(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205702835 U
(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201620607936.5

(22)申请日 2016.06.20

(73)专利权人 江苏科技大学
地址 212003 江苏省镇江市梦溪路2号

(72)发明人 尹广哲 陈书锦 宋慧宇 高金勇 张灿 刘俊峰

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所（普通合伙）32204
代理人 李晓静

(51)Int.Cl.
B23K 20/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

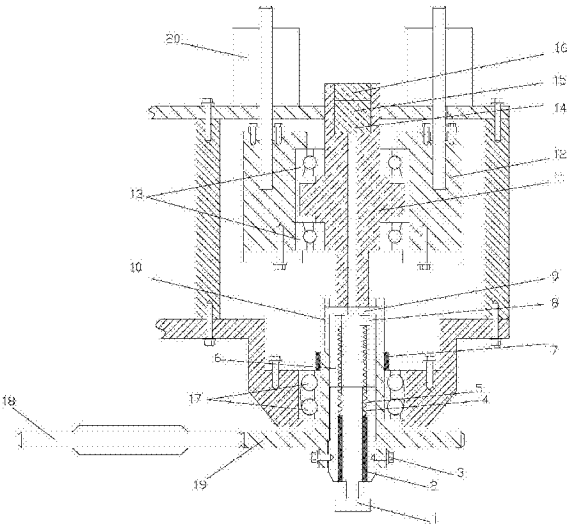
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种填充压力可调节的搅拌摩擦装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种填充压力可调节的搅拌摩擦装置，该装置包括框架，所述框架上安装有两个直线电机，每个直线电机与滑块连接，滑块内安装有一对第一轴承，第一轴承之间夹持有推杆，推杆下端固定连接有支撑板，支撑板与导料杆固定连接；所述框架下方与支撑架固定连接，支撑架内套有第二轴承，第二轴承套在旋转装置上，旋转装置与搅拌头本体固定连接，搅拌头本体内设有导料孔，导料孔内依次设有填充金属棒、导料杆，在导料杆上套有弹簧和压力传感器。本实用新型解决以往搅拌摩擦头由于金属缺失造成焊接缺陷的问题，控制直线电机的推力，使填充金属棒的填充压力根据实际需求可控，更科学的选择推进力保证填充金属适度适量。



CN 205702835 U

1.一种填充压力可调节的搅拌摩擦装置，其特征在于：包括框架，所述框架上安装有两个直线电机，每个直线电机与位于框架内的滑块连接，滑块设有圆柱凹槽，在圆柱凹槽内安装有一对第一轴承，第一轴承套在推杆上并夹持推杆，推杆下端固定连接有支撑板，支撑板与导料杆固定连接；所述框架下方与支撑架固定连接，支撑架内安装有第二轴承，第二轴承套在旋转装置上，旋转装置与搅拌头本体固定连接，搅拌头本体内设有关于搅拌头本体轴线对称分布的导料孔，导料孔内依次设有填充金属棒、导料杆，在导料杆上套有弹簧和压力传感器，弹簧一端伸出导料杆与填充金属棒接触，压力传感器通过弹簧压在支撑板上，所述旋转装置的上端与套筒连接，套筒设有滑槽，支撑板沿滑槽上下移动。

2.根据权利要求1所述的填充压力可调节的搅拌摩擦装置，其特征在于：所述旋转装置包含主动齿轮和与主动齿轮啮合的从动齿轮，所述从动齿轮与搅拌头本体固定连接，从动齿轮运动从而带动搅拌头本体转动。

3.根据权利要求1所述的填充压力可调节的搅拌摩擦装置，其特征在于：所述搅拌头本体的轴肩上设有斜孔，斜孔内安装有温度传感器。

4.根据权利要求3所述的填充压力可调节的搅拌摩擦装置，其特征在于：所述推杆顶端设有凹槽，凹槽内依次设有电池、AD采集卡和无线收发模块，所述电池为温度传感器和压力传感器提供电源，温度传感器和压力传感器均与AD采集卡连接，AD采集卡与无线收发模块连接。

