



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113832374 A

(43) 申请公布日 2021.12.24

(21) 申请号 202110929495.6

C22C 1/03 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.13

C22C 1/06 (2006.01)

(71) 申请人 河南明泰铝业股份有限公司

地址 451283 河南省郑州市巩义市回郭镇  
开发区

申请人 河南泰鸿新材料有限公司

(72) 发明人 李国锋 邓艳超 谭盼 李伟坡

刘杰 王军伟 闫帅杰

(74) 专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限

公司 41111

代理人 李秋红

(51) Int. Cl.

C22C 21/08 (2006.01)

C22F 1/047 (2006.01)

B23P 15/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书10页

(54) 发明名称

一种5A12铝合金热轧坯料及其生产方法

(57) 摘要

本发明公开了一种5A12铝合金热轧坯料及其生产方法。该方法以纯铝锭和纯镁锭为原料配料熔炼,所得合金液进行精炼,精炼后静置,将静置后所得合金液进行铸造,得到铝合金铸锭;将所得5A12铝合金铸锭进行三级均匀化处理;然后将铸锭进行铣面,铣面后采用“醋酸水空气联合除杂法”进行处理;处理后铸锭依次进行均质加热、热粗轧和热精轧,最终得到产品厚度为8mm的5A12铝合金热轧坯料。通过本发明能够得到宽度为1200~1700mm的大规格5A12铝合金热轧板材坯料,该产品具有表面质量好、强度高、塑性好、坯料内部无气孔、缩孔等优点;从而改善了现有生产大规格5A12铝合金板材对设备要求高、热轧轧制技术复杂的问题。

1. 一种5A12铝合金热轧坯料,其特征在于,以质量百分含量表示,所述铝合金热轧坯料包含以下合金元素:

Si $\leq$ 0.30%,Cu $\leq$ 0.05%,Mg 8.1~9.2%,Zn $\leq$ 0.20%,Mn 0.50~0.90%,Ti 0.05~0.15%,Ni $\leq$ 0.10%,Fe $\leq$ 0.30%,其它杂质 $\leq$ 0.10%,余量为Al。

2. 一种5A12铝合金热轧坯料的生产方法,其特征在于,所述生产方法包括以下步骤:

a、熔炼:以纯铝锭和纯镁锭为原料进行配料熔炼,熔炼过程中控制熔炼温度为720~760℃,熔炼保温时间为20~30min;熔炼过程中加入中间合金Al-20Si、Al-50Cu、Al-20Mn、Al-5Ni和Al-5Ti-B进行配料,配料温度为730~750℃,使其熔炼所得合金液成分满足权利要求1所述坯料的合金元素组成;

b、精炼:将步骤a所得合金液进行精炼,精炼过程中控制温度为720~745℃、精炼时间为30~60min;精炼结束后进行静置,静置时间为30~40min;

c、铸造:将步骤b静置后所得合金液进行铸造,铸造过程中控制浇铸温度为690~725℃,得到铝合金铸锭;

d、三段式均匀化处理:将步骤c所得铸锭采用箱式均热炉进行三段式均匀化处理;

e、铸锭预处理:将步骤d均匀化处理后的5A12铸锭进行铣面,铣面后采用“醋酸水空气联合除杂法”去除铸锭表面残余杂物和防止板坯加热“返潮”;

f、均质加热:将步骤e预处理所得铸锭置于加热炉中进行均质加热;

g、热粗轧:将步骤f处理后所得铸锭采用1+1+1热连轧进行轧制;

h、热精轧:将热粗轧所得坯料采用三道次可逆式轧制过程,轧制获得最终坯料即5A12铝合金热轧坯料。

3. 根据权利要求2所述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法,其特征在于,步骤d中所述三段式均匀化处理的具体过程为:

第一阶段:首先将箱式均热炉炉气温度定在320℃,所测定金属温度达到275~285℃时,改定炉气温度为290℃,在此温度下保温5小时;第二阶段:然后将炉气温度定在380℃,所测定金属温度达到345~355℃时,改定炉气温度360℃,在此温度下保温5小时;第三阶段:最后将炉气温度定在470℃,金属温度达到450~460℃条件下保温12个小时,保温时间完成后推出板锭自然冷却。

