



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114292995 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 08

(21) 申请号 202111449021.8	<i>B32B 15/01</i> (2006.01)
(22) 申请日 2021.12.01	<i>B32B 15/00</i> (2006.01)
(71) 申请人 长沙新材料产业研究院有限公司	<i>B32B 15/20</i> (2006.01)
地址 410299 湖南省长沙市岳麓区枫林三路217号航天大院内15号办公室	<i>B21B 1/38</i> (2006.01)
(72) 发明人 李贻成 刘海平 曾刚 肖宏超	<i>B21B 3/00</i> (2006.01)
熊雯瑛	<i>C22C 21/08</i> (2006.01)
	<i>C22C 21/00</i> (2006.01)
	<i>C22C 23/02</i> (2006.01)

(74) 专利代理机构 武汉智汇为专利代理事务所 (普通合伙) 42235

代理人 李恭渝

(51) Int. Cl.

*G21D 8/02* (2006.01)

*G22F 1/06* (2006.01)

*G22F 1/04* (2006.01)

*G22F 1/047* (2006.01)

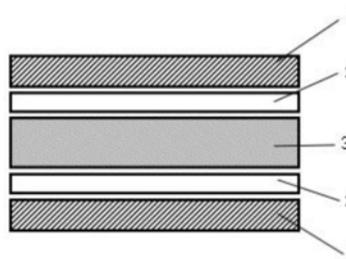
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种铝镁复合板材及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种铝镁复合板材的制备方法，包括如下步骤：S1、分别将5052铝合金、1060铝合金及AZ31镁合金进行均匀化热处理；S2、将热处理后的合金进行打磨；S3、将打磨后的所述各合金按顺序进行叠放组合，并固定组合后板材的入口端和两侧边；S4、将固定后的所述板材放至加热炉中进行加热，并保温；S5、将经步骤S4保温后的板材进行热轧，第一道次压下量在50-57%；第二道次压下量在42-45%；S6、将S5步骤得到的板材进行扩散热处理，得到铝镁复合板材。与现有技术相比，本发明采用合理的压延技术，改善了镁合金与5052铝合金之间的结合强度，保证镁铝层之间结合紧密不分层，本发明工艺简单，对生产环境要求低，所得产品为冶金结合，抗拉强度和耐热性高。



1. 一种铝镁复合板材的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、分别将5052铝合金、1060铝合金及AZ31镁合金进行均匀化热处理;

S2、将热处理后的所述5052铝合金、1060铝合金及AZ31镁合金进行打磨,使打磨后的各合金表面无氧化层;

S3、将打磨后的所述各合金进行叠放组合,叠放顺序从下到上为:5052铝合金、1060铝合金、AZ31镁合金、1060铝合金、5052铝合金,并固定组合后板材的入口端和两侧边;

S4、将固定后的所述板材放至加热炉中进行加热,并保温;

S5、将经步骤S4保温后的板材进行热轧,第一道次压下量在50-57%;第二道次压下量在42-45%;

S6、将S5步骤得到的板材进行扩散热处理,得到铝镁复合板材。

2. 根据权利要求1所述的一种铝镁复合板材的制备方法,其特征在于,所述步骤S1中,两种铝合金按照500-550℃保温4-6小时完成均匀化热处理,所述镁合金按照350-420℃保温3-5小时完成均匀化热处理,其中升温速率均按2-4℃/分钟控制,保温结束后均随炉冷却至室温。

3. 根据权利要求1所述的一种铝镁复合板材的制备方法,其特征在于,所述步骤S1中,选用的材料中5052铝合金及1060铝合金厚度为0.5-1.0mm,选用的AZ31镁合金厚度为1mm。

4. 根据权利要求1所述的一种铝镁复合板材的制备方法,其特征在于,所述步骤S3中,组合后板材的入口端和两边用铆钉进行铆接固定。

5. 根据权利要求1所述的一种铝镁复合板材的制备方法,其特征在于,所述步骤S4的加热温度控制在250-300℃,保温时间为2-4小时。

6. 根据权利要求1所述的一种铝镁复合板材的制备方法,其特征在于,所述步骤S5中,三种合金组合后板材总厚度为4.0-4.5mm,在轧制过程中,第一道次由4.0-4.5mm压至1.8-2.5mm,第二道次由1.8-2.5mm压至1.0mm。

