



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104748643 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201510032976. 1

(22) 申请日 2015. 01. 23

(71) 申请人 中石化石油工程技术服务有限公司
地址 100000 北京市朝阳区惠新东街甲六号
第十二层

申请人 中石化中原石油工程设计有限公司

(72) 发明人 高继峰 刘德绪 龚金海 王振玉
李文广

(74) 专利代理机构 安阳市智浩专利代理事务所
41116
代理人 张智和 王传明

(51) Int. Cl.
G01B 5/06(2006. 01)

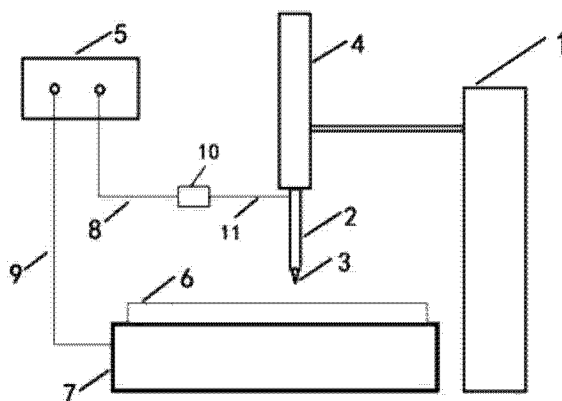
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

金属表面液态膜层测量装置及其测量方法

(57) 摘要

本发明涉及金属表面处理方法技术领域,具体涉及一种金属表面液态不良导体膜层厚度测量装置及其测量方法。金属表面液态膜层测量装置,包括千分尺固定装置,千分尺固定装置上竖直固定安装有千分尺,金属探针尾部固定在千分尺的可移动端,金属基体通过导线连接电流信号识别记录仪器,金属探针尾部通过导线与电流信号放大仪连接,电流信号放大仪通过导线与电流信号识别记录仪器连接,金属探针的探针针尖接触金属基体时形成电流回路,其方法是采用电流信号变化识别金属探针与液膜及基体表面相对位置的方法能够检测金属基体表面液态不良导体膜层的厚度。本测量装置结构简单,测量精确,经济使用。



1. 金属表面液态膜层测量装置,测量以铁为主要成分的钢质材料金属基体(7)上的液态膜层(6)的厚度,液态膜层(6)主要成分为柴油和以咪唑啉型结构为主的不良导体缓蚀剂,该装置包括千分尺固定装置(1),其特征在于,千分尺固定装置(1)上竖直固定安装有千分尺(4),金属探针(2)尾部固定在千分尺(4)的可移动端,金属基体(7)通过导线(9)连接电流信号识别记录仪器(5),金属探针(2)尾部通过导线(11)与电流信号放大仪(10)连接,电流信号放大仪(10)通过导线(8)与电流信号识别记录仪器(5)连接,金属探针(2)的探针针尖(3)接触金属基体(7)时形成电流回路。

2. 根据权利要求1所述的金属表面液态膜层测量装置,其特征在于,所述金属探针(2)的材质为铬氏硬度大于10的铜、铁、钢、钨、铂、金、银或铝合金。

3. 根据权利要求1所述的金属表面液态不良导体膜层测量装置,其特征在于,所述的金属探针(2)为直棒形,探针针尖(3)直径在50微米~2000微米之间。

4. 根据权利要求1所述的金属表面液态膜层测量装置,其特征在于,所述的金属探针(2)电阻率在 $1 \times 10^{-5} \Omega \cdot m \sim 1 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ 之间。

5. 根据权利要求1所述的金属表面液态膜层测量装置,其特征在于,所述千分尺(4)的精度为 $10^{-3} mm \sim 10^{-1} mm$ 之间。

6. 根据权利要求1所述的金属表面液态膜层测量装置,其特征在于,所述电流信号识别记录仪器(5)提供直流电,并且识别精度在 $10^{-2} A \sim 10^{-9} A$ 之间的电化学工作站或者电流仪。

7. 一种如上述1-6任一权利要求所述的金属表面液态膜层测量装置实现液态膜层厚度的测量方法,其特征在于,包括如下步骤:

一、通过千分尺(4)向下移动金属探针(2),金属探针(2)的探针针尖(3)与液态膜层(6)接触瞬间,电流信号识别记录仪器(5)中出现电流信号,记录此时千分尺(4)的刻度;

