[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01N 17/02 (2006.01)
G01B 3/18 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720072618.4

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 201069428Y

[22] 申请日 2007.7.19
[21] 申请号 200720072618.4
[73] 专利权人 宝山钢铁股份有限公司
地址 201900 上海市宝山区富锦路果园
[72] 发明人 王 炜 齐慧滨 钱余海

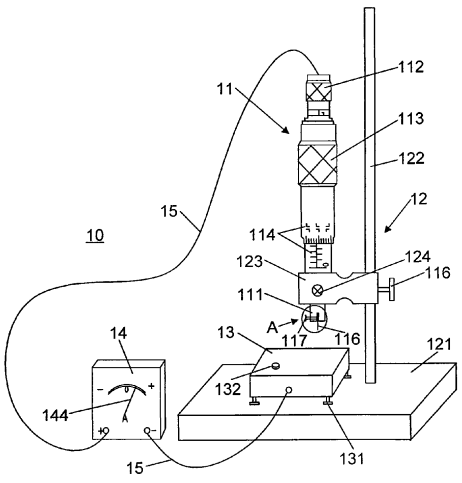
[74] 专利代理机构 上海明成云知识产权代理有限公司
代理人 周 成
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置，该测量装置包括：千分尺，包括测微螺杆和探针，探针设于测微螺杆的底端，并与测微螺杆连接固定；升降夹紧部件，包括工作台、滑杆和夹具，滑杆设于工作台上，下端与工作台垂直固定；夹具设于滑杆上，一端与滑杆连接，另一端与千分尺夹紧连接；试样台，设于工作台上表面；通路判定表，输入、输出端分别设有导线，并通过导线分别连接到千分尺和试样台。该测量装置通过千分尺直接读数，测量数据准确可靠，并且可以根据需要进行多点测量，取平均值作为数据更加精确；操作简单、无需专业人员，大大缩短了测量周期；另外，该测量装置造价低廉，既节省了测量费用，而且还增加了经济效果。



1. 一种焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置，其特征在于，

该测量装置包括:

千分尺，包括测微螺杆和探针，探针设于测微螺杆的底端，并与测微螺杆连接固定;

升降夹紧部件，包括工作台、滑杆和夹具，滑杆设于工作台上，下端与工作台垂直固定；夹具设于滑杆上，一端与滑杆连接，另一端与千分尺夹紧连接;

试样台，设于工作台上表面;

通路判定表，输入、输出端分别设有导线，并通过导线分别连接到千分尺和试样台。

2. 如权利要求 1 所述的焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置，其特征在于:

所述的测微螺杆底端中心开有圆孔，所述的探针一端设于圆孔内；测微螺杆径向表面还开有螺孔，并与圆孔相通，通过顶紧螺栓穿过螺孔与探针顶紧并固定。

3. 如权利要求 1 所述的焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置，其特征在于:

所述的夹具一端设有圆孔，通过圆孔套在滑杆上，并通过顶紧螺栓与滑杆顶紧固定，夹具另一端夹住千分尺，并通过固定螺栓与千分尺夹紧固定。

4. 如权利要求 1 所述的焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置，其特征在于:

所述的试样台底部设有水平调节螺栓，水平调节螺栓上端与试样台连接，下端设于工作台上表面；试样台上表面还设有水平仪。

5. 如权利要求 1 或 2 或 4 所述的焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置，其特征在于:

所述的探针和试样台的材料为不锈钢。

6. 如权利要求 1 或 3 或 4 所述的焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置，其特征在于:

所述的夹具和工作台的材料为聚四氟乙烯。

7. 如权利要求 1 所述的焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置，其特征在于:

所述的通路判定表包括电源、电阻和电流计，电源正极分别与电阻、电流计串联，并通过导线与千分尺连接，电源负极通过导线与试样台连接；电流计内还设有指针。

焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置

技术领域

本实用新型涉及焊管焊缝区沟槽腐蚀性能的检测装置，更具体地说，涉及一种焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置，该测量装置能够快速测量沟槽腐蚀深度。