7. 根据权利要求1所述的一种铝镁复合板材的制备方法,其特征在于,所述步骤S5中,在轧制过程中温度控制在200-260℃。

8. 根据权利要求1所述的一种铝镁复合板材的制备方法,其特征在于,所述步骤S6中,扩散热处理温度控制在180-250℃,处理时间为6-8小时。

9. 根据权利要求1所述的一种铝镁复合板材的制备方法,其特征在于,所述步骤S6中,扩散热处理时,需要在平板上压平并且施加1-5吨的压力。

10. 一种铝镁复合板材,其特征在于,是由权利要求1-9任一项所述的制备方法制得。

## 一种铝镁复合板材及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及复合材料的制备,特别涉及一种铝镁复合板材及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 自从层状金属复合材料问世之后,各国学者进行了大量的关于金属复合机制的研究,具有代表性的金属固相复合理论,其中包括机械啮合理论、金属键理论、能量理论、薄膜理论、位错理论、扩散理论、再结晶理论、三阶段理论以及Bay N理论等,开发出喷射沉、反向凝、钎焊复合、粉末冶金等技术。随着航空航天技术的发展、轻质合金在汽车轻量化应用领域优势的不断凸显,铝镁层状复合材料得到了广泛地运用,铝镁金属层合板的推广对解决当前能源结构、轻量化等问题具有重要意义。

[0003] 随着市场上铝镁层状复合板材需求量的不断增长,其铝镁复合板材的制备技术也得到了长足的发展。目前,金属层合板材的制备方法主要有喷射沉积、挤压法、轧制法、爆炸法和扩散焊接法等。铝镁层状复合板材综合了密度小、比强度高、表面抗腐蚀性强的特性,具有单一金属所不具备的物理化学性能。

[0004] 从目前的研究现状来看,采用喷射沉、反向凝、钎焊复合等技术路线存在环境要求高,工艺复杂的问题,无法保证材料之间均匀良好的冶金结合。采用粉末冶金法制备的层状复合材料,虽然其界面结合强度较铸态的高,但是其基体强度和耐热性相对较弱,工艺环境要求高,很难满足。

### 发明内容

[0005] 针对上述技术问题,本发明提供了一种全新的低密度、高热导率、高结合强度的镁铝合金复合板材,同时该复合材料又具备铝合金表面处理质量好的特性,具有较高的使用价值。

[0006] 本发明具体的技术方案为一种铝镁复合板材的制备方法,包括如下步骤:

[0007] S1、分别将5052铝合金、1060铝合金及AZ31镁合金进行均匀化热处理;

[0008] S2、将热处理后的所述5052铝合金、1060铝合金及AZ31镁合金进行打磨,使打磨后的各合金表面无氧化层、能出现金属光泽;

[0009] S3、将打磨后的所述各合金进行叠放组合,叠放顺序从下到上为:5052铝合金、1060铝合金、AZ31镁合金、1060铝合金、5052铝合金,并固定组合后板材的入口端和两侧边;

[0010] S4、将固定后的所述板材放至加热炉中进行加热,并保温;

[0011] S5、将经步骤S4保温后的板材进行热轧,第一道次压下量在50-57%;第二道次压下量在42-45%;

[0012] S6、将S5步骤得到的板材进行扩散热处理,得到铝镁复合板材。

[0013] 进一步地,所述步骤S1中,铝合金按照500-550℃保温4-6小时完成均匀化热处理,所述镁合金按照350-420℃保温3-5小时完成热处理,其中升温速率两种金属均按2-4℃/分钟控制,保温结束后均随炉冷却至室温。

[0014] 进一步地,所述步骤S1中,选用的材料中5052铝合金及1060铝合金厚度为0.5-1.0mm,所述AZ31镁合金厚度为1mm。

[0015] 优选的,所述步骤S3中,组合后板材的入口端和两边用铆钉进行铆接固。

[0016] 入口端是指后续轧制步骤中先入轧机的一端,因为入口端在轧制过程中容易开裂所以需要先进行固定;所述两侧边是指组合后板材与入口端相邻的两边,即平行于轧制输送方向的两条边。

