

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G01N 33/53 (2006.01)  
G01N 21/64 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820058342.9

[45] 授权公告日 2009年2月11日

[11] 授权公告号 CN 201194014Y

[22] 申请日 2008.5.13

[21] 申请号 200820058342.9

[73] 专利权人 上海互帼科学仪器有限公司

地址 200237 上海市徐汇区石龙路411弄28号4幢南201、南203室

[72] 发明人 张芹 许甄锋

[74] 专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司  
代理人 吴泽群

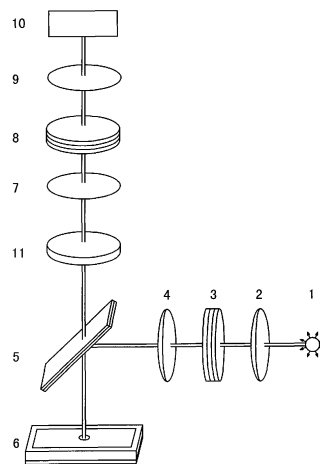
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

### [54] 实用新型名称

一种时间分辨荧光免疫检测仪

### [57] 摘要

本实用新型涉及荧光免疫检测的技术领域，公开了一种时间分辨荧光免疫检测仪。为了克服现有技术中出现的干扰成份多等缺陷，本实用新型提出的技术方案如下。一种时间分辨荧光免疫检测仪，包括光学系统等，其特征在于：所述的光路系统包括截止片(11)；在安装支架中，从上到下顺序设置光电倍增管(10)、第一透镜(9)、发射滤光片(8)、第二透镜(7)、截止片(11)、半透半反片(5)；从半透半反片(5)开始，再横向依序设置第三透镜(4)、激发滤光片(3)、第四透镜(2)、激发光源(1)；半透半反片(5)斜向设置；样品盘(6)设置在半透半反片(5)的下方。有益效果是：可以明显降低各种干扰，提高灵敏度和准确率。



1. 一种时间分辨荧光免疫检测仪，包括电子系统、光学系统、软件处理系统、机械系统及其样品盘（6），所述的光路系统包括：激发光源（1）、第一透镜（9）、第二透镜（7）、第三透镜（4）、第四透镜（2）、激发滤光片（3）、发射滤光片（8）、半透半反片（5）、光电倍增管（10）、安装支架，其特征在于：所述的光路系统包括截止片（11）；

所述的安装支架，其按纵向和横向设置零部件；

所述的纵向设置零部件，是在安装支架中，从上到下顺序设置光电倍增管（10）、第一透镜（9）、发射滤光片（8）、第二透镜（7）、截止片（11）、半透半反片（5）；

所述的横向设置零部件，是在安装支架中，从所述的半透半反片（5）开始，再横向依序设置第三透镜（4）、激发滤光片（3）、第四透镜（2）、激发光源（1）；

所述的半透半反片（5）斜向设置；

所述的样品盘（6）设置在半透半反片（5）的下方。

2. 根据权利要求1所述的一种时间分辨荧光免疫检测仪，其特征是：所述的半透半反片（5）斜向设置，是指该片与水平面成 $45^\circ$ 度的夹角。

3. 根据权利要求1所述的一种时间分辨荧光免疫检测仪，其特征是：所述的半透半反片（5），其透过率在420nm-800nm的光谱波段为80%以上、反射率在320nm-370nm的光谱波段为98%以上。

4. 根据权利要求1所述的一种时间分辨荧光免疫检测仪，其特征是：所述的截止片（11）：在400nm以下的光谱波段，透过率为0.01%以下；在450nm以上的光谱波段，透过率为85%以上。

## 一种时间分辨荧光免疫检测仪

### 技术领域

本实用新型涉及荧光免疫检测的技术领域，具体的讲是涉及一种时间分辨荧光免疫检测仪。

### 背景技术

现有技术的时间分辨荧光免疫检测仪，其光学系统的原理如图1所示。

对于现有技术的时间分辨荧光免疫检测仪及其图1所示的光学系统，说明如下：由激发光源发出1kHz的全光谱脉冲激发光，经过激发光透镜组聚光和滤光片滤光后，形成频率1kHz、中心波长340nm、带宽±50nm的激发光束。激发光束照射到样品上，激发样品中的Eu<sup>+3</sup>发出中心波长为613nm的特异荧光。此特异荧光经过滤光和会聚后，被光电倍增管接收，再由光电倍增管将微弱的光信号转换为电信号，并经信号放大电路放大、送至微处理器进行处理，最后将处理数据送至计算机软件系统进行分析处理，得出该样品的浓度值，然后以报告单的形式将测试结果打印出来。

