



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110453110 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201910825885.1

(22)申请日 2019.09.03

(71)申请人 南通恒金复合材料有限公司

地址 226100 江苏省南通市海门市海门街  
道南海路129号

(72)发明人 孙国君 杨晚平 俞新峰 黄嘉卫  
王俊杰

(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.

G22C 21/00(2006.01)

G22F 1/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

(54)发明名称

一种动力电池壳体用铝合金带材及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,组成成分为:Si:0.07~0.25wt%,Fe:0.35~0.70wt%,Cu:0.05~0.20wt%,Mn:1.0~1.5wt%,Sn:0.015~0.2wt%,Bi:0.015~0.2wt%,Mg: $\leq$ 0.02wt%,Zn: $\leq$ 0.03wt%,Ti:0.03~0.05wt%,Zr: $\leq$ 0.05wt%,Fe/Si=2~4,余量为Al和不可避免的杂质。制备该动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括如下步骤:铸造铸锭;均匀化;铣削;热轧;冷轧;中间退火;成品轧制。本发明解决了冲制过程的粘模现象,延长了模具的寿命,该制备方法既经济又容易推广。

1. 一种动力电池壳体用铝合金带材,其特征在于:按质量百分比,其组成成分为:Si: 0.07~0.25wt%,Fe:0.35~0.70wt%,Cu: 0.05~0.20wt%,Mn:1.0~1.5wt%,Sn:0.015~0.2wt%,Bi:0.015~0.2wt%,Ti:0.01~0.05wt%,Mg: $\leq$ 0.02wt%,Zn: $\leq$ 0.03wt%,Zr: $\leq$ 0.05wt%,Fe/Si=2~4%,余量为Al和不可避免的杂质元素。

2. 按照权利要求1所述的一种动力电池壳体用铝合金带材,其特征在于:所述Si的质量百分比优选为0.20~0.25%。

3. 按照权利要求1所述的一种动力电池壳体用铝合金带材,其特征在于:所述Fe的质量百分比优选为0.55~0.65%。

4. 按照权利要求1所述的一种动力电池壳体用铝合金带材,其特征在于:所述Cu的质量百分比优选为0.05~0.10%。

5. 按照权利要求1所述的一种动力电池壳体用铝合金带材,其特征在于:所述Mn的质量百分比优选为1.0~1.1%。

6. 按照权利要求1所述的一种动力电池壳体用铝合金带材,其特征在于:所述Sn的质量百分比优选为0.015~0.04%。

7. 按照权利要求1所述的一种动力电池壳体用铝合金带材,其特征在于:所述Bi的质量百分比优选为0.015~0.04%。

8. 按照权利要求1所述的一种动力电池壳体用铝合金带材,其特征在于:所述Ti的质量百分比优选为0.03~0.05%。

9. 按照权利要求1所述的一种动力电池壳体用铝合金带材,其特征在于:所述杂质元素的质量百分比低于0.05%。

10. 一种动力电池壳体用铝合金带材的制备方法,其特征在于:包括如下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行580~600℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度485~505℃,热轧至厚度 $7.5 \pm 0.2$ mm,热轧终轧温度320~360℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度 $2.0 \pm 0.5$ mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在360~370℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度 $1.5 (0, +0.05)$ mm,冷轧加工率为20~30%,最终制成动力电池壳体用铝合金带材。

## 一种动力电池壳体用铝合金带材及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于铝合金带材的制备领域,具体为一种动力电池壳体用铝合金带材及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 动力电池作为新能源汽车主要的储能元件,决定着电动汽车的使用性能。动力电池壳体作为动力电池的重要组成部分,决定着动力电池的使用性能。

[0003] Al-Mn系的3000系合金由于强度、成形性和激光焊接性比较优良,因此逐渐被用作制造新能源动力锂离子电池等二次电池用容器时的原材料。再成形为所需形状后通过激光焊接进行密封,作为二次电池用容器使用。

[0004] 新能源动力电池壳体的冲制过程变形量大、冲制道次多、生产过程复杂,对材料的综合性能特别是深冲性能提出了很高要求,不仅要求材料具有小的厚度偏差、良好的表面质量,同时还需要具有良好的塑性、小的屈强比、制耳率低以保证电池在服役过程中的安全性。目前该材料存在深冲性能差、制耳率高、粘模、发热量大及耐摩擦性能亦相对较差等缺陷。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有该材料存在深冲性能差、制耳率高及铝材容易粘模等缺陷,提供一种动力电池壳体用铝合金带材及其制备方法。本发明所制得的铝合金带材既能满足良好的深冲性能,又不易粘模,是一种既经济又容易推广的制备方法。

[0006] 为实现以上技术目的,采用如下技术方案:

