

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G01N 27/26

G01N 27/447

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01133351.0

[43] 公开日 2002 年 4 月 3 日

[11] 公开号 CN 1342899A

[22] 申请日 2001.10.26 [21] 申请号 01133351.0

[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 刘继锋 汪尔康

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

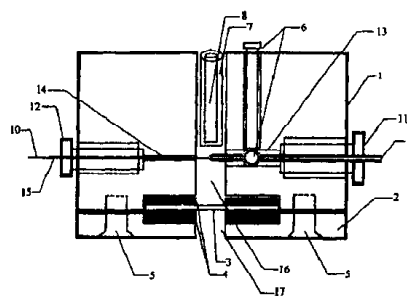
代理人 曹桂珍

权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 毛细管电泳柱端电化学发光检测池

[57] 摘要

本发明属于毛细管电泳柱端电化学发光检测池的设计。检测池为圆柱体形,主要分为池体,光学玻璃窗,底板三部分,池体和底板用螺丝连接固定,光学玻璃窗安装于池体和底板之间,分别用 O 形硅橡胶垫圈隔开。该检测池采用较大直径的盘电极,大于或等于 $300\mu\text{m}$,分离毛细管内径 $25\mu\text{m}$,工作电极由于直径较大,与毛细管外径尺寸 $360\mu\text{m}$ 相当,因此使用普通的光学显微镜即可以准确地调节工作电极与毛细管准直。检测灵敏度高,优于文献报道的水平,在检测三丙胺,药物苯海拉明和舒必利时,检测限分别达 $8 \times 10^{-9}\text{M}$, $2 \times 10^{-9}\text{M}$, $3.3 \times 10^{-8}\text{M}$,检测信号响应线性范围达 3-4 个数量级,分离效率达 $4-5 \times 10^4$ /米理论塔板数。此外还可应用于鲁米诺-过氧化氢体系的电化学发光检测。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种毛细管电泳柱端电化学发光检测池，其特征在于检测池体（1）呈圆柱体形，池体底部为圆形底板（2），池体（1）横截面直径与底板（2）直径相同；池体（1）底部和底板（2）上部沿中心位置有凹槽，用于安装光学玻璃窗（3），光学玻璃窗（3）为一片圆形的光学玻璃，光学玻璃窗（3）与池体（1）以及与底板（2）之间用O形密封圈（4）密封，底板（2）中心是透光孔（17），池体（1）和底板（2）用固定螺丝（5）连接固定；沿池体（1）的圆柱体中心线位置开有圆柱体形发光试剂贮池（16），发光试剂贮池（16）贯穿整个池体中心，底部与光学玻璃窗（3）直接相对；准直调节螺丝（6），用于调节工作电极（9）与毛细管（10）准直，准直调节螺丝（6）共3个，沿垂直和水平方向安装在池体上，其中心线与工作电极（9）的中心线相垂直，并交于一点；参比电极安装孔（7），用于安装参比电极，对电极安装孔（8）用于安装对电极，参比电极安装孔和对电极安装孔以倾斜角度与发光试剂贮池（16）相连通，两安装孔的中心线与工作电极（9）和毛细管（10）的中心线交于一点；工作电极（9）与毛细管（10）位于池体相对的两侧，并且工作电极（9）的中心线与毛细管（10）的中心线在一条直线上，并与池体（1）的中心线垂直相交；工作电极（9）穿过电极定位螺丝（11）和检测池体上的工作电极安装孔（13），伸入到发光试剂贮池（16）中，不锈钢管接地电极（15）用环氧树脂粘合固定在毛细管末端处之后，毛细管（10）穿过毛细管定位螺丝（12）和检测池体上的毛细管安装孔（14），伸入到发光试剂贮池（16）中，工作电极（9）与毛细管（10）

