



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105014233 B

(45)授权公告日 2017.04.19

(21)申请号 201410171404.7

(22)申请日 2014.04.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105014233 A

(43)申请公布日 2015.11.04

(73)专利权人 天津大学

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

(72)发明人 贺钧 王志江 崔雷 邓彩艳  
王东坡

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 王秀奎

(51)Int.Cl.

B23K 20/26(2006.01)

B23K 20/12(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种用于水下摩擦叠焊的排水装置

(57)摘要

本发明公开一种用于水下摩擦叠焊的排水装置，柔性外壳呈圆锥形筒状，在整个装置的最上端，柔性外壳的顶端中央设置由安装孔，柔性外壳的下端面和法兰连接，所述法兰呈圆环形状，上端面与柔性外壳的下端面连接固定，沿着法兰圆周均匀设置进气孔，所述法兰下端面与圆环形状的海绵衬垫连接固定，所述磁力吸盘与垫板相连，所述垫板连接在法兰的底部，所述磁力吸盘和垫板的数量一致，所述磁力吸盘沿法兰圆周方向均匀分布。本发明解决摩擦叠焊水下焊接焊接质量较差，在水下营造空气环境下焊接的问题，优化水下焊接工序，扩大工艺参数范围的目的。

(56)对比文件

CN 203875478 U,2014.10.15,

CN 203875477 U,2014.10.15,

CN 101244498 A,2008.08.20,

CN 101254563 A,2008.09.03,

CN 102950377 A,2013.03.06,

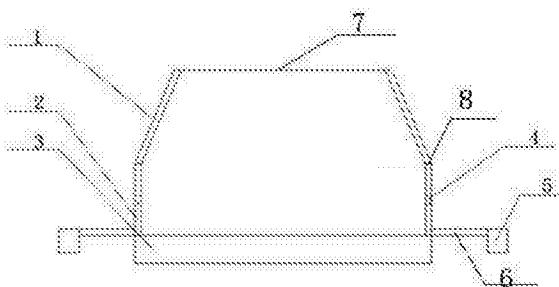
CN 103433606 A,2013.12.11,

CN 103212780 A,2013.07.24,

CN 2458117 Y,2001.11.07,

JP H0890222 A,1996.04.09,

审查员 蒋辉



1. 一种用于水下摩擦叠焊的排水装置，其特征在于，包括柔性外壳，法兰，海绵衬垫，通气孔，磁力吸盘，垫板，安装孔和连接卡箍，其中：

所述柔性外壳呈圆锥形筒状，在整个装置的最上端，柔性外壳的顶端中央设置有安装孔，用于连接焊接设备的主轴头并进行密封，柔性外壳的下端面和法兰连接，采用连接卡箍予以连接固定，其高度会随着塞棒的消耗和主轴头的下压而降低，并且有一定透明度的以便观察排水情况和焊接过程；

所述法兰呈圆环形状，上端面与柔性外壳的下端面连接固定，沿着法兰圆周均匀设置进气孔，利用进气以排水，并维持气室的形状，保持气室所需的贮气量；

所述法兰下端面与圆环形状的海绵衬垫连接固定，以保持气密性、防止水倒流；

所述磁力吸盘与垫板相连，所述垫板连接在法兰的底部，所述磁力吸盘和垫板的数量一致，所述磁力吸盘沿法兰圆周方向均匀分布，用以固定排水装置的位置，防止排水过程中柔性外壳刚度不够导致的水罩倾翻，或者焊接过程中的震动导致排水装置位置变化。

2. 根据权利要求1所述的一种用于水下摩擦叠焊的排水装置，其特征在于，所述柔性外壳采用硅胶或者PVC材料制作。

3. 根据权利要求1所述的一种用于水下摩擦叠焊的排水装置，其特征在于，沿着法兰圆周均匀设置4—6个进气孔。

4. 根据权利要求1所述的一种用于水下摩擦叠焊的排水装置，其特征在于，所述磁力吸盘沿法兰圆周方向均匀分布4—6个磁力吸盘。

## 一种用于水下摩擦叠焊的排水装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于固相焊技术领域，更加具体地说，涉及一种新型的摩擦叠焊局部干法排水装置。

### 背景技术

[0002] 摩擦叠焊是一种新型的固相连接方法。摩擦叠焊是有TWI的W M Thomas, E D Nicholas等人于1992年发明的。近十年来欧洲投入了大量的精力进行了相关的基础性研究。国内方面北京石油化工学院、天津大学等都对摩擦叠焊做了初步的研究。