4. 根据权利要求2所述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法,其特征在于:步骤e中5A12铸锭进行铣面时,将铸锭双侧小面各铣去20mm、上下两个大面各铣去30mm。

5. 根据权利要求2所述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法,其特征在于:步骤e中5A12铸锭进行铣面后,测定侧面弯曲度 $\leq$ 3mm,大面弯曲度 $\leq$ 2mm。

6. 根据权利要求2所述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法,其特征在于,步骤e中所述“醋酸水空气联合除杂法”的具体过程为:

1) 将铣面后的铸锭放入流动水槽中冲洗表面的微小颗粒;2) 冲洗后的铸锭置于85~95℃的纯净水中,纯净水中加入质量百分浓度为1%的醋酸,预热30分钟,铸锭表面温度达到35~45℃;3) 然后在水箱中通入压缩空气,产生10000~50000个/cm<sup>3</sup>微小气泡。

7. 根据权利要求2所述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法,其特征在于,步骤f中所述均质加热的具体操作为:将步骤e预处理所得铸锭置于推进式加热炉中,加热炉定温520℃,当金属温度达到450~460℃时,改定炉气温度为470℃条件下保温2~4小时,然后出炉轧

制。

8. 根据权利要求2所述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法,其特征在于:步骤g中所述热粗轧过程中,轧制开轧温度为440~460℃,终轧温度为380~400℃;热粗轧采用10mm、15mm和20mm三种单次轧制压下量,轧制29道次,粗轧完成后所得板材的厚度为35mm。

9. 根据权利要求2所述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法,其特征在于,步骤g中所述热粗轧过程中采用的润滑介质为乳液,所述乳液浓度为3.5~4.5%,乳液温度控制为60~65℃,pH值为7.8~8.4,乳液润滑喷射压力为0.5~0.6Mpa。

10. 根据权利要求2所述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法,其特征在于,步骤h所述热精轧过程中,开轧温度为370~400℃,终轧温度为320~340℃;每道次压下量分配为15mm、8mm和4mm,终轧板材厚度为8mm;热精轧过程中采用的润滑介质为乳液,乳液浓度为7~8%,乳液温度控制为60~65℃,pH值控制为7.8~8.4,乳液润滑喷射压力为0.5~0.6Mpa。

## 一种5A12铝合金热轧坯料及其生产方法

### 一、技术领域：

[0001] 本发明属于铝合金及其制备技术领域，具体涉及一种5A12铝合金热轧坯料及其生产方法。

### 二、背景技术：

[0002] 5A12铝合金是高镁含量5系铝合金，属于不可热处理合金，具有强度高、耐腐蚀性好和切削性好、阳极化处理表面质量好、电弧焊性能良好和抗腐蚀性能良好等特点。5A12合金广泛用于船舶、飞机焊接件、地铁轻轨、导弹零件、防弹装甲等领域。实际应用当中5A12合金以挤压型材为主，挤压型材的原材料一般为圆棒状铸锭，直径小、铸造相对简单，成分易控制、铸造不易开裂。小直径的圆棒铸锭采用普通挤压机可挤压成各种形状零部件，但缺点是生产的零部件规格小，不能应用于大规格零部件及焊接件的生产，如大规格船用板材、航空航天焊接用材、防弹装甲等宽幅压延用材。

[0003] 为了提高5A12合金在大规格零部件上的应用，能够生产出满足要求的大尺寸铸锭是目前迫切需要解决的技术难题。

### 三、发明内容：

[0004] 本发明要解决的技术问题是：为了达到能够生产出满足要求的大尺寸铸锭，本发明提供了一种5A12铝合金热轧坯料及其生产方法。利用本发明技术方案制备的5A12合金宽幅板锭热轧坯料，不但能做厚板生产坯料，而且还能够应用于冷轧薄板带材，该产品具有强度高、塑性好、耐腐蚀性能高、内部无孔洞、夹渣、较高塑性延伸率等优异特点。利用本发明生产的坯料主要用于冷轧薄板带材的生产。

