



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107695486 B

(45)授权公告日 2020.06.19

(21)申请号 201711107063.7

(22)申请日 2017.11.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107695486 A

(43)申请公布日 2018.02.16

(73)专利权人 北京航星机器制造有限公司
地址 100013 北京市东城区和平里东街1号

(72)发明人 任金欣 张鑫 孙少波 杨帆
陈久友 李宏伟 李保永 闫寒

(74)专利代理机构 中国航天科技专利中心
11009

代理人 陈鹏

(51)Int.Cl.

B23K 9/16(2006.01)

B23K 9/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 104128694 A,2014.11.05,

CN 203109412 U,2013.08.07,

CN 106002002 A,2016.10.12,

CN 105364262 A,2016.03.02,

KR 20170096522 A,2017.08.24,

审查员 路志芳

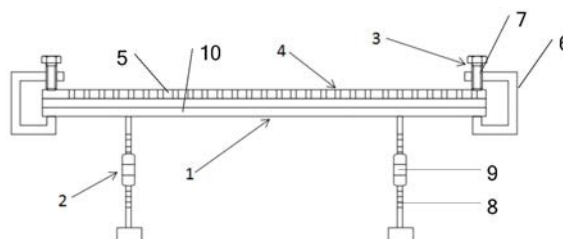
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种焊接接头与母材变形协调控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种焊接接头与母材变形协调控制方法,包括:步骤一、提供一辅助焊接装置,包括垫板、支撑架以及一对夹紧装置,支撑架设置于垫板的背面;步骤二、将一板材卷曲成一筒状结构,以形成纵向延伸的接头部位;步骤三、将辅助焊接装置设置于待焊接的接头部位,具体过程为:将垫板设置于接头部位的背面,并使支撑架支撑在筒状结构的内壁面与垫板之间,以借此使垫板与接头部位保持贴合,采用一对夹紧装置分别将垫板的两端与接头部位夹紧;步骤四、从接头部位的正面对接头部位进行焊接。本发明所焊接成形的筒体,其焊缝接头处内部质量好,正面余高满足热超塑成形要求,背面成形质量高,不会在焊缝接头部位出现开裂或厚度不足等缺陷。



1. 一种焊接接头与母材变形协调控制方法,其特征在于包括:

步骤一、提供一辅助焊接装置,所述辅助焊接装置包括垫板、支撑架以及一对夹紧装置,其中所述支撑架设置于所述垫板的背面;

步骤二、将一板材卷曲成一筒状结构,以形成纵向延伸的接头部位;

步骤三、将所述辅助焊接装置设置于待焊接的接头部位,具体过程为:将所述垫板设置于所述接头部位的背面,并使所述支撑架支撑在所述筒状结构的内壁面与所述垫板之间,以借此使所述垫板与所述接头部位保持贴合,采用一对夹紧装置分别将所述垫板的两端与所述接头部位夹紧;

步骤四、采用手工氩弧焊从所述接头部位的正面对所述接头部位进行焊接;

所述垫板包括彼此层叠设置的第一层和第二层,其中,所述第一层形成有均布于所述第一层表面的多个气孔,在将所述辅助焊接装置设置于待焊接的接头部位时,将所述第一层贴靠在所述接头部位的背面,焊接过程中通过所述气孔向所述接头部位的背面通保护气体;

所述板材的材质为铝合金;

所述垫板的材质为不锈钢;

所述支撑架为可伸缩支撑架;

支撑架为刚性拉紧机构,该刚性拉紧机构由钢筒和杆体组成,通过调整杆体和钢筒的配合机构达到将垫板与母材焊缝底部顶紧的目的;钢筒的内部形成有内螺纹,杆体包括固定段和活动段,固定段的一端连接至垫板背部,另一端固定连接至钢筒,活动段的一端具有外螺纹,旋入至钢筒的内部,另一端可以抵靠在筒状结构的内壁;通过旋动活动段来调节支撑架的长度,从而将垫板顶紧在接头部位。

2. 如权利要求1所述的焊接接头与母材变形协调控制方法,其特征在于,所述步骤四中,从所述接头部位的正面对所述接头部位进行焊接,其具体过程包括:先进行定位焊接,定位点均匀分布于整条纵向焊缝上;定位焊接完成后,选定所述接头部位的一端开始进行整体焊接,焊接过程中实时观察纵向焊缝成形情况。

