



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108072637 A

(43)申请公布日 2018.05.25

(21)申请号 201611024588.X

(22)申请日 2016.11.15

(71)申请人 深圳市帝迈生物技术有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区桃源街  
道留仙大道1183号南山云谷创新产业  
园南风楼2楼B

(72)发明人 刘治志

(74)专利代理机构 深圳市恒申知识产权事务所  
(普通合伙) 44312

代理人 王利彬

(51)Int.Cl.

G01N 21/64(2006.01)

G01N 33/533(2006.01)

G01N 33/543(2006.01)

G01N 35/00(2006.01)

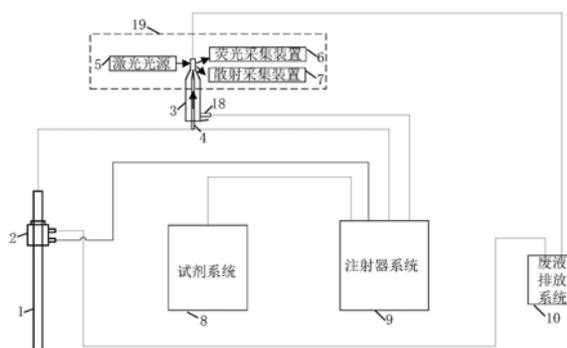
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种流式量子点血液多种成份分析系统及  
分析方法

(57)摘要

本发明公开了一种流式量子点血液多种成份分析系统及分析方法,包括采样针、采样针清洗装置、流动室、样本针、激光光源、荧光采集装置、散射采集装置、试剂系统、注射器系统和废液排放系统。通过流式细胞控制术可同时进行血细胞分析、免疫成份分析及核酸成份分析,在同一个血液样本可完成多类项目的分析,检测效率高;通过流式细胞控制术进行血液成份分析,提高检测灵敏度、准确度及线性范围;通过量子点技术解决多激发荧光干扰问题,保证各荧光信号收集的可靠性,同时量子点比一般荧光标记物更稳定,储存期长,通过这两点可提高通过荧光标记分析成份的可靠性。



1. 一种流式量子点血液多种成份分析系统,其特征在于,包括采样针、采样针清洗装置、流动室、样本针、激光光源、荧光采集装置、散射采集装置、试剂系统、注射器系统和废液排放系统;所述采样针清洗装置设置在采样针上,用于清洗所述采样针;所述采样针清洗装置的进液口连接注射器系统中的注射器,采样针清洗装置的出液口连接废液排放系统;所述采样针与样本针和注射器系统相连通;所述样本针深入在流动室内,在流动室的出口端设置有检测区,在检测区上设置有激光光源,对应着所述激光光源设置有获取荧光信号的荧光采集装置和获取散射信号的散射采集装置;所述流动室的鞘液入口连接注射器系统中的注射器,流动室的废液出口连接废液排放系统;所述注射器系统连接试剂系统。

2. 根据权利要求1所述的流式量子点血液多种成份分析系统,其特征在于,还包括一反应池,所述反应池通过注射器系统将试剂系统内的试剂加入反应池与采样针吸过来的样本进行反应,完成样本前处理,所述反应池连接注射器系统。

3. 根据权利要求1或2所述的流式量子点血液多种成份分析系统,其特征在于,所述荧光采集装置有两路荧光信号采集通路,分别通过两个滤光器件筛选出各路荧光信号后联通第一路荧光采集器件和第二路荧光采集器件,其中,一路荧光信号为用于定量分析被检测物的荧光信号;另外一路荧光信号为微球内量子点的荧光信号,用于单独通过该路荧光信号或结合散射信号对分析项目进行分类,识别所分析的项目类别。

4. 根据权利要求1或2所述的流式量子点血液多种成份分析系统,其特征在于,所述荧光采集装置有三路荧光信号采集通路,分别通过三个滤光器件筛选出各路荧光信号后联通第一路荧光采集器件、第二路荧光采集器件和第三路荧光采集器件,其中,一路荧光信号为用于定量分析被检测物的荧光信号;另外两路荧光信号为微球内量子点的荧光信号,用于结合散射信号对分析项目进行分类,识别所分析的项目类别。

5. 一种流式量子点血液多种成份分析方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S11:在机外进行样本反应;

步骤S12:采样针吸取反应完成的样本送至样本针附近;

步骤S13:注射器系统将试剂系统内的试剂从流动室的鞘液入口进入流动室;

步骤S14:注射器系统将样本针附近的样本推入流动室;

步骤S15:样本在鞘液的包裹下并行逐一经过检测区,激光光源照射检测区,产生会散射信号或散射信号和荧光信号;

步骤S16:通过荧光采集装置和散射采集装置采集散射信号和荧光信号;

步骤S17:根据微球内的荧光信号或者结合荧光信号和散射信号对微球类型进行分类,从而确定微球上的分析成份的分析项目种类;

步骤S18:根据结合到微球上的被检测物的荧光标记物的荧光信号强度对被检成份进行定量分析;

步骤S19:清洗整个系统,为下次计数做好准备,同时输出所有结果包含散射信号分析结果和荧光信号分析结果。

6. 根据权利要求5所述的流式量子点血液多种成份分析方法,其特征在于,经过检测区的被检测物若是血细胞成份,则会产生散射信号;经过检测区的被检测物若是免疫成份或者核酸成份,则同时产生散射信号和荧光信号,其中荧光信号又包括了分类微球类型的荧光信号和定量分析成份的荧光信号。

