



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108048768 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201711364814.3

B22D 18/02(2006.01)

(22)申请日 2017.12.18

(71)申请人 广州致远新材料科技有限公司

地址 510032 广东省广州市南沙区大岗镇
新沙村沙东街268号

(72)发明人 李新豪 陈苏坚 李升 李旭涛
陈定贤

(74)专利代理机构 广州微斗专利代理有限公司

44390

代理人 唐立平

(51)Int.Cl.

C22F 1/043(2006.01)

C22C 21/02(2006.01)

C22C 1/02(2006.01)

C22C 1/06(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

挤压铸造铝合金的热处理方法及挤压铸造
铝合金材料

(57)摘要

本发明提供一种挤压铸造铝合金的热处理方法及挤压铸造铝合金材料，热处理方法包括如下步骤：(1)挤压铸造铸件放置于热处理炉中，先进行固溶100-140分钟；(2)将温度从25℃开始升温至450-550℃，保温100-140分钟。(3)将铸件取出，在5-15秒内淬入水中；(4)然后进行人工时效，从25℃开始，匀速升温至150℃-200℃后进行保温，保温持续150-200分钟，然后取出试样，空冷。

1. 一种挤压铸造铝合金的热处理方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 挤压铸造铸件放置于热处理炉中,将温度从20℃-30℃开始升温至450-550℃,保温100-140分钟;

(2) 将铸件取出,在5-15秒内淬入水中;

(3) 然后进行人工时效,从20℃-30℃开始,匀速升温至150℃-200℃后进行保温,保温持续150-200分钟,然后取出试样,空冷。

2. 如权利要求1所述的挤压铸造铝合金的热处理方法,其特征在于,步骤(2)中,淬入水中的水温为20-25℃,水温变化在±5℃范围内。

3. 如权利要求1所述的挤压铸造铝合金的热处理方法,其特征在于,步骤(2)中,淬入水中的时间为8-12分钟。

4. 如权利要求1所述的挤压铸造铝合金的热处理方法,其特征在于,步骤(3)中,所述匀速升温的升温速度为5-10℃/分钟。

5. 如权利要求1所述的挤压铸造铝合金的热处理方法,其特征在于,步骤(3)中,匀速升温至160℃-180℃后进行保温,保温持续180分钟。

6. 如权利要求1所述的挤压铸造铝合金的热处理方法,其特征在于,步骤(1)中,所述保温120分钟。

7. 如权利要求1所述的挤压铸造铝合金的热处理方法,其特征在于,步骤(1)中,从25℃开始升温至510℃。

8. 如权利要求1所述的挤压铸造铝合金的热处理方法,其特征在于,步骤(2)中,将铸件取出,在10秒内淬入水中。

9. 如权利要求1任一项所述的挤压铸造铝合金的热处理方法,其特征在于,所述挤压铸造铸件包含如下成分:

硅为8%-12%;铁为<0.9%;铜为1-4%;锰为0.2-0.8%;镁为0.3%-0.8%,锌为<0.35%,铅为≤0.1%;锡为≤0.01%,镉为≤0.01%;其他杂质总量和不超过0.3%;余量为铝。

10. 一种挤压铸造铝合金材料,其特征在于,由权利要求1-9任一项所述的挤压铸造铝合金的热处理方法处理得到。

挤压铸造铝合金的热处理方法及挤压铸造铝合金材料

技术领域

[0001] 本发明属于铝合金材料热处理领域,具体涉及一种挤压铸造铝合金的热处理方法及挤压铸造铝合金材料。

背景技术

[0002] 铝合金铸件热处理的目的是提高力学性能和耐腐蚀性能,稳定尺寸,改善切削加工和焊接等加工性能。因为许多铸态铝合金的机械性能不能满足使用要求,除Al-Si系的ZL102,Al-Mg系的ZL302和Al-Zn系的ZL401合金外,其余的铸造铝合金都要通过热处理来进一步提高铸件的机械性能和其它使用性能,具体有以下几个方面:1)消除由于铸件结构(如壁厚不均匀、转接处厚大)等原因使铸件在结晶凝固时因冷却速度不均匀所造成的内应力;2)提高合金的机械强度和硬度,改善金相组织,保证合金有一定的塑性和切削加工性能、焊接性能;3)稳定铸件的组织和尺寸,防止和消除高温相变而使体积发生变化;4)消除晶间和成分偏析,使组织均匀化。