[0017] 进一步地,所述步骤S5中,三种合金组合后板材总厚度为4.0-4.5mm,在轧制过程中,第一道次由4.0-4.5mm压至1.8-2.5mm,第二道次由1.8-2.5mm压至1.0mm。

[0018] 进一步地,所述步骤S4中,加热温度控制在250-300℃,处理时间为2-4小时。

[0019] 进一步地,所述步骤S5中,在轧制过程中温度控制在200-260℃。在略低的温度下保温轧制主要是为不降低整体材料强度,同时去除轧制过程的内应力,此外在该温度下实现不同金属间原子层的扩散,使异种材料之间结合力更强。

[0020] 进一步地,所述步骤S6中,扩散热处理温度控制在180-250℃,保温时间为6-8小时。

[0021] 进一步地,所述步骤S6中,扩散热处理时,需要在平板上压平并且施加1-5吨的压力。

[0022] 本发明还提供一种铝镁复合板材,是由权利要求1-9所述的制备方法制得;该复合板材的密度可控制在 $1.9\text{g}/\text{mm}^3$ 以下。

[0023] 与现有技术相比,本发明采用合理的压延技术,在轧制过程中,镁合金与5052铝合金之间夹有一层1060铝合金,5052铝合金和镁合金均属强度较高的合金,在实际生产过程中很难结合,所以采用一层1060铝合金层进行过渡,利用1060铝合金的结合能力强的特点实现异种金属的冶金结合,改善了镁合金与5052铝合金之间的结合强度,保证两金属在较大的压下量的条件下,镁铝层之间结合紧密不分层。成品因表面附着有一层铝合金,其显示出铝合金特有的表面处理能力(即不易氧化,较好的表面处理效果),同时复合板材的密度控制在 $1.9\text{g}/\text{mm}^3$ 以下,体现出金属镁合金极轻的特性。

[0024] 采用热处理,使得材料组织更均匀,并使其强度下降,能更好调控金属的塑性变形能力,从而使轧制后材料之间结合得更紧密。

[0025] 本发明采用轧制工艺实现制备,工艺简单,对生产环境要求低,所得产品为冶金结合,抗拉强度和耐热性高,生产厚度在0.5-10mm的板材均可使用本方案。

## 附图说明

[0026] 图1为本发明轧制前材料叠放方式示意图。

[0027] 附图说明:1-5052铝合金层,2-1060铝合金层,3-AZ31镁合金层。

## 具体实施方式

[0028] 以下结合具体实施例对本发明进一步说明。

[0029] 实施例1

[0030] 本发明的目的是提供一种铝镁复合板材的制备方法,制备出一种以镁合金为夹层的镁铝合金复合板材,适用于中高强度、延伸率、低密度、高热导率的铝镁合金复合板带材

的制备。

[0031] 为实现上述目的,本实施例采用下述技术方案:

[0032] 在复合板材中制备过程中,铝板分为两种,第一种为常规的5052铝合金,其成分(质量百分比)为:Si:0.15%;Fe:0.35%;Cu:0.05%;Mn:0.05%;Mg:2.5%;Cr:0.25%;Zn:0.1%,余量为Al。第二种为常规的1060铝合金, Si:0.15%;Fe:0.30%;Cu:0.02%;Mn:0.02%;Mg:0.02%;Zn:0.03%,余量为Al。

[0033] 复合材料中芯部的镁合金采用AZ31B合金,其成分(质量百分比)为Al:3%,Si:0.03%,Ca:0.02,Zn:1%,Mn:0.8%,Fe:0.002%,Cu:0.005%,Ni:0.0008%,余量为Mg。

[0034] 上述铝镁复合板材的制备方法,按顺序依次包括均匀化热处理→接触界面打磨→叠放铆接→预热→热轧→扩散热处理五个步骤。

[0035] 均匀化热处理:铝合金5052和铝合金1060均匀化热处理工艺按照500℃保温4小时控制;中间夹层使用AZ31镁合金,镁合金均匀化热处理工艺按照420℃保温3小时控制。其中升温速率两种金属均按3℃/分钟控制,保温结束后均随炉冷却至室温。