背景技术

由于高频电阻焊接（HF-ERW）的焊管焊缝区与母材的微区成分、夹杂物含量及显微组织存在显著差别，使得焊缝区的电位低于母材金属的电位。当焊缝区有适量的腐蚀介质存在时，其间的电位差会使焊缝区与母材金属之间形成电化学原电池，导致焊缝产生较为严重的局部沟槽状腐蚀。通过研究发现沟槽腐蚀的本质是高频电阻焊接（HF-ERW）的焊管焊缝区因局部相电化学不均匀而在环境介质或传输介质中导致的电偶腐蚀，因此需要对焊缝区沟槽腐蚀性能进行检测。目前，该沟槽腐蚀性能是由沟槽腐蚀敏感系数表征，可通过电化学恒电位极化方法来测定。该方法是先将一定尺寸的焊缝试样封装后置于3.5%NaCl溶液中，通过外加－550mV（vs. SCE）的恒电位进行极化电解，在持续测试144h后，清除试样表面的腐蚀产物，并根据单位面积的失重量计算出试样平均腐蚀深度d1，再通过测量出腐蚀沟槽的实际深度d2，最后通过计算便可得到沟槽腐蚀敏感系数α，计算公式为α=d2/d1。目前，国内外尚无专门用于实际测量焊管焊缝区沟槽腐蚀深度的设备或装置。一般采用的测量方法为：先制备腐蚀样品的截面金相试样，然后通过金相显微镜或扫描电镜放大观察并进行估测。但是该测量方法存在以下几个缺点：

（1）腐蚀样品截面金相试样制备困难，制备过程繁琐，费时费力，而且要求较高，否则将直接导致测量误差增大。（2）测量点有限，每个金相试样只能用于沟槽一个部位的数据测量，而不能获得沿沟槽不同部位的腐蚀深度信息，每增加一个测试点，就需要制备一个（或一次）金相试样，

极大地增加了试样制备的工作量，影响了工作效率。（3）该深度测量一般采用金相显微镜或扫描电镜，扫描电镜属于大型分析仪器设备，测量费用较高，而且一般都需专业人员操作，并且难以根据需要随时随地进行测量。（4）由于腐蚀试样表面通常呈现凹凸不平，因此确定沟槽深度测量的基准面比较困难，仅能根据观察的视场大致选取一个位置，从而降低了测量数据的准确度。另外，该方法采用的是估测，使得数据很难精确到0.01mm，但是一般情况下，试样基材和焊缝的沟槽腐蚀深度都较小，在0.10mm以内时，因此该测量方法存在很大的测量误差。

实用新型内容

针对现有技术中存在的上述测量试样制备困难、测量点有限、操作困难、测量费用高以及测量误差大的缺点，本实用新型的目的是提供一种焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置，该测量装置结构简单，使用方便，不但能够提高测量速度和精度，而且还降低了测量成本。

为实现上述目的，本实用新型采用如下技术方案：

该焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置包括：千分尺，包括测微螺杆和探针，探针设于测微螺杆的底端，并与测微螺杆连接固定；升降夹紧部件，包括工作台、滑杆和夹具，滑杆设于工作台上，下端与工作台垂直固定；夹具设于滑杆上，一端与滑杆连接，另一端与千分尺夹紧连接；试样台，设于工作台上表面；通路判定表，输入、输出端分别设有导线，并通过导线分别连接到千分尺和试样台。

所述的测微螺杆底端中心开有圆孔，所述的探针一端设于圆孔内；测微螺杆径向表面还开有螺孔，并与圆孔相通，通过顶紧螺栓穿过螺孔与探针顶紧并固定。

所述的夹具一端设有圆孔，通过圆孔套在滑杆上，并通过顶紧螺栓与滑杆顶紧固定，夹具另一端夹住千分尺，并通过固定螺栓与千分尺夹紧固定。

所述的试样台底部设有水平调节螺栓，水平调节螺栓上端与试样台连接，下端设于工作台上表面；试样台上表面还设有水平仪。

所述的探针和试样台的材料为不锈钢。

所述的夹具和工作台的材料为聚四氟乙烯。

通路判定表包括电源、电阻和电流计，电源正极分别与电阻、电流计串联，并通过导线与千分尺连接，电源负极通过导线与试样台连接；电流计内还设有指针。

在上述技术方案中，本实用新型的焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置包括：千分尺，包括测微螺杆和探针，探针设于测微螺杆的底端，并与测微螺杆连接固定；升降夹紧部件，包括工作台、滑杆和夹具，滑杆设于工作台上，下端与工作台垂直固定；夹具设于滑杆上，一端与滑杆连接，另一端与千分尺夹紧连接；试样台，设于工作台上表面；通路判定表，输入、输出端分别设有导线，并通过导线分别连接到千分尺和试样台。该测量装置结构简单、使用方便、通过千分尺直接读数，测量数据准确可靠，并且可以根据需要进行多点测量，数据更加精确；而且操作简单、无需专业人员，大大缩短了测量周期；另外，该测量装置造价低廉，既节省了测量费用，而且还增加了经济效果。