[0003] T6处理对于普通的高速压铸不可避免地会对压铸件造成一定的卷气。使用温度较高的T6处理,若压铸件本身的含气量得不到控制,将会导致气体分布集中或气孔较大,导致压铸件T6热处理后产生起泡。同样针对厚度较薄的压铸件,T6处理也容易引起压铸件高温变形。而对于挤压铸造,采用的是低速高压成型工艺,该成型方式可避免气体的卷入,大大地降低了挤压铸件的含气量。所以,可以通过温度较高的T6热处理方式来将挤压铸件的力学性能极大地提高。同时在热处理后挤压铸件不产生起泡。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供一种挤压铸造铝合金的热处理方法及挤压铸造铝合金材料。

[0005] 本发明提供一种挤压铸造铝合金的热处理方法,包括如下步骤:

[0006] (1)挤压铸造铸件放置于热处理炉中,将温度从20℃-30℃开始升温至450-550℃,保温100-140分钟;

[0007] (2)将铸件取出,在5-15秒内淬入水中;

[0008] (3)然后进行人工时效,从20℃-30℃开始,匀速升温至150℃-200℃后进行保温,保温持续150-200分钟,然后取出试样,空冷。

[0009] 优选地,步骤(2)中,淬入水中的水温为20-25℃,水温变化在±5℃范围内。

[0010] 优选地,步骤(2)中,淬入水中的时间为8-12分钟。

[0011] 优选地,步骤(3)中,所述匀速升温的升温速度为5-10℃/分钟。

[0012] 优选地,步骤(3)中,匀速升温至160℃-180℃后进行保温,保温持续180分钟。

[0013] 优选地,步骤(1)中,所述保温120分钟。

[0014] 优选地,步骤(1)中,从25℃开始升温至510℃。

[0015] 优选地,步骤(2)中,将铸件取出,在10秒内淬入水中。

[0016] 优选地，所述挤压铸造铸件包含如下成分：

[0017] 硅为8%-12%；铁为<0.9%；铜为1-4%；锰为0.2-0.8%；镁为0.3%-0.8%，锌为<0.35%，铅为≤0.1%；锡为≤0.01%，镉为≤0.01%；其他杂质总量和不超过0.3%；余量为铝。

[0018] 本发明还提供一种由上述任一项实施例所挤压铸造铝合金的热处理方法处理得到的挤压铸造铝合金材料。

[0019] 本发明的挤压铸造铝合金的热处理方法，可以非常大地提高挤压铸造铝合金的抗拉强度，屈服强度、延伸率和硬度。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体实施例对本发明技术方案作进一步的详细描述，以使本领域的技术人员可以更好的理解本发明并能予以实施，但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0021] 本发明实施例提供一种挤压铸造铝合金的热处理方法，包括如下步骤：

[0022] (1) 挤压铸造铸件放置于热处理炉中，将温度从20℃-30℃开始升温至450-550℃，保温100-140分钟；

[0023] (2) 将铸件取出，在5-15秒内淬入水中；

[0024] (3) 然后进行人工时效，从20℃-30℃开始，匀速升温至150℃-200℃后进行保温，保温持续150-200分钟，然后取出试样，空冷。

[0025] 在优选实施例中，步骤(2)中，淬入水中的水温为20-25℃，水温变化在±5℃范围内。

[0026] 在优选实施例中，步骤(2)中，淬入水中的时间为8-12分钟。

[0027] 在优选实施例中，步骤(3)中，匀速升温的升温速度为5-10℃/分钟。

[0028] 在优选实施例中，步骤(3)中，匀速升温至160℃-180℃后进行保温，保温持续180分钟。

[0029] 在优选实施例中，步骤(1)中，保温120分钟。

[0030] 在优选实施例中，步骤(1)中，从25℃开始升温至510℃。

[0031] 在优选实施例中，步骤(2)中，将铸件取出，在10秒内淬入水中。

[0032] 在优选实施例中，挤压铸造铸件包含如下成分：

[0033] 硅为8%-12%；铁为<0.9%；铜为1-4%；锰为0.2-0.8%；镁为0.3%-0.8%，锌为<0.35%，铅为≤0.1%；锡为≤0.01%，镉为≤0.01%；其他杂质总量和不超过0.3%；余量为铝。