7. 根据权利要求6所述的流式量子点血液多种成份分析方法,其特征在于,所述微球是与被检测物通过抗原抗体反应或原位杂交方式结合的微球,所述微球为磁珠微球或塑料微球,微球内包括有一种或一种以上的发射波长的量子点,每种波长的量子点具有多种荧光强度。

8. 一种流式量子点血液多种成份分析方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S20: 采样针吸取分析样本;

步骤S21: 采样针分样本进入反应池进行前处理;

步骤S22: 样本前处理完成后通过采样针吸取反应完成的样本至样本针附近;

步骤S23: 注射器系统将试剂系统内的试剂从流动室的鞘液入口进入流动室;

步骤S24: 通过注射器系统将样本针附近的样本推入流动室;

步骤S25: 样本在鞘液的包裹下并行逐一通过检测区,激光光源照射检测区,产生会散射信号或散射信号和荧光信号;

步骤S26: 通过荧光采集装置和散射采集装置采集散射信号和荧光信号;

步骤S27: 根据微球内的荧光信号或者结合荧光信号和散射信号对微球类型进行分类,从而确定微球上的分析成份的分析项目类型;

步骤S28: 根据结合到微球上的被检测物的荧光标记物的荧光信号强度对被检成份进行定量分析;

步骤S29: 清洗整个系统,为下次计数做好准备,同时输出所有结果包含散射信号分析结果和荧光信号分析结果。

9. 根据权利要求8所述的流式量子点血液多种成份分析方法,其特征在于,经过检测区的被检测物若是血细胞成份,则会产生散射信号;经过检测区的被检测物若是免疫成份或者核酸成份,则同时产生散射信号和荧光信号,其中荧光信号又包括了分类微球类型的荧光信号和定量分析成份的荧光信号。

10. 根据权利要求9所述的流式量子点血液多种成份分析方法,其特征在于,所述微球是与被检测物通过抗原抗体反应或原位杂交方式结合的微球,所述微球为磁珠微球或塑料微球,微球内包括有一种或一种以上的发射波长的量子点,每种波长的量子点具有多种荧光强度。

## 一种流式量子点血液多种成份分析及分析方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种血液分析系统,尤其涉及的是一种流式量子点血液多种成份分析及分析方法。

### 背景技术

[0002] 人体血液成份包含了血细胞(血细胞具体包括了白细胞、红细胞、血小板)、免疫成份和核酸成份等。针对不同类型的成份有对应的仪器进行检测,分别包括以下仪器:

[0003] 血细胞分析仪用来检测人体血液内血细胞,包括了白细胞、红细胞、血小板的个数,目前最新的技术为利用流式细胞控制术和激光散射法对白细胞准确分类,该类型的五分类血细胞分析仪运用成熟;

[0004] 免疫分析仪用来检测人体血液内的免疫成份,用于抗原抗体结合法,在被检测物上进行标记,检测标记物的强度来定量免疫成份。目前所用的标记方法学有:放射标记法、酶促反应标记法、荧光标记法、化学发光标记法、电化学发光标记,其中荧光标记法、化学发光标记法和电化学发光标记法应用较多,放射标记和酶促反应标记法因污染重、准确性一般等因素正逐渐淘汰。

[0005] 分子诊断分析仪可用来检测人体血液内的核酸成份。通过原位杂交,然后再通过标记(荧光等标记物)检测被检的核酸分子。

[0006] 目前要检测血细胞结果、免疫成份结果、分子项目成份结果需要从病人抽三份血样,每份血样在不同仪器上进行检测,操作麻烦,也增加病人的抽血次数和血量。

[0007] 三大主流免疫分析方法中的荧光标记法目前所用的荧光标记物采用的是传统有机荧光染料(PE等),存在荧光效率不高,荧光试剂保存稳定性一般,并且在多激发荧光信号间容易受相互干扰问题。

[0008] 目前开始有产品通过量子点进行标记免疫成份来做免疫成份分析,主要有两类方法:1、量子点免疫沉析法-如专利CN102565386B所述,为解决传统免疫沉析法灵敏度低、定量不够精确的问题,将荧光标记物改成量子点,维持原来层析试纸条的测量方法,即通过在固相试纸条上进行分离,然后显色,通过测量显色程度对不同成份进行定量;2、量子点微流控法-如专利CN101825570B所述,在微流控液相芯片上注射进分析样本,其中分析样本通过量子点进行标记,再通过光纤光谱仪对分析样本中的量子点微球进行分类,从而完成对分析成份的分类,区分类别后对每一种成份进行免疫定量,从而实现在同一样本测试多种免疫成份。

[0009] 综上现有技术存在以下缺点:

[0010] 1、目前医院检查血细胞、免疫成份和分子项目成份需要在同一病人抽取三份血样,并且分别通过血细胞分析仪、免疫分析仪和分子诊断分析仪进行测试,操作繁琐,增加病人痛苦,并且医院使用仪器成本高。

[0011] 2、目前荧光标记法免疫分析仪采用的是传统有机荧光染料,荧光效率不高,试剂保存稳定性一般,并且由于多激发荧光信号间的干扰问题,不适用于同一样本多指标项目

的测试。

[0012] 3、目前采用量子点标记做免疫成份分析的产品主要通过免疫层析法,由于是固相反应,反应不充分,结果的稳定性和可靠性较差。

[0013] 4、专利CN101825570B所述量子点微流控法所用液相芯片难以做到逐个控制分析物通过光学检测区,并且用来区分成份种类所用的量子点激光荧光收集装置为光纤光谱仪,系统复杂,成本高,不适宜商业化。

