



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101290313 B

(45) 授权公告日 2013.04.17

(21) 申请号 200710074105.1

(22) 申请日 2007.04.16

(73) 专利权人 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南十二路迈瑞大厦

(72) 发明人 赵丙强 甘泉 孙承伟

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 陈俊斌

(51) Int. Cl.

G01N 33/49 (2006.01)

G01N 15/10 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2003107725 A1, 2003.06.12,

US 5134445 A, 1992.07.28,

US 5182617 A, 1993.01.26,

林波海等. 流式细胞计的研制. 《生物物理学报》. 1992, 第8卷(第1期),

方国玲等. 流式细胞仪及其应用前景. 《现代科学仪器》. 1996,

审查员 王溯铭

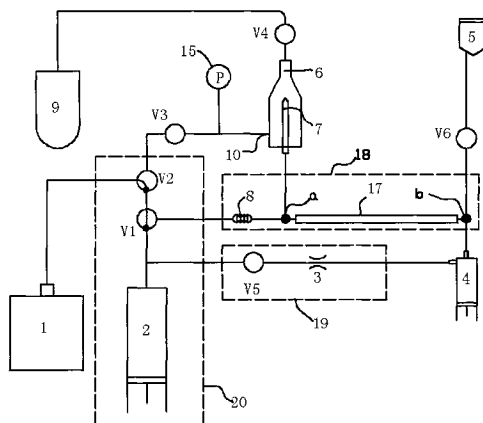
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种流式细胞装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种流式细胞装置,包括:用于对待检测样本排队进行检测的流动室;用于对待检测样本定量并储存的储样装置;用于驱动待检测样本进入所述流动室形成供检测的样本流的样本驱动装置;控制各阀和注射器动作的控制单元;可控制的与流动室、储样装置和鞘液连通的推吸装置,推吸装置可以为样本准备和鞘液注入提供驱动。本发明还公开了一种流式细胞方法,包括样本准备、鞘液注入、样本注入、检测等过程;其中样本准备和鞘液注入是由同一个推吸装置驱动的。使用本发明技术方案的流式细胞装置,由于鞘液注入和样本准备均采用同一个推吸装置驱动,整个系统组成更加简单且无须气源,使机器实现低成本和小型化。



CN 101290313 B

1. 一种流式细胞装置,包括:

流动室(6),用于供待检测样本排队进行检测,其具有供鞘液注入的鞘液入口(10)和供样本注入的样本针(7);

储样装置(18),用于储存待检测样本;

样本驱动装置,用于驱动待检测样本进入所述流动室(6),形成供检测的样本流;

控制单元,用于控制各阀和注射器的动作;

其特征在于,还包括推吸装置(20),所述推吸装置(20)可控制的连接所述鞘液入口(10)、储样装置(18)和鞘液;其实现以下动作,在样本准备时,用于将样本准备到储样装置(18)中;在鞘液注入时,用于使得鞘液进入流动室(6)形成鞘流;

所述推吸装置(20)包括鞘流注射器(2)和与其相连的液路转换装置;所述可控制的连接所述鞘液入口(10)、储样装置(18)以及鞘液的是推吸装置中的液路转换装置;所述鞘流注射器(2)吸的时候,使得样本被准备到储样装置(18)中,或者鞘液被吸入到鞘液注射器(2)中;当鞘流注射器(2)推的时候,使得鞘液经鞘液入口(10)进入流动室(6)形成鞘流。

2. 根据权利要求1所述的一种流式细胞装置,其特征在于,所述液路转换装置包括第一三通阀(V1)和第二三通阀(V2);所述第一三通阀(V1)的公共端连接所述鞘液注射器(2),常闭端连接所述储样装置(18),常开端连接所述第二三通阀(V2)的公共端;所述第二三通阀(V2)的常开端连接鞘液,常闭端连接所述鞘液入口(10)。

3. 根据权利要求1所述的一种流式细胞装置,其特征在于还包括过压保护装置;所述过压保护装置旁接在所述鞘液入口(10)和所述推吸装置(20)之间的管路上。

4. 根据权利要求3所述的一种流式细胞装置,其特征在于,所述过压保护装置包括压力感应装置;所述压力感应装置旁接在所述推吸装置(20)与所述鞘液入口(10)之间的管路上,对鞘流管路的压力进行监测;压力感应装置连接所述控制单元,控制单元将压力感应装置测得的压力与预设正常压力值的上限比较,如果压力超标则发出命令停止各注射器动作。

5. 根据权利要求4所述的一种流式细胞装置,其特征在于,所述压力感应装置为压力传感器(15)。

6. 根据权利要求3所述的一种流式细胞装置,其特征在于,所述过压保护装置为超压自泄装置,所述超压自泄装置一端连接在所述鞘液入口(10)与所述推吸装置(20)之间的管路上,另一端连接废液池。

7. 根据权利要求4所述的一种流式细胞装置,其特征在于,所述超压自泄装置为泄压阀(16)。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的一种流式细胞装置,其特征在于,所述样本驱动装置包括样本注射器(4);所述储样装置包括样本准备管(17)、第一三通头(a)和第二三通头(b);所述样本准备管(17)一端通过第一三通头(a)与所述样本针(7)以及所述推吸装置(20)相连,另一端通过所述第二三通头(b)与样本及样本注射器(4)相连。

9. 根据权利要求8所述的一种流式细胞装置,其特征在于,还包括储液管(8),所述储液管(8)连接在所述推吸装置(20)和所述第一三通头(a)之间。

10. 根据权利要求1至7中任意一项所述的一种流式细胞装置,其特征在于,所述样本驱动装置包括样本注射器(4);所述流式细胞装置还包括压力平衡装置(19),所述压力平衡