[0034] 本发明实施例还提供一种由上述任一项实施例所挤压铸造铝合金的热处理方法处理得到的挤压铸造铝合金材料。

[0035] 本发明实施例提供的挤压铸造铝合金的热处理方法，可以非常大地提高挤压铸造铝合金的抗拉强度，屈服强度、延伸率和硬度。

[0036] 挤压铸造本身对于铸件而言有良好的排气作用，所以对于挤压铸造这种含气量少的铸造成型方式，所述成分范围的挤压铸造铝合金可以采用本发明实施例提供的挤压铸造铝合金的热处理方法。

[0037] 实施例1

[0038] 原料配比

[0039] 原料配比,按重量百分比计算:硅为11.06%;铁为0.165%;铜为2.75%;锰为0.475%;镁为0.494%,锌为0.0695%,铅≤0.0021%;锡≤0.00058%;镉≤0.00052%;余量为铝。

[0040] 制备过程

[0041] (1)向熔炉内投入硅、铜及铝锭,铝锭的用量占投料总量的90%,然后进行升温;

[0042] (2)加热并使其完全熔化后,进行搅拌,搅拌时间不少于5分钟搅,搅拌次数至少3次以上。

[0043] (3)待温度达到820-860℃之后,加入锰元素添加剂和铁元素添加剂;锰元素添加剂和铁元素添加剂分别加入,先加其中一种添加剂,待其反应完毕后,进行3-5次的搅拌,然后再加入下一种添加剂,每次搅拌的时间不少于5分钟。

[0044] (4)加入剩余10%的铝锭降温至760℃-780℃;

[0045] (5)加入精炼剂进行精炼,加入精炼剂进行精炼的具体步骤为:把精炼剂与氮气混合,一起喷吹至金属液体中,喷吹的速度为0.5-0.7公斤/分钟,氮气的气压为0.15-0.25MPa,精炼剂的用量占金属总重的0.2%-0.3%。然后加入镁,进行2次搅拌,并净置5分钟,再清理表面浮渣,得到金属溶液,每次搅拌的时间不少于5分钟;

[0046] (6)对金属溶液进行取样化验,检测成分是否在如下范围内:硅为8%-12%;铁为<0.5%;铜为1-4%;锰为0.2-0.8%;镁为0.3%-0.8%,锌为<0.25%,铅为≤0.1%;锡为≤0.01%,镉为≤0.01;其他杂质总量和不超过0.3%;余量为铝。;

[0047] (7)样品化验合格后,先使用氮气喷吹10分钟,再加入含锑添加剂进行变质,再次净置10分钟,保持温度在740-760℃之间进行浇铸。得到挤压铸造铝合金材料。再提高挤压铸造后对其进行性能测试。测得抗拉强度354.23MPa,屈服强度222.07MPa,延伸率2.8%,硬度87HB。

[0048] 热处理过程

[0049] 把挤压铸造铸件放置于热处理炉中,先进行固溶120分钟,从室温(25℃)升温至510℃,保温120分钟。然后取出,在10秒内淬入水中,水温应该在20-25℃之间,水冷持续10分钟,水温变化应该在±5℃范围内。然后进行人工时效,将铸件放置于炉内,从室温开始使用接近匀速的升温速度,约为8℃/分钟,升温至180℃,保温180分钟,然后取出试样,空冷。

[0050] 实施例2

[0051] 原料配比

[0052] 原料配比,按重量百分比计算:硅,含量为10.87%;铁,含量为0.189%;铜,含量为2.75%;锰,含量为0.472%;镁,含量为0.472%,锌,含量为0.0689%,铅,含量为≤0.0026%;锡,含量为≤0.00065%;镉,含量为≤0.00060%;余量为铝。

[0053] 制备过程

[0054] (1)向熔炉内投入硅、铜及铝锭,铝锭的用量占投料总量的90%,然后进行升温;

[0055] (2)加热并使其完全熔化后,进行搅拌,搅拌时间不少于5分钟,搅拌次数至少3次以上。

[0056] (3)待温度达到820-860℃之后,加入锰元素添加剂和铁元素添加剂;锰元素添加剂和铁元素添加剂分别加入,先加其中一种添加剂,待其反应完毕后,进行3-5次的搅拌,然