3. 如权利要求2所述的焊接接头与母材变形协调控制方法,其特征在于,所述步骤四中,所述定位焊接时,单个定位点长度控制在3-5mm,定位点间距控制在10-20mm。

4. 如权利要求2所述的焊接接头与母材变形协调控制方法,其特征在于,所述步骤四中,所述定位焊接时,焊接参数为:焊接电流90-110A,焊枪气流10-15L/min,保护气体流量5L/min,保护气体为氩气。

5. 如权利要求2所述的焊接接头与母材变形协调控制方法,其特征在于,所述步骤四中,所述整体焊接时,焊接参数为:焊接电流80-100A,焊枪气流10-15L/min,保护气体流量5L/min,保护气体为氩气。

6. 如权利要求1所述的焊接接头与母材变形协调控制方法,其特征在于,所述步骤二中,在将所述板材卷曲成筒状结构之前,还对所述板材进行焊前处理,所述焊前处理包括:对所述板材进行酸洗,去除表面的非金属杂质,并置于洁净环境中,在24小时内进行焊接;将待焊接的接头部位打磨清理,直至露出亮白色金属光泽,并用白绸布蘸丙酮将待焊接的接头部位擦拭干净。

一种焊接接头与母材变形协调控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于金属材料焊接技术领域,尤其涉及一种焊接接头与母材变形协调控制方法。

背景技术

[0002] 铝合金具有良好的耐蚀性、较高的比强度和导热性以及能在低温下能保持良好力学性能等特点,在航空航天、轨道交通、武器装备等领域应用十分广泛。在航空航天领域,铝合金封闭异形气动构件类零部件产品的整体化、轻量化程度越来越高,制造精度要求也越来越高。而封闭类气动构件成形前必须经由金属焊接技术将待成形铝合金舱体焊接封装起来。在热成形过程中密封筒体各处受力及受热要遵循相应的规律,而焊缝部位往往就是热成形过程中的敏感部位。因此要求焊缝在热成形过程中与母材本体协调变形,才能保证最佳成形质量。而焊缝内部质量,表面余高及背面凸起控制恰恰是焊缝后期成形是能否与母材本体协调变形的关键所在。

发明内容

[0003] 针对上述技术问题,本发明的目的在于提供一种焊接接头与母材变形协调控制方法,其可以提高焊缝质量,避免出现开裂或厚度不足的缺陷。

[0004] 本发明的技术方案为:

[0005] 一种焊接接头与母材变形协调控制方法,包括:

[0006] 步骤一、提供一辅助焊接装置,所述辅助焊接装置包括垫板、支撑架以及一对夹紧装置,其中,所述支撑架设置于所述垫板的背面;

[0007] 步骤二、将一板材卷曲成一筒状结构,以形成纵向延伸的接头部位;

[0008] 步骤三、将所述辅助焊接装置设置于待焊接的接头部位,具体过程为:将所述垫板设置于所述接头部位的背面,并使所述支撑架支撑在所述筒状结构的内壁面与所述垫板之间,以借此使所述垫板与所述接头部位保持贴合,采用一对夹紧装置分别将所述垫板的两端与所述接头部位夹紧;

[0009] 步骤四、从所述接头部位的正面对所述接头部位进行焊接。

[0010] 优选的是,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述板材的材质为铝合金。

[0011] 优选的是,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述垫板的材质为铜或不锈钢。

[0012] 优选的是,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述支撑架为可伸缩支撑架。

[0013] 优选的是,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述步骤一中,所述垫板包括彼此层叠设置的第一层和第二层,其中,所述第一层形成有均布于所述第一层表面的多个气孔;所述步骤三中,在将所述辅助焊接装置设置于待焊接的接头部位时,将所述第一

层贴靠在所述接头部位的背面；步骤四中，通过所述气孔向所述接头部位的背面通保护气体。

[0014] 优选的是，所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中，所述步骤四中，从所述接头部位的正面对所述接头部位进行焊接，其具体过程包括：采用手工氩弧焊对所述接头部位进行焊接，并且先进行定位焊接，定位点均匀分布于整条纵向焊缝上；定位焊接完成后，选定所述接头部位的一端开始进行整体焊接，焊接过程中实时观察纵向焊缝成形情况。

