



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111970779 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 20

(21) 申请号 202010883065.0

(22) 申请日 2020.08.28

(71) 申请人 中国科学院地球化学研究所
地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

(72) 发明人 林森 李和平 崔灿 刘庆友
徐丽萍

(74) 专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所
52100

代理人 张行超

(51) Int. Cl.
H05B 7/12 (2006.01)

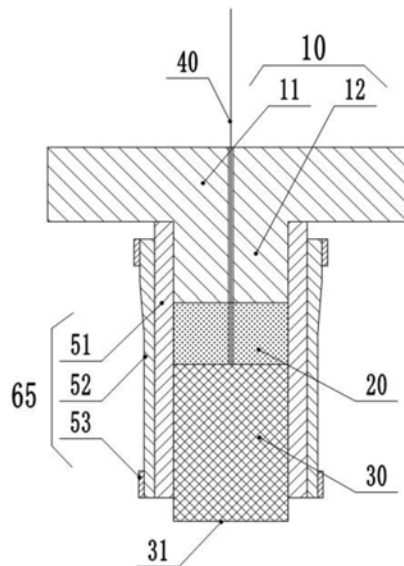
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种准等静压电极密封机构及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种准等静压电极密封结构及其使用方法,电极包括电极基座、被测试电极、电极引线和密封绝缘组件,密封绝缘组件包括绝缘套和紧箍件,绝缘套套在第二基体和被测试电极的外环面上,紧箍件套设于绝缘套的外表面上,工作状态下,被测试电极的测试端与流体接触,并藉由所述紧箍件产生的微小应力形成初始密封,并依靠水流体自身压力挤压所述绝缘套,从而达到高压下的密封效果,使被测电极处于准等静压状态。进而解决了现有电极密封机构对被测电极造成较大差异应力导致电化学测量结果不准确以及使用范围受限的技术问题。



1. 一种准等静压电极密封机构,用于对高温高压水流体环境中的电子导通性材料进行电化学测试,其特征在于,所述电极包括:

电极基座(10),包括第一基体(11)和第二基体(12),所述第二基体(12)连接在所述第一基体(11)上;

被测试电极(30),设置在所述第二基体(12)的端部,所述端部为与所述第二基体(12)与所述第一基体(11)连接端的另一相对端,并且,所述被测试电极(30)具有测试端(31),所述测试端(31)为所述被测试电极(30)与所述第二基体(12)相近一端的另一相对端;

电极引线(40),所述电极引线(40)的一端与所述被测试电极(30)相连,另一端穿过所述电极基座(10)后向外延伸;

密封绝缘组件(50),包括绝缘套(51)和紧箍件(53),所述绝缘套(51)套在所述第二基体(12)和所述被测试电极(30)的外环面上,所述紧箍件(53)套设于所述绝缘套(51)的外表面上;

其中,工作状态下,所述被测试电极(30)和所述第二基体(12)延伸到水热体系的流体中,所述被测试电极(30)的测试端(31)与流体接触,并藉由所述紧箍件(53)产生的微小应力形成初始密封,并依靠水流体自身压力挤压所述绝缘套(51),从而达到高压下的密封效果,使被测电极处于准等静压状态。

2. 根据权利要求1所述的准等静压电极密封机构,其特征在于,所述被测试电极(30)和所述第二基体(12)为外径相同的圆柱状,所述绝缘套(51)为筒状。

3. 根据权利要求1所述的准等静压电极密封机构,其特征在于,所述密封绝缘组件(50)还包括保护套(52),所述保护套(52)套设在所述绝缘套(51)外,并且,所述紧箍件(53)套设在所述保护套(52)外。

4. 根据权利要求3所述的准等静压电极密封机构,其特征在于,所述紧箍件(53)为紧箍环,所述紧箍环与所述绝缘套(51)为过盈连接。

5. 根据权利要求3所述的准等静压电极密封机构,其特征在于,所述保护套(52)上靠近所述第一基体(11)端的外壁厚度大于靠近所述被测试电极(30)端的外壁厚度,所述紧箍件(53)为两个,分别套设在所述保护套(52)的两端。

