



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103894725 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201410102667. 2

(22) 申请日 2014. 03. 13

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号哈尔滨工业大学材料科学与工程学院

(72) 发明人 黄永宪 王耀彬 万龙 黄体方
吕世雄 吕宗亮

(51) Int. Cl.

B23K 20/12(2006. 01)

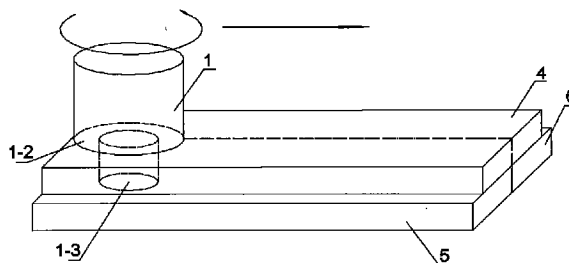
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法

(57) 摘要

本发明一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法。步骤如下：一、装夹被焊工件，顶部放置顶板，装配完毕时搅拌头对准被焊工件的对接面；二、搅拌头旋转下压，穿过顶板压入被焊工件中，直至搅拌头轴肩与顶板接触，随后移动搅拌头进行搅拌摩擦焊；三、焊接完毕后卸下工件，装夹于铣床上，装配完毕时铣刀对准顶板焊缝；四、调整铣削量，只进行一次铣削，完毕后可轻易取下已分离开的顶板，获得产生余高的焊接件。本发明通过外加材料的方法，消除搅拌摩擦焊缝的减薄效应，产生焊缝余高，增大接头承载能力，可适用于铝合金、铜合金、镁合金和异种材料的连接。



1. 一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法,其特征在于所述方法通过以下步骤实现:

步骤一:两个待焊接板对接放置,两个待焊接板的对接面紧密贴合,对接后固定于工作台上,将顶板搭在两个待焊接板上,并且其中线与两焊接板的对接重合,调整搅拌头使其对准顶板的中线;两个待焊接板厚度相等,顶板厚度是待焊接板厚度的 0.1-0.5 倍;

步骤二:搅拌头旋转下压,搅拌针穿过顶板压入两个被焊接板中,直至搅拌头轴肩与顶板接触,随后移动搅拌头进行搅拌摩擦焊;

步骤三:焊接完毕后卸下被焊接板,装夹于铣床上,装配完毕时铣刀对准顶板焊缝中央;

步骤四:调整铣削量,铣刀只进行一次铣削,完毕后能够轻易取下已分离的顶板,获得产生余高的被焊接板;顶板焊缝的铣削量为顶板厚度的 0.2-0.9 倍。

2. 根据权利要求 1 所述的一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法,其特征在于:步骤二中搅拌头以 3-6mm / min 速度旋转下压,搅拌头转速为 200-2000r / min,焊接速度为 10-1000mm / min。

3. 根据权利要求 1 所述的一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法,其特征在于:所述的顶板的材料和位于右侧的待焊接板相同。

4. 根据权利要求 1 所述的一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法,其特征在于:步骤一中顶板的宽度大于搅拌头轴肩的直径。

5. 根据权利要求 1 所述的一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法,其特征在于:搅拌针的长度大于顶板的厚度小于顶板与被焊接板的厚度之和。

6. 根据权利要求 1 所述的一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法,其特征在于:搅拌头的材质为工具钢,并且能够重复使用。

7. 根据权利要求 1 所述的一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法,其特征在于:本焊接方法适用于铝合金、铜合金、镁合金和异种材料的连接。

一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种搅拌摩擦焊接方法,具体涉及一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法。

背景技术

[0002] 搅拌摩擦焊(FSW)是英国焊接研究所(TWI)于1991年发明的专利焊接技术。该技术是利用高速旋转的搅拌头插入工件待焊部位并向前移动,在摩擦和塑性变形产热及搅拌头压力的作用下,处于热塑性状态的金属发生塑性流动,在轴肩挤压的作用下形成致密的焊缝。该项技术优势在于焊接变形量小、残余应力小,不需要保护气体和填充材料,可以消除裂纹、夹杂、气孔等焊接缺陷,且不产生烟尘、弧光、噪音等污染,还能显著节省材料,降低生产成本,是一种先进的固相连接技术。在焊接过程中,搅拌头轴肩端面预先压入材料表面一定深度,形成了飞边缺陷,造成焊缝处材料损失,由此产生焊缝减薄效应,即焊缝的厚度低于材料焊接前的厚度,降低了焊缝的承载能力。目前控制焊缝减薄效应的方法主要是预先增加焊缝处材料的厚度或减小下压量,但前者费时费料且焊接效果不理想,后者严重影响焊接质量,降低焊缝性能。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决搅拌摩擦焊焊缝减薄问题,进而提供了一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法。

