(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 212275542 U
(45)授权公告日 2021.01.01

(21)申请号 202021578096.7

(22)申请日 2020.08.03

(73)专利权人 北京科技大学
地址 100083 北京市海淀区学院路30号

(72)发明人 张玉楠 朱金阳 金莹 文磊
王贝 杨阳

(74)专利代理机构 北京方圆嘉禾知识产权代理有限公司 11385
代理人 程江涛

(51)Int.Cl.
G01N 17/02(2006.01)
G01N 27/30(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

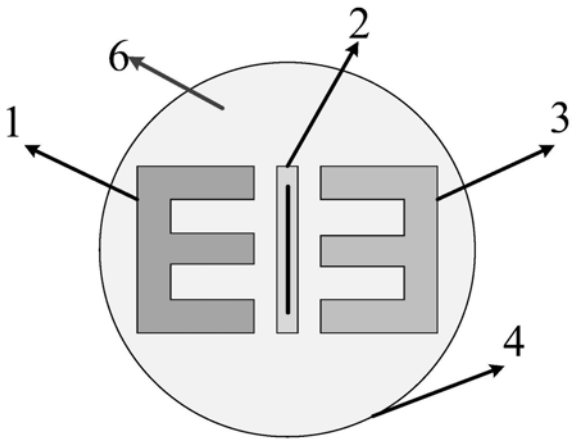
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种电化学测试电极

(57)摘要

本实用新型公开一种电化学测试电极，涉及测量仪器领域。该电化学测试电极包括：待测试电极、参比电极、辅助电极、外壳和导线；参比电极位于待测试电极和辅助电极之间，且待测试电极、参比电极和辅助电极间隔设置；外壳罩于待测试电极、参比电极和辅助电极外；待测试电极、参比电极和辅助电极分别连接一根导线。本实用新型将三电极体系整合到一个电化学探头即电化学测试电极上，增加三电极体系在同一液面介质下接触的可能，使电化学测试电极在只有很少液膜的环境下，也能产生电化学信号；该电化学测试电极可放置于多相流环境下油气管道的顶部、侧壁和底部位置。



CN 212275542 U

1.一种电化学测试电极,其特征在于,包括:待测试电极、参比电极、辅助电极、外壳和多根导线;

所述参比电极位于所述待测试电极和所述辅助电极之间,且所述待测试电极、所述参比电极和所述辅助电极间隔设置;

所述外壳罩于所述待测试电极、所述参比电极和所述辅助电极外;

所述待测试电极、所述参比电极和所述辅助电极分别连接一根导线;所述导线用于将所述待测试电极、所述参比电极和所述辅助电极分别与电化学工作站连接。

2.根据权利要求1所述的电化学测试电极,其特征在于,所述外壳为PVC管。

3.根据权利要求1所述的电化学测试电极,其特征在于,所述待测试电极、所述参比电极和所述辅助电极均与所述外壳内壁间隔设置。

4.根据权利要求1所述的电化学测试电极,其特征在于,所述电化学测试电极还包括:填充物;

各个电极之间以及所述电极与所述外壳之间均填有所述填充物,所述电极包括所述待测试电极、所述参比电极以及所述辅助电极。

5.根据权利要求4所述的电化学测试电极,其特征在于,各个所述电极和导线的连接处之间,以及所述连接处与所述外壳之间均填有所述填充物。

6.根据权利要求1所述的电化学测试电极,其特征在于,所述参比电极为氯化银电极。

一种电化学测试电极

技术领域

[0001] 本实用新型涉及测量仪器领域，特别是涉及一种电化学测试电极。

背景技术

[0002] 随着海洋资源的开发，海底油气管道已成为海上油气田开发与生产不可或缺的一部分。海底油气管道在输送油气过程中，石油天然气中含有的可挥发的二氧化碳(CO_2)、硫化氢(H_2S)和醋酸(CH_3COOH，HAc)等酸性气体与油气管道内壁形成的凝析水或冷凝液膜结合，形成具有极强腐蚀性的腐蚀介质，导致油气管道内壁发生腐蚀，甚至引起输送管线腐蚀失效。多相流环境的流体流型有段塞流、层流、气泡流和环状流等，在这些流体流型下，位于油气管道底部的试样由于有液体的流动，相关的测试相对好开展一些；但是在管道顶部，由于液相不好在管道的顶部停留，原位的电化学测试是无法进行的。而现有测试电极的三电极体系由一根参比电极、一个铂片和工作电极三个独立的部分组成，三个电极部分单独放置在油气管道内，但电化学测试是三个电极系统要在同一介质环境内才能产生电化学信号，所以多相流环境下，现有的测试电极无法采集到电化学信号。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种电化学测试电极，解决了现有的测试电极无法在多相流环境下采集到电化学信号的问题。