装置(19)连接所述推吸装置(20)和所述样本注射器(4),开启压力平衡装置(19)可在样本注射器(4)推样之前使得样本快速进入流动室(6)。

11. 根据权利要求 10 所述的一种流式细胞装置,其特征在于,所述压力平衡装置(19)包括第三两通阀(V5)和限流管(3);所述限流管(3)一端连接样本注射器(4),另一端通过第二两通阀(V5)连接所述推吸装置(20)。

12. 一种流式细胞方法,其特征在于,包括如下步骤:

A、样本准备:通过推吸装置(20),使得待测样本准备到储样装置(18)中;

B、鞘液注入:通过推吸装置(20),使得鞘液进入到流动室(6)中形成稳定的鞘流;

C、样本注入:使得先前准备到储样装置(18)中的待测样本进入流动室(6),并形成稳定的样本流供检测:

D、检测:对通过流动室(6)的样本流进行检测。

13. 根据权利要求 12 所述的一种流式细胞方法,其特征在于,在鞘液注入时,还使用过压保护装置对鞘流管路进行压力安全保护。

14. 根据权利要求 13 所述的一种流式细胞方法,其特征在于,所述过压保护为压力感应保护,即通过压力感应装置对鞘流管路的压力进行监测,控制单元将压力感应装置监测到的压力值和预设的正常值上限对比,如果监测到的压力超标,控制单元则发送命令停止各注射器动作。

15. 根据权利要求 13 所述的一种流式细胞方法,其特征在于,所述过压保护为超压自泄保护,即当鞘流管路的压力超标时,使得鞘液不经过流动室(6),而直接通过超压自泄装置泄入废液池(9)。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的一种流式细胞方法,其特征在于,还包括压力超标之后的清洗;所述压力超标之后的清洗发生在压力超标停止注射器动作,并释放流动室(6)的高压之后,使得鞘液对样本流经过的管路进行冲洗。

17. 根据权利要求 16 所述的一种流式细胞方法,其特征在于,所述的压力超标之后的清洗为反冲清洗,即清洗鞘流的流向与样本的流向相反,使得管路中残留的样本被反冲回样本池(5)。

18. 根据权利要求 12 至 15 中任意一项所述的一种流式细胞方法,其特征在于,还包括清洗过程:所述清洗使得鞘液在检测结束之后,对样本流经过的管路进行冲洗。

19. 根据权利要求 16 所述的一种流式细胞方法,其特征在于,还包括清洗过程:所述清洗使得鞘液在检测结束之后,对样本流经过的管路进行冲洗。

20. 根据权利要求 17 所述的一种流式细胞方法,其特征在于,还包括清洗过程:所述清洗使得鞘液在检测结束之后,对样本流经过的管路进行冲洗。

21. 根据权利要求 12 至 15 中任意一项所述的一种流式细胞方法,其特征在于,还包括压力平衡过程,所述压力平衡过程是指在样本注入过程之前,先开启压力平衡装置(19),使得储样装置(18)中的待测样本在鞘液的一部分分流作用下快速进入流动室(6)。

22. 根据权利要求 16 所述的一种流式细胞方法,其特征在于,还包括压力平衡过程,所述压力平衡过程是指在样本注入过程之前,先开启压力平衡装置(19),使得储样装置(18)中的待测样本在鞘液的一部分分流作用下快速进入流动室(6)。

23. 根据权利要求 17 所述的一种流式细胞方法,其特征在于,还包括压力平衡过程,所

述压力平衡过程是指在样本注入过程之前,先开启压力平衡装置(19),使得储样装置(18)中的待测样本在鞘液的一部分分流作用下快速进入流动室(6)。

一种流式细胞装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种流式细胞方法装置及方法,其可用于血液细胞检测以及粒子分析领域中进行粒子数量、体积等的检测和分析以及其他应用。

背景技术

[0002] 在血液细胞检测以及粒子分析领域,常使待检测细胞或粒子流过一个孔,通过光学的或者电学的检测,来分析得到细胞或粒子的数量、体积信息和内部特征。为了使细胞或粒子通过小孔的路径更为规则,可以引入一种干净的液体(鞘液)包裹在被测样本周围通过小孔,从而保证细胞或粒子处于小孔的中间部位。如图1所示,通过样本针7注入流动室6的样本颗粒,在从鞘液入口10注入流动室6的鞘液的包裹下,排队通过流动室6的小孔,从而方便检测,这种方法被称为流式细胞术(Flow cytometry)。

[0003] 一般的流式细胞术的实现装置如图2所示,图中,5为样本池,反应好的待测样本储存在样本池中;12为负压池,通过和负压源11相连接,使得负压池12中常驻负压,用来将样本池5中的样本吸取到管路上来;13为鞘液池,通过和正压源14相连接,使得鞘液池13内常驻正压,鞘液池13向流动室6提供鞘液,驱动的动力来自于鞘液池13内的正压;4为样本注入注射器,负责提供动力向流动室6内注入样本;6为流动室,待测样本在这里接受检测;7为样本针,样本通过样本针7注入流动室6。

[0004] 实现的过程为:打开第一两通阀V3和第四两通阀V6,样本池5内反应好的样本在负压池12内负压的作用下,被吸取到第四两通阀V6到储液管8之间的管路上,随后关闭第一两通阀V3和第四两通阀V6;打开第三两通阀V4和第六两通阀V8,使得鞘液在鞘液池13内的正压驱动下流过流动室6;样本注射器4推样本进入流动室6,或者为了更为快速的使样本到达流动室6,可以短暂的打开第五两通阀V7一下,用鞘液池13的压力快速的推动样本;待样本流动情况稳定之后,再开始启动检测。