[0015] 优选的是，所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中，所述步骤四中，所述定位焊接时，单个定位点长度控制在3-5mm，定位点间距控制在10-20mm。

[0016] 优选的是，所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中，所述步骤四中，所述定位焊接时，焊接参数为：焊接电流90-110A，焊枪气流10-15L/min，保护气体流量5L/min，保护气体为氩气。

[0017] 优选的是，所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中，所述步骤四中，所述整体焊接时，焊接参数为：焊接电流80-100A，焊枪气流10-15L/min，保护气体流量5L/min，保护气体为氩气。

[0018] 优选的是，所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中，所述步骤二中，在将所述板材卷曲成筒状结构之前，还对所述板材进行焊前处理，所述焊前处理包括：对所述板材进行酸洗，去除表面的非金属杂质，并置于洁净环境中，在24小时内进行焊接；将待焊接的接头部位打磨清理，直至露出亮白色金属光泽，并用白绸布蘸丙酮将待焊接的接头部位擦拭干净。

[0019] 本发明所述的焊接接头与母材变形协调控制方法的有益效果为：

[0020] (1) 本发明所焊接成形的筒体，其焊缝接头处内部质量好，正面余高满足热超塑成形要求，背面成形质量高；

[0021] (2) 本发明焊接后得到的密封筒体，继续采用超塑成形进行处理，在处理过程中焊缝部位与母材本体保持一致性，不会在焊缝接头部位出现开裂或厚度不足等缺陷；

[0022] (3) 本发明可以有效提高后续超塑热成形的一次合格率，提高生产效率，降低成本。

附图说明

[0023] 图1为一个实施例中正在进行卷曲的板材的结构示意图；

[0024] 图2为本发明所述的一个实施例中辅助焊接装置的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0026] 本发明提供了一种焊接接头与母材变形协调控制方法，包括：

[0027] 步骤一、提供一辅助焊接装置(见图2)，所述辅助焊接装置包括垫板1、支撑架2以及一对夹紧装置3，其中，所述支撑架2设置于所述垫板1的背面；

[0028] 步骤二、将一板材卷曲成一筒状结构，以形成纵向延伸的接头部位(见图1)；

[0029] 步骤三、将所述辅助焊接装置设置于待焊接的接头部位，具体过程为：将所述垫板

1设置于所述接头部位的背面,并使所述支撑架2支撑在所述筒状结构的内壁面与所述垫板之间,以借此使所述垫板与所述接头部位保持贴合,采用一对夹紧装置3分别将所述垫板的两端与所述接头部位夹紧;

[0030] 步骤四、从所述接头部位的正面对所述接头部位进行焊接。

[0031] 本发明尤其适用于以下筒形构件:即该筒形构件的母体零件焊接完成后需进行一体化成形(如超塑热成形),且在这一成形过程中完全将焊缝接头与母材本体同等对待。针对上述筒形构件,不仅要求其焊缝本身质量需满足相应标准,还必须保证焊缝与母材的协调一致性,从而满足后续超塑成形条件。因此,本发明提供了一个辅助焊接装置,将垫板设置在接头部位的背面,将支撑架支撑在垫板的后侧,借此使垫板和接头部位保持贴合,再用一对夹紧装置将垫板的两端与接头部位夹紧。在整个焊接过程中,接头部位始终受到垫板的支撑和限制,所形成的焊缝不会下塌,背面成形完好,其内部质量和外部质量优异。采用本发明方法得到的焊缝满足后续成形过程中要求的协调变形性,成形过程中不会出现焊缝部位开裂或成形差等问题。

[0032] 在一个实施例中,夹紧装置3可以由一夹持主体6和一螺栓7构成,夹持主体6一端连接于垫板上,另一端延伸至垫板的前面,并且该另一端形成有供螺栓7旋入的螺孔。当垫板紧靠在接头部位时,接头部位正好位于垫板和夹持主体之间,螺栓旋入螺孔内,并将接头部位和垫板夹紧。焊接完成后,可以调节螺栓,将垫板和接头部位分离。

[0033] 优选地,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述板材的材质为铝合金。优选地,板材可以为5083或5A06变形铝合金板材。