[0003] 摩擦叠焊的单元孔焊接被称为Friction Hydro Pillar Processing (FHPP)，其原理是利用可消耗的特性棒(可称之为塞棒)在一定的压力或者拉力条件下，通过驱动装置带动塞棒旋转，塞棒边旋转边下降，是塞棒与塞孔(待焊孔)接触、摩擦，形成塑化金属，然后塞棒停转、顶锻，完成焊接。作为一项固相的焊接技术和修复技术，摩擦焊具有许多优点，如环保、焊速快、可在恶劣环境中进行焊接等。

[0004] 由于摩擦叠焊的特点，使得其在水下焊接以及恶劣环境下焊接具有很大的优势，所以摩擦叠焊的主要研究方向均是在水下，但是水的比热容较高，会导致淬硬组织的出现，不利于缝焊过程下一阶段的钻孔工艺，所以向水下焊接局部干法摸索，但是由于其塞棒的耗材是消耗性质的，随着焊接过程的进行，排水罩的高度是不断变化的，这将导致排水装置不同于一般熔焊的局部干法的排水装置。国内外对摩擦叠焊局部干法水下焊接的研究也尚处于起步阶段。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种水下摩擦叠焊局部排水装置，为了解决摩擦叠焊水下焊接焊接质量较差，在水下营造空气环境下焊接的问题，设计的实验设备、实验流程以及实验数据处理方法。以达到更加更好的焊接接头质量，优化水下焊接工序，扩大工艺参数范围的目的。

[0006] 本发明的技术目的通过下述技术方案予以实现：

[0007] 一种用于水下摩擦叠焊的排水装置，包括柔性外壳，法兰，海绵衬垫，通气孔，磁力吸盘，垫板，安装孔和连接卡箍，其中：

[0008] 柔性外壳、法兰、海绵衬垫以及工件表面构成气室，主要进行焊接区域的排水密封，还包括与之配套的输气装置。

[0009] 所述柔性外壳呈圆锥形筒状，在整个装置的最上端，柔性外壳的顶端中央设置由安装孔，用于连接焊接设备的主轴头并进行密封，柔性外壳的下端面和法兰连接，采用连接卡箍予以连接固定，所述柔性外壳主要采用硅胶或者PVC材料制作，其高度会随着塞棒的消耗和主轴头的下压而降低，并且有一定透明度的以便观察排水情况和焊接过程。柔性外壳、法兰、海绵衬垫以及工件表面构成气室，主要进行焊接区域的排水密封。

[0010] 所述法兰呈圆环形状，上端面与柔性外壳的下端面连接固定，沿着法兰圆周均匀

设置进气孔,例如4—6个进气孔,利用进气以排水,并维持气室的形状,保持气室所需的贮气量。

[0011] 所述法兰下端面与圆环形状的海绵衬垫连接固定,以保持气密性、防止水倒流。

[0012] 所述磁力吸盘与垫板相连,所述垫板连接在法兰的底部,所述磁力吸盘和垫板的数量一致,所述磁力吸盘沿法兰圆周方向均匀分布,例如4—6个磁力吸盘;磁力吸盘可以机械调节,其主要功能是固定排水装置的位置,防止排水过程中柔性外壳刚度不够导致的水罩倾翻,或者焊接过程中的震动导致排水装置位置变化等。

[0013] 本方法的技术方案可以用于摩擦叠焊焊机设备对各种材料进行实验,焊接过程中焊接飞边形成以及焊接稳定性的观察,利用本发明的设备可实现摩擦叠焊焊机设备在水下任意位置的焊接:首先按照一定的尺寸加工试样,装配到焊机主轴头上,弹簧卡头固定,将柔性外壳固定在主轴头上,通过卡箍连接,然后把法兰和柔性外壳连接,同样采用卡箍连接,海绵黏贴在法拉底部,然后装配四个连接件连接到磁力表座上,通过磁力吸附在工件表面。连接气路装卡试样后就可以进行实验了。同时启动气路,在焊接开始前予以排水,以使水平面位于工件之下。启动摩擦叠焊设备,焊机主轴将向下运动,柔性外壳高度方向收缩,试样和母材工件接触,焊接过程开始,整个过程可以通过透明的柔性外壳观察。通过本发明的技术方案可以得到局部干法水下焊接的接头。

[0014] 本发明针对摩擦叠焊水下局部干法的焊接实验所需。该实验设备主要用于摩擦叠焊局部干法的焊接,可以对保证局部干法的顺利实施并且可以很直观的观察焊接过程,从而达到更加深刻地分析摩擦叠焊的机理,优化摩擦叠焊工艺参数的作用,对摩擦叠焊的理论研究方面有重要的意义。