6. 根据权利要求1所述的准等静压电极密封机构,其特征在于,在所述被测试电极(30)和所述第二基体(12)之间设有绝缘件(20),所述电极引线(40)依次穿过所述绝缘件(20)和所述电极基座(10)后向外延伸。

7. 根据权利要求6所述的准等静压电极密封机构,其特征在于,所述绝缘件(20)的材料为氧化铝陶瓷或者氮化硼。

8. 根据权利要求1所述的准等静压电极密封机构,其特征在于,所述电极基座(10)的材质为钛材或者镍基合金。

9. 根据权利要求1所述的准等静压电极密封机构,其特征在于,所述绝缘套(51)的材质为氟橡胶或者聚四氟乙烯或者滑石或者氮化硼或者叶蜡石。

10. 如权利要求1至9任一项所述的准等静压电极密封机构的使用方法,其特征在于,所述方法包括:

将所述电极引线(40)穿过所述电极基座(10)后与所述被测试电极(30)的一端相连;

将绝缘套(51)套设在所述第二基体(12)和所述被测试电极(30)的外环面上;

将所述紧箍件(53)套设于所述绝缘套(51)的外表面上,预压使所述绝缘套(51)、所述第二基体(12)和所述被测试电极(30)达成初始密封;

将所述电极基座(10)固定在反应釜上,并使所述被测试电极(30)的测试端(31)与流体接触,并将所述电极基座(10)固定在反应釜上;

测试时,并藉由所述紧箍件(53)产生的微小应力形成初始密封,并依靠水流体自身压力挤压所述绝缘套(51),从而达到高压下的密封效果,被测电极处于准等静压状态。

一种准等静压电极密封机构及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种准等静压电极密封机构及其使用方法,属于电极密封技术领域。

背景技术

[0002] 在高温高压水流体电化学实验中,通常由聚四氟乙烯、氟橡胶、硅胶、环氧树脂等既具有一定塑性又具有一定强度且有较好绝缘性能的密封材料与电极配合所形成的各种密封机构,来完成电极的密封和绝缘。然而,为了保证电极的密封和绝缘,在已有的各种高温高压水流体电极密封机构中,均需对电极施加一个较大的应力作用(通常包括挤压力和摩擦力)。而材料所受到的应力作用是影响其化学反应活性的重要热力学参数,材料所受应力类型和大小很大程度上影响了材料和高温高压水流体之间发生反应的趋势以及反应的速率。因此,由密封机构对电极施加的应力无疑会使电极材料在高温高压水流体中的反应特性发生改变,进而影响了电化学测量的准确性,对实验结果造成了误差。并且,电极密封机构对电极施加的应力作用复杂且难以把握,因此,密封应力带来的误差也难以衡量和矫正。此外,在以脆性材料(如易破碎矿物材料)作为电极时,电极密封机构带来的应力作用经常会导致电极破碎,从而使实验失败。

发明内容

[0003] 基于上述,本发明提供一种准等静压电极密封机构及其使用方法,以解决现有电极密封机构导致电化学测量结果不准确以及使用范围受限的技术问题。

[0004] 本发明的技术方案是:一种准等静压电极密封机构,用于对高温高压水流体环境中的电子导通性材料进行电化学测试,所述电极包括:

电极基座,包括第一基体和第二基体,所述第二基体连接在所述第一基体上;

被测试电极,设置在所述第二基体的端部,所述端部为与所述第二基体与所述第一基体连接端的另一相对端,并且,所述被测试电极具有测试端,所述测试端为所述被测试电极与所述第二基体相近一端的另一相对端;

电极引线,所述电极引线的一端与所述被测试电极相连,另一端穿过所述电极基座后向外延伸;

密封绝缘组件,包括绝缘套和紧箍件,所述绝缘套套在所述第二基体和所述被测试电极的外环面上,所述紧箍件套设于所述绝缘套的外表面上;