[0034] 优选地,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述垫板1的材质为铜或不锈钢。

[0035] 优选地,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述支撑架2为可伸缩支撑架。

[0036] 调节支撑架的高度,使垫板与接头部位紧密贴合在一起,从而向接头部位提供稳定地夹持和支撑,以防止在焊接过程中焊缝下塌,保证焊缝背面成形完好。

[0037] 支撑架2可以为一个刚性拉紧机构,该刚性拉紧机构由钢筒9和杆体8组成,通过调整杆体和钢筒的配合机构达到将铜垫板与母材焊缝底部顶紧的目的。在一个实施例中,钢筒的内部形成有内螺纹,杆体包括固定段和活动段,固定段的一端连接至垫板背部,另一端固定连接至钢筒,活动段的一端具有外螺纹,旋入至钢筒的内部,另一端可以抵靠在筒形结构的内壁。通过旋动活动段来调节支撑架的长度,从而将垫板顶紧在接头部位。支撑架还可以采用其他的实现方式。

[0038] 优选地,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述步骤一中,所述垫板1包括彼此层叠设置的第一层5和第二层10,其中,所述第一层形成有均布于所述第一层表面的多个气孔4;所述步骤三中,在将所述辅助焊接装置设置于待焊接的接头部位时,将所述第一层贴靠在所述接头部位的背面;步骤四中,通过所述气孔向所述接头部位的背面通保护气体。

[0039] 具体地,多个气孔的侧面可以是连通的,即多个气孔在第一层上形成气道,该气道在第一层的表面上敞开,通过一个或几个位于外侧的气孔向气道内通入保护气体,保护气体吹扫在接头部位的背面,从而对焊缝进行保护。

[0040] 优选地,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述步骤四中,从所述接头部位的正面对所述接头部位进行焊接,其具体过程包括:采用手工氩弧焊对所述接头部位进行焊接,并且先进行定位焊接,定位点均匀分布于整条纵向焊缝上;定位焊接完成后,选定所述接头部位的一端开始进行整体焊接,焊接过程中实时观察纵向焊缝成形情况。

[0041] 选择手工氩弧焊可以根据焊接过程中焊缝成形情况实时调整工艺参数是焊缝成形达到最好效果。

[0042] 优选地,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述步骤四中,所述定位焊接时,单个定位点长度控制在3-5mm,定位点间距控制在10-20mm。

[0043] 优选地,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述步骤四中,所述定位焊接时,焊接参数为:焊接电流90-110A,焊枪气流10-15L/min,保护气体流量5L/min,保护气体为氩气。

[0044] 优选地,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述步骤四中,所述整体焊接时,焊接参数为:焊接电流80-100A,焊枪气流10-15L/min,保护气体流量5L/min,保护气体为氩气。

[0045] 优选地,所述的焊接接头与母材变形协调控制方法中,所述步骤二中,在将所述板材卷曲成筒状结构之前,还对所述板材进行焊前处理,所述焊前处理包括:对所述板材进行酸洗,去除表面的非金属杂质,并置于洁净环境中,在24小时内进行焊接;将待焊接的接头部位打磨清理,直至露出亮白色金属光泽,并用白绸布蘸丙酮将待焊接的接头部位擦拭干净。

[0046] 为进一步说明本发明的技术方案,现提供以下实施例。

[0047] 实施例一

[0048] 以某铝合金薄板构件为例,零件材料为5083铝合金,长度1100mm,厚度3mm,圈圆后圆筒直径219mm。

[0049] 按如下工艺步骤进行焊接:

[0050] (1) 设计工装(即辅助焊接装置):该工装用于在焊接过程中夹紧待焊接的接头部位及支撑于焊接部位的背面。图2为工装结构示意图,工装包括一可以根据焊缝长度自由调节长度的长条形铜垫板1以及支撑架2,在铜垫板两端各安装有一个夹紧装置3。其中铜垫板与焊缝接触的平面(即垫板的第一层)上必须均匀开小孔4用于焊接过程中在焊缝背面通保护气体。

