

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01N 27/27 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810051646.7

[43] 公开日 2009年5月20日

[11] 公开号 CN 101435790A

[22] 申请日 2008.12.22

[21] 申请号 200810051646.7

[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5625号

[72] 发明人 华凯峰 苏怡 吕翔宇 刘世伟
李翠玲 王玉江

权利要求书1页 说明书4页

[54] 发明名称

一种多电极电化学气体传感器的制备方法

[57] 摘要

本发明属于一种多电极电化学气体传感器的制备方法，该传感器采用两片工作电极、两片辅助电极及一片参比电极组成，其中两片工作电极分别采用铂空气电极和金空气电极，参比和辅助电极均采用铂空气电极，传感器的组装，电极采用叠层放置呈三明治式结构，由上至下分别是金、铂一体工作电极，参比电极、两片辅助电极。传感器测试一氧化碳与硫化氢混合气体时，在铂工作电极上是两种混合气体的总响应信号，而金工作电极上是硫化氢气体的响应信号，这样通过差值计算，就可以在该传感器上同步得到两种气体的响应信号，不但简化了测试方法，还大大降低了实际应用成本。

1、一种多电极电化学气体传感器的制备方法，其特征在于采用两片工作电极、两片辅助电极及一片参比电极组成，工作电极分别采用铂空气电极和金空气电极，参比和辅助电极均采用铂空气电极，电极的制备过程如下：首先对预选的膜进行清洗、烘干，选择的电极膜厚度在 0.05—0.2 毫米，并平整固定在丝网印刷设备上，将印刷模版固定在被印刷的膜上表面，配制印刷催化剂浆料，按照质量比 1—3:9—7 称量粘接剂与催化剂，将粘接剂与催化剂混合，通过超声波分散器分散均匀，将分散好的浆料通过刮涂法印制到聚四氟乙烯防水透气膜片上，催化剂的载量控制在 2 毫克—20 毫克/cm²，电极的面积在 0.5—5cm²，之后，对电极进行再次清洗，对清洗后的电极在高纯氮气保护下于 100—240℃温度条件中进行烧结 30—60 分钟，传感器的组装，电极采用叠层放置呈三明治式结构，由上至下分别是金、铂一体工作电极，参比电极、两片辅助电极。

2、如权利要求 1 所述的一种多电极电化学气体传感器的制备方法，其特征在于工作电极由两个半圆形电极组成，一侧半圆形电极为金催化剂电极，一侧半圆形电极为铂催化剂电极。

3、如权利要求 1 所述的一种多电极电化学气体传感器的制备方法，其特征在于辅助电极和参比电极均为圆环形薄膜结构。

一种多电极电化学气体传感器的制备方法

技术领域

本发明是一种多电极电化学气体传感器的制备方法。

背景技术

电化学气体传感器具有检测气体种类多，浓度范围宽，体积小，功耗低，可用于现场监测等优点，因此，这种传感器在工农业监测、检测领域得到广泛的应用，但是由于多种毒气的基本属性一致，因此存在实际监测过程中，不同气体的交叉干扰问题。尤其在石化、钢铁冶炼等行业，经常会出现一氧化碳与硫化氢并存的现象，而工业变送器采用的三电极电化学一氧化碳、硫化氢气体传感器实际应用中存在交叉干扰的问题，即一氧化碳传感器对一氧化碳、硫化氢气体都存在响应信号，同时硫化氢传感器对一氧化碳、硫化氢也都存在响应信号，因此当两种气体共存时，传感器实际测试信号存在较大的误差，并且实际安装监测仪器时，需要两套传感器检测单元，增加了使用与维护成本。

传统电化学传感器基本采用两电极或三电极结构设计。中国专利CN2456165公开了一种“电化学一氧化碳传感器”，该传感器在一壳体内为液体室，其上放置下电极片及下感应电极、中间绝缘隔离层、上感应电极及上电极片、外罩，下感应电极上表面涂有催化剂膜作为

下对应电极，上感应电极下表面涂有催化剂膜作为上对应电极，下电极片开有液体渗透孔，上电极片开有进气孔，外罩内为气体过滤室。中国专利 01252229.5 公开了一种“固体聚合物电解质一氧化碳传感器”，它主要由传感器芯片、透气隔板、小气孔、样气室、传感器外壳构成，其中传感器芯片是以固体聚合物作为电解质，以贵金属粉末用粘合剂粘接的防水催化剂膜作为工作电极、辅助电极、参比电极以及固体聚合物电解质膜与电极通过热压结合成一体。这些传感器的设计均采用两电极和三电极的设计，只能测量单一的气体。

