



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106442452 A

(43)申请公布日 2017. 02. 22

(21)申请号 201610949502.8

(22)申请日 2016.11.02

(71)申请人 大连海事大学

地址 116026 辽宁省大连市高新园区凌海路1号

(72)发明人 王俊生 徐润泽

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任公司 21212

代理人 李洪福

(51) Int. Cl.

G01N 21/64(2006.01)

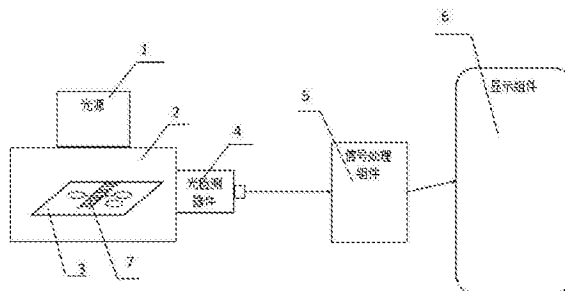
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

基于微流控芯片内液体光器件的荧光检测装置及检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于微流控芯片内液体光器件的荧光检测装置及检测方法,所述装置包括光源、承载平台、微流控芯片、光检测组件、信号处理组件和显示组件。本发明通过采用液态透镜、液体滤光片等可调装置,在检测过程中可以按照实验需求调整,调整液体滤光片中的液体来调整需要滤除的实验不需要波长的荧光,调整电压来调整液态透镜的焦距,使得检测过程中不需要频繁改变内部硬件,方便于检测。本发明将液态滤光片与三个液态透镜放置于微通道两侧,极其靠近待检测物质,荧光刚被激发出来便被收集处理,使得荧光大部分被收集,增强了荧光强度,在检测小颗粒物时,不会因为荧光散射而造成检测不到荧光信号。



1. 一种基于微流控芯片内液体光器件的荧光检测装置,其特征在于:包括光源(1)、承载平台(2)、微流控芯片(3)、光检测组件(4)、信号处理组件(5)和显示组件(6);所述微流控芯片(3)固定在承载平台(2)中,所述光源(1)位于承载平台(2)之上,所述的光检测组件(4)固定在承载平台(2)外、与微流控芯片(3)在同一水平面上,所述的光检测组件(4)、信号处理组件(5)和显示组件(6)通过信号电缆顺序串联连接;

所述光源(1)为LED光源,所述微流控芯片(3)由基片和盖片组成,基片和盖片封接到一起形成微通道,所述基片是聚二甲基硅氧烷或聚甲基丙烯酸甲酯,所述盖片是玻璃片;

所述微流控芯片(3)的微通道两侧各设置一组液态光处理组件(7),所述液态光处理组件(7)包括一个液体滤光片(8)和三个液态透镜(9),所述液体滤光片(8)和三个液态透镜(9)从微通道的一侧由内向外沿微通道的垂直方向顺序排列,两组液态光处理组件(7)对称分布在微通道的两侧;所述液态透镜(9)为电压可控透镜,由水油两相组成,具有通过电压改变透镜焦距功能;所述液体滤光片(8)为可控滤光片,具有通过电压驱动实现多种波长调节功能。

2. 基于微流控芯片内液体光器件的荧光检测装置的检测方法,包括以下步骤:

A、将待检测物质放入微流控芯片(3)的微通道中,在微流控芯片(3)的微通道两侧对称放置液态光处理组件(7);

B、从LED光源准直器射出来的平行光线照射到微流控芯片(3)的微通道内的待检测物质上,并在待检测物质上激发出多种波长的荧光;

C、混合着自然光和荧光的光线经过液体滤光片(8)滤除自然光及实验需要的波长范围外的荧光后,将实验需要的波长范围内的荧光依次传输到三个液态透镜(9),并最终传输到光检测组件(4);

D、光检测组件(4)将传输过来的荧光转化为对应的电信号,并传送到信号处理组件(5);

E、信号处理组件(5)对电信号进行滤波放大处理,抑制噪声放大信号,提高信噪比;

F、显示组件(6)将经过信号处理组件(5)处理后的信号显示出来。

基于微流控芯片内液体光器件的荧光检测装置及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种白光样品的检测技术,特别是一种基于微流控芯片内液体光器件的荧光检测装置及检测方法。

背景技术

[0002] 目前,流式细胞仪(flow cytometry,FCM)是对高速直线流动的细胞或生物微粒进行快速定量测定和分析的仪器,也适用于荧光样品的检测和分析,主要包括样品的流动技术、细胞的计数和分选技术,计算机对数据的采集和分析技术等。流式细胞仪以流式细胞术为理论基础,是流体力学、激光技术、电子工程学、分子免疫学、细胞荧光学和计算机等学科知识综合应用的结晶。其特点是:测量速度快、被测群体大、可进行多参数测量,在生物、医学领域应用广泛。但是该仪器体积庞大、价格昂贵,不方便检测,也不利于广泛应用。

