



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104046861 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410336159. 0

(22) 申请日 2014. 07. 16

(71) 申请人 江苏佳铝实业股份有限公司

地址 226100 江苏省南通市海门市滨江街道
香港路 1766 号内 1 号房

(72) 发明人 陆永 唐继勇 杨明军 褚衍玲
杜文亮

(74) 专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243

代理人 查鑫利

(51) Int. Cl.

C22C 21/08 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料, 该材料由以下重量百分数的各组分组成: Si: 0. 12~0. 16 % ; Fe: 0. 18~0. 23 % ; Mg: 2. 5~2. 55 % ; Ti: 0. 01~0. 03 % ; RE 料: 0. 12~0. 16 % ; Cu $\leq$ 0. 08 % ; Mn $\leq$ 0. 08 % ; Cr $\leq$ 0. 08 % ; Zn $\leq$ 0. 08 % ; 余量为 Al。本发明的优点是: 本发明的铝合金挤压材料中加入了微量的 La、Sc、Zr 元素, 具有优良的焊接性、成型性、冷加工性、耐腐蚀性、防氧化性、抗疲劳强度和韧性, 加工硬化率高, 可抛光, 极大地延长了材料的使用寿命, 节省了维护费用, 也在一定程度上扩大了本发明的适用范围。

1. 一种高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料,其特征是,该材料由以下重量百分数的各组分组成:Si:0.12~0.16%;Fe:0.18~0.23%;Mg:2.5~2.55%;Ti:0.01~0.03%;RE料:0.12~0.16%;Cu $\leq$ 0.08%;Mn $\leq$ 0.08%;Cr $\leq$ 0.08%;Zn $\leq$ 0.08%;余量为Al。

2. 根据权利要求1所述的高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料,其特征是,所述RE料由La、Sc、Zr组成,三者的重量百分比控制在2:1:1。

3. 一种如权利要求1或2所述的高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料的制造方法,其特征是,包括以下步骤:

(1)准备:按配方取铝锭、Al-Si中间合金、Al-Mg中间合金、铁粉、铝钛硼丝和RE料,并将铝锭烘干;

(2)熔炼:将烘干的铝锭投入熔化炉中加热熔化成铝液,加热搅拌,温度控制在710~740℃,保温40~50min,并撒上1/1500~1/2500于铝液总量的打渣剂,扒渣;

(3)配料:将Al-Si中间合金、Al-Mg中间合金和铁粉依次加入扒渣后的铝液中熔化,温度控制在730~750℃,保温25~35min;

(4)精炼:在步骤(3)得到的混合熔液中加入精炼剂精炼,温度控制在730~750℃,保温0.5~3h;

(5)变质:在精炼后的混合熔液中加入RE料,其加入采用Al-La、Al-Sc和Al-Zr中间合金的方式,并进行搅拌,温度控制在730~750℃,保温25~35min,扒渣;

(6)静置:将变质后的混合熔液静置20~30min;

(7)铸造:放入水槽中冷却,同时加入铝钛硼丝铸造成铝棒;

(8)挤压:将铝棒预热至480~500℃后送入双动卧式正向挤压机进行挤压,挤压筒的预热温度控制在400~430℃,挤压机出口处在线淬火处理;

(9)后处理:锯切、包装、入库。

一种高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及铝合金材料的制造方法,具体涉及一种高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料及其制造方法。

背景技术

[0002] 减轻交通运输工具自身质量是目前交通运输工具设计的主流,特别是针对航空制造业。5052 铝合金是铝-镁系列合金,具有中等强度及良好的成形工艺性,在加工结构上多呈钣金件及复杂形状的型材薄壁件形式,目前广泛应用于航空、汽车、船舶、电车、塔式建筑和家具等工业领域。但在现代船舶的发展要求中,5052 铝合金的耐海水性和强度方面越来越显示不能满足发展的要求。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料及其制造方法,从而有效解决现代船舶生产中对材料结构强度和耐腐蚀性的要求。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

一种高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料,该材料由以下重量百分数的各组分组成:
Si:0.12~0.16%;Fe:0.18~0.23%;Mg:2.5~2.55%;Ti:0.01~0.03%;RE 料:0.12~0.16%;
 $\text{Cu} \leq 0.08\%$; $\text{Mn} \leq 0.08\%$; $\text{Cr} \leq 0.08\%$; $\text{Zn} \leq 0.08\%$;余量为 Al。

[0005] 其中,上述 RE 料由 La、Sc、Zr 组成,三者的重量百分比控制在 2:1:1。

[0006] 上述高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料的制造方法,包括以下步骤:

(1) 准备:按配方取铝锭、Al-Si 中间合金、Al-Mg 中间合金、铁粉、铝钛硼丝和 RE 料,并将铝锭烘干;

(2) 熔炼:将烘干的铝锭投入熔化炉中加热熔化成铝液,加热搅拌,温度控制在 710~740℃,保温 40~50min,并撒上 1/1500~1/2500 于铝液总量的打渣剂,扒渣;

(3) 配料:将 Al-Si 中间合金、Al-Mg 中间合金和铁粉依次加入扒渣后的铝液中熔化,温度控制在 730~750℃,保温 25~35min;

(4) 精炼:在步骤(3)得到的混合熔液中加入精炼剂精炼,温度控制在 730~750℃,保温 0.5~3h;

(5) 变质:在精炼后的混合熔液中加入 RE 料,其加入采用 Al-La、Al-Sc 和 Al-Zr 中间合金的方式,并进行搅拌,温度控制在 730~750℃,保温 25~35min,扒渣;