[0004] 为实现上述目的，本实用新型提供了如下方案：

[0005] 一种电化学测试电极，包括：待测试电极、参比电极、辅助电极、外壳和多根导线；

[0006] 所述参比电极位于所述待测试电极和所述辅助电极之间，且所述待测试电极、所述参比电极和所述辅助电极间隔设置；

[0007] 所述外壳罩于所述待测试电极、所述参比电极和所述辅助电极外；

[0008] 所述待测试电极、所述参比电极和所述辅助电极分别连接一根导线；所述导线用于将所述待测试电极、所述参比电极和所述辅助电极分别与电化学工作站连接。

[0009] 可选的，所述外壳为PVC管。

[0010] 可选的，所述待测试电极、所述参比电极和所述辅助电极均与所述外壳内壁间隔设置。

[0011] 可选的，所述电化学测试电极还包括：填充物；

[0012] 各个电极之间以及所述电极与所述外壳之间均填有所述填充物，所述电极包括所述待测试电极、所述参比电极以及所述辅助电极。

[0013] 可选的，各个所述电极和导线的连接处之间，以及所述连接处与所述外壳之间均填有所述填充物。

[0014] 可选的，所述参比电极为氯化银电极。

[0015] 根据本实用新型提供的具体实施例，本实用新型公开了以下技术效果：

[0016] 本实用新型提供一种电化学测试电极。该电化学测试电极包括：待测试电极、参比

电极、辅助电极、外壳和多根导线;参比电极位于待测试电极和辅助电极之间,且待测试电极、参比电极和辅助电极间隔设置;外壳罩于待测试电极、参比电极和辅助电极外;待测试电极、参比电极和辅助电极分别连接一根导线;导线用于将待测试电极、参比电极和辅助电极分别与电化学工作站连接。因为多相流环境的特殊,为了在薄液膜存在的情况下,使三电极处于一个介质环境下,并利用电化学原理进行电化学测试和缓蚀剂评价,将传统的三电极体系整合到一个电化学探头即电化学测试电极上,增加三电极体系在同一液面介质下接触的可能,使电化学测试电极在只有很少液膜的环境下,也能产生电化学信号;该电化学测试电极可放置于多相流环境下油气管道的顶部、侧壁和底部位置,实现电化学信号采集,可进行电化学阻抗、线性极化和极化曲线等测试,开展多相流金属材料的耐蚀性能和缓蚀剂评价,是多相流环境下进行选材研究、缓蚀剂评价等相关研究不可缺少的研究手段,对于研究多相流环境金属材料的耐蚀性能和缓蚀剂评价具有重要意义。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本实用新型实施例电化学测试电极的结构图;

[0019] 图2为本实用新型实施例电化学测试电极的截面图。

[0020] 符号说明:1、待测试电极;2、参比电极;3、辅助电极;4、外壳;5、导线;6、填充物;7、三电极体系。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0022] 本实用新型的目的是提供一种可用于多相流环境下测试金属材料的电化学测试和缓蚀剂评价的电化学测试电极,解决了现有的测试电极无法在多相流环境下采集到电化学信号的问题。

[0023] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0024] 本实施例提供一种电化学测试电极。图1为本实用新型实施例电化学测试电极的结构图;图2为本实用新型实施例电化学测试电极的截面图。参见图1及图2,该电化学测试电极,包括:待测试电极1、参比电极2、辅助电极3、外壳4、多根导线5和填充物6。

[0025] 参比电极2位于待测试电极1和辅助电极3之间,且待测试电极1、参比电极2和辅助电极3间隔设置。待测试电极1主要为碳钢或不锈钢等待测试的金属;参比电极2为固体的氯化银(AgCl)电极或固体的银(Ag)电极;辅助电极3为比待测试电极1的电位更正的金属材料,一般选用级别较高的不锈钢,如2205不锈钢。在实际应用中待测试电极1的厚度可以为

3mm，辅助电极3的厚度可以为3mm，参比电极2的厚度可以为3mm。待测试电极1、参比电极2和辅助电极3形成三电极体系7。本实施例采用固态的参比电极相比于传统的液态参比电极增加了电化学测试电极的使用次数，降低了电化学测试电极的成本。