[0005] 为了解决上述问题，本发明采取的技术方案是：

[0006] 本发明提供一种5A12铝合金热轧坯料，以质量百分含量表示，所述铝合金热轧坯料包含以下合金元素：

[0007]  $Si \leq 0.30\%$ ， $Cu \leq 0.05\%$ ， $Mg \ 8.1 \sim 9.2\%$ ， $Zn \leq 0.20\%$ ， $Mn \ 0.50 \sim 0.90\%$ ， $Ti \ 0.05 \sim 0.15\%$ ， $Ni \leq 0.10\%$ ， $Fe \leq 0.30\%$ ，其它杂质 $\leq 0.10\%$ ，余量为Al。

[0008] 另外，提供一种5A12铝合金热轧坯料的生产方法，所述生产方法包括以下步骤：

[0009] a、熔炼：以纯铝锭和纯镁锭为原料进行配料熔炼，熔炼过程中控制熔炼温度为720~760℃，熔炼保温时间为20~30min；熔炼过程中加入中间合金Al-20Si、Al-50Cu、Al-20Mn、Al-5Ni和Al-5Ti-B进行配料，配料温度为730~750℃，使其熔炼所得合金液成分满足上述坯料的合金元素组成；

[0010] b、精炼：将步骤a所得合金液进行精炼，精炼过程中控制温度为720~745℃、精炼时间为30~60min；精炼结束后进行静置，静置时间为30~40min；

[0011] c、铸造：将步骤b静置后所得合金液进行铸造，铸造过程中控制浇铸温度为690~725℃，得到铝合金铸锭；

[0012] d、三段式均匀化处理：将步骤c所得铸锭采用箱式均热炉进行三段式均匀化处理

(通过三段式均匀化处理改善坯料中微观组织形貌)；

[0013] e、铸锭预处理：将步骤d均匀化处理后的5A12铸锭进行铣面，铣面后采用“醋酸水空气联合除杂法”去除铸锭表面残余杂物和防止板坯加热“返潮”；

[0014] f、均质加热：将步骤e预处理所得铸锭置于加热炉中进行均质加热；

[0015] g、热粗轧：将步骤f处理后所得铸锭采用1+1+1热连轧(粗轧机、立辊轧机和精轧机)进行轧制；

[0016] h、热精轧：将热粗轧所得坯料采用三道次可逆式轧制过程，轧制获得最终坯料即5A12铝合金热轧坯料。

[0017] 根据上述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法，步骤d中所述三段式均匀化处理的具体过程为：

[0018] 第一阶段：首先将箱式均热炉炉气温度定在320℃，所测定金属温度达到275~285℃时，改定炉气温度为290℃，在此温度下保温5小时；第二阶段：然后将炉气温度定在380℃，所测定金属温度达到345~355℃时，改定炉气温度360℃，在此温度下保温5小时；第三阶段：最后将炉气温度定在470℃，金属温度达到450~460℃条件下保温12个小时，保温时间完成后推出板锭自然冷却。

[0019] 根据上述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法，步骤e中5A12铸锭进行铣面时，将铸锭双侧小面各铣去20mm、上下两个大面各铣去30mm(完全将激冷晶、偏析层铣去)。

[0020] 根据上述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法，步骤e中5A12铸锭进行铣面后，测定侧面弯曲度≤3mm，大面弯曲度≤2mm(表面手感光滑、无突起)。

[0021] 根据上述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法，步骤e中所述“醋酸水空气联合除杂法”的具体过程为：

[0022] 1) 将铣面后的铸锭放入流动水槽中冲洗表面的微小颗粒；2) 冲洗后的铸锭置于85~95℃的纯净水中，纯净水中加入质量百分浓度为1%的醋酸，预热30分钟，铸锭表面温度达到35~45℃(采用便携式热电偶测定铸锭表面金属温度)；3) 然后在水箱中通入压缩空气，产生10000~50000个/cm<sup>3</sup>微小汽泡(实现除杂和防止后续加热“返潮”的目的)。

