

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

C25F 7/00



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 96221094.3

[45]授权公告日 1998年9月2日

[11] 授权公告号 CN 2289805Y

[22]申请日 96.8.30 [24]颁证日 98.8.15
[73]专利权人 中国科学院长春应用化学研究所
地址 130022吉林省长春市人民大街159号
[72]设计人 池其金 俞祥穆 张敬东 汪尔康

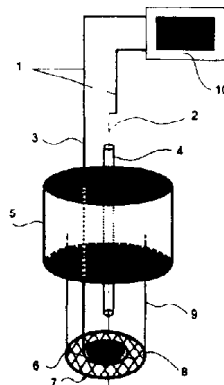
[21]申请号 96221094.3
[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
代理人 曹桂珍

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图页数 1 页

[54]实用新型名称 薄层液膜腐蚀装置

[57]摘要

探针材料的一端与引线相接，中间一段用刚性管固定，穿过固定基底，另一端穿过电解液膜，对极的一端与引线相接，另一端通过固定基底形成电池圈，网状薄片环与电解液圈牢固结合，支撑线一端与网状薄片环相连，另一端固定在基底内，从而使对极和电解池一体化，结合交流腐蚀断点控制仪，实现腐蚀过程自动控制。制备出的探针曲率半径小，纵横比合适，形状对称，不仅可满足扫描隧道显微镜的需要，而且可作为超微电极使用。



(BJ)第 1452 号

权 利 要 求 书

1. 一种薄层液膜腐蚀装置，其特征在于(1)是电极的引线，与腐蚀断点控制仪(10)相连；(2)是探针材料，典型材料为钨丝和铂铱合金丝，其一端与引线(1)相接，中间一段用刚性管(4)固定穿过固定基底(5)，另一端穿过电解液膜(8)；固定基底(5)为圆柱形，直径2-3.5 cm 高度3-4 cm，用高分子绝缘体聚四氟乙烯或聚三氟乙烯材料；(3)是对极，用惰性金属材料，其一端与引线(1)相接，另一端通过固定基底(5)形成电解池圈(6)；电解池圈(6)与对极(3)一体化，形状可变；(7)是网状薄片环，用高分子绝缘体聚四氟乙烯或聚三氟乙烯材料，与电解池圈(6)牢固结合，其作用是增加液膜稳定性和储备电解液；(8)是薄层电解液液膜，挂在电解池圈(6)内；(9)是支撑线，材料为金属丝，一端与网状薄片环(7)相连，另一端被固定在基底(5)内，以加强网状薄片环(7)的牢固性；(10)是交流腐蚀断点控制仪，把基底(5)通过夹子固定在铁架台即将整套装置固定。

说明书

薄层液膜腐蚀装置

本实用新型属于薄层液膜腐蚀装置设计。其重点是用于制作扫描隧道显微镜探针。

扫描隧道显微镜(以下简称STM)诞生于八十年代初期,因其高分辨率 and 不受操作环境限制在许多领域获得广泛的应用。STM的极高分辨率来源于它的工作原理,然而实际应用中能否达到理论所应允的分辨率则取决于很多因素,其中STM探针的质量是一个最基本的因素。理想的探针应满足三方面的要求:1)曲率半径小;2)纵横比即针尖的长度和针尖根部直径之比适当;3)形状对称。电化学腐蚀制备探针时,探针的曲率半径、纵横比和形状与电压波形、幅值和频率、溶液组成和浓度、金属丝插入溶液的深度、弯液面的形状和探针断裂瞬间电源切断时间等因素息息相关。其中电压波形、幅值和频率、溶液组成和浓度较易控制;而后三者却很难准确控制,往往依赖于操作者的经验。文献 *Abstract of 6th International Conference of STM, 2F/56, 1991, Switzerland* 简要报道了一种电化学腐蚀制备STM探针装置,其结构特征为在一铝合金支架上,从上到下依次安装步进马达、齿条旋转轴、螺旋测微器、夹板、金属棒,各部件通过尼龙管相连;探针金属丝的一端用环氧树脂与金属棒结合,另一端直接插入电解液和石墨棒对极构成系统,电化学腐蚀在常规体积的电解池中进行;步进马达与电子计算机相接,在一套专用的计算机软件控制下制备STM探针。其缺点是(1)装置复杂、造价高,不利于普及;(2)电化学腐蚀仍然是在常规体积的玻璃烧杯中进行,探针材料与电解液接触面积大,不能准确控制弯液面形状;同时需要较大的腐蚀电压(25 - 30V);(3)探针材料是通过环氧树脂固定,操作不方便。

本实用新型的目的是提供一种对极和电解池一体化的薄层液膜腐蚀装置。将对极做成圈状兼作电解池,通过表面张力形成一薄层液膜,在交流腐蚀断点控制仪控制下,只要施加很小的交流电压3到6V即可进行快速腐蚀制备微探针,所制备的探针纵横比可控,形状对称。

