



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201653874 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 24

(21) 申请号 201020033030. X

(22) 申请日 2010. 01. 14

(73) 专利权人 宝山钢铁股份有限公司

地址 201900 上海市宝山区牡丹江路 1813
号南楼

(72) 发明人 赵艳亮 吴玮巍 陈红星 胡凡

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理
事务所 31230

代理人 刘立平

(51) Int. Cl.

G01N 17/02 (2006. 01)

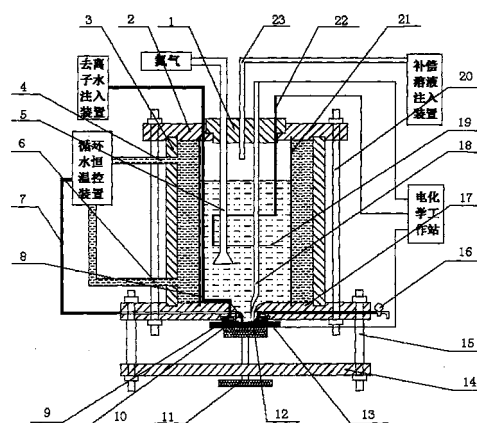
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种防止缝隙腐蚀的冲洗式电化学实验装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种冲洗式电化学实验装置,包括去离子水注入装置、循环水温控装置、溶液氮气搅拌装置、圆筒状带温控夹层的电解池主体、冲洗式试样夹持体系和三电极系统,其特征在于,还包括实验溶液补偿装置,以套管式连接方式与装置主体连接。本装置可有效控制实验过程中缝隙腐蚀的发生,更加方便、准确、快捷地完成去离子水的注入,实现了对工作电极表面附近溶液温度更加准确、稳定地控制,从而使得对临界点蚀温度、点蚀点位、EPR 曲线的测量等更加准确、便捷。



1. 一种冲洗式电化学实验装置,包括去离子水注入装置、循环水温控装置、溶液氮气搅拌装置、圆筒状带温控夹层的电解池主体、冲洗式试样夹持体系和三电极系统,去离子水注入装置、循环水温控装置进出水口、溶液氮气搅拌装置进气口均通过套管式连接方式与装置主体实现相应管口的对接,三电极分别引出导线以夹持方式与电化学工作站相应接口连接,其特征在于,所述冲洗式电化学实验装置还包括实验溶液补偿装置,以套管式连接方式与装置主体连接。

2. 如权利要求1所述的冲洗式电化学实验装置,其特征在于,所述实验溶液补偿装置包括储液容器(24)、流量控制阀(25)、莫非氏滴管(26)和进气管(27),所述储液容器(24)、莫非氏滴管(26)和进气管(27)通过塑料管粘接形成整体;所述流量控制阀(25)套在塑料管上实行控制。

3. 如权利要求1所述的冲洗式电化学实验装置,其特征在于,所述循环水温控装置包括循环水浴入口(4)、循环水浴出口(6)、温度传感器导线(7)。

4. 如权利要求1所述的冲洗式电化学实验装置,其特征在于,所述溶液氮气搅拌装置包括氮气进气管(5)。

5. 如权利要求1所述的冲洗式电化学实验装置,其特征在于,所述圆筒状带温控夹层的电解池主体包括电解池顶盖(1)、顶盘(2)、夹层外壁(3)、电解池底盘(17)、固定螺栓(20)、夹层内壁(21)、铂丝支架(22)。

6. 如权利要求1所述的冲洗式电化学实验装置,其特征在于,所述冲洗式试样夹持体系包括试样紧固螺栓(11)、密封圈(9)、滤纸(12)、去离子水注入管(8)和阀门(16),通过螺栓紧固夹持。

7. 如权利要求1所述的冲洗式电化学实验装置,其特征在于,所述三电极系统包括试样(13)、参比电极(18)、辅助电极(19)。

8. 如权利要求7所述的冲洗式电化学实验装置,其特征在于,所述参比电极(18)为带鲁金毛细管的饱和甘汞电极。

9. 如权利要求7所述的冲洗式电化学实验装置,其特征在于,所述辅助电极(19)为环形铂丝。

一种防止缝隙腐蚀的冲洗式电化学实验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电化学测试技术领域,具体地说,本实用新型涉及一种可以避免缝隙腐蚀影响的冲洗式电化学测试装置。