[0014] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

## 发明内容

[0015] 本发明的目的在于提供一种流式量子点血液多种成份分析系统及分析方法,旨在解决现有的血液分析仪操作繁琐、成本高且稳定性、不适宜商业化的问题。

[0016] 本发明的技术方案如下:

[0017] 一种流式量子点血液多种成份分析系统,其包括采样针、采样针清洗装置、流动室、样本针、激光光源、荧光采集装置、散射采集装置、试剂系统、注射器系统和废液排放系统;所述采样针清洗装置设置在采样针上,用于清洗所述采样针;所述采样针清洗装置的进液口连接注射器系统中的注射器,采样针清洗装置的出液口连接废液排放系统;所述采样针与样本针和注射器系统相连通;所述样本针深入在流动室内,在流动室的出口端设置有检测区,在检测区上设置有激光光源,对应着所述激光光源设置有获取荧光信号的荧光采集装置和获取散射信号的散射采集装置;所述流动室的鞘液入口连接注射器系统中的注射器,流动室的废液出口连接废液排放系统;所述注射器系统连接试剂系统。

[0018] 所述的流式量子点血液多种成份分析系统,其中,还包括一反应池,所述反应池通过注射器系统将试剂系统内的试剂加入反应池与采样针吸过来的样本进行反应,完成样本前处理,所述反应池连接注射器系统。

[0019] 所述的流式量子点血液多种成份分析系统,其特征在于,所述荧光采集装置有两路荧光信号采集通路,分别通过两个滤光器件筛选出各路荧光信号后联通第一路荧光采集器件和第二路荧光采集器件,其中,一路荧光信号为用于定量分析被检测物的荧光信号;另外一路荧光信号为微球内量子点的荧光信号,用于结合散射信号对分析项目进行分类,识别所分析的项目类别。

[0020] 所述的流式量子点血液多种成份分析系统,其中,所述荧光采集装置有三路荧光信号采集通路,分别通过三个滤光器件筛选出各路荧光信号,分别联通第一路荧光采集器件、第二路荧光采集器件和第三路荧光采集器件,其中,一路荧光信号用于定量分析被检测物的荧光信号;另外两路荧光信号为微球内量子点的荧光信号,用于对分析项目进行分类,识别所分析的项目类别。

[0021] 所述的流式量子点血液多种成份分析系统,其中,荧光采集器件可为PMT或雪崩二极管。

[0022] 一种流式量子点血液多种成份分析方法,其包括以下步骤:

[0023] 步骤S11:在机外进行样本反应;

[0024] 步骤S12:采样针吸取反应完成的样本送至样本针附近;

[0025] 步骤S13:注射器系统将试剂系统内的试剂从流动室的鞘液入口进入流动室;

- [0026] 步骤S14:注射器系统将样本针附近的样本推入流动室;
- [0027] 步骤S15:样本在鞘液的包裹下并行逐一经过检测区,激光光源照射检测区,会产生散射信号或散射信号和荧光信号;
- [0028] 步骤S16:通过荧光采集装置和散射采集装置采集散射信号和荧光信号;
- [0029] 步骤S17:根据微球内的荧光信号或者结合荧光信号和散射信号对微球类型进行分类,从而确定微球上的分析成份的分析项目种类;
- [0030] 步骤S18:根据结合到微球上的被检测物的荧光标记物的荧光信号强度对被检成份进行定量分析;
- [0031] 步骤S19:清洗整个系统,为下次计数做好准备,同时输出所有结果包含散射信号分析结果和荧光信号分析结果。
- [0032] 一种流式量子点血液多种成份分析方法,其包括以下步骤:
- [0033] 步骤S20:采样针吸取分析样本;
- [0034] 步骤S21:采样针分样本进入反应池进行前处理;
- [0035] 步骤S22:样本前处理完成后通过采样针吸取反应完成的样本至样本针附近;
- [0036] 步骤S23:注射器系统将试剂系统内的试剂从流动室的鞘液入口进入流动室;
- [0037] 步骤S24:通过注射器系统将样本针附近的样本推入流动室;
- [0038] 步骤S25:样本在鞘液的包裹下并行逐一通过检测区,激光光源照射检测区,会产生散射信号或散射信号和荧光信号;
- [0039] 步骤S26:通过荧光采集装置和散射采集装置采集散射信号和荧光信号;
- [0040] 步骤S27:根据微球内的荧光信号或者结合荧光信号和散射信号对微球类型进行分类,从而确定微球上的分析成份的分析项目类型;
- [0041] 步骤S28:根据结合到微球上的被检测物的荧光标记物的荧光信号强度对被检成份进行定量分析;
- [0042] 步骤S29:清洗整个系统,为下次计数做好准备,同时输出所有结果包含散射信号分析结果和荧光信号分析结果。
- [0043] 所述的流式量子点血液多种成份分析方法,其中,经过检测区的被检测物若是血细胞成份,则会产生散射信号;经过检测区的被检测物若是免疫成份或者核酸成份,则同时产生散射信号和荧光信号,其中荧光信号又包括了分类微球类型的荧光信号和定量分析成份的荧光信号。
- [0044] 所述的流式量子点血液多种成份分析方法,其中,所述微球是与被检测物通过抗原抗体反应或原位杂交方式结合的微球,所述微球为磁珠微球或塑料微球,微球内包括有一种或一种以上的发射波长的量子点,每种波长的量子点具有多种荧光强度。
- [0045] 本发明的有益效果:本发明通过流式细胞控制术可同时进行血细胞分析、免疫成份分析及核酸成份分析,在同一个血液样本可完成多类项目的分析,检测效率高;通过流式细胞控制术进行血液成份分析,提高检测灵敏度、准确度及线性范围;通过量子点技术解决多激发荧光干扰问题,保证各荧光信号收集的可靠性,同时量子点比一般荧光标记物更稳定,储存期长,通过这两点可提高通过荧光标记分析成份的可靠性。