[0036] 接触面打磨:用100目的砂轮或砂纸将铝镁合金的接触面进行打磨,打磨后的板材表面无氧化层、无污渍、能出现金属光泽。

[0037] 叠放铆接:将材料进行叠放,其叠放顺序从下到上为,5052铝合金(厚度为1mm)→1060铝合金(厚度为0.5mm)→AZ31镁合金(厚度为1mm)→1060铝合金(厚度为0.5mm)→5052铝合金(厚度为1mm),其中镁合金保持在中间,金属接触面均进行打磨处理,将板材的入口端和两侧边部打上铆钉。

[0038] 预热:将铆接好的板材放至加热炉中进行加热,其加热温度控制在300℃,保温时间为2小时,保温结束后立即取出进行热轧。

[0039] 热轧:轧制压下量按照以下工艺进行控制,第一道次由4.0mm压至1.8mm,确保压下量在57%;第二道次由1.8mm压至1.0mm,确保压下量在42%,在轧制过程中轧件温度控制在250℃。

[0040] 扩散热处理:轧制完成之后,复合板材经过扩散热处理,扩散热处理温度控制在180℃,保温时间为6小时。扩散热处理时,需要在平板上压平并且施加1.5吨的压力。

[0041] 实施例2

[0042] 本发明的目的是为了克服镁合金易氧化、表面处理性能不足的特性,提供一种铝镁复合板材的制备方法,发明出一种以镁合金为夹层的镁铝合金复合板材,适用于中高强度、延伸率、低密度、高热导率的铝镁合金复合板带材的制备。

[0043] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0044] 在复合板材中制备过程中,铝板分为两种,第一种为常规的5052铝合金,其成分(质量百分比)为:Si:0.15%;Fe:0.35%;Cu:0.05%;Mn:0.05%;Mg:2.5%;Cr:0.25%;Zn:0.1%,余量为Al。第二种为常规的1060铝合金, Si:0.15%;Fe:0.30%;Cu:0.02%;Mn:0.02%;Mg:0.02%;Zn:0.03%,余量为Al。

[0045] 复合材料中芯部的镁合金采用AZ31B合金,其成分(质量百分比)为Al:3%,Si:0.03%,Ca:0.02,Zn:1%,Mn:0.8%,Fe:0.002%,Cu:0.005%,Ni:0.0008%,余量为Mg。

[0046] 上述铝镁复合材料的制备方法,包括均匀化热处理→接触界面打磨→叠放铆接→预热→热轧→扩散热处理五个步骤。

[0047] 均匀化热处理:铝合金5052和铝合金1060均匀化热处理工艺按照550℃保温4小时控制;中间夹层使用AZ31镁合金,镁合金均匀化热处理工艺按照350℃保温3小时控制。其中升温速率两种金属均按3℃/分钟控制,保温结束后均随炉冷却至室温。

[0048] 接触面打磨:用100目的砂轮或砂纸将铝镁合金的接触面进行打磨,打磨后的板材表面无氧化层、无污渍、能出现金属光泽。

[0049] 叠放铆接:将材料进行叠放,其叠放顺序从下到上为,5052铝合金(厚度为0.5mm)→1060铝合金(厚度为1mm)→AZ31镁合金(厚度为1mm)→1060铝合金(厚度为1mm)→5052铝合金(厚度为0.5mm),其中镁合金保持在中间,金属接触面均进行打磨处理,将板材的入口端和两侧边部打上铆钉。

[0050] 预热:将铆接好的板材放至加热炉中进行加热,其加热温度控制在300℃,保温时间为2小时,保温结束后立即取出进行热轧。

[0051] 热轧:轧制压下量按照以下工艺进行控制,第一道次由4.0mm压至1.8mm,确保压下量在55%;第二道次由1.8mm压至1.0mm,确保压下量在40%,在轧制过程中轧件温度控制在250℃。