## 附图说明

[0015] 图1是本发明的排水装置的结构示意图,其中1为柔性外壳,2为法兰,3为海绵衬垫,4为通气孔,5为磁力吸盘,6为垫板,7为安装孔,8为连接卡箍。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0017] 如附图1所示,本发明的排水装置的结构示意图,其中1为柔性外壳,2为法兰,3为海绵衬垫,4为通气孔,5为磁力吸盘,6为垫板,7为安装孔,8为连接卡箍。

[0018] 柔性外壳、法兰、海绵衬垫以及工件表面构成气室,主要进行焊接区域的排水密封,还包括与之配套的输气装置(图中未标出)。

[0019] 所述柔性外壳呈圆锥形筒状,在整个装置的最上端,柔性外壳的顶端中央设置由安装孔,用于连接焊接设备的主轴头并进行密封,柔性外壳的下端面和法兰连接,采用连接卡箍予以连接固定,所述柔性外壳主要采用硅胶或者PVC材料制作,其高度会随着塞棒的消耗和主轴头的下压而降低,并且有一定透明度的以便观察排水情况和焊接过程。柔性外壳、法兰、海绵衬垫以及工件表面构成气室,主要进行焊接区域的排水密封。

[0020] 所述法兰呈圆环形状,上端面与柔性外壳的下端面连接固定,沿着法兰圆周均匀设置进气孔,例如4—6个进气孔,利用进气以排水,并维持气室的形状,保持气室所需的贮气量。

- [0021] 所述法兰下端面与圆环形状的海绵衬垫连接固定,以保持气密性、防止水倒流。
- [0022] 所述磁力吸盘与垫板相连,所述垫板连接在法兰的底部,所述磁力吸盘和垫板的数量一致,所述磁力吸盘沿法兰圆周方向均匀分布,例如4—6个磁力吸盘;磁力吸盘可以机械调节,其主要功能是固定排水装置的位置,防止排水过程中柔性外壳刚度不够导致的水罩倾翻,或者焊接过程中的震动导致排水装置位置变化等。
- [0023] 在进行实验时,首先安装工件和塞棒,然后把上述排水装置的柔性外壳利用卡箍连接到主轴头上(即将主轴头安装在安装孔中,图中未显示),柔性外壳和法兰通过卡箍连接,磁力吸盘固定在法兰上,使其紧贴工件的表面。磁力吸盘开关打开,磁的吸力就会通过垫板传递到法兰,压紧海绵,使其和工件表面紧密接触,同时启动气路,在焊接开始前予以排水,以使水平面位于工件之下。塞棒的大转速和负压均不会对排水效果造成影响。启动摩擦叠焊设备,焊机主轴将向下运动,柔性外壳高度方向收缩,试样和母材工件接触,焊接过程开始,整个过程可以通过透明的柔性外壳观察。
- [0024] 以上对本发明做了示例性的描述,应该说明的是,在不脱离本发明的核心的情况下,任何简单的变形、修改或者其他本领域技术人员能够不花费创造性劳动的等同替换均落入本发明的保护范围。

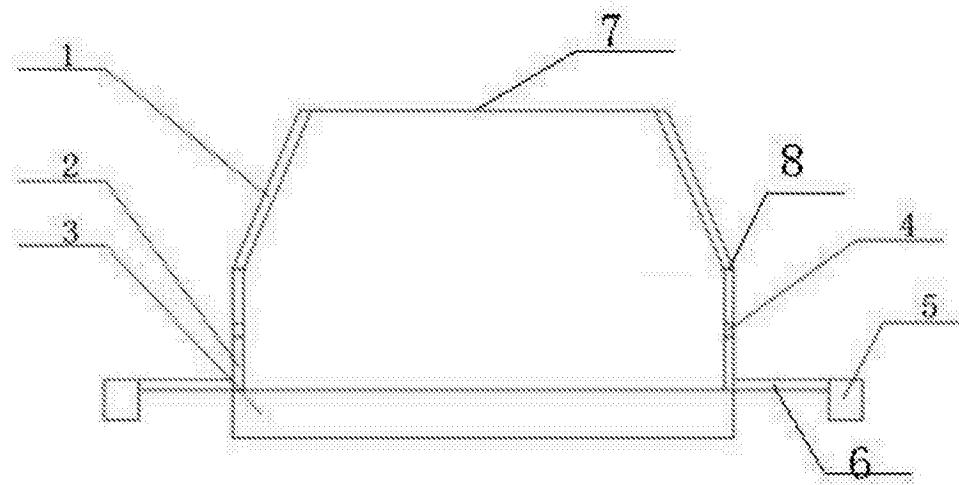


图1