



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106938367 A

(43)申请公布日 2017. 07. 11

(21)申请号 201710306810.3

(22)申请日 2017.05.04

(71)申请人 王蘋

地址 255000 山东省淄博市张店区山铝苹果园1#楼19#

(72)发明人 王蘋 武翌杰 武远东

(74)专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212

代理人 马俊荣

(51)Int.Cl.

B23K 11/34(2006.01)

B23K 11/11(2006.01)

B23K 11/20(2006.01)

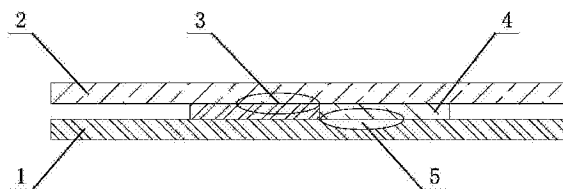
权利要求书2页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法

(57)摘要

本发明属于材料工程领域,涉及一种铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,具体包括以下步骤,准备任意平面的铝及铝合金、任意平面的钢及钢结构和铝钢过渡焊块等材料,将各焊接面打磨干净,然后分别对钢及钢结构和铝钢过渡焊块的钢部分以及铝及铝合金和过渡焊块的铝部分进行电阻焊点焊。本发明所述的焊接方法,使铝钢不直接焊接以避免铝钢界面反应,焊接后的产品综合性能好,并且焊接过程简单,生产效率高。



1. 一种铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,其特征在于:具体包括以下步骤,步骤一,材料准备,任意平面的铝及铝合金(2)、任意平面的钢及钢结构(1)和铝钢过渡焊块(4);

步骤二,焊前准备,将各焊接面打磨干净;

步骤三,在钢及钢结构(1)和铝钢过渡焊块(4)的钢部分进行电阻焊点焊,使钢及钢结构(1)和铝钢过渡焊块(4)的钢部分之间形成钢和钢熔固焊点(5);

步骤四,将铝及铝合金(2)放在已固定铝钢过渡焊块(4)的铝部分位置,通过电阻焊点焊将铝及铝合金(2)和铝钢过渡焊块(4)的铝部分固定,铝及铝合金(2)和铝钢过渡焊块(4)的铝部分之间形成铝和铝熔固焊点(3)。

2. 根据权利要求1所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,其特征在于:铝钢过渡焊块(4)的生产方法具体包括以下步骤,

步骤一,材料准备:横截面为正方形的铝方杆(7),切割成固定长度,并且一端加工倒角;铸造生产端面为正多边形的铸钢件(6),铸钢件(6)的一面进行初加工,切除铸造毛边,表面粗糙度达到规定要求;

步骤二,将铝方杆(7)和铸钢件(6)进行上料加持,铝方杆(7)加持在水平移动夹具(8)上,铸钢件(6)加持在旋转夹具(9)上,并且保证铝方杆(7)和铸钢件(6)处于同一轴线上;

步骤三,利用专业摩擦焊机,铝方杆(7)带有倒角的一端持续向旋转的铸钢件(6)进给,铸钢件(6)的旋转速度是固定的;当铝方杆(7)与铸钢件(6)摩擦到达一定温度时,进入顶锻过程;

步骤四,停止为铸钢件(6)提供旋转动力,跟进的铝方杆(7)水平快速进给,旋转的铸钢件(6)在摩擦力的作用下转速逐渐降为零,实现刹车制动,此时顶锻压力维持在一定数值,并且维持一定的时间,时间到达要求后焊接过程结束;

步骤五,取下焊接成品件,完成过渡焊块的焊接。

3. 根据权利要求2所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,其特征在于:铝方杆(7)横截面的正方形边长为130mm-180mm,固定长度范围为100mm-300mm。

4. 根据权利要求2所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,其特征在于:铸钢件(6)的端面为正八边形,内切圆直径为183mm-255mm,并且铸钢件(6)的厚度为40-90mm。

5. 根据权利要求2所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,其特征在于:铸钢件(6)的表面粗糙度为Ra6.3-Ra0.8。

6. 根据权利要求2所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,其特征在于:铸钢件(6)的旋转速度为70r/min-350r/min。

7. 根据权利要求2所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,其特征在于:铝方杆(7)与铸钢件(6)摩擦达到的温度为180℃-400℃。

8. 根据权利要求2所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,其特征在于:顶锻维持的压力值为1200KN-4400KN。

