



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02129017.2

[43] 公开日 2003年2月19日

[11] 公开号 CN 1397799A

[22] 申请日 2002.8.28 [21] 申请号 02129017.2

[71] 申请人 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] 发明人 董绍俊 刘柏峰 申 燕

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种固体盘电极的制备方法

[57] 摘要

一种固体盘电极的制备方法，在聚四氟乙烯棒的两端钻一贯穿孔，其中一端孔径略小于另一端孔径，聚四氟乙烯棒小孔径端的长度为整个聚四氟乙烯棒长度的 1/3 - 1/6，该小孔径端直径为金电极直径的 15 - 30%。将直径与金电极直径相同或略大的铜棒一端包上金片，并将该端挤入聚四氟乙烯棒大孔径内，直到金片露出聚四氟乙烯棒小孔径端，打磨金片，使金片表面与聚四氟乙烯棒平面相齐。本发明采用的金片还可以是金丝、铂片或玻碳棒。采用金丝或玻碳棒时用银粉将其连接。该方法制备金等固体电极不需要使用任何胶，原料易得，操作简便快速，所得金电极密封性好，性能稳定，可用于各种实验研究。不受有机试剂限制。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种固体盘电极的制备方法，主要步骤如下：

A) 在聚四氟乙烯棒的两端钻一贯穿孔，其中一端孔径略小于另一端孔径；

B) 将金属片包在铜棒的一端部；

C) 将包有金属片的铜棒一端挤入聚四氟孔烯棒大孔径内，直到金属片露出聚四氟乙烯棒小孔径端；

D) 打磨金属片，使金属片表面与聚四氟乙烯棒平面相齐。

2、如权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述聚四氟乙烯棒小孔径端的长度为整个聚四氟乙烯棒长度的 $1/3-1/6$ 。

3、如权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述聚四氟乙烯棒小孔径端直径为金属电极直径的 $15-30\%$ 。

4、如权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述铜棒的直径与金属电极的直径相同或略大于金属电极。

5、如权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述金属片为金片、金丝、铂片或玻碳棒。

6、如权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述步骤 B 是用银粉将金丝与铜棒连接。

7、如权利要求 1 所述的制备方法，其特征在于，所述步骤 B 是用银粉将玻碳棒与铜棒连接。

8、如权利要求 1—7 所述固体盘电极的制备方法，其特征在于，特别适用金电极的制备。

一种固体盘电极的制备方法

技术领域

本发明涉及一种固体盘电极的制备方法,具体地说涉及一种金、金属、玻碳等固体盘电极的制备方法。

背景技术

在电化学研究中,实验所用电极的制备非常重要。通常使用的主要是各种碳电极和贵金属电极。(《电化学测定方法》日本藤嶋昭 相澤益男 井上 徹 等;陈震,姚建年译,北京出版社)。碳电极是一种总称,它可以分为石墨、糊状碳电极和玻碳电极等。碳电极具有电位窗口宽、化学惰性等特点而在电化学实验室普遍使用。金和铂一样,是一种典型的贵金属电极材料。把制备金电极和铂电极比较,其最大困难就是难以把金密封入玻璃管中,不易找到一种膨胀系数和金相近的玻璃。由于电极制作困难,极大地限制了金电极的使用。

随着自组装技术和传感技术的发展,人们对金电极的需求量越来越大。由于金的生物相容性好,很多生物传感器的研究都是以金作为固定酶的基底。这就要求所用金电极不仅密封性好,而且要性能稳定,经久耐用,制作也要简单快速。目前实验使用的金电极大多是用热缩管和胶来密封制作的。用这种方法制备金电极多用金丝为电极材料,而且往往因为胶的脆性而使金电极的密封性不好,性能不稳定,手续麻烦,成品率很低。以胶封的金电极还不能用于有机溶剂的体系。