二、继续向下移动探针针尖(3)与金属基体(7)接触的瞬间,电流信号识别记录仪器(5)出现显著电流变化,记录此时千分尺(4)的刻度;

三、计算两次刻度之差即得到液态膜层(6)的厚度。

金属表面液态膜层测量装置及其测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及金属表面处理技术方法技术领域,具体涉及一种金属表面液态不良导体膜层厚度测量装置及其测量方法。

背景技术

[0002] 在金属表面处理技术方法领域,通常采用电沉积或热喷涂等方式在基体表面形成一层固体保护膜层,用以对金属基体进行腐蚀防护、磨损防护或者隔热防护。对于固体膜层的评价技术相对成熟,主要采用微观分析的方式,即在膜层制备完成后,对样品进行切割加工并通过扫描电子显微镜等显微分析仪器对膜层厚度进行检测,该方法能够保证测量的精确度但过程复杂并且成本较高。但是微观分析测量的方法仅使用与固体膜层的测量表征,对于液态膜层的测量并不适用。现有的液态膜层测量主要根据膜层导电的机理判别膜层位置,进而测量液膜厚度,对于液态不良导体膜层的厚度测量尚无精确方法。

[0003] 在一些特殊应用领域,如酸性天然气集输管道的腐蚀防护中,需要采用缓蚀剂对管道的内部表面进行涂膜处理,形成液态保护膜层,而液态膜层尤其是不良导电体的厚度测量尚无有效的测量方法。因此,研究一种新型液态膜层厚度测量的方法,简单快捷地测量不良导体液膜厚度对于准确评价酸性天然气集输管道油溶性缓蚀剂膜层的效能具有重要的工程价值。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中固态膜层厚度检测方法无法应用于液态膜层测量的问题,提供一种测量金属基体表面液态不良导体膜层厚度的测量装置及其测量方法。

[0005] 本发明的技术方案是:

金属表面液态膜层测量装置,测量以铁为主要成分的钢质材料金属基体上的液态膜层的厚度,液态膜层主要成分为柴油和以咪唑啉型结构为主的不良导体缓蚀剂,该装置包括千分尺固定装置,千分尺固定装置上竖直固定安装有千分尺,金属探针尾部固定在千分尺的可移动端,金属基体通过导线连接电流信号识别记录仪器,金属探针尾部通过导线与电流信号放大仪连接,电流信号放大仪通过导线与电流信号识别记录仪器连接,金属探针的探针针尖接触金属基体时形成电流回路。

[0006] 具体的,所述金属探针的材质为铬氏硬度大于 10 的铜、铁、钢、钨、铂、金、银或铝合金。

[0007] 具体的,所述的金属探针为直棒形,探针针尖直径在 50 微米~2000 微米之间。

[0008] 具体的,所述的金属探针电阻率在 $1 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m} \sim 1 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ 之间。

[0009] 具体的,所述千分尺的精度为 $10^{-3} \text{mm} \sim 10^{-1} \text{mm}$ 之间。

[0010] 具体的,所述电流信号识别记录仪器提供直流电,并且识别精度在 $10^{-2} \text{A} \sim 10^{-9} \text{A}$ 之间的电化学工作站或者电流仪。

[0011] 一种使用金属表面液态膜层测量装置实现液态膜层厚度的测量方法,包括如下步骤:

(一)、通过千分尺向下移动金属探针,金属探针的探针针尖与液态膜层接触瞬间,电流信号识别记录仪器中出现电流信号,记录此时千分尺的刻度;

(二)、继续向下移动探针针尖与金属基体接触的瞬间,电流信号识别记录仪器出现显著电流变化,记录此时千分尺的刻度;

(三)、计算两次刻度之差即得到液态膜层的厚度。

[0012] 本发明的有益效果在于:采用电流信号变化识别金属探针与其表面的不良导体液体膜层及基体表面相对位置的方法记录千分尺的刻度变化数值,经过计算数值之差即得到液态膜层的厚度,解决了微观分析法不能检测液态不良导电膜层的难题,能够检测金属基体表面液态不良导电膜层的厚度。本测量装置结构简单,测量精确,经济使用。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明具体实施方式的结构示意图。