[0023] 根据上述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法，步骤f中所述均质加热的具体操作为：将步骤e预处理所得铸锭置于推进式加热炉中，加热炉定温520℃，当金属温度达到450~460℃时，改定炉气温度为470℃条件下保温2~4小时，然后出炉轧制。

[0024] 根据上述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法，步骤g中所述热粗轧过程中，轧制开轧温度为440~460℃，终轧温度为380~400℃；热粗轧采用10mm、15mm和20mm三种单次轧制压下量，轧制29道次，粗轧完成后所得板材的厚度为35mm。

[0025] 根据上述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法，步骤g中所述热粗轧过程中采用的润滑介质为乳液，所述乳液浓度为3.5~4.5%，乳液温度控制为60~65℃，pH值为7.8~8.4，乳液润滑喷射压力为0.5~0.6Mpa。

[0026] 根据上述的5A12铝合金热轧坯料的生产方法，步骤h所述热精轧过程中，开轧温度为370~400℃，终轧温度为320~340℃；每道次压下量分配为15mm、8mm和4mm，终轧板材厚度为8mm；热精轧过程中采用的润滑介质为乳液，乳液浓度为7~8%(轧制原油7~8%，其余为纯水)，乳液温度控制为60~65℃，pH值控制为7.8~8.4，乳液润滑喷射压力为0.5~0.6Mpa。

[0027] 本发明的积极有益效果:

[0028] 1、本发明生产方法中,对铸锭坯料所采用的三级均匀化技术是分阶段均匀化。多阶段均匀化升温缓慢,恒温使铸锭速度曲线变缓,从低至高多阶段保温的配合,从而有效防止快速升温所导致的应力释放过快所出现的铸锭开裂;另一方面,不同阶段均匀化能够有效消除铸锭成分偏析。另外,不同温度阶段下应力消除更为彻底。铸坯的第二相的形态、尺寸、分布趋于均匀,减少了偏析,从而改善了塑性变形过程中沿晶粒边界的应力分布,并且在各个部位均匀一致,从而提高后续加工中的工艺性能。

[0029] 2、针对常温下的板锭放入高温炉后产生冷热交换,在冷热巨大交换下板坯表面会产生很多小水珠,小水珠在高温炉内气氛下对高镁合金产生一定的腐蚀等技术问题。本发明技术方案通过采用“醋酸水空气联合除杂法”对铣面后的铸锭放入纯水当中进行加热,将纯水温度控制在85~95℃,加入1%醋酸,板锭加热30分钟;板锭温度在35~45℃之间,水箱中通入压缩空气,形成大量微小气泡,将板锭清擦之后,后续加热时表面不再出现小水珠。

[0030] 3、铝的密度为2.7g/cm<sup>3</sup>、镁的密度为1.7g/cm<sup>3</sup>、5A12的镁含量为8.1~9.2%,普通现有的热轧工艺生产技术极易造成设备损坏,本发明技术方案采用29个道次进行可逆式轧制,不但确保生产设备安全而且板坯内部晶粒均匀、无疏松等内部缺陷,使生产的产品5A12铝合金热轧坯料的塑性变形能力提升。

[0031] 4、利用本发明技术方案制备的5A12铝合金热轧坯料,主要应用于冷轧薄板带材,抗拉强度达到390~410MPa,延伸率≥18%,板带凸度2.5~4%。本发明制备的热轧坯料具有表面质量好、强度高、塑性好、裂边宽度小、坯料内部无气孔、缩孔等优势。

[0032] 5、通过本发明能够得到宽度为1200~1700mm的大规格5A12铝合金热轧板材坯料,该产品具有表面质量好、强度高、塑性好、坯料内部无气孔、缩孔等优势。从而改善了现有生产大规格5A12铝合金板材对设备要求高,热轧轧制技术复杂的问题。

[0033] 6、本发明技术方案制备的产品经检测,所得相关性能参数详见表1。

[0034] 表1本发明制备产品的性能检测结果

厚度/mm	产品状态	抗拉强度 /MPa	延伸率/%	屈服强度 /Mpa	中凸 度%	Ra 值 /um
8	F	390~410	≥ 18	260~290	2.5~4	0.7~1.0

