



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105759025 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201610116392.7

(22)申请日 2016.03.01

(71)申请人 广东顺德工业设计研究院(广东顺德创新设计研究院)

地址 528000 广东省佛山市顺德区北滘镇三乐路北1号广东工业设计城设计广场二期B2区三层

(72)发明人 林晓明 刘玉县 梁伟棠 陈庆明

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287

代理人 胡海国 陈春艳

(51)Int. Cl.

G01N 33/533(2006.01)

G01N 21/64(2006.01)

G01N 21/01(2006.01)

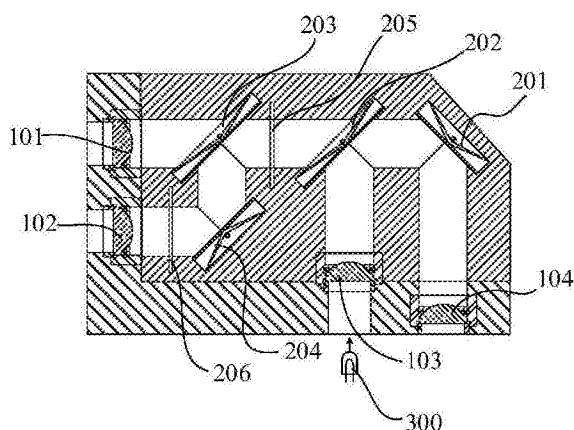
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

光电探测系统及时间分辨荧光免疫分析仪

(57)摘要

本发明公开一种光电探测系统及时间分辨荧光免疫分析仪,其中该光电探测系统包括产生激发光的光源、对激发光进行准直扩束的光束整形模块、将激发光聚焦于样品上所产生的发散荧光进行采集的聚焦模块及将采集到的荧光转换成对应的电信号并进行处理的信号处理模块;光束整形模块内设有分光镜组件且光束整形模块内形成有第一信号采集通道及第二信号采集通道;光束整形模块对光源发射的激发光进行准直扩束处理后对样品进行照射,聚焦模块对样品进行聚焦后发出的荧光传播至分光镜组件,分光镜组件将荧光分为两束荧光并分别通过第一信号采集通道及第二信号采集通道发射至信号处理模块。本发明技术方案能够扩大光电探测系统的测量范围。



1. 一种光电探测系统,其特征在于,包括产生激发光的光源、对所述激发光进行准直扩束的光束整形模块、将激发光聚焦于样品上所产生的发散荧光进行采集的聚焦模块、及聚焦后的荧光转换成电信号并进行处理的信号处理模块;所述光束整形模块包括分光镜组件且所述光束整形模块形成有第一信号采集通道及第二信号采集通道;其中,

所述光束整形模块对所述光源发射的激发光进行准直扩束处理后对样品进行照射,所述聚焦模块对样品被激发后发出的荧光进行采集后发射至所述分光镜组件,所述分光镜组件将所述荧光分为两束荧光并分别通过所述第一信号采集通道及所述第二信号采集通道发射至所述信号处理模块。

2. 如权利要求1所述的光电探测系统,其特征在于,所述光源、所述光束整形模块、所述聚焦模块及所述信号处理模块集成于一封闭空间内,以提供弱光环境。

3. 如权利要求1所述的光电探测系统,其特征在于,所述光束整形模块还包括第一反射镜组件、第二反射镜组件、二相色镜组件;所述光束整形模块还形成有激发光整形通道、荧光整形通道;所述第一反射镜组件设置于所述荧光整形通道内,所述第二反射镜组件设置于所述第二信号采集通道内,所述二相色镜组件设置于所述激发光整形通道内,所述分光镜组件设置于所述第一信号采集通道内;其中,

所述光源产生的激发光通过所述激发光整形通道,经过所述二相色镜组件反射后发射至所述第一反射镜组件,经所述第一反射镜组件再次反射后经过所述荧光反射通道进入所述聚焦模块;

所述样品产生的荧光通过所述荧光整形通道,经过所述第一反射镜组反射后发射至所述二相色镜组件,荧光透射过所述二相色镜组件后传播至所述分光镜组件,所述分光镜组件将入射荧光均分成第一路荧光和第二路荧光,所述第一路荧光经第一信号采集通道进入所述信号处理模块,所述第二路荧光经所述第二反射镜组反射后通过所述第二信号采集通道进入所述信号处理模块。

