



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118751170 A

(43) 申请公布日 2024.10.11

(21) 申请号 202311422470.2

(22) 申请日 2023.10.30

(71) 申请人 浙江普施康生物科技有限公司
地址 312000 浙江省绍兴市滨海新区马欢路398号科研楼C楼408号房间

(72) 发明人 赵逸祥 陈彦豪 杨君 左阳
余波

(51) Int.Cl.

B01J 19/00 (2006.01)

B01J 19/28 (2006.01)

权利要求书3页 说明书8页 附图10页

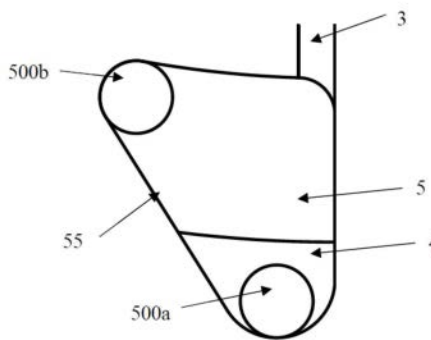
(54) 发明名称

离心式多段反应装置及其运作方法

(57) 摘要

本发明提出一种离心式多段反应装置及其运作方法,该离心式多段反应装置主要为反应槽体与入口流道所组成。本发明之技术特点在于该反应槽体包含至少一倾斜部及至少一试剂储存位,且该至少一试剂储存位设置于反应槽体的该至少一倾斜部上。其中,该至少一试剂储存位存放一试剂。易言之,本发明的反应槽体可藉由设置多个试剂储存位分别独立存放多种不同的冻干试剂球,并藉由调控离心速度及方向,得以在同一反应槽体中实现一样本与多种试剂的不同阶段反应。

1



1. 一种离心式多段反应装置,其特征在于,包含:
 - 一反应槽体,该反应槽体包含至少一倾斜部及至少一试剂储存位;以及
 - 一入口流道,连接于该反应槽体;其中,该至少一试剂储存位设置于反应槽体的该至少一倾斜部上;
该至少一试剂储存位存放一试剂。
2. 如权利要求1所述的离心式多段反应装置,其特征在于,该反应槽体包含三角形腔室、长条状信道、U字形流道或其组合。
3. 如权利要求1所述的离心式多段反应装置,其特征在于,当该反应槽体包含复数个试剂储存位,以等距排列设置于该至少一倾斜部上。
4. 如权利要求3所述的离心式多段反应装置,其特征在于,当该反应槽体包含两个试剂储存位,设置一第一试剂储存位于该至少一倾斜部底部,一第二试剂储存位于相对该至少一倾斜部的另一端。
5. 如权利要求3所述的离心式多段反应装置,其特征在于,其中当该反应槽体包含三个试剂储存位,设置一第一试剂储存位于倾斜部底端、一第三试剂储存位于倾斜部另一末端以及一第二试剂储存位于倾斜部中央。
6. 如权利要求1所述的离心式多段反应装置,其特征在于,当该至少一倾斜部设置为两个,该至少一倾斜部包含的一第一倾斜部及一第二倾斜部以各自其中一端相连,且于该两个倾斜部上以等距排列设置该复数个储存位。
7. 如权利要求6所述的离心式多段反应装置,其特征在于,该至少一试剂储存位包含五个试剂储存位,一第一试剂储存位设置于该第一倾斜部及该第二倾斜部相连之底端、一第二试剂储存位设置于该第一倾斜部中央、一第三试剂储存位设置于该第二倾斜部中央、一第四试剂储存位设置于该第一倾斜部的另一末端、一第五试剂储存位设置于该第二倾斜部的另一末端。
8. 如权利要求1所述的离心式多段反应装置,其特征在于,该试剂包含冻干试剂、挥干试剂、冻干试剂球或其组合。
9. 一种离心式多段反应装置的运作方法,其特征在于,包含以下步骤:
 - (A) 提供一种如权利要求4所述之离心式多段反应装置;
 - (B) 藉由一动力模块离心,使一样本从一入口流道进入一反应槽体中;
 - (C) 该样本进入一第一试剂储存位后,该样本与该第一试剂储存位中的一第一试剂反应;
 - (D) 藉由该动力模块快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着至少一倾斜部向上流动,直到进入一第二试剂储存位;
 - (E) 该样本进入该第二试剂储存位后,该样本与该第二试剂储存位中的一第二试剂反应;以及
 - (F) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位。
10. 一种离心式多段反应装置的运作方法,其特征在于,包含以下步骤:
 - (a) 提供一种如权利要求5所述之离心式多段反应装置;
 - (b) 藉由一动力模块离心旋转至一转速后,使一样本从一入口流道进入一反应槽体中;

(c) 该样本进入一第一试剂储存位后,该样本与该第一试剂储存位中的一第一试剂反应;

(d) 藉由该动力模块以一第一加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着至少一倾斜部向上流动,直到进入一第二试剂储存位;

(e) 该样本进入该第二试剂储存位后,该样本与该第二试剂储存位中的一第二试剂反应;

(f) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位后停止旋转;

(g) 藉由该动力模块旋转至该转速后,再以一第二加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着该至少一倾斜部向上流动,直到进入一第三试剂储存位;

(h) 该样本进入该第三试剂储存位后,该样本与该第三试剂储存位中的一第三试剂反应;以及

(i) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位。

11. 一种离心式多段反应装置的运作方法,其特征在于,包含以下步骤:

(S01) 提供一种如权利要求7所述之离心式多段反应装置;

(S02) 藉由一动力模块离心旋转至一转速后,使一样本从一入口流道进入一反应槽体中;

(S03) 该样本进入一第一试剂储存位后,该样本与该第一试剂储存位中的一第一试剂反应;

(S04) 藉由该动力模块以一第一加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着一第一倾斜部向上流动,直到进入一第二试剂储存位;

(S05) 该样本进入该第二试剂储存位后,该样本与该第二试剂储存位中的一第二试剂反应;

(S06) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位后停止旋转;

(S07) 藉由该动力模块以一第一加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着一第二倾斜部向上流动,直到进入一第三试剂储存位;

(S08) 该样本进入该第三试剂储存位后,该样本与该第三试剂储存位中的一第三试剂反应;

(S09) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位后停止旋转;

(S10) 藉由该动力模块旋转至该转速后,再以一第二加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着该第一倾斜部向上流动,直到进入一第四试剂储存位;

(S11) 该样本进入该第四试剂储存位后,该样本与该第四试剂储存位中的一第四试剂反应;

(S12) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位后停止旋转;

(S13) 藉由该动力模块旋转至该转速后,再以一第二加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着该第二倾斜部向上流动,直到进入一第五试剂储存位;

(S14) 该样本进入该第五试剂储存位后,该样本与该第五试剂储存位中的一第五试剂反应;以及

(S15) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位。

12. 如权利要求11所述的离心式多段反应装置的运作方法,其特征在于,步骤(S02)至

步骤(S03)为一第一试剂反应过程、步骤(S04)至步骤(S06)为一第二试剂反应过程、步骤(S07)至步骤(S09)为一第三试剂反应过程、步骤(S10)至步骤(S12)为一第四试剂反应过程、步骤(S10)至步骤(S12)为一第四试剂反应过程、步骤(S13)至步骤(S15)为一第五试剂反应过程。

13. 如权利要求12所述的离心式多段反应装置的运作方法,其特征在於,于该第二试剂反应过程完成后,选择先行进行该第四试剂反应过程再接续该第三试剂反应过程,最后完成该第五试剂反应过程。