[0036] 四、具体实施例方式:

[0037] 以下结合实施例进一步阐述本发明,但并不限制本发明技术方案保护的范围。

[0038] 实施例1:

[0039] 本发明5A12铝合金热轧坯料,以质量百分含量表示,所述铝合金热轧坯料包含以下合金元素:

[0040] Si 0.201%,Cu 0.031%,Mg 8.802%,Zn 0.101%,Mn 0.702%,Ti 0.101%,Ni 0.060%,Fe 0.150%,其它杂质0.030%,余量为Al。

[0041] 实施例2:

[0042] 本发明实施例1所述5A12铝合金热轧坯料的生产方法,该生产方法的详细步骤如

下:

[0043] a、熔炼:以纯铝锭和纯镁锭为原料进行配料熔炼,熔炼过程中控制熔炼温度为730~750℃,熔炼保温时间为25min;熔炼过程中加入中间合金Al-20Si、Al-50Cu、Al-20Mn、Al-5Ni和Al-5Ti-B进行配料,配料温度为730~740℃,使其熔炼所得合金液成分满足实施例1所述坯料的合金元素组成;

[0044] b、精炼:将步骤a所得合金液进行精炼,精炼过程中控制温度为720~725℃、精炼时间为30min;精炼结束后进行静置,静置时间为30min;

[0045] c、铸造:将步骤b静置后所得合金液进行铸造,铸造过程中控制浇铸温度为695~715℃,得到铝合金铸锭;

[0046] d、三段式均匀化处理:将步骤c所得铸锭采用箱式均热炉进行三段式均匀化处理(通过三段式均匀化处理改善坯料中微观组织形貌);

[0047] 所述三段式均匀化处理的具体操作过程为:

[0048] 第一阶段:首先将箱式均热炉炉气温度定在320℃,所测定金属温度达到275~285℃时,改定炉气温度为290℃,在此温度下保温5小时;第二阶段:然后将炉气温度定在380℃,所测定金属温度达到345~355℃时,改定炉气温度360℃,在此温度下保温5小时;第三阶段:最后将炉气温度定在470℃,金属温度达到450~460℃条件下保温12个小时,保温时间完成后推出板锭自然冷却;

[0049] e、铸锭预处理:将步骤d均匀化处理后的5A12铸锭进行铣面,铣面时将铸锭双侧小面各铣去20mm、上下两个大面各铣去30mm(完全将激冷晶、偏析层铣去);5A12铸锭进行铣面后,测定侧面弯曲度 $\leq 3\text{mm}$ ,大面弯曲度 $\leq 2\text{mm}$ (表面手感光滑、无突起);铣面后采用“醋酸水空气联合除杂法”去除铸锭表面残余杂物和防止板坯加热“返潮”;

[0050] 所述“醋酸水空气联合除杂法”的具体操作过程为:

[0051] 1) 将铣面后的铸锭放入流动水槽中冲洗表面的微小颗粒;2) 冲洗后的铸锭置于85~95℃的纯净水中,纯净水中加入质量百分浓度为1%的醋酸,预热30分钟,铸锭表面温度达到35~45℃(采用便携式热电偶测定铸锭表面金属温度);3) 然后在水箱中通入压缩空气,产生10000~50000个/cm<sup>3</sup>微小汽泡(从而实现除杂和防止后续加热“返潮”的目的);

[0052] f、均质加热:将步骤e预处理所得铸锭置于加热炉中进行均质加热;

[0053] 均质加热的具体操作为:将步骤e预处理所得铸锭置于推进式加热炉中,加热炉升温520℃,当金属温度达到450~460℃时,改定炉气温度为470℃条件下保温2.5小时,然后出炉轧制;

[0054] g、热粗轧:将步骤f处理后所得铸锭采用1+1+1热连轧(粗轧机、立辊轧机和精轧机)进行轧制;