出口截面的相对位置用准直调节螺丝（6）调节，工作电极（9）与毛细管（10）出口截面的相对距离通过毛细管固定螺丝（12）来调节。

说明书

毛细管电泳柱端电化学发光检测池

技术领域：本发明属于毛细管电泳柱端电化学发光检测池的设计。

背景技术：毛细管电泳由于分离效率高，分离速度快，样品用量少（纳升级），因此成为当前一种应用广泛的化学和生化分离技术。毛细管电泳进样量少的特点使得与其相匹配的检测方法必须具有很高的灵敏度。近年来出现的电化学发光方法具有灵敏度高，选择性好，抗干扰的特点，研究人员开始探索电化学发光在毛细管电泳中的应用[Forbes, G. A., Nieman, T. A., Sweedler, J. V., *Anal. Chim. Acta* 1997, 347, 289-293; Dickson, J. A., Ferris, M. M., Milofsky, R. E., *J. High Resol. Chromatogr.* 1997, 20, 643-646; Hendrickson, H. P., Anderson, P., Wang, X., Pittman, Z., Bobbitt, D. R., *Microchem. J.* 2000, 65, 189-195.]，但是目前尚未提出一种结构明确的，可将分离毛细管和检测器方便安装在一起的电化学发光检测池的设计，在已报道的工作中，毛细管与工作电极在显微镜下，通过三维调节器调节准直，然后为保持这种准直状态，将毛细管和电极用粘合树脂原位固定；有的则将毛细管，电极，发光试剂贮池安装在各自独立的部件上；也有的将工作电极插入毛细管出口中，然后用抛物反射镜将毛细管末端产生的光汇集到光电倍增管。另外，这些毛细管电泳电化学检测系统一般使用内径大于或等于 75 μm 的毛细管，并且为避免电泳电流对电化学检测信号的干扰，需要在毛细管上制作裂缝，使电泳电流接地。上述系统均存在分离检测装置复杂，操作十分繁琐，检测灵敏度低

的问题。

发明内容：本发明的目的是设计一种毛细管电泳柱端电化学发光检测池。该检测池采用较大直径的盘电极，大于或等于 300 μm ，分离毛细管内径 25 μm ，因此不需要在毛细管上制作裂缝，使得毛细管更换和安装方便。工作电极由于直径较大，与毛细管外径尺寸 360 μm 相当，因此使用普通的光学显微镜即可以准确地调节工作电极与毛细管准直。工作电极与毛细管出口界面之间的最佳距离根据检测信号强度调节。

本发明设计的检测池为圆柱体形，主要分为池体，光学玻璃窗，底板三部分，池体和底板用螺丝连接固定，光学玻璃窗安装于池体和底板之间，分别用 O 形硅橡胶垫圈隔开。

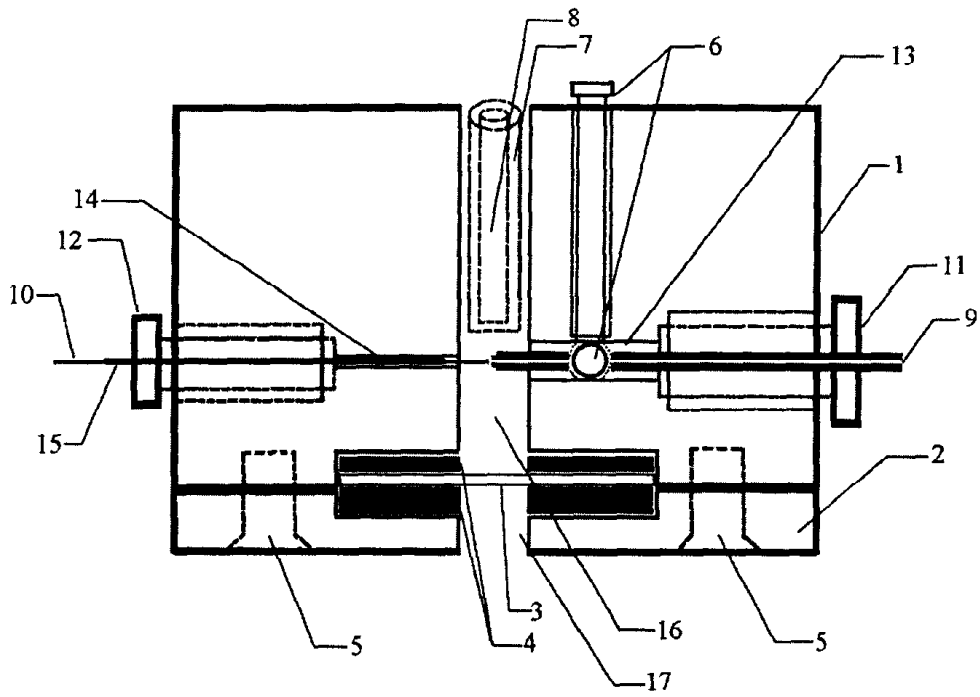
具体实施方式：本发明的实施方案结合附图描述如下，附图一是毛细管电泳柱端电化学发光检测池的剖视图，图中 1，检测池体；2，底板；3，光学玻璃窗；4，O 形密封圈；5，固定螺丝；6，准直调节螺丝；7，参比电极安装孔；8，对电极安装孔；9，工作电极；10，毛细管；11，工作电极定位螺丝；12，毛细管定位螺丝；13，工作电极安装孔；14，毛细管安装孔；15，不锈钢管电泳接地电极；16，发光试剂贮池；17，透光孔。