14. 如权利要求12所述的离心式多段反应装置的运作方法,其特征在於,于该第三试剂反应过程完成后,选择先行进行该第五试剂反应过程再接续该第四试剂反应过程。

离心式多段反应装置及其运作方法

技术领域

[0001] 本发明是关于一种离心式多段反应装置及其运作方法,特别是涉及一种应用于生物医学检测之离心微流体技术领域。

背景技术

[0002] 在现代社会中,生活步调快导致压力大或饮食习惯不良,使人们罹患文明病与慢性病的机率上升。随着如此的趋势,健康检查或疾病诊断所需的生物医学检测需求量提高,如何改良传统检测的繁复步骤,并减少检测处理数据的时间显然成为值得关注的议题。随着检测技术的精进与改良,现今已出现微机电系统(micro electro mechanical systems, MEMS)与生物医学检测的整合技术,传统检测技术的不便渐渐被新颖的技术所取代。

[0003] 微流体技术为近年来一新兴之生物医学检测技术,主要系微流道设置于离心盘上,由于微流道系微米尺度的流道属于层流范围,藉由离心能精准地控制流体的方向和体积量。该项技术的优势包括样本仅需要小容量,即可以节省试剂的使用,且低耗能、容易定量的特性,使检测过程得以减少电源的供应并能在短时间内取得大量数据。

[0004] 微流体技术最常见的应用系实验室芯片(lab-on-a-disk, LOAD),泛指能整合多种化学、生物分析功能于单一碟片上处理非常微小液量的技术,又称微型全分析系统(Micro Total Analysis System, μ TAS)。透过此技术能制造出微米等级的信道来操作微米尺度的物质。微型全分析系统主要的优势在于:(1)成本低;(2)能够平行进行多种检验;(3)减少人为误差;(4)容易使用且分析速度快;(5)使用少量检测样本便可进行检测。

[0005] 先前技术中有关于运用微流体技术的微流盘可见于中国专利公告号CN107206334B的专利,该专利的图12中已揭示具有旋转体形式的流体模块10的设备(请详见本发明图11),主要由基底12和顶盖14组成,为圆形且具有中心开口,旋转体10可以通过该中心开口利用常规固定机构16施加到驱动设备20的旋转件18。其中,旋转件18被支撑为能够在驱动设备20的静止件22上旋转。驱动设备20,可以为包括可调节转速的常规离心机,或者也可以为CD或DVD驱动器。另外,也可以设置有控制机构24,并将其配置为控制驱动设备20,以使旋转体10以不同旋转频率进行一次旋转或多次旋转。本领域技术多采前述的方式控制微流盘的转速以及旋转频率,惟该微流盘上设置的微流道可因使用需求而改良或变更其腔室型态或数量。

[0006] 纵使微流体技术具有上述优异特性,在不同的使用需求上仍面临一定的难处尚待改良。现存之技术已包含多种为特定目的而设计之微型全分析系统,举例而言,从血液样本中分离特定目标、测试药物作用等检测。另外,更不乏见将多种试剂整合在同一微流道系统之设计,详细来说,即将多种存放试剂之槽体以串接方式透过毛细管连接在主要槽体上,如此一来虽能有效降低以往需耗时注射多种试剂之繁复过程,但该系统在设计流道固定而不可任意变更的情形下,在实务上常出现的问题包含试剂未溶解完全即流往下一反应试剂槽流动或是无法自由调整试剂的反应顺序而缺乏使用上的弹性等。是以,前述问题有待更进一步改良以解决之。

发明内容

[0007] 有鉴于先前技术所面临的问题,本发明目的为提供一种离心式多段反应装置及其运作方法,主要应用于生物医学检测之离心微流体技术,其中集多种试剂储存位设置于一反应槽体的设计能有效提高多重反应的效率及完整度,并有效提升该反应进行时调整试剂处理顺序之使用上的弹性。

[0008] 承上,本发明提供一种离心式多段反应装置,包含:一反应槽体,该反应槽体包含至少一倾斜部及至少一试剂储存位;以及一入口流道,连接于该反应槽体;其中,该至少一试剂储存位设置于反应槽体的该至少一倾斜部上;该至少一试剂储存位存放一试剂。

[0009] 在其中一较佳实施例中,其中当该反应槽体包含两个试剂储存位,设置一第一试剂储存位位于该至少一倾斜部底部、一第二试剂储存位位于该至少一倾斜部另一端。

[0010] 本发明更提供一种离心式多段反应装置的运作方法,包含以下步骤:(A) 提供一种如前段落所述之离心式多段反应装置;(B) 藉由一动力模块离心,使一样本从一入口流道进入一反应槽体中;(C) 该样本进入一第一试剂储存位后,该样本与该第一试剂储存位中的一第一试剂反应;(D) 藉由该动力模块快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着至少一倾斜部向上流动,直到进入一第二试剂储存位;(E) 该样本进入该第二试剂储存位后,该样本与该第二试剂储存位中的一第二试剂反应;(F) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位。

[0011] 在另一实施例中,其中当该反应槽体包含三个试剂储存位,设置一第一试剂储存位位于倾斜部底部、一第三试剂储存位位于倾斜部另一末端以及一第二试剂储存位位于倾斜部中央。

[0012] 本发明更提供一种离心式多段反应装置的运作方法,包含以下步骤:(a) 提供一种如前段落所述之离心式多段反应装置;(b) 藉由一动力模块离心旋转至一转速后,使一样本从一入口流道进入一反应槽体中;(c) 该样本进入一第一试剂储存位后,该样本与该第一试剂储存位中的一第一试剂反应;(d) 藉由该动力模块以一第一加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着至少一倾斜部向上流动,直到进入一第二试剂储存位;(e) 该样本进入该第二试剂储存位后,该样本与该第二试剂储存位中的一第二试剂反应;(f) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位后停止旋转;(g) 藉由该动力模块旋转至该转速后,再以一第二加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着该至少一倾斜部向上流动,直到进入一第三试剂储存位;(h) 该样本进入该第三试剂储存位后,该样本与该第三试剂储存位中的一第三试剂反应;以及(i) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位。

[0013] 在又另一实施例中,其中当该至少一倾斜部设置为两个,该至少一倾斜部包含的一第一倾斜部及一第二倾斜部以各自其中一端相连,且于该两个倾斜部上以等距排列设置该复数个储存位。另外,该复数个储存位包含五个试剂储存位,一第一试剂储存位设置于该第一倾斜部及该第二倾斜部相连之底端、一第二试剂储存位设置于该第一倾斜部中央、一第三试剂储存位设置于该第二倾斜部中央、一第四试剂储存位设置于该第一倾斜部的另一末端、一第五试剂储存位设置于该第二倾斜部的另一末端。

[0014] 在其他可能的实施例中,本发明更提供一种离心式多段反应装置的运作方法,包含以下步骤:(S01) 提供一种如前段落所述之离心式多段反应装置;(S02) 藉由一动力模

块离心旋转至一转速后,使一样本从一入口流道进入一反应槽体中;(S03) 该样本进入一第一试剂储存位后,该样本与该第一试剂储存位中的一第一试剂反应;(S04) 藉由该动力模块以一第一加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着一第一倾斜部向上流动,直到进入一第二试剂储存位;(S05) 该样本进入该第二试剂储存位后,该样本与该第二试剂储存位中的一第二试剂反应;(S06) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位后停止旋转;(S07) 藉由该动力模块以一第一加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着一第二倾斜部向上流动,直到进入一第三试剂储存位;(S08) 该样本进入该第三试剂储存位后,该样本与该第三试剂储存位中的一第三试剂反应;(S09) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位后停止旋转;(S10) 藉由该动力模块旋转至该转速后,再以一第二加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着该第一倾斜部向上流动,直到进入一第四试剂储存位;(S11) 该样本进入该第四试剂储存位后,该样本与该第四试剂储存位中的一第四试剂反应;(S12) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位后停止旋转;(S13) 藉由该动力模块旋转至该转速后,再以一第二加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着该第二倾斜部向上流动,直到进入一第五试剂储存位;(S14) 该样本进入该第五试剂储存位后,该样本与该第五试剂储存位中的一第五试剂反应;以及(S15) 该动力模块持续离心使该样本回到该第一试剂储存位。