[0004] 本发明的方法是通过以下步骤实现的:

[0005] 1、一种利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊接的方法,其特征在于所述方法通过以下步骤实现:

[0006] 步骤一:两个待焊接板对接放置,两个待焊接板的对接面紧密贴合,对接后固定于工作台上,将顶板搭在两个待焊接板上,并且其中线与两焊接板的对接重合,调整搅拌头使其对准顶板的中线;两个待焊接板厚度相等,顶板厚度是待焊接板厚度的0.1-0.5倍;

[0007] 步骤二:搅拌头旋转下压,搅拌针穿过顶板压入两个被焊接板中,直至搅拌头轴肩与顶板接触,随后移动搅拌头进行搅拌摩擦焊;

[0008] 步骤三:焊接完毕后卸下被焊接板,装夹于铣床上,装配完毕时铣刀对准顶板焊缝中央;

[0009] 步骤四:调整铣削量,铣刀只进行一次铣削,完毕后能够轻易取下已分离的顶板,获得产生余高的被焊接板;顶板焊缝的铣削量为顶板厚度的0.2-0.9倍。

[0010] 本发明还具有如下技术特征:

[0011] 1、搅拌头以3-6mm/min速度旋转下压,搅拌头转速为200-2000r/min,焊接速度为10-1000mm/min。

[0012] 2、所述的顶板的材料和位于右侧的待焊接板相同。

[0013] 3、步骤一中顶板的宽度大于搅拌头轴肩的直径。

- [0014] 4、搅拌针的长度大于顶板的厚度小于顶板与被焊接板的厚度之和。
- [0015] 5、搅拌头的材质为工具钢,并且能够重复使用。
- [0016] 6、本焊接方法适用于铝合金、铜合金、镁合金和异种材料的连接。
- [0017] 本发明优点如下:一、本发明解决了搅拌摩擦焊焊缝减薄的问题,通过外加材料方法,使焊缝产生余高,增大接头承载能力;二、本发明涉及的设备均为常规设备,焊接成本低,操作简便,容易实现;三、本发明的方法整个过程无需真空或保护气,焊接过程中无弧光、烟尘污染,焊接环境清洁环保。本焊接方法适用于铝合金、铜合金、镁合金和异种材料的连接。

附图说明

- [0018] 图 1 为待焊试件及附加顶板相对位置示意图;
- [0019] 图 2 利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊焊接过程剖面图;
- [0020] 图 3 为利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊焊接过程整体示意图;
- [0021] 图 4 为焊后切削示意图。

具体实施方式

[0022] 实施例 1

[0023] 结合图 1-图 4 说明本实施方式,本发明利用附加顶板产生余高的搅拌摩擦焊新方法是按照以下步骤实现的:

[0024] 步骤一:两个待焊接板 5.6 对接放置,两个待焊接板 5.6 的对接面紧密贴合,对接后固定于工作台上,将顶板 4 搭在两个待焊接板上,并且其中线与两焊接板 5.6 的对接重合,调整搅拌头 1 使其对准顶板 4 的中线;两个待焊接板 5.6 厚度相等,顶板 4 厚度是待焊接板厚度的 0.1-0.5 倍;顶板 4 的宽度大于搅拌头轴肩的直径。搅拌头的材质为工具钢,可以重复使用;顶板的材料和位于右侧的待焊接板 6 相同。

[0025] 步骤二:搅拌头 1 以 3 / min 速度旋转下压,搅拌针 1-3 穿过顶板 4 压入两个被焊接板 5.6 中,直至搅拌头轴肩 1-2 与顶板 4 接触,随后移动搅拌头 1 进行搅拌摩擦焊,搅拌头 1 转速为 200r/min,焊接速度为 10mm / min,搅拌针 1-3 的长度大于顶板的厚度,略小于顶板与被焊接板的厚度之和;