本发明检测池体（1）呈圆柱体形，池体底部为圆形底板（2），池体（1）横截面直径与底板（2）直径相同。池体（1）底部和底板（2）上部沿中心位置有凹槽，用于安装光学玻璃窗（3），光学玻璃窗（3）为一片圆形的光学玻璃，光学玻璃窗（3）与池体（1）以及与底板（2）之间用 O 形密封圈（4）密封，底板（2）中心是透光孔（17），池体（1）和底板（2）用固定螺丝（5）连接固定。沿池体（1）的圆柱体中心线位置开有圆柱体形发光

试剂贮池(16), 发光试剂贮池(16)贯穿整个池体中心, 底部与光学玻璃窗(3)直接相对; 准直调节螺丝(6), 用于调节工作电极(9)与毛细管(10)准直, 准直调节螺丝(6)共3个, 沿垂直和水平方向安装在池体上, 其中心线与工作电极(9)的中心线相垂直, 并交于一点; 参比电极安装孔(7), 用于安装参比电极, 对电极安装孔(8)用于安装对电极, 参比电极安装孔和对电极安装孔以倾斜角度与发光试剂贮池(16)相连通, 两安装孔的中心线与工作电极(9)和毛细管(10)的中心线交于一点; 工作电极(9)与毛细管(10)位于池体相对的两侧, 并且工作电极(9)的中心线与毛细管(10)的中心线在一条直线上, 并与池体(1)的中心线垂直相交; 工作电极(9)穿过电极定位螺丝(11)和检测池体上的工作电极安装孔(13), 伸入到发光试剂贮池(16)中, 不锈钢管接地电极(15)用环氧树脂粘合固定在毛细管末端处之后, 毛细管(10)穿过毛细管定位螺丝(12)和检测池体上的毛细管安装孔(14), 伸入到发光试剂贮池(16)中, 工作电极(9)与毛细管(10)出口截面的相对位置用准直调节螺丝(6)调节, 工作电极(9)与毛细管(10)出口截面的相对距离通过毛细管固定螺丝(12)来调节。

本发明设计的毛细管电泳柱端电化学发光检测池结构合理, 操作方便, 检测灵敏度高, 优于文献报道的水平, 在检测三丙胺, 药物苯海拉明和舒必利时, 检测限分别达 8×10^{-9} M, 2×10^{-9} M, 3.3×10^{-8} M, 检测信号响应线性范围达 3-4 个数量级, 分离效率达 $4 - 5 \times 10^4$ /米理论塔板数。此外还可应用于鲁米诺-过氧化氢体系的电化学发光检测。

说明书附图



附图一