## 附图说明

- [0046] 图1是本发明实施例一提供的血液多种成份分析系统结构示意图。
- [0047] 图2是本发明实施例一提供的系统的测试方法流程图。
- [0048] 图3是本发明实施例二提供的血液多种成份分析系统结构示意图。
- [0049] 图4是本发明实施例二提供的系统的测试方法流程图。
- [0050] 图5是本发明提供的系统中荧光采集装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0051] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。

[0052] 实施例一

[0053] 本发明实施例一提供的流式量子点血液多种成份分析系统属于样本前处理设置在系统外的应用系统,即样本在进入分析系统前已经经过处理。具体参见以下描述:

[0054] 如图1所示,本发明实施例一提供的流式量子点血液多种成份分析系统包括:采样针1、采样针清洗装置2、流动室3、样本针4、激光光源5、荧光采集装置6、散射采集装置7、试剂系统8、注射器系统9和废液排放系统10。

[0055] 所述采样针清洗装置2设置在采样针1上,所述采样针清洗装置2的进液口连接注射器系统9中的一个注射器,采样针清洗装置2的出液口连接废液排放系统10;所述采样针1与样本针4和注射器系统9相连;所述样本针4深入在流动室3内,在流动室3的出口端设置有检测区19,在检测区19上设置有激光光源5,对应着所述激光光源5设置有获取荧光信号的荧光采集装置6和获取散射信号的散射采集装置7;所述流动室3的鞘液入口18连接注射器系统9的一个注射器,流动室3的废液出口连接废液排放系统10;所述注射器系统9连接试剂系统8。

[0056] 所述注射器系统9通过注射器下拉动作从采样针1吸取样本至样本针4附近;然后通过注射器系统9的配合动作,将鞘液从流动室3的鞘液入口18推入流动室3,同时配合将样本针4附近的被检测样本推入检测区19,从而形成流式细胞控制术所达到的样本流,即样本被鞘液包裹并行逐个排队通过检测区19。此时激光光源5发射的激光照射在样本上,由于被检测物是通过抗原抗体反应(免疫成份)或原位杂交(核酸成份)方式与微球结合,该微球可以是磁珠微球或塑料微球,微球内包括有一种或一种以上的发射波长的量子点,每种波长的量子点具有多种荧光强度。通过激光光源5激发了微球内的量子点发射荧光,通过荧光采集装置6可采集微球内激发所有的荧光信号。由于免疫成份和核酸成份类型很多,不能通过大小等特征进行区分。特定类型的微球特异性的与特定的分析物(包含免疫成份和核酸成份)进行结合,从而达到可通过微球类型来区分被检测物的类型。

[0057] 同时激光光源5可激发通过抗原抗体反应或原位杂交与微球结合的被检测物上荧光标记物,该荧光标记物优选为量子点,也可以为有机染料。被检测物上的荧光标记物激发出的荧光被荧光采集装置6采集,从而对该类型微球上的被检测物进行定量分析。

[0058] 如果被检测物为血细胞(无微球,只是纯的细胞体),激光光源5照射在血细胞后会产生散射光,通过散射采集装置收集血细胞的散射光,该散射光分低角散射光、中角散射光和高角散射光,通过两种散射光就可以对血细胞进行分类,从而实现对血细胞的分类和计数。

[0059] 测量结束后通过注射器系统9从试剂系统8吸取清洗试剂对整个测量装置进行清洗,测量及清洗过程产生的废液排入至废液排放系统10,最后排出装置外。

[0060] 参见图2,本发明实施例一提供的系统外样本前处理的分析流程如下:

[0061] 步骤S11:在机外进行样本反应;

[0062] 步骤S12:采样针吸取反应完成的样本送至样本针附近;

[0063] 步骤S13:注射器系统将试剂系统内的试剂从流动室的鞘液入口进入流动室;

[0064] 步骤S14:注射器系统将样本针附近的样本推入流动室;

[0065] 步骤S15:样本在鞘液的包裹下并行逐一通过检测区,激光光源照射检测区,会产生散射信号或散射信号和荧光信号;

[0066] 步骤S16:通过荧光采集装置和散射采集装置采集散射信号和荧光信号;

[0067] 步骤S17:根据微球内的荧光信号对微球类型进行分类,从而确定微球上的分析成份的分析项目种类;

[0068] 步骤S18:根据结合到微球上的被检测物的荧光标记物的荧光信号强度对被检成份进行定量分析;

[0069] 步骤S19:清洗整个系统,为下次计数做好准备,同时输出所有结果包含散射信号分析结果和荧光信号分析结果。

[0070] 上述分析方法流程中的结合方式包括抗原抗体反应或原位杂交等。

[0071] 经过检测区的被检测物如果是血细胞成份,会产生散射信号;如果是免疫成份或者核酸成份,则同时产生散射信号和荧光信号,其中荧光信号又包括了分类微球类型的荧光信号和定量分析成份的荧光信号。