发明内容

本发明的目的是提供一种多电极电化学气体传感器的制备方法。

本发明的传感器利用电化学控制电位电解的基本原理、通过外部工作电路，以参比电极为基准，将工作电极恒定在选定的电位下，使被测气体在工作电极上产生氧化或还原反应，在对电极上产生对应的电化学反应，并在回路中产生氧化或还原电流。该电流与气体浓度成正比，故可以定量。

本发明的传感器采用两片工作电极、两片辅助电极及一片参比电极组成，其中两片工作电极分别采用铂空气电极和金空气电极，参比和辅助电极均采用铂空气电极，五片电极采用叠层放置呈三明治式结构，由上至下分别是金、铂一体工作电极，参比电极、两片辅助电极。

电极的制备过程如下：首先对预选的膜进行清洗、烘干，选择的电极膜厚度在 0.05—0.2 毫米，并平整固定在丝网印刷设备上；将印

刷模版固定在被印刷的膜上表面, 配制印刷催化剂浆料, 按照质量比 1—3:9—7 称量粘接剂与催化剂, 将粘接剂与催化剂混合, 通过超声波分散器分散均匀, 将分散好的浆料通过刮涂法印制到聚四氟乙烯防水透气膜片上, 催化剂的载量控制在 2 毫克—20 毫克/cm², 电极的面积在 0.5—5cm², 电极的形状中工作电极由两个半圆形电极组成, 一侧半圆形电极为金催化剂电极, 一侧半圆形电极为铂催化剂电极, 辅助电极和参比电极均为圆环形薄膜结构。之后, 对电极进行再次清洗, 对清洗后的电极在高纯氮气保护下于 100—240℃ 温度条件中进行烧结 30—60 分钟。工作电极、参比电极和两片辅助电极制备工艺一致。

其中半圆型金工作电极仅对硫化氢气体敏感, 而半圆形铂工作电极对硫化氢和一氧化碳气体均有响应信号, 这样该传感器测试一氧化碳与硫化氢混合气体时, 在铂工作电极上是两种混合气体的总响应信号, 而金工作电极上是硫化氢气体的响应信号, 这样通过差值计算, 就可以在该传感器上同步得到两种气体的响应信号, 不但简化了测试方法, 还大大降低了实际应用成本。

具体实施方式

实施例 1: 制备 5 电极电化学传感器, 对预选的膜进行清洗、烘干, 并平整固定在丝网印刷设备上; 将印刷模版固定在被印刷的膜上表面; 按照质量比为 2:8 比例称量粘接剂与催化剂; 将催化剂与粘接剂混合, 通过超声波分散器分散均匀; 将分散好的浆料通过刮涂法印制到聚四氟乙烯防水透气膜片上, 其中工作电极膜厚度为 0.05 毫米, 膜上催化剂是由两个半圆形电极组成, 其中一侧为铂工作电极, 催化

剂载量 2 毫克/cm², 另外一侧为金工作电极, 催化剂载量 2 毫克/cm², 电极面积均为 1cm², 参比电极与两片辅助电极电极面积为 2cm², 催化剂载量为 2 毫克/cm², 对电极进行再次清洗, 对清洗后的电极在高纯氮气保护下于 100℃温度条件中进行烧结 60 分钟, 传感器的组装, 电极采用叠层放置呈三明治式结构, 由上至下分别是金、铂一体工作电极, 参比电极、两片辅助电极。

实施例 2: 制备 5 电极电化学传感器, 制备步骤同实施例 1, 其中粘接剂与催化剂的质量比为 1: 9, 工作电极膜厚度为 0.2 毫米, 膜上催化剂是由两个半圆形电极组成, 其中一侧为铂工作电极, 催化剂载量 20 毫克/cm², 另外一侧为金工作电极, 催化剂载量 20 毫克/cm², 电极面积均为 2cm², 参比电极与两片辅助电极电极面积为 4cm², 催化剂载量为 20 毫克/cm², 对电极进行再次清洗, 对清洗后的电极在高纯氮气保护下于 180℃温度条件中进行烧结 40 分钟。

实施例 3: 制备 5 电极电化学传感器, 制备步骤同实施例 1, 其中粘接剂与催化剂的质量比为 3: 7, 工作电极膜厚度为 0.1 毫米, 膜上催化剂是由两个半圆形电极组成, 其中一侧为铂工作电极, 催化剂载量 10 毫克/cm², 另外一侧为金工作电极, 催化剂载量 10 毫克/cm², 电极面积均为 2cm², 参比电极与两片辅助电极电极面积为 4cm², 催化剂载量为 10 毫克/cm², 对电极进行再次清洗, 对清洗后的电极在高纯氮气保护下于 240℃温度条件中进行烧结 30 分钟。