



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203981686 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201420451415. 6

G01N 33/53 (2006. 01)

(22) 申请日 2014. 08. 12

G01N 21/64 (2006. 01)

(73) 专利权人 吉林出入境检验检疫局检验检疫
技术中心

地址 130062 吉林省长春市绿园区普阳街
1301 号

(72) 发明人 刘韬 刘金华 孟日增 宋战昀
王玮琳 聂丹丹 刘阳

(74) 专利代理机构 长春市东师专利事务所
22202

代理人 张铁生

(51) Int. Cl.

G01N 33/569 (2006. 01)

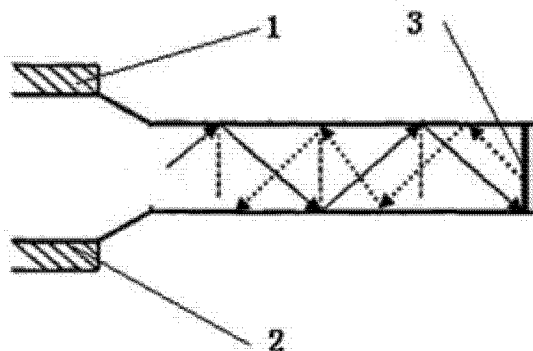
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头及其传
感器

(57) 摘要

本实用新型提供了一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头及其传感器,它包括包覆部和吸附部,所述的吸附部的末端截面上设有银反射层;一种免疫光纤倏逝波生物传感器,光学系统包括:驱动电路、激光器、凸透镜、光纤探头、滤波片;光电转换与信号放大系统包括:光电倍增管和信号放大器;数据采集与处理系统包括:数据采集卡和实验室虚拟仪器工程平台(LabVIEW);激光器发出激光经凸透镜到光纤探头,荧光信号返回;荧光信号经光电倍增管信号放大器转换放大;数据采集卡和实验室虚拟仪器工程平台收集处理、检测信号强度;解决了部分光线在末端入射角小于临界角,将有传播光线透射到溶液中,荧光信号流失的问题,提高了光纤生物传感器系统的检测极限和探测灵敏度。



1. 一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头,它包括包覆部和吸附部,其特征在于:所述的吸附部的末端截面上设有银反射层。

2. 根据权利要求1所述的一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头,它包括包覆部和吸附部,其特征在于:所述的银反射层是采用焊接或真空镀膜法与吸附部末端截面贴合。

3. 根据权利要求1或2所述的一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头,其特征在于:所述的吸附部为锥形。

4. 一种免疫光纤倏逝波生物传感器,它包括:光学系统、光电转换与信号放大系统、数据采集与处理装置;光学系统包括:驱动电路、激光器、光纤探头、滤波片;光电转换与信号放大系统包括:光电信增管和信号放大器;数据采集与处理系统包括:数据采集卡和实验室虚拟仪器工程平台;所述的光纤探头为权利要求1所述的光纤探头。

5. 根据权利要求4所述的一种免疫光纤倏逝波生物传感器,其特征在于:所述的激光器2光发射端设有凸透镜3。

6. 根据权利要求4所述的一种免疫光纤倏逝波生物传感器,其特征在于:所述的实验室虚拟仪器工程平台为LabVIEW。

7. 根据权利要求4或6所述的一种免疫光纤倏逝波生物传感器,其特征在于:所述的激光器为530 nm的半导体激光器。

一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头及其传感器

技术领域

[0001] 本实用新型属检验检疫技术领域,具体涉及一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头及其传感器。

背景技术

[0002] 光纤倏逝波生物传感器通过倏逝波场来激发荧光信号。光在光纤中以全反射传播时,仍能产生部分穿透界面的波,波振幅随着与界面距离的增大而指数衰减,因此只存在于界面附近一薄层内,称为倏逝波。基于倏逝波场激发的荧光免疫光纤生物传感器是荧光生物传感器的一种。它主要结合了光在光纤中传播时产生倏逝波场以及抗体-抗原免疫反应的高特异性和高灵敏度的特点。

[0003] 目前探头形状主要采用连续锥型。该光纤探头有着较好的荧光激发和耦合的效果。由于光纤本身的内径一般可以达到 200 μm ,为在荧光耦合过程中势必有一部分荧光从光纤中射出,锥长越大,入射角越接近于临界角,但仍有部分光线在末端入射角小于临界角,故将有传播光线透射到溶液中,不能形成一种绝对的倏逝波传导环境。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是为了提高光纤生物传感器系统的检测极限和探测灵敏度,而提供一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头及其传感器。