背景技术

[0002] 电化学技术广泛应用于电解、电镀、化学电源、机械行业、环境保护以及金属的腐蚀与防护等领域,其在金属材料腐蚀行为和机理研究方面已形成完整体系,并成为科研人员的首选方法。但是,缝隙腐蚀会直接影响电化学试验结果的准确性并导致试验测试的失败,是当前电化学测试中急需解决的问题。人们应用了各种方法(如:硝酸钝化法(GB/T17899)、电化学封装法、悬挂法、电解池夹持法等)来解决此类问题,但都未达到理想的效果。这些方法或者试样处理过程复杂,导致实验结果的重现性较差;或者受缝隙腐蚀影响,试验成功率不高,尤其体现在不锈钢临界点蚀温度、点蚀电位、晶间腐蚀敏感性等方面的应用。通过大量的试验积累,发明人发现获得理想实验数据的几率为60%~75%。因此,为了获得更加准确、有效的数据,不得不增加试验量,从而浪费更多的人力和物力。此外,实验实施过程中,工作电极表面的温度控制也是一大难点,中国专利文献CN02289349.0公开了一种密闭恒温水浴电解池结构,其缺点是只能控制水浴温度,但不能表征实际工作电极表面温度,更无法实现要求有温度实时变化的实验工作。因此,研究出一种操作便捷、试验成功率更高、能够有效防止缝隙腐蚀并可实现工作电极表面精确的温度变化控制的电化学实验装置具有重大意义。

[0003] 为解决以往电化学测试实验受缝隙腐蚀和控温不准确影响,试验结果不能准确反映材料表面电化学信息的问题,本发明的目的在于提供一种防止缝隙腐蚀并可实现工作电极表面精确的温度变化控制的电化学测试装置,能够方便、准确地测量试样表面电化学信号(如:不锈钢CPT“临界点蚀温度”,不锈钢 E_b 点蚀电位,EPR晶间腐蚀Ra值等)。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种冲洗式电化学实验装置,包括去离子水注入装置、循环水温控装置、溶液氮气搅拌装置、圆筒状带温控夹层的电解池主体、冲洗式试样夹持体系和三电极系统,去离子水注入装置、循环水温控装置进出水口、溶液氮气搅拌装置进气口均通过套管式连接方式与装置主体实现相应管口的对接,三电极分别引出导线以夹持方式与电化学工作站相应接口连接,其特征在于,所述冲洗式电化学实验装置还包括实验溶液补偿装置,以套管式连接方式与装置主体连接。

[0005] 根据本实用新型的冲洗式电化学实验装置,优选的是,所述实验溶液补偿装置包括储液容器、流量控制阀、莫非氏滴管和进气管,所述储液容器、莫非氏滴管和进气管通过塑料管粘接形成整体;所述流量控制阀套在塑料管上实行控制。

[0006] 根据本实用新型的冲洗式电化学实验装置,优选的是,所述循环水温控装置包括循环水浴入口、循环水浴出口、温度传感器导线。可用德国LAUDA公司产品。

[0007] 根据本实用新型的冲洗式电化学实验装置,优选的是,所述溶液氮气搅拌装置包括氮气进气管(5)。氮气来源有瓶装和管道两种,利用导管通入溶液即可。

[0008] 根据本实用新型的冲洗式电化学实验装置,优选的是,所述圆筒状带温控夹层的电解池主体包括电解池顶盖、顶盘、夹层外壁、电解池底盘、固定螺栓、夹层内壁、铂丝支架。

[0009] 根据本实用新型的冲洗式电化学实验装置,优选的是,所述冲洗式试样夹持体系包括试样紧固螺栓、密封圈、滤纸、去离子水注入管和阀门,通过螺栓紧固夹持。

[0010] 根据本实用新型的冲洗式电化学实验装置,优选的是,所述三电极系统包括试样、参比电极、辅助电极,更优的是,所述参比电极为带鲁金毛细管的饱和甘汞电极;所述辅助电极为环形铂丝。

[0011] 本实用新型由去离子水注入装置、实验溶液补偿装置、循环水温控装置、溶液氮气搅拌装置、圆筒状带温控夹层的电解池主体、冲洗式试样夹持体系、三电极系统等部分组成。循环水温控装置利用距离试样工作表面 1mm 的温度探头进行温度测试,测试结果直接反馈至恒温水温控系统,恒温水温控系统根据该测试值对电解池主体夹层内循环水的温度进行控制,进而控制试样工作表面附近溶液温度。冲洗式试样夹持体系利用由去离子水浸润的滤纸控制工作电极的表面积,并形成一个高纯水的扩散阻挡环消除过渡界面以避免缝隙腐蚀。为使浸润的滤纸吸取的纯水量保持稳定可控,同时也为了形成开放空间以方便纯水的加入,设计了可控流量的去离子水排出装置。具体结构如图 1 所示。