5.根据权利要求4所述的填充压力可调节的搅拌摩擦装置，其特征在于：所述压力传感器为中空结构，输出电压为0-5V，量程200kg。

一种填充压力可调节的搅拌摩擦装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及填充压力可调节的搅拌摩擦装置，属于焊接领域。

背景技术

[0002] 搅拌摩擦焊(Friction Stir Welding,FSW)是一种固相连接技术，与传统焊接工艺相比，FSW焊接过程中无烟尘与飞溅，无电磁辐射，安全环保；焊接时能量消耗低，焊前工件无需开坡口，焊接过程中无需添加焊丝和保护气体，节能高效；不会出现气孔、裂纹等缺陷，接头综合性能良好；焊接设备结构简单，易于实现自动化焊接和机器人焊接；同时只要设计出合适的搅拌头，FSW可实现不同位置、不同大小、不同接口的焊接，如大型工件及长焊缝的焊接，对接接头、搭接接头、角焊缝、直焊缝、环形焊缝的焊接，在航空航天、汽车船舶制造等高新科技领域有广阔的应用前景。然而由于搅拌摩擦焊的刚度要求非常高，焊接时需施加足够的顶锻压力，且背部需要刚性支撑板，因此容易在焊接过程中因搅拌针及轴肩的高速旋转和剧烈的摩擦作用下致使飞边的产生。一旦产生飞边，母材金属被挤出工件，将直接导致类似于孔洞、隧道的缺陷出现。

[0003] 以往的专利中都只提出通过改进焊接工艺参数、工装夹具的设计、搅拌头的尺寸以及搅拌头搅拌针的结构来实现焊接过程中更加稳定，以此尽可能的减少飞边，避免由于金属缺失造成的缺陷，然而并没有实现理想的效果，并且其焊接可重复性差。

[0004] 可见，采用搅拌摩擦焊时，存在着一下几个问题：(1)焊接过程中由于飞边挤压流失了部分金属造成焊缝内部的孔洞和隧道；(2)焊接大尺寸工件时出现焊接缺陷的可能性会显著增加，导致该焊接方法不使用范围受到限制。

实用新型内容

[0005] 实用新型目的：为了克服现有技术中存在的不足，本实用新型提供一种填充压力可调节的搅拌摩擦装置，解决以往搅拌摩擦头由于金属缺失造成焊接缺陷的问题，使焊缝更加致密。

[0006] 技术方案：为解决上述技术问题，本实用新型的一种填充压力可调节的搅拌摩擦装置，包括框架，所述框架上安装有两个直线电机，每个直线电机与位于框架内的滑块连接，滑块设有圆柱凹槽，在圆柱凹槽内安装有一对第一轴承，第一轴承套在推杆上并加持推杆，推杆下端固定连接有支撑板，支撑板与导料杆固定连接；所述框架下方与支撑架固定连接，支撑架内安装有第二轴承，第二轴承套在旋转装置上，旋转装置与搅拌头本体固定连接，搅拌头本体内设有关于搅拌头本体轴线对称分布的导料孔，导料孔内依次设有填充金属棒、导料杆，在导料杆上套有弹簧和压力传感器，弹簧一端伸出导料杆与填充金属棒接触，压力传感器通过弹簧压在支撑板上，所述旋转装置上端与套筒连接，套筒设有滑槽，支撑板沿滑槽上下移动。

[0007] 作为优选，所述旋转装置包含主动齿轮和与主动齿轮啮合的从动齿轮，所述从动齿轮与搅拌头本体固定连接，从动齿轮转动从而带动搅拌头本体转动。

[0008] 作为优选，所述搅拌头本体的轴肩上设有斜孔，斜孔内安装有温度传感器。

[0009] 作为优选，所述推杆顶端设有凹槽，凹槽内依次设有电池、AD采集卡和无线收发模块，所述电池为温度传感器和压力传感器提供电源，温度传感器和压力传感器均与AD采集卡连接，AD采集卡与无线收发模块连接。