[0015] 在其他可能的实施例中,该第二试剂反应以后的其他试剂反应顺序可以根据需求而调整,仅要维持离心平衡即可,使用者得以藉由调整离心时的旋转方向和加速度大小选择欲反应的试剂储存位。另外,试剂储存位(试剂)数量与倾斜部数量亦可视需要而调整,故并不在上述所限。

[0016] 以上对本发明的简述,目的在于对本发明之数种面向和技术特征作一基本说明。发明简述并非对本发明的详细表述,因此其目的不在特别列举本发明的关键性或重要元件,也不是用来界定本发明的范围,仅为以简明的方式呈现本发明的数种概念而已。

附图说明

[0017] 图1为本发明离心式多段反应装置实施例1之示意图。

[0018] 图2为本发明离心式多段反应装置实施例2之示意图。

[0019] 图3为本发明离心式多段反应装置实施例3之示意图。

[0020] 图4为本发明离心式多段反应装置实施例4之示意图。

[0021] 图5为本发明实施离心式多段反应装置实施例1的运作方法之步骤示意图。

[0022] 图6为本发明实施离心式多段反应装置实施例3的运作方法之步骤示意图。

[0023] 图7为本发明实施离心式多段反应装置实施例4的运作方法之步骤示意图。

[0024] 图8为本发明实施离心式多段反应装置实施例1的运作方法之步骤流程图。

[0025] 图9为本发明实施离心式多段反应装置实施例3的运作方法之步骤流程图。

[0026] 图10为本发明实施离心式多段反应装置实施例4的运作方法之步骤流程图。

[0027] 图11为本发明先前技术使用微流体技术的微流盘及其动力模块之示意图。

[0028] 符号说明

1 …离心式多段反应装置

10 …旋转体

- 12 … 基底
- 14 … 顶盖
- 16 … 固定机构
- 18 … 旋转件
- 20 … 驱动设备/动力模块
- 22 … 静止件
- 24 … 控制机构
- 3 … 入口流道
- 4 … 试剂
- 4a … 第一试剂
- 4b … 第二试剂
- 4c … 第三试剂
- 4d … 第四试剂
- 4e … 第五试剂
- 5 … 反应槽体
- 55 … 倾斜部
- 55a … 第一倾斜部
- 55b … 第二倾斜部
- 500 … 试剂储存位
- 500a … 第一试剂储存位
- 500b … 第二试剂储存位
- 500c … 第三试剂储存位
- 500d … 第四试剂储存位
- 500e … 第五试剂储存位
- (A) - (F) … 步骤
- (a) - (i) … 步骤
- (S01) - (S15) … 步骤

具体实施方式

[0029] 为能了解本发明的技术特征及实用功效,并可依照说明书的内容来实施,兹进一步以如图式所示的较佳实施例,详细说明如后:

本发明提供一较佳实施例,请参照图1,图1为一种离心式多段反应装置1,主要包含反应槽体5以及连接于反应槽体5的入口流道3。其中,该反应槽体5更包含倾斜部55和试剂储存位500。该试剂储存位500设置于反应槽体5包含之倾斜部55上,且每个试剂储存位500各存放一种试剂4。进一步来说,该反应槽体5的种类包含三角形腔室、长条状信道、U字形流道或其组合。图1呈现的反应槽体5实施例为三角形腔室;图2呈现的反应槽体5实施例为长条状信道或U字形流道。

[0030] 有关于反应槽体5内的细节构造,请参酌图1、图2、图3及图4,并于以下段落详述之。综观图1~图4,反应槽体5内设置多个试剂储存位500,且以等距排列设置于该倾斜部55

上。举例而言,图1所示为本发明的实施例1,为一种具有两个试剂储存位500的三角形反应槽体5。该两个试剂储存位500分别各设置一种试剂4,其中第一试剂储存位500a设置于该倾斜部55的底部;第二试剂储存位500b设置于相对该倾斜部55的另一端。另外,入口流道3连接于该三角形槽体的一侧短边,用以使样本从该入口流道3流入后可直接流进该位于倾斜部55底部之第一试剂储存位500a。

[0031] 在实施例2中,详见图2所示,该具有两个试剂储存位500的反应槽体5亦可为U字形流道,其第一试剂储存位500a设置于U字形之凹部,另一第二试剂储存位500b则设置于U字形构造之末端。与图1所示的实施例1相同,入口流道3连接于该U字形流道相对于设置该第二试剂储存位500b之末端的另一端,用以使样本从该入口流道3流入后可直接流进该位于U字形之凹部之第一试剂储存位500a。

[0032] 在实施例3,详见图3所示,为一种具有三个试剂储存位500的三角形反应槽体5,该三个试剂储存位500分别以等距设置于倾斜部55上,其第一试剂储存位500a设置于三角形之底端,其第二试剂储存位500b设置于倾斜部55中央位置,其第三试剂储存位500c设置于倾斜部55顶端,该三个试剂储存位500可分别设置三种试剂4,试剂储存位500的位置可依据样本与各该试剂4之反应顺序依需求而自由调整。与前两实施例相同的是,入口流道3连接于该三角形槽体的一侧短边,用以使样本从该入口流道3流入后可直接流进该位于倾斜部55底部之第一试剂储存位500a。

[0033] 本发明的实施例4,请参阅图4,为一种包含五个试剂储存位500的等腰三角形反应槽体5。在实施例4中,该反应槽体5所包含的倾斜部55为两个,该第一倾斜部55a与该第二倾斜部55b以各自其中一端相连,并以对称方式设置于等腰三角形反应槽体5的两侧边,而该五个试剂储存位500分别以对称且等距的方式设置于槽体中。具体来说,该五个试剂储存位500分别以如下方式陈设于反应槽体5内:第一试剂储存位500a设置于该第一倾斜部55a及该第二倾斜部55b相连之交接处(即等腰三角形反应槽体5的底端)、第二试剂储存位500b设置于该第一倾斜部55a中央、第三试剂储存位500c设置于该第二倾斜部55b中央、第四试剂储存位500d设置于该第一倾斜部55a的另一末端、第五试剂储存位500e设置于该第二倾斜部55b的另一末端。又,本实施例的入口流道3设置于得以使样本流入后直接流进第一试剂储存位500a的位置。

[0034] 在前述实施例中,多个试剂储存位500得分别存放不同的反应试剂4,而该反应试剂4之形式可以是挥干试剂、冻干试剂、冻干试剂微球或其组合,仅要得使试剂4以不改变酶活性的保存方式皆包含在本实施例当中。具体来说,挥干试剂为通过自然挥发等方式获得的固体或胶体类试剂。进一步来说,冻干试剂微球技术能将室温下不稳定的化学试剂转化为高质量、稳定的、定量的形式于常温长期保存,且经冷冻干燥后的固态球具备疏松网状结构而复溶迅速,据以提高本发明离心式多段反应装置1多个试剂储存位500存放之反应试剂4于微流体反应中的稳定性。

[0035] 综上四种离心式多段反应装置1实施例所述的反应槽体5内部设计皆设置于如图11所示之旋转体10上,并藉由该控制机构24调节该动力模块20(即先前技术的驱动设备20)的旋转频率及方向。不论是试剂储存位500数量或位置,抑或是倾斜部55的数量或位置,皆可依据样本的反应目的或需求而相应调整,并不限于该些实施例之设置方式,仅要使离心过程能维持整个装置的平衡且于不同转向离心时皆能保持顺畅流通即可。

[0036] 有别于先前技术之多个试剂储存位500多以固定或串接方式连接于样本槽或反应槽的外部槽体而使样本与各个试剂4反应阶段必须事先默认好次序与位置且流向为单一的情形,故产生每个阶段反应中的试剂4必须事先一一注射且顺序不能自由调整,或是发生反应试剂4未完整反应完全之可能性。诸如上述问题,本发明之离心式多段反应装置1基于先前技术之问题作改良,使样本能在单一反应槽体5内同时设置多个试剂4,且该些试剂4反应顺序能适时调整,若有其一之试剂4反应不完全则得以透过多次离心、转向或变速而适时调整。