9. 根据权利要求2所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,其特征在于:顶锻压力维持的时间为7s-36s。

10. 根据权利要求2所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,其特征在于:铝钢过渡焊块(4)的生产方法的步骤三和步骤四中的铝方杆(7)的进给速度为0.5mm/s-

5mm/s。

铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,属于材料工程领域。

背景技术

[0002] 目前,汽车车身外壳绝大部分是金属材料,主要用钢板材料,为了提高汽车行驶的经济性,减轻汽车重量是世界各大车厂的目标。汽车的轻量化是在保证汽车的强度和安全性性能的前提下,尽可能地降低汽车的整备质量,从而提高汽车的动力性,减少燃料消耗,降低排气污染。实验证明,汽车质量降低一半,燃料消耗也会降低将近一半。由于环保和节能的需要,汽车的轻量化已经成为世界汽车发展的潮流。目前工业应用中,钢铝的连接多采用铆接,螺栓连接等机械连接方法,这种接头质量大,主要应用于搭接接头。也可以采用固相焊接,例如爆炸焊或扩散焊等,但这些方法主要应用于厚板的连接,难以利用于汽车使用的薄板中。

[0003] 电阻焊是当电流通过导体时,由于电阻产生热量,当电流不变时,电阻愈大,产生的热量愈多。当两块金属相接触时,接触处的电阻远远超过金属内部的电阻。因此,如有大量电流通过接触处,则其附近的金属将很快地烧到红热并获得高的塑性。这时如施加压力,两块金属即会联接成一体。通常不需要焊条、焊丝、焊剂、保护气体等焊接材料,焊接成本低。点焊是将焊件压紧在两个柱状电极之间,通电加热,使焊件在接触处熔化形成熔核,然后断电,并在压力下凝固结晶,形成组织致密的焊点。点焊广泛用于汽车、飞机、电子、仪表和日常生活用品的生产。

[0004] 由于铝及铝合金与钢的电阻率、热导率、熔点等热物理性能差异很大,且两者之间的固溶度较低,容易在界面生成脆性的反应层,它们之间的焊接难度较大。为此,许多学者对铝钢之间的连接进行了详细的研究。尝试了多种的焊接工艺方法,虽然较大地提高了接头性能,但尚未达到大范围使用的层面。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提出一种铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,该焊接方法使铝钢不直接焊接以避免铝钢界面反应,焊接后的产品综合性能好,并且焊接过程简单,生产效率高。

[0006] 本发明所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,具体包括以下步骤,

[0007] 步骤一,材料准备,任意平面的铝及铝合金、任意平面的钢及钢结构和铝钢过渡焊块;

[0008] 步骤二,焊前准备,将各焊接面打磨干净;

[0009] 步骤三,在钢及钢结构和铝钢过渡焊块的钢部分进行电阻焊点焊,使钢及钢结构和铝钢过渡焊块的钢部分之间形成钢和钢熔固焊点;

[0010] 步骤四,将铝及铝合金放在已固定铝钢过渡焊块的铝部分位置,通过电阻焊点焊

将铝及铝合金和铝钢过渡焊块的铝部分固定,铝及铝合金和铝钢过渡焊块的铝部分之间形成铝和铝熔固焊点。

[0011] 所述的铝钢过渡焊块的生产方法具体包括以下步骤,

[0012] 步骤一,材料准备:横截面为正方形的铝方杆,切割成固定长度,并且一端加工倒角;铸造生产端面为正多边形的铸钢件,铸钢件的一面进行初加工,切除铸造毛边,表面粗糙度达到规定要求;

[0013] 步骤二,将铝方杆和铸钢件进行上料加持,铝方杆加持在水平移动夹具上,铸钢件加持在旋转夹具上,并且保证铝方杆和铸钢件处于同一轴线上;

[0014] 步骤三,利用专业摩擦焊机,铝方杆带有倒角的一端持续向旋转的铸钢件进给,铸钢件的旋转速度是固定的;当铝方杆与铸钢件摩擦到达一定温度时,进入顶锻过程;

[0015] 步骤四,停止为铸钢件提供旋转动力,跟进的铝方杆水平快速进给,旋转的铸钢件在摩擦力的作用下转速逐渐降为零,实现刹车制动,此时顶锻压力维持在一定数值,并且维持一定的时间,时间到达要求后焊接过程结束;