[0026] 待测试电极1、参比电极2和辅助电极3均与外壳4内壁间隔设置。

[0027] 外壳4罩于待测试电极1、参比电极2和辅助电极3外。外壳4为PVC(Polyvinylchlorid)管，用于固定电化学测试电极，PVC管的主要成份为聚氯乙烯。

[0028] 待测试电极1、参比电极2和辅助电极3分别连接一根导线5，即待测试电极1连接一根导线5，参比电极2连接一根导线5，辅助电极3连接一根导线5；导线5用于将待测试电极1、参比电极2和辅助电极3分别与电化学工作站连接，实现各个电极与电化学工作站之间电信号的导通。导线常选用单芯1平方的铜导线。电极包括待测试电极1、参比电极2以及辅助电极3。

[0029] 各个电极之间以及电极与外壳4之间均填有填充物6。

[0030] 各个电极和导线5的连接处之间，以及连接处与外壳4之间均填有填充物6。

[0031] 填充物6的材料为环氧树脂，填充物6用于固定三电极，使三电极的位置不会发生改变。

[0032] 本实施例的电化学测试电极可以采用如下方法制备：

[0033] 将待测试电极、参比电极和辅助电极分别与不同的导线连接，得到第一待测试电极、第一参比电极和第一辅助电极。具体为在待测试电极、参比电极和辅助电极上分别焊接一根导线，并标记清楚各导线的名称，防止混淆。

[0034] 依次间隔放置第一待测试电极、第一参比电极和第一辅助电极，得到三电极。

[0035] 将外壳罩于三电极外，得到第一测试电极。或先将外壳固定在操作台或工作台的桌面上，然后将待测试电极、参比电极和辅助电极依次固定在外壳内，即将参比电极固定在外壳内部的中间位置，将待测试电极和辅助电极分别放置在参比电极的两侧，标记清楚待测试电极和辅助电极的名称，且三个电极之间互不接触。三个电极与外壳不产生接触，三个电极相互之间也不接触，三个电极可以整体放置在外壳内部的中间位置。固定方法可以采用双面胶，用双面胶将外壳粘在桌面上，然后固定三个电极的位置。与各电极连接的导线放置在外壳的外侧，导线长度可根据实验需要自行截取。

[0036] 向第一测试电极的外壳内注入填充物，得到第二测试电极。各电极和外壳的位置固定后，向固定的外壳内注入环氧树脂。需要注意的是三个电极的金属部分不能暴露在外面，三个电极与导线的连接处的金属部分不能裸露在外面。

[0037] 第二测试电极的填充物固化后得到电化学测试电极。

[0038] 本实用新型将待测试电极、参比电极和辅助电极通过封装的方式固定在一个界面内，减小了三电极之间的距离，使三个电极更容易处于同一个界面，且将三电极封装在一个PVC管内，可在流动或扰动较大的环境内进行电化学测试，且电化学测试电极便于携带。

[0039] 本实用新型的电化学测试电极可放置于多相流环境的油气管道的顶部和底部位置，油气管道内的液滴由于重力作用会直接掉落，当油气管道内有液体在电极表面流过，或在顶部发生冷凝水凝结时，电化学测试电极表面会形成薄液膜，当三电极处于薄液膜中，就会产生电化学信号。将电化学测试电极放置于油气管道的顶部和底部时，可以在待试验的油气管道的顶部和底部各焊接一个电化学探头承载器，将电化学测试电极固定在电化学探

头承载器中，电化学探头承载器可以保证电化学测试电极除导线部分外完全密封，且保证油气管道内的环境在安装电化学测试电极后不受外界影响。

[0040] 因为多相流环境的特殊，为了在薄液膜存在的情况下，使三电极处于一个介质环境下，并利用电化学原理进行电化学测试和缓蚀剂评价，本实用新型将传统的三电极体系整合到一个电化学探头即电化学测试电极上，增加三电极体系在同一液面介质下接触的可能，使电化学测试电极在只有很少液膜的环境下，也能产生电化学信号，进行电化学测试。进行缓蚀剂评价时将缓蚀剂加注在电化学测试电极的前端，通过电化学测试原理来进行缓蚀剂评价，解决了油气管道中复杂的多相流环境下金属材料的电化学测试和缓蚀剂评价的问题。该电化学测试电极可放置于多相流环境下油气管道的顶部、侧壁和底部位置，实现电化学信号采集，可进行电化学阻抗、线性极化和极化曲线等测试，开展多相流金属材料的耐蚀性能和缓蚀剂评价，为评价各种金属材料在多相流环境下的电化学腐蚀行为提供了实验基础，是多相流环境下进行选材研究、缓蚀剂评价等相关研究不可缺少的研究手段；该电化学测试电极制备简单，成本低廉，对于研究多相流环境金属材料的耐蚀性能和缓蚀剂评价具有重要意义。