[0005] 一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头,它包括包覆部和吸附部,所述的吸附部 12 的末端截面上设有银反射层 13;

[0006] 所述的银反射层 13 是采用焊接或真空镀膜法与吸附部末端截面贴合;

[0007] 所述的吸附部 12 为锥形。

[0008] 一种免疫光纤倏逝波生物传感器,它包括:光学系统、光电转换与信号放大系统、数据采集与处理装置;

[0009] 光学系统包括:驱动电路 9、激光器 2、光纤探头 1、滤波片 4;所述的凸透镜 3;

[0010] 光电转换与信号放大系统包括:光电倍增管 5 和信号放大器 6;

[0011] 数据采集与处理系统包括:数据采集卡 7 和实验室虚拟仪器工程平台 8;

[0012] 所述的光纤探头为实施例 1 所述的光纤探头 1;

[0013] 所述的激光器 2 光发射端设有凸透镜 3;

[0014] 所述的实验室虚拟仪器工程平台为 LabVIEW;

[0015] 所述的激光器为 530 nm 的半导体激光器。

[0016] 本实用新型提供了一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头,它包括包覆部和吸附部,所述的吸附部的末端截面上设有银反射层;还提供了一种免疫光纤倏逝波生物传感器,光学系统包括:驱动电路、激光器、凸透镜、光纤探头、滤波片;光电转换与信号放大系统包括:光电倍增管和信号放大器;数据采集与处理系统包括:数据采集卡和实验室虚拟仪器工程平台(LabVIEW);激光器发出激光经凸透镜到光纤探头,荧光信号返回;荧光信号经

光电倍增管信号放大器转换放大 ;数据采集卡和实验室虚拟仪器工程平台收集处理、检测信号强度 ;解决了部分光线在末端入射角小于临界角时 , 将有传播光线透射到溶液中, 荧光信号流失的问题, 提高了光纤生物传感器系统的检测极限和探测灵敏度。

附图说明

[0017] 图 1 为光纤倏逝波生物传感器探头示意图 ;

[0018] 图 2 为本实用新型一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头示意图 ;

[0019] 图 3 为本实用新型一种免疫光纤倏逝波生物传感器示意图。

具体实施方式

[0020] 实施例 1

[0021] 请参见图 1、2, 一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头, 它包括包覆部 11 和吸附部 12, 所述的吸附部 12 的末端截面上设有银反射层 13 ;所述的银反射层 13, 采用焊接或真空镀膜法与吸附部末端截面贴合 ;所述的吸附部 12 为锥形。

[0022] 实施例 2

[0023] 请参见图 1-3, 一种免疫光纤倏逝波生物传感器, 它包括 :光学系统、光电转换与信号放大系统、数据采集与处理装置 ;

[0024] 光学系统包括 :驱动电路 9、激光器 2、凸透镜 3、光纤探头 1、滤波片 4 ;

[0025] 光电转换与信号放大系统包括 :光电倍增管 5 和信号放大器 6 ;

[0026] 数据采集与处理系统包括 :数据采集卡 7 和实验室虚拟仪器工程平台 (LabVIEW) 8 ;

[0027] 激光器 2 发出激光经凸透镜 3 到光纤探头, 荧光信号返回 ;荧光信号经光电倍增管 5 信号放大器 6 转换放大 ;数据采集卡 7 和实验室虚拟仪器工程平台 8 收集处理、检测信号强度 ;

[0028] 所述的光纤探头为实施例 1 所述的光纤探头 1 ;

[0029] 所述的激光器为 530 nm 的半导体激光器,

[0030] 实施例 3

[0031] 1) 免疫光纤探头的制备 :光纤探头去皮后用氢氧化钠浸泡 10 min, 然后用盐酸浸泡 10 min。去离子水冲洗 3 次后, 自然晾干。光纤随后被置入 10% 丙酮溶液中作用 1 h, 用丙酮漂洗 6 次洗去残余丙酮溶液。利用三氨丙基三乙氧基硅烷和戊二醛等试剂活化光纤纤芯表面。将处理好的光纤插入金黄色葡萄糖球菌单抗的溶液中浸泡 24 h, 取出用去离子水洗净, 即得到包被有捕获抗原免疫光纤探头。

