



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104127192 B

(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201310485166.2

CN 102854095 A, 2013.01.02,

(22)申请日 2013.10.16

US 5395588 A, 1995.03.07,

(73)专利权人 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高新科技园科技中一路赛百诺A座401

CN 203561572 U, 2014.04.23,

US 2009104075 A1, 2009.04.23,

US 2013091937 A1, 2013.04.18,

EP 2446277 A1, 2012.05.02,

(72)发明人 刘治志

审查员 王婷婷

(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 陈健

(51) Int. Cl.

A61B 5/157(2006.01)

G01N 35/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 101290313 B, 2013.04.17,

CN 102854095 A, 2013.01.02,

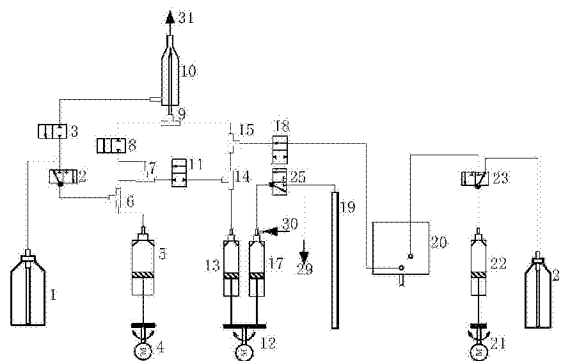
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种流式细胞仪流体系统及流式细胞检测方法

(57)摘要

本发明公开一种流式细胞仪流体系统及流式细胞检测方法,所述流式细胞仪流体系统包括鞘流注射器、样本流注射器、采血注射器、溶血剂注射器、采血针、反应池、流动室、稀释液桶、溶血剂瓶、第一电机、第二电机、第三电机,所述鞘流注射器由第一电机驱动,所述溶血剂注射器由第三电机驱动,所述样本流注射器和采血注射器均由第二电机驱动。本发明中将样本流注射器和采血注射器的驱动电机合并为一个,同时该两个注射器采用力矩平衡布置,电机布置在该两个注射器之间,不仅降低了系统成本,还增加了系统的整体刚性和惯性,使注射器推样本流更平稳,提高检测准确性。



1. 一种流式细胞仪流体系统,包括鞘流注射器、样本流注射器、采血注射器、溶血剂注射器、采血针、反应池、流动室、稀释液桶、溶血剂瓶、第一电机、第二电机、第三电机、第一三通阀、第一两通阀、第二两通阀、第四两通阀、第二三通阀;所述流动室上设置有鞘流输入口、样本流输入口和流动室废液出口;鞘流注射器的注射端分别与所述鞘流输入口和所述样本流输入口相连;所述鞘流注射器分与所述鞘流输入口之间的管路上设置所述第一三通阀,所述第一三通阀的一端与所述稀释液桶相连;所述第一三通阀和所述鞘流输入口之间的管路上设置所述第一两通阀;所述鞘流注射器和所述样本流输入口之间的管路上设置所述第二两通阀;样本流注射器的注射端分别与所述样本流输入口和反应室相连;所述样本流输入口连通来自所述样本流注射器与所述鞘流注射器的管路;所述样本流注射器和反应室相连的管路上设置有所述第四两通阀;所述采血注射器与采血针相连,所述稀释液入口设置在所述采血注射器上;溶血剂注射器的注射端设置所述第二三通阀,分别与反应池和溶血剂瓶相连;所述鞘流注射器由第一电机驱动,所述溶血剂注射器由第三电机驱动,其特征在于,所述样本流注射器和采血注射器均由第二电机驱动;

样本流注射器的注射端与所述样本流输入口相连管路上设置有一旁路,所述旁路和所述鞘流注射器与所述样本流输入口相连的管路相连,所述旁路上设置第三两通阀;

采血注射器与采血针之间相连的管路上设置有第三三通阀,第三三通阀的一端与采样针清洗入口相连接。

2. 根据权利要求1所述的流式细胞仪流体系统,其特征在于,样本流注射与采血注射器采用力矩平衡布置,布置距离满足公式 $L_1 \times F_1 = L_2 \times F_2$;其中, L_1 为样本流注射器与第二电机的中心的距离, L_2 为采血注射器与第二电机的中心的距离, F_1 为样本流注射器的推动阻力, F_2 为采血注射器的推动阻力。

3. 根据权利要求1所述的流式细胞仪流体系统,其特征在于,所述流式细胞仪流体系统还包括第二种溶血剂注射器、第二种溶血剂瓶和第四三通阀;

所述第二种溶血剂注射器由第三电机驱动,第二种溶血剂注射器的注射端设置所述第四三通阀,分别与反应池和第二种溶血剂瓶相连。

4. 一种流式细胞检测方法,其特征在于,所述流式细胞检测方法是采用如权利要求1所述的流式细胞仪流体系统进行的,具体包括以下步骤:

1)通过第三三通阀接通采血注射器和采血针的管路,第二电机驱动采血注射器,通过采血针进行采血;同时打开第三两通阀与第一三通阀,样本流注射器从稀释液桶吸取稀释液;

2)采血完后,采血针进入反应池,分出额定的血样进反应池;

3)第三电机驱动溶血剂注射器,从溶血剂瓶中吸取溶血剂,然后通过所述第二三通阀接通溶血剂注射器与反应池的管路,将溶血剂添加到反应池中与血样进行反应;