本实用新型的实施方案结合附图说明如下。

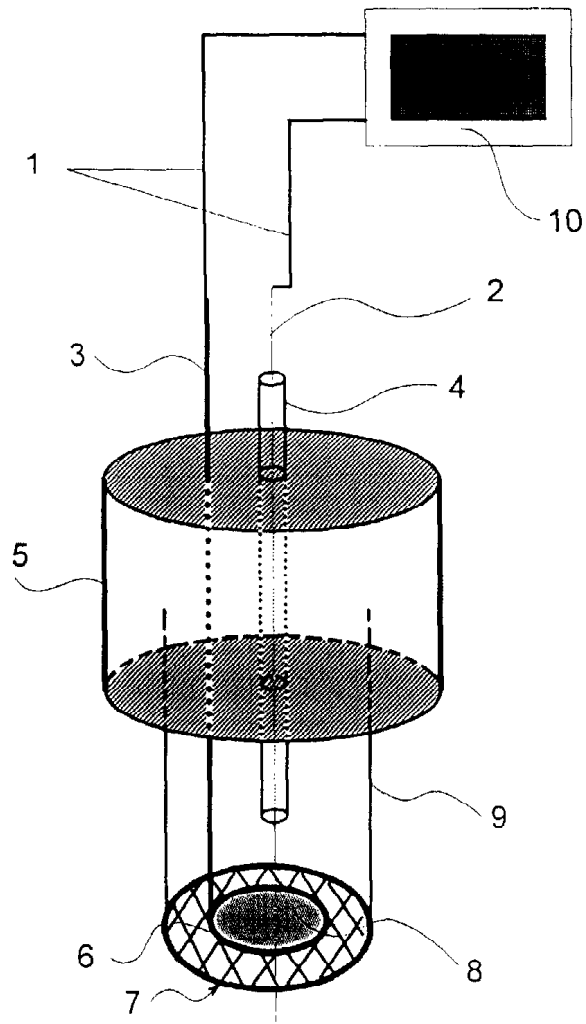
说 明 书

附图一是薄层液膜腐蚀装置的结构示意图。图中(1)是电极的引线,与腐蚀断点控制仪(10)相连;(2)是探针材料,典型材料为钨丝和铂铱合金丝,其一端与引线(1)相接,中间一段用刚性管(4)固定穿过固定基底(5),另一端穿过电解液膜(8);固定基底(5)为圆柱形,直径2-3.5 cm 高度3-4 cm,用高分子绝缘体聚四氟乙烯或聚三氟乙烯材料;(3)是对极,用惰性金属材料,其一端与引线(1)相接,另一端通过固定基底(5)形成电解池圈(6);电解池圈(6)与对极(3)一体化,形状可变;(7)是网状薄片环,用高分子绝缘体聚四氟乙烯或聚三氟乙烯材料,与电解池圈(6)牢固结合,其作用是增加液膜稳定性和储备电解液;(8)是薄层电解液液膜,挂在电解池圈(6)内;(9)是支撑线,材料为金属丝,一端与网状薄片环(7)相连,另一端被固定在基底(5)内,以加强网状薄片环(7)的牢固性;(10)是交流腐蚀断点控制仪,把基底(5)通过夹子固定在铁架台即将整套装置固定。制备探针时,首先挂电解液膜然后开动腐蚀断点控制仪,即可制备出曲率半径小、纵横比合适和形状对称的探针。

本实用新型集对极和电解池于一体,以薄层液膜代替传统常规体积的电解液,结合腐蚀断点控制仪,实现腐蚀过程自动控制,具有以下几方面优点:1)整套装置造价低廉,操作简便,易于普及。2)克服了传统腐蚀装置中金属丝插入溶液深度带很大随机性的缺点,探针金属丝与电解液的接触仅限于液膜的厚度,而液膜的厚度则取决于对极金属丝的直径,通过改变对极金属丝的直径即可改变液膜的厚度,从而有效地控制探针的纵横比。3)刚性管(4)的设计使探针与液膜面(8)保持垂直,因而易制备出形状对称的探针。4)由于探针金属丝与电解液的接触仅限于液膜的厚度,被腐蚀掉的部分即形成针尖部分,这样无任何额外的浪费,这一点对于昂贵的探针材料如铂铱合金尤其有利。5)一次腐蚀可同时制备两根探针,以钨丝为例每次腐蚀仅需2至3分钟,即制备一根探针不到2分钟,极其快速。6)不依赖于操作者的经验,重现性好。7)所施加的电压很小3到6V,安全可靠。8)电解液用量极少,减少污染。

利用这套装置所制备的微探针可满足扫描隧道显微镜的需要,同时作为超微电极可用作毛细管电泳的电化学检测器以及用于活体分析的电极。

说明书附图



图一