4. 如权利要求3所述的光电探测系统,其特征在于,所述分光镜组件与所述二相色镜组件之间设有窄带通滤波片;所述第二信号采集通道设有阶跃型衰减片。

5. 如权利要求3所述的光电探测系统,其特征在于,所述分光镜组件采用50/50的分光镜实现。

6. 如权利要求3所述的光电探测系统,其特征在于,所述聚焦模块包括第一非球面聚光透镜、第二非球面聚光透镜、第一球面平凸透镜、及第二球面平凸透镜;其中,

所述第一非球面聚光透镜,用于对所述光源发出的激发光进行扩束准直后发射至所述激发光整形通道;

所述第二非球面聚光透镜,用于将激发光聚焦于样品上以产生荧光,并对样品发散的荧光进行采集后发射至所述荧光整形通道;

所述第一球面平凸透镜,用于对所述第一信号采集通道发射出的第一路荧光进行聚焦并发射至所述信号处理模块;

所述第二球面平凸透镜,用于对所述第二信号采集通道发射出的第二路荧光进行聚焦并发射至所述信号处理模块。

7. 如权利要求6所述的光电探测系统,其特征在于,所述第一球面平凸透镜和所述第二球面平凸透镜的数值孔径为0.4以上。

8. 如权利要求6所述的光电探测系统,其特征在于,所述第一非球面聚光透镜和所述第二非球面聚光透镜的数值孔径为0.6以上。

9. 如权利要求6所述的光电探测系统,其特征在于,所述光束整形模块还形成有激发光整形通道、荧光整形通道、第一信号采集通道及第二信号采集通道均为圆形通道且通道直径均为10毫米。

10. 一种时间分辨荧光免疫分析仪,其特征在于,所述时间分辨荧光免疫分析仪包括如权利要求1-9任意一项所述的光电探测系统。

光电探测系统及时间分辨荧光免疫分析仪

技术领域

[0001] 本发明涉及荧光免疫分析技术领域,特别涉及一种光电探测系统及应用该光电探测系统的时间分辨荧光免疫分析仪。

背景技术

[0002] 时间分辨荧光免疫分析技术是一种非同位素免疫分析技术,它用镧系元素标记抗原或抗体,根据镧系元素螯合物的发光特点,用时间分辨技术测量荧光,同时检测波长和时间两个参数进行信号分辨,可有效地排除非特异荧光的干扰,极大地提高了分析灵敏度,因此得到了广泛的应用。

[0003] 现有时间分辨荧光免疫分析仪为获得较大的Stokes(斯托克斯位移,即相同电子跃迁在吸收光谱和发射光谱最强波长间的差值)位移,通常采用稀土金属,例如铕(Eu^{3+})离子来进行荧光标记,并采用大数值孔径的球面透镜对荧光进行采集。

[0004] 然而在聚焦模块中使用大数值孔径的球面透镜对荧光进行采集时,对于较强的光谱信号,就有可能超出聚焦模块检测范围,导致信号检测不出来。

发明内容

[0005] 本发明的主要目的是提供一种光电探测系统,旨在提高光电探测系统的量程范围。

[0006] 为实现上述目的,本发明提出了一种光电探测系统,该光电探测系统包括产生激发光的光源、对所述激发光进行准直扩束的光束整形模块、将激发光聚焦于样品上所产生的发散荧光进行采集的聚焦模块及将聚焦后的荧光转换成电信号并进行处理的信号处理模块;所述光束整形模块包括分光镜组件且所述光束整形模块形成有第一信号采集通道及第二信号采集通道;其中,

[0007] 所述光束整形模块对所述光源发射的激发光进行准直扩束处理后对样品进行照射,所述聚焦模块对样品被激发后发出的荧光进行采集后发射至所述分光镜组件,所述分光镜组件将所述荧光分为两束荧光并分别通过所述第一信号采集通道及所述第二信号采集通道发射至所述信号处理模块。