[0026] 步骤三:焊接完毕后卸下被焊接板,装夹于铣床上,装配完毕时铣刀 7 对准顶板焊缝 8 中央;

[0027] 步骤四:调整铣削量,铣刀 7 只进行一次铣削,完毕后能够轻易取下已分离开的顶板,获得产生余高的被焊接板;顶板焊缝的铣削量为顶板厚度的 0.9。

[0028] 本焊接方法适用于铝合金、铜合金、镁合金和异种材料的连接。

[0029] 实施例 2

[0030] 步骤一:两个待焊接板 5.6 对接放置,两个待焊接板 5.6 的对接面紧密贴合,对接后固定于工作台上,将顶板 4 搭在两个待焊接板上,并且其中线与两焊接板 5.6 的对接重合,调整搅拌头 1 使其对准顶板 4 的中线;两个待焊接板 5.6 厚度相等,顶板 4 厚度是待焊接板厚度的 0.5 倍;顶板 4 的宽度大于搅拌头轴肩的直径。搅拌头的材质为工具钢,可以重复使用,顶板的材料和位于右侧的待焊接板 6 相同。;

[0031] 步骤二:搅拌头 1 以 6mm / min 速度旋转下压,搅拌针 1-3 穿过顶板 4 压入两个被焊接板 5.6 中,直至搅拌头轴肩 1-2 与顶板 4 接触,随后移动搅拌头 1 进行搅拌摩擦焊,搅拌头 1 转速为 2000r / min,焊接速度为 1000mm / min,搅拌针 1-3 的长度大于顶板的厚度,略小于顶板与被焊接板的厚度之和。

[0032] 步骤三:焊接完毕后卸下被焊接板,装夹于铣床上,装配完毕时铣刀 7 对准顶板焊缝 8 中央;