[0037] 本发明更提供一种实施上述离心式多段反应装置1的运作方法,其中一较佳实施例,请同时参照图5及图8。所述离心式多段反应装置1的运作方法包含以下步骤:

步骤(A) 提供一种如前述实施例1或实施例2所述之离心式多段反应装置1,详见图1、图2及图5(I)。步骤(B) 藉由动力模块20离心,使样本从入口流道3进入反应槽体5中(见图5(II))。在此步骤(B)的离心速度仅要让样本流入反应槽体5即可,该样本会顺势(惯性)于步骤(C)使该样本进入第一试剂储存位500a后,直接流入该第一试剂储存位500a中,并与第一试剂4a反应(见图5(II)中格纹所示)。步骤(D)中,藉由该动力模块20快速改变转动方向,使该样本受欧拉力(Euler force)往上沿着该倾斜部55向上流动,直到进入第二试剂储存位500b(见图5(III)、(IV)中三角形花纹所示),并接着依据(E)步骤所载,该样本进入该第二试剂储存位500b后,该样本与该第二试剂储存位500b中的第二试剂4b反应(见图5(III)、(IV))。反应后,于步骤(F)该动力模块20持续离心使该样本回到该第一试剂储存位500a。于此阶段,见图5(IV)所示,该反应槽体5底部之液体为样本与第一试剂4a、第二试剂4b反应后之混合液4a/4b。

[0038] 本发明更提供一种实施上述离心式多段反应装置1的运作方法,其中一较佳实施例,请同时参照图6及图9。所述离心式多段反应装置1的运作方法包含以下步骤:

步骤(a) 提供一种如前述实施例3所述之离心式多段反应装置1,详见图3及图6(I)。步骤(b) 藉由动力模块20离心旋转至一转速后,使样本从入口流道3进入反应槽体5中。该转速仅要使样本得以克服黏滯力或摩擦力进入该反应槽体5内即可,本发明不加以限制。步骤(c) 该样本流入反应槽体5内即顺势(惯性)进入位于反应槽体5底部的第一试剂储存位500a,使该样本与该第一试剂储存位500a中的第一试剂4a反应。如图6(II)中所示之槽体底部之液体为样本与第一试剂4a之混合液4a。

[0039] 步骤(d) 藉由该动力模块20以第一加速度快速改变转动方向,使该样本受欧拉力(Euler force)往上沿着倾斜部55向上流动,直到进入一第二试剂储存位500b。如图6(III)中所示之槽体底部之液体沿着倾斜部55向上移动至该第二试剂储存位500b。步骤(e) 该样本进入该第二试剂储存位500b后,该样本与该第二试剂储存位500b中的第二试剂4b反应。步骤(f) 该动力模块20持续离心使该样本回到该第一试剂储存位500a后停止旋转。如图6(IV)中所示,现呈之槽体底部的液体为样本与第一试剂4a、第二试剂反应后之混合液4a/4b。

[0040] 步骤(g) 藉由该动力模块20旋转至该转速后,再以第二加速度快速改变转动方向,使该样本受欧拉力(Euler force)往上沿着该倾斜部55向上流动,直到进入第三试剂储存位500c。如图6(V)所示,前述之混合液以比第一加速度更大之第二加速度沿着倾斜部55向上流动,故整体而言该流体之路径长比图6(III)所示为大。步骤(h) 该样本进入该第三试

剂储存位500c后,该样本与该第三试剂储存位500c中的第三试剂4c反应,接续进行步骤(i)该动力模块20持续离心,使该样本回到该第一试剂储存位500a。如图6(VI)所示,现阶段之槽体底部液体为样本与第一试剂4a、第二试剂4b与第三试剂4c反应后之混合液4a/4b/4c。

[0041] 本发明更提供一种实施上述离心式多段反应装置1的运作方法,其中一较佳实施例,请同时参照图7及图10。所述离心式多段反应装置1的运作方法包含以下步骤:

步骤(S01) 提供一种如实施例4所述之离心式多段反应装置1,详见图4及图7(I)。

步骤(S02) 藉由动力模块20离心旋转至一转速后,使样本从入口流道3进入反应槽体5中。该转速仅要使样本得以克服黏滯力或摩擦力进入该反应槽体5内即可,本发明不加以限制。

步骤(S03) 该样本流入反应槽体5内即顺势(惯性)进入位于反应槽体5底部的第一试剂储存位500a,使该样本与该第一试剂储存位500a中的第一试剂4a反应。如图7(II)中所示之槽体底部之液体为样本与第一试剂4a反应后之混合液4a。

[0042] 步骤(S04) 藉由该动力模块20以第一加速度快速改变转动方向,使该样本受欧拉力(Euler force)往上沿着第一倾斜部55a向上流动,直到进入一第二试剂储存位500b。如图7(III)中所示之槽体底部之液体沿着第一倾斜部55a向上移动至该第二试剂储存位500b。步骤(S05) 该样本进入该第二试剂储存位500b后,该样本与该第二试剂储存位500b中的第二试剂4b反应。接续步骤(S06) 该动力模块20持续离心使该样本回到该第一试剂储存位500a后停止旋转。如图7(IV)中所示,现呈之槽体底部的液体为样本与第一试剂4a、第二试剂4b反应后之混合液4a/4b。

[0043] 步骤(S07) 藉由该动力模块20旋转至前述步骤(S02)所载之该转速后,再以第一加速度快速改变转动方向,使该样本受欧拉力(Euler force)往上沿着该第二倾斜部55b向上流动,直到进入第三试剂储存位500c。如图7(V)所示,该第二倾斜部55b之第三试剂储存位500c位置为相对于该第一倾斜部55a之第二试剂储存位500b相对应之位置。故于此步骤所实施之加速度同步骤(S04),以同样的第一加速度进行离心。步骤(S08) 该样本进入该第三试剂储存位500c后,该样本与该第三试剂储存位500c中的第三试剂4c反应,接续进行步骤(S09),该动力模块20持续离心使该样本回到该第一试剂储存位500a后停止旋转。如图7(VI)所示,现阶段之槽体底部液体为样本与第一试剂4a、第二试剂4b与第三试剂4c反应后之混合液4a/4b/4c。

[0044] 步骤(S10) 藉由该动力模块20旋转至前述步骤(S02)所载之该转速后,再以第二加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着该第一倾斜部55a向上流动,直到进入第四试剂储存位500d。如图7(VII)所示,前述之混合液以比第一加速度更大之第二加速度沿着第一倾斜部55a向上流动,故整体而言该流体之路径长比图7(III)、图7(V)所示为大。步骤(S11) 该样本进入该第四试剂储存位500d后,该样本与该第四试剂储存位500d中的第四试剂4d反应,并接续步骤(S12) 该动力模块20持续离心,使该样本回到该第一试剂储存位500a后停止旋转。如图7(VIII)所示,现阶段之槽体底部液体为样本与第一试剂4a、第二试剂4b、第三试剂4c及第四试剂4d反应后之混合液4a/4b/4c/4d。

[0045] 步骤(S13) 藉由该动力模块20旋转至前述步骤(S02)所述之该转速后,再以第二加速度快速改变转动方向,使该样本受力往上沿着该第二倾斜部55b向上流动,直到进入第五试剂储存位500e。如图7(IX)所示,前述之混合液以比第一加速度更大之第二加速度沿着第二倾斜部55b向上流动,故整体而言该流体之路径长比图7(III)、图7(V)所示为大。步骤

(S14) 该样本进入该第五试剂储存位500e后,该样本与该第五试剂储存位500e中的该第五试剂4e反应。最后,以步骤(S15)该动力模块20持续离心,使该样本回到该第一试剂储存位500a。于此阶段,如图7(X)所示,该反应槽体5底部之液体为样本与第一试剂4a、第二试剂4b、第三试剂4c、第四试剂4d及第五试剂4e反应后之混合物4a/4b/4c/4d/4e。