附图说明

图 1 是本实用新型的焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置的结构示意图；

图 2 是图 1 所示的测量装置的 A 部放大结构示意图；

图 3 是本实用新型的测量装置的通路判定表的电路原理图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例进一步说明本实用新型的技术方案。

请参阅图 1 所示，本实用新型的焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量装置 10 包括千分尺 11、升降夹紧部件 12、试样台 13 和通路判定表 14，千分尺 11 可采用目前常用的普通机械千分尺或数显千分尺，只是将千分尺 11 的测量砧及框架部分（图中未示出）去除。这样，千分尺 11 包括测微螺杆 111、微调旋钮 112、旋钮 113 以及刻度 114，请参阅图 2 所示，测微螺杆

111 的底端中心开有圆孔 115，该圆孔 115 直径为 1~1.5mm，深度为 3~5mm，并且在距离测微螺杆 111 底端 1.5~3mm 的径向表面开有一内径为 1~1.5mm 螺孔（图中未示出），该螺孔与圆孔 115 连接相通。该千分尺 11 还包括探针 116，探针 116 的材料为不锈钢，由于焊管焊缝区腐蚀沟槽的宽度范围一般在 0.20~1.00mm，深度范围在 0.01~1.00mm，尺寸很小，因此，探针 116 的直径取值为 0.05~0.5mm。探针 116 上端垂直插入圆孔 115 内，并通过顶紧螺栓 117 穿过螺孔与探针 116 顶紧，将探针 116 固定在测微螺杆 111 的底端，探针 116 下端伸出圆孔 115 并垂直朝下。请再结合图 1 所示，升降夹紧部件 12 包括工作台 121、滑杆 122 和夹具 123，工作台 121 的材料为聚四氟乙烯，上表面光滑、平整。滑杆 122 设于工作台 121 上，下端与工作台 121 垂直固定；夹具 123 的材料也为聚四氟乙烯，夹具 123 的左端夹住千分尺 11，并通过固定螺栓 124 与千分尺 11 夹紧固定，夹具 123 的右端开有垂直的圆孔（图中未示出），通过圆孔套在滑杆 122 上，并能在滑杆 122 上进行上、下移动，并通过顶紧螺栓 117 与滑杆 122 顶紧固定，从而可根据试样的实际高度来调整千分尺 11 的高度。试样台 13 设于工作台 121 上，试样台 13 的材料为不锈钢，试样台 13 上表面也光滑、平整，底部设有水平调节螺栓 131。图 1 中所示的试样台 13 为长方体，底部的四角分别设有一个水平调节螺栓 131，水平调节螺栓 131 上端与试样台 13 连接，下端设于工作台 121 上表面；试样台 13 上表面还设有一个气泡水平仪 132，通过该水平仪 132 测量并调整水平调节螺栓 131，使试样台 13 上表面保持水平。请结合图 3 所示，通路判定表 14 包括电源 141、电阻 142 和电流计 143，电源 141 正极分别与电阻 142、电流计 143 串联，并通过导线 15 与千分尺 11 上端连接，电源 141 负极通过导线 15 与试样台 13 连接，该导线 15 外表绝缘。

测量时，以采用机械千分尺为例，先通过夹具 123 将千分尺 11 固定在一适当的初始高度，然后旋转千分尺 11 的旋钮 113 和微调旋钮 112，将测微螺杆 111 下调，并观察通路判定表 14，由于探针 116 和试样台 13 均为不锈钢，且千分尺 11 亦为金属，均为导电材料，当通路判定表 14 的电流计 143 的指针 144（见图 1）发生偏转时，则说明通路判定表 14 与千分