[0033] 步骤四:调整铣削量,铣刀 7 只进行一次铣削,完毕后能够轻易取下已分离开的顶板,获得产生余高的被焊接板;顶板焊缝的铣削量为顶板厚度的 0.2 倍。

[0034] 本焊接方法适用于铝合金、铜合金、镁合金和异种材料的连接。

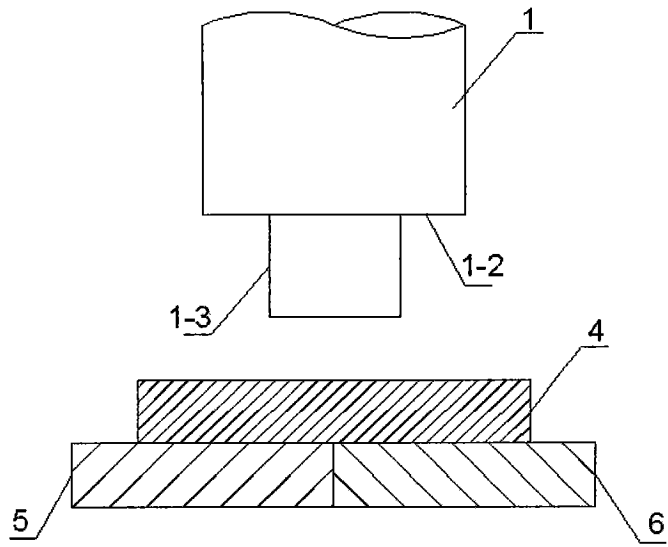


图 1

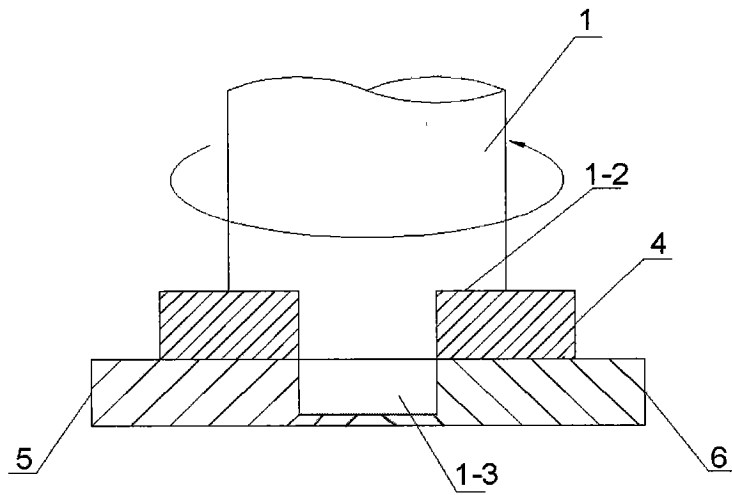


图 2

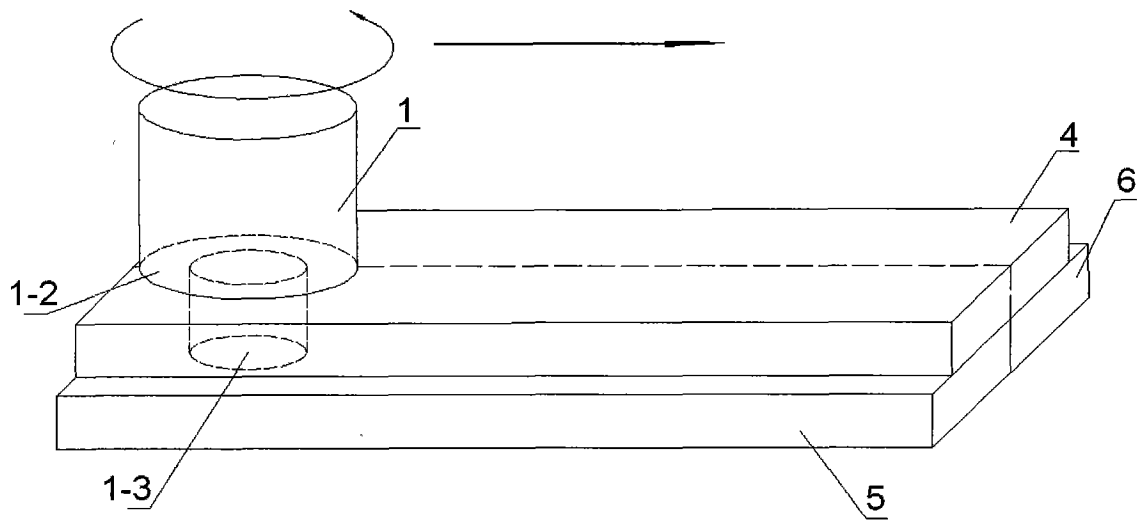


图 3

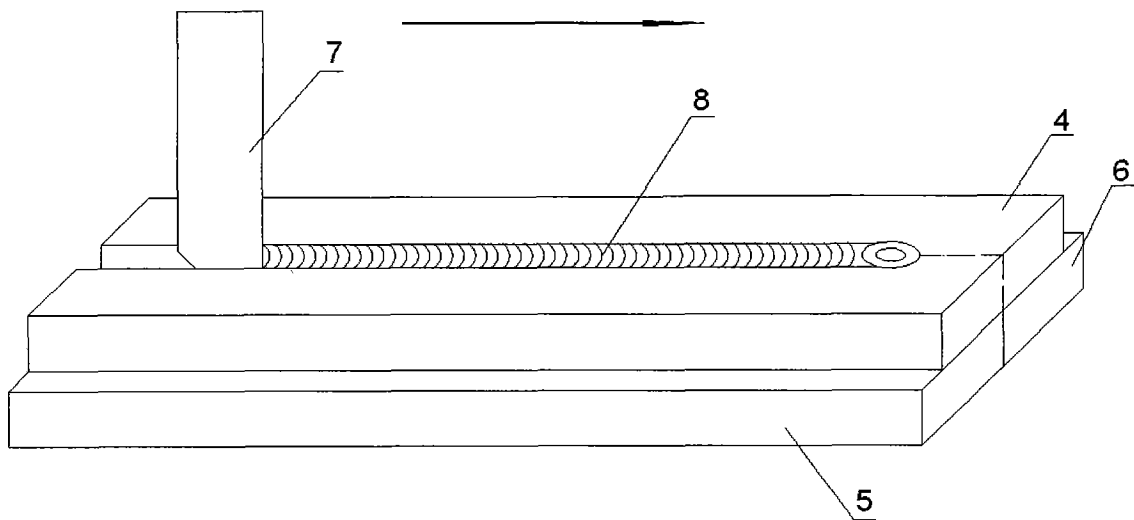


图 4