[0046] 综上,上述离心式多段反应装置1的运作方法之实施例,可将整个流程分类成五大过程,分别是步骤(S02)至步骤(S03)的第一试剂4a反应过程、步骤(S04)至步骤(S06)的第二试剂反应过程、步骤(S07)至步骤(S09)的第三试剂反应过程、步骤(S10)至步骤(S12)的第四试剂反应过程以及步骤(S13)至步骤(S15)的第五试剂反应过程。整体而言,每个试剂反应过程皆包含「加速」、「液体流至目的地之试剂储存位反应」、「转动使液体归位至第一试剂储存位500a」三个主要动作,最终之动作皆会将液体归位回原位。有鉴于本发明之特点为于同一反应槽体5进行不同试剂4的反应,且整个流程可依据需求,如反应槽体5内设置的试剂储存位500数量或位置、倾斜部55的数量或位置,而分类成不同阶段的试剂4反应过程。如此一来,由于每个试剂4反应过程皆以归位回第一试剂4a反应储存位作结束,故不同阶段之试剂4反应过程的反应顺序可依照使用目的而调整,更甚者,若前一反应未完全或是该试剂4残留于该试剂储存位500,使用者得以自由调整离心方向及加速度,控制微流盘来回震动,使该未完全反应的试剂4最终能完整反应。

[0047] 是以,前述离心式多段反应装置1之实施例步骤(S01)~(S15)基于前段所载之反应原理,得予以该第二试剂反应过程(步骤(S06))完成后,选择先行进行该第四试剂反应过程(步骤(S10)至步骤(S12))再接续该第三试剂反应过程(步骤(S07)至步骤(S09)),最后完成该第五试剂反应过程(步骤(S13)至步骤(S15))。或者,于该第三试剂反应过程(步骤(S09))完成后,选择先行进行该第五试剂反应过程(步骤(S13)至步骤(S15))再接续该第四试剂反应过程(步骤(S10)至步骤(S12))。

[0048] 综观以上,本发明离心式多段反应装置1有别于先前技术通常为多个反应试剂槽以独立槽体方式分别连接或串接于主要流道而使样本流经主要流道同时以固定反应次序的方式依序流入各个独立的反应试剂槽体反应,由于整体反应流程顺序不得自由调整,故每个阶段反应中的试剂必须事先一一按照与样本的反应顺序注射,或是发生反应试剂4未完整反应完全之可能性而不得回流再次反应。诸如上述种种难处,本发明之离心式多段反应装置1基于先前技术之问题作改良,使样本能在单一反应槽体5内同时设置多个试剂储存位500,且该些试剂4反应顺序能适时调整,若有其一之试剂4反应不完全则得以透过多次离心、转向或变速而适时调整。

[0049] 惟以上所述者,仅为本发明之较佳实施例而已,当不能以此限定本发明实施之范围,即依本发明申请专利范围及说明内容所作之简单变化与修饰,皆仍属本发明涵盖之范围内。

