发明是在轮带式铸造铝合金生产线上,通过改变铸造的工艺条件,从物理的角度增加结晶前固相粒子的数量。液体 AlSi7Mg 铝合金(全部或部分)在进入结晶之前,使它沿着其温度低于该铸造合金熔点的表面流过,则产生许多的结晶核心。在产品其它性能保持基本不变的情况下,晶粒度得到了较大的提升,保证了产品的后续性能。

[0005] 本发明技术方案为:

1) 熔炼采用熔炼炉配置静置炉,在熔炼时添加一定量的铝锆合金和钛剂进行熔炼、精炼,得到化学成分、温度符合要求的 AlSi7Mg 熔体(添加方法为现有技术);

2) 在现有的轮带式铸造工艺上,采用浇铸温度 635-650℃,浇铸速度 5-8 吨/小时;利用结晶轮的圆周转动和结晶带的增长,使结晶轮具有双重作用,即:流道和结晶器的作用,故 AlSi7Mg 体在沿着结晶轮腔冷却表面流动过程中受到冷却,从而得到更多的固相粒子数量;

3) 对结晶轮上的冷却水进行分区,分为内冷却三个区、外冷却三个区、内侧冷却三个区、外侧冷却三个区,调整各区的冷却强度,即:内冷却水流量 1 区 3.5-6m³/h、内冷却水流量 2 区 19-23m³/h、内冷却水流量 3 区 3.5-6m³/h、外冷却水流量 1 区 2-4m³/h、外冷却水流量 2 区 19-29m³/h、外冷却水流量 3 区 19-23m³/h、内侧冷却水流量 1 区 2-4m³/h、内侧冷却水流量 2 区 8-10m³/h、内侧冷却水流量 3 区 1-2.5m³/h、外侧冷却水流量 1 区 2-4m³/h、外侧冷却水流量 2 区 8-10m³/h、外侧冷却水流量 3 区 2.5-4m³/h;冷却水压力 0.3-0.7MPa;以获得较高晶粒度的 AlSi7Mg 铝合金产品。

[0006] 本发明在国内首次使用轮带铸造方式生产 AlSi7Mg 铸造铝合金,产品质量得到了很好的提高,受到同行业高端市场客户的认可。其产品主要指标为:Si 偏析控制在 0.3% 以内;抗拉强度保持在 160MPa 以上;硬度 60HB 以上;针孔度 1-3 级;晶粒度可达到 GB3642.2

要求的二级以上,并且一级的占 80% 以上。

附图说明

[0007] 图 1 是铝熔体冷却状态示意图。

[0008] 图 2 是轮带式铸造结晶轮冷却分区示意图。

[0009] 图中,1—结晶轮,2、4、7、8—冷却水管,5—带钢,6—铝熔体,A—外冷,B—内外侧冷,C—内冷。

具体实施方式

[0010] 1、熔炼及熔体净化

在熔炉中装入一定量($\leq 30\%$)的 AlSi7Mg 工艺废料后,注入电解铝液,通过现有的方法计算添加硅、镁、锶钛等金属或中间合金。充分搅拌、精炼后,铝溶体倒入静置炉静置,获得成分合格、温度合格的 AlSi7Mg 铝溶体,经在线除气、除渣和过滤后进行浇铸(此步骤均为常规技术)。

[0011] 本方法铸造 AlSi7Mg 合金化学成分如下表:

Si(%)	Fe(%)	Mg(%)	Sr(%)	Ti(%)	其他元素		Al(%)
					单个(%)	合计(%)	
6.5~7.5	0.12	0.2~0.5	≤ 0.035	≤ 0.2	≤ 0.05	≤ 0.2	余量

2、连续铸造:在现有轮带式铸造工艺上,浇铸温度 635~650℃(浇铸口),浇铸速度 5~8 吨/小时(产量可由电机转速控制),铝熔体经浇包进入浇铸口,注入五辊轮带组成的结晶轮与钢带形成的模腔内(如图 1 所示),由电机驱动结晶轮,实现合金液连续铸造成型,得到铝坯;

3、同时在结晶轮的内外侧、上下侧四个方向通入冷却水(如图 1 所示),采用 12 个区域冷却(如图 2 所示),各区域的冷却强度大小,通过调整其水流量实现。

[0012] AlSi7Mg 铝合金结晶轮冷却水工艺参数见下表:

区域	内冷水流量			外冷水流量			内侧水流量			外侧水流量		
	1区	2区	3区	1区	2区	3区	1区	2区	3区	1区	2区	3区
流量(M ³ /h)	3.5-6	19-2 3	3.5- 6	2-4	19-2 9	19-2 3	2-4	8-10	1-2 5	2-4	8-10	2.5- 4
压力	0.3-0.7MPa											