[0072] 实施例二

[0073] 本发明实施例二提供的流式量子点血液多种成份分析系统属于样本前处理设置在系统内部的应用系统,即样本前处理放在装置内进行。实施例二的系统是在实施例一提供的系统基础上增加一反应池11,所述反应池11通过注射器系统9将试剂系统8内的试剂加入与采样针1吸过来的样本进行反应,完成样本前处理。样本前处理完成后再通过采样针1从反应池11吸取样本到样本针4附近,再通过注射器系统9将样本通过鞘液包裹推入检测区进行检测。具体参见以下描述:

[0074] 如图3所示,本发明实施例一提供的流式量子点血液多种成份分析系统包括:采样针1、采样针清洗装置2、流动室3、样本针4、激光光源5、荧光采集装置6、散射采集装置7、试剂系统8、注射器系统9、废液排放系统10和反应池11。

[0075] 所述采样针清洗装置2设置在采样针1上,所述采样针清洗装置2的进液口连接注射器系统9中的一个注射器,采样针清洗装置2的出液口连接废液排放系统10;所述采样针1与样本针4和注射器系统9相连;所述样本针4深入在流动室3内,在流动室3的出口端设置有检测区19,在检测区19上设置有激光光源5,对应着所述激光光源5设置有荧光采集装置6和散射采集装置7;所述流动室3的鞘液入口18连接注射器系统9的一个注射器,流动室3的废液出口连接废液排放系统10;所述注射器系统9连接试剂系统8,所述反应池11连接注射器系统9。

[0076] 上述描述的系统为样本前处理已完成的分析系统,样本前处理放装置内进行,其分析流程参见图4具体包括以下流程:

- [0077] 步骤S20:采样针吸取分析样本;
- [0078] 步骤S21:采样针分样本进入反应池进行前处理;
- [0079] 步骤S22:样本前处理完成后通过采样针吸取反应完成的样本至样本针附近;
- [0080] 步骤S23:注射器系统将试剂系统内的试剂从流动室的鞘液入口进入流动室;
- [0081] 步骤S24:通过注射器系统将样本针附近的样本推入流动室;
- [0082] 步骤S25:样本在鞘液的包裹下并行逐一通过检测区,激光光源照射检测区,会产生散射信号或散射信号和荧光信号;
- [0083] 步骤S26:通过荧光采集装置和散射采集装置采集散射信号和荧光信号;
- [0084] 步骤S27:根据微球内的荧光信号对微球类型进行分类,从而确定微球上的分析成份的分析项目类型;
- [0085] 步骤S28:根据结合到微球上的被检测物的荧光标记物的荧光信号强度对被检成份进行定量分析;
- [0086] 步骤S29:清洗整个系统,为下次计数做好准备,同时输出所有结果包含散射信号分析结果和荧光信号分析结果。
- [0087] 上述分析方法流程中的结合方式包括抗原抗体反应或原位杂交等。
- [0088] 经过检测区的被检测物如果是血细胞成份,会产生散射信号;如果是免疫成份或者核酸成份,则同时产生散射信号和荧光信号,其中荧光信号又包括了分类微球类型的荧光信号和定量分析成份的荧光信号。
- [0089] 本发明提供的实施例一或实施例二的分析系统中的荧光微球分类方案如下:
- [0090] 微球内包含了多类量子点颗粒,记为 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ …… $A_N$ ,所有量子点颗粒通过一种激光光源即可激发多种荧光,每类量子点颗粒激发出的波长不一样,记为 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ …… $\lambda_N$ ,并且每类量子点颗粒激发出的荧光强度有10个以上的梯度,因此每类量子点颗粒可区分成10种以上的量子点颗粒,比如 $A_1$ 颗粒可区分为 $A_{11}$ 、 $A_{12}$ 、 $A_{13}$ …… $A_{1M}$ , $A_2$ 颗粒可区分为 $A_{21}$ 、 $A_{22}$ 、 $A_{23}$ …… $A_{2M}$ , $A_N$ 颗粒可区分为 $A_{N1}$ 、 $A_{N2}$ 、 $A_{N3}$ …… $A_{NM}$ 。每种微球都通过特异性结合与特定的免疫成份或核酸成份进行结合,只需识别出微球类型,就可识别出该微球上需要定量分析的检测物类型。
- [0091] 通过荧光采集装置采集到的微球内量子点的荧光信息,可以区分波长 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ …… $\lambda_N$ ,同时再结合荧光强度,就可以识别出多种微球。
- [0092] 例如:微球内包含了2类量子点颗粒 $A_1$ 、 $A_2$ ,分别发射出 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 两种波长,每种波长上的有10种荧光强度差异,因此就可以区分出 $10 \times 10 = 100$ 种荧光微球,对应区分出100种检测项目。依次类推,如果包含了3种量子点颗粒,每种波长上有10种荧光强度差异,就可区分出 $10 \times 10 \times 10 = 1000$ 种荧光微球。
- [0093] 检测区收集了两类信号,一类为激光散射信号,通过两角度以上的散射信号来对细胞大小及内部形态进行区分从而实现了对血细胞的分类计数;另一类为激光激发的荧光信号,在激发光的侧向进行收集,每一路荧光信号通过滤光器件进行筛选(通过波长差异),然后通过光电采集器件对每一路荧光进行采集。
- [0094] 本发明提供的系统可以设有两路荧光信号,分别通过两个滤光器件筛选出各路荧光信号,然后分别通过两路荧光采集器件采集各路荧光信号。其中一路荧光信号为微球内量子点的荧光信号,用于通过该荧光信号或通过该路荧光信号与散射信号结合的方式对