1

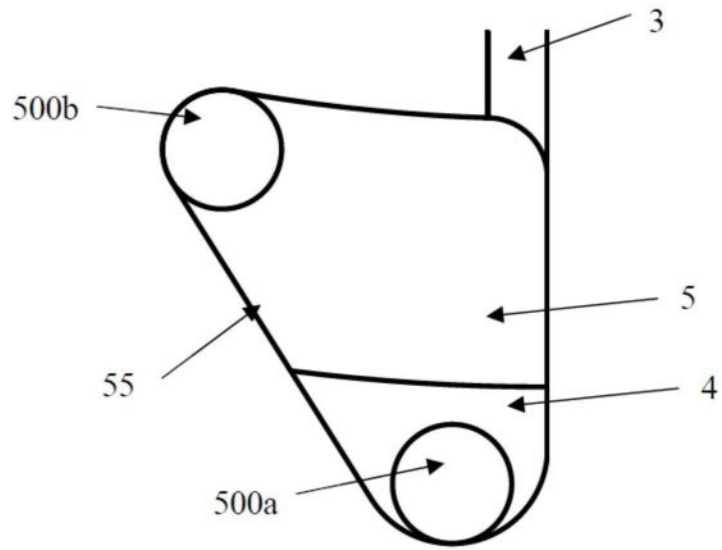


图1

1

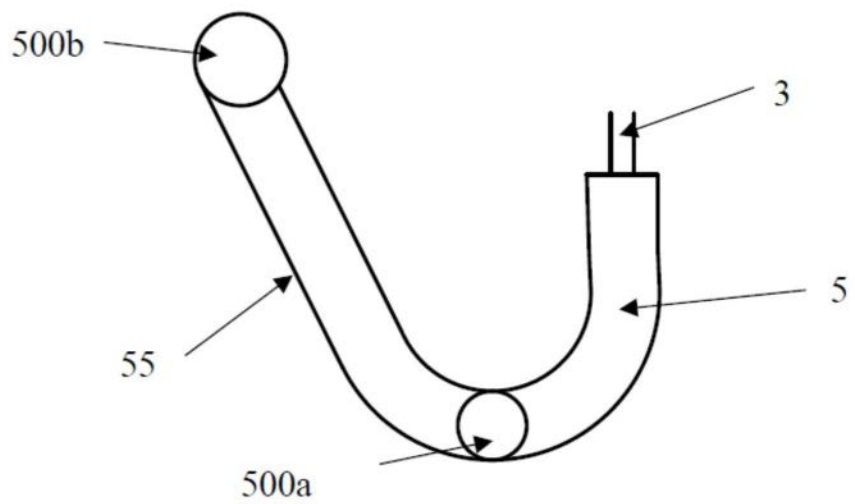


图2

1

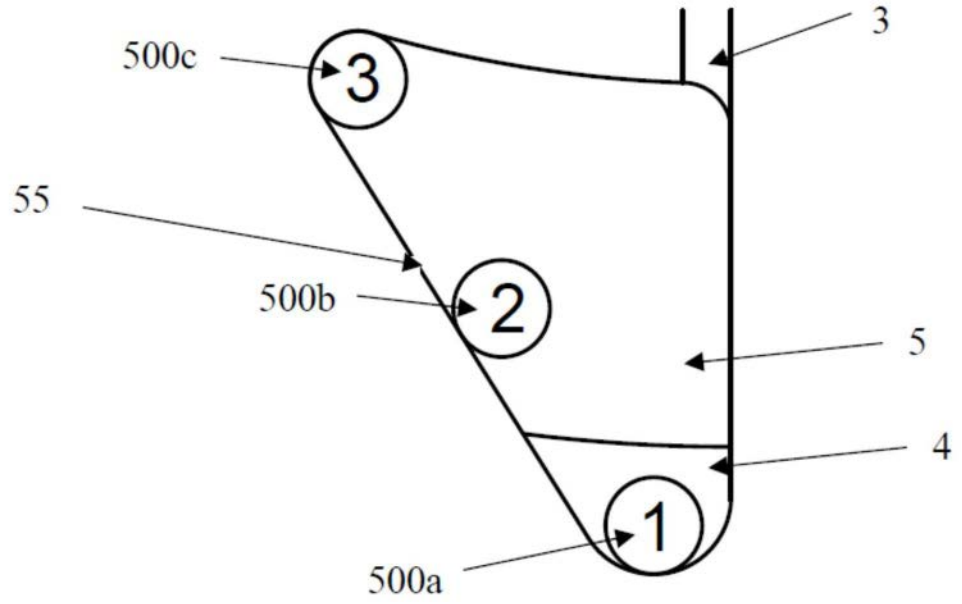


图3

1