由于现有技术的时间分辨荧光免疫检测仪，采用透射光路，激发光通过样品直接进入光电倍增管，尽管是时间分辨，信号采样有延时，但由于生物制品、溶剂及溶质等的杂射光、生物荧光的干扰，以及背景荧光的一些光谱重叠，光电倍增管接收到的信号中，干扰成份很多，尤其是严重的背景干扰，造成检测识别的能力不够强、荧光分析的敏感性低，其灵敏度仅是理论值的百分之几，影响了检测识别的准确性。

### 实用新型的内容

现有技术的时间分辨荧光免疫检测仪，采用透射光路，干扰成份多、尤其是背景干扰严重，灵敏度和检测识别的准确率低。

本实用新型的目的是要克服上述的缺陷，提出一种新的光路系统，其技术方案如下。

1. 一种时间分辨荧光免疫检测仪，包括电子系统、光学系统、机械系统、

软件处理系统、机械系统及其样品盘，所述的光路系统包括：激发光源、第一透镜、第二透镜、第三透镜、第四透镜、激发滤光片、发射滤光片、半透半反片、光电倍增管、安装支架；所述的光路系统包括截止片；

所述的安装支架，其按纵向和横向设置零部件；

所述的纵向设置零部件，是在安装支架中，从上到下顺序设置光电倍增管、第一透镜、发射滤光片、第二透镜、截止片、半透半反片；

所述的横向设置零部件，是在安装支架中，从所述的半透半反片开始，再横向依序设置第三透镜、激发滤光片、第四透镜、激发光源；

所述的半透半反片斜向设置；

所述的样品盘设置在半透半反片的下方。

2. 所述的半透半反片斜向设置，是指该片与水平面成  $45^\circ$  度的夹角。

3. 所述的半透半反片，其透过率在 420nm-800nm 的光谱波段为 80%以上、反射率在 320nm-370nm 的光谱波段为 98%以上。

4. 所述的截止片：在 400nm 以下的光谱波段，透过率为 0.01%以下；在 450nm 以上的光谱波段，透过率为 85%以上。

### 本实用新型的有益效果是：

可以明显降低各种干扰，提高灵敏度和准确率，而且可以在现有时间分辨荧光免疫检测仪的基础上，稍加改进即可实现。

### 附图说明

图 1 是现有技术中时间分辨荧光免疫检测仪的光学原理图；

图 2 是本实用新型时间分辨荧光免疫检测仪的光学原理图。

### 图中标号说明

1. 激发光源；2. 第四透镜；3. 激发滤光片；4. 第三透镜；5. 半透半反片；6. 样品盘；7. 第二透镜；8. 发射滤光片；9. 第一透镜；10. 光电倍增管；11. 截止片。

下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

### 具体实施方式

现有技术的时间分辨荧光免疫检测仪，采用透射光路，所以干扰严重、检测识别的能力不够强，荧光分析的敏感性低，其灵敏度仅是理论值的百分之几，

影响了检测识别的准确性。

为了克服上述的缺陷，本实用新型提出了一种新的光路系统，说明如下。

本实用新型的一种时间分辨荧光免疫检测仪，包括电子系统、光学系统、软件处理系统、机械系统及其样品盘 6，所述的光路系统包括：激发光源 1、第一透镜 9、第二透镜 7、第三透镜 4、第四透镜 2、激发滤光片 3、发射滤光片 8、半透半反片 5、光电倍增管 10、安装支架。

与现有技术和普通时间分辨荧光免疫检测仪不同的是，本实用新型中的光路系统还包括有截止片 11，其作用是将一定波长以下的杂光截止掉。

比如：将波长小于 400nm 的杂光截止、而对波长为 450nm 以上的光基本放行通过。

截止片可以购买现成的产品。市场上，截止片的型号、规格及生产的厂家很多，实施者按照自己需要的技术参数，进行选购，可以购买塑料制成的截止片。

由于本实用新型的技术方案中，使用材料截止而不是靠镀膜截止，所以截止效果特别好。敏锐截止值的截止片 11 和高通透性的发射滤光片 8、半透半反片 5 相结合，能很好捕捉到样品的微弱荧光。另外，光学零部件的设置也与众不同，即：在安装支架中，按如下的技术方案，纵向和横向设置零部件。

