



(21) 申请号 201420019043. X

(22) 申请日 2014.01.13

(73) 专利权人 宛亚坤

地址 150060 黑龙江省哈尔滨市平房区文海街 8 号 10 号楼 5 单元 4 楼 3 门

(72) 发明人 宛亚坤

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理事务所(普通合伙) 11369

代理人 史霞

(51) Int. Cl.

B21C 23/21 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

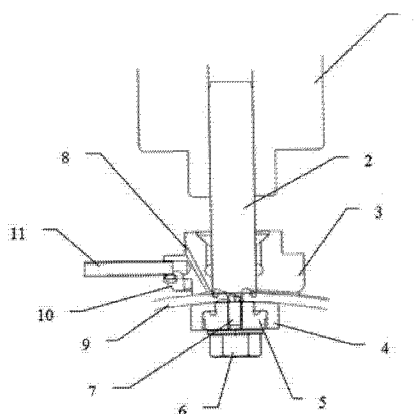
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种涡旋流连续挤压接合装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种涡旋流连续挤压接合装置,其主要包括涡旋挤压杆、挤压模靴、涡旋托轮、挤压托环和锁紧螺母,其中挤压模靴套设在涡旋挤压杆的外周,且与涡旋挤压杆形成松配合,并与机架的非旋转主体连接;挤压托环套设在涡旋托轮的外周,涡旋托轮设置在待接合物体的下方,其中部具有穿孔,设置于涡旋挤压杆端部的涡旋挤压针穿出穿孔,通过所述锁紧螺母固定;涡旋挤压杆与机架的旋转主轴连接,由其驱动高速旋转。挤压模靴的底部和挤压托环的顶部设置有与待接合物体的所需接合面曲率相吻合的曲面工作带,其抵顶在待接合物体的接合缝处,所述涡旋流连续挤压接合装置与待接合物体沿接合缝进行相对运动,直至接合完成。



1. 一种涡旋流连续挤压接合装置,其特征在于,包括:

机架,其包括旋转主轴和支撑所述旋转主轴的非旋转主体;

涡旋流连续挤压接合系统,其包括涡旋挤压杆、挤压模靴、涡旋托轮、挤压托环和锁紧螺母,其中所述涡旋挤压杆的第一端由所述旋转主轴驱动高速旋转,而第二端的中部设置有涡旋挤压针,所述涡旋挤压针的截面小于所述涡旋挤压杆的截面,所述第二端的周缘部形成为台阶面,所述台阶面为表面凹凸不平的齿面,其中,所述涡旋挤压针插入到待接合物体的接合缝中,而所述台阶面抵顶在待接合物体的接合缝上边缘处;

另外,所述挤压模靴套设在所述涡旋挤压杆的外周,且与所述涡旋挤压杆形成松配合,并与所述机架的非旋转主体以位置可调的方式连接;所述涡旋托轮设置在待接合物体的下方,其中部具有穿孔,所述涡旋挤压针穿出所述穿孔,通过所述锁紧螺母固定;所述挤压托环套设在所述涡旋托轮的外周,且与所述涡旋托轮形成松配合。

2. 如权利要求1所述的涡旋流连续挤压接合装置,其特征在于,所述表面凹凸不平的齿面为多个首尾相接的倾斜凹槽,每个凹槽中的凹陷深度沿着凹槽的长度方向变化。

3. 如权利要求1或2所述的涡旋流连续挤压接合装置,其特征在于,所述涡旋挤压针与所述涡旋挤压杆一体成型,且所述涡旋挤压针设置为横截面为非圆形的柱体,其中心轴线与所述涡旋挤压杆的中心轴线重合或具有一定偏心率。

4. 如权利要求1所述的涡旋流连续挤压接合装置,其特征在于,所述挤压模靴的底部设置有与待接合物体的所需接合面曲率相吻合的曲面工作带,且该曲面工作带抵顶在待接合物体的接合缝上边缘处;所述挤压托环的顶部设置有与待接合物体的所需接合面曲率相吻合的曲面工作带,且该曲面工作带抵顶在待接合物体的接合缝的下边缘处。