[0012] 图 1 中 A 区为冲洗式试样夹持体系,为关键部位之一,包含试样紧固螺栓、测试试样、圆形密封圈、滤纸、去离子水控制回路和测温探头(如图 2 所示)。B 区是去离子水注入线路区,去离子水注入管经过实验溶液从而消除去离子水与实验溶液的温度差异,从而有效避免由此导致的实验误差。C 区是去离子水注入装置和溶液补偿装置(示意图如图 3 所示),按照医用吊瓶的工作原理进行设计,包含储液容器、进气孔、流量控制器、莫非氏滴管,主要通过进入莫非氏滴管液滴的数量和排出液体的流量控制阀,实现对浸润滤纸的纯水的微量控制。

[0013] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:利用医用吊瓶工作原理设计去离子水注入装置和腐蚀介质补偿装置,实现加入纯水的微量控制控制。针对高纯水输入时的排压和稳定过程中去离子水进入腐蚀介质的稀释问题设计带节流阀的排气排水管路。针对电化学测量时工作电极表面温度准确性的要求,设计了距电极表面 1mm 的微型温度反馈探头,同时为使试样表面温度更加稳定,设计去离子水注入的线路经过腐蚀介质以保持温度平衡。针对温度控制精度的需求,设计将测得的样品表面附近溶液温度直接作为温控装置的输入信号,从而直接实现对样品表面附近溶液温度的有效精确控制。

[0014] 本实用新型的有益效果为:

[0015] 本装置可有效控制实验过程中缝隙腐蚀的发生,更加方便、准确、快捷地完成去离子水的注入,实现了对工作电极表面附近溶液温度更加准确、稳定地控制,从而使得对临界点蚀温度、点蚀点位、EPR 曲线的测量等更加准确、便捷。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的结构示意图,其中,1- 电解池顶盖、2- 顶盘、3- 夹层外壁、4- 循环水浴出口、5- 氮气进气管、6- 循环水浴出口、7- 温度传感器导线、8- 去离子水注入

管、9- 密封圈、10- 测温探头、11- 紧固螺栓、12- 滤纸、13- 试样（工作电极）、14- 支撑架底盘、15- 固定螺栓、16- 阀门、17- 电解池底盘、18- 带鲁金毛细管的饱和甘汞电极（参比电极）、19- 环形铂丝（参比电极）、20- 固定螺栓、21- 夹层内壁、22- 铂丝支架、23- 补偿溶液注入管；

[0017] 图 2 是图 1 中 A 区的结构示意图,其中,9- 密封圈、10- 测温探头、12- 滤纸、13- 试样；

[0018] 图 3 是图 1 中 C 区液体注入装置的结构示意图,其中,24- 储液容器、25- 流量控制阀、26- 莫非氏滴管、27- 进气管；

[0019] 图 4 是本实用新型装置应用过程中的温度控制曲线,其中,目标温度为实验需要控制的工作电极表面温度曲线,水浴温度为循环水浴的温度曲线,实测温度为实验过程中工作电极表面 1mm 温度曲线；

[0020] 图 5 是本实用新型装置在不锈钢 E_b 点蚀电位测试实验中的应用。腐蚀形貌如图六所示。

[0021] 图 6 是设备在进行不锈钢 E_b 点蚀电位测试实验后试样测试区域的腐蚀形貌。点蚀均发生在测试区域,没有缝隙腐蚀发生。

具体实施方式

[0022] 以下用实施例结合附图对本实用新型作更详细的描述。这些实施例仅仅是对本实用新型最佳实施方式的描述,并不对本实用新型的范围有任何限制。

[0023] 实施例：

[0024] 将试样 13 利用紧固螺栓 11 固定在电解池底盘 17 上,利用密封圈 9 密封,通过去离子水在滤纸 12 上的渗透形成高纯水的扩散阻挡环消除过渡界面以避免缝隙腐蚀。利用外部循环水温控装置和实验溶液中氮气吹扫管道 5 的搅拌功能完成实验溶液温度的均匀准确控制,通过距试样工作电极表面 1mm 处的温度探头实现表面温度的准确反馈。将装置的试样 13、带鲁金毛细管的饱和甘汞电极 17、环形铂丝 18 分别作为工作电极、参比电极、辅助电极接入电化学工作站。另外考虑到较长周期实验过程中由于去离子水渗入引起实验溶液稀释问题,设计补偿溶液注入装置。