聚四氟乙烯是一种化学与物理性能具佳的电绝缘材料,是电极外套的首选,由于目前找不到能粘合聚四氟乙烯的粘合剂,因此它在电极制作

上的应用受到限制。

发明内容

本发明目的是提供一种固体盘电极的制备方法，该方法简便，快速，可制备金电极及其他固体盘电极。

本发明的目的是这样实现的。在聚四氟乙烯棒的两头进行钻孔，中间贯通，其中两孔的直径不同。把要封的金丝或金片固定在铜棒上，然后通过外力把铜棒和接在铜棒上的金一同从孔径大的一端挤压入聚四氟乙烯孔内，直到金露出聚四氟乙烯另一端面止，然后用系列金相砂纸进行打磨抛光，即可得到所需的金电极。该法制作简单易操作，所得金电极密封性好，因为没有使用任何胶，避免污染，性能非常稳定。而且制得金电极的直径最小可达到直径为 1.0 mm 或更小。其他贵金属电极和玻碳等固体盘电极均可用同样方法得到。所制得电极的导电性能优良，金或其他贵金属电极近于零电阻，玻碳电极小于 1.0 Ω 。

本发明所需要的材料是各种直径的贵金属丝或者各种厚度的贵金属片、不同直径的玻碳、铜棒和聚四氟乙烯棒。所使用聚四氟乙烯棒的长度、铜棒长度和铜棒的直径以及聚四氟乙烯棒的孔径是根据略低于实际电极尺寸要求而设计，遵循原则是孔径小于电极直径 15- 30%。

本发明所述的金电极的制备，方法简单、快速、易操作，所需铜棒和聚四氟乙烯均为市售，原料易得，而且所制备的电极密封性好，经久耐用。本发明所提供制备电极的方法有以下三个特点：

1、提出了常温冷加工、均匀机械施力方法，制得的电极密封性能好。有别于以往采用的用热水烫或火烤聚四氟乙烯“变软”后，手动挤入电极，而不能保证解决密封问题。

2、直径大于 2 mm 的金等贵金属电极，可用金属片材代替棒材。大量节省贵金属。如以金电极为例，以往要做一个直径为 5.0 mm 的金盘电极，至少需 8 mm 长金柱，而用片材代替，以厚度 0.3 mm 计算，只需其 1/25

的黄金量。况且 5.0 mm 直径的金棒很难买到。人们常常借助首饰加工方法，收集纯度为三个 9 黄金熔融铸柱，由于混入助溶剂，保证不了金柱纯度，出现了杂质峰干扰电化学信号。

3、直径小于 1.5 mm 的金电极，无论金丝，还是铜丝，强度都要变低。在本发明中采取逐步用力渐进法把电极材料“嵌入”聚四氟乙烯棒内，保证了电极的密封性。

本发明制备过程如下：

以金电极为例，在直径为 8-10 mm，长度 30-40 mm 的聚四氟乙烯棒的两端进行钻孔，其中一端孔径略低于铜棒的直径，另一端孔径要小于金电极直径约 15-30%。而所用铜棒直径要与所制金电极直径相近或略大。小孔径一端占整个聚四氟乙烯棒长度的 1/3-1/6，两孔相通；如果用金片制作，将金片包在铜棒的一端；如果用金丝，加入银粉少许与铜棒相接；然后借助外力，从大孔径的一端将接有金的铜棒在均匀受力下挤压入聚四氟乙烯棒，直到金露出另一端。然后用系列金相砂纸打磨抛光，使金表面与聚四氟乙烯棒平面相齐，便可得到所需金电极。

附图说明

图 1 为实施例 1 制备直径为 3.5 mm 金电极示意图。

具体实施方式：

实施例 1：把直径 10 mm 长 30 mm 的聚四氟乙烯棒 1 从两边进行打一贯通孔。一端孔直径为 2.5 mm，长 10 mm，另一端孔直径为 3.5 mm，长 20 mm。把厚度为 0.2 mm 的金片 2 包在直径为 3.5 mm，长度为 50 mm 铜棒 3 的一头，然后借助外力将该铜棒从孔径大的一端均匀受力挤压入聚四氟乙烯棒内，直到金露出表面，将该金电极用系列金相砂纸进行抛光使金表面与聚四氟乙烯棒表面相平。即得到直径为 3.5 mm 的金电极。