尺 11、试样台 13 已导通形成回路，即测微螺杆 111 的探针 116 与试样台 13 正好垂直接触，此时记录下千分尺 11 刻度 114 所显示的初始读数 h1（若采用的是数显千分尺，则直接调零即可，即 h1＝0）；然后将测微螺杆 111 上调，并将未经电化学恒电位极化测试的焊管试样（图中未示出）设于试样台 13 上，并使探针 116 对准试样焊缝区沟槽，此时再将测微螺杆 111 下调，并观察通路判定表 14，当指针 144 发生偏转时，说明探针 116 正好接触到试样焊缝区沟槽底部，记录下此时千分尺 11 刻度 114 所显示的读数 h2，通过计算可得出试样焊缝区沟槽的初始厚度为 h2－h1；然后将试样进行电化学恒电位极化测试，并通过试样的失重量计算出试样的平均腐蚀深度 d1，然后将电化学测试后的试样再次设于试样台 13 上，采用该测量装置 10 对该试样焊缝区沟槽底部再次进行测量，并记录下千分尺 11 刻度 114 所显示的读数 h3，此时，通过计算便可得出试样焊缝区腐蚀沟槽的实际深度为 d2′＝h3－h2－h1，进而便可求得沟槽腐蚀敏感系数 α=d2′/d1。在此需要说明的是，在实际测量 h2、h3 的过程中，由于试样的焊缝区沟槽通常呈现凹凸不平，探针 116 并不能一次正好与试样沟槽的最底部接触，因此可通过目测判断，以及调整试样，使探针 116 能够与试样沟槽的最底部相接触；另外还能通过对该试样沟槽进行多点测量，并将测得读数进行比较，最终得出最准确 h2、h3 数值，从而确保了测量精度。

采用该测量装置 10 进行焊管焊缝区沟槽腐蚀深度测量，测量精度高、速度快，原来完成试样的一个点的测量至少需要 1 个小时，现在完成试样多个点的测量只需 1 分钟，使得测量周期大大缩短，并且无需专业人员，操作十分简单；另外，该测量装置 10 的造价不超过 400 元，并且每次测量无需其他任何费用，既降低了成本，又提高了经济效益。

本技术领域中的普通技术人员应当认识到，以上的实施例仅是用来说明本实用新型，而并非用作为对本实用新型的限定，只要在本实用新型的实质精神范围内，对以上所述实施例的变化、变型都将落在本实用新型的权利要求书范围内。