[0008] 优选地,所述光源、所述光束整形模块、所述聚焦模块及所述信号处理模块集成于一封闭空间内,以提供弱光环境。

[0009] 优选地,所述光束整形模块还包括第一反射镜组件、第二反射镜组件、二相色镜组件;所述光束整形模块还形成有激发光整形通道、荧光整形通道;所述第一反射镜组件设置于所述荧光整形通道内,所述第二反射镜组件设置于所述第二信号采集通道内,所述第二相色镜组件设置于所述激发光整形通道内,所述分光镜组件设置于所述第一信号采集通道内;其中,

[0010] 所述光源产生的激发光通过所述激发光整形通道,经过所述第二相色镜组件反射后发射至所述第一反射镜组件,经所述第一反射镜组件再次反射后经过所述荧光整形通道进

入所述聚焦模块；

[0011] 所述样品产生的荧光通过所述荧光整形通道,经过所述第一反射镜组反射后发射至所述二相色镜组件,荧光透射过所述二相色镜组件后传播至所述分光镜组件,所述分光镜组件将入射荧光均分成第一路荧光和第二路荧光,所述第一路荧光经第一信号采集通道进入所述信号处理模块,所述第二路荧光经所述第二反射镜组反射后通过所述第二信号采集通道进入所述信号处理模块。

[0012] 优选地,所述分光镜组件与所述二相色镜组件之间设有窄带通滤波片;所述第二信号采集通道设有阶跃型衰减片。

[0013] 优选地,所述分光镜组件采用50/50的分光镜实现。

[0014] 优选地,所述聚焦模块包括第一非球面聚光透镜、第二非球面聚光透镜第一球面平凸透镜及第二球面平凸透镜;其中,

[0015] 所述第一非球面聚光透镜,用于对所述光源发出的激发光进行扩束准直后发射至所述激发光整形通道;

[0016] 所述第二非球面聚光透镜,用于将激发光聚焦于样品上以产生荧光,并对样品发散的荧光进行采集后发射至所述荧光整形通道;

[0017] 所述第一球面平凸透镜,用于对所述第一信号采集通道发射出的第一路荧光进行聚焦并发射至所述信号处理模块;

[0018] 所述第二球面平凸透镜,用于对所述第二信号采集通道发射出的第二路荧光进行聚焦并发射至所述信号处理模块。

[0019] 优选地,所述第一球面平凸透镜和所述第二球面平凸透镜的数值孔径为0.4以上。

[0020] 优选地,所述第一非球面聚光透镜和所述第二非球面聚光透镜的数值孔径为0.6以上。

[0021] 优选地,所述光束整形模块还形成有激发光整形通道、荧光整形通道、第一信号采集通道及第二信号采集通道为圆形通道且通道直径为10毫米。

[0022] 本发明还提出一种时间分辨荧光免疫分析仪,所述时间分辨荧光免疫分析仪包括如上所述的光电探测系统,所述光电探测系统包括产生激发光的光源、对所述激发光进行准直扩束的光束整形模块、对样品发散的荧光进行聚焦的聚焦模块及将聚焦后的荧光转换成电信号并进行处理的信号处理模块;所述光束整形模块包括分光镜组件且所述光束整形模块形成有第一信号采集通道及第二信号采集通道;其中,所述光束整形模块对所述光源发射的激发光进行准直扩束处理后对样品进行照射,所述聚焦模块对样品受照射后发出的荧光进行聚焦后发射至所述分光镜组件,所述分光镜组件将所述荧光分为两束荧光分别通过所述第一信号采集通道及所述第二信号采集通道发射至所述信号处理模块。

[0023] 本发明技术方案通过设置用于产生激发光的光源、用于对所述激发光进行准直扩束的光束整形模块、用于对样品发散的荧光进行聚焦的聚焦模块、及用于将聚焦后的荧光转换成对应的电信号并进行相关处理的信号处理模块,形成了一种光电探测系统。本发明技术方案通过分光镜组件将样品反射的荧光分为两束荧光,分别通过所述第一信号采集通道及所述第二信号采集通道发射至所述信号处理模块,降低了入射荧光信号强度,从而扩大了光电探测系统的检测范围。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0025] 图1为本发明光电探测系统一实施例的结构示意图;