后再加入下一种添加剂，每次搅拌的时间不少于5分钟；

[0057] (4) 加入剩余10%的铝锭降温至760℃-780℃；

[0058] (5) 加入精炼剂进行精炼，加入精炼剂进行精炼的具体步骤为：把精炼剂与氮气混合，一起喷吹至金属液体中，喷吹的速度为0.5-0.7公斤/分钟，氮气的气压为0.15-0.25MPa，精炼剂的用量占金属总重的0.2%-0.3%；然后加入镁，进行2次搅拌，并净置5分钟，再清理表面浮渣，得到金属溶液，每次搅拌的时间不少于5分钟；

[0059] (6) 对金属溶液进行取样化验，检测成分是否在如下范围内：硅为8%-12%；铁为<0.5%；铜为1-4%；锰为0.2-0.8%；镁为0.3%-0.8%，锌为<0.25%，铅为≤0.1%；锡为≤0.01%，镉为≤0.01；其他杂质总量和不超过0.3%；余量为铝；

[0060] (7) 样品化验合格后，先使用氮气喷吹10分钟，再加入含锑添加剂进行变质，再次净置10分钟，保持温度在740-760℃之间进行浇铸；得到挤压铸造铝合金材料。再提高挤压铸造对其进行性能测试；测得抗拉强度354.23MPa，屈服强度222.07MPa，延伸率2.8%，硬度87HB。

[0061] 热处理过程

[0062] 把挤压铸造铸件放置于热处理炉中，先进行固溶120分钟，从室温(25℃)升温至510℃，保温120分钟。然后取出，在10秒内淬入水中，水温应该在20-25℃之间，水冷持续10分钟，水温变化应该在±5℃范围内。然后进行人工时效，将铸件放置于炉内，从室温开始使用接近匀速的升温速度，约为8℃/分钟，升温至180℃，保温180分钟，然后取出试样，空冷。

[0063] 实施例3

[0064] 将日系的ADC12挤压铸件进行热处理，热处理过程为：把铸件放置于热处理炉中，先进行固溶120分钟，从室温(25℃)升温至510℃，保温120分钟。然后取出，在10秒内淬入水中，水温应该在20-25℃之间，水冷持续10分钟，水温变化应该在±5℃范围内。然后进行人工时效，将铸件放置于炉内，从室温开始使用接近匀速的升温速度，约为8℃/分钟，升温至180℃，保温180分钟，然后取出试样，空冷。ADC12的主要化学成分标准为：铜(Cu)1.5-3.5、硅(Si)9.6-12.0、镁(Mg)≤0.3、锌(Zn)≤1.0、铁(Fe)≤1.3、锰(Mn)≤0.5、锡(Sn)≤0.3、铅(Pb)≤0.1、镉(Cd)≤0.005、余量为铝(Al)。

[0065] 效果实施例

[0066] 将实施例1和实施例2制备的热处理前的挤压铸造铝合金及热处理后的挤压铸造铝合金，以及实施例3的ADC12合金热处理前和热处理后的挤压铸造铝合金进行抗拉强度、屈服强度、延伸率及硬度测试。具体数据如表1所示。

[0067] 表1

[0068]

		抗拉强度 MPa	屈服强度 MPa	延伸率 %	硬度 HB
实施例 1	热处理前	354.23	222.07	2.8	87
	热处理后	440.77	323.21	4.88	123

[0069]

实施例 2	热处理前	329.85	224.8	2.64	86
	热处理后	411.49	335.17	4.16	135
实施例 3	热处理前	220	190	1.2	89.1
	热处理后	330	290	2	90.1

[0070] 由表1的数据可以得到,本发明挤压铸造铝合金的热处理方法处理得到的挤压铸造铝合金具有比热处理前更高的抗拉强度、屈服强度、延伸率和硬度。

[0071] 尤其是实施例1和实施例2,抗拉强度、屈服强度、延伸率和硬度提升的较为明显。说明本发明挤压铸造铝合金的热处理方法对于成分在以下范围内的铸件增效效果更为明显:硅为8%-12%;铁为<0.9%;铜为1-4%;锰为0.2-0.8%;镁为0.3%-0.8%,锌为<0.35%,铅为≤0.1%;锡为≤0.01%,镉为≤0.01%;其他杂质总量和不超过0.3%;余量为铝。

[0072] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。