4)血样与溶血剂反应完后,打开第二两通阀和第四两通阀并关闭第一三通阀,第一电机驱动鞘流注射器,将血样吸出反应池;

5)打开第三两通阀与第一三通阀,关闭第四两通阀,第一电机驱动鞘流注射器,第二电机驱动样本流注射器,鞘流注射器和样本流注射器将血样推入流动室,然后血样再由样本流注射器推入流动室的检测区;打开第一三通阀与第一两通阀,第一电机驱动鞘流注射器,稀释液由鞘流注射器推入流动室而形成鞘流,从而包裹血样排队通过流动室进行血细胞分

析检测。

5. 根据权利要求4所述的流式细胞检测方法,其特征在於,步骤5)中,当第二电机动作时,采样注射器与样本流注射器一起联动,第三三通阀接通采样注射器和采样针清洗入口的管路,采样注射器推稀释液至采样针清洗入口以清洗采样针。

6. 根据权利要求4所述的流式细胞检测方法,其特征在於,所述流式细胞仪流体系统还包括第二种溶血剂注射器、第二种溶血剂瓶和第四三通阀;所述第二种溶血剂注射器由第三电机驱动,第二种溶血剂注射器的注射端设置所述第四三通阀,分别与反应池和第二种溶血剂瓶相连;完成步骤3)后,还包括以下步骤:

第三电机驱动第二种溶血剂注射器,从第二种溶血剂瓶中吸取第二种溶血剂,然后通过所述第四三通阀接通第二种溶血剂注射器与反应池的管路,将第二种溶血剂添加到反应池中与血样进行反应。

一种流式细胞仪流体系统及流式细胞检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物医学检测领域,尤其涉及一种流式细胞仪流体系统及流式细胞检测方法。

背景技术

[0002] 流式细胞仪是通过流式细胞术控制细胞逐个通过检测区的血液分析仪器,流式细胞术是指细胞流(也称为样本流)在鞘液的包裹下,细胞排队通过流动室检测区的流体控制技术,该技术可以避免细胞按非规则路线经过检测区而造成检测失准的问题,同时可以大大减少细胞重叠通过检测区而产生漏检的概率。

[0003] 现有的流式细胞术主要分为两大类,第一类是鞘流和样本流都用注射器推样,第二类是样本流使用注射器推样,鞘流使用恒压气源进行推样。恒压气源驱动鞘流需要外带一套恒压气路系统,成本很高。

[0004] 第一类流式细胞术(即鞘流和样本流都用注射器推样)的流体方案如图1所示,该流体系统由鞘流注射器5'、样本流注射器13'、采血注射器17'、溶血剂注射器22'、采血针19'、反应池20'、流动室10'、稀释液桶1'、溶血剂瓶24'、三通阀2'、两通阀3'、两通阀8'、两通阀11'、两通阀18'、三通阀23'、三通接头6'、三通接头7'、三通接头9'、三通接头14'、三通接头15'、稀释液入口30'、流动室废液出口31'以及各器件相连所用管路组成。其中鞘流注射器5'由电机4'驱动、样本流注射器13'由电机12'驱动、采血注射器17'由电机16'驱动、溶血剂注射器22'由电机21'驱动。

[0005] 第一类流式细胞仪的工作流程如下:

[0006] 1)通过采血注射器17'和采血针19'进行采血;

[0007] 2)采血完后采血针19'进入反应池20',然后分出额定的血样进反应池20;

[0008] 3)通过溶血剂注射器22'和三通阀23'加溶血剂进入反应池20与血样进行反应;

[0009] 4)血样与溶血剂反应完后,通过鞘流注射器5'和两通阀8'(关闭三通阀2')将血样吸出反应池;

[0010] 5)鞘流注射器5'与样本流注射器13'一起推样,首先打开两通阀11'与三通阀2',关闭两通阀18',鞘流注射器5'可辅助推血样快速进入流动室10',然后血样再由样本流注射器13'推入流动室10'的检测区,此时打开三通阀2'与两通阀3',稀释液由鞘流注射器5'推入流动室10'而形成鞘流,从而包裹血样排队通过流动室10'进行血细胞检测。

[0011] 这样,第一类流式细胞仪的每个注射器都需单独配一个电机进行驱动,由于电机及配套的驱动传动装置的整体成本较高,因此该方案的成本偏高。而且,流式细胞仪对样本流的稳定性要求高,因此对注射器的刚性和惯性要求高,物料的批次质量难以控制。

[0012] 而第二类流式细胞仪则由于要加一套恒压气路系统,成本昂贵,同时系统复杂度高,不便维护。

[0013] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0014] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种流式细胞仪流体系统及流式细胞检测方法,旨在解决现有流式细胞仪的成本高,不便维护,样本流容易受影响等问题。

[0015] 本发明的技术方案如下:

[0016] 一种流式细胞仪流体系统,包括鞘流注射器、样本流注射器、采血注射器、溶血剂注射器、采血针、反应池、流动室、稀释液桶、溶血剂瓶、第一电机、第二电机、第三电机、第一三通阀、第一两通阀、第二两通阀、第四两通阀、第二三通阀;所述流动室上设置有鞘流输入口、样本流输入口和流动室废液出口;鞘流注射器的注射端分别与所述鞘流输入口和所述样本流输入口相连;所述鞘流注射器分与所述鞘流输入口之间的管路上设置所述第一三通阀,所述第一三通阀的一端与所述稀释液桶相连;所述第一三通阀和所述鞘流输入口之间的管路上设置所述第一两通阀;所述鞘流注射器和所述样本流输入口之间的管路上设置所述第二两通阀;样本流注射器的注射端分别与所述样本流输入口和反应室相连;所述样本流输入口连通来自所述样本流注射器与所述鞘流注射器的管路;所述样本流注射器和反应室相连的管路上设置有所述第四两通阀;所述采血注射器与采血针相连,所述稀释液入口设置在所述采血注射器上;溶血剂注射器的注射端设置所述第二三通阀,分别与反应池和溶血剂瓶相连;所述鞘流注射器由第一电机驱动,所述溶血剂注射器由第三电机驱动,其中,所述样本流注射器和采血注射器均由第二电机驱动。

[0017] 所述的流式细胞仪流体系统,其中,样本流注射与采血注射器采用力矩平衡布置,布置距离满足公式 $L1 \times F1 = L2 \times F2$;其中, $L1$ 为样本流注射器与第二电机的中心的距离, $L2$ 为采血注射器与第二电机的中心的距离, $F1$ 为样本流注射器的推动阻力, $F2$ 为采血注射器的推动阻力。

[0018] 所述的流式细胞仪流体系统,其中,采血注射器与采血针之间相连的管路上设置有第三三通阀,第三三通阀的一端与采样针清洗入口相连接。

[0019] 所述的流式细胞仪流体系统,其中,样本流注射器的注射端与所述样本流输入口相连管路上设置有一旁路,所述旁路和所述鞘流注射器与所述样本流输入口相连的管路相连,所述旁路上设置第三两通阀。

[0020] 所述的流式细胞仪流体系统,其中,所述流式细胞仪流体系统还包括第二种溶血剂注射器、第二种溶血剂瓶和第四三通阀;

[0021] 所述第二种溶血剂注射器由第三电机驱动,第二种溶血剂注射器的注射端设置所述第四三通阀,分别与反应池和第二种溶血剂瓶相连。

[0022] 一种流式细胞检测方法,其中,所述流式细胞检测方法采用如上所述的流式细胞仪流体系统进行的,具体包括以下步骤:

[0023] 1)通过第三三通阀接通采血注射器和采血针的管路,第二电机驱动采血注射器,通过采血针进行采血;同时打开第二两通阀与第一三通阀,样本流注射器从稀释液桶吸取稀释液;

[0024] 2)采血完后采血针进入反应池,然后分出额定的血样进反应池;

[0025] 3)第三电机驱动溶血剂注射器,从溶血剂瓶中吸取溶血剂,然后通过所述第二三

通阀接通溶血剂注射器与反应池的管路,将溶血剂添加到反应池中与血样进行反应;

[0026] 4)血样与溶血剂反应完后,打开第二两通阀和第四两通阀并关闭第一三通阀,第一电机驱动鞘流注射器,将血样吸出反应池;

[0027] 5)第二电机驱动样本流注射器,直接推血样推入流动室的检测区;打开第一三通阀与第一两通阀,第一电机驱动鞘流注射器,稀释液由鞘流注射器推入流动室而形成鞘流,从而包裹血样排队通过流动室进行血细胞分析检测。

[0028] 一种流式细胞检测方法,其中,所述流式细胞检测方法采用如上所述的流式细胞仪流体系统进行的,具体包括以下步骤:

[0029] 1)通过第三三通阀接通采血注射器和采血针的管路,第二电机驱动采血注射器,通过采血针进行采血;同时打开第三两通阀与第一三通阀,样本流注射器从稀释液桶吸取稀释液;

[0030] 2)采血完后,采血针进入反应池,分出额定的血样进反应池;

[0031] 3)第三电机驱动溶血剂注射器,从溶血剂瓶中吸取溶血剂,然后通过所述第二三通阀接通溶血剂注射器与反应池的管路,将溶血剂添加到反应池中与血样进行反应;

[0032] 4)血样与溶血剂反应完后,打开第二两通阀和第四两通阀并关闭第一三通阀,第一电机驱动鞘流注射器,将血样吸出反应池;

[0033] 5)打开第三两通阀与第一三通阀,关闭第四两通阀,第一电机驱动鞘流注射器,第二电机驱动样本流注射器,鞘流注射器和样本流注射器将血样推入流动室,然后血样再由样本流注射器推入流动室1的检测区;打开第一三通阀与第一两通阀,第一电机驱动鞘流注射器,稀释液由鞘流注射器推入流动室而形成鞘流,从而包裹血样排队通过流动室进行血细胞分析检测。

[0034] 所述的流式细胞检测方法,其中,步骤5)中,当第二电机动作时,采样注射器与样本流注射器一起联动,第三三通阀接通采样注射器和采样针清洗入口的管路,采样注射器推稀释液至采样针清洗入口以清洗采样针。

[0035] 所述的流式细胞检测方法,其中,所述流式细胞仪流体系统还包括第二种溶血剂注射器、第二种溶血剂瓶和第四三通阀;所述第二种溶血剂注射器由第三电机驱动,第二种溶血剂注射器的注射端设置所述第四三通阀,分别与反应池和第二种溶血剂瓶相连;完成步骤3)后,还包括以下步骤:

[0036] 第三电机驱动第二种溶血剂注射器,从第二种溶血剂瓶中吸取第二种溶血剂,然后通过所述第四三通阀接通第二种溶血剂注射器与反应池的管路,将第二种溶血剂添加到反应池中与血样进行反应。

[0037] 本发明所提供的流式细胞仪流体系统,将样本流注射器和采血注射器的驱动电机合并为一个,同时该两个注射器采用力矩平衡布置,电机布置在该两个注射器之间,其有益效果在于:1)降低系统成本;2)两注射器共用电机后,整体刚性和惯性增加,注射器推样本流更平稳,提高检测准确性;3)两注射器力矩平衡布置后驱动阻力可相互抵消,可提高驱动电机及注射器的使用寿命。

附图说明

[0038] 图1为现有技术中第一类流式细胞仪的结构示意图。

- [0039] 图2为本发明所提供的流式细胞仪流体系统的结构示意图。
- [0040] 图3为本发明中样本流注射器与采血注射器力矩平衡布置的结构示意图。
- [0041] 图4为本发明实施例1中流式细胞仪流体系统的结构示意图。
- [0042] 图5为本发明实施例2中流式细胞仪流体系统的结构示意图。
- [0043] 图6为本发明实施例3中流式细胞仪流体系统的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 本发明提供一种流式细胞仪流体系统及流式细胞检测方法,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0045] 本发明所提供的一种流式细胞仪流体系统,其主要改进在于,通过将样本流注射器与采血注射器的驱动电机合并为一个,减少了一套电机及驱动传动装置,能降低成本,而且能提高样本流的平稳性。同时由于只是针对样本流注射器和采血注射器进行合并驱动电机(该两注射器在流式细胞仪分析过程中动作少,可错开排布注射器动作),因此整机测量速度不受影响。

[0046] 具体地,所述流式细胞仪流体系统,如图2所示,包括鞘流注射器5、样本流注射器13、采血注射器17、溶血剂注射器22、采血针19、反应池20、流动室10、稀释液桶1、溶血剂瓶24、第一电机4、第二电机12、第三电机21、第一三通阀2、第一两通阀3、第二两通阀8、第三两通阀11、第四两通阀18、第二三通阀23、第三三通阀25、第一三通接头6、第二三通接头7、第三三通接头9、第四三通接头14、第五三通接头15以及各器件相连所用管路;所述第一三通接头6、第二三通接头7、第三三通接头9、第四三通接头14、第五三通接头15用于使管路生成旁路,使相应的部件相连;

[0047] 所述鞘流注射器5与所述第一电机4相连,由第一电机4驱动;所述样本流注射器13和采血注射器17分别与第二电机12相连,均由第二电机12驱动;所述溶血剂注射器22与第三电机21相连,由第三电机21驱动;

[0048] 所述流动室10上设置有鞘流输入口、样本流输入口和流动室废液出口31;

[0049] 所述鞘流注射器5的注射端经过所述第一三通接头6分成两道管路,分别与流动室10的鞘流输入口和流动室10的样本流输入口相连;所述鞘流注射器5与流动室10的鞘流输入口之间的管路上设置所述第一三通阀2,所述第一三通阀2的一端(常开端)与所述稀释液桶1相连;所述第一三通阀2和流动室10的鞘流输入口之间的管路上还设置所述第一两通阀3;所述鞘流注射器5和流动室10的样本流输入口之间的管路上设置所述第二两通阀8;

[0050] 所述样本流注射器13的注射端经过所述第五三通接头15分成两道管路,分别与所述流动室10的样本流输入口和反应室20相连;所述流动室10的样本流输入口处设置所述第三三通接头9,连通来自所述样本流注射器13与所述鞘流注射器5的管路;所述样本流注射器13和反应室20相连的管路上设置有所述第四两通阀18;

[0051] 所述采血注射器17与采血针19相连,所述稀释液入口30设置在所述采血注射器17上;

[0052] 所述溶血剂注射器22的注射端设置所述第二三通阀23,分别与反应池20和溶血剂瓶24相连(所述第二三通阀23的常开端与所述溶剂血瓶24相连)。

[0053] 如图3所示,将样本流注射器13与采血注射器17进行力矩平衡布置,样本流注射器13与第二电机12的中心的距离为L1,采血注射器17与第二电机12的中心的距离为L2,样本流注射器13的推动阻力为F1,注射器17的推动阻力为F2,注射器的布置距离L1与L2满足公式: $L1 \times F1 = L2 \times F2$,即满足力矩平衡,因此可以提高驱动平稳性及电机使用寿命。同时由于两个注射器的存在,整体刚性及惯性增加,可以缓冲掉电机驱动的间隙不平稳性,获得比驱动单注射器方案更平稳的样本流,从而提高流式细胞的检测精度。

[0054] 在本发明中,为了降低成本,样本流注射器13与采血注射器17共用一个电机,为了避免样本流注射器13动作的时候影响采血针19内的血样,所述采血注射器17与采血针19相连的管路上可设置所述第三三通阀25。所述第三三通阀25的常开端连接采样针清洗入口29,即只有在需要通过采血注射器17进行采血和分血的时候才打开所述第三三通阀25,其他时刻所述第三三通阀25处于关闭状态,接通所述采血注射器17和采样针清洗入口29。当第二电机12动作时,关闭第三三通阀25,就能这样就可以消除了样本流注射器13动作时对采血针19内血样产生影响。