一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.07~0.25wt%, Fe:0.35~0.70wt%,Cu: 0.05~0.20wt%,Mn:1.0~1.5wt%,Sn:0.015~0.2wt%,Bi:0.015~0.2wt%, Mg:≤0.02wt%,Zn:≤0.03wt%,Ti:0.01~0.05wt%,Zr:≤0.05wt%,Fe/Si=2~4%,余量为Al和不可避免的杂质元素。

[0007] 进一步的,Si的质量百分比优选为0.20~0.25%。

[0008] 进一步的,Fe的质量百分比优选为0.55~0.65%。

[0009] 进一步的,Cu的质量百分比优选为0.05~0.10%。

[0010] 进一步的,Mn的质量百分比优选为1.0~1.1%。

[0011] 进一步的,Sn的质量百分比优选为0.015~0.04%。

[0012] 进一步的,Bi的质量百分比优选为0.015~0.04%。

[0013] 进一步的,Ti的质量百分比优选为0.03~0.05%。

[0014] 进一步的,杂质元素的质量百分比低于0.05%。

[0015] 一种动力电池壳体用铝合金带材的制备方法,包括如下步骤:

(1)铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行580~600℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度485~505℃,热轧至厚度 $7.5 \pm 0.2$ mm,热轧终轧温度320~360℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度 $2.0 \pm 0.5$ mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在360~370℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度 $1.5(0, +0.05)$ mm,同时保证最终冷轧加工率在20~30%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。冷轧加工率优选为25~30%。

[0016] 经该方法制得的铝合金带材的抗拉强度为146~156MPa,伸长率大于10%,制耳率为2.5%。

[0017] 本发明通过化学成分的优化设计、均匀化处理和最终性能的优化,减低材料的各向异性和深冲时的制耳率,解决了冲制过程的粘模现象,减少了模具的发热,从而延长模具的寿命。本发明的铝合金带材深冲良好、不易粘模、焊接优良,本发明实现了材料强度、塑性及深冲性能的优良匹配,是一种既经济又容易推广的制备方法。

## 具体实施方式

[0018] 以下结合实例对本发明作进一步的详细说明,需要说明的是,本实施例仅用于解释本发明,并不用于对本发明的限定。

### [0019] 实施例1

一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.2wt%,Fe:0.55wt%,Cu:0.05wt%,Mn:1.0wt%,Sn:0.01wt%,Bi:0.01wt%,Mg:0.02wt%,Zn:0.03wt%,Ti:0.03wt%,Zr:0.05wt%,Fe/Si=2.75%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0020] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括有以下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm的铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行590℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度485℃,热轧至厚度7.5mm,热轧终轧温度325℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.05mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在360℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.52mm,同时保证最终冷轧加工率在25.9%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。

[0021] 制得的铝合金带材的抗拉强度为148MPa,伸长率10%,制耳率为2.5%。

### [0022] 实施例2

一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.23wt%,Fe:

0.6wt%,Cu:0.10wt%,Mn:1.3wt%,Sn:0.03wt%,Bi:0.03wt%,Mg:0.02wt%,Zn:0.03wt%,Ti:0.04wt%,Zr:0.05wt%,Fe/Si=2.4%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0023] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括有以下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行600℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度500℃,热轧至厚度7.6mm,热轧终轧温度340℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.07mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在370℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.54mm,同时保证最终冷轧加工率在25.6%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。

[0024] 制得的铝合金带材的抗拉强度为147MPa,伸长率13%,制耳率为2.4%。

[0025] 实施例3

一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.25wt%,Fe:0.7wt%,Cu:0.2wt%,Mn:1.5wt%,Sn:0.05wt%,Bi:0.05wt%,Mg:0.02wt%,Zn:0.03wt%,Ti:0.05wt%,Zr:0.05wt%,Fe/Si=2.8%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0026] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括有以下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行595℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度504℃,热轧至厚度7.6mm,热轧终轧温度345℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.03mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在365℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.51mm,同时保证最终冷轧加工率在25.6%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。

[0027] 制得的铝合金带材的抗拉强度为149MPa,伸长率12%,制耳率为2.2%。

[0028] 实施例4一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.15wt%,Fe:0.55wt%,Cu:0.07wt%,Mn:1.1wt%,Sn:0.05wt%,Bi:0.015wt%,Mg:0.01wt%,Zn:0.015wt%,Ti:0.01wt%,Zr:0.03wt%,Fe/Si=3.7%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0029] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括有以下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行580℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后