[0025] 该装置的温度控制曲线如图 4 所示,可以看出,温度控制非常理想。将本实用新型装置应用于不锈钢 E_b 点蚀电位测试实验中,得到 316L 不锈钢 E_b 点蚀电位测量曲线（如图 5 所示）,测试实验后试样测试区域的腐蚀形貌如图 6 所示,可以看出,点蚀均发生在测试区域内,没有缝隙腐蚀发生。

[0026] 根据本实用新型的冲洗式电化学实验装置,可有效控制实验过程中缝隙腐蚀的发生,更加方便、准确、快捷地完成去离子水的注入,实现了对工作电极表面附近溶液温度更加准确、稳定地控制,从而使得对临界点蚀温度、点蚀点位、EPR 曲线的测量等更加准确、便捷。

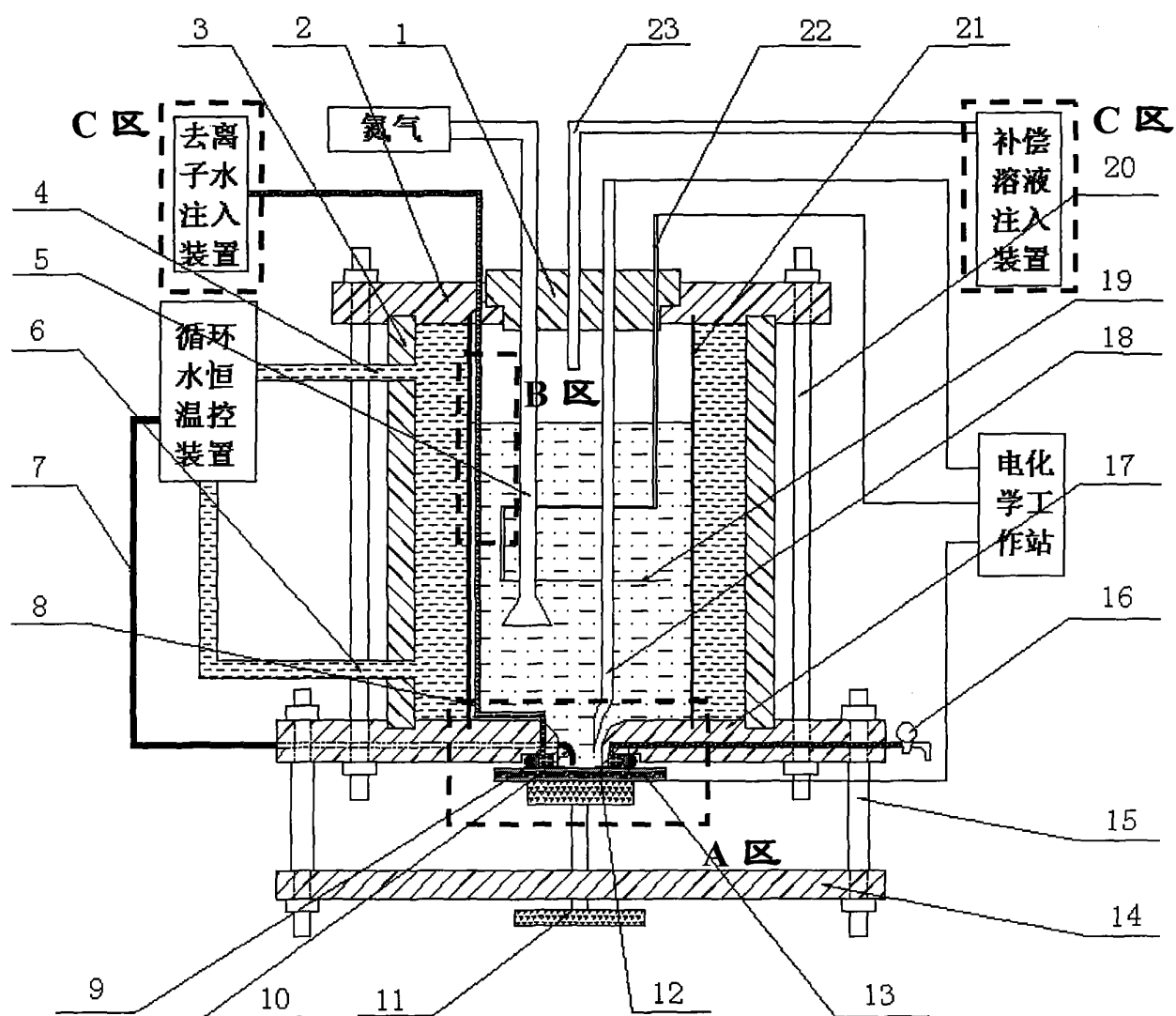


图 1

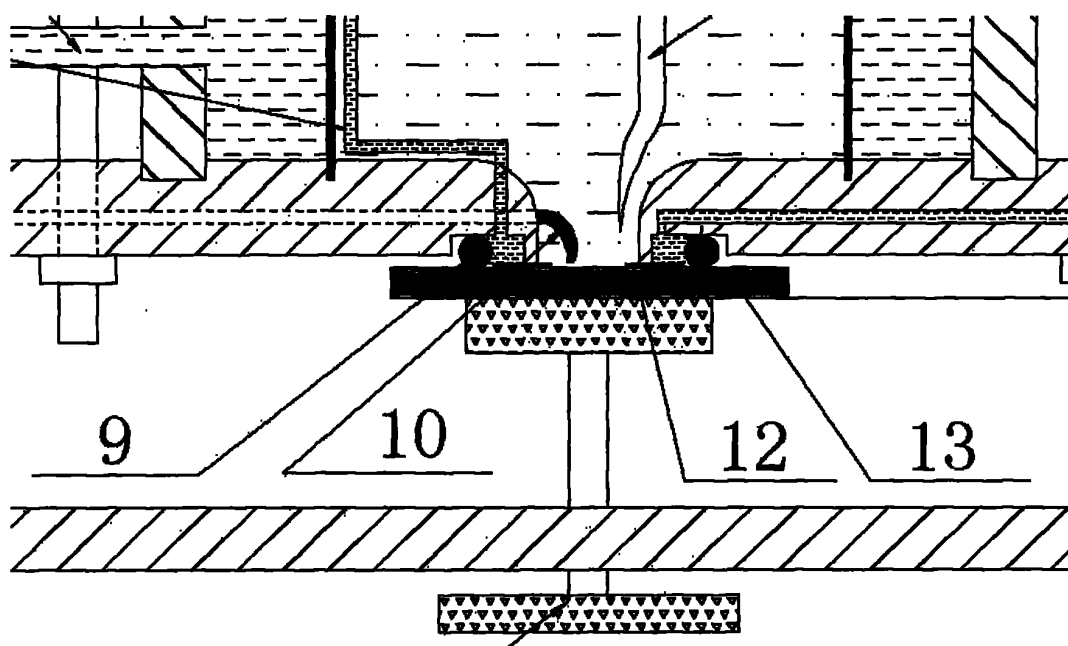


图 2