[0052] 扩散热处理:轧制完成之后,复合板材经过扩散热处理,扩散热处理温度控制在180℃,保温时间为6小时。扩散热处理时,需要在平板上压平并且施加1.5吨的压力。

[0053] 实施例3

[0054] 本发明的目的是为了克服镁合金易氧化、表面处理性能不足的特性,提供一种铝镁复合板材的制备方法,发明出一种以镁合金为夹层的镁铝合金复合板材,适用于中高强度、延伸率、低密度、高热导率的铝镁合金复合板带材的制备。

[0055] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0056] 在复合板材中制备过程中,铝板分为两种,第一种为常规的5052铝合金,其成分(质量百分比)为:Si:0.15%;Fe:0.35%;Cu:0.05%;Mn:0.05%;Mg:2.5%;Cr:0.25%;Zn:0.1%,余量为Al。第二种为常规的1060铝合金,Si:0.15%;Fe:0.30%;Cu:0.02%;Mn:0.02%;Mg:0.02%;Zn:0.03%,余量为Al。

[0057] 复合材料中芯部的镁合金采用AZ31B合金,其成分(质量百分比)为Al:3.0%,Si:0.03%,Ca:0.02,Zn:1%,Mn:0.8%,Fe:0.002%,Cu:0.005%,Ni:0.0008%,余量为Mg。

[0058] 上述铝镁复合材料的制备方法,包括均匀化热处理→接触界面打磨→叠放铆接→预热→热轧→扩散热处理五个步骤。

[0059] 均匀化热处理:铝合金5052和铝合金1060均匀化热处理工艺按照530℃保温4小时控制;中间夹层使用AZ31镁合金,镁合金均匀化热处理工艺按照370℃保温3小时控制。其中升温速率两种金属均按4℃/分钟控制,保温结束后均随炉冷却至室温。

[0060] 接触面打磨:用100目的砂轮或砂纸将铝镁合金的接触面进行打磨,打磨后的板材表面无氧化层、无污渍、能出现金属光泽。

[0061] 叠放铆接:将材料进行叠放,其叠放顺序从下到上为,5052铝合金(厚度为1mm)→1060铝合金(厚度为0.5mm)→AZ31镁合金(厚度为0.7mm)→1060铝合金(厚度为0.5mm)→5052铝合金(厚度为1mm),其中镁合金保持在中间,金属接触面均进行打磨处理,将板材的入口端和两侧边部打上铆钉。

[0062] 预热:将铆接好的板材放至加热炉中进行加热,其加热温度控制在300℃,保温时

间为2小时,保温结束后立即取出进行热轧。

[0063] 热轧:轧制压下量按照以下工艺进行控制,第一道次由3.7mm压至1.85mm,确保压下量在50%;第二道次由1.85mm压至1mm,确保压下量在45%,在轧制过程中轧件温度控制在270℃。

[0064] 扩散热处理:轧制完成之后,复合板材经过扩散热处理,扩散热处理温度控制在180℃,保温时间为6小时。扩散热处理时,需要在平板上压平并且施加1.5吨的压力。

[0065] 对比例1

[0066] 复合板材制备过程中,铝板分为两种,第一种为常规的5052铝合金,其成分(质量百分比)为:Si:0.15%;Fe:0.35%;Cu:0.05%;Mn:0.05%;Mg:2.5%;Cr:0.25%;Zn:0.1%,余量为Al。第二种为常规的1060铝合金, Si:0.15%;Fe:0.30%;Cu:0.02%;Mn:0.02%;Mg:0.02%;Zn:0.03%,余量为Al。

[0067] 复合材料中芯部的镁合金采用AZ31B合金,其成分(质量百分比)为Al:3.0%,Si:0.03%,Ca:0.02,Zn:1%,Mn:0.8%,Fe:0.002%,Cu:0.005%,Ni:0.0008%,余量为Mg。

