



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106077539 B

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201610610276.0

审查员 万锋

(22)申请日 2016.07.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106077539 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 焦作市圣昊铝业有限公司

地址 454350 河南省焦作市修武县五里源乡磨台营村

(72)发明人 井佳明 张梅 赵建国

(74)专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 时立新

(51)Int.Cl.

B22D 11/06(2006.01)

B21B 1/46(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种铝合金板带连铸连轧的制备工艺

(57)摘要

本发明公开了一种铝合金板带连铸连轧的制备工艺,包括熔炼、连铸连轧及收卷,具体包括配料、熔融搅拌、精炼处理、扒渣、静置、晶粒细化处理、除气、过滤除渣,得铝合金液;然后水平浇铸进入模腔内,经冷却得到铸坯;所述模腔由钢带封闭结晶轮凹槽外缘所形成,模腔的四周侧面均匀布满若干用于喷淋冷却水的喷嘴;所得铸坯经矫直后,进行三道热连轧;然后剪切、收卷,即得。本发明改进浇铸及冷却方式,大大改善了铸坯组织性能,使铸坯厚度达到38~45mm、宽度达到500~800mm,设备投资小,生产可以灵活切换合金,设备损耗小产能大,产品质量稳定,生产成本低。

1. 一种铝合金板带连铸连轧的制备工艺,包括熔炼、连铸连轧及收卷,其特征在于,具体包括以下步骤:

(1) 根据铝合金成分进行配料,730~760℃熔融搅拌,得到铝熔体;用氩气将粉末精炼剂吹入铝熔体中,同时,通入氩气进行精炼处理、扒渣;然后730~750℃静置20~40 min,经晶粒细化处理后,除气、过滤除渣,得到成分均匀的铝合金液,铝合金液的温度为710~740℃;

(2) 将步骤(1)所得铝合金液经水平浇铸进入模腔内,经冷却得到铸坯;所述模腔由钢带封闭结晶轮凹槽外缘所形成,模腔的四周侧面均匀布满若干用于喷淋冷却水的喷嘴,其中,水平浇铸的温度为690~710℃,结晶轮外缘的线速度为4~8 m/min,冷却水的温度不高于35℃;所述模腔沿径向方向的尺寸为38~45 mm,模腔沿轴向方向的尺寸为500~800 mm,所述结晶轮的直径为1400~1800 mm,所述钢带的厚度为2.5~3.5 mm;

(3) 将步骤(2)所得铸坯经矫直后,进行三道热连轧,控制入轧温度为480~540℃;所述热连轧铸坯入轧厚度为35~45 mm,终轧厚度为7~9 mm,每道次的轧压量比小于50%;

(4) 经剪切、收卷,即得。

2. 根据权利要求1所述的铝合金板带连铸连轧的制备工艺,其特征在于:所述结晶轮由铸铜制成。

3. 根据权利要求1所述的铝合金板带连铸连轧的制备工艺,其特征在于:步骤(1)所述粉末精炼剂的用量为1.5~3.0公斤/吨。

4. 根据权利要求1所述的铝合金板带连铸连轧的制备工艺,其特征在于:步骤(1)所述晶粒细化处理采用铝钛硼作为细化剂。

5. 根据权利要求4所述的铝合金板带连铸连轧的制备工艺,其特征在于:所述晶粒细化处理采用以200 cm/min的速度逆流加入铝钛硼丝。

6. 根据权利要求1所述的铝合金板带连铸连轧的制备工艺,其特征在于:步骤(2)所述冷却水的用量为400~600 m³/h。

7. 根据权利要求1所述的铝合金板带连铸连轧的制备工艺,其特征在于:步骤(1)中所述静置采用静置炉,所述除气采用在线除气装置,所述过滤采用陶瓷过滤装置;步骤(3)所述矫直采用五辊矫直机。