分析项目进行分类,识别所分析的项目类别,另一路荧光信号为定量分析被检测物的荧光信号。

[0095] 如图5所示,本发明还提供一种优选的实施方式,即该系统有三路荧光信号,分别通过滤光器件15、滤光器件16、滤光器件17筛选出各路荧光信号,然后分别通过第一路荧光采集器件12、第二路荧光采集器件13、第三路荧光采集器件14采集各路荧光信号。荧光采集器件可为PMT、雪崩二极管等光传感器件。其中两路荧光信号为微球内量子点的荧光信号,用于对分析项目进行分类,识别所分析的项目类别,第三路荧光信号为定量分析被检测物的荧光信号。以此类推可扩展N路荧光信号,一路为定量分析被检测物的荧光信号,另外N-1路荧光信号为微球内量子点的荧光信号,每一路都可以采集同一波长的不同荧光强度的信号,用于对微球进行分类,确定被检测物的分析项目。

[0096] 该系统可在同一样本中根据散射信号和荧光信号同时分析血细胞成份、免疫成份和核酸成份,免疫成份和核酸成份根据微球特异性与特定成份结合的特性以及根据微球的类别来区分分析成份的项目,从而达到同一样本多类型、多指标血液成份的分析。

[0097] 本发明的优点如下:1、同一血液样本就可以完成血细胞成份、免疫成份和核酸成份的分析,无需从病人抽取多份样本,减少病人痛苦,同时减少了医院检验科的工作量;2、在同一台设备上就可以同时完成血细胞成份、免疫成份和核酸成份的分析,医院使用成本低,操作更方便;3、流式细胞控制术控制被检测物并行逐一排队通过检测区,信号好、分析灵敏度高、结果更准确可靠、线性范围宽;4、通过量子点对微球进行分类,只需一个激光光源就可以激发多种波长的发射光,并且各发射光之间差异明显,无干扰,容易区分;5、微球分类标记物通过量子点,荧光强度高,效率高,并且稳定,保存期长;6、光学采集系统集成度高,可同时采集每个分析物上的散射信号和荧光信号,相对光谱分析仪采集量子点荧光信号的系统来说,系统简单,成本低。