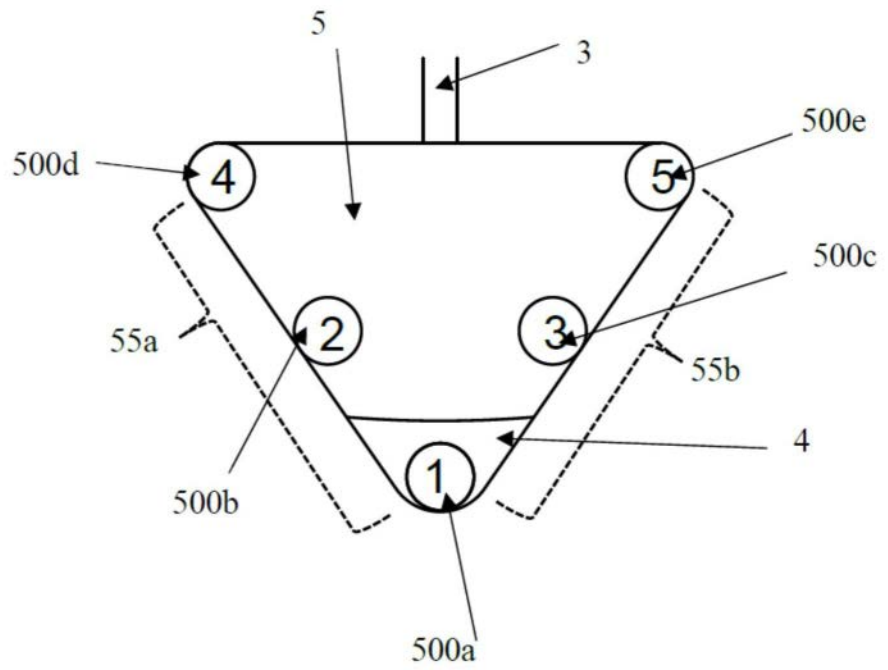


图4

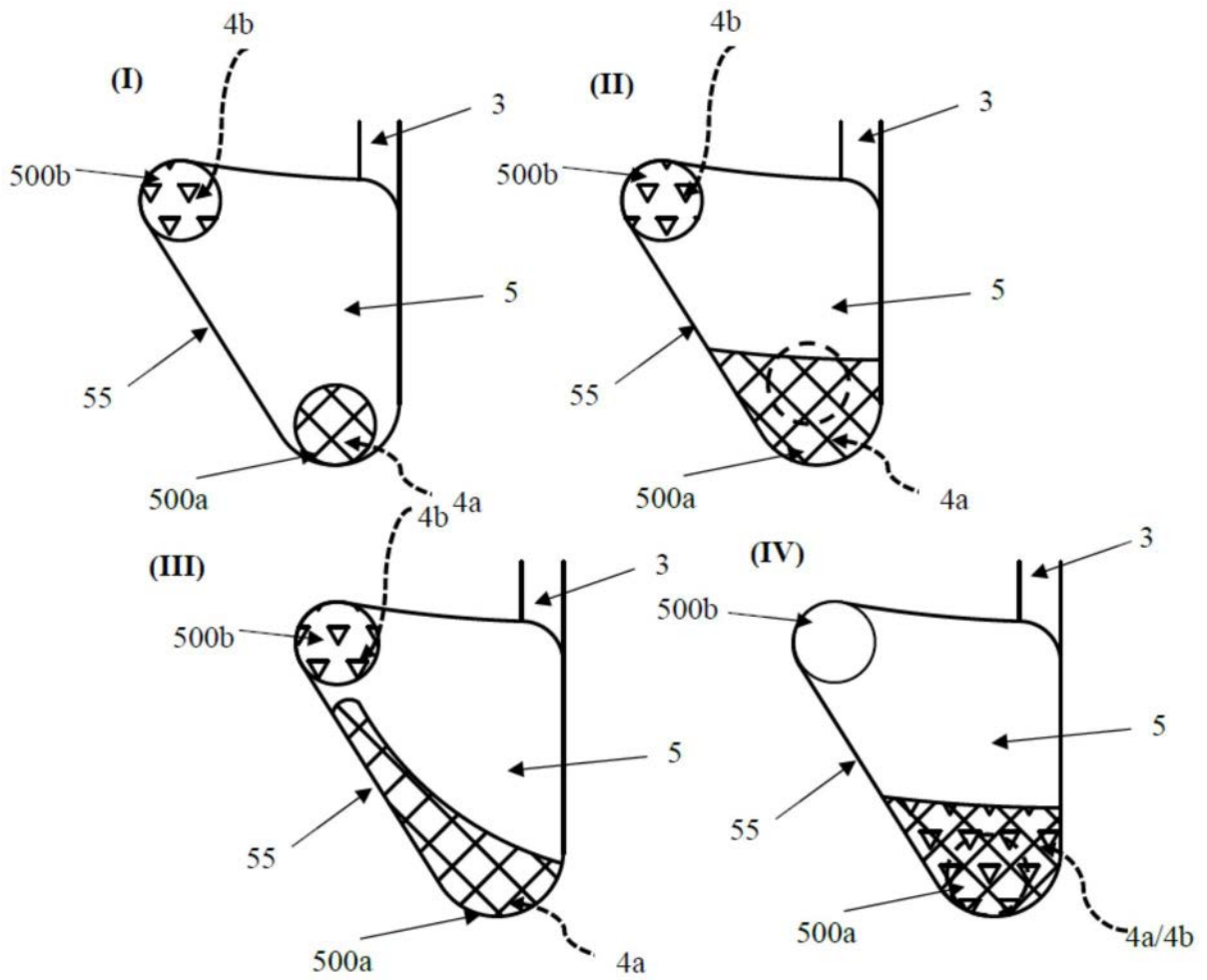


图5

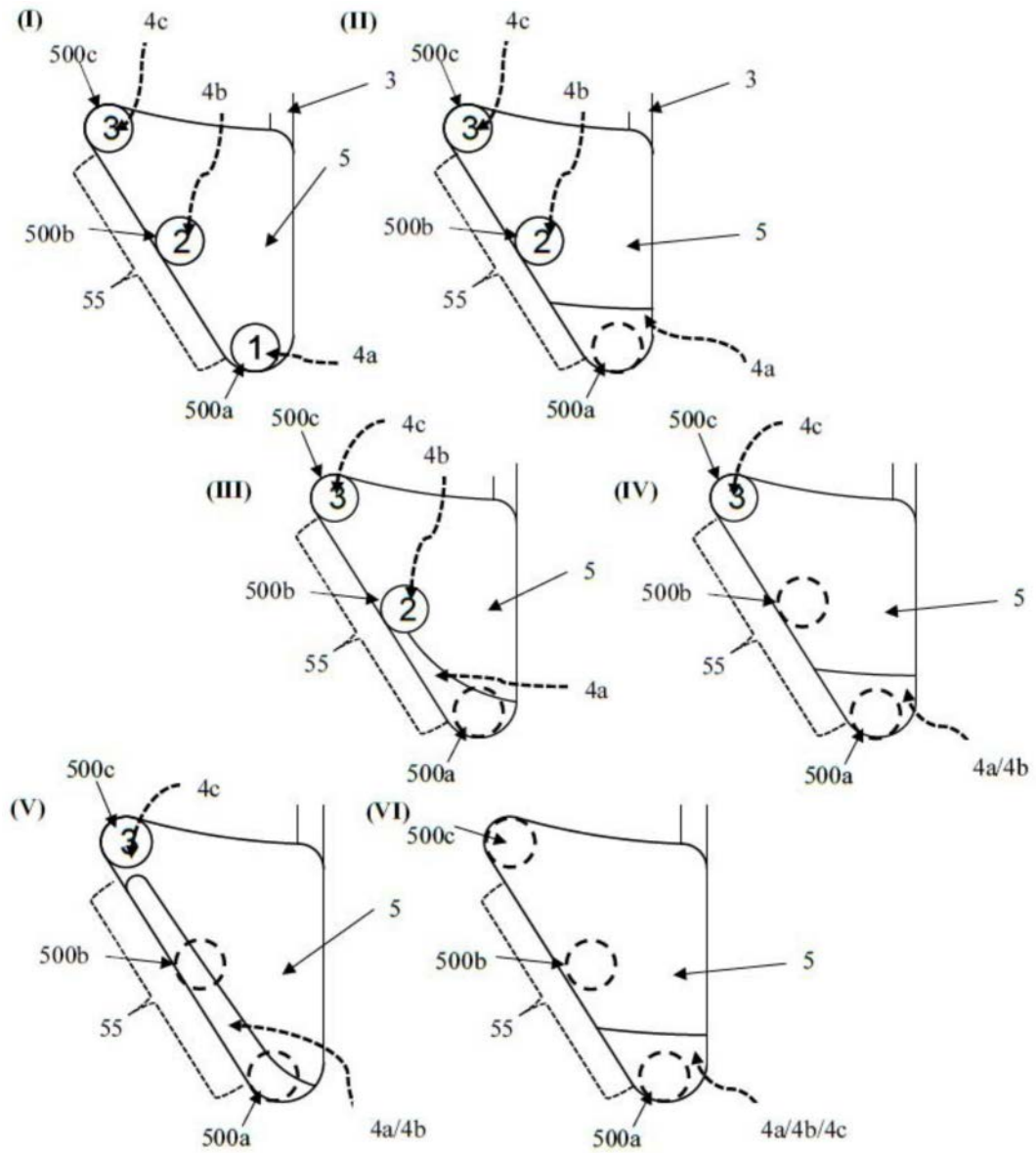


图6

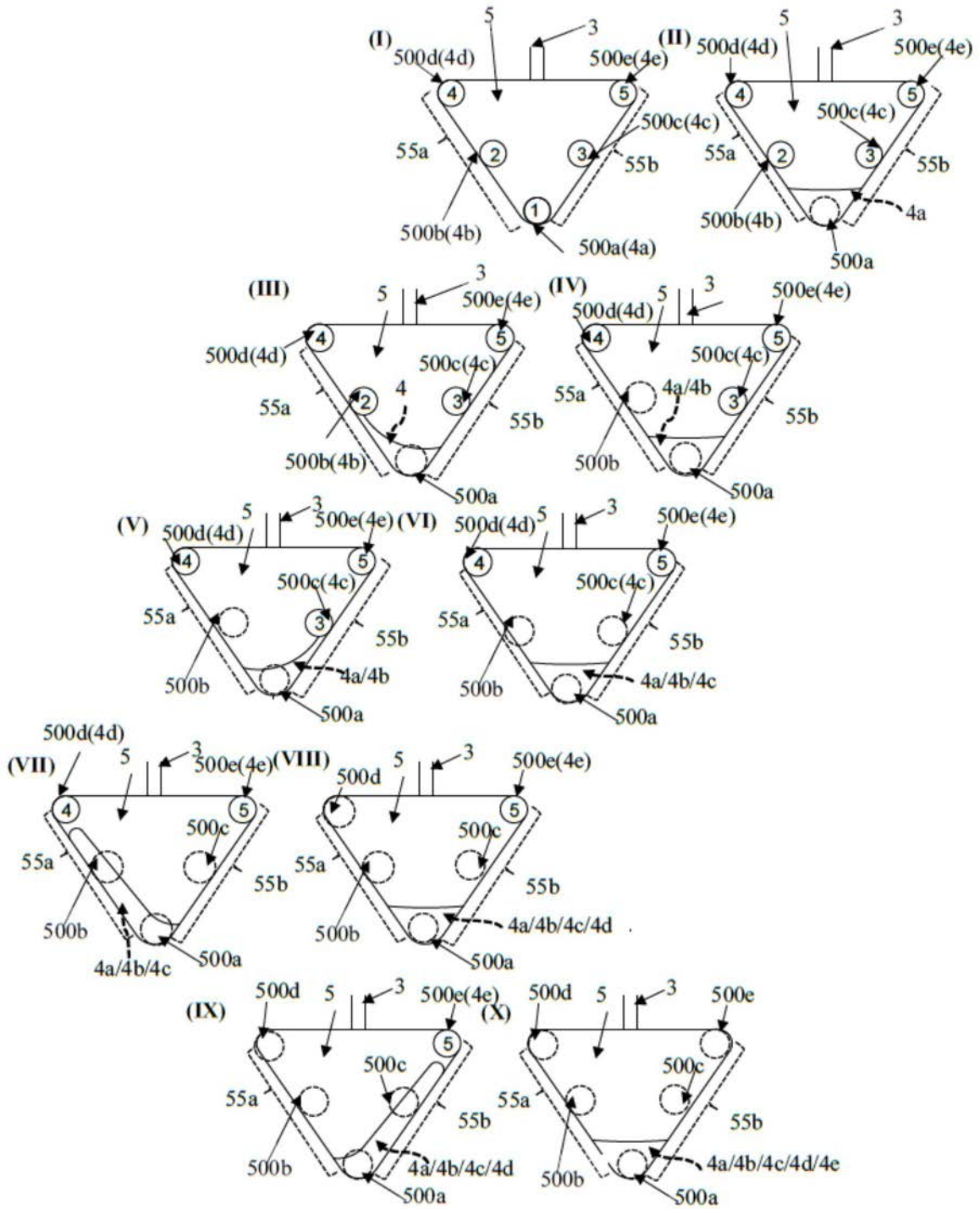