[0055] 所述热粗轧过程中,轧制开轧温度为440~450℃,终轧温度为385~395℃;热粗轧采用10mm、15mm和20mm三种单次轧制压下量,轧制29道次,粗轧完成后所得板材的厚度为35mm;所述热粗轧过程中采用的润滑介质为乳液,所述乳液浓度为4.0%,乳液温度控制为60~65℃,pH值为8.0,乳液润滑喷射压力设定0.5Mpa;

[0056] 热粗轧轧制道次分配如下:

[0057]

道次	进口厚度/mm	出口厚度/mm	每道次压下量/mm	备注
1	570	560	10	
2	560	540	20	
3	540	520	20	
4	520	500	20	
5	500	480	20	
6	480	460	20	
7	460	440	20	
8	440	420	20	
9	420	400	20	
10	400	380	20	
11	380	360	20	

[0058]	12	360	340	20	
	13	340	320	20	辊边
	14	320	300	20	
	15	300	280	20	
	16	280	260	20	
	17	260	240	20	
	18	240	220	20	
	19	220	200	20	切头、尾
	20	200	180	20	
	21	180	160	20	
	22	160	140	20	
	23	140	120	20	
	24	120	100	20	切头、切尾
	25	100	85	15	
	26	85	70	15	
	27	70	55	15	
	28	55	45	10	
	29	45	35	10	

[0059] h、热精轧：将热粗轧所得坯料采用三道次可逆式轧制过程，轧制获得最终坯料即5A12铝合金热轧坯料；

[0060] 所述热精轧过程中，开轧温度为370~390℃，终轧温度为320~330℃；每道次压下量分配为15mm、8mm和4mm，终轧板材厚度为8mm；其中乳液浓度控制为7~8%（轧制原油7~8%，其余为纯水）之间，乳液温度控制为60~65℃，pH值控制在7.8~8.4之间，乳液润滑喷射压力设定为0.55MPa。

[0061] 本实施例制备所得产品的相关性能检测数据详见表2。

[0062] 表2本发明制备产品的性能检测结果

厚度/mm	产品状态	抗拉强度 /MPa	延伸率/%	屈服强度 /Mpa	中凸 度%	Ra 值 /um
8	F	405	21	279	3.5	0.798

[0064] 实施例3:

[0065] 本发明5A12铝合金热轧坯料,以质量百分含量表示,所述铝合金热轧坯料包含以下合金元素:

[0066] Si 0.221%,Cu 0.022%,Mg 8.668%,Zn 0.113%,Mn 0.689%,Ti 0.088%,Ni 0.051%,Fe 0.110%,其它杂质0.030%,余量为Al。

[0067] 实施例4:

[0068] 本发明实施例3所述5A12铝合金热轧坯料的生产方法,该生产方法的详细步骤如下:

[0069] a、熔炼:以纯铝锭和纯镁锭为原料进行配料熔炼,熔炼过程中控制熔炼温度为735~760℃,熔炼保温时间为20min;熔炼过程中加入中间合金Al-20Si、Al-50Cu、Al-20Mn、Al-5Ni和Al-5Ti-B进行配料,配料温度为735~750℃,使其熔炼所得合金液成分满足实施例3所述坯料的合金元素组成;

[0070] b、精炼:将步骤a所得合金液进行精炼,精炼过程中控制温度为730~745℃、精炼时间为40min;精炼结束后进行静置,静置时间为35min;

[0071] c、铸造:将步骤b静置后所得合金液进行铸造,铸造过程中控制浇铸温度为700~720℃,得到铝合金铸锭;

[0072] d、三段式均匀化处理:将步骤c所得铸锭采用箱式均热炉进行三段式均匀化处理(通过三段式均匀化处理改善坯料中微观组织形貌);

[0073] 所述三段式均匀化处理的具体操作过程为:

[0074] 第一阶段:首先将箱式均热炉炉气温度定在320℃,所测定金属温度达到275~285℃时,改定炉气温度为290℃,在此温度下保温5小时;第二阶段:然后将炉气温度定在380℃,所测定金属温度达到345~355℃时,改定炉气温度360℃,在此温度下保温5小时;第三阶段:最后将炉气温度定在470℃,金属温度达到450~460℃条件下保温12个小时,保温时间完成后推出板锭自然冷却;