[0016] 步骤五,取下焊接成品件,完成过渡焊块的焊接。

[0017] 优选的,所述的铝方杆横截面的正方形边长为130mm-180mm,固定长度范围为100mm-300mm。

[0018] 优选的,所述的铸钢件的端面为正八边形,内切圆直径为183mm-255mm,并且铸钢件的厚度为40-90mm。

[0019] 优选的,所述的铸钢件的表面粗糙度为Ra6.3-Ra0.8。

[0020] 优选的,所述的铸钢件的旋转速度为70r/min-350r/min。

[0021] 优选的,所述的铝方杆与铸钢件摩擦达到的温度为180℃-400℃。

[0022] 优选的,所述的顶锻维持的压力值为1200KN-4400KN。

[0023] 优选的,所述的顶锻压力维持的时间为7s-36s。

[0024] 优选的,所述的铝钢过渡焊块的生产方法的步骤三和步骤四中的铝方杆的进给速度为0.5mm/s-5mm/s。

[0025] 本发明与现有技术相比所具有的有益效果是:

[0026] 本发明所述的焊接方法所生产的铝钢板抗拉性能和抗剪性能均较高,并且焊接位置属于同种材料焊接,性能稳定,符合如汽车车身外壳材料等的要求;操作简单,生产效率高,可以大规模流水线生产。

附图说明

[0027] 图1铝及铝合金与钢及钢结构的焊接结构示意图;

[0028] 图2生产铝钢过渡焊块结构示意图;

[0029] 图3焊块拉伸试验结果示意图;

[0030] 图4焊块接缝示意图。

[0031] 图中:1、钢及钢结构;2、铝及铝合金;3、铝和铝熔固焊点;4、铝钢过渡焊块;5、钢和钢熔固焊点;6、铸钢件;7、铝方杆;8、水平移动夹具;9、旋转夹具;A、顶锻顶进方向;B、拉伸前;C、室温下拉伸;D、315℃下拉伸;E、365℃下拉伸。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明做进一步描述:

[0033] 如图1和图2,本发明所述的铝及铝合金与钢及钢结构的电阻焊焊接方法,具体包括以下步骤:

[0034] 步骤一,材料准备,任意平面的铝及铝合金2、任意平面的钢及钢结构1和铝钢过渡焊块4;

[0035] 步骤二,焊前准备,将各焊接面打磨干净;

[0036] 步骤三,在钢及钢结构1和铝钢过渡焊块4的钢部分进行电阻焊点焊,使钢及钢结构1和铝钢过渡焊块4的钢部分之间形成钢和钢熔固焊点5;

[0037] 步骤四,将铝及铝合金2放在已固定铝钢过渡焊块4的铝部分位置,通过电阻焊点焊将铝及铝合金2和铝钢过渡焊块4的铝部分固定,铝及铝合金2和铝钢过渡焊块4的铝部分之间形成铝和铝熔固焊点3。

[0038] 所述的铝钢过渡焊块4的生产方法具体包括以下步骤:

[0039] 步骤一,材料准备:横截面为正方形的铝方杆7,切割成固定长度,并且一端加工倒角;铸造生产端面为正多边形的铸钢件6,铸钢件6的一面进行初加工,切除铸造毛边,表面粗糙度达到规定要求;

[0040] 步骤二,将铝方杆7和铸钢件6进行上料加持,铝方杆7加持在水平移动夹具8上,铸钢件6加持在旋转夹具9上,并且保证铝方杆7和铸钢件6处于同一轴线上;

[0041] 步骤三,利用专业摩擦焊机,铝方杆7带有倒角的一端持续向旋转的铸钢件6进给,进给速度为5mm/s,铸钢件6的旋转速度是固定的;当铝方杆7与铸钢件6摩擦到达一定温度时,进入顶锻过程;

[0042] 步骤四,停止为铸钢件6提供旋转动力,沿顶锻顶进方向A,跟进的铝方杆7水平快速进给,进给速度为5mm/s,旋转的铸钢件6在摩擦力的作用下转速逐渐降为零,实现刹车制动,此时顶锻压力维持在一定数值,并且维持一定的时间,时间到达要求后焊接过程结束;

[0043] 步骤五,取下焊接成品件,完成过渡焊块的焊接。

[0044] 本实施例中:铝方杆7横截面的正方形边长为130mm,固定长度为150mm;铸钢件6的端面为正八边形,内切圆直径为183mm,并且铸钢件6的厚度为70mm,表面粗糙度为Ra4,铸钢件6的旋转速度为200r/min;铝方杆7与铸钢件6摩擦达到的温度为250℃,开始进入顶锻过程,顶锻压力为3000KN,并且维持16s。