图7

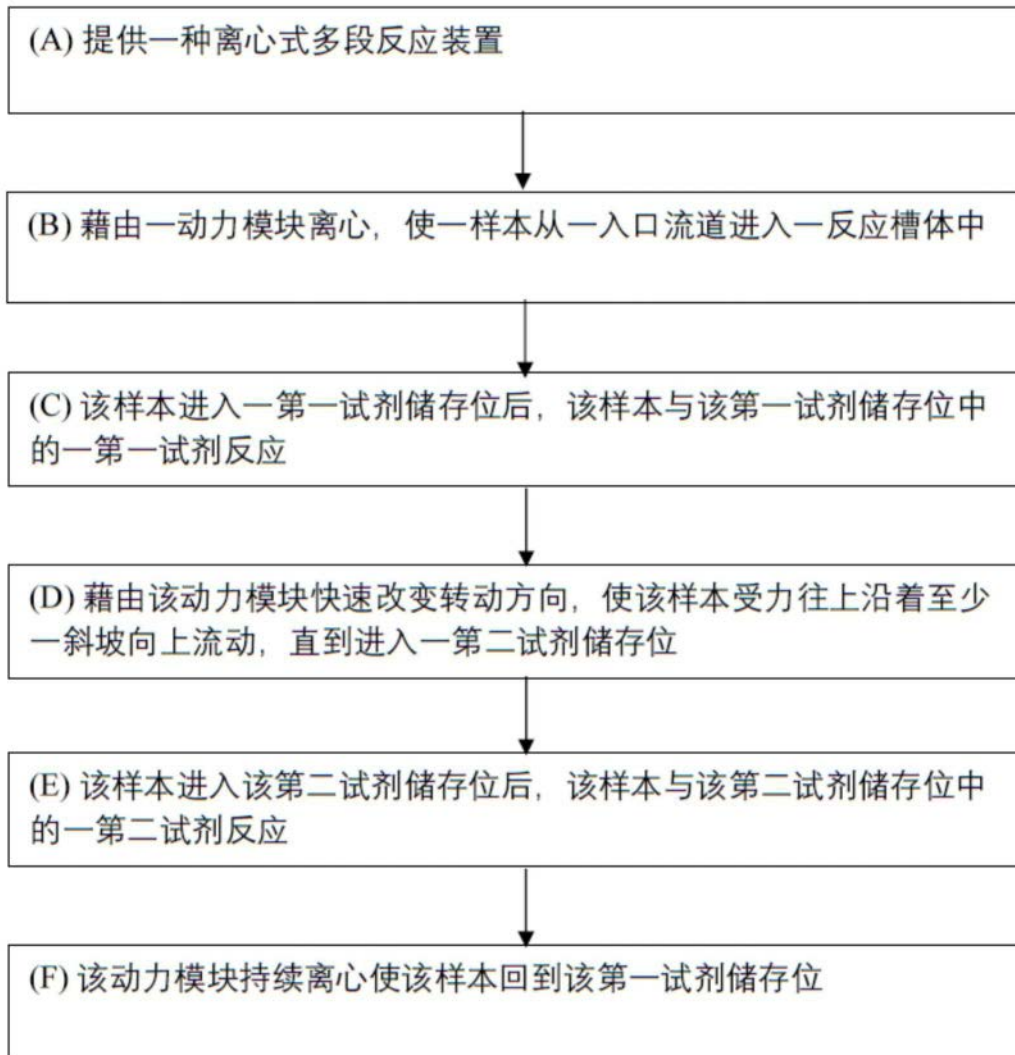


图8



图9

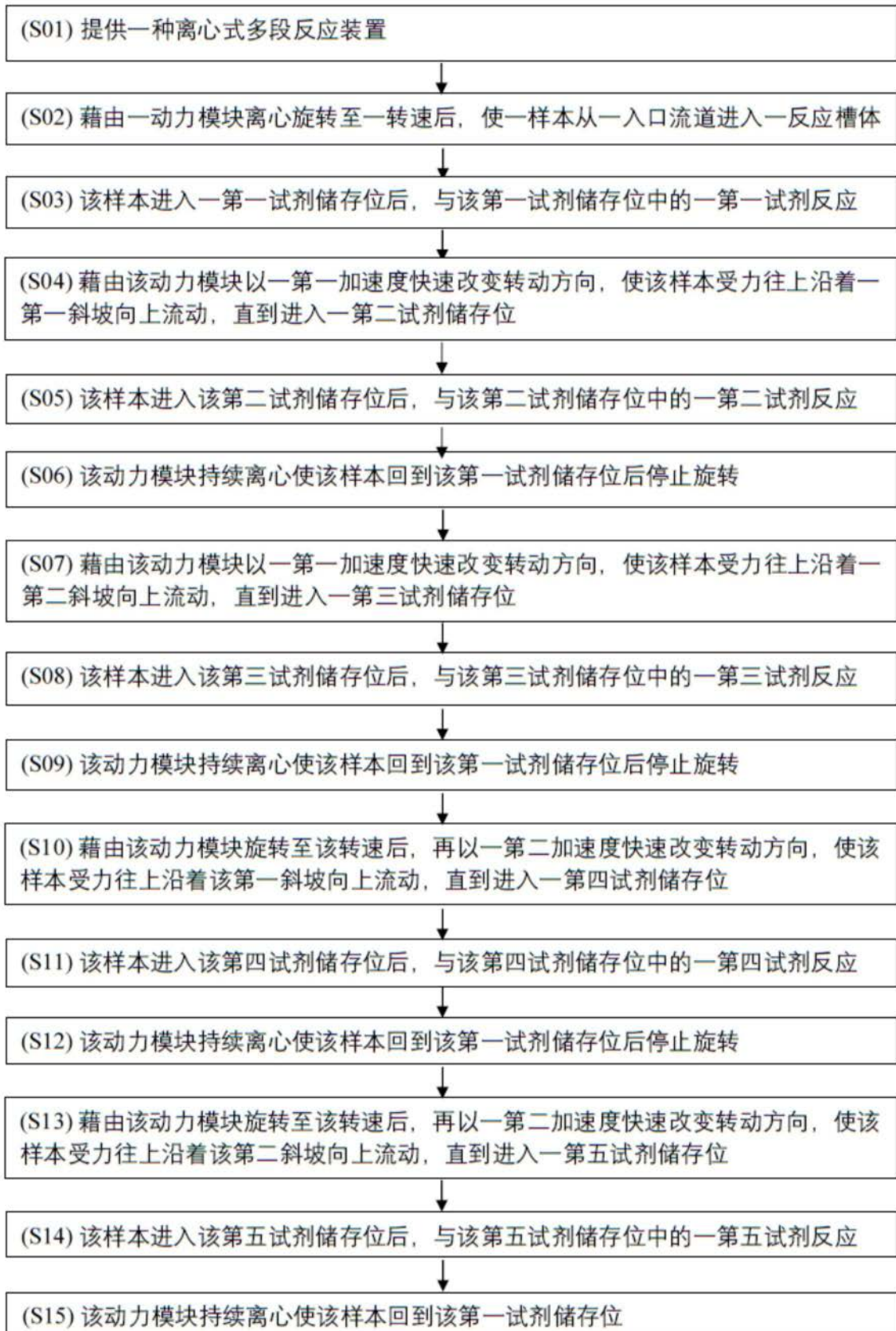


图10

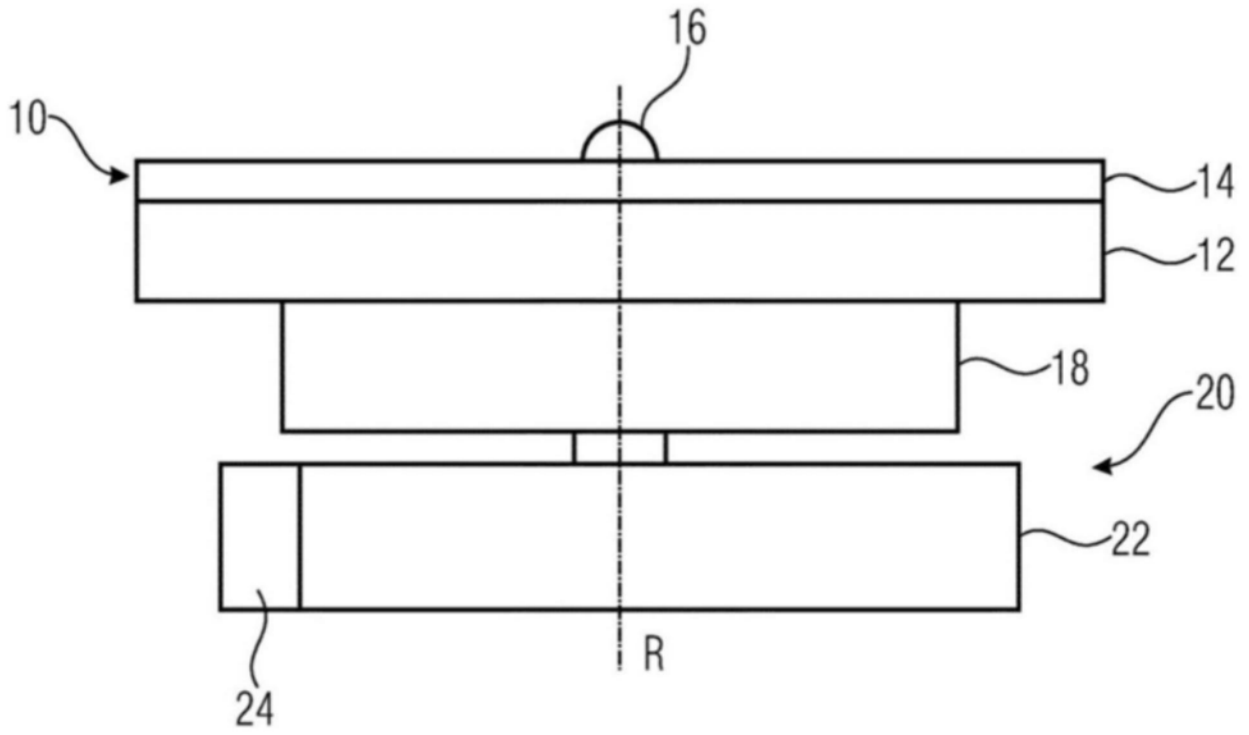


图11