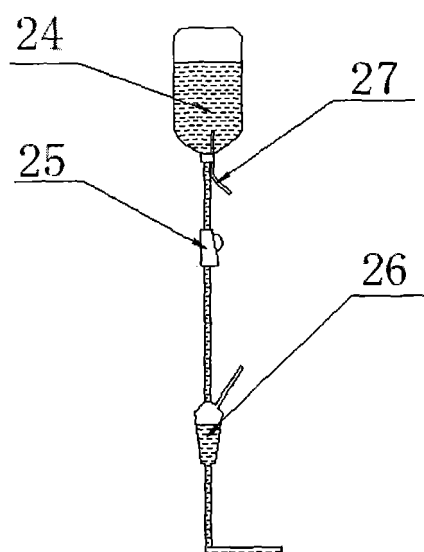


图 3

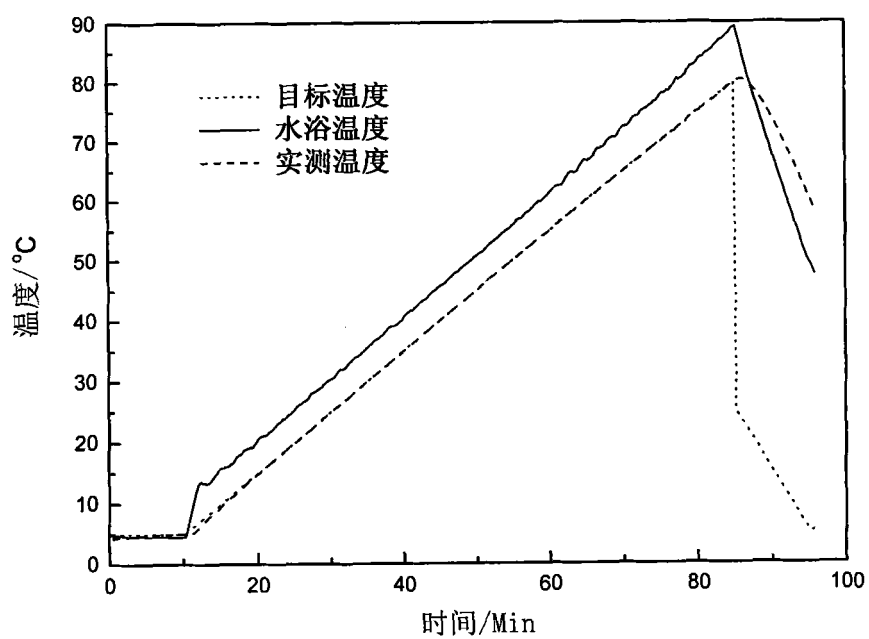


图 4

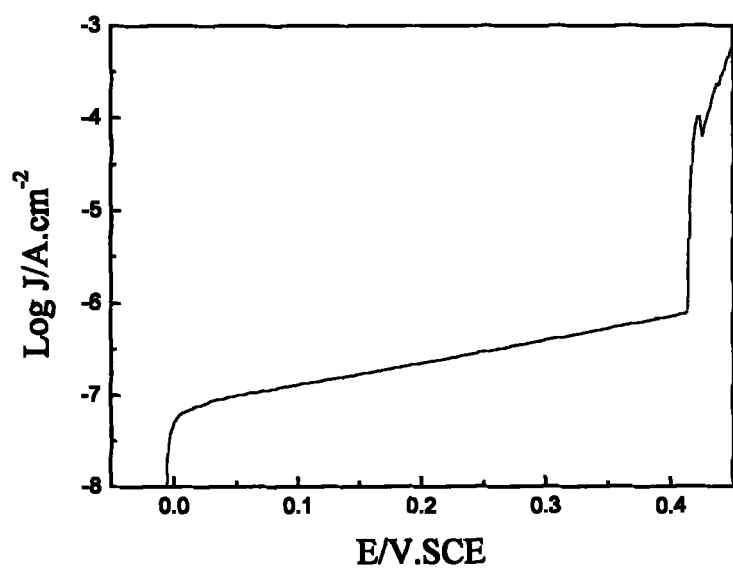


图 5

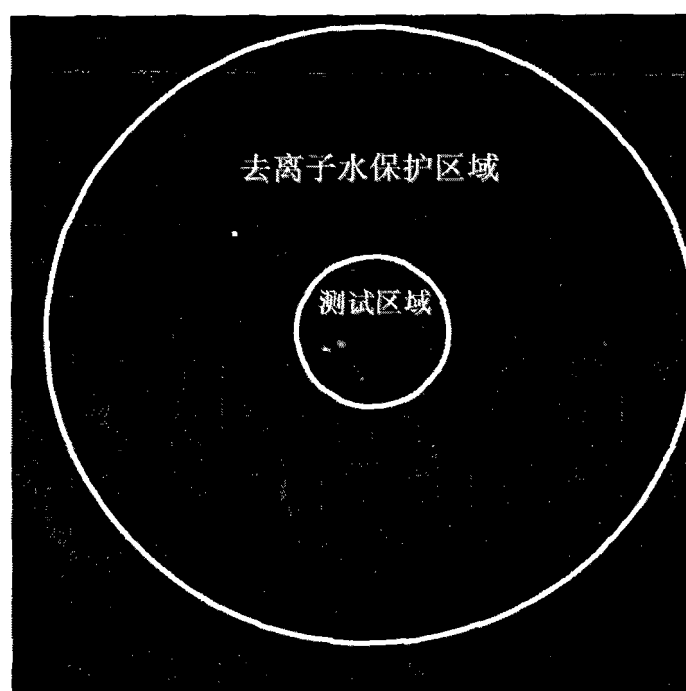


图 6