[0026] 图2为本发明光电探测系统中光束整形模块一实施例的结构示意图;

[0027] 图3为本发明光电探测系统中聚焦模块一实施例的结构示意图;

[0028] 图4为本发明光电探测系统中一实施例的光路示意图。

[0029] 附图标号说明:

[0030]

| 标号 | 名称 | 标号 | 名称 |
|-----|-----------|-----|----------|
| 100 | 光束聚焦模块 | 201 | 第一反射镜组件 |
| 200 | 光束整形模块 | 202 | 二相色镜组件 |
| 300 | 光源 | 203 | 分光镜组件 |
| 400 | 样品 | 204 | 第二反射镜组件 |
| 500 | 光电倍增管 | 205 | 滤光片 |
| 101 | 第一球面平凸透镜 | 206 | 阶跃型衰减片 |
| 102 | 第二球面平凸透镜 | 210 | 激发光整形通道 |
| 103 | 第一非球面聚光透镜 | 220 | 荧光整形通道 |
| 104 | 第二非球面聚光透镜 | 230 | 第一信号采集通道 |
| | | 240 | 第二信号采集通道 |

[0031] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0034] 另外,在本发明中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当人认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0035] 本发明提出一种光电探测系统。

[0036] 参照图1至图4,在本发明实施例中,该光电探测系统包括产生激发光的光源300、对所述激发光进行准直扩束的光束整形模块200、将激发光聚焦于样品上所产生的发散荧光进行采集的聚焦模块100及将聚焦后的荧光转换成电信号并进行处理的信号处理模块(图中未示出);所述光束整形模块200包括分光镜组件203,且所述光束整形模块200形成有第一信号采集通道230及第二信号采集通道240。

[0037] 所述光束整形模块200对所述光源300发射的激发光进行准直扩束处理后对样品400(参图4)进行照射,所述聚焦模块100对样品被激发后发出的荧光进行采集后发射至所述分光镜组件203,所述分光镜组件203将所述荧光分为两束荧光并分别通过所述第一信号采集通道230及所述第二信号采集通道240发射至所述信号处理模块。本实施例中,样品400为试剂条,试剂条上含有镧系元素标记的抗原体,当试剂条收到激发光照射后,会发出荧光。

[0038] 需要说明的是,分光镜是一种可将一束光分为多束光的光学装置,在本实施例中,所述分光镜组件203中的分光镜采用中性分光镜,通过将一束荧光分为两束荧光,降低了输入至信号处理模块400的荧光信号强度。易于理解的是,光束整形模块200中对应的设有第一信号采集通道230和第二信号采集通道240,以分别将两束荧光传输至信号处理模块400。

[0039] 信号处理模块400提取输入荧光信号中的荧光波长、荧光峰值及对应的时间值等信息并进行计算分析,从而对标记抗原体进行检测。其中信号处理模块中设有光电倍增管500,以将输入的荧光转换成对应的电信号进行处理。

[0040] 本发明技术方案通过设置用于产生激发光的光源300、用于对所述激发光进行准直扩束的光束整形模块200、用于对样品发散的荧光进行聚焦的荧光聚焦的聚焦模块100、及用于将聚焦后的荧光转换成对应的电信号并进行相关处理的信号处理模块400,形成了一种光电探测系统。本发明技术方案通过分光镜组件203将样品反射的荧光分为两束荧光,分别通过所述第一信号采集通道230及所述第二信号采集通道240发射至所述信号处理模块,降低了入射荧光信号强度,从而扩大了光电探测系统的检测范围。

[0041] 进一步地,所述光源300、所述光束整形模块200、所述聚焦模块100及所述信号处理模块集成于一封闭空间内,以提供弱环境。

[0042] 需要说明的是,所述光源300、所述光束整形模块200、所述聚焦模块100及所述信号处理模块集成于一个黑匣子内,以满足弱光环境,有效降低了背景荧光对检测结果的影响。

[0043] 具体地,所述光束整形模块200还包括第一反射镜组件201、第二反射镜组件204、二相色镜组件202;所述光束整形模块200内部还形成有激发光整形通道210、荧光整形通道220;所述第一反射镜组件201设置于所述荧光整形通道220内,所述第二反射镜组件204设置于所述第二信号采集通道240内,所述二相色镜组件202设置于所述激发光整形通道210内,所述分光镜组件203设置于所述第一信号采集通道230内;其中,