[0010] 作为优选，所述压力传感器为中空结构，输出电压为0-5V，量程200kg。

[0011] 有益效果：本实用新型的填充压力可调节的搅拌摩擦装置，具有以下优点：

[0012] (1)精密稳定的填充系统，确保填充过程中力度均匀适中；

[0013] (2)根据轴肩/工件接触面温度和焊接速度的反馈，控制直线电机的推力，使填充金属棒的填充压力根据实际需求可控，更科学的选择推进力保证填充金属适度适量；

[0014] (3)根据实际焊接母材的材料使用不同的配方制作合适的填充材料，使得焊缝的性能得到大幅度的改善；

[0015] (4)焊接开始处和结束处金属填充充分；

[0016] (5)焊缝中的金属更加致密，大大减少传统搅拌摩擦焊接技术产生气孔和裂纹的概率。

附图说明

[0017] 图1为填充压力可调节的搅拌摩擦装置结构图；

[0018] 图2为填充式双轴肩搅拌摩擦头结构图；

[0019] 图3为从动齿轮装配示意图；

[0020] 图4为推杆结构示意图；

[0021] 图5为推杆系统结构图；

[0022] 图6为动力传递结构示意图。

具体实施方式

[0023] 如图1至图6所示，本实用新型的一种填充压力可调节的搅拌摩擦装置，包括框架，所述框架上安装有两个直线电机20，每个直线电机20与位于框架内的滑块12连接，滑块12设有圆柱凹槽，在圆柱凹槽内安装有一对第一轴承13，两个滑块12夹持住第一轴承13的外圈，第一轴承13的内圈之间夹持有推杆11，第一轴承13套在推杆11上，推杆11下端固定连接有支撑板9，支撑板9与导料杆6固定连接；所述框架下方与支撑架固定连接，支撑架内套有第二轴承17，第二轴承17安装在旋转装置上，第二轴承17通过轴套固定在旋转装置上，旋转装置与搅拌头本体1固定连接，搅拌头本体1为填充式双轴肩搅拌摩擦头，搅拌头本体1内设有关于搅拌头本体1轴线对称分布的导料孔5，注意导料孔5下端直径略小于孔身，加工时需要倒角，导料孔5内依次设有填充金属棒2、导料杆6，在导料杆6上套有弹簧4和压力传感器8，弹簧4一端伸出导料杆6与填充金属棒2接触，压力传感器8通过弹簧4压在支撑板9上，所述压力传感器8为中空结构，输出电压为0-5V，量程200kg，所述旋转装置上端与套筒连接，套筒设有滑槽10，矩形状的支撑板9沿滑槽10上下移动，所述搅拌头本体1的轴肩上设有斜孔，斜孔内安装有温度传感器，所述推杆11顶端设有凹槽，凹槽内依次设有电池14、AD采集卡15和无线收发模块16，所述电池14为温度传感器和压力传感器8提供电源，温度传感器和压力传感器8均与AD采集卡15连接，AD采集卡15与无线收发模块16连接。

[0024] 在本实用新型中，所述旋转装置包含主动齿轮18和与主动齿轮18啮合的从动齿轮19，所述从动齿轮19通过螺栓3与搅拌头本体1固定连接，从动齿轮转动从而带动搅拌头本体1转动。焊接时由推杆11系统给填充系统提供下压力，使软化的填充金属顺畅地填入焊缝。金属填充棒材料可采用与工件同种材料，也可采用异种材料，导料杆6材料可选用高温合金钢，压力传感器8采用中空结构，输出0-5V，量程200kg；支撑板9选用高强合金钢；无线收发模块16电源采用24V电池14；AD采集卡15选用2通道12位的AD转换模块。第一轴承13和第二轴承17可采用角接触轴承。

[0025] 本实施例中，填充压力可调节的搅拌摩擦装置的焊接方法，以2E12铝合金为例，该合金塑性很好，塑性温度区间300℃--460℃，区间温度最大值460℃，包括以下步骤：