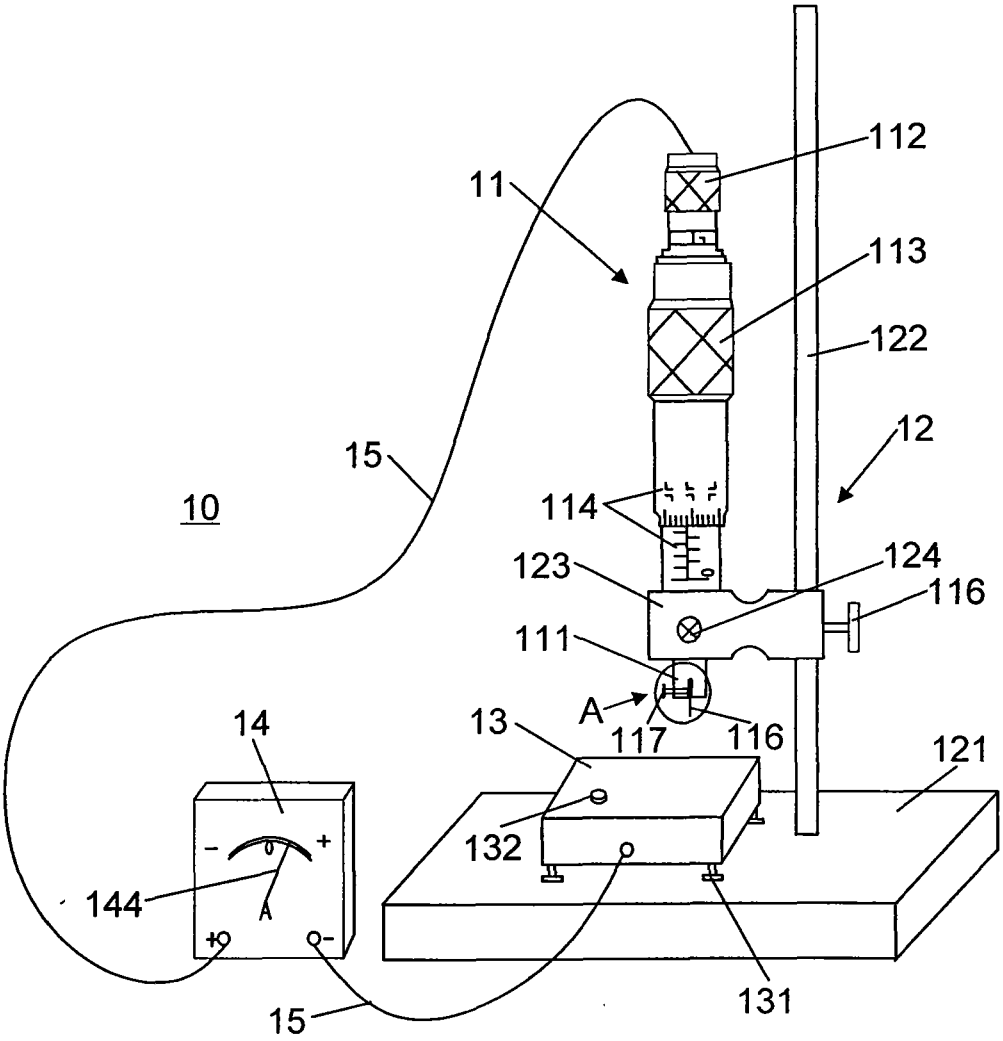

112
11
113
122
12
15
10
114
123
124
116
111
A
117
116
13
121
14
132
144
A
15
131

图1

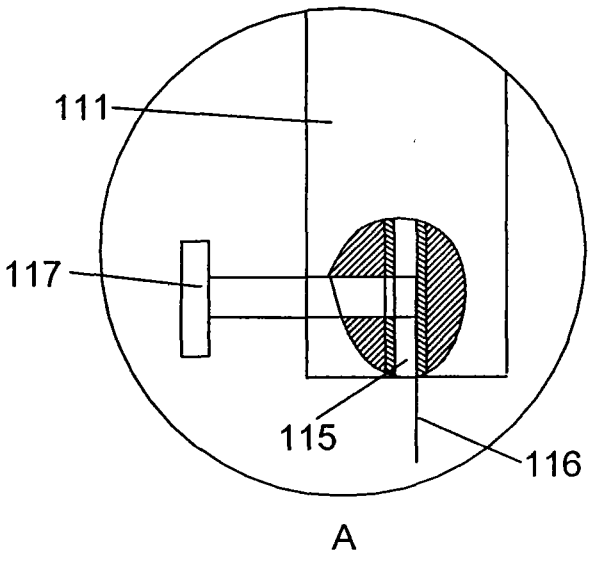
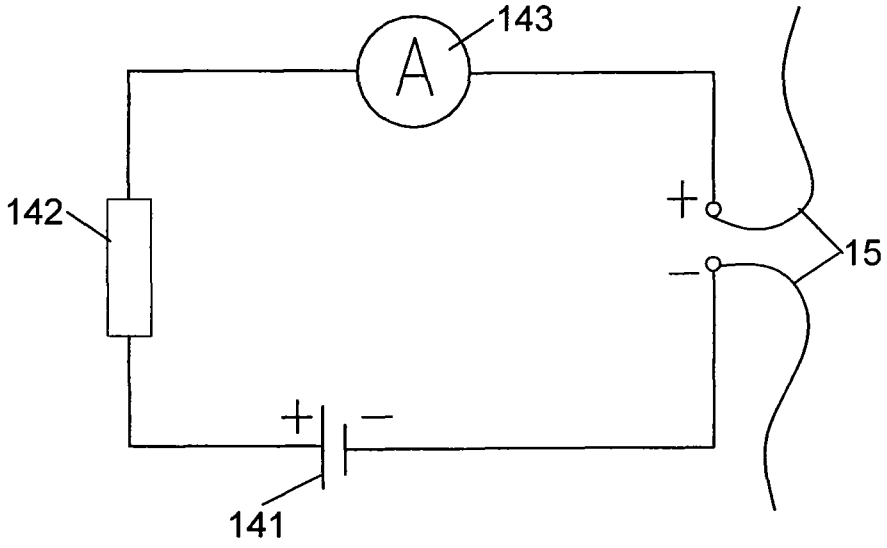

111
117
115
116
A

图2



14

图3