4、经结晶轮成型的铝合金坯被送入校直机进行校直处理,校直后铝合金坯进行在线剪切切成扁锭产品。扁锭经输送链和水喷淋装置实现在线输送、冷却。最终自动堆垛、打捆。

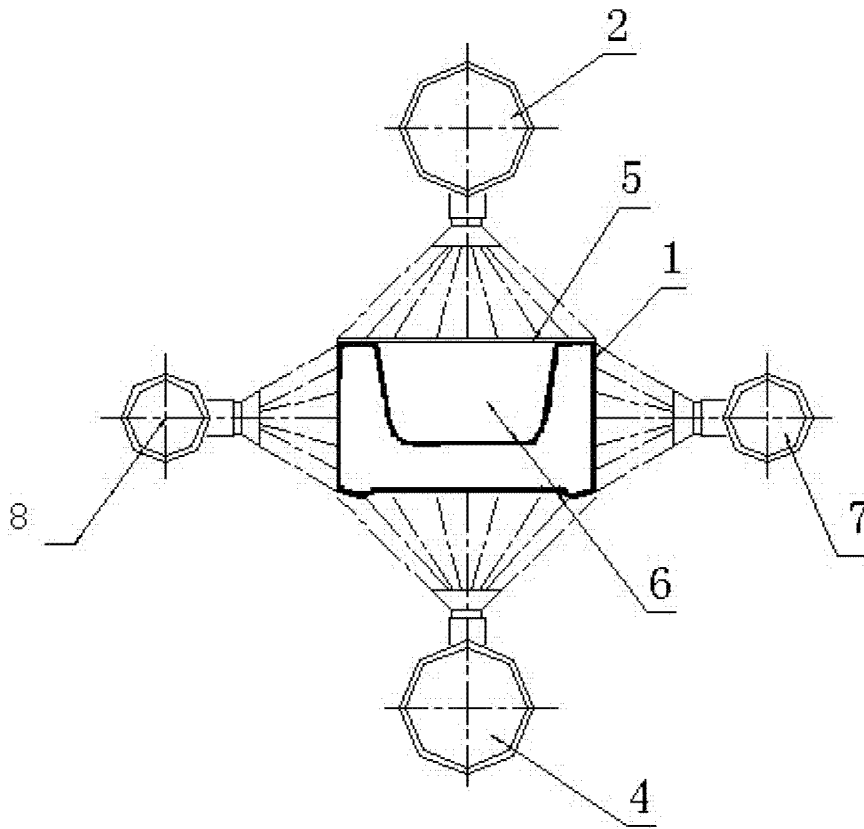


图 1

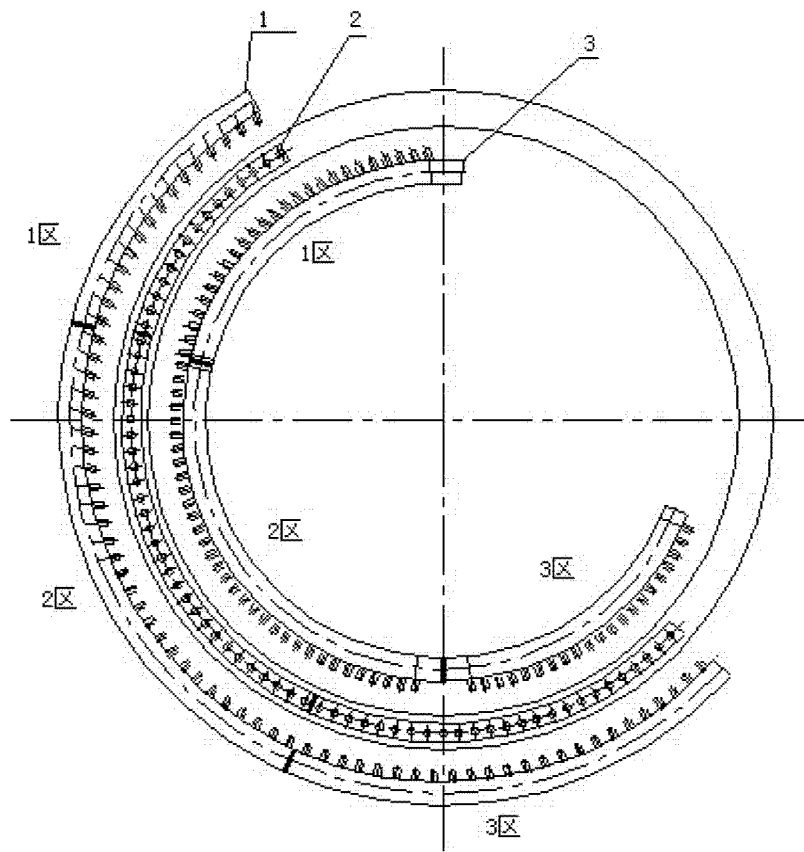


图 2