一种铝合金板带连铸连轧的制备工艺

技术领域

[0001] 本发明属于金属加工技术领域,具体涉及一种铝合金板带连铸连轧的制备工艺。

背景技术

[0002] 目前,国内外各种连铸连轧板带坯的方法有:1)双钢带式有哈兹莱特法(Hazelett)和凯撒微型法(Kaiser);哈兹莱特法设备投入大,产能高,产品质量仅能满足产品表面要求不高的产品,生产合金少,不能经常更换合金牌号,板带坯厚度限制在12.7~38.1 mm范围内;凯撒微型法设备投入小,产能低,板带坯厚度为小于5 mm,板带坯宽度限制在270~400 mm范围内。2)双履带式有劳纳法(Casrter II)和亨特-道格拉斯法(Hunter-Douglas);劳纳法设备投入大,产能高,板带坯厚度一般为15~40 mm,宽度一般为600~1700 mm,铸造速度一般为2~5 m/min,产品质量仅能满足产品表面要求不高的产品,生产合金少,不能经常更换合金牌号;亨特-道格拉斯法与劳纳法区别仅在于急冷块返回过程中的冷却方式,劳纳法采用专门的冷却系统进行冷却,亨特-道格拉斯冷却块本身即带有冷却排热作用而未配置专门的冷却系统。3)轮带式有波特菲尔德-库尔斯法(Porterfield-Coors)、利加蒙泰法(Rigamonti)、RSC法、曼式法(Mann),目前所有轮带式铸板带坯受工艺及装备条件限制,一般生产板带坯宽度不大于500 mm,厚度为20 mm左右。总之,现有国内外连铸技术制得的板带坯的厚度难以达到40 mm以上,并且板带坯宽度大于500 mm时,铸造速度较低,最终板带成品的性能也较差。

发明内容

[0003] 基于现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种铝合金板带连铸连轧的制备工艺。

[0004] 一种铝合金板带连铸连轧的制备工艺,包括熔炼、连铸连轧及收卷,具体包括以下步骤:

[0005] (1)根据铝合金成分进行配料,730~760℃熔融搅拌,得到铝熔体;用氩气将粉末精炼剂吹入铝熔体中,同时,通入氩气进行精炼处理、扒渣;然后730~750℃静置20~40 min,经晶粒细化处理后,除气、过滤除渣,得到成分均匀的铝合金液,铝合金液的温度为710~740℃;

[0006] (2)将步骤(1)所得铝合金液经水平浇铸进入模腔内,经冷却得到铸坯;所述模腔由钢带封闭结晶轮凹槽外缘所形成,模腔的四周侧面均匀布满若干用于喷淋冷却水的喷嘴,其中,水平浇铸的温度为690~710℃,结晶轮外缘的线速度为4~8 m/min,冷却水的温度不高于35℃;

[0007] (3)将步骤(2)所得铸坯经矫直后,进行三道热连轧,控制入轧温度为480~540℃;

[0008] (4)经剪切、收卷,即得。

[0009] 优选地,步骤(2)所述模腔沿径向方向的尺寸为38~45 mm,模腔沿轴向方向的尺寸为500~800 mm,所述结晶轮的直径为1400~1800 mm,所述钢带的厚度为2.5~3.5 mm。

- [0010] 进一步,所述结晶轮由铸铜制成。
- [0011] 优选地,步骤(1)所述粉末精炼剂的用量为1.5~3.0公斤/吨。
- [0012] 优选地,步骤(1)所述晶粒细化处理采用铝钛硼作为细化剂。
- [0013] 进一步,所述晶粒细化处理采用以200 cm/min的速度逆流加入铝钛硼丝。
- [0014] 优选地,步骤(2)所述冷却水的用量为400~600 m³/h。
- [0015] 优选地,步骤(2)中所述静置采用静置炉,所述除气采用在线除气装置,所述过滤采用陶瓷过滤装置;步骤(3)所述矫直采用五辊矫直机。
- [0016] 优选地,步骤(3)所述热连轧铸坯入轧厚度为35~45 mm,终轧厚度为7~9 mm,每道次的轧压量比小于50%。
- [0017] 本发明针对目前国内外轮带式连铸铝板带坯冷却慢,组织不好,铝合金铸坯厚度受限的问题,改进浇铸及冷却方式,在进入由铜结晶轮上的凹槽与钢带构成的结晶腔入口,通过水冷却钢带及结晶轮,将热量迅速带走,从而使铝熔体快速凝固。这样大大改善了铸坯组织性能,使铸坯厚度达到38~45mm、宽度达到500~800mm,是目前国内外连铸连轧板带铸坯所达不到的厚度及宽度。设备投资小,生产可以灵活切换合金,设备损耗小产能大,水帘直喷式冷却,使结晶轮冷却强度大,产能达到30 t/h;产品质量稳定,生产成本低。