纵向设置零部件是：在安装支架中，从上到下顺序设置光电倍增管 10、第一透镜 9、发射滤光片 8、第二透镜 7、截止片 11、半透半反片 5；横向设置零部件是：在安装支架中，从半透半反片 5 开始，再横向依序设置第三透镜 4、激发滤光片 3、第四透镜 2、激发光源 1。半透半反片 5 斜向设置。

还有，被测对象样品盘 6 的所处位置也不一样，是放在半透半反片 5 的下方。半透半反片也称半透半反镀膜片，它可采用对光学镜片进行镀膜加工的工艺制成。

对于以上的描述，需要说明的是，安装支架应当理解为由多个零部件构成的机械机构，而且在实施本实用新型时，安装支架还可以由多个分安装支架来组成。

以上对本实用新型作了总体的介绍和描述。下面，再对进一步的技术方案进行描述。

1. 进一步的技术方案。所述的半透半反片 5 斜向设置，是指该片与水平面成  $45^\circ$  度的夹角。

2. 进一步的技术方案。所述的半透半反片，其透过率在 420nm-800nm 的

光谱波段为 80%以上、反射率在 320nm-370nm 的光谱波段为 98%以上。

3. 进一步的技术方案。所述的截止片：在 400nm 以下的光谱波段，透过率为 0.01%以下；在 450nm 以上的光谱波段，透过率为 85%以上。实施本技术方案，可以明显地截止杂散光、排除这些杂散光的干扰，显著提高检测仪的灵敏度。

### 实施例一

本实施例的一种时间分辨荧光免疫检测仪，包括有电子系统、光学系统、机械系统、软件处理系统、机械系统及其样品盘 6。

电子系统、软件处理系统和机械系统，在时间分辨荧光免疫检测的现有技术和现成产品都有，本实施例也采用这些公知的技术。

光学系统和样品盘 6 的摆放位置，虽然公知技术中也有，但本实用新型对此二者进行了创新的改进。

对光学系统和样品盘 6 的摆放位置，进行的创新改进，描述、介绍和解释如下。

在安装支架中，纵向从上到下顺序设置光电倍增管 10、第一透镜 9、发射滤光片 8、第二透镜 7、截止片 11、半透半反片 5；横向从半透半反片 5 开始，依序设置第三透镜 4、激发滤光片 3、第四透镜 2、激发光源 1；

其中的半透半反片，其透过率在 420nm-800nm 的光谱波段为 80%以上、反射率在 320nm-370nm 的光谱波段为 98%以上；并且斜向安装（既：与水平面成 45° 度的夹角）。其中的截止片：在 400nm 以下的光谱波段，透过率为 0.01%以下；在 450nm 以上的光谱波段，透过率为 85%以上。

上述个零部件的相互之间的位置关系，图 2 中作出了意思表示。

使用时，其工作原理为：由激发光源发出 1kHz 的全光谱脉冲激发光，经过激发光透镜组聚光和滤光片滤光后，形成频率 1KHz、中心波长 340nm、带宽土 50nm 的激发光束。此光束通过镀膜的半透半反镜照射到样品池上，激发样品中的  $\text{Eu}^{+3}$  发出中心波长为 613nm 的特异荧光，该特异荧光先后途经：同一块的半透半反片、截止片和一组透镜和滤光片会聚后，将特异荧光照射在光电倍增管阴极面上，由光电倍增管将微弱光信号转换为电信号，经信号放大电路放大送至微处理器进行处理，再将处理数据送至计算机软件系统进行分析处理，得出该样品的浓度值，然后以报告单的形式将测试结果打印出来。

从以上的描述可以得知：与现有技术采用透射光路不同，本实用新型采用

的是反射光路。

需要指出的是：截止片和半透半反镀膜片是本实用新型中整个光路系统的关键器件，也是本实用新型反射光路的关键器件。

我们知道，荧光背景噪声的一个来源就是激发光（或杂散光）不经滤光片分光就直接发生透射，还有就是透镜中心产生自发荧光，我们的反射系统的截止片和半透半反高锐化镀膜片，将激发光（或杂散光）的交叉减少到最小，吸收排除了99%以上这种杂散光，大幅度降低了自然荧光本底。由于影响检测灵敏度的重要因素是自然荧光本底，降低自然本底荧光，有利于提高分析的灵敏度。本实用新型采用反射光路，与透射光路相比，试剂本底做得更低，因而提高了仪器的线性范围和分析的灵敏度。