[0005] 现有技术中采用恒压源作为驱动鞘液和样本准备的动力,需要专门配备两套气源以及两套稳压装置,耗费成本较高,并且气路的引入增加了系统的复杂度,不利于机器向小型化发展;而且不能直接检测出流动室堵塞的情况,只能通过检测结果的异常推断出来流动室堵塞,这样会造成一定几率的误判,不能将故障准确定位。如果仅仅将恒压源驱动改为恒流量的注射器驱动,则会在流动室堵塞的情况下,造成液路系统的压力飞升,在短时间内将液路系统的接头崩脱、液体飞溅引起生物危险。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提出一种新的流式细胞方法及装置,以克服上述现有技术中的缺陷,简化结构、降低成本,以方便的实现机器小型化。

[0007] 为达到上述发明目的,本发明采用的技术方案为:

[0008] 一种实现流式细胞方法的装置,包括:流动室,用于供待检测样本排队进行检测,其具有供鞘液注入的鞘液入口和供样本注入的样本针;储样装置,用于储存待检测样本;

样本驱动装置,用于驱动待检测样本进入流动室,形成供检测的样本流;推吸装置,推吸装置可控制的连接流动室、储样装置和鞘液;在样本准备时,用于将样本准备到储样装置中;在鞘液注入时,用于使得鞘液进入流动室形成鞘流。

[0009] 有利的是,本发明的一种流式细胞方法的装置还可以包括以下特征中的一项或者多项:

[0010] 推吸装置包括鞘流注射器和与其相连的液路转换装置;液路转换装置可控制的连接鞘液入口、储液装置以及外界鞘液;鞘流注射器可控制的推或者吸,当鞘流注射器抽吸的时候,可使得样本被准备到储液装置或者鞘液被吸入到鞘液注射器中;当推动鞘流注射器时,可使得鞘液经鞘液入口进入流动室形成鞘流。

[0011] 进一步的,液路转换装置包括第一三通阀和第二三通阀;第一三通阀的公共端连接鞘液注射器,常闭端连接储样装置,常开端连接第二三通阀的公共端;第二三通阀的常开端连接鞘液,常闭端连接所述鞘液入口。

[0012] 更进一步的,还包括过压保护装置;所述过压保护装置旁接在所述鞘液入口和所述推吸装置之间的管路上,在鞘液注入和样本注入的过程中,对鞘流管路进行压力安全保护。

[0013] 再进一步的,过压保护装置包括压力感应装置和控制单元;所述压力感应装置旁接在所述推吸装置与所述鞘液入口之间的管路上,对鞘流管路的压力进行监测;控制单元接收压力感应装置测得的压力,并与预设正常压力值的上限比较,如果压力超标则停止各注射器动作。

[0014] 再进一步的,压力感应装置为压力传感器。

[0015] 再进一步的,过压保护装置为超压自泄装置,所述超压自泄装置一端连接在所述鞘液入口与推吸装置之间的管路上,另一端连接废液池。

[0016] 再进一步的,超压自泄装置为泄压阀。

[0017] 储液装置包括样本准备管、第一三通头和第二三通头;所述样本准备管一端通过第一三通头与所述样本针以及所述推吸装置相连,另一端通过所述第二三通头与样本及样本注射器相连。

[0018] 进一步的,还包括储液管,储液管连接在推吸装置和第一三通头之间。

[0019] 进一步的,还包括压力平衡装置,压力平衡装置连接推吸装置和样本注射器,开启压力平衡装置可在样本注射器推样之前使得样本快速进入流动室。

[0020] 再进一步的,压力平衡装置包括第三两通阀和限流管;限流管一端连接样本注射器,另一端通过第三两通阀连接推吸装置。

[0021] 一种流式细胞方法,包括如下步骤:

[0022] A、样本准备:通过推吸装置,使得待测样本准备到储样装置中;

[0023] B、鞘液注入:通过推吸装置,使得鞘液进入到流动室中形成稳定的鞘流;

[0024] C、样本注入:使得先前准备到储样装置中的待测样本进入流动室,并形成稳定的样本流供检测;

[0025] D、检测:对通过流动室的样本流进行检测。

[0026] 有利的是,本发明的一种流式细胞方法还可以包括以下特征中的一项或者多项:

[0027] 在鞘液注入时,还通过过压保护装置对鞘流管路进行压力安全保护。

[0028] 进一步的, 过压保护为压力感应保护, 即通过压力感应装置对鞘流管路的压力进行监测, 控制单元将压力感应装置监测到的压力值和预设的正常值上限对比, 如果监测到的压力超标, 则由控制单元发送命令停止各注射器动作。

[0029] 进一步的, 过压保护为超压自泄保护, 即当鞘流管路的压力超标时, 使得鞘液不经过流动室, 而直接通过超压自泄装置泄入废液池。

[0030] 更进一步的, 还包括压力超标之后的清洗; 所述压力超标之后的清洗发生在压力超标停止注射器动作, 并释放流动室的高压之后, 使得鞘液对样本流经过的管路进行冲洗。

[0031] 再进一步的, 压力超标之后的清洗为反冲清洗, 即清洗鞘液的流向与样本的流向相反, 使得管路中残留的样本被反冲回样本池。

[0032] 进一步的, 还包括清洗过程; 清洗使得鞘液在检测结束之后, 对样本流经过的管路进行冲洗。

[0033] 更进一步的, 还包括压力平衡过程, 压力平衡过程是指在样本注入过程之前, 先开启压力平衡装置, 使得储样装置中的待测样本在鞘液的一部分分流作用下快速进入流动室。

[0034] 采用上述技术方案后, 本发明可以达到以下显著效果:

[0035] 由于推吸装置既可以产生正压又可以产生负压, 鞘液注入和样本准备均采用推吸装置驱动, 而不必使用两套驱动装置, 因而整个系统结构更加简单, 使机器方便实现小型化和实现了低成本。

[0036] 由于采用注射器驱动, 不必采用体积大且价格贵的恒压气源, 进一步使机器方便实现小型化和实现了低成本。

[0037] 由于在鞘液管路上连接有过压保护装置, 在系统压力超标时可以有效避免危险。

[0038] 由于在鞘液管路上连接压力感应装置, 在压力超标的情况下上报控制单元; 控制单元给流体单元发出命令将压力释放, 保证安全; 同时压力感应装置的报警可以实现故障的准确定位。

[0039] 由于在鞘液管路上旁接超压自泄装置, 在压力超标时使鞘液不经过流动室而直接排放到废液池, 能够自动有效的避免危险。

[0040] 由于在储样装置和推吸装置之间设置了储液管, 用于储存多余的样本, 保证待测样本充满储样装置的同时, 能够有效避免样本污染推吸装置。

[0041] 由于设置有压力平衡装置, 首先由鞘液的一部分分流推动样本流进入流动室, 因而克服了样本注射器推样之初的较大阻力, 能够快速建立样本流。

[0042] 由于压力平衡装置仅由一个两通阀和一个限流管组成, 简单适用、成本低廉, 通过调节限流管的长度可以调节样本流量的大小, 样本进入流动室之后, 启动样本注射器, 并关闭压力平衡装置中的两通阀, 稳定的样本流即形成。

附图说明

[0043] 图 1 是流式细胞术的原理示意图;

[0044] 图 2 是一般的流式细胞装置的液路结构图;

[0045] 图 3 是本发明实施例一的一种流式细胞装置的液路结构图;

[0046] 图 4 是本发明实施例二的一种流式细胞装置的液路结构图;

[0047] 图 5 是本发明实施例的基本流程图；

[0048] 图 6 是本发明实施例的控制流程示意图。

具体实施方式

[0049] 实施例一

[0050] 本实施例提供的流式细胞装置,包括稀释液桶 1、样本注射器 4、样本池 5、流动室 6、样本针 7、储液管 8、废液池 9、鞘液入口 10、压力感应装置 15、储样装置 18、压力平衡装置 19、推吸装置 20、第一两通阀 V3、第二两通阀 V4、第四两通阀 V6、以及相关管路。其中储样装置 18 包括第一三通头 a、第二三通头 b 和样本准备管 17;压力平衡装置 19 包括第三两通阀 V5 和限流管 3;推吸装置 20 包括鞘液注射器 2、第一三通阀 V1 和第二三通阀 V2。

[0051] 稀释液桶 1 负责储存干净的鞘液。鞘液注射器 2 负责为稀释液桶 1 内的鞘液流向流动室 6 提供驱动,同时还负责将样本池 5 内的样本准备到与样本针 7 入口相连的样本准备管 17 中。限流管 3 负责限制压力平衡装置 19 中鞘液的流量,改变限流管 3 的长度,可以改变流量。样本注射器 4 负责将存储在样本准备管 17 中的待测样本推往流动室 6。样本池 5,负责储存反应好的待测样本。流动室 6 使得被鞘液包裹的样本通过时被检测,流动室 6 起码具有三个接口,其中之一供样本进入流动室,具体而言是指样本针 7;样本针 7 使得样本通过其注入流动室 6;流动室 6 还具有鞘液入口 10,供鞘液进入流动室 6 形成鞘流;流动室 6 具有供样本排队通过的小孔,鞘液和样本经过流动室 6 的小孔之后,通过流动室的废液排放口排往废液池 9。储液管 8 有一定的容积,用于储存过量准备的样本,在保证样本充满样本准备管 17 的同时,可防止样本进入鞘液注射器 2。压力感应装置 15 负责在鞘流形成期间检测鞘液管路的压力是否超标。样本准备管 17 对待检测的样本定量,每次检测的样本,就是先储存在样本准备管 17 中的。

[0052] 本流式细胞装置的液路连接关系如下:

[0053] 如图 3 所示,本实施例中储样装置 18 包括储液管 8、样本准备管 17、第一三通头 a 和第二三通头 b;第一三通头 a 和第二三通头 b 位于样本准备管 17 的两端,此外第一三通头 a 还分别和样本针 7 以及储液管 8 相连,样本针 7 的另一端伸入流动室 6,储液管 8 的另一端与推吸装置 20 的一个接口连接;第二三通头的另外两个端口分别与样本池 5 的样本准备出口以及样本注射器 4 的主接口相连,其中与样本池 5 相连的管路上还设置有第四两通阀 V6;推吸装置 20 在本实施例中包括鞘液注射器 2、第一三通阀 V1、第二三通阀 V2 和第一两通阀 V3;第一三通阀 V1 的常闭端连接储液管 8,其公共端连接鞘液注射器 2,常开端连接第二三通阀 V2 的公共端;第二三通阀 V2 的常开端连接稀释液桶 1;常闭端连接第一两通阀 V3;第一两通阀 V3 的另一端连接流动室 6 的鞘液入口 10;鞘液注射器 2 还通过第三两通阀 V5 和限流管 3 连接样本注射器 4 的侧接口;在第一两通阀 V3 和流动室 6 的鞘液入口 10 之间的管路上,还旁接有压力感应装置 15,本实施例中压力感应装置 15 为压力传感器;流动室 6 的出口通过第二两通阀 V4 连接废液桶 9。本实施例中还包括主机,主机即是图 6 所示的控制单元;压力传感器即是压力感应单元,而各注射器和阀门即是图 6 中的流体单元。主机会根据检测需要,控制各阀门的通断以及注射器的抽吸,特别之处在于,当压力传感器检测到的压力大于设定的正常压力值上限时,即上报主机,主机则发出指令,停止各注射器的动作,以保证安全、避免事故。当然也可以是压力传感器只是将所测得的压力值上报主机,