5. 如权利要求4所述的涡旋流连续挤压接合装置,其特征在于,所述挤压模靴的底部的所述曲面工作带与所述涡旋挤压杆之间的位置处,设置有焊接腔,并且该焊接腔通过开设在所述挤压模靴上的贯通孔与外界贯通,以将多余物料通过贯通孔挤出至外界。

6. 如权利要求5所述的涡旋流连续挤压接合装置,其特征在于,所述接合缝上边缘处为增厚边缘,所述增厚边缘为待接合物体自身加厚的物料。

7. 如权利要求1或5所述的涡旋流连续挤压接合装置,其特征在于,所述挤压模靴侧面设置有冷却装置,所述冷却装置包括冷却管和冷却板,所述冷却板与所述挤压模靴之间有贯通的缝隙,所述冷却管穿过该贯通的缝隙形成冷却通道。

8. 如权利要求1或5所述的涡旋流连续挤压接合装置,其特征在于,所述挤压模靴与所述涡旋挤压杆相接触的部位,以及所述涡旋托轮与所述挤压托环相接触的部位均设置有用于添加润滑剂的凹槽。

一种涡旋流连续挤压接合装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及连续挤压技术和搅拌摩擦焊技术领域。

背景技术

[0002] 管材广泛应用于电气、石化、空分以及其他诸多领域,管材的制造中很多是将板材卷成直缝或螺旋缝的管坯,然后将管缝焊接起来制成管材,所以先进的焊接技术直接关系到管材的生产效率和品质。

[0003] 英国 Babcock 线材设备公司和 CONFORM 连续挤压技术是利用旋转的挤压轮上的沟槽通过摩擦力将铝杆连续不断的带入挤压环,通过工具间的摩擦,特别是铝杆塑性变形的内摩擦产生的变形热,使温度升高,从而使金属软化,变得易于被挤压,更易于重新粘结,被推挤进入模具后,在模具的焊合腔内重新焊合成制品的大致相似形状,经模孔工作带挤出,形成了各种直径的管材和不同形状的型材。

[0004] 1990 年英国 TWI 公司开发的搅拌摩擦焊接技术在近几年,尤其是今年得到了广泛应用,其原理也是利用旋转的搅拌针对工件搅拌产生的热量,提升金属温度达到软化和粘连的目地实现了无焊料焊接工件。

[0005] 以上两种技术虽然克服了传统焊接方法容易产生裂纹和气孔以及焊接后材料性能差等焊接缺陷问题,但均存在各自的弊端,如搅拌摩擦焊焊后焊缝略薄于基体,尤其是曲面焊缝,由于曲率的存在使厚度损失更多,即使在焊缝处先给予厚度补偿,但焊缝总是平直的,还是无法得到相同的曲率曲面,更加无法直接去除多余的补偿金属。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种涡旋流连续挤压接合装置及其操作方法,通过设置涡旋流连续挤压系统,通过涡旋挤压杆的高速旋转搅动产生的塑形变形热使待接合物体增温软化,并推送至焊合腔内,连续堆积产生压力,从而使待接合物的接合缝处在高温和压力作用下完全熔接形成一体,并且通过连续挤压能够大幅度提高结合部位的接合质量和机械强度。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型所提供的技术方案为:

[0008] 一种涡旋流连续挤压接合装置及操作方法,包括:

[0009] 机架,其包括旋转主轴和支撑所述旋转主轴的非旋转主体;