出炉冷却至室温；

(3) 铣削：铸锭经过双面铣削，去除掉表面缺陷后，装入加热炉进行加热；

(4) 热轧：将步骤(3)的铸锭出炉热轧，开轧温度490℃，热轧至厚度7.7mm，热轧终轧温度323℃；

(5) 冷轧：在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.02mm的带材；

(6) 中间退火：进行中间退火，退火温度控制在360℃，出炉后冷却至室温；

(7) 成品轧制：将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.53mm，同时保证最终冷轧加工率在24.3%，最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。

[0030] 制得的铝合金带材的抗拉强度为146MPa，伸长率14%，制耳率为2.4%。

[0031] 实施例5

一种动力电池壳体用铝合金带材，按质量百分比，其组成成分为：Si:0.22wt%，Fe:0.57wt%，Cu:0.09wt%，Mn:1.3wt%，Sn:0.015wt%，Bi:0.015wt%，Mg:0.015wt%，Zn:0.025wt%，Ti:0.01wt%，Zr:0.025wt%，Fe/Si=2.6%，余量为Al和不可避免的杂质。

[0032] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法，包括有以下步骤：

(1) 铸造铸锭：按铝合金带材的成分，将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭；

(2) 均匀化：扁锭经锯切后，进行580℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理，然后出炉冷却至室温；

(3) 铣削：铸锭经过双面铣削，去除掉表面缺陷后，装入加热炉进行加热；

(4) 热轧：将步骤(3)的铸锭出炉热轧，开轧温度505℃，热轧至厚度7.3mm，热轧终轧温度350℃；

(5) 冷轧：在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.05mm的带材；

(6) 中间退火：进行中间退火，退火温度控制在363℃，出炉后冷却至室温；

(7) 成品轧制：将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.52mm，同时保证最终冷轧加工率在25.9%，最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。

[0033] 制得的铝合金带材的抗拉强度为151MPa，伸长率12%，制耳率为2.3%。

[0034] 实施例6

一种动力电池壳体用铝合金带材，按质量百分比，其组成成分为：Si:0.18wt%，Fe:0.65wt%，Cu:0.15wt%，Mn:1.5wt%，Sn:0.035wt%，Bi:0.025wt%，Mg:0.02wt%，Zn:0.007wt%，Ti:0.03wt%，Zr:0.015wt%，Fe/Si=3.6%，余量为Al和不可避免的杂质。

[0035] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法，包括有以下步骤：

(1) 铸造铸锭：按铝合金带材的成分，将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭；

(2) 均匀化：扁锭经锯切后，进行590℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理，然后出炉冷却至室温；

(3) 铣削：铸锭经过双面铣削，去除掉表面缺陷后，装入加热炉进行加热；

(4) 热轧：将步骤(3)的铸锭出炉热轧，开轧温度500℃，热轧至厚度7.5mm，热轧终轧温度342℃；

(5) 冷轧：在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.08mm的带材；

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在370℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.51mm,同时保证最终冷轧加工率在27.4%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。

[0036] 制得的铝合金带材的抗拉强度为153MPa,伸长率11%,制耳率为2.2%。

[0037] 实施例7

一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.2wt%,Fe:0.7wt%,Cu:0.18wt%,Mn:1wt%,Sn:0.2wt%,Bi:0.05wt%,Mg:0.01wt%,Zn:0.012wt%,Ti:0.05wt%,Zr:0.045wt%,Fe/Si=3.5%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0038] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括有以下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行600℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度495℃,热轧至厚度7.4mm,热轧终轧温度335℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.03mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在368℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.55mm,同时保证最终冷轧加工率在23.6%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。

[0039] 制得的铝合金带材的抗拉强度为146MPa,伸长率14%,制耳率为2.2%。

[0040] 实施例8

一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.14wt%,Fe:0.55wt%,Cu:0.2wt%,Mn:1.4wt%,Sn:0.05wt%,Bi:0.2wt%,Mg:0.01wt%,Zn:0.005wt%,Ti:0.025wt%,Zr:0.005wt%,Fe/Si=3.9%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0041] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括有以下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行580℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度500℃,热轧至厚度7.5mm,热轧终轧温度348℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.02mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在365℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.5mm,同时保证最终冷轧加工率在25.7%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。

[0042] 制得的铝合金带材的抗拉强度为149MPa,伸长率13%,制耳率为2.3%。

[0043] 实施例9

一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.18wt%,Fe:0.57wt%,Cu:0.13wt%,Mn:1.05wt%,Sn:0.04wt%,Bi:0.03wt%,Mg:0.005wt%,Zn:0.01wt%,Ti:0.045wt%,Zr:0.01wt%,Fe/Si=3.2%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0044] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括有以下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行585℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度485℃,热轧至厚度7.7mm,热轧终轧温度322℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.07mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在362℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.53mm,同时保证最终冷轧加工率在26.1%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。