主机根据压力传感器传来的压力值与事先设定的正常压力值的上限进行对比,如果压力超标,即发出指令,停止各注射器的动作。

[0054] 对应本流式细胞装置的流式细胞方法,如图 5 所示,包括如下步骤:

[0055] 样本准备:第四两通阀 V6 和第一三通阀 V1 开启,将鞘液注射器 2、样本准备管 17 与样本池 5 之间的管路连通;鞘液注射器 2 回吸,将样本池 5 中反应好的样本准备到储液管 8 和第四两通阀 V6 之间的储液装置中,供检测的定量的样本存储在样本准备管 17 中。此过程要求样本的前端超过第一三通头 a,但不超过储液管 8 的左端,且样本的尾端不超过第四三通阀 V6;既保证样本充满样本准备管 17 而又不会进入到鞘液注射器 2 之中,而第一三通头 a 和第二三通头 b 之间,主要是样本准备管 17 之中的样本,就是待测量的样本。样本准备完毕之后将第四两通阀 V6 和第一三通阀 V1 恢复常态。

[0056] 鞘液注入:打开第二三通阀 V2、第一两通阀 V3 和第二两通阀 V4,将鞘液注射器 2 和流动室 6 以及废液池 9 之间的管路连通,鞘液注射器 2 向流动室 6 推入鞘液,形成鞘流。

[0057] 样本注入:样本注射器 4 推液,将先前准备在样本准备管 17 中的样本推入流动室 6。为了节省时间,尽快将靠近第一三通头 a 处的样本推入流动室 6,可以在样本注射器 4 推样的开始阶段快速推,待第一三通头 a 处的样本进入流动室 6 之后,降低样本注射器 4 的推样速度,形成稳定的样本流;也可以在样本注射器 4 开始推样本之前,开启第三两通阀 V5,利用鞘液注射器 4 的一部分分流,将靠近第一三通头 a 处的样本快速推入流动室 6。待第一三通头 a 处的样本进入流动室 6 之后,启动样本注射器 4,然后关闭第三两通阀 V5 即形成稳定的样本流。改变限流管 3 的长度可以调节样本流量的大小。

[0058] 检测:开启检测装置,对排队通过流动室的样本进行检测。

[0059] 清洗:测量完毕之后,需要对管道中残留的样本进行清洗。首先停止样本注射器 4;然后打开第四两通阀 V6,利用鞘液注射器 2 的一部分分流将样本针 7 内的样本反冲回来;然后关闭第二两通阀 V4,打开第一三通阀 V1,鞘液注射器 2 将储液管 8 到第四两通阀 V6 之间的剩余样本反冲回样本池 5 内,将这一段管路清洗干净。

[0060] 此外还可以包括以下步骤:

[0061] 鞘液管路的压力监控:在鞘液注射器 2 推液的过程中,压力感应装置 15 一直对鞘液管路的压力讲行监测,主机将压力传感器 15 测得的压力和预先设定的压力正常值上限进行对比,如图 6 所示,如果压力感应单元,即压力传感器测得的压力值大于正常值的上限,则上报主机即控制单元,控制单元发送命令停止流体单元中各注射器动作;如果压力没有超标则继续测量,测量完成后进行清洗,为下一个工作循环做好准备。

[0062] 鞘液管路压力超标之后的清洗:当压力超标停止注射器动作之后,需要对液路的相应部分进行清洗。首先打开第四两通阀 V6,将流动室 6 的高压释放掉;然后缓慢推鞘液注射器 2,使样本针 7 残留的样本反冲回来;然后打开第一三通阀 V1 将第四两通阀 V6 到储液管 8 之间的剩余样本反冲回样本池 5 内,将这一段管路冲洗干净。

[0063] 实施例二

[0064] 如图 4 所示,本实施例提供的流式细胞装置,包括稀释液桶 1、样本注射器 4、样本池 5、流动室 6、样本针 7、废液池 9,鞘液入口 10、泄压阀 16、储样装置 18、压力平衡装置 19、推吸装置 20、第一两通阀 V3、第二两通阀 V4、第四两通阀 V6 以及相关管路。其中,储样装置 18 包括第一三通头 a、第二三通头 b 和样本准备管 17;压力平衡装置 19 包括第三两通阀 V5

和限流管 3 ;推吸装置 20 包括鞘液注射器 2、第一三通阀 V1 和第二三通阀 V2。

[0065] 与实施例一相同的是,稀释液桶 1 负责储存干净的鞘液。鞘液注射器 2 负责为稀释液桶 1 内的鞘液流向流动室 6 提供驱动,同时还负责将样本池 5 内的样本准备到与样本针 7 入口相连的样本准备管 17 中。限流管 3 负责限制压力平衡装置 19 中鞘液的流量,改变限流管 3 的长度,可以改变流量。样本注射器 4 负责将存储在样本准备管 17 中的待测样本推往流动室 6。样本池 5 负责储存反应好的待测样本 ;流动室 6 使得被鞘液包裹的样本通过时被检测 ;样本针 7 使得样本通过其注入流动室 6 ;鞘液注射器 2 负责向流动室 6 提供鞘液驱动的动力,同时还负责将样本池 5 内的样本准备到样本针 7 的入口 ;储液管 8 有一定的容积,用于储存过量准备的样本,防止样本进入鞘液注射器 2 ;样本准备管 17 用于待检测样本的定量。