[0010] 涡旋流连续挤压接合系统,其包括涡旋挤压杆、挤压模靴、涡旋托轮、挤压托环和锁紧螺母,其中所述涡旋挤压杆的第一端由所述旋转主轴驱动高速旋转,而第二端的中部设置有涡旋挤压针,所述涡旋挤压针的截面小于所述涡旋挤压杆的截面,所述第二端的周缘部形成为台阶面,所述台阶面为表面凹凸不平的齿面,其中,所述涡旋挤压针插入到待接合物体的接合缝中,而所述台阶面抵顶在待接合物体的接合缝上边缘处;

[0011] 另外,所述挤压模靴套设在所述涡旋挤压杆的外周,且与所述涡旋挤压杆形成松配合,并与所述机架的非旋转主体以位置可调的方式连接;所述涡旋托轮设置在待接合物

体的下方,其中部具有穿孔,所述涡旋挤压针穿出所述穿孔,通过所述锁紧螺母固定;所述挤压托环套设在所述涡旋托轮的外周,且与所述涡旋托轮形成松配合。

[0012] 优选的是,所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述表面凹凸不平的齿面为多个首尾相接的倾斜凹槽,每个凹槽中的凹陷深度沿着凹槽的长度方向变化。

[0013] 优选的是,所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述涡旋挤压针与所述涡旋挤压杆一体成型,且所述涡旋挤压针设置为横截面为非圆形的柱体,其中心轴线与所述涡旋挤压杆的中心轴线重合或具有一定偏心量。

[0014] 优选的是,所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述挤压模靴的底部设置有与待接合物体的所需接合面曲率相吻合的曲面工作带,且该曲面工作带抵顶在待接合物体的接合缝上边缘处;所述挤压托环的顶部设置有与待接合物体的所需接合面曲率相吻合的曲面工作带,且该曲面工作带抵顶在待接合物体的接合缝的下边缘处。

[0015] 优选的是,所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述挤压模靴的底部的所述曲面工作带与所述涡旋挤压杆之间的位置处,设置有焊接腔,并且该焊接腔通过开设在所述挤压模靴上的贯通孔与外界贯通,以将多余物料通过贯通孔挤出至外界。

[0016] 优选的是,所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述接合缝上边缘处为增厚边缘,所述增厚边缘为待接合物体自身加厚的物料。

[0017] 优选的是,所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述挤压模靴侧面设置有冷却装置,所述冷却装置包括冷却管和冷却板,所述冷却板与所述挤压模靴之间有贯通的缝隙,所述冷却管穿过该贯通的缝隙形成冷却通道。

[0018] 优选的是,所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述挤压模靴与所述涡旋挤压杆相接触的部位,以及所述涡旋托轮与所述挤压托环相接触的部位均设置有益于添加润滑剂的凹槽。

[0019] 本实用新型具有以下有益效果:本实用新型所述的涡旋流连续挤压接合装置,通过设置涡旋流连续挤压接合系统,由涡旋挤压杆的高速旋转搅动产生的塑形变形热使待接合物体增温软化,并推送至焊接腔内,连续堆积产生压力,从而使待接合物的接合缝处在高温和压力作用下完全熔接形成一体,不仅能够适用于平面或不同曲率曲面的接合,而且能够使待接合物品通过热挤压加工变形处理后使接合部位产生有益的强度提升,特别适用于制造铝、镁及其合金材料圆柱表面的管及球面等容器。其接合面可以是直面,环面和螺旋面、搭接口等。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型所述涡旋流连续挤压接合装置的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本实用新型做详细说明,以令本领域普通技术人员参阅本说明书后能够据以实施。

[0022] 如图 1 所示,本实用新型所述的涡旋流连续挤压接合装置包括:机架,其包括旋转主轴 1 和支撑所述旋转主轴 1 的非旋转主体;涡旋流连续挤压接合系统,其包括涡旋挤压杆 2、挤压模靴 3、涡旋托轮 5、挤压托环 4 和锁紧螺母 6,其中所述涡旋挤压杆 2 的第一端由所