[0051] (2) 焊前准备:对铝合金薄板构件进行酸洗,去除零件表面的氧化膜、油污等非金属杂质,并将其置于洁净环境中,必须在24小时内进行手工氩弧焊焊接。

[0052] (3) 构件圈圆对接:将铝合金薄板构件圈成圆筒状,对齐焊缝,保证接头焊缝尺寸间隙不大于0.3mm,阶差不大于0.3mm。待接头尺寸满足焊接要求后将接头处材料用风刷进行打磨清理,直至露出亮白色金属光泽,并用白绸布蘸丙酮将接头部位擦拭干净。

[0053] (4) 装配工装:将长条形铜垫板1放置于接头部位的背面,同时调整支撑架2将铜垫板与接头部位的背面完整贴合。然后用垫板两端的夹紧装置3将接头部位夹紧,防止接头部位窜动。

[0054] (5) 手工氩弧焊焊接:采用手工氩弧焊的方式焊接纵焊缝。首先对铝合金薄板构件进行定位焊接,要求定位点均匀分布于整条纵焊缝上,单个定位焊点长度控制在3mm,焊点

间距控制在10mm。定位焊接时,所采用主要工艺参数如下:焊接电流90A,焊枪气流15L/min,背面垫板保护气体流量5L/min,保护气体为氩气。定位焊完成后,选定一端开始对焊缝进行正式整体焊接,焊接过程中实时观察焊缝成形情况,既要控制焊缝正面余高不能过高也不能使正面产生凹陷。所选取的主要焊接工艺参数为:焊接电流80A,焊枪气流15L/min,背面垫板保护气体流量5L/min,保护气体为氩气。

[0055] 表征数据:焊后对焊缝进行拉伸试验,抗拉强度为343MPa,延伸率为16.12%。

[0056] 实施例二

[0057] 改变手工氩弧焊焊接的焊接工艺参数,其他步骤与实施例一中一致。

[0058] 具体地,手工氩弧焊焊接的焊接工艺参数:采用手工氩弧焊的方式焊接纵焊缝。首先对铝合金薄板构件进行定位焊接,要求定位点均匀分布于整条纵焊缝上,单个定位焊点长度控制在5mm,焊点间距控制在20mm。定位焊接时,所采用主要工艺参数如下:焊接电流110A,焊枪气流10L/min,背面垫板保护气体流量5L/min,保护气体为氩气。定位焊完成后,选定一端开始对焊缝进行正式整体焊接,焊接过程中实时观察焊缝成形情况,既要控制焊缝正面余高不能过高也不能使正面产生凹陷。所选取的主要焊接工艺参数为:焊接电流100A,焊枪气流10L/min,背面垫板保护气体流量5L/min,保护气体为氩气。

[0059] 表征数据:焊后对焊缝进行拉伸试验,抗拉强度为347MPa,延伸率为14.3%。

[0060] 本发明虽然以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本发明,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,都可以做出可能的变动和修改,因此,本发明的保护范围应当以本发明权利要求所界定的范围为准。



图1

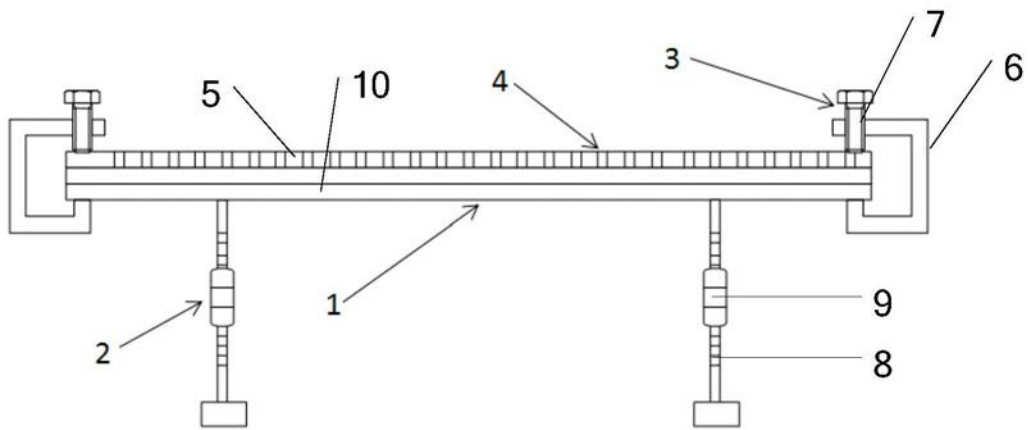


图2