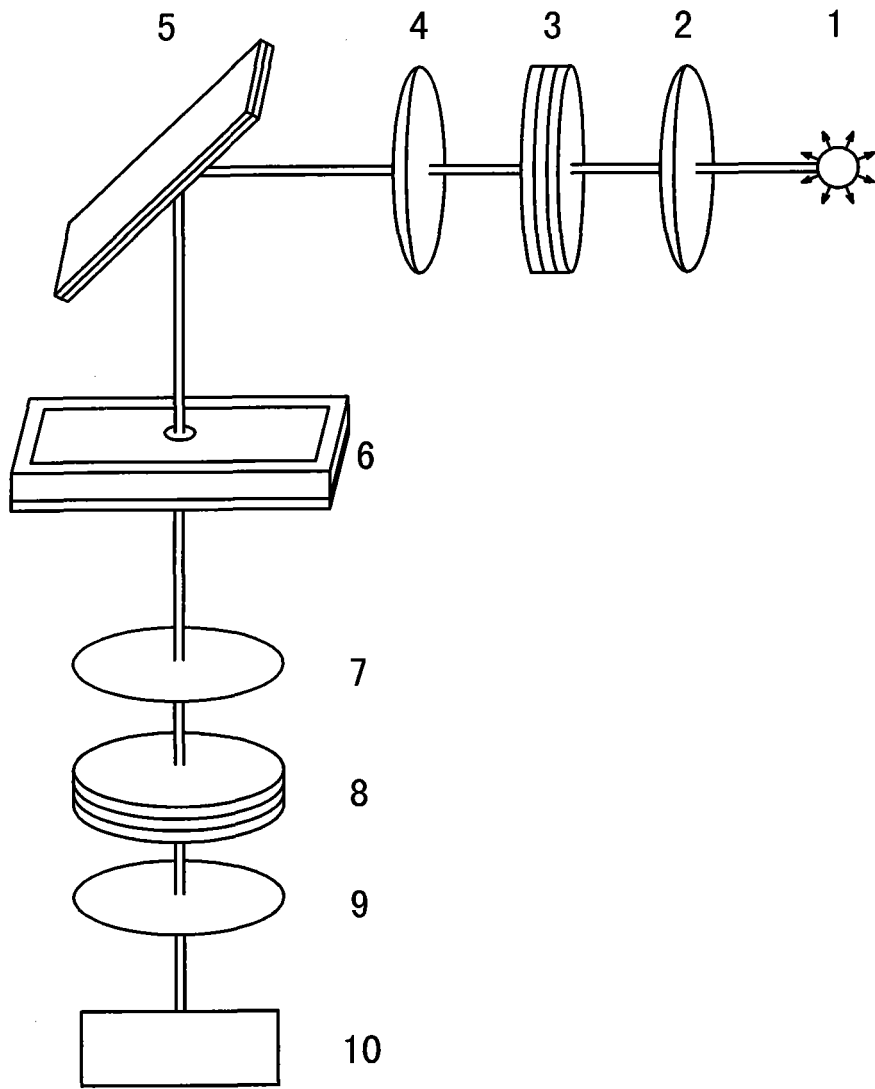


图1

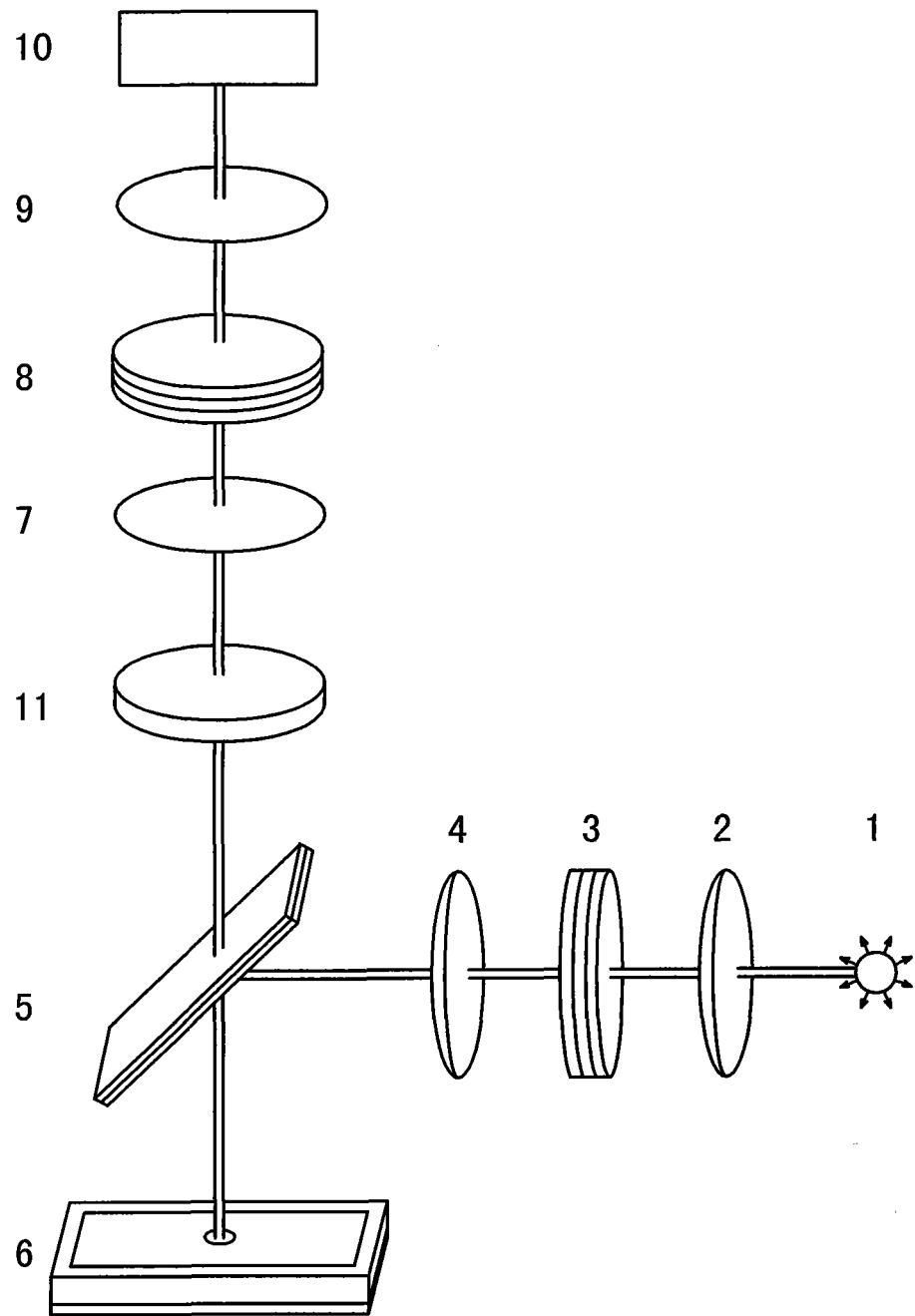


图2

|         |  |         |            |
|---------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种时间分辨荧光免疫检测仪                                  |         |            |
| 公开(公告)号 | <a href="#">CN201194014Y</a>                   | 公开(公告)日 | 2009-02-11 |
| 申请号     | CN200820058342.9                               | 申请日     | 2008-05-13 |
| [标]发明人  | 张芹<br>许甄锋                                      |         |            |
| 发明人     | 张芹<br>许甄锋                                      |         |            |
| IPC分类号  | G01N33/53 G01N21/64                            |         |            |
| 外部链接    | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

摘要(译)

本实用新型涉及荧光免疫检测的技术领域，公开了一种时间分辨荧光免疫检测仪。为了克服现有技术中出现的干扰成份多等缺陷，本实用新型提出的技术方案如下。一种时间分辨荧光免疫检测仪，包括光学系统等，其特征在于：所述的光路系统包括截止片(11)；在安装支架中，从上到下顺序设置光电倍增管(10)、第一透镜(9)、发射滤光片(8)、第二透镜(7)、截止片(11)、半透半反片(5)；从半透半反片(5)开始，再横向依序设置第三透镜(4)、激发滤光片(3)、第四透镜(2)、激发光源(1)；半透半反片(5)斜向设置；样品盘(6)设置在半透半反片(5)的下方。有益效果是：可以明显降低各种干扰，提高灵敏度和准确率。