其中,工作状态下,所述被测试电极和所述第二基体延伸到水热体系的流体中,所述被测试电极的测试端与流体接触,并藉由所述紧箍件产生的微小应力形成初始密封,并依靠水流体自身压力挤压所述绝缘套,从而达到高压下的密封效果,使被测电极处于准等静压状态。。

[0005] 在其中一个示例中,所述被测试电极和所述第二基体为外径相同的圆柱状,所述绝缘套为筒状。

[0006] 在其中一个示例中,所述密封绝缘组件还包括保护套,所述保护套套设在所述绝

缘套外,并且,所述紧箍件套设在所述保护套外。

[0007] 在其中一个示例中,所述紧箍件为紧箍环,所述紧箍环与所述绝缘套为过盈连接。

[0008] 在其中一个示例中,所述保护套上靠近所述第一基体端的外壁厚度大于靠近所述被测试电极端的外壁厚度,所述紧箍件为两个,分别套设在所述保护套的两端。

[0009] 在其中一个示例中,在所述被测试电极和所述第二基体之间设有绝缘件,所述电极引线依次穿过所述绝缘件和所述电极基座后向外延伸。

[0010] 在其中一个示例中,所述绝缘件的材料为氧化铝陶瓷或者氮化硼。

[0011] 在其中一个示例中,所述电极基座的材质为钛材或者镍基合金。

[0012] 在其中一个示例中,所述绝缘套的材质为氟橡胶或者聚四氟乙烯或者滑石或者氮化硼或者叶蜡石。

[0013] 本发明还提供一种准等静压式电极的使用方法,所述方法包括:

将所述电极引线穿过所述电极基座后与所述被测试电极的一端相连;

将绝缘套套设在所述第二基体和所述被测试电极的外环面上;

将所述紧箍件套设于所述绝缘套的外表面上,预压使所述绝缘套、所述第二基体和所述被测试电极达成初始密封;

将所述电极基座固定在反应釜上,并使所述被测试电极的测试端与流体接触,并将所述电极基座固定在反应釜上;

测试时,藉由所述紧箍件产生的微小应力形成初始密封,并依靠水流体自身压力挤压所述绝缘套,从而达到高压下的密封效果,使被测电极处于准等静压状态。。

[0014] 本发明的有益效果是:工作电极在测试前先通过紧箍件的预紧,使绝缘套、第二基体和被测试电极达成初始密封;在电化学测试过程中,藉由反应釜水流体体系的流体压力作用,尤其是流体与绝缘套外表面接触并挤压绝缘套,使得绝缘套更加紧密的包裹第二基体和被测试电极,进而实现水压密封。该种结构与现有技术相比主要有以下两个优点:一是该种结构中被测电极处于准等静压状态,避免了常规密封机构对被测电极造成较大差异应力导致被测电极的电化学行为偏离正常状态,从而提高了电化学测试的准确性;二是该种机构可用于对易破碎脆性材料进行高温高压水流体中的电化学测试,拓展了研究对象。

附图说明

[0015] 图1为准等静压电极密封机构的结构示意图;

图2为准等静压电极密封机构的纵向剖视图;

附图标记说明:

10电极基座,11第一基体,12第二基体;

20绝缘件;

30被测试电极,31测试端;

40电极引线;

50密封绝缘组件,51绝缘套,52保护套,53紧箍环。

具体实施方式

[0016] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明

的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0017] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0018] 请参阅图1和图2,本发明实施例一种准等静压电极密封结构,用于对高温高压水流体环境中的电子导通性材料进行电化学测试,该电极包括电极基座10、绝缘件20、被测试电极30、电极引线40和密封绝缘组件50。

[0019] 电极基座10,安装在反应釜上。电极基座10包括第一基体11和第二基体12,第二基体12连接在第一基体11上。在一个示例中,第二基体12垂直连接在第一基体11上,第二基体12和第一基体11可以一体制作成型,第一基体11用于安装在反应釜上,而第二基体12用于伸入到反应釜内。在电极基座10上设有通孔,该通孔贯穿第一基体11和第二基体12。电极基座10的材料可以选用钛材。