[0044] 所述光源300产生的激发光通过所述激发光整形通道210,经过所述二相色镜组件202反射后发射至所述第一反射镜组件201,经所述第一反射镜组件201再次反射后经过所述荧光反射通道进入所述聚焦模块100;

[0045] 所述样品产生的荧光通过所述荧光整形通道220,经过所述第一反射镜组件201反

射后发射至所述二相色镜组件202, 荧光透射过所述二相色镜组件202后传播至所述分光镜组件203, 所述分光镜组件203将入射荧光均分成第一路荧光和第二路荧光, 所述第一路荧光经第一信号采集通道230进入所述信号处理模块, 所述第二路荧光经所述第二反射镜组件204反射后通过所述第二信号采集通道240进入所述信号处理模块。

[0046] 其中, 所述样品400正对于所述荧光整形通道220, 以便收集更多的荧光。

[0047] 进一步地, 所述分光镜组件203与所述二相色镜组件202之间设有窄带通滤光片205以过滤所述样品400产生的荧光中的杂散光; 所述第二信号采集通道240设有阶跃型衰减片206以调节所述第二路荧光的强度。

[0048] 进一步地, 所述分光镜组件203采用50/50的分光镜实现。

[0049] 需要说明的是, 通过分光镜组件203对样品反射回来的一束荧光分为两束荧光, 且采用型号为50/50分光镜, 即50%的荧光通过分光镜组件203透射然后通过第一信号采集通道230进入所述信号处理模块; 50%的荧光被分光镜组件203反射后射入至所述第二反射镜组件204, 经第二反射镜组件204反射后通过第二信号采集通道240进入信号处理模块400。

[0050] 进一步地, 请参阅图3, 所述聚焦模块100还包括第一球面平凸透镜101、第二球面平凸透镜102、第一非球面聚光透镜103及第二非球面聚光透镜104; 其中,

[0051] 所述第一非球面聚光透镜103, 用于对所述光源300发出的激发光进行扩束准直后发射至所述激发光整形通道210(参阅图4);

[0052] 所述第二非球面聚光透镜104, 用于将激发光聚焦于样品上以产生荧光, 并对样品发散的荧光进行采集后发射至所述荧光整形通道220;

[0053] 所述第一球面平凸透镜101, 用于对所述第一信号采集通道230发射出的第一路荧光进行聚焦并发射至所述信号处理模块;

[0054] 所述第二球面平凸透镜102, 用于对所述第二信号采集通道240发射出的第二路荧光进行聚焦并发射至所述信号处理模块。

[0055] 具体地, 所述第一球面平凸透镜101和所述第二球面平凸透镜102的数值孔径为0.4以上。

[0056] 在本实施例中, 所述第一球面平凸透镜101和所述第二球面平凸透镜102的数值孔径均采用0.5。

[0057] 具体地, 所述第一非球面聚光透镜103和所述第二非球面聚光透镜104的数值孔径为0.6以上。

[0058] 在本实施例中, 所述第一非球面聚光透镜103和所述第二非球面聚光透镜104的数值孔径为0.78。

[0059] 优选地, 所述光束整形模块200内部形成的激发光整形通道210、荧光整形通道220、第一信号采集通道230及第二信号采集通道240为圆形通道且通道直径均为10毫米。

[0060] 实际情况中, 可根据需要, 调节所述的光通道尺寸。在本实施例中, 激发光整形通道210、荧光整形通道220、第一信号采集通道230及第二信号采集通道240采用直径为10毫米的圆形通道, 以作为孔径光阑, 对各种光束进行限制。

[0061] 本发明技术方案通过分光镜组件203将样品反射的荧光分为两束荧光, 分别通过所述第一信号采集通道230及所述第二信号采集通道240发射至所述信号处理模块, 降低了入射荧光信号强度, 扩大了光电探测系统的检测范围。此外本发明技术方案采用阶跃型衰