[0075] e、铸锭预处理:将步骤d均匀化处理后的5A12铸锭进行铣面,铣面时将铸锭双侧小面各铣去20mm、上下两个大面各铣去30mm(完全将激冷晶、偏析层铣去);5A12铸锭进行铣面后,测定侧面弯曲度≤3mm,大面弯曲度≤2mm(表面手感光滑、无突起);铣面后采用“醋酸水空气联合除杂法”去除铸锭表面残余杂物和防止板坯加热“返潮”;

[0076] 所述“醋酸水空气联合除杂法”的具体操作过程为:

[0077] 1) 将铣面后的铸锭放入流动水槽中冲洗表面的微小颗粒;2) 冲洗后的铸锭置于85~95℃的纯净水中,纯净水中加入质量百分浓度为1%的醋酸,预热30分钟,铸锭表面温度达到35~45℃(采用便携式热电偶测定铸锭表面金属温度);3) 然后在水箱中通入压缩空气,产生10000~50000个/cm<sup>3</sup>微小汽泡(实现除杂和防止后续加热“返潮”的目的)

[0078] f、均质加热：将步骤e预处理所得铸锭置于加热炉中进行均质加热；

[0079] 均质加热的具体操作为：将步骤e预处理所得铸锭置于推进式加热炉中，加热炉定温520℃，当金属温度达到450~460℃时，改定炉气温度为470℃条件下保温4小时，然后出炉轧制；

[0080] g、热粗轧：将步骤f处理后所得铸锭采用1+1+1热连轧（粗轧机、立辊轧机和精轧机）进行轧制；

[0081] 所述热粗轧过程中，轧制开轧温度为440~450℃，终轧温度为385~395℃；热粗轧采用10mm、15mm和20mm三种单次轧制压下量，轧制29道次，粗轧完成后所得板材的厚度为35mm；所述热粗轧过程中采用的润滑介质为乳液，所述乳液浓度设定为4.0%，乳液温度控制为60~65℃，pH值为8.0，乳液润滑喷射压力设定为0.5Mpa；

[0082] 热粗轧轧制道次分配如下：

[0083]

道次	进口厚度/mm	出口厚度/mm	每道次压下量/mm	备注
1	570	555	15	
2	555	535	20	
3	535	515	20	
4	515	495	20	
5	495	475	20	
6	475	455	20	
7	455	435	20	
8	435	415	20	
9	415	395	20	
10	395	375	20	
11	375	355	20	
12	355	335	20	
13	335	315	20	辊边

[0084]	14	315	295	20	
	15	295	275	20	
	16	275	255	20	
	17	255	235	20	
	18	235	215	20	
	19	215	195	20	切头、尾
	20	195	175	20	
	21	175	155	20	
	22	155	135	20	
	23	135	120	15	
	24	120	105	15	切头、切尾
	25	105	90	15	
	26	90	75	15	
	27	75	60	15	
	28	60	45	15	
29	45	35	10		

[0085] h、热精轧：将热粗轧所得坯料采用三道次可逆式轧制过程，轧制获得最终坯料即5A12铝合金热轧坯料；

[0086] 所述热精轧过程中，开轧温度为370~390℃，终轧温度为320~330℃；每道次压下量分配为15mm、8mm和4mm，终轧板材厚度为8mm；其中乳液浓度控制为7~8%（轧制原油7~8%，其余为纯水）之间，乳液温度控制为60~65℃，pH值控制为7.8~8.4，乳液润滑喷射压力设定为0.55MPa。

[0087] 通过拉伸试验，得到本发明产品5A12铝合金板坯的单轴拉伸曲线，进一步得到该板坯的抗拉强度、屈服强度、伸长率等机械性能。

[0088] 本实施例制备所得产品的相关性能检测数据详见表3。

[0089] 表3本实施例制备产品的性能检测结果

[0090]

厚度/mm	产品状态	抗拉强度 /MPa	延伸率/%	屈服强度 /Mpa	中凸 度%	Ra 值 /um
8	F	402	23	281	3.3	0.801