

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G01N 21/27

G01N 33/52

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 99250705.7

[45]授权公告日 2000年11月22日

[11]授权公告号 CN 2407355Y

[22]申请日 1999.12.21 [24]颁证日 2000.10.7
[73]专利权人 中国科学院长春光学精密机械研究所
地址 130022 吉林省长春市人民大街140号
[72]设计人 范 翊 李亚军

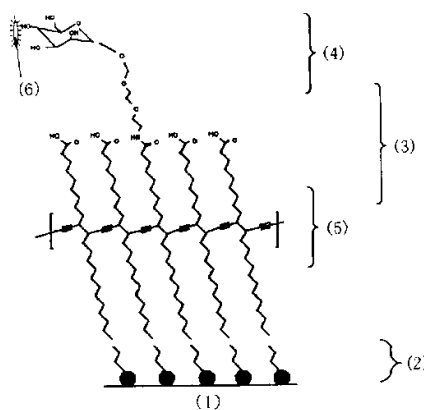
[21]申请号 99250705.7
[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所
代理人 李恩庆

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 光纤生物传感器

[57]摘要

本实用新型属于微生物检测技术领域,是一种光纤生物传感器,用于测定环境中微生物的种类、含量等。本实用新型由光纤、支撑层、敏感层组成。敏感层由适合生长 Langmuir - Blodgett 薄膜的双亲性有机分子构成。敏感层的探测部分处于敏感层的表面,可被环境中的微生物识别、结合,使敏感层信号传输部分发生颜色变化,通过光纤传导,测量紫外-可见吸收光谱的变化,进行定性、定量检测。本实用新型由于采用光纤作为接收和传输敏感层中的变色信号,可以同紫外-可见吸收光谱仪直接联接,使用时方便、快捷,且可以在生物体内进行微生物检测。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种光纤生物传感器，包含有敏感层（3），支撑层（2）等，其特征是支撑层（2）制备在光纤端面（1）上，在支撑层（2）上利用LB技术沉积一层敏感层（3），紧靠支撑层（2）是敏感层（3）的变色部分（5），变色部分（5）之上是敏感层（3）的探测部分（4）；探测部分（4）被微生物识别，二者结合引起变色部分（5）发生颜色变化，通过光纤进行传导。



说 明 书

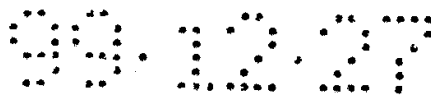
光纤生物传感器

本实用新型属于微生物检测技术领域,涉及一种光纤生物传感器。

由于微生物与糖脂的反应多数为特异性结合,即某一种微生物与靶细胞膜上的糖蛋白或糖脂是一一对应关系。目前在国际上通常采用的此类 Langmuir-Blodgett (缩写为 LB) 薄膜生物传感器的原理是在载玻片(玻璃片)上利用 LB 技术沉积一层敏感薄膜,使探测部分处于薄膜表面。当微生物与敏感薄膜的探测部分结合时,敏感层的变色部分颜色发生变化,通过紫外-可见吸收光谱进行检测。一般采用的结构是在一定尺寸的玻璃或石英衬底(通常为 10mm×20mm)上利用 LB 技术制备一层十八烷基三乙氧基硅烷,然后沉积一层敏感层。放入含有微生物的水溶液中与微生物反应,冲洗干净后,再放到紫外-可见吸收光谱仪的样品池内检测。由于紫外-可见吸收光谱仪比较笨重(一般重量在 10 公斤以上)、不宜经常移动,因此此种方法不利于对微生物的实时检测。且由于传感器的基片是玻璃或石英片,有一定的尺寸,限制了该方法在生物体内的应用。如在机体抵抗力降低、外伤或大肠杆菌离开肠道侵入组织器官时,可引起多种感染:伤口感染、胆囊炎、腹膜炎、尿道炎(低位尿道)、肺炎、脑膜炎及败血症等,用现有方法就必须先取样,然后进行 18-24 小时的细菌培养,再进行菌种鉴定,才能确定到底是哪一种或一类细菌感染。步骤繁琐,费时、费力,有时可能还会耽误病情。

本实用新型是在光纤上用 LB 技术沉积一层微生物敏感薄膜,目的是提供一种方便、快捷、且有可能在生物体内进行检测的光纤传感器。

为了实现上述目的,本实用新型采用的方法是直接将具有分子识别功能的敏感层用 LB 技术沉积在光纤的端面上,通过光纤的传输作用,将颜色的变化直接传输给微机进行图象处理,定性、定量检测。且由于光纤端面的面积小(一般直径小于 1mm),具有一定韧性,可深入生物体内进行检测,这样就省去了取样、培养所花费的人力、物力。目前随着科技的发展,市场上出现一种新型光纤紫外-可见吸收光谱仪,它一端是光纤,另一端直接接在可插入计算机的插板上,构成了集成化程度非常高的微型紫外-