减片206,实现荧光信号的阶跃调节,当入射荧光信号强度超出量程范围时,还可通过调节衰减片,降低荧光信号强度,进一步扩大了光电探测系统的量程范围。

[0062] 本发明还提出一种时间分辨荧光免疫分析仪,该时间分辨荧光免疫分析仪包括上述的光电探测系统,该光电探测系统的具体结构参照上述实施例,由于本时间分辨荧光免疫分析仪采用了上述所有实施例的全部技术方案,因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。

[0063] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

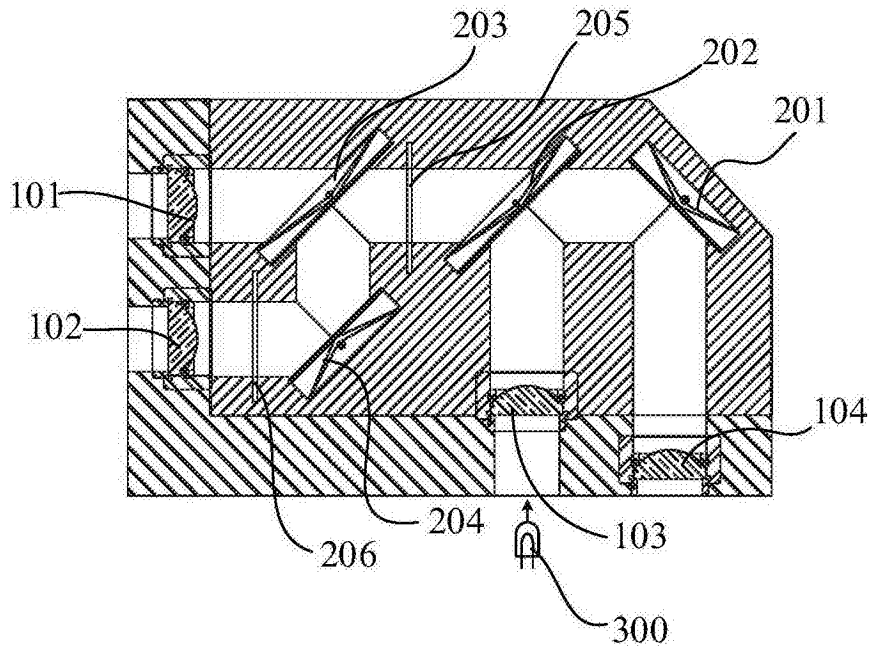


图1

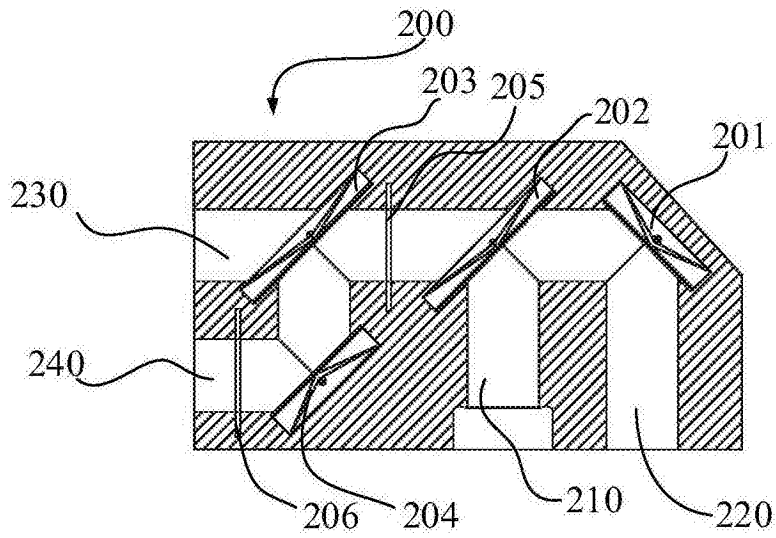


图2

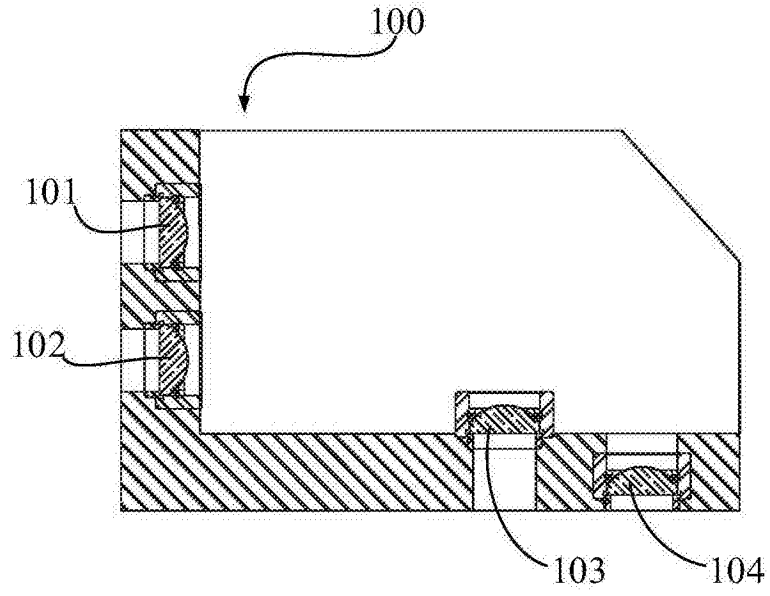


图3

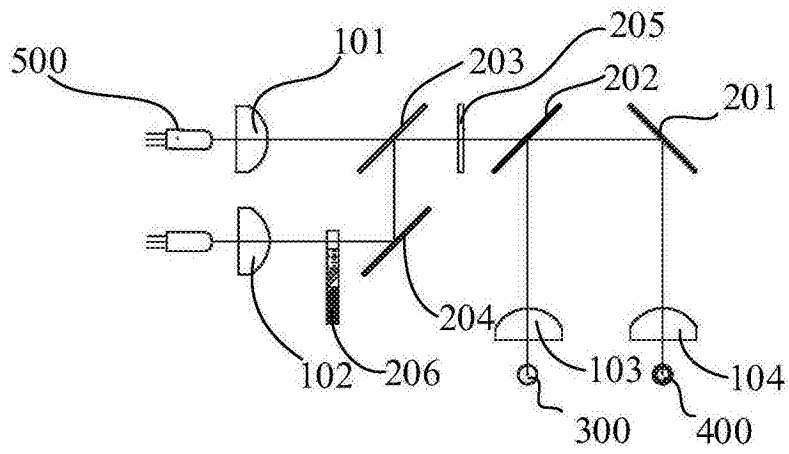


图4

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 光电探测系统及时间分辨荧光免疫分析仪 | | |
| 公开(公告)号 | CN105759025A | 公开(公告)日 | 2016-07-13 |
| 申请号 | CN201610116392.7 | 申请日 | 2016-03-01 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 广东顺德工业设计研究院(广东顺德创新设计研究院) | | |