[0026] (1)根据系统组成，完成系统的安装，根据设定的焊接速度，对填充金属棒2设定相应的压力值；

[0027] (2)启动旋转装置，带动搅拌针本体按照设定的焊接速度焊接，一段时间后，温度传感器检测的温度为T℃，如果(T℃-460℃)>20℃，则按照[(T℃-460℃-20℃)×2Kg/℃]标准减小推杆11系统提供的填充压力；如果0≤(T℃-460℃)≤20℃，则维持推杆11系统提供的填充压力初始值；如果轴肩/工件接触面温度低于300℃，则按照[填充压力初始值+20Kg]的标准调整推杆11系统提供的填充压力，直到焊接结束。

[0028] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式，应当指出：对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

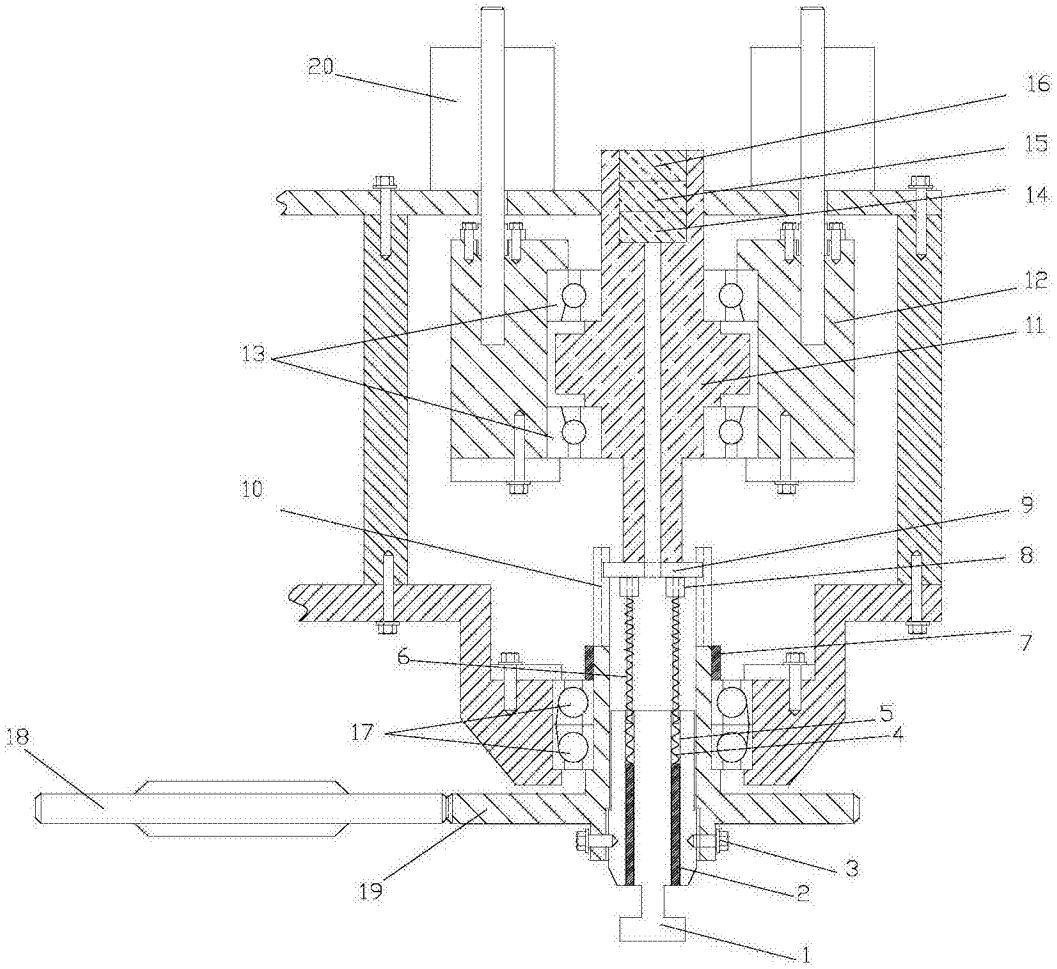


图1

