



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103308587 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201310208059. 5

(22) 申请日 2013. 05. 30

(71) 申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路 99 号

(72) 发明人 刘书朋 刘志睿 周京晶 吉永华

(74) 专利代理机构 上海上大专利事务所(普通合伙) 31205

代理人 陆聪明

(51) Int. Cl.

G01N 27/447(2006. 01)

G01N 21/25(2006. 01)

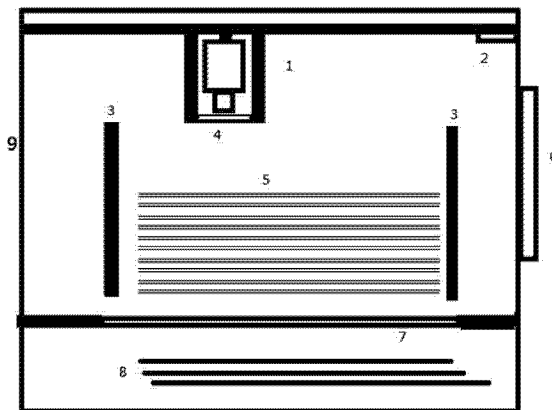
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

空芯光纤电泳凝胶成像系统

(57) 摘要

本发明涉及一种空芯光纤电泳凝胶成像系统,包括能够调焦的 CCD 或 CMOS 摄像头,步进电动机,高压电源电极,第一滤光片,空芯光纤,触摸屏 LED 显示器,第二滤光片,紫外灯和成像暗箱;所述两个高压电源电极中间布置有一根或多根空芯光纤,所述摄像头安装在空芯光纤的上方,通过步进电动机驱动左右水平移动,摄像头的底部安装有第一滤光片;所述第二滤光片布置在空芯光纤的下方,第二滤光片下方为紫外灯;所述触摸屏 LED 显示器用来控制成像系统;空芯光纤中为凝胶,待测生物或药物分子样品滴加在空芯光纤的一端,利用空芯光纤作为电泳的泳道和光束传导的通道,对样品进行电泳凝胶成像及分子光谱分析检测。本系统具有样品用量少,灵敏高效,无污染等特点。



1. 一种空芯光纤电泳凝胶成像系统,其特征在于,包括能够调焦的 CCD 或 CMOS 摄像头(1),步进电动机(2),高压电源电极(3),第一滤光片(4),空芯光纤(5),触摸屏 LED 显示器(6),第二滤光片(7),紫外灯(8)和成像暗箱(9);所述两个高压电源电极(3)中间布置有一根或多根空芯光纤(5),所述摄像头(1)安装在空芯光纤(5)的上方,通过步进电动机(2)驱动左右水平移动,摄像头(1)的底部安装有第一滤光片(4);所述第二滤光片(7)布置在空芯光纤(5)的下方,第二滤光片(7)下方为紫外灯(8);所述摄像头(1),步进电动机(2),高压电源电极(3),第一滤光片(4),空芯光纤(5),第二滤光片(7)和紫外灯(8)置于所述成像暗箱(9)中,所述触摸屏 LED 显示器(6)安装在成像暗箱(9)外侧,用来控制成像系统;空芯光纤(5)中为凝胶,待测生物或药物分子样品滴加在空芯光纤(5)的一端,利用空芯光纤(5)作为电泳的泳道和光束传导的通道,对样品进行电泳凝胶成像及分子光谱分析检测。