| 申请(专利权)人(译) | 广东顺德工业设计研究院(广东顺德创新设计研究院) | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 广东顺德工业设计研究院(广东顺德创新设计研究院) | | |
| [标]发明人 | 林晓明 刘玉县 梁伟棠 陈庆明 | | |
| 发明人 | 林晓明 刘玉县 梁伟棠 陈庆明 | | |
| IPC分类号 | G01N33/533 G01N21/64 G01N21/01 | | |
| CPC分类号 | G01N33/533 G01N21/01 G01N21/6408 | | |
| 代理人(译) | 胡海国 陈春艳 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开一种光电探测系统及时间分辨荧光免疫分析仪，其中该光电探测系统包括产生激发光的光源、对激发光进行准直扩束的光束整形模块、将激发光聚焦于样品上所产生的发散荧光进行采集的聚焦模块及将采集到的荧光转换成对应的电信号并进行处理的信号处理模块；光束整形模块内设有分光镜组件且光束整形模块内形成有第一信号采集通道及第二信号采集通道；光束整形模块对光源发射的激发光进行准直扩束处理后对样品进行照射，聚焦模块对样品进行聚焦后发出的荧光传播至分光镜组件，分光镜组件将荧光分为两束荧光并分别通过第一信号采集通道及第二信号采集通道发射至信号处理模块。本发明技术方案能够扩大光电探测系统的测量范围。