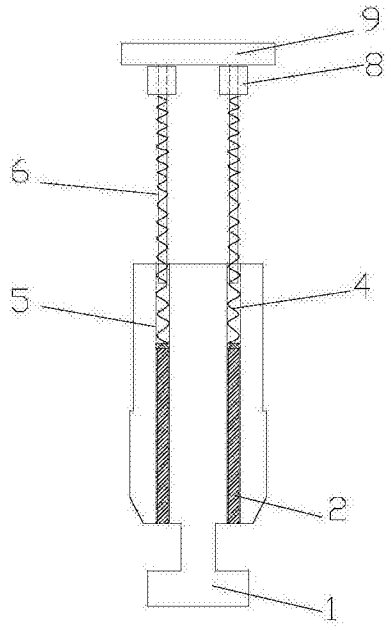


图2

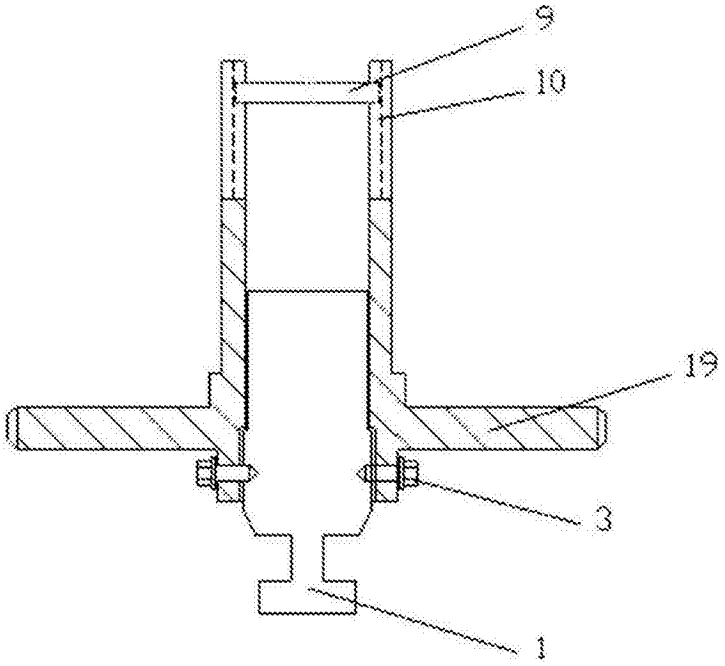


图3

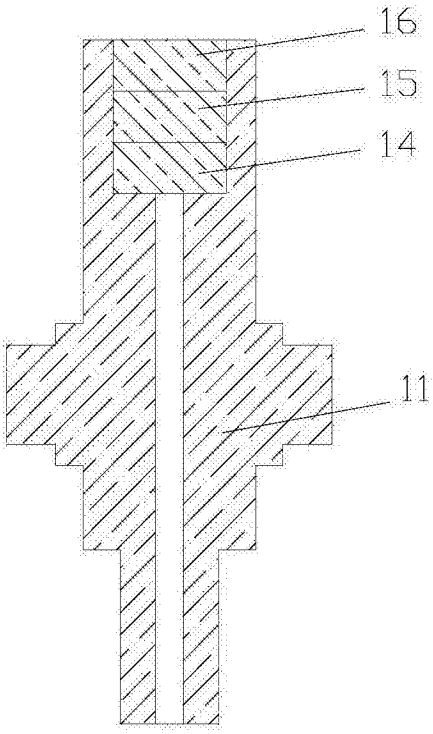


图4

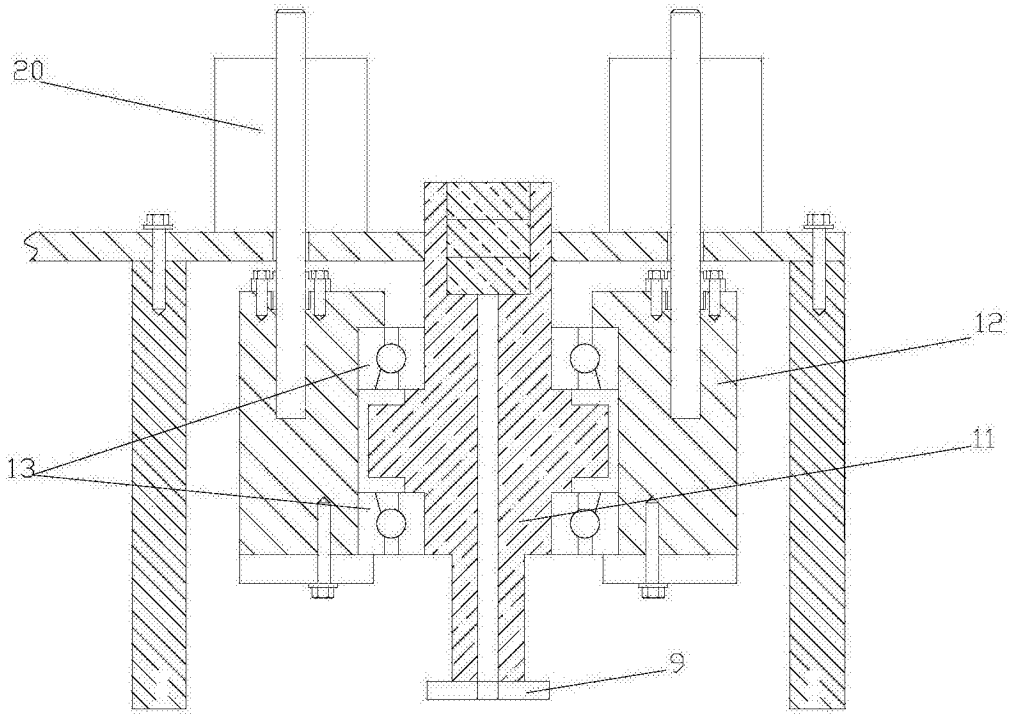


图5

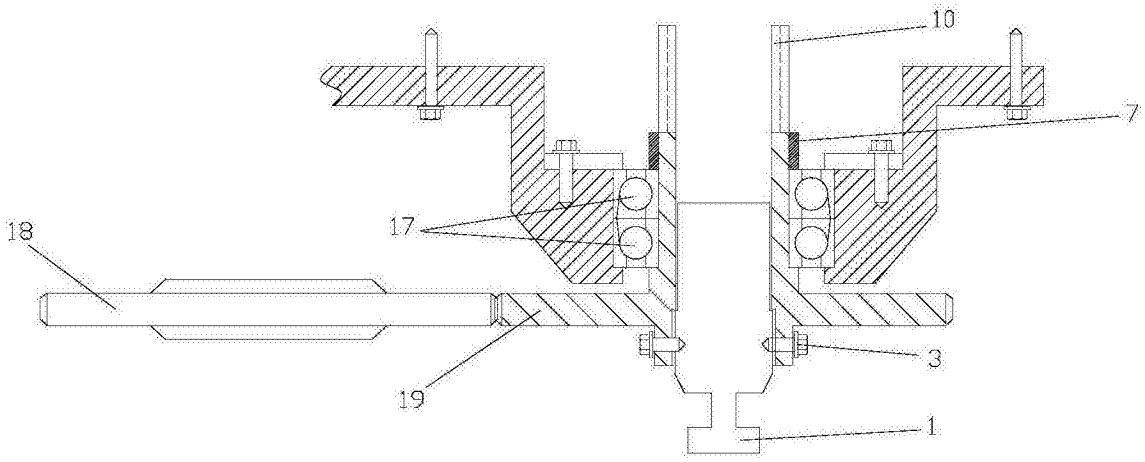


图6