附图说明

- [0018] 图1为所述浇铸模腔及冷却设置的示意图。

具体实施方式

- [0019] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明,但本发明的保护范围不限于此。
- [0020] 下面实施例中熔炼采用两组60吨的熔炼炉,静置两组采用60吨的静置炉,除气采用双石墨转子在线除气装置(铝液处理能力为500 kg/min),过滤采用陶瓷过滤装置,矫直采用五辊矫直机,连轧采用三机架热连轧机;所用粉末精炼剂为普通市售产品,成分为:粉末精炼剂成分:KNO₃ 40%、C 6%、NaAlF₆ 20%、NaCl 10%、Na₂SiF₆ 24%。
- [0021] 实施例1
- [0022] 一种1100铝合金板带连铸连轧的制备工艺,包括熔炼、连铸连轧及收卷,具体包括以下步骤:
- [0023] (1)1100铝合金板带生产采用电解铝液添加重熔铝锭降温处理,配料添加Fe和Cu添加剂,750℃熔融搅拌,得到铝熔体成分为:Si 0.067%、Fe 0.36%、Cu 0.087%;用氩气将粉末精炼剂吹入铝熔体中,粉末精炼剂用量为每吨铝液用2公斤,同时,通入氩气进行精炼处理、扒渣,通入氩气压力为0.08Mpa;然后735℃静置30 min之后,以200 cm/min的速度逆流加入铝钛硼丝对铝熔体进行在线晶粒细化处理,然后经在线除气和过滤渣除,将在线除气设定为380转/min,氩气压力为0.12MPa,得到成分均匀的铝合金液,铝合金液的温度为730℃;
- [0024] (2)将步骤(1)所得铝合金液经中浇包水平浇铸进入模腔内,经冷却得到铸坯;
- [0025] 如图1所示,所述模腔由钢带4封闭结晶轮5凹槽外缘所形成,模腔的四周侧面分别设有用于冷却的外冷却装置1、内冷却装置3及侧面冷却装置2,外冷却装置1、内冷却装置3及侧面冷却装置2均匀布满若干用于喷淋冷却水的喷嘴,所述外冷却装置1、内冷却装置3及

侧面冷却装置2仅用于实现模腔的冷却,采用现有技术的冷却装置结构即可实现,故不详细赘述;所述模腔沿径向方向的尺寸为40 mm,模腔沿轴向方向的尺寸为600 mm,所述结晶轮5的直径为1600 mm,所述钢带4的厚度为3 mm;

[0026] 其中,所述结晶轮5由铸铜制成,水平浇铸的温度为705℃,结晶轮5外缘的线速度为5.3 m/min,冷却水的温度为23℃,冷却水的用量为530 m³/h;

[0027] (3)将步骤(2)所得铸坯经矫直后(不经过加热升温),进行三道热连轧,控制入轧温度为503℃;铸坯入轧厚度为40 mm,终轧厚度为7 mm,每道次的轧压量比小于50%。

[0028] (4)经剪切、收卷,即得。

[0029] 上述工艺制得的1100铝合金板带无气孔、疏松、夹渣,表面光洁,晶粒度达到一级;获得的1100合金板带的H14状态下力学性能为:抗拉强度131 MPa,伸长率10.6%。

[0030] 实施例2

[0031] 一种5052铝合金板带连铸连轧的制备工艺,包括熔炼、连铸连轧及收卷,具体包括以下步骤:

[0032] (1)5052铝合金板带生产:采用电解铝液添加重熔铝锭降温处理,配料添加Mg金属锭和Cr添加剂,750℃熔融搅拌,得到铝熔体成分为:Si 0.045%、Fe 0.18%、Mg 2.46%、Cr 0.22%;用氩气将粉末精炼剂吹入铝熔体中,粉末精炼剂用量为每吨铝液用2公斤,同时,通入氩气进行精炼处理、扒渣,通入氩气压力为0.08 MPa;然后742℃静置30 min之后,以200 cm/min的速度逆流加入铝钛硼丝对铝熔体进行在线晶粒细化处理,然后经在线除气和过滤渣除,将在线除气设定为380转/min,氩气压力为0.12 MPa,得到成分均匀的铝合金液,铝合金液的温度为730℃;

[0033] (2)将步骤(1)所得铝合金液经中浇包水平浇铸进入模腔内,经冷却得到铸坯;

[0034] 如图1所示,所述模腔由钢带4封闭结晶轮5凹槽外缘所形成,模腔的四周侧面分别设有用于冷却的外冷却装置1、内冷却装置3及侧面冷却装置2,外冷却装置1、内冷却装置3及侧面冷却装置2均匀布满若干用于喷淋冷却水的喷嘴,所述外冷却装置1、内冷却装置3及侧面冷却装置2仅用于实现模腔的冷却,采用现有技术的冷却装置结构即可实现,故不详细赘述;模腔沿径向方向的尺寸为40 mm,模腔沿轴向方向的尺寸为600 mm,所述结晶轮5的直径为1600 mm,所述钢带4的厚度为3 mm;

[0035] 其中,所述结晶轮5由铸铜制成,水平浇铸的温度为708℃,结晶轮5外缘的线速度为4.3 m/min,冷却水的温度为28℃,冷却水的用量为480 m³/h;

[0036] (3)将步骤(2)所得铸坯经矫直后,经过在线加热升温,进行三道热连轧,控制入轧温度为515℃;铸坯入轧厚度为40 mm,终轧厚度为7 mm,每道次的轧压量比小于50%。