[0055] 所述样本流注射器13的注射端与所述流动室10的样本流输入口之间的相连管路上还可以设置有一旁路,所述旁路和所述鞘流注射器5与所述流动室10的样本流输入口相连的管路相连,所述旁路上设置所述第三两通阀11。具体地,是在所述样本流注射器13与所述第五三通接头15之间管路上所述第四三通接头14,生成所述旁路,相应的,所述鞘流注射器5与所述流动室10的样本流输入口相连的管路上对应设置有第二三通接头7,与所述旁路相连。这样,当样本流注射器13推动血样进入流动室10时,打开所述第二两通阀11,所述鞘流注射器5就可以辅助将血样快速推入流动室10。

[0056] 本发明中还提供一种流式细胞检测方法,所述方法是采用所述流式细胞仪流体系统进行的,其工作流程如下:

[0057] 1)打开第三三通阀25,第二电机12驱动采血注射器17,通过采血针19进行采血;同时打开第三两通阀11与第一三通阀2,样本流注射器13从稀释液桶1吸取稀释液;(同时打开第三三通阀25、第三两通阀11与第一三通阀2,使样本流注射器13和采血注射器17同时工作,可以消除第二电机12动作时对样本流注射器13以及反应池20内液体的影响);

[0058] 2)采血完后,采血针19进入反应池20,分出额定的血样进反应池20;

[0059] 3)第三电机21驱动溶血剂注射器22,从溶血剂瓶24中吸取溶血剂,然后打开所述第二三通阀23,将溶血剂添加到反应池20中与血样进行反应;

[0060] 4)血样与溶血剂反应完后,打开第二两通阀8和第四两通阀18并关闭第一三通阀2,第一电机4驱动鞘流注射器5,将血样吸出反应池20;

[0061] 5)打开第三两通阀11与第一三通阀2,关闭第四两通阀18,第一电机4驱动鞘流注射器5,第二电机12驱动样本流注射器13,鞘流注射器5和样本流注射器13将血样推入流动室10,然后血样再由样本流注射器13推入流动室10的检测区;打开第一三通阀2与第一两通阀3,第一电机4驱动鞘流注射器5,稀释液由鞘流注射器5推入流动室10而形成鞘流,从而包裹血样排队通过流动室10进行血细胞分析检测。

[0062] 其中,步骤5)中,当第二电机12动作时,采样注射器17与样本流注射器13一起联动,第三三通阀25处于关闭状态,采样注射器17推稀释液至采样针清洗入口29以清洗采样针。

[0063] 由于减少一个电机,同时电机的驱动传动装置也减少一套,而增加一个三通阀带来的成本远低于一套电机的成本,因此本发明所提供的技术方案成本大大降低了。同时,样本流注射器与采血注射器采用力矩平衡布置,整体刚性及惯性增加,可缓冲驱动电机的间隙不平稳性,可以获取更平稳的样本流,从而提高流式细胞仪的检测精度。另外,样本流注射器与采血注射器合并为同一电机驱动后,将两电机动作时间错开排布,并不影响流式细胞仪的测量速度。

[0064] 以下通过实施例对本发明做进一步说明。

[0065] 实施例1:

[0066] 如图4所示,一种流式细胞仪流体系统的组成包括鞘流注射器5、样本流注射器13、采血注射器17、溶血剂注射器22、采血针19、反应池20、流动室10、稀释液桶1、溶血剂瓶24、第一三通阀2、第一两通阀3、第二两通阀8、第四两通阀18、第二三通阀23、第三三通阀25、第一三通接头6、第四三通接头14、第五三通接头15以及各器件相连所用管路。29为采样针清洗入口,30为稀释液入口,31为流动室废液出口。其中,鞘流注射器5由第一电机4驱动、样本流注射器13和采血注射器17由第二电机12驱动、溶血剂注射器22由第三电机21驱动。样本流注射器13与采血注射器17采用力矩平衡布置,第二电机12布置于两注射器之间。

[0067] 该方案与图2中的方案的区别在于减少了第三两通阀11所在的旁路,即无辅助推样本流支路。

[0068] 该方案工作流程如下:

[0069] 1)打开第三三通阀25,第二电机12驱动采血注射器17,通过采血针19进行采血;同时打开第二两通阀8与第一三通阀2,样本流注射器13从稀释液桶1吸取稀释液;(消除电机12动作时对样本流注射器13以及反应池20内液体的影响);

[0070] 2)采血完后采血针19进入反应池20,然后分出额定的血样进反应池20;

[0071] 3)第三电机21驱动溶血剂注射器22,从溶血剂瓶24中吸取溶血剂,然后打开所述第二三通阀23,将溶血剂添加到反应池20中与血样进行反应;

[0072] 4)血样与溶血剂反应完后,打开第二两通阀8和第四两通阀18并关闭第一三通阀2,第一电机4驱动鞘流注射器5,将血样吸出反应池20;

[0073] 5)第二电机12驱动样本流注射器13,直接推血样推入流动室10的检测区(第二电机12动作,采样注射器17与样本流注射器13一起联动,第三三通阀25未开,采样注射器17推稀释液至采样针清洗入口29以清洗采样针);打开第一三通阀2与第一两通阀3,第一电机4驱动鞘流注射器5,稀释液由鞘流注射器5推入流动室10而形成鞘流,从而包裹血样排队通过流动室10进行血细胞分析检测。

[0074] 实施例2:

[0075] 如图5所示,一种流式细胞仪流体系统的组成包括鞘流注射器5、样本流注射器13、采血注射器17、溶血剂注射器22、第二种溶血剂注射器26、采血针19、反应池20、流动室10、稀释液桶1、溶血剂瓶24、第二种溶血剂瓶28、第一三通阀2、第一两通阀3、第二两通阀8、第四两通阀18、第二三通阀23、第三三通阀25、第四三通阀27、第一三通接头6、第四三通接头14、第五三通接头15以及各器件相连所用管路。29为采样针清洗入口,30为稀释液入口,31为流动室废液出口。其中,鞘流注射器5由第一电机4驱动、样本流注射器13和采血注射器17由第二电机12驱动、溶血剂注射器22和第二种溶血剂注射器26由第三电机21驱动。样本流

注射器13与采血注射器17力矩平衡布置,第二电机12布置于两注射器之间。

[0076] 该方案工作流程:

[0077] 1)打开第三三通阀25,第二电机12驱动采血注射器17,通过采血针19进行采血;同时打开第二两通阀8与第一三通阀2,样本流注射器13从稀释液桶1吸取稀释液;(消除电机12动作时对样本流注射器13以及反应池20内液体的影响);

[0078] 2)采血完后采血针19进入反应池20,然后分出额定的血样进反应池20;

[0079] 3)第三电机21驱动溶血剂注射器22,从溶血剂瓶24中吸取溶血剂,然后打开所述第二三通阀23,将溶血剂添加到反应池20中与血样进行反应;

[0080] 4)第三电机21驱动第二种溶血剂注射器26,从第二种溶血剂瓶28中吸取第二种溶血剂,然后打开所述第四三通阀27,将第二种溶血剂添加到反应池20中与血样进行反应;

[0081] 5)血样与溶血剂反应完后,打开第二两通阀8和第四两通阀18并关闭第一三通阀2,第一电机4驱动鞘流注射器5,将血样吸出反应池20;

[0082] 6)第二电机12驱动样本流注射器13,直接推血样推入流动室10的检测区(第二电机12动作,采样注射器17与样本流注射器13一起联动,第三三通阀25未开,采样注射器17推稀释液至采样针清洗入口29以清洗采样针);打开第一三通阀2与第一两通阀3,第一电机4驱动鞘流注射器5,稀释液由鞘流注射器5推入流动室10而形成鞘流,从而包裹血样排队通过流动室10进行血细胞分析检测。

[0083] 实施例2与实施例1的区别在于,为加强血样与溶血剂的反应效果,增加一种溶血剂,因此,本实施例方案中增加了第二种溶血剂注射器26、第四三通阀27与第二种溶血剂瓶28。

[0084] 实施例3

[0085] 如图6所示,一种流式细胞仪流体系统的组成包括鞘流注射器5、样本流注射器13、采血注射器17、溶血剂注射器22、第二种溶血剂注射器26、采血针19、反应池20、流动室10、稀释液桶1、溶血剂瓶24、第二种溶血剂瓶28、第一三通阀2、第一两通阀3、第二两通阀8、第三两通阀11、第四两通阀18、第二三通阀23、第三三通阀25、第四三通阀27、第一三通接头6、第二三通接头7、第三三通接头9、第四三通接头14、第五三通接头15以及各器件相连所用管路。29为采样针清洗入口,30为稀释液入口,31为流动室废液出口。其中,其中,鞘流注射器5由第一电机4驱动、样本流注射器13和采血注射器17由第二电机12驱动、溶血剂注射器22和第二种溶血剂注射器26由第三电机21驱动。样本流注射器13与采血注射器17力矩平衡布置,第二电机12布置于两注射器之间。

[0086] 该方案工作流程:

[0087] 1)打开第三三通阀25,第二电机12驱动采血注射器17,通过采血针19进行采血;同时打开第三两通阀11与第一三通阀2,样本流注射器13从稀释液桶1吸取稀释液;(消除第二电机12动作时对样本流注射器13以及反应池20内液体的影响);

[0088] 2)采血完后,采血针19进入反应池20,分出额定的血样进反应池20;

[0089] 3)第三电机21驱动溶血剂注射器22,从溶血剂瓶24中吸取溶血剂,然后打开所述第二三通阀23,将溶血剂添加到反应池20中与血样进行反应;

[0090] 4)第三电机21驱动第二种溶血剂注射器26,从第二种溶血剂瓶28中吸取第二种溶血剂,然后打开所述第四三通阀27,将第二种溶血剂添加到反应池20中与血样进行反应;

[0091] 5)血样与溶血剂反应完后,打开第二两通阀8和第四两通阀18并关闭第一三通阀2,第一电机4驱动鞘流注射器5,将血样吸出反应池20;

[0092] 6)打开第三两通阀11与第一三通阀2,关闭第四两通阀18,第一电机4驱动鞘流注射器5,第二电机12驱动样本流注射器13,鞘流注射器5和样本流注射器13共同将血样推入流动室10,然后血样再由样本流注射器13推入流动室10的检测区(第二电机12动作,采样注射器17与样本流注射器13一起联动,第三三通阀25未开,采样注射器17推稀释液至采样针清洗入口29以清洗采样针);打开第一三通阀2与第一两通阀3,第一电机4驱动鞘流注射器5,稀释液由鞘流注射器5推入流动室10而形成鞘流,从而包裹血样排队通过流动室10进行血细胞分析检测。