[0066] 与实施例一不同的是,将实施例一的压力感应装置 15 更换成图 4 中所示的泄压阀 16。泄压阀 16 的作用是,当其连通的流体的压力大于一定值之后,就会导通泄压途径,以保证系统的压力安全。如图 4 中所示,当鞘液管路的压力超过正常值之后,泄压阀 16 将导通,使鞘液注射器 2 推的鞘液直接经由泄压阀流到废液池 9。

[0067] 本流式细胞装置的液路连接关系如下 :

[0068] 如图 4 所示,本实施例中储样装置 18 包括储液管 8、样本准备管 17、第一三通头 a 和第二三通头 b ;第一三通头 a 和第二三通头 b 位于样本准备管 17 的两端,此外第一三通头 a 还分别和样本针 7 以及储液管 8 相连,样本针 7 的另一端伸入流动室 6,储液管 8 的另一端与推吸装置 20 的一个接口连接 ;第二三通头的另外两个端口分别与样本池 5 的样本准备出口以及样本注射器 4 的主接口相连,其中与样本池 5 相连的管路上还设置有第四两通阀 V6 ;推吸装置 20 在本实施例中包括鞘液注射器 2、第一三通阀 V1、第二三通阀 V2 和第一两通阀 V3 ;第一三通阀 V1 的常闭端连接储液管 8,其公共端连接鞘液注射器 2,常开端连接第二三通阀 V2 的公共端 ;第二三通阀 V2 的常开端连接稀释液桶 1 ;常闭端连接第一两通阀 V3 ;第一两通阀 V3 的另一端连接流动室 6 的鞘液入口 10 ;鞘液注射器 2 还通过第三两通阀 V5 和限流管 3 连接样本注射器 4 的侧接口 ;流动室 6 的出口通过第二两通阀 V4 连接废液桶 9。在第一两通阀 V3 和鞘液入口 10 之间的管路上,旁接有超压自泄装置,本实施例中超压自泄装置为泄压阀 16,泄压阀 16 的一端与鞘液入口 10 相连,另一端连接废液池 9。

[0069] 对应本流式细胞装置的流式细胞方法,包括如下步骤 :

[0070] 样本准备 :第四两通阀 V6 和第一三通阀 V1 开启,将鞘液注射器 2、样本准备管 17 与样本池 5 之间的管路连通 ;鞘液注射器 2 回吸,将样本池 5 中反应好的样本准备到储液管 8 和第四两通阀 V6 之间的储液装置中,供检测的定量的样本存储在样本准备管 17 中。此过程要求样本的前端超过第一三通头 a,但不超过储液管 8 的左端,且样本的尾端不超过第四三通阀 V6 ;既保证样本充满样本准备管 17 而又不会进入到鞘液注射器 2 之中,而第一三通头 a 和第二三通头 b 之间,主要是样本准备管 17 之中的样本,就是待测量的样本。样本准备完毕之后将第四两通阀 V6 和第一三通阀 V1 恢复常态。

[0071] 鞘液注入 :打开第二三通阀 V2、第一两通阀 V3 和第二两通阀 V4,将鞘液注射器 2 和流动室 6 以及废液池 9 之间的管路连通,鞘液注射器 2 向流动室 6 推入鞘液,形成鞘流。

[0072] 样本注入 :样本注射器 4 推液,将先前准备在样本准备管 17 中的样本推入流动室 6。为了节省时间,尽快将靠近第一三通头 a 处的样本推入流动室 6,可以在样本注射器 4 推

样的开始阶段快速推,待第一三通头 a 处的样本进入流动室 6 之后,降低样本注射器 4 的推样速度,形成稳定的样本流;也可以在样本注射器 4 开始推样本之前,开启第三两通阀 V5,利用鞘液注射器 4 的一部分分流,将靠近第一三通头 a 处的样本快速推入流动室 6。待第一三通头 a 处的样本进入流动室 6 之后,启动样本注射器 4,然后关闭第三两通阀 V5 即形成稳定的样本流。改变限流管 3 的长度可以调节样本流量的大小。

[0073] 检测:开启检测装置,对排队通过流动室的样本进行检测。

[0074] 清洗:测量完毕之后,需要对管道中残留的样本进行清洗。首先停止样本注射器 4;然后打开第四两通阀 V6,利用鞘液注射器 2 的一部分分流将样本针 7 内的样本反冲回来;然后关闭第二两通阀 V4,打开第一三通阀 V1,鞘液注射器 2 将储液管 8 到第四两通阀 V6 之间的剩余样本反冲回样本池 5 内,将这一段管路清洗干净。

[0075] 此外还可以包括以下步骤:

[0076] 鞘液管路的过压保护:在鞘液注射器 2 推液的过程中,如图 4 中所示,当鞘液管路的压力超标之后,超压自泄装置就会导通,使鞘液注射器 2 推的样本经由超压自泄装置直接流到废液池 9,以保证系统的压力安全。

[0077] 鞘液管路压力超标之后的清洗:当压力超标停止注射器动作之后,需要对液路的相应部分进行清洗。首先打开第四两通阀 V6,将流动室 6 的高压释放掉;然后缓慢推鞘液注射器 2,使样本针 7 内残留的样本反冲回来;然后打开第一三通阀 V1 将第四两通阀 V6 到储液管 8 之间的剩余样本反冲回样本池 5 内,将这一段管路清洗干净。

[0078] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,但是很明显,以上描述以及在附图中示出的内容均应被理解为是示例性的,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,这些都应当视为属于本发明的保护范围。