[0041] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0042] 本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本实用新型的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述，本说明书内容不应理解为对本实用新型的限制。

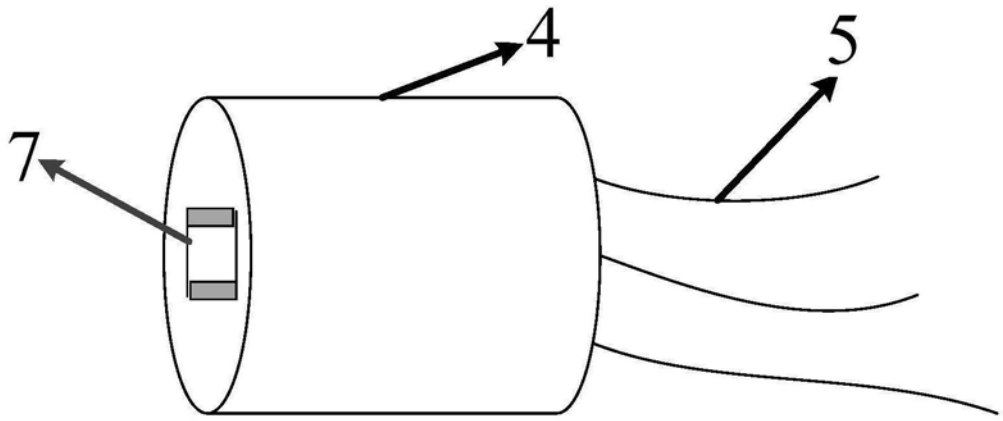


图1

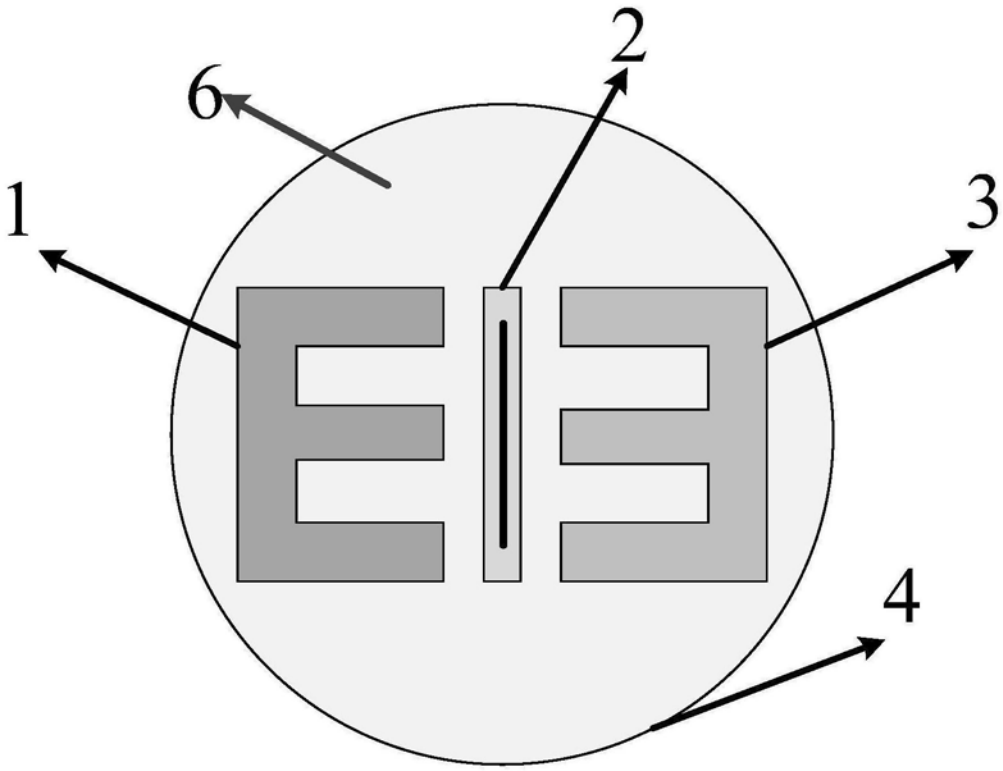


图2