[0098] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

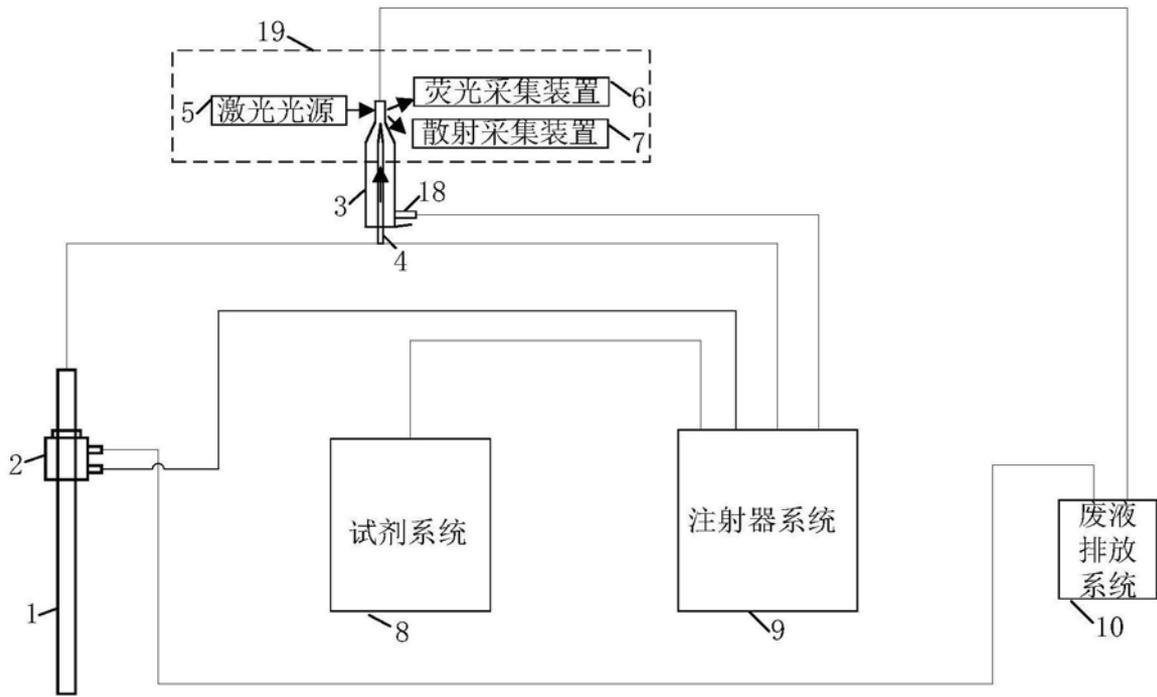


图1

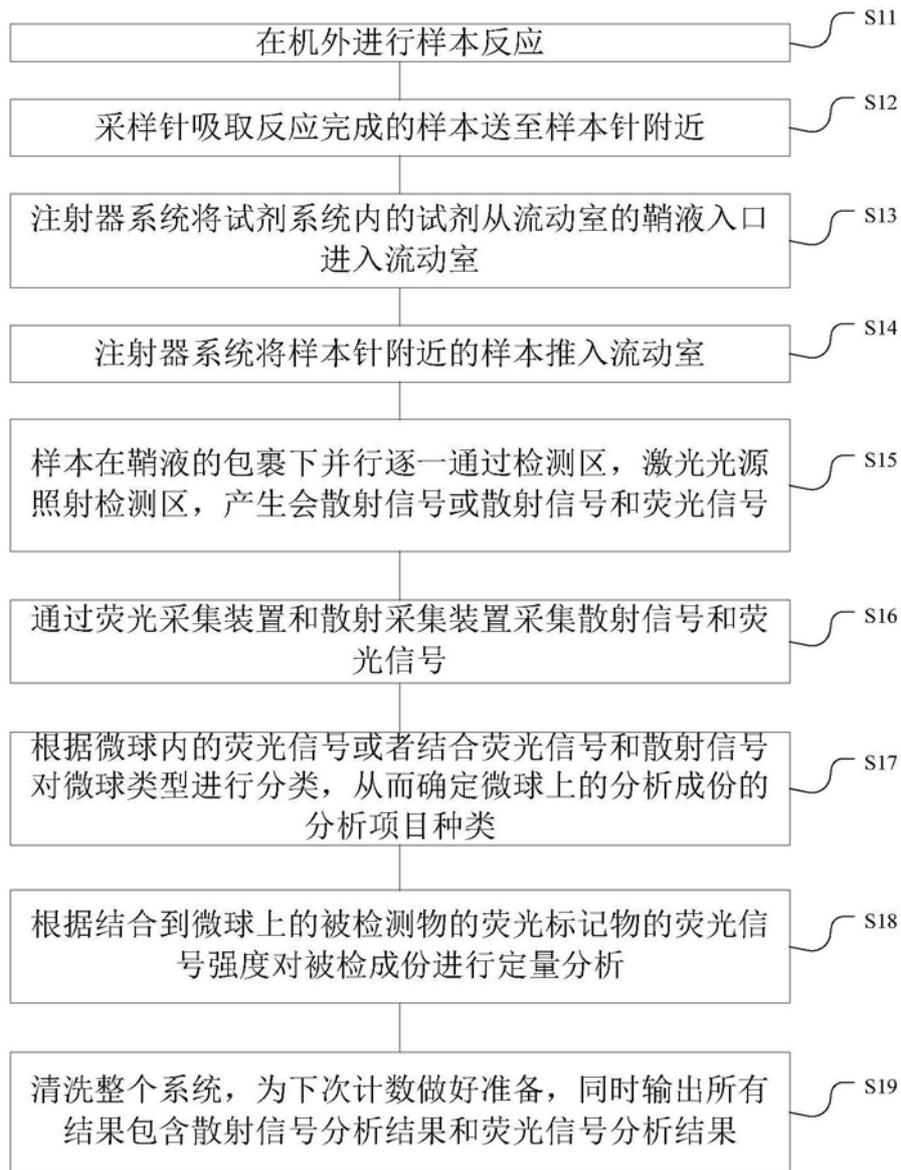


图2

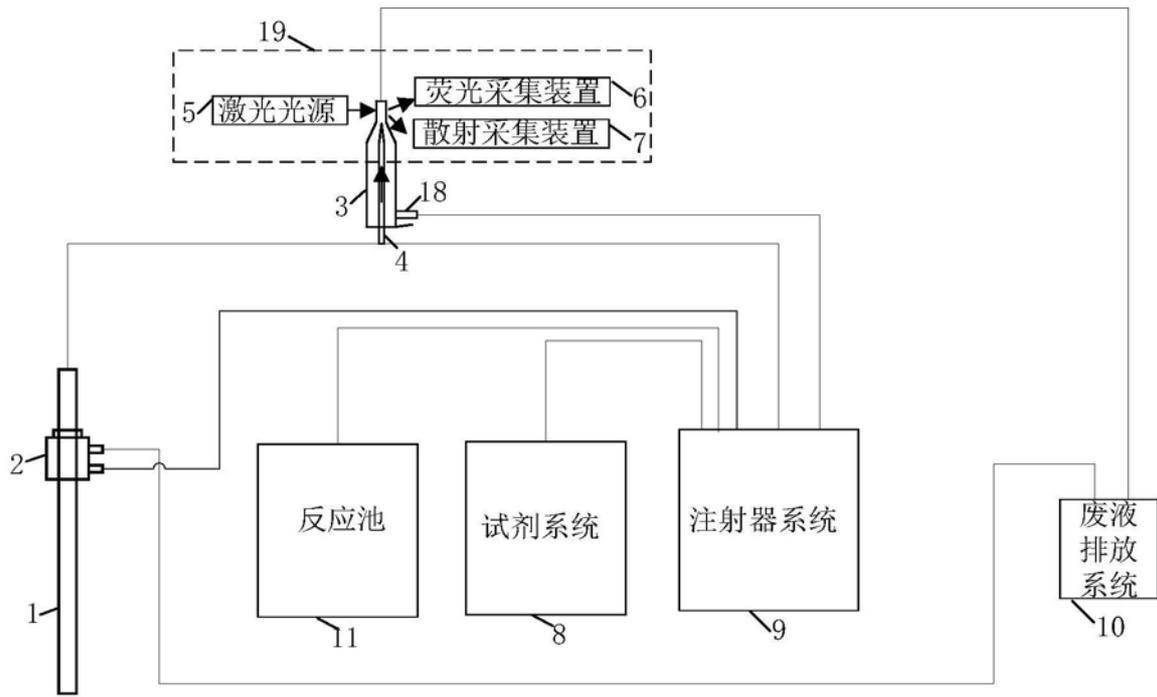


图3

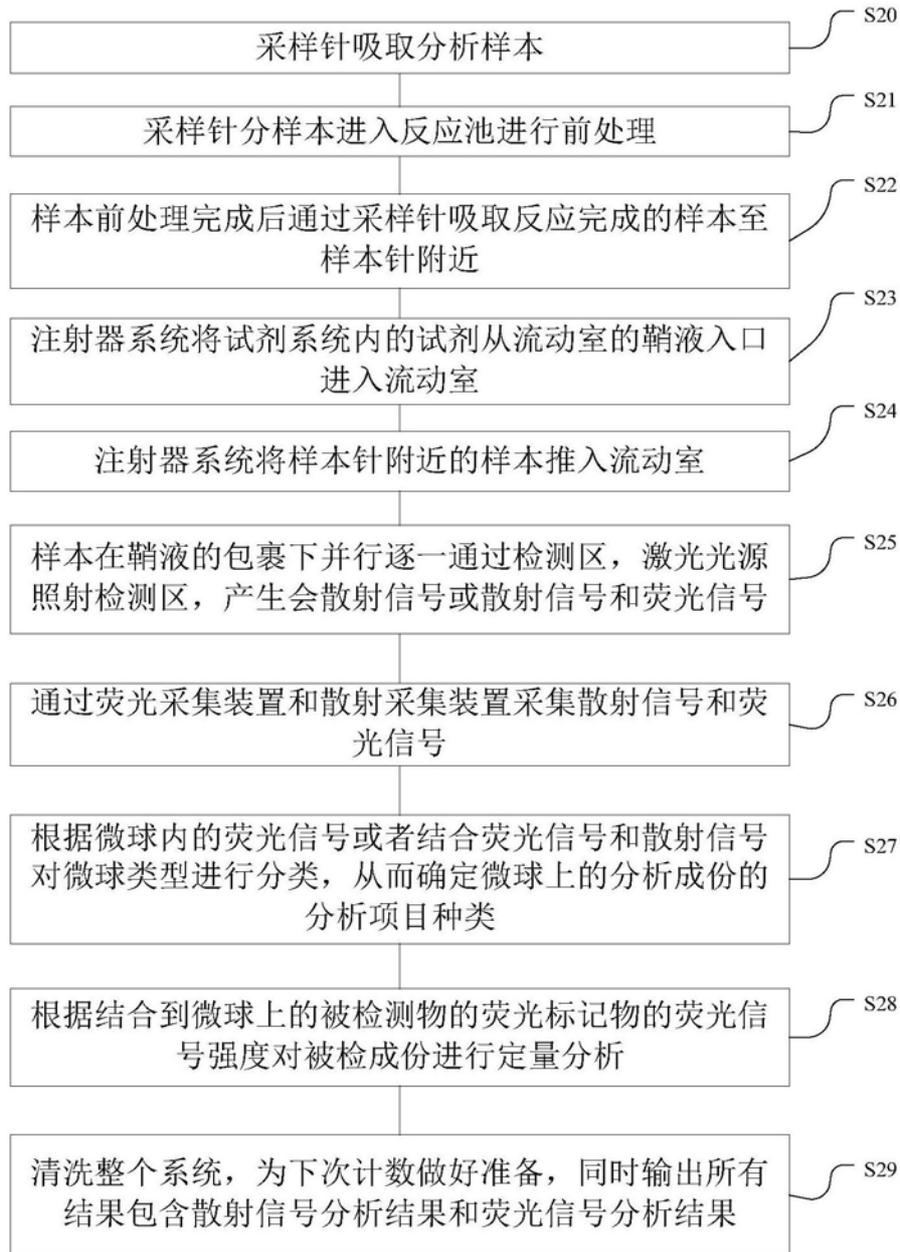


图4

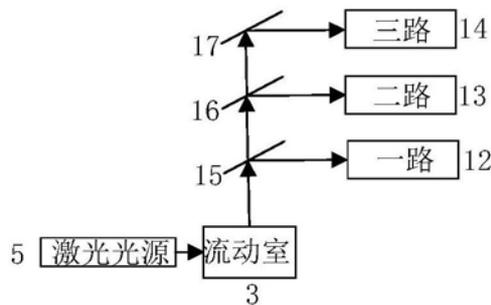


图5

专利名称(译)	一种流式量子点血液多种成份分析系统及分析方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN108072637A</a>	公开(公告)日	2018-05-25
申请号	CN201611024588.X	申请日	2016-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市帝迈生物技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市帝迈生物技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市帝迈生物技术有限公司		
[标]发明人	刘治志		
发明人	刘治志		
IPC分类号	G01N21/64 G01N33/533 G01N33/543 G01N35/00		
CPC分类号	G01N21/6486 G01N33/533 G01N33/54313 G01N35/0092		
代理人(译)	王利彬		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种流式量子点血液多种成份分析系统及分析方法，包括采样针、采样针清洗装置、流动室、样本针、激光光源、荧光采集装置、散射采集装置、试剂系统、注射器系统和废液排放系统。通过流式细胞控制术可同时进行血细胞分析、免疫成份分析及核酸成份分析，在同一个血液样本可完成多类项目的分析，检测效率高；通过流式细胞控制术进行血液成份分析，提高检测灵敏度、准确度及线性范围；通过量子点技术解决多激发荧光干扰问题，保证各荧光信号收集的可靠性，同时量子点比一般荧光标记物更稳定，储存期长，通过这两点可提高通过荧光标记分析成份的可靠性。