[0003] 针对以上缺点,人们提出了一种基于微流控芯片的便携式流式细胞仪,微流控芯片(microfluidic chip)技术将预处理、反应、分离和检测等单元集成到单个芯片内,具有集成度高、体积小等特点,代表了微型化仪器发展的方向。采用的检测技术为光学检测,具体的光源为LED光源,随着技术的成熟和性能的改善,已经能够提供高功率、短波长、单色性及稳定性良好的LED光源。采用LED作为激发光源能够降低成本,减小体积更利于便携集成。光检测器件和显示器件也选用微型化设备。基于微流控芯片的便携式流式细胞仪具有集成度高、成本低、适应于现场检测的优点。但是该仪器检测时,光线只能由待检测物上方通过待检测物照射到下方,导致检测不方便,而且如果有多种待检测物,则需要改变透镜焦距和更换滤光片,增加了检测的复杂度,并且在检测过程中荧光是向外散射的,而且荧光强度是与距离成反比,随着距离增加强度减弱,所以普遍在检测中得到的荧光信号强度不够。

发明内容

[0004] 为解决现有技术存在的上述问题,本发明要设计一种更方便检测的基于微流控芯片内液体光器件的荧光检测装置及检测方法

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0006] 一种基于微流控芯片内液体光器件的荧光检测装置,包括光源、承载平台、微流控芯片、光检测组件、信号处理组件和显示组件;所述微流控芯片固定在承载平台中,所述光源位于承载平台之上,所述的光检测组件固定在承载平台外、与微流控芯片在同一水平面上,所述的光检测组件、信号处理组件和显示组件通过信号电缆顺序串联连接;

[0007] 所述光源为LED光源,所述微流控芯片由基片和盖片组成,基片和盖片封接到一起形成微通道,所述基片是聚二甲基硅氧烷或聚甲基丙烯酸甲酯,所述盖片是玻璃片;

[0008] 所述微流控芯片的微通道两侧各设置一组液态光处理组件,所述液态光处理组件包括一个液体滤光片和三个液态透镜,所述液体滤光片和三个液态透镜从微通道的一侧由内向外沿微通道的垂直方向顺序排列,两组液态光处理组件对称分布在微通道的两侧;所述液态透镜为电压可控透镜,由水油两相组成,具有通过电压改变透镜焦距功能;所述液体

滤光片为可控滤光片,具有通过电压驱动实现多种波长调节功能。

[0009] 基于微流控芯片内液体光器件的荧光检测装置的检测方法,包括以下步骤:

[0010] A、将待检测物质放入微流控芯片的微通道中,在微流控芯片的微通道两侧对称放置液态光处理组件;

[0011] B、从LED光源准直器射出来的平行光线照射到微流控芯片的微通道内的待检测物质上,并在待检测物质上激发出多种波长的荧光;

[0012] C、混合着自然光和荧光的光线经过液体滤光片滤除自然光及实验需要的波长范围外的荧光后,将实验需要的波长范围内的荧光依次传输到三个液态透镜,并最终传输到光检测组件;

[0013] D、光检测组件将传输过来的荧光转化为对应的电信号,并传送到信号处理组件;

[0014] E、信号处理组件对电信号进行滤波放大处理,抑制噪声放大信号,提高信噪比;

[0015] F、显示组件将经过信号处理组件处理后的信号显示出来。

[0016] 本发明部分器件的工作原理如下:

[0017] 液态透镜是自制电压可控透镜,由水油两相组成,改变电压可以改变液态透镜焦距,实现可变焦功能;液体滤光片为自制可控滤光片,通过电压驱动,实现多种波长可控。

[0018] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0019] 1、本发明通过采用液态透镜、液体滤光片等可调装置,在检测过程中可以按照实验需求调整,调整液体滤光片中的液体来调整需要滤除的实验不需要波长的荧光,调整电压来调整液态透镜的焦距,使得检测过程中不需要频繁改变内部硬件,方便于检测。

[0020] 2、本发明将液态滤光片与三个液态透镜放置于微通道两侧,极其靠近待检测物质,荧光刚被激发出来便被收集处理,使得荧光大部分被收集,增强了荧光强度,在检测小颗粒物质时,不会因为荧光散射而造成检测不到荧光信号。

附图说明

[0021] 本发明共有附图3张,其中:

[0022] 图1是微流控芯片内液体光器件的荧光检测装置结构示意图。

[0023] 图2是液态光处理组件的结构示意图。

[0024] 图3是微流控芯片结构示意图。

[0025] 图中:1、光源,2、承载平台,3、微流控芯片,4、光检测组件,5、信号处理组件,6、显示组件,7、液态光处理组件,8、液体滤光片,9、液态透镜。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实例对本发明作进一步描述。由图1可见,本发明由光源1、承载平台2、微流控芯片3、光检测组件4、信号处理组件5和显示组件6组成。由图2所见,在微流控芯片3中,将液体滤光片8和液体透镜组9按顺序排列在微流控芯片3中。当光源1产生光束照射在微流控芯片3的微通道上,当微通道中有待测物质通过时,光源1会激发待测物质产生荧光,自然光混合荧光通过液体滤光片8,滤除自然光及实验需要的波长范围外的荧光后,将实验需要的波长范围内的荧光依次传输到三个液态透镜9,液态透镜9通过调焦调整到合适的焦距,将荧光传送到光检测组件4。通过这些液态光学器件可以大大减小检测设备的体

积,并且不需要经常变换其中的器件,只需要调节电压就可以改变焦距和液体滤光片9的颜色,大大减少了检测的时间和复杂性。

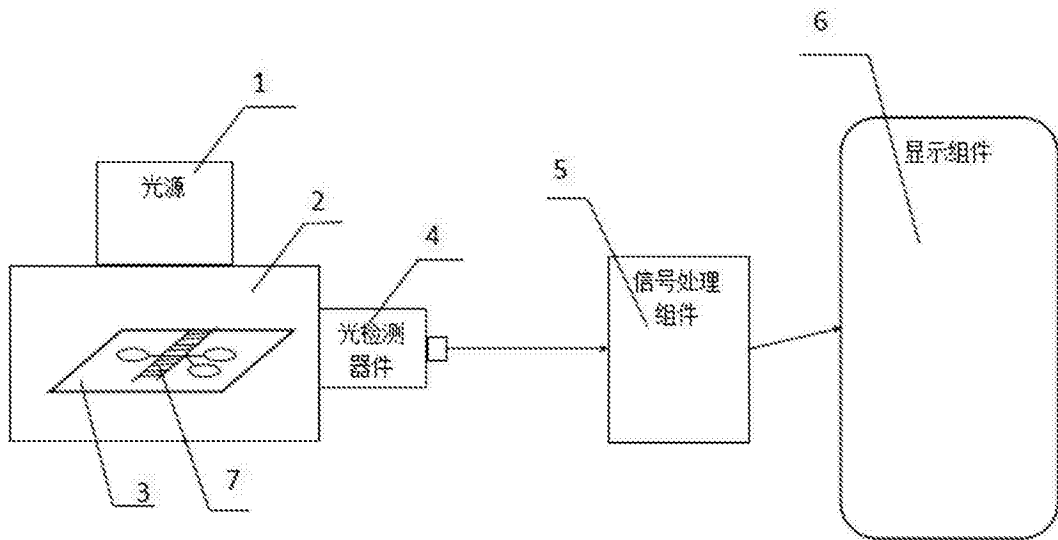


图1

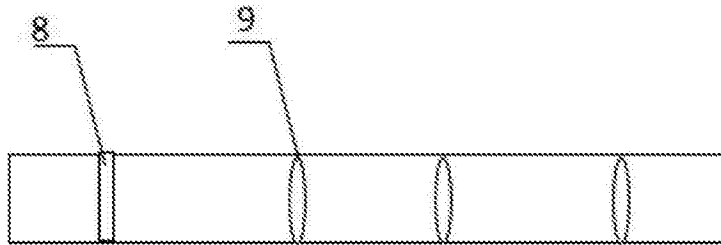


图2

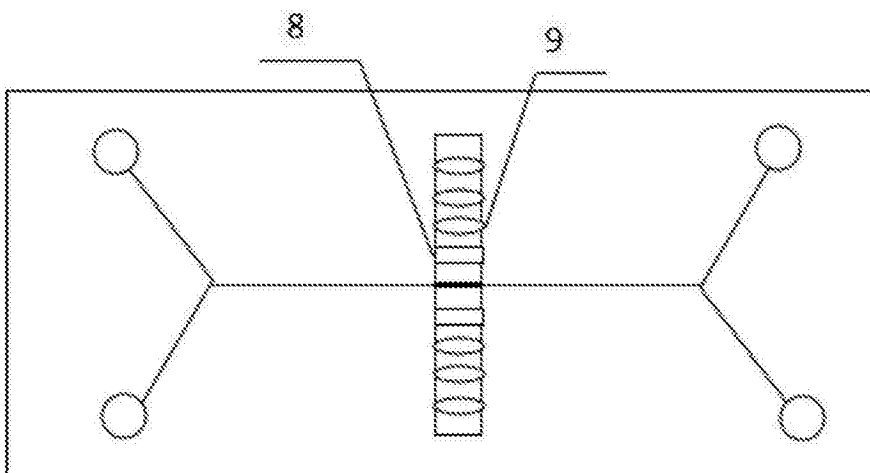


图3