[0014] 1 千分尺固定装置 2 金属探针 3 探针针尖 4 千分尺
5 电流信号识别记录仪器 6 液态膜层 7 金属基体 8 导线 9 导线
10 电流信号放大仪 11 导线。

具体实施方式

[0015] 一种金属表面液态膜层测量装置如图 1 所示,本装置是测量以铁为主要成分的钢质材料金属基体 7 上的液态膜层 6 的厚度,而液态膜层 6 主要成分为柴油和以咪唑啉型结构为主的不良导体缓蚀剂。该装置包括千分尺固定装置 1,千分尺固定装置 1 上竖直固定安装有千分尺 4,所述千分尺 4 的精度为 $10^{-3}\text{mm}\sim 10^{-1}\text{mm}$ 之间。金属探针 2 尾部固定在千分尺 4 的可移动端,通过千分尺 4 可控制金属探针上下移动进而带动探针针尖 3 上下移动。金属基体 7 通过导线 9 连接电流信号识别记录仪器 5,金属探针 2 尾部通过导线 11 与电流信号放大仪 10 连接,电流信号放大仪 10 通过导线 8 与电流信号识别记录仪器 5 连接,金属探针 2 的探针针尖 3 接触金属基体 7 时形成电流回路。

[0016] 本装置中所述金属探针 2 为直棒形,其材质为铬氏硬度大于 10 的铜、铁、钢、钨、铂、金、银或铝合金,其探针针尖 3 直径在 50 微米~2000 微米之间,金属探针 2 电阻率在 $1\times 10^{-5}\Omega\cdot\text{m}\sim 1\times 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$ 之间。

[0017] 本装置中所述的电流信号识别记录仪器 5 可提供直流电,并且为识别精度在 $10^{-2}\text{A}\sim 10^{-9}\text{A}$ 之间的电化学工作站或者电流仪都可。

[0018] 一种使用金属表面液态膜层测量装置实现液态膜层厚度的测量方法,包括如下步骤:(一)、通过千分尺 4 向下移动金属探针 2,金属探针 2 的探针针尖 3 与液态膜层 6 接触瞬间,电流信号识别记录仪器 5 中出现电流信号,记录此时千分尺 4 的刻度;(二)、继续向下移动探针针尖 3 与金属基体 7 接触的瞬间,电流信号识别记录仪器 5 出现显著电流变化,记录此时千分尺 4 的刻度;(三)、计算两次刻度之差即得到液态膜层 6 的厚度。通过电流信号的变化判断探针针尖是否接触到液态膜层的上层和底层,此种方法精确度高,不容易产生误差。

[0019] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本发明技术方案的精神，其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

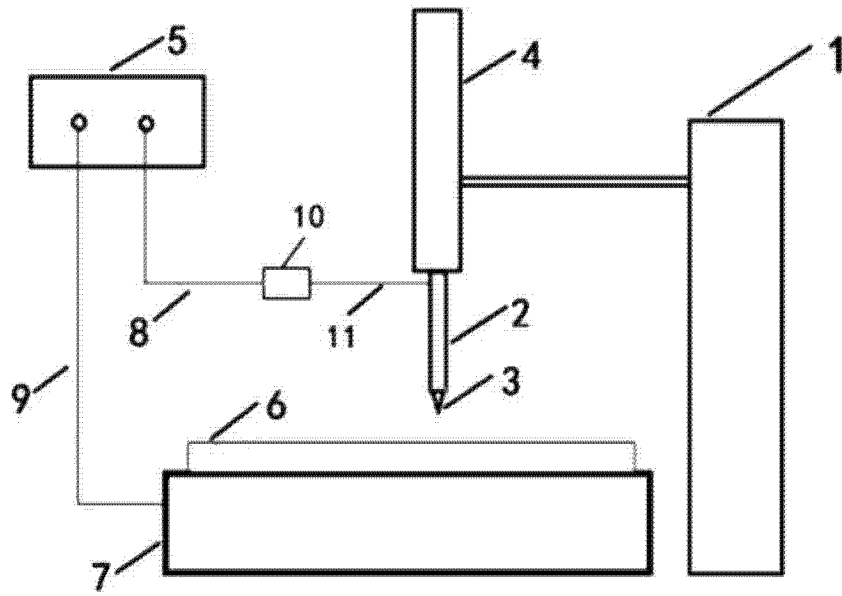


图 1