空芯光纤电泳凝胶成像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空芯光纤电泳凝胶成像系统。

背景技术

[0002] 核酸凝胶电泳是分子生物学实验中分离、鉴定和纯化核酸分子、探针、扩增产物的一种常用方法。它的基本原理是将凝胶置电场中,利用中性 pH 值下带电荷的核酸通过凝胶网孔向阳极迁移的特性,电泳适当时间后大小、构象不同的核酸片段将呈梯状排列在凝胶不同位置上,从而达到分离的目的。核酸的迁移速率受到分子大小、构象、琼脂糖浓度、施加电压、电场、电泳缓冲液、嵌入染料量等多因素影响。正因如此,传统的核酸电泳成像效果受多种实验条件和参数的影响,难以实现重复性和精确性的有机统一。同时,核酸电泳的常用染料溴化乙锭(ethidium bromide, EB)是一种强的诱变剂并有中度毒性,使用操作上的不规范容易给人体健康和环境带来不利的影响。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的缺陷,本发明的目的是提供一种空芯光纤电泳凝胶成像系统,集光学分析检测与电泳与一体化,实现一体化检测。本系统是集成核酸电泳、光学成像、数据采集与分析,检测生物核酸分子的“一站式”实验研究平台,用来测定生物医学分子的电学、光学、及凝胶图像、对分子多方位检测。

[0004] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种空芯光纤电泳凝胶成像系统,包括能够调焦的 CCD 或 CMOS 摄像头,步进电动机,高压电源电极,第一滤光片,空芯光纤,触摸屏 LED 显示器,第二滤光片,紫外灯和成像暗箱;所述两个高压电源电极中间布置有一根或多根空芯光纤,所述摄像头安装在空芯光纤的上方,通过步进电动机驱动左右水平移动,摄像头的底部安装有第一滤光片;所述第二滤光片布置在空芯光纤的下方,第二滤光片下方为紫外灯;所述摄像头,步进电动机,高压电源电极,第一滤光片,空芯光纤,第二滤光片和紫外灯置于所述成像暗箱中,所述触摸屏 LED 显示器安装在成像暗箱外侧,用来控制成像系统;空芯光纤中为凝胶,待测生物或药物分子样品滴加在空芯光纤的一端,利用空芯光纤作为电泳的泳道和光束传导的通道,对样品进行电泳凝胶成像及分子光谱分析检测。

[0005] 与现有技术相比,本发明具有如下突出的实质性特点和显著地优点:

本发明空芯光纤电泳凝胶成像系统可以从光学成像,分子光谱分析,电泳电场分离等多个层次同时检测分子。该系统的主要原理仍是通过带电核酸分子在电泳缓冲液分级分离,所不同的是核酸电泳的载体是空心光纤,该光纤一方面能够传导光束,传导光束经过分子后承载分子的信息可以进行探测分析,另一方面能否在其空心中作为电泳的泳道对分子进行电场作用等的分离,可以有效克服核酸分子在电泳过程中受管壁上解离因的素影响,如表面电荷、表面活性剂、蛋白质等。染料分子 EB 直接灌注于光纤管中,避免了与外界的接触,可有效减少污染。输出信号由光信号采集系统,将紫外照射嵌入核酸分子染料 EB 所得

的荧光强度转换为数字信号,可降低传统核酸凝胶电泳中常见的背景干扰。综上所述,该系统具有样品用量少,灵敏高效,无污染等特点。

附图说明

[0006] 图 1 是本发明涉及的新型凝胶成像系统的总体设计示意图。

具体实施方式

[0007] 本发明的优选实施例结合附图详述如下：

参见图 1,一种空芯光纤电泳凝胶成像系统,包括能够调焦的 CCD 或 CMOS 摄像头 1,步进电动机 2,高压电源电极 3,第一滤光片 4,空芯光纤 5,触摸屏 LED 显示器 6,第二滤光片 7,紫外灯 8 和成像暗箱 9;所述两个高压电源电极 3 中间布置有一根或多根空芯光纤 5,所述摄像头 1 安装在空芯光纤 5 的上方,通过步进电动机 2 驱动左右水平移动,摄像头 1 的底部安装有第一滤光片 4;所述第二滤光片 7 布置在空芯光纤 5 的下方,第二滤光片 7 下方为紫外灯 8;所述摄像头 1,步进电动机 2,高压电源电极 3,第一滤光片 4,空芯光纤 5,第二滤光片 7 和紫外灯 8 置于所述成像暗箱 9 中,所述触摸屏 LED 显示器 6 安装在成像暗箱 9 外侧,用来控制成像系统;空芯光纤 5 中为凝胶,待测生物或药物分子样品滴加在空芯光纤 5 的一端,利用空芯光纤 5 作为电泳的泳道和光束传导的通道,对样品进行电泳凝胶成像及分子光谱分析检测。