[0045] 制得的铝合金带材的抗拉强度为150MPa,伸长率13%,制耳率为2.3%。

[0046] 对比实施例1

一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.06wt%,Fe:0.7wt%,Cu:0.04wt%,Mn:0.8wt%,Sn:0.008wt%,Bi:0.007wt%,Mg:0.05wt%,Zn:0.025wt%,Ti:0.08wt%,Zr:0.035wt%,Fe/Si=11.7%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0047] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括有以下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行570℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度470℃,热轧至厚度6mm,热轧终轧温度310℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度1.6mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在340℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.3mm,同时保证最终冷轧加工率在18.8%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。成品锯切后进行分析,性能如表1所示。

[0048] 表1

抗拉强度/Rm	伸长率/%	制耳率/%
128	13	4

从表1看出,根据该技术方案,由于Si含量低,铝合金板的强度降低的同时,液体流动性降低;由于Cu、Mn含量低,铝合金板的强度降低;由于Sn、Bi的含量降低,抗胶合性、耐磨减摩性、耐腐蚀性、切削性能等综合性能改善效果不明显;由于Ti含量高,细化效果不明显,生产



成本增加;由于Fe/Si高,均匀化温度低,热轧开轧温度低,终轧温度低导致制耳率高;由于冷轧加工率低,导致铝材抗拉强度低,冲制时容易粘模;由于退火温度低,导致制耳率高。

#### [0049] 对比实施例2

一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.3wt%,Fe:0.55wt%,Cu:0.15wt%,Mn:1.8wt%,Sn:0.35wt%,Bi:0.08wt%,Mg:0.015wt%,Zn:0.01wt%,Ti:0.035wt%,Zr:0.007wt%,Fe/Si=1.8%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0050] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括有以下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行600℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度520℃,热轧至厚度9mm,热轧终轧温度370℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.5mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在360℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.7mm,同时保证最终冷轧加工率在43.3%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。成品锯切后进行分析,性能如表2所示。

[0051] 表2

抗拉强度/Rm	伸长率/%	制耳率/%
181	7	3.2

从表2看出,根据该技术方案,由于Si含量高,合金铸锭的热裂倾向增加;由于Mn含量高,导致铝材抗拉强度高,制耳率高;由于Sn含量高,抗胶合性、耐磨减摩性、耐腐蚀性改善效果不明显,制造成本增加;由于Fe/Si低,易形成粗大的针状FeSiAl相,使铝材脆性增加,不易轧制变形;由于热轧开轧温度高,终轧温度高,导致成本增加;由于冷轧加工率高,导致铝材抗拉强度高,伸长率低。

#### [0052] 对比实施例3

一种动力电池壳体用铝合金带材,按质量百分比,其组成成分为:Si:0.22wt%,Fe:0.55wt%,Cu:0.55wt%,Mn:1.5wt%,Sn:0.045wt%,Bi:0.35wt%,Mg:0.008wt%,Zn:0.05wt%,Ti:0.006wt%,Zr:0.09wt%,Fe/Si=2.5%,余量为Al和不可避免的杂质。

[0053] 一种制备如上所述的动力电池壳体用铝合金带材的方法,包括有以下步骤:

(1) 铸造铸锭:按铝合金带材的成分,将铝合金原料经熔炼、精炼、在线除渣除气后半连续铸造成480x1200x5500mm铝合金扁锭;

(2) 均匀化:扁锭经锯切后,进行630℃的加热并保温8小时以上的均匀化热处理,然后出炉冷却至室温;

(3) 铣削:铸锭经过双面铣削,去除掉表面缺陷后,装入加热炉进行加热;

(4) 热轧:将步骤(3)的铸锭出炉热轧,开轧温度500℃,热轧至厚度7.5mm,热轧终轧温度345℃;

(5) 冷轧:在冷轧机上将热轧板轧至切边厚度2.2mm的带材;

(6) 中间退火:进行中间退火,退火温度控制在380℃,出炉后冷却至室温;

(7) 成品轧制:将经步骤(6)处理的带材经最终成品轧制厚度1.53mm,同时保证最终冷轧加工率在30.5%,最终制成一种动力电池壳体用铝合金带材。成品锯切后进行分析,性能如表3所示。

[0054] 表3

抗拉强度/Rm	伸长率/%	制耳率/%
175	8	3.6

从表3看出,根据该技术方案,由于Cu含量高,铝材抗拉强度高;由于Bi含量高,切削性能改善不明显,制造成本增加;由于Zn含量高,铝材的焊接性能降低;由于Ti含量低,晶粒细化效果不明显,导致铝材延伸率低;由于Zr含量高,晶粒细化效果不明显,制造成本增加;由于均匀化温度高,产生过烧现象,导致制耳率高;由于退火温度高,晶粒粗大,导致制耳率高。