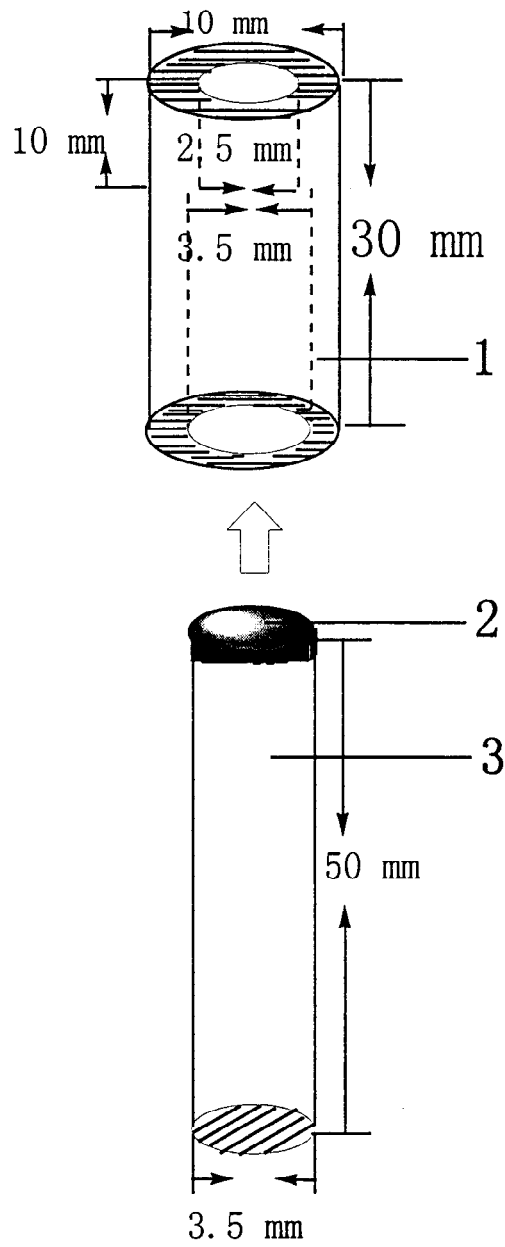
实施例 2：把直径 8 mm，长 30 mm 的聚四氟乙烯棒如实施例 1 所述进行打孔，所打孔径小的一端为直径 1.0 mm，长 10 mm，孔径大的一端

直径 1.2 mm，长 20 mm；取直径 1.2 mm，长 6 mm 金丝，直径 1.35 mm 的铜丝 50 mm，在铜丝上用工具施以切向力，以确保铜丝不变形，采用渐进方法，将直径 1.2 mm 金丝和直径 1.35 mm 铜丝如实施例 1 所述挤压入聚四氟乙烯棒。电极处理同实施例 1，即得到直径为 1.2 mm 的金电极。

实施例 3：把直径 10 mm，长 40 mm 的聚四氟乙烯棒如实施例 1 所述进行打孔，孔径小的一端直径为 3.5 mm，长 10 mm，孔径大的一端直径 4.2 mm，长 30 mm；把直径 4.5 mm，长度 70 mm 的铜棒一端包上厚 0.3 mm 铂片，然后将该铜棒如实施例 1 所述挤压入聚四氟乙烯棒内。电极处理同实施例 1，即得到直径为 4.5 mm 的铂盘电极。

实施例 4：把直径 10 mm，长 30 mm 的聚四氟乙烯棒进行如实施例 1 所述进行打孔，孔径小的一端为直径 3.5 mm，长 10 mm，孔径大的一端为直径 4.5 mm，长 20 mm；把直径 5.0 mm，长 8 mm 玻碳棒与一端直径 5.0 mm，长 20 mm，另一端直径为 3.5 mm 长 30 mm 铜棒靠银粉相接合，然后将该铜棒按实施例 1 所述相继挤压入聚四氟乙烯棒内。电极处理同实施例 1，即得到直径为 5.0 mm 的玻碳电极。

本发明制得的各种电极性能均非常可靠，所制备金电极在经常使用下，经过 3 个月后再进行测试，金电极的密封性好，稳定，无干扰。



附图 1