[0032] 2) 金黄色葡萄球菌的检测

[0033] 采用实施例 2 所述的一种免疫光纤倏逝波生物传感器系统, 将 CdTe- 多克隆抗体偶联物制成水溶液, 将捕获抗体光纤探针插入待测溶液中, 然后再将捕获抗体光纤探针放入 CdTe- 多克隆抗体偶联物制成的水溶液中, 用光纤倏逝波生物传感器检测。

[0034] 3) 两种光纤头的荧光强度对比

[0035] 将金黄色葡萄糖球菌菌株在 LB 液体培养基中, 37 °C 培养 18 h ~ 24 h。比浊法测定菌液浓度。将装配有 Ag 反光层的免疫光纤探头和未装配反光层的免疫光纤探头分别插

入浓度为 1×10^0 ng/mL、 1×10^1 ng/mL、 1×10^2 ng/mL、 1×10^3 ng/mL、 1×10^4 ng/mL、 1×10^5 ng/mL 和 1×10^6 ng/mL 的金黄色葡萄糖球菌溶液及空白溶液中孵育 10 min, PBS 清洗三遍后再与量子点标记的多抗反应 10min, 然后上机进行测量。测试结果如下表 1 所示, 装配 Ag 反光层比未装配反光层的免疫光纤探头产生荧光信号增强 1.5 倍左右, 并且将金黄色葡萄糖球菌的检测限提高到 5 ng/mL。

[0036] 表 1. 两种光纤探头荧光强度信号对比

[0037]

表 1. 两种光纤探头荧光强度信号对比

样品浓度 (ng/mL)	装配 Ag 反射层荧光强度 (a.u)	未装配 Ag 反射层荧光强度 (a.u)
5000	1357	905
500	567	376
50	65	44
10	27	11
5	18	0.51
1	0.78	0.05

[0038] 4) 应用光纤倏逝波生物传感器检测不同基质中的金黄色葡萄糖球菌浓度

[0039] 应用免疫光纤倏逝波生物传感器检测 5 个已知浓度的金黄色葡萄糖球菌菌液, 并计算标准曲线为, $y=11+1.13x$ $R^2=0.952$ 。选取 5 种不同的基质分别为水、鸡肉、猪肉、绿豆和明胶, 分别添加金黄色葡萄糖球菌使其终浓度为 100 ng/mL。应用免疫光纤倏逝波生物传感器检测 5 种不同基质中的荧光强度, 测试结果如表 2 所示。结果表明该装置在不同的基质中的检测结果基本相同, 有很高的准确性。

[0040] 表 2. 不同基质中检测金黄色葡萄糖球菌浓度

[0041]

表 2. 不同基质中检测金黄色葡萄糖球菌浓度

样品基质	荧光强度 (a.u)	金黄色葡萄糖球菌浓度 (ng/mL)
水	122	98.2
鸡肉	119	95.8
猪肉	120	95.4
绿豆	121	97.3
明胶	122	98.2