[0093] 实施例3与实施例2的区别在于,增加了第三两通阀11所在的旁路,即增加辅助推样本流支路以快速将血样推入流动室10。

[0094] 以上三个实施例都将样本流注射器和采血注射器的驱动电机合并为一个,同时该两个注射器采用力矩平衡布置,电机布置在该两个注射器之间,其有益效果在于:1)降低系统成本;2)两注射器共用电机后,整体刚性和惯性增加,注射器推样本流更平稳,提高检测准确性;3)两注射器力矩平衡布置后驱动阻力可相互抵消,可提高驱动电机及注射器的使用寿命。

[0095] 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。

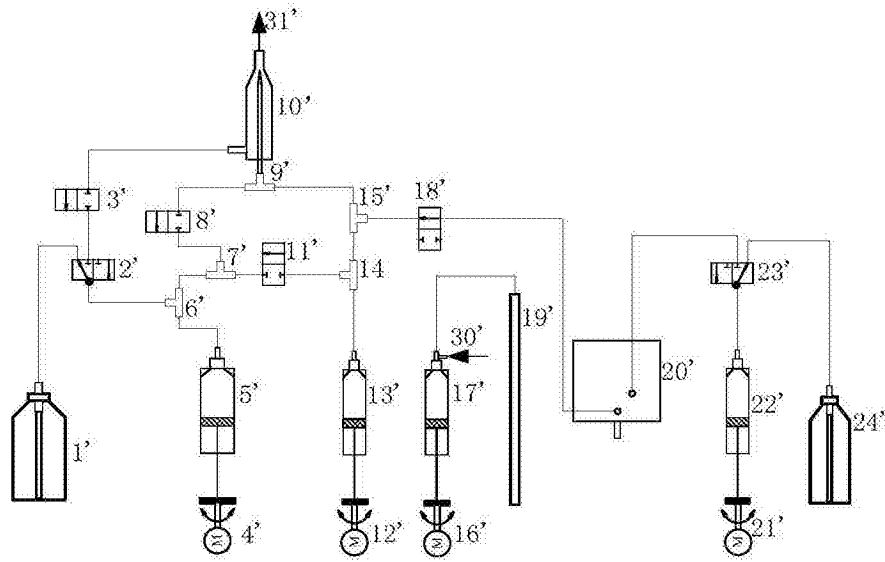


图1

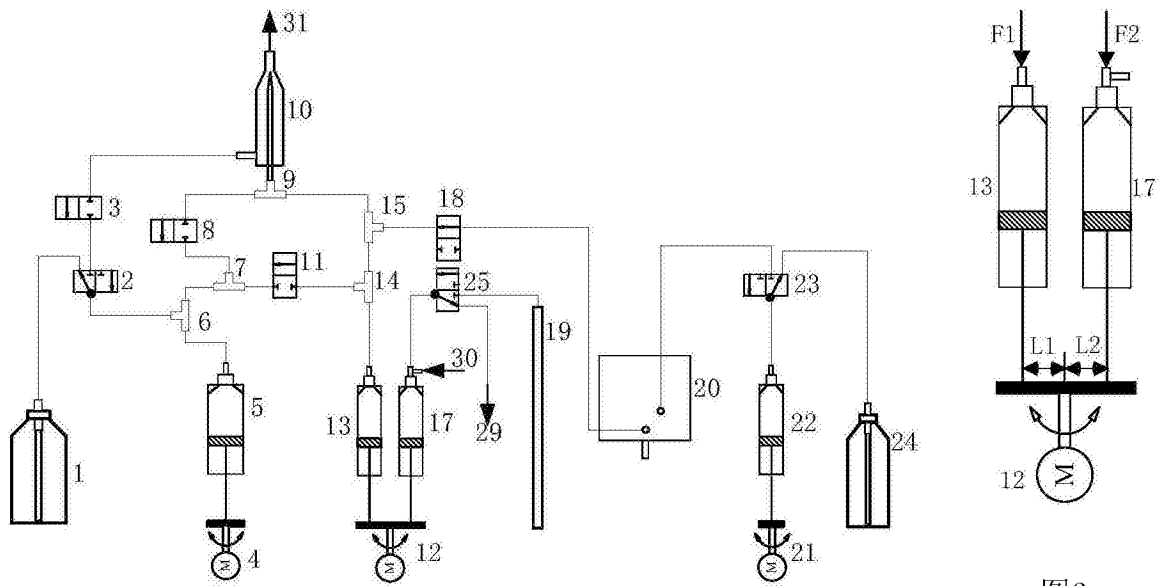


图2

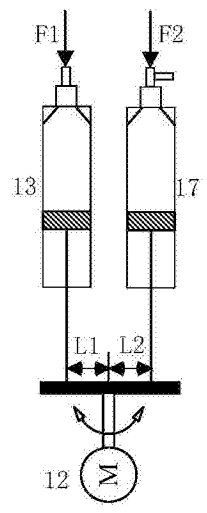


图3

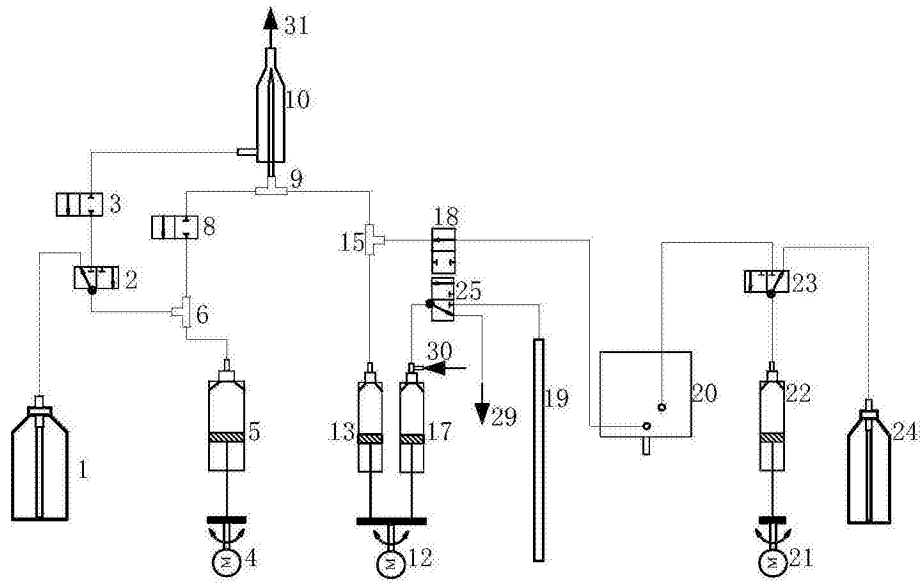


图4

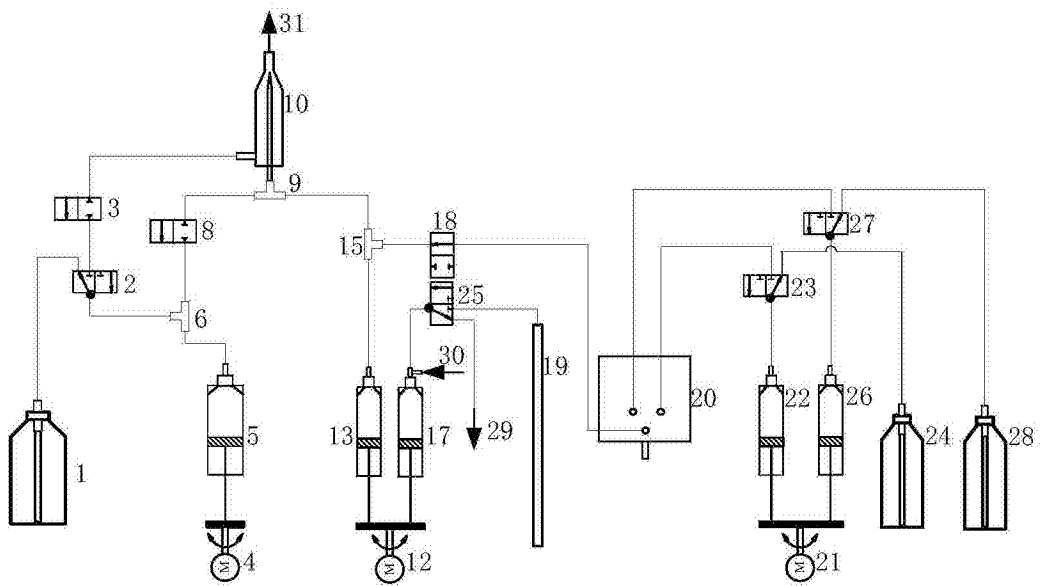


图5

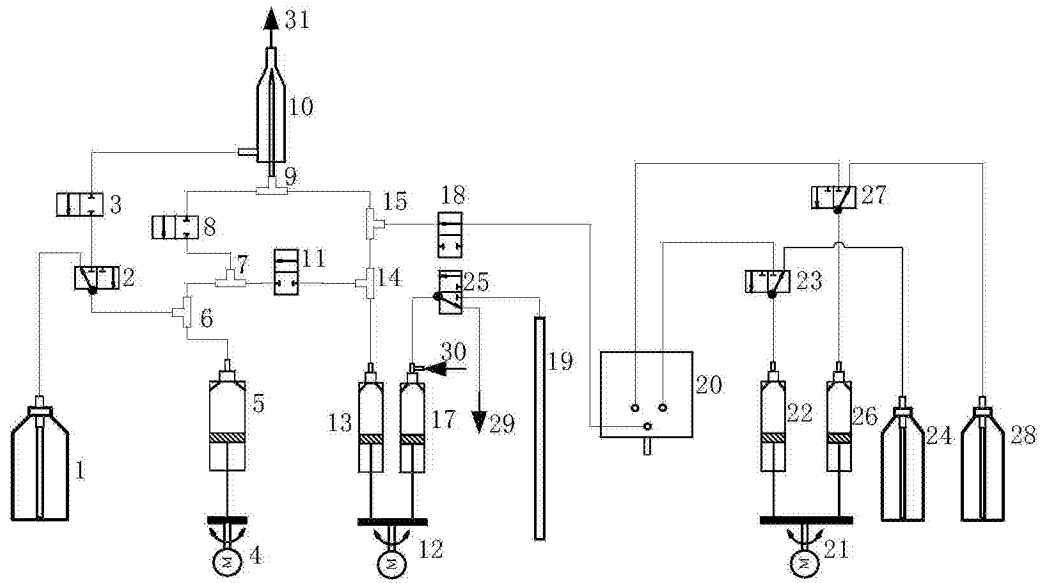


图6