述旋转主轴 1 驱动高速旋转,而第二端的中部设置有涡旋挤压针 7,所述涡旋挤压针 7 的截面小于所述涡旋挤压杆 2 的截面,所述第二端的周缘部形成为台阶面,所述台阶面为表面凹凸不平的齿面,其中,所述涡旋挤压针 7 插入到待接合物体 9 的接合缝中,而所述台阶面抵顶在待接合物体 9 的接合缝上边缘处;另外,所述挤压模靴 3 套设在所述涡旋挤压杆 2 的外周,且与所述涡旋挤压杆 2 形成松配合,并与所述机架的非旋转主体以位置可调的方式连接;所述涡旋托轮 5 设置在待接合物体 9 的下方,其中部具有穿孔,所述涡旋挤压针 7 穿出所述穿孔,通过所述锁紧螺母 6 固定;所述挤压托环 4 套设在所述涡旋托轮 5 的外周,且与所述涡旋托轮 5 形成松配合。

[0023] 所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述表面凹凸不平的齿面为多个首尾相接的倾斜凹槽,每个凹槽中的凹陷深度沿着凹槽的长度方向变化,工作时可形成涡穴和推动效应,齿面深深咬入待接合物体 9 内部,推挤其流动,使被加热软化的半熔融状态的物体涡状旋转,上下扰动,剧烈变形,产生涡旋流动的物体被自身的内摩擦变形热升温、软化、融合并挤入焊合腔内进一步熔接。

[0024] 所述涡旋挤压针 7 与所述涡旋挤压杆 2 一体成型,且所述涡旋挤压针 7 设置为横截面为非圆形的柱体,例如可以设置为三角形或方形,也可以设置为等对称或非等对称形状,其中心轴线与所述涡旋挤压杆 2 的中心轴线重合或具有一定偏心量,所述涡旋挤压针 7 与待接合物体 9 接触的表面设置有凹槽,可控制熔化后的待接合物体 9 的流动方向,并增大搅拌摩擦力。

[0025] 所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述挤压模靴 3 的底部设置有与待接合物体 9 的所需接合面曲率相吻合的曲面工作带,且该曲面工作带抵顶在待接合物体 9 的接合缝上边缘处;所述挤压托环 4 的顶部设置有与待接合物体 9 的所需接合面曲率相吻合的曲面工作带,且该曲面工作带抵顶在待接合物体 9 的接合缝的下边缘处。

[0026] 所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述挤压模靴 3 的底部的所述曲面工作带与所述涡旋挤压杆 2 之间的位置处,设置有焊合腔,并且该焊合腔通过开设在所述挤压模靴 3 上的贯通孔 8 与外界贯通,以将多余物料通过贯通孔 8 挤出至外界,并可作为副产品被推出并收集,实现入料口进入与经工作带流出的物料平衡,同时保证对接缝接合后得到与基体相同的厚度和形状。

[0027] 所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述接合缝上边缘处为增厚边缘,所述增厚边缘为待接合物体 9 自身加厚的物料。所述涡旋挤压针 7 的穿出所述穿孔的一端具有螺纹,所述锁紧螺母 6 旋拧在所述螺纹处,可通过调节锁紧螺母 6 设置工作带的厚度,以适应不同厚度的板材。

[0028] 所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述挤压模靴 3 与所述涡旋挤压杆 2 相接触的部位,以及所述涡旋托轮 5 与所述挤压托 4 环相接触的部位均设置有用于添加润滑剂的凹槽,其中可添加干石墨粉或勾兑了变压器油、硅油等添加剂的半干润滑剂。

[0029] 所述的涡旋流连续挤压接合装置中,所述挤压模靴 3 侧面设置有冷却装置,所述冷却装置包括冷却管 11 和冷却板 10,所述冷却板 10 与所述挤压模靴 3 之间有贯通的缝隙,所述冷却管 11 穿过该贯通的缝隙形成冷却通道。通过冷却装置,可对高温工作的挤压模靴 3 产生冷却作用,同时迅速冷却刚挤压成型的接合缝,提高其机械强度和性能。