[0008] 本实施例中摄像头 1 采用日本索尼公司 APR-2110Z 可调焦 CCD 摄像头;采用直径为 420 μm 的空芯光纤 5,共 20 根;高压电源电压为 1kv;采用的凝胶为琼脂糖凝胶;被测试样品为 DNA marker 即 DNA 分子量标准物和噬菌体展示库中的一个噬菌体的 PCR 片段。样品添加并电泳上电后,采集到清晰的凝胶成像图片。

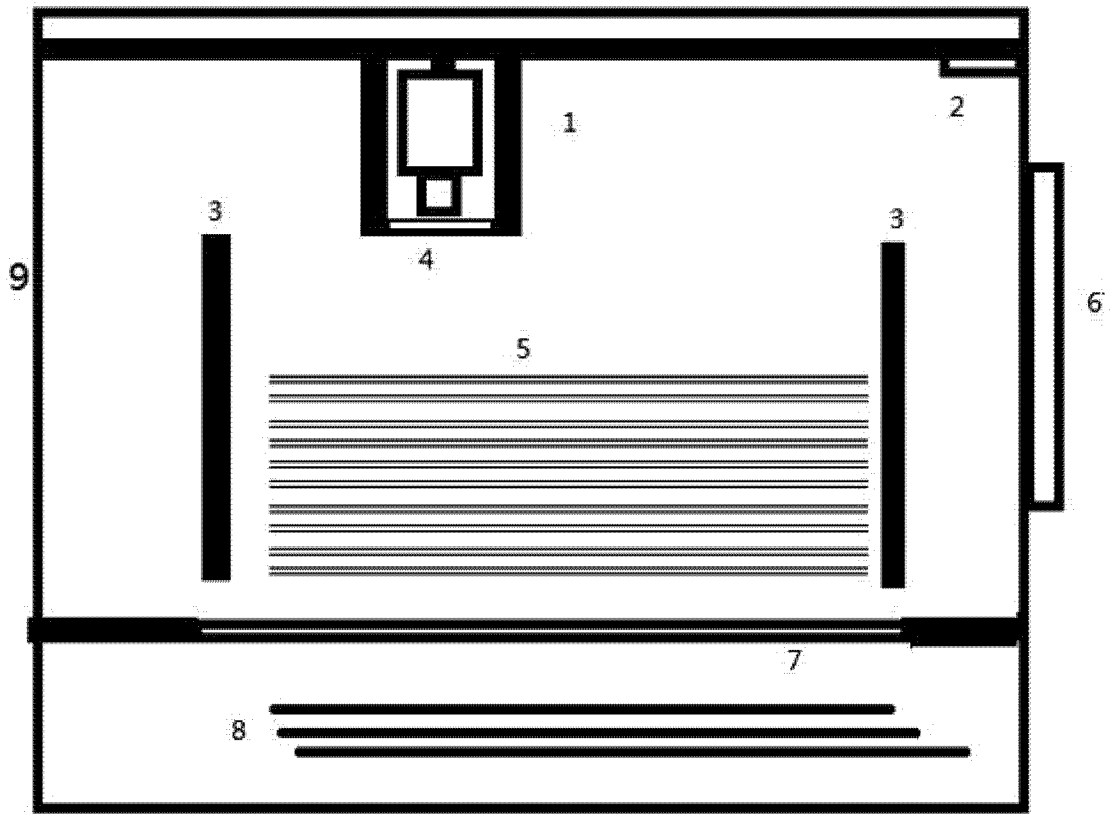


图 1