[0020] 绝缘件20,起到隔绝电极基座10和被测试电极30的作用。绝缘件20叠放在第二基体12的端部,该端部为与第二基体12与第一基体11连接端的另一相对端。在绝缘件20上设有通孔,该通孔与电极基座10上的通孔对齐。绝缘件20的材料可以为氧化铝陶瓷或者氮化硼。

[0021] 被测试电极30,起到电化学测试的作用。被测试电极30安装在绝缘件20的另一端部,该端部为绝缘件20与第二基体12连接端的另一相对端。被测试电极30具有测试端31,该测试端31为被测试电极30与绝缘件20相近一端的另一相对端,测试端31可以是端面,也可以是预定长度的部分被测试电极30。工作状态下,测试端31位于反应釜内的高温高压水流体中,并与流体接触,从而获取测试信号。被测试电极30的材质可以为天然的单晶或块状导电性矿物,例如黄铁矿。

[0022] 电极引线40,用于引出测试信号。电极引线40的一端与被测试电极30接触相连,另一端依次穿过绝缘件20和电极基座10上的通孔后向外延伸。电极引线40可以为0.5mm的铂丝。电极引线40上也可以套设绝缘陶瓷管,以起到绝缘保护的作用,避免与电极基座10直接接触,从而影响到测试的准确性。

[0023] 密封绝缘组件50,起到初步密封固定被测试电极30的作用。密封绝缘组件50包括绝缘套51、保护套52和紧箍环。

[0024] 绝缘套51套在第二基体12、绝缘件20和被测试电极30的外环面上,使第二基体12、绝缘件20和被测试电极30的外环面与外界隔离。绝缘套51的形状为筒状。工作状态时,绝缘套51包裹在第二基体12、绝缘件20和被测试电极30的外环面上,使第二基体12、绝缘件20和被测试电极30整体形成一个工作电极。绝缘套51的材质可以为氟橡胶或者聚四氟乙烯或者滑石或者氮化硼或者叶蜡石。

[0025] 保护套52套在绝缘套51的绝缘套51外,起到保护绝缘套51的作用。保护套52的材质可以为金属材质,例如铜。紧箍件53套设于保护套52的外表面上。紧箍件53可以为紧箍环,紧箍环与绝缘套51为过盈连接,以给保护套52和绝缘套51预压力,进而使保护套52、绝

缘套51、第二基体12、绝缘件20和被测试电极30形成为固定整体。紧箍环可以是整体的环状结构,也可以是条状结构,可将其捆扎在保护套52外。紧箍环的材质可以为铝材。也可以为其他的金属材料。紧箍环的数量也可以为多个,例如2个、3个,分别紧箍在保护套52的不同部位。

[0026] 保护套52靠近第一基体11端的外壁厚度大于靠近被测试电极30端的外壁厚度,并且从测试电极端向第一基体11端逐渐过渡,紧箍件53为两个,分别套设在保护套52的两端。测试时,可以将一个内径稍大的紧箍环从测试电极端穿入并逐渐向第一基体11端移动,并使紧箍环最终固定在保护套52上靠近第一基体11的端部,再将另一个内径稍小的紧箍环从测试电极端穿入,并固定于测试端31外的保护套52外。该种结构可以避免紧箍环在穿设过程中挤压被测试电极30,从而导致电极测试不准确的问题。此外,由于保护套52的两端各安装一个紧箍环,也能有效保证被测试电极30的密封性。

[0027] 本准等静压电极密封结构中,被测试电极30、绝缘件20和第二基体12均为外径相同的圆柱状,绝缘套51为筒状,该种结构能够提高水热体系中流体的挤压密封效果。

[0028] 上述准等静压电极密封结构的使用方法包括:1、将电极引线40穿过电极基座10和绝缘件20后与被测试电极30的一端相连;2、将绝缘套51套设在第二基体12、绝缘件20和被测试电极30的外环面上;3、将保护套52套在绝缘套51外;4、将紧箍件53套设于绝缘套51的外表面上,预压使保护套52、绝缘套51、第二基体12、绝缘件20和被测试电极30达成初始密封;5、电极基座10固定安装在反应釜上,并使第二基体12、被测试电极30、保护套52等延伸到水热体系的流体中,使被测试电极30的测试端31与流体接触;6、测试时由电极引线40将测试信号引出。