(6) 静置:将变质后的混合熔液静置 20~30min;

(7) 铸造:放入水槽中冷却,同时加入铝钛硼丝铸造成铝棒;

(8) 挤压:将铝棒预热至 480~500℃后送入双动卧式正向挤压机进行挤压,挤压筒的预热温度控制在 400~430℃,挤压机出口处在线淬火处理;

(9) 后处理:锯切、包装、入库。

[0007] 本发明的优点是:本发明的铝合金挤压材料中加入了微量的 La、Sc、Zr 元素,具有

优良的焊接性、成型性、冷加工性、耐腐蚀性、防氧化性、抗疲劳强度和韧性,加工硬化率高,可抛光,极大地延长了材料的使用寿命,节省了维护费用,也在一定程度上扩大了本发明的适用范围。

[0008] 具体实施方式:

下面结合各实施例对本发明作进一步说明,但不是对本发明的限制:

一种高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料,该材料由以下重量百分数的各组分组成:
Si:0.12~0.16%;Fe:0.18~0.23%;Mg:2.5~2.55%;Ti:0.01~0.03%;RE料:0.12~0.16%;
 $\text{Cu} \leq 0.08\%$; $\text{Mn} \leq 0.08\%$; $\text{Cr} \leq 0.08\%$; $\text{Zn} \leq 0.08\%$;余量为Al。

[0009] 上述高强度耐腐蚀性铝合金挤压材料的制造方法,包括以下步骤:

(1) 准备:按配方取铝锭、Al-Si中间合金、Al-Mg中间合金、铁粉、铝钛硼丝和RE料,并将铝锭烘干;

(2) 熔炼:将烘干的铝锭投入熔化炉中加热熔化成铝液,加热搅拌,温度控制在710~740℃,保温40~50min,并撒上1/1500~1/2500于铝液总量的打渣剂,扒渣;

(3) 配料:将Al-Si中间合金、Al-Mg中间合金和铁粉依次加入扒渣后的铝液中熔化,温度控制在730~750℃,保温25~35min;

(4) 精炼:在步骤(3)得到的混合熔液中加入精炼剂精炼,温度控制在730~750℃,保温0.5~3h;

(5) 变质:在精炼后的混合熔液中加入RE料,其加入采用Al-La、Al-Sc和Al-Zr中间合金的方式,并进行搅拌,温度控制在730~750℃,保温25~35min,扒渣;

(6) 静置:将变质后的混合熔液静置20~30min;

(7) 铸造:放入水槽中冷却,同时加入铝钛硼丝铸造成铝棒。

[0010] 实施例1

采用上述制造方法铸造出各组分重量百分数为:Si:0.12%;Fe:0.18%;Mg:2.5%;Ti:0.01%;RE料:0.12%;杂质Cu、Mn、Cr和Zn均在0.08%以下;余量为Al的铝棒;然后将该铝棒预热至480℃后送入双动卧式正向挤压机进行挤压,挤压筒的预热温度控制在400℃,挤压速度控制在7m/min,挤压机出口处在线淬火处理;取单位样品进行试样,如下表所示。

试样	抗压强度 R_m/MPa	非比例延伸度 $R_{p0.2}/\text{MPa}$	断后伸 长率 $A/\%$	焊 接 性 等 级	耐腐蚀性 (时间/级 别)
1	278	199	18.6	优良	48h /10
2	282	206	18.2	优良	48h /10
3	280	203	18.5	优良	48h /10

[0011] 实施例2

采用上述制造方法铸造出各组分重量百分数为:Si:0.14%;Fe:0.21%;Mg:2.55%;Ti:0.02%;RE料:0.14%;杂质Cu、Mn、Cr和Zn均在0.08%以下;余量为Al的铝棒;然

后将该铝棒预热至 490℃后送入双动卧式正向挤压机进行挤压,挤压筒的预热温度控制在 420℃,挤压速度控制在 7m/min,挤压机出口处在线淬火处理;取单位样品进行试样,如下表所示。

试样	抗压强度 R _m /MPa	非比例延伸度 R _{p0.2} /MPa	断后伸 长率 A/%	焊 接 性 等 级	耐腐蚀性 (时间/级 别)
1	286	205	18.3	优良	48h /10
2	290	212	17.9	优良	48h /10
3	288	208	18.2	优良	48h /10

[0012] 实施例 3

采用上述制造方法铸造出各组分重量百分数为:Si: 0.16%;Fe: 0.23%;Mg: 2.55%;Ti: 0.03%;RE 料: 0.16%;杂质 Cu、Mn、Cr 和 Zn 均在 0.08%以下;余量为 Al 的铝棒;然后将该铝棒预热至 500℃后送入双动卧式正向挤压机进行挤压,挤压筒的预热温度控制在 430℃,挤压速度控制在 7m/min,挤压机出口处在线淬火处理;取单位样品进行试样,如下表所示。

试样	抗压强度 R _m /MPa	非比例延伸度 R _{p0.2} /MPa	断后伸 长率 A/%	焊 接 性 等 级	耐腐蚀性 (时间/级 别)
1	298	215	18.0	优良	48h /10
2	302	219	17.6	优良	48h /10
3	300	216	17.9	优良	48h /10

[0013] 由上述实施例可以看出,加入 La、Sc、Zr 元素后的铝合金挤压材料,其抗压强度、非比例延伸度、断后伸长率和耐腐蚀性均比 GBT3880.2-2006 中规定的 5052 铝合金在供应状态 H112 时的 170、70、15、24h/9 要高出许多。