[0037] (4)经剪切、收卷,即得。

[0038] 上述工艺制得的5052铝合金板带无气孔、疏松、夹渣,表面光洁,晶粒度达到一级;获得的5052合金板带的H12状态下力学性能为:抗拉强度235 MPa,伸长率15.8%。

[0039] 实施例3

[0040] 一种6063铝合金板带连铸连轧的制备工艺,包括熔炼、连铸连轧及收卷,具体包括以下步骤:

[0041] (1)6063铝合金板带生产:采用电解铝液添加重熔铝锭降温处理,配料添加Mg金属锭和20%铝硅中间合金,750℃熔融搅拌,得到铝熔体成分为:Si 0.45%、Fe 0.18%、Mg

0.63%；用氩气将粉末精炼剂吹入铝熔体中，粉末精炼剂用量为每吨铝液用2公斤，同时，通入氩气进行精炼处理、扒渣，通入氩气压力为0.07 MPa；然后735℃静置27 min之后，以200 cm/min的速度逆流加入铝钛硼丝对铝溶体进行在线晶粒细化处理，然后经在线除气和过滤渣除，将在线除气设定为380转/min，氩气压力为0.12 MPa，得到成分均匀的铝合金液，铝合金液的温度为728℃；

[0042] (2) 将步骤(1)所得铝合金液经中浇包水平浇铸进入模腔内，经冷却得到铸坯；

[0043] 如图1所示，所述模腔由钢带4封闭结晶轮5凹槽外缘所形成，模腔的四周侧面分别设有外冷却装置1、内冷却装置3及侧面冷却装置2，外冷却装置1、内冷却装置3及侧面冷却装置2均匀布满若干用于喷淋冷却水的喷嘴，所述外冷却装置1、内冷却装置3及侧面冷却装置2仅用于实现模腔的冷却，采用现有技术的冷却装置结构即可实现，故不详细赘述；模腔沿径向方向的尺寸为40 mm，模腔沿轴向方向的尺寸为600 mm，所述结晶轮5的直径为1600 mm，所述钢带4的厚度为3 mm；

[0044] 其中，所述结晶轮5由铸铜制成，水平浇铸的温度为698℃，结晶轮5外缘的线速度为4.5 m/min，冷却水的温度为31℃，冷却水的用量为540 m³/h；

[0045] (3) 将步骤(2)所得铸坯经矫直后，经过在线加热升温，进行三道热连轧，控制入轧温度为525℃；铸坯入轧厚度为40 mm，终轧厚度为7 mm，每道次的轧压量比小于50%。

[0046] (4) 经剪切、收卷，即得。

[0047] 上述工艺制得的6063铝合金板带无气孔、疏松、夹渣，表面光洁，晶粒度达到一级；获得的6063合金板带的T4状态下力学性能为：抗拉强度198 MPa，伸长率16.5%。

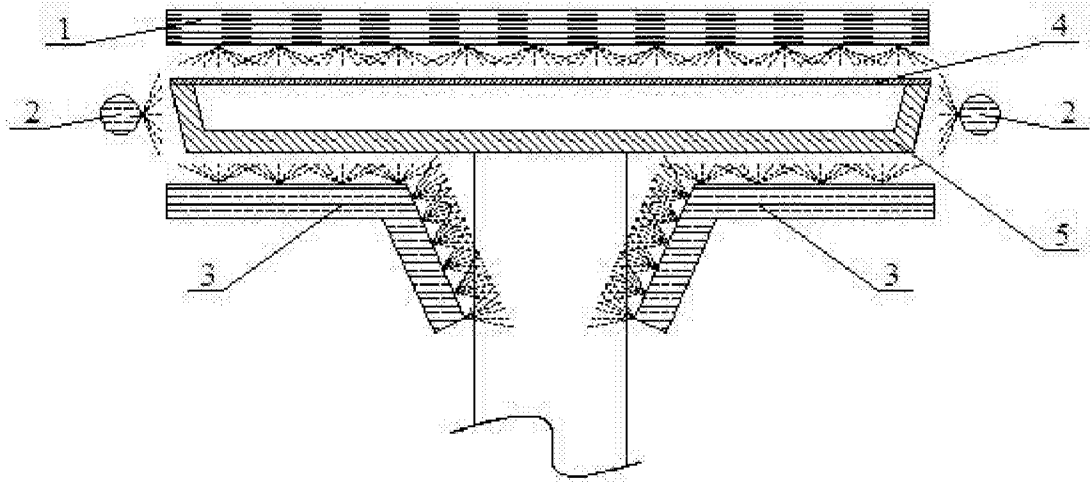


图1