[0029] 上述准等静压电极密封机构的优点在于:本电极在测试前先通过紧箍件53的预紧,使保护套52、绝缘套51、第二基体12、绝缘件20和被测试电极30达成初始密封;在电化学测试过程中,藉由反应釜水热体系的流体压力作用,尤其是流体与保护套52的外表面接触并挤压保护套52,使得保护套52、绝缘套51更加紧密的包裹第二基体12、绝缘件20和被测试电极30,进而实现水压密封。该种结构与现有技术相比主要有以下两个优点:一是该种结构中被测电极处于准等静压状态,避免了常规密封机构对被测电极造成较大差异应力导致被测电极的电化学行为偏离正常状态,从而提高了电化学测试的准确性;二是该种机构可用于对易破碎脆性材料进行高温高压水流体中的电化学测试,拓展了研究对象。

[0030] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

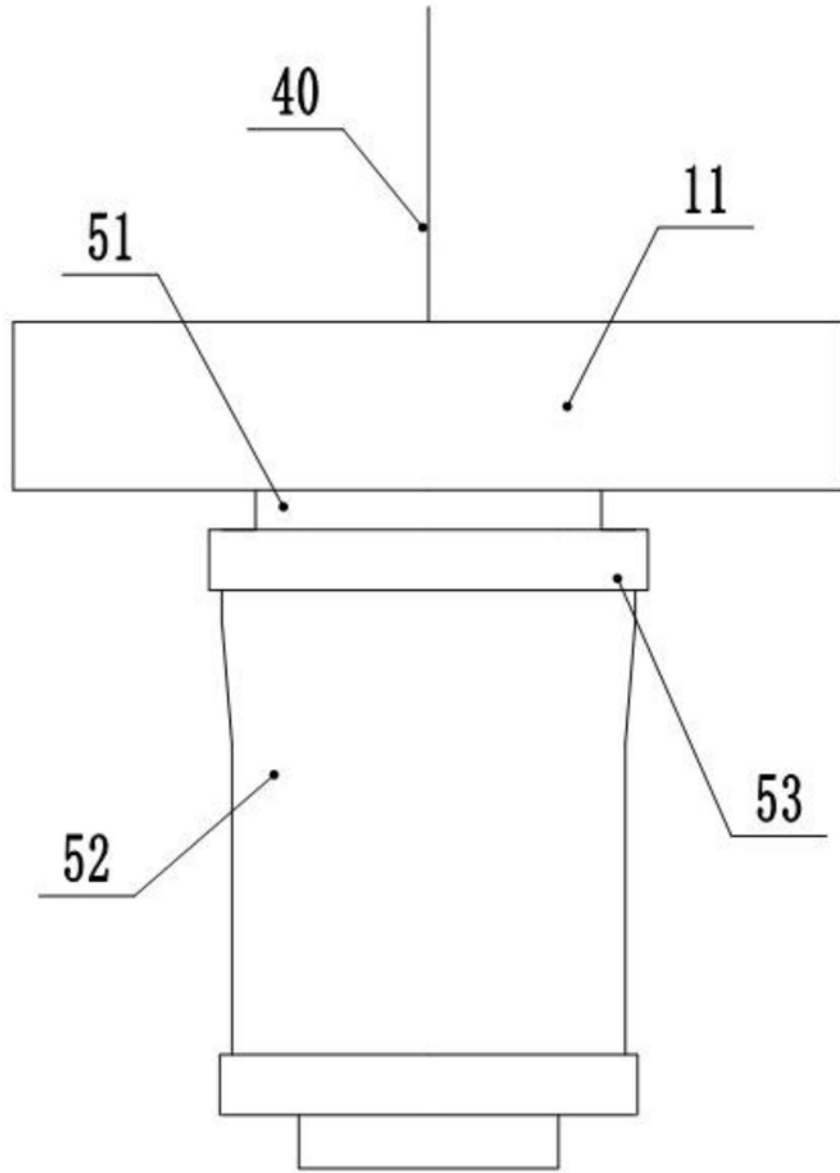


图1

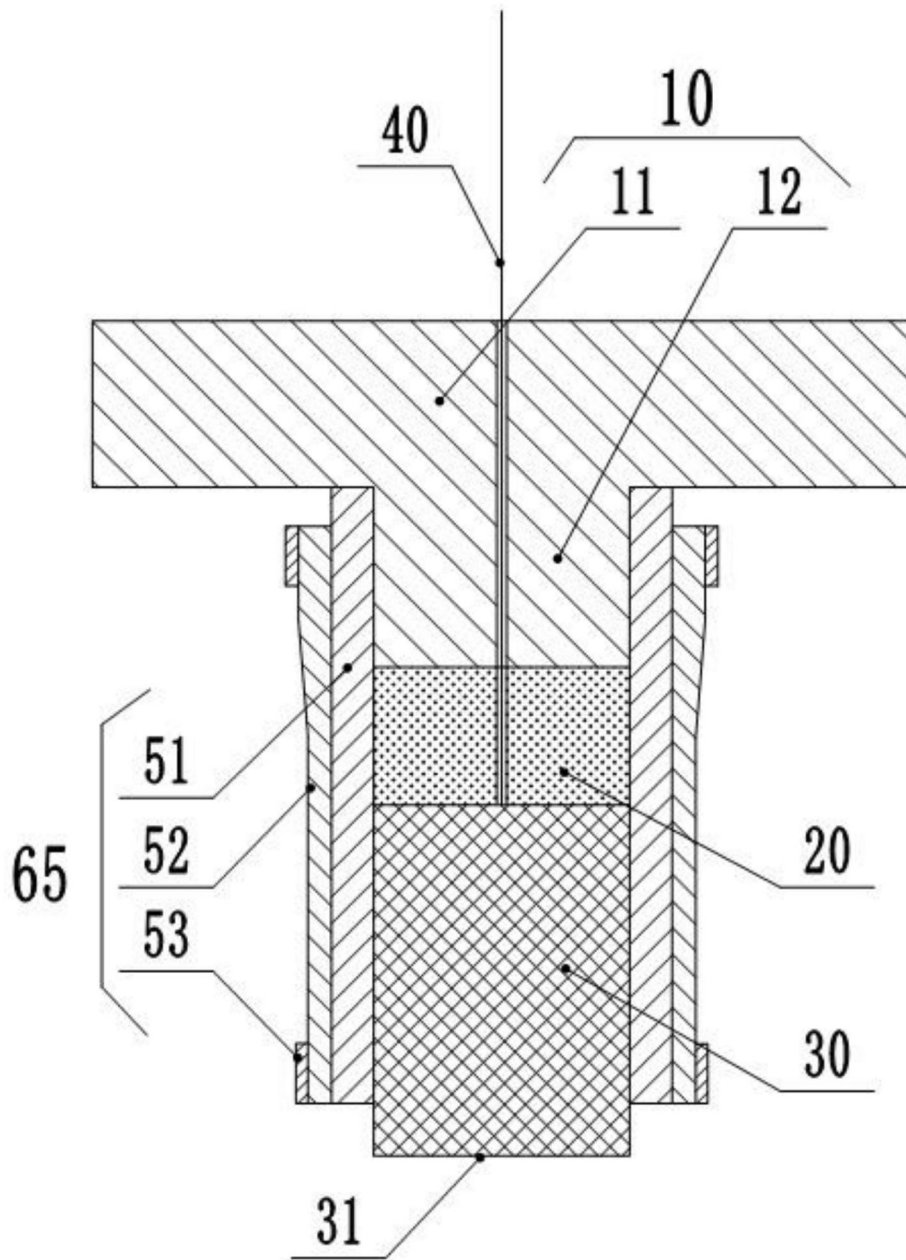


图2