可见吸收光谱仪。将本实用新型与微型紫外可见吸收光谱仪结合，直接形成了一种光纤生物传感器。当需要时，只需将插板插入计算机，装上软件，即可进行对微生物的检测。

下面结合附图和实施例对本实用新型进行详细描述。

图 1 是本实用新型结构示意图。图 2 是本实用新型立体结构与微生物结合示意图。

图中 (1) 光纤端面，(2) 薄膜支撑层，(3) 敏感层，(4) 敏感层中的探测部分，(5) 敏感层中的变色部分，(6) 微生物。

在光纤端面 (1) 上制备支撑层 (2)，支撑层 (2) 一般采用硅烷系列材料，如二氯二甲基硅烷，十八烷基三乙氧基硅烷等。在支撑层 (2) 上利用 LB 技术沉积一层敏感层 (3)，使敏感层 (3) 的探测部分 (4) 处于薄膜表面。具体步骤是：将糖脂与二乙炔类脂衍生物以一定比例混合，在 LB 槽上制成单分子膜，紫外线聚合后，用水平接触法转移到光纤端面。采用的糖脂由三部分组成：一端是糖苷，另一端是烷基链，之间是连接二者的烷基链或氧杂烷基链。个别情况下还可以是糖苷直接与烷基链连接，如神经节苷脂。糖苷可以是： α -D-吡喃甘露糖、N-乙酰-D-氨基半乳糖、乳糖、唾液酸、L-岩藻糖、L-阿拉伯糖、D-木糖、N-乙酰-D-氨基葡萄糖、半乳糖 α 1-半乳糖 β 4；糖脂的烷基链部分可以是二乙炔衍生物，也可以是不含炔键的烷基链，通常长度为含有 10-25 个碳。

如果探测部分 (4) 是 α -D-吡喃甘露糖苷，二乙炔衍生物是 p-10, 12 一二十五碳双炔酸，则探测部分 (4) 可被大肠杆菌 K_{12} (6) 识别，二者的结合引起变色部分 (5) 聚二乙炔类脂发生颜色变化，薄膜颜色由兰变红。通过光纤的传导，用紫外-可见吸收光谱检测变化，定性、定量检测。

本实用新型是将具有识别微生物功能的敏感材料，用 LB 技术沉积在光纤端面，用光纤接收和传输敏感材料的变色信号，可直接同紫外-可见吸收光谱仪联接，使用方便。另外可以检测生物体内的微生物。

说明书附图

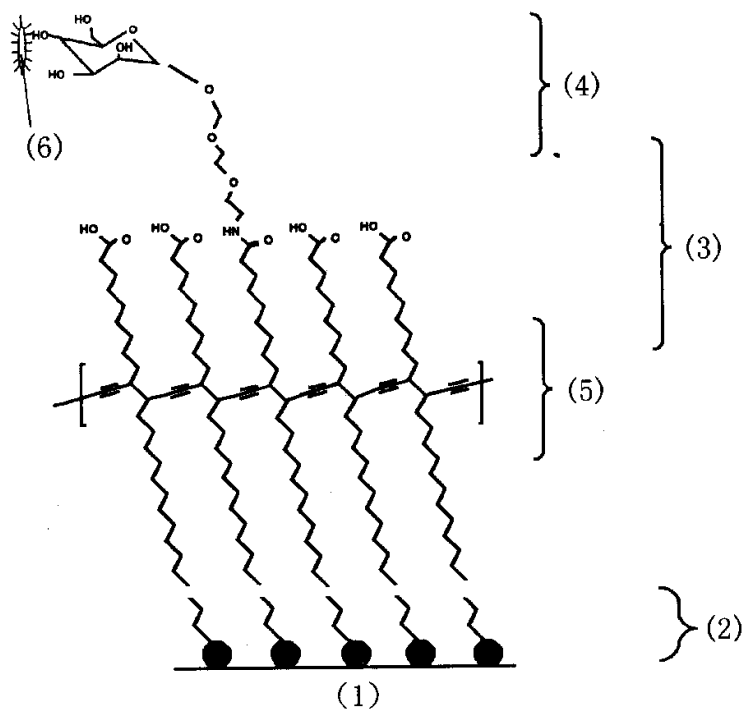


图 1

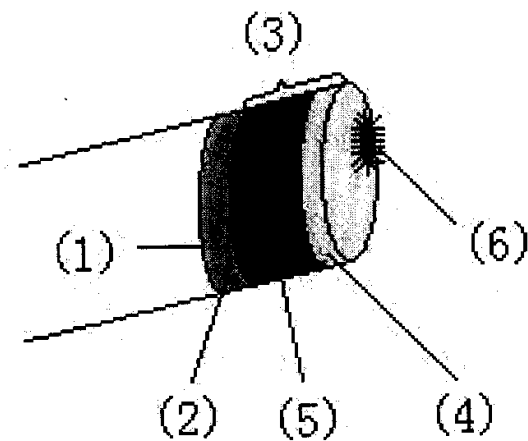


图 2