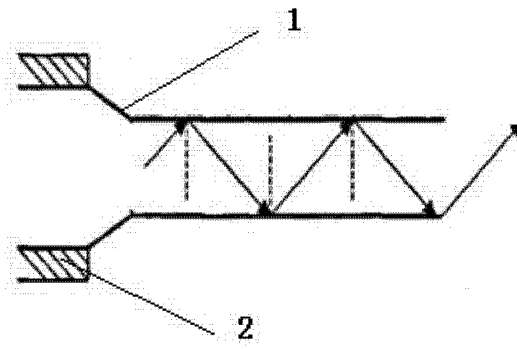


图 1

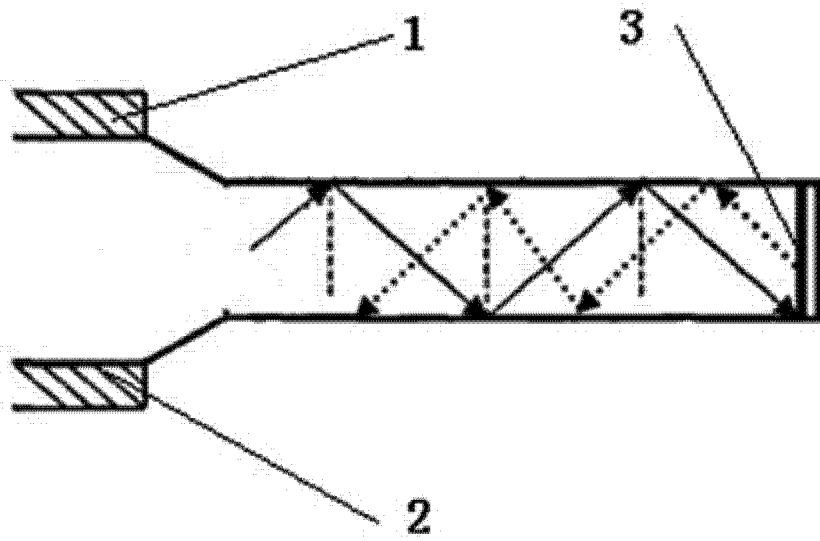


图 2

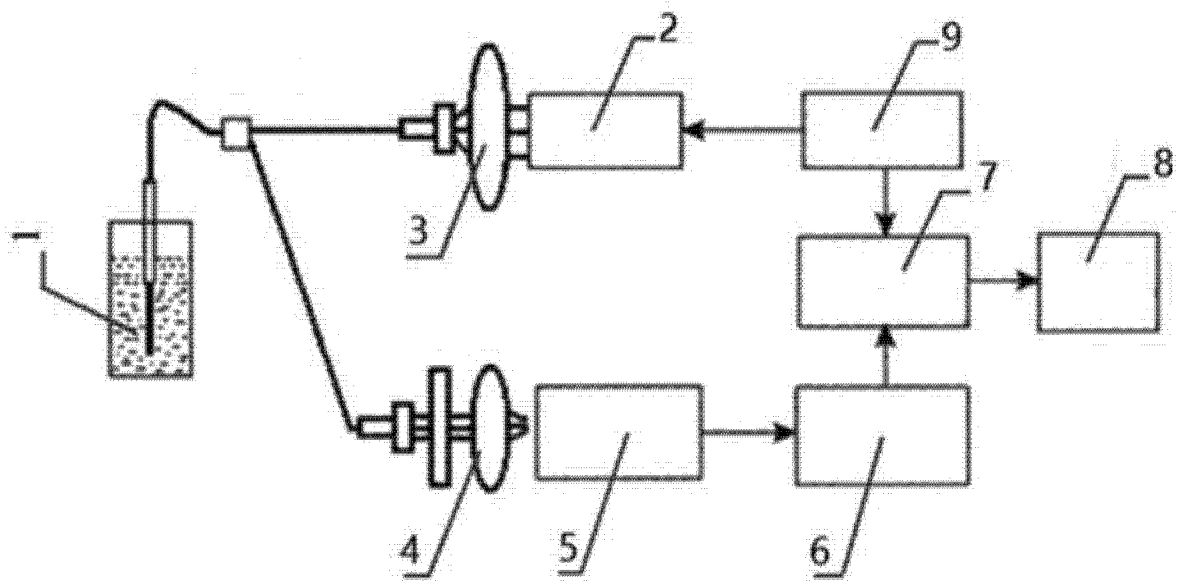


图 3

专利名称(译)	一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头及其传感器		
公开(公告)号	CN203981686U	公开(公告)日	2014-12-03
申请号	CN201420451415.6	申请日	2014-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	吉林出入境检验检疫局检验检疫技术中心		
申请(专利权)人(译)	吉林出入境检验检疫局检验检疫技术中心		
当前申请(专利权)人(译)	吉林出入境检验检疫局检验检疫技术中心		
[标]发明人	刘韬 刘金华 孟日增 宋战昀 王玮琳 聂丹丹 刘阳		
发明人	刘韬 刘金华 孟日增 宋战昀 王玮琳 聂丹丹 刘阳		
IPC分类号	G01N33/569 G01N33/53 G01N21/64		
代理人(译)	张铁生		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型提供了一种免疫光纤倏逝波生物传感器探头及其传感器，它包括包覆部和吸附部，所述的吸附部的末端截面上设有银反射层；一种免疫光纤倏逝波生物传感器，光学系统包括：驱动电路、激光器、凸透镜、光纤探头、滤波片；光电转换与信号放大系统包括：光电倍增管和信号放大器；数据采集与处理系统包括：数据采集卡和实验室虚拟仪器工程平台（LabVIEW）；激光器发出激光经凸透镜到光纤探头，荧光信号返回；荧光信号经光电倍增管信号放大器转换放大；数据采集卡和实验室虚拟仪器工程平台收集处理、检测信号强度；解决了部分光线在末端入射角小于临界角，将有传播光线透射到溶液中，荧光信号流失的问题，提高了光纤生物传感器系统的检测极限和探测灵敏度。