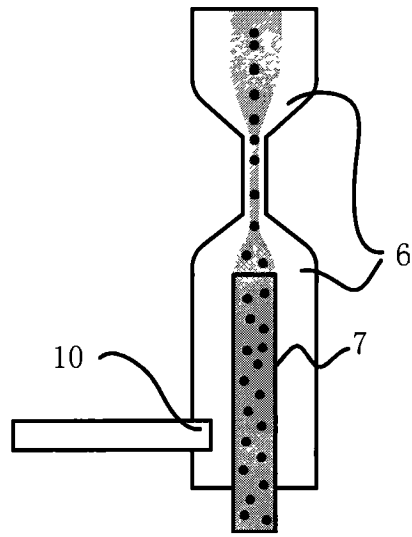


图 1

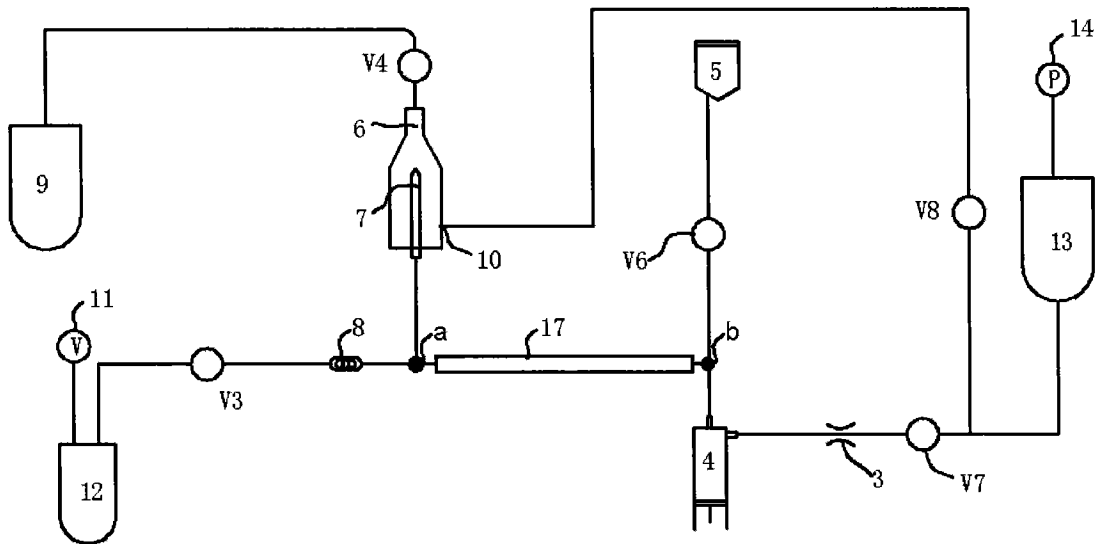


图 2

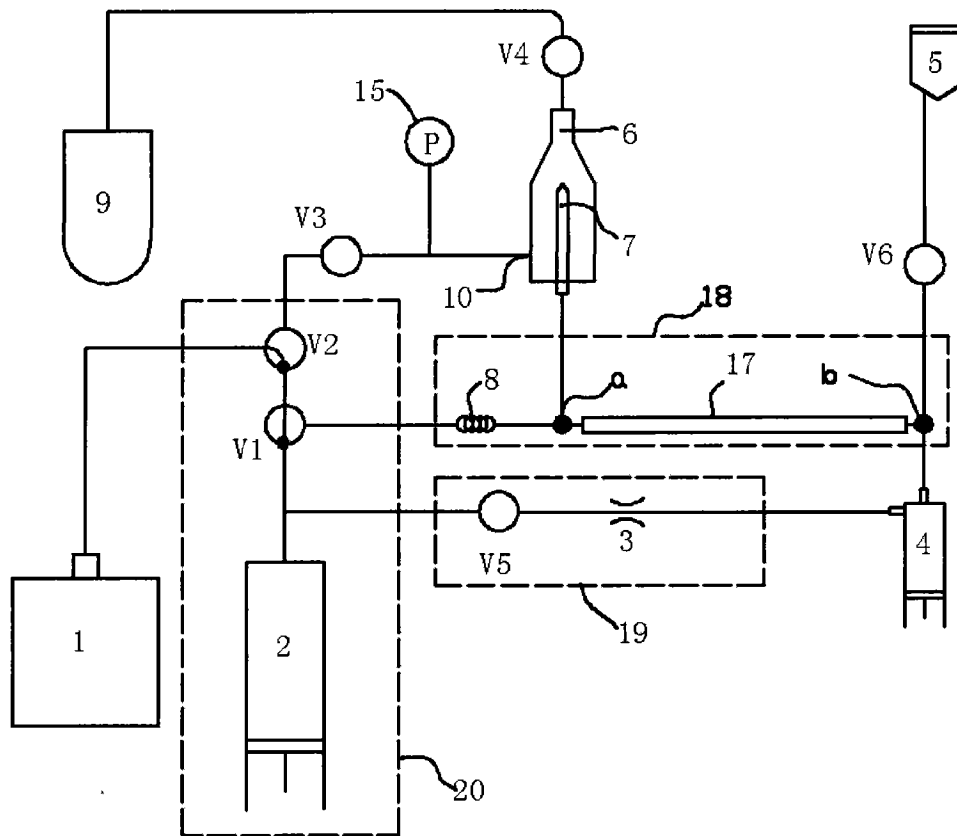


图 3