[0068] 上述铝镁复合材料的制备方法,包括接触界面打磨→叠放铆接→预热→热轧→扩散热处理四个步骤。

[0069] 接触面打磨:用100目的砂轮或砂纸将铝镁合金的接触面进行打磨,打磨后的板材表面无氧化层、无污渍、能出现金属光泽。

[0070] 叠放铆接:将材料进行叠放,其叠放顺序从下到上为,5052铝合金(厚度为1mm)→1060铝合金(厚度为0.5mm)→AZ31镁合金(厚度为0.7mm)→1060铝合金(厚度为0.5mm)→5052铝合金(厚度为1mm),其中镁合金保持在中间,金属接触面均进行打磨处理,将板材的入口端和两侧边部打上铆钉。

[0071] 预热:将铆接好的板材放至加热炉中进行加热,其加热温度控制在300℃,保温时间为2小时,保温结束后立即取出进行热轧。

[0072] 热轧:轧制压下量按照以下工艺进行控制,第一道次由3.7mm压至1.85mm,确保压下量在50%;第二道次由1.85mm压至0.83mm,确保压下量在45%,在轧制过程中轧件温度控制在270℃。

[0073] 扩散热处理:轧制完成之后,复合板材经过扩散热处理,扩散热处理温度控制在180℃,保温时间为6小时。扩散热处理时,需要在平板上压平并且施加1.5吨的压力。

[0074] 对比例2

[0075] 复合板材制备过程中,铝板为常规的5052铝合金,其成分(质量百分比)为:Si:0.15%;Fe:0.35%;Cu:0.05%;Mn:0.05%;Mg:2.5%;Cr:0.25%;Zn:0.1%,余量为Al。复合材料中芯部的镁合金采用AZ31B合金,其成分(质量百分比)为Al:3.0%,Si:0.03%,Ca:0.02,Zn:1%,Mn:0.8%,Fe:0.002%,Cu:0.005%,Ni:0.0008%,余量为Mg。

[0076] 上述铝镁复合材料的制备方法,包括均匀化热处理→接触界面打磨→叠放铆接→预热→热轧→扩散热处理五个步骤。

[0077] 均匀化热处理:铝合金5052均匀化热处理工艺按照530℃保温4小时控制;中间夹层使用AZ31镁合金,镁合金均匀化热处理工艺按照370℃保温3小时控制。其中升温速率两种金属均按4℃/分钟控制,保温结束后均随炉冷却至室温。

[0078] 接触面打磨:用100目的砂轮或砂纸将铝镁合金的接触面进行打磨,打磨后的板材

表面无氧化层、无污渍、能出现金属光泽。

[0079] 叠放铆接:将材料进行叠放,其叠放顺序从下到上为,5052铝合金(厚度为1mm)→AZ31镁合金(厚度为0.7mm)→5052铝合金(厚度为1mm),其中镁合金保持在中间,金属接触面均进行打磨处理,将板材的入口端和两侧边部打上铆钉。

[0080] 预热:将铆接好的板材放至加热炉中进行加热,其加热温度控制在300℃,保温时间为2小时,保温结束后立即取出进行热轧。

[0081] 热轧:轧制压下量按照以下工艺进行控制,第一道次由3.7mm压至1.85mm,确保压下量在50%;第二道次由1.85mm压至1mm,确保压下量在45%,在轧制过程中轧件温度控制在270℃。

[0082] 扩散热处理:轧制完成之后,复合板材经过扩散热处理,扩散热处理温度控制在180℃,保温时间为6小时。扩散热处理时,需要在平板上压平并且施加1.5吨的压力。

[0083] 对比例3

[0084] 复合板材制备过程中,铝板分为两种,第一种为常规的5052铝合金,其成分(质量百分比)为:Si:0.15%;Fe:0.35%;Cu:0.05%;Mn:0.05%;Mg:2.5%;Cr:0.25%;Zn:0.1%,余量为Al。第二种为常规的1060铝合金, Si:0.15%;Fe:0.30%;Cu:0.02%;Mn:0.02%;Mg:0.02%;Zn:0.03%,余量为Al。

[0085] 复合材料中芯部的镁合金采用AZ31B合金,其成分(质量百分比)为Al:3.0%,Si:0.03%,Ca:0.02,Zn:1%,Mn:0.8%,Fe:0.002%,Cu:0.005%,Ni:0.0008%,余量为Mg。