[0045] 本发明所述的铝钢过渡焊块4具有较强的抗拉强度,根据实验结果显示,拉伸前B与室温下拉伸C、315℃下拉伸D、365℃下拉伸E形成对比,三种温度下进行拉伸试验,该铝钢过渡焊块4断裂的位置均在焊块的铝质母材部分而非焊接位置,如图3;并且焊块的焊接接缝位置成型连续、均匀,没有飞边,如图4。

[0046] 本发明所述的焊接方法,保证铝钢不直接焊接,从而避免铝钢界面反应,而是采用与两母材具有相同固溶度和具有相当强度,且能满足接合要求的铝钢过渡焊块4作为中间过渡层,较好地改善了焊接头的性能,实现了钢铝异种金属的轻松焊接,并且焊接头具有较高抗拉强度和抗剪强度。

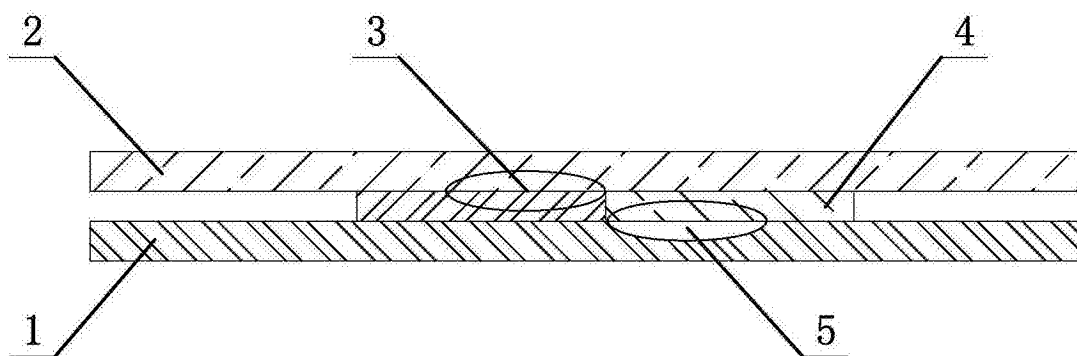


图1

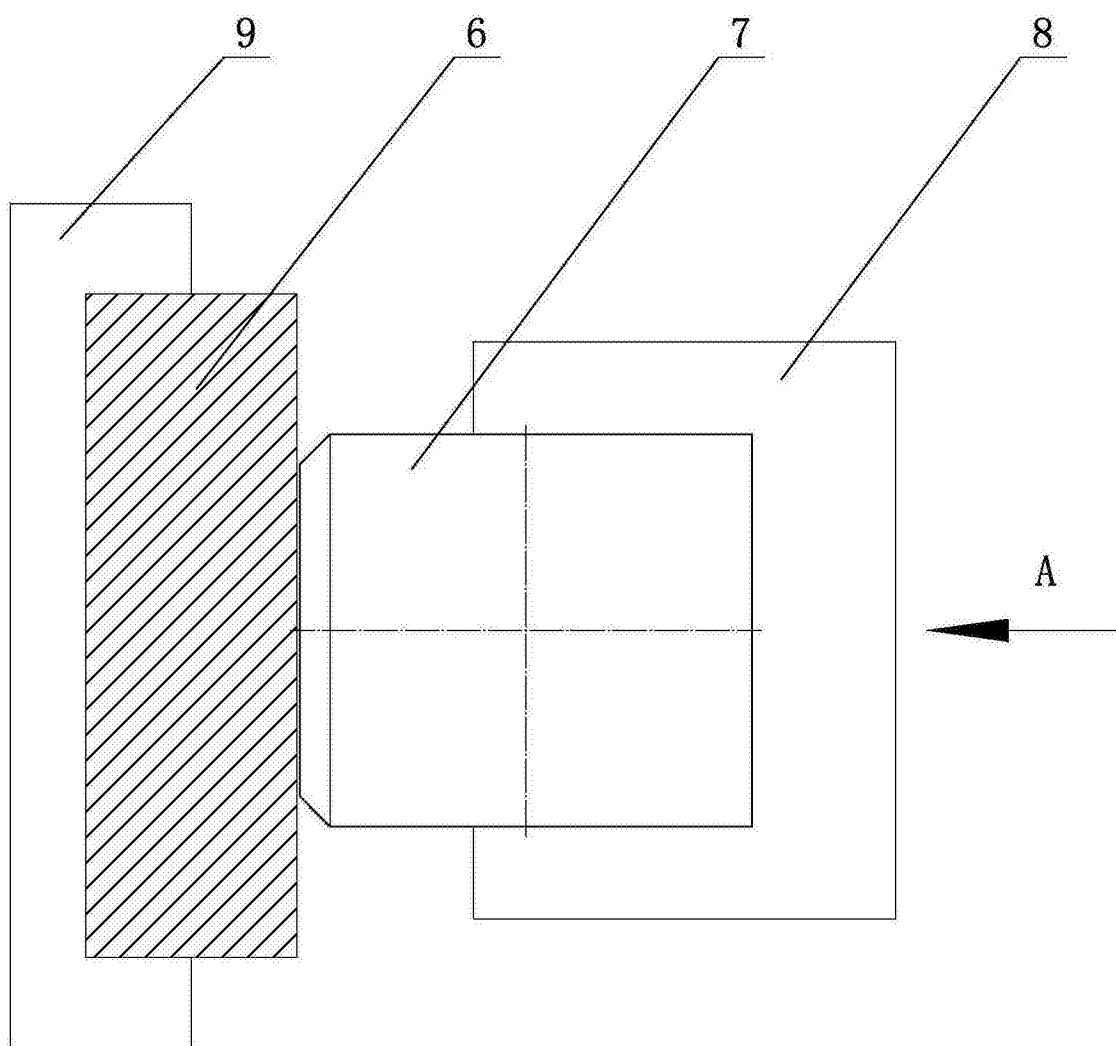
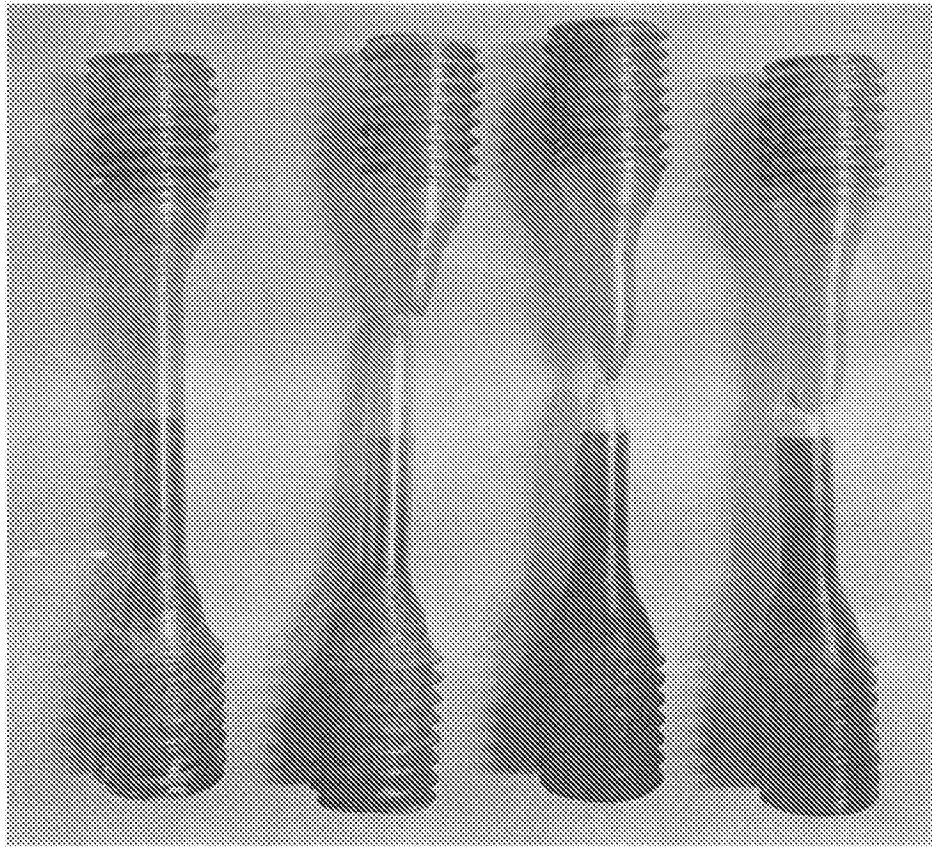


图2



B

C

D

E

图3



图4