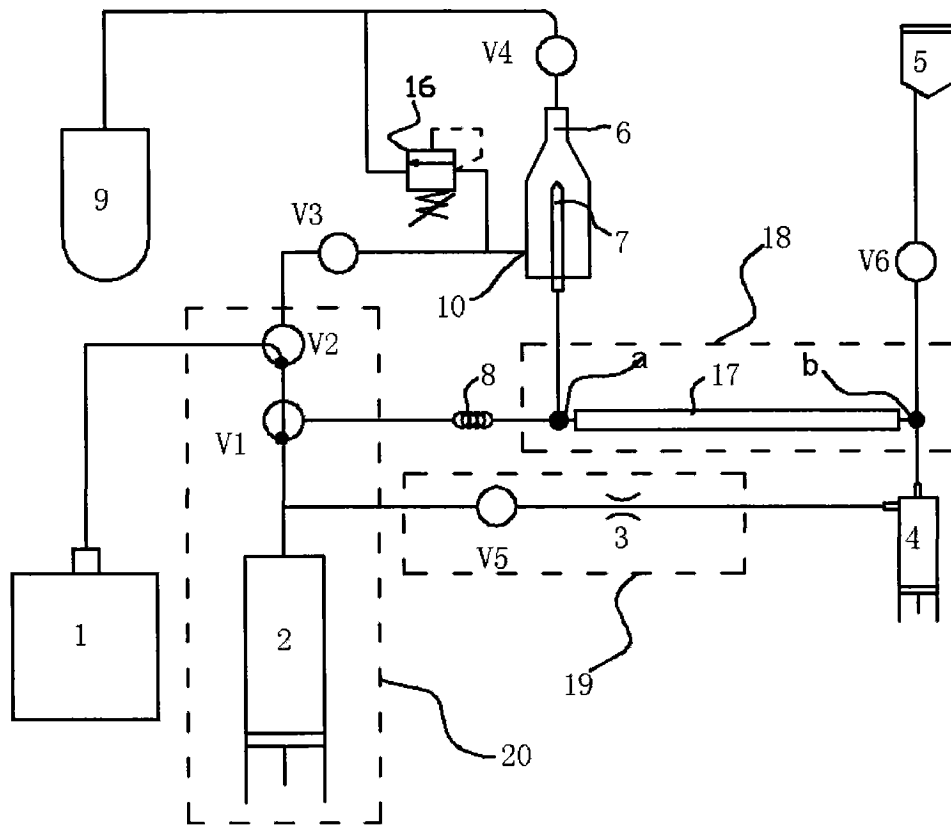


图 4

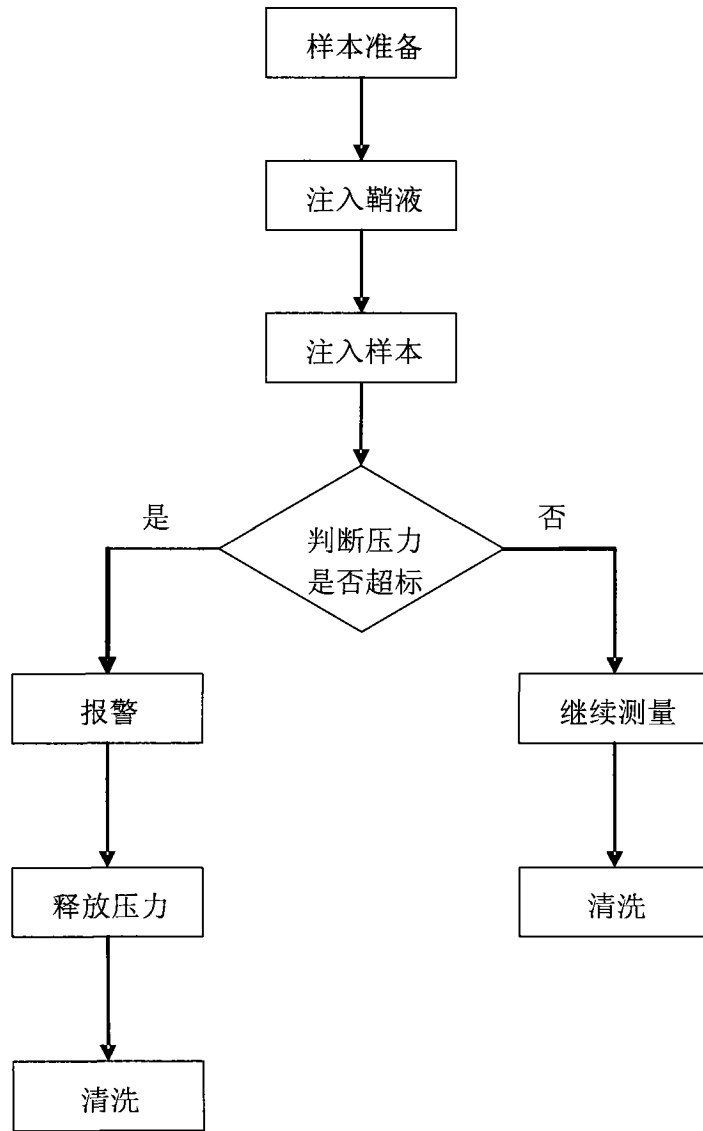


图 5

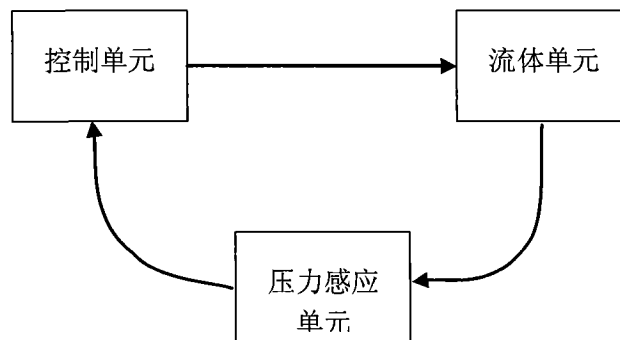


图 6