[0086] 上述铝镁复合材料的制备方法,包括均匀化热处理→接触界面打磨→叠放铆接→预热→热轧→扩散热处理五个步骤。

[0087] 均匀化热处理:铝合金5052和铝合金1060均匀化热处理工艺按照530℃保温4小时控制;中间夹层使用AZ31镁合金,镁合金均匀化热处理工艺按照370℃保温3小时控制。其中升温速率两种金属均按4℃/分钟控制,保温结束后均随炉冷却至室温。

[0088] 接触面打磨:用100目的砂轮或砂纸将铝镁合金的接触面进行打磨,打磨后的板材表面无氧化层、无污渍、能出现金属光泽。

[0089] 叠放铆接:将材料进行叠放,其叠放顺序从下到上为,5052铝合金(厚度为1mm)→1060铝合金(厚度为0.5mm)→AZ31镁合金(厚度为0.7mm)→1060铝合金(厚度为0.5mm)→5052铝合金(厚度为1mm),其中镁合金保持在中间,金属接触面均进行打磨处理,将板材的入口端和两侧边部打上铆钉。

[0090] 预热:将铆接好的板材放至加热炉中进行加热,其加热温度控制在300℃,保温时间为2小时,保温结束后立即取出进行热轧。

[0091] 热轧:轧制压下量按照以下工艺进行控制,第一道次由3.7mm压至1.9mm,确保压下量在48%;第二道次由1.9mm压至1.2mm,确保压下量在35%,在轧制过程中轧件温度控制在270℃。

[0092] 扩散热处理:轧制完成之后,复合板材经过扩散热处理,扩散热处理温度控制在180℃,保温时间为6小时。扩散热处理时,需要在平板上压平并且施加1.5吨的压力。

[0093] 对实施例1-3及对比例1-3制得的板材进行性能测试:

[0094] (1) 拉伸性能测试,按照国标GB/T 228-2010,进行拉伸测试分析;

[0095] (2) 剪切强度测试,按照标准GB/T 6396,并结合复合板材的特点进行测试;

[0096] (3) 导热系数测试,按照国标GB/T 22588-2008进行制样及测试分析。

[0097] 测试所得数据如表1所示:

[0098] 表1

性能指标	抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)	剪切强度 (MPa)	导热率 (W/(m·k))
实施例1	201	131.7	38.2	110
实施例2	209	139.2	38.3	118
[0099] 实施例3	184	124.4	37.1	102
对比例1	169	118	32.7	109
对比例2	板材在轧制过程中直接裂开,未产生有效结合			
对比例3	171	116	32.1	110

[0100] 根据表1的数据对比可以看出,相较于实施例3,对比例1的合金材料未进行均匀化热处理,对比例2轧制过程的压下量未采用本发明方案的控制范围,最终由对比例1和2所制得的板材的强度低于本发明实施例3制备的板材强度,证明本发明方法对合金材料的均匀化热处理和对轧制压下量的控制能很好的改善合金之间的结合强度,提高了板材产品的力学性能。

[0101] 而对比例2未使用1060铝合金进行过渡,直接用5052铝合金和AZ31镁合金叠放轧制,结果板材在轧制过程中直接裂开,两种合金不能有效结合,实施例3则采用一层1060铝合金层进行过渡,利用1060铝合金的结合能力强的特点,实现了两种强度较高的合金金属间的冶金结合。

[0102] 且由本发明方法制备的合金复合板材的密度能控制在 $1.9\text{g}/\text{mm}^3$ 以下,体现出金属镁合金极轻的特性。

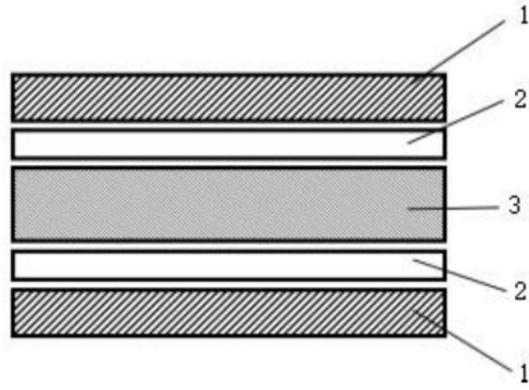


图1