[0030] 所述的涡旋流连续挤压接合装置的操作方法,包括以下步骤:

[0031] 步骤一、将待加工的板边增厚的待接合物体 9 按照需要进行接合并固定在生产线上,形成接合缝;例如将板边增厚的金属板材制造为圆柱形管材为例,需将其弯卷并使用扭紧装置夹持在生产线上,保证接合面紧密接触并控制好管子直径尺寸,然后在接合缝处钻出直径与所述涡旋挤压针 7 最大旋转直径相匹配的钻孔,其中,使用板边增厚的金属板材 9 目的是保证有充足的材料对接缝进行接合,从而保证接合缝与基体相同的厚度和形状。

[0032] 步骤二、通过移动所述旋转主轴 1 将所述涡旋挤压针 7 穿过钻孔,调节所述挤压模靴 3、挤压托环 4 和涡旋托轮 5 的位置,形成与待加工金属板材相匹配的工作带,通过锁紧螺母 6 固定;

[0033] 步骤三、所述旋转主轴 1 开始旋转,所述涡旋流连续挤压接合装置沿接合缝方向移动进行涡旋流连续挤压接合,直至完成。

[0034] 所述的涡旋流连续挤压接合装置的操作方法,其中步骤三中所述涡旋挤压杆 2 以 100 ~ 3000 转 / 分旋转,所述涡旋流连续挤压接合装置以 10 ~ 2000 毫米 / 分钟的速度沿接合缝与待接合物体相对运动。

[0035] 尽管本实用新型的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本实用新型的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本实用新型并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

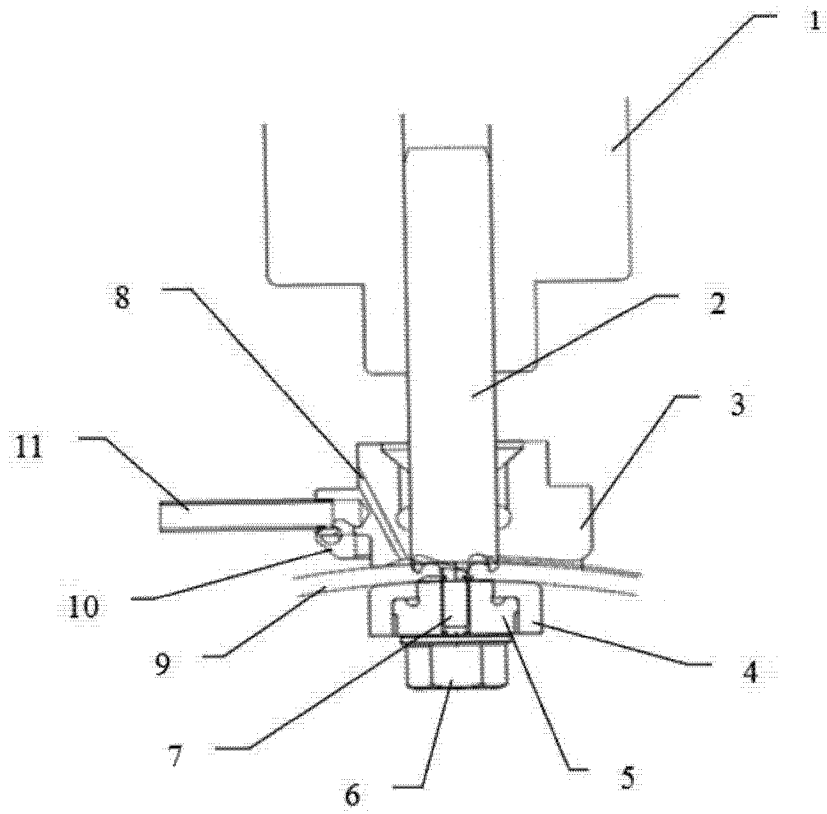


图 1