



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102221626 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201010153069. X

CN 101059506 A, 2007. 10. 24, 全文.

(22) 申请日 2010. 04. 14

审查员 王奇云

(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区科技南十二路迈瑞大厦

(72) 发明人 王志红 解传芬

(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 郭燕

(51) Int. Cl.

G01N 35/10(2006. 01)

G01N 35/00(2006. 01)

G01N 33/50(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 6-230016 A, 1994. 08. 19, 说明书 0021 段、0023 段及附图 1、2.

JP 特开平 9-297147 A, 1997. 11. 18, 全文.

CN 101169450 A, 2008. 04. 30,

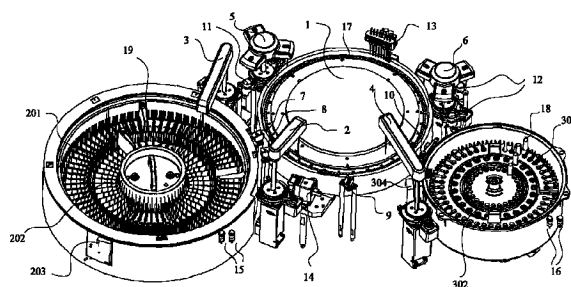
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种全自动生化分析仪及其工作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种全自动生化分析仪及其测试方法,所述全自动生化分析仪包括两个同轴心试剂盘和两个驱动系统,两个驱动系统分别驱动两个试剂盘转动,因此两个试剂盘可独立转动,避免了两个试剂盘因必须同时转动、同时停止所带来的各种弊端。两个试剂盘同轴心放置,可在一定的台面尺寸限制下,设置更多的试剂位置,从而增加仪器同时可在线分析项目的数量。



1. 一种全自动生化分析仪，其特征在于包括：

反应盘，用于承载反应杯；

用于承载试剂容器的第一试剂盘；

用于承载试剂容器的第二试剂盘，所述第二试剂盘与第一试剂盘同轴心，所述第一试剂盘位于第二试剂盘的外围；

第一驱动系统，用于驱动第一试剂盘转动；

第二驱动系统，用于驱动第二试剂盘转动；

第一试剂分注机构，用于将第一试剂盘上的试剂注入到反应杯中；

第二试剂分注机构，用于将第二试剂盘上的试剂注入到反应杯中；

所述反应盘上设置的用于放置反应杯的反应杯位的数量与反应盘转一圈所需要的周期数、反应盘转一圈沿旋转方向或旋转反方向递进的杯位数、每个周期反应盘转过的杯位数之间的关系为： $X = N * Y \pm m$ ，其中， $X$  为反应盘上反应杯位的数量， $N$  为反应盘转一圈所需要的周期数， $Y$  为每个周期反应盘转过的杯位数， $m$  为反应盘转一圈后沿旋转方向或旋转反方向递进的杯位数，反应盘执行一次停止和一次旋转为一个周期。

2. 如权利要求 1 所述的全自动生化分析仪，其特征在于，所述全自动生化分析仪包括试剂条码扫描仪；所述第一试剂盘和第二试剂盘沿其圆周各设置一圈用于放置试剂容器的试剂位，所述第一试剂盘上至少有一处相邻两试剂位之间的间隔大于扫描第二试剂盘试剂容器的条码所需宽度，所述第一驱动系统在所述条码扫描仪扫描第二试剂盘上的试剂条码时，驱动第一试剂盘转动到使所述间隔对准所述条码扫描仪。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的全自动生化分析仪，其特征在于还包括：

第一控制键，用于控制第一驱动系统驱动第一试剂盘转动设定角度；

第二控制键，用于控制第二驱动系统驱动第二试剂盘转动设定角度。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的全自动生化分析仪，其特征在于还包括：

用于承载样本容器的第一样本盘；

用于承载样本容器的第二样本盘，所述第二样本盘与第一样本盘同轴心；

第三驱动系统，用于驱动第一样本盘转动；

第四驱动系统，用于驱动第二样本盘转动。

5. 一种全自动生化分析仪的检测方法，其特征在于，所述全自动生化分析仪包括：

反应盘，用于承载反应杯；

第一试剂盘，用于承载盛装有第一试剂的试剂容器；

第二试剂盘，用于承载盛装有第二试剂的试剂容器，所述第二试剂盘与第一试剂盘同轴心，所述第一试剂盘位于第二试剂盘的外围；

第一驱动系统，用于驱动第一试剂盘转动；

第二驱动系统，用于驱动第二试剂盘转动；

第一试剂分注机构，用于吸取转动到吸试剂位的第一试剂盘上的试剂并将其注入到反应杯中；

第二试剂分注机构，用于吸取转动到吸试剂位的第二试剂盘上的试剂并将其注入到反应杯中；

样本盘，用于承载样本容器；

样本分注机构,用于吸取转动到吸样本位的样本盘上的样本并将其注入到反应杯中;  
第一搅拌机构,用于对位于第一搅拌位的反应杯执行搅拌操作;  
第二搅拌机构,用于对位于第二搅拌位的反应杯执行搅拌操作;  
所述检测方法包括:

驱动反应盘转动到使待测试的空的反应杯先后停在第一试剂注入位和样本注入位,或驱动反应盘转动到使待测试的空的反应杯先后停在样本注入位和第一试剂注入位,第一试剂分注机构向停在第一试剂注入位的反应杯中注入第一试剂,样本分注机构向停在样本注入位的反应杯中注入样本;

驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应盘第一搅拌位,所述第一搅拌机构执行所述反应杯的搅拌;

驱动反应盘转动到使所述反应杯停在第二试剂注入位,所述第二试剂分注机构向停在第二试剂注入位的反应杯中注入第二试剂;

驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应盘第二搅拌位,所述第二搅拌机构执行所述反应杯的第二试剂的搅拌;

所述反应盘上设置的用于放置反应杯的反应杯位的数量与反应盘转一圈所需要的周期数、反应盘转一圈沿旋转方向或旋转反方向递进的杯位数、每个周期反应盘转过的杯位数之间的关系为: $X = N * Y \pm m$ , 其中, $X$ 为反应盘上反应杯位的数量, $N$ 为反应盘转一圈所需要的周期数, $Y$ 为每个周期反应盘转过的杯位数, $m$ 为反应盘转一圈后沿旋转方向或旋转反方向递进的杯位数,反应盘执行一次停止和一次旋转为一个周期。

6. 如权利要求5所述的检测方法,其特征在于,当测试项目为三试剂项目时,所述第一试剂盘还用于承载盛装有第三试剂的试剂容器,在所述第二搅拌机构执行所述反应杯的第二试剂的搅拌后还包括:

驱动反应盘转动到使所述反应杯停在第一试剂注入位,第一试剂分注机构向停在第一试剂注入位的反应杯中注入第三试剂;

驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应盘第一搅拌位,所述第一搅拌机构执行所述反应杯的第三试剂的搅拌。

7. 如权利要求6所述的检测方法,其特征在于,当反应杯测试为四试剂项目时,所述第二试剂盘还用于承载盛装有第四试剂的试剂容器,在所述第一搅拌机构执行所述反应杯的第三试剂的搅拌后还包括:

驱动反应盘转动到使所述反应杯停在第二试剂注入位,所述第二试剂分注机构向停在第二试剂注入位的反应杯中注入第四试剂;

驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应盘第二搅拌位,所述第二搅拌机构执行所述反应杯的第四试剂的搅拌。

8. 如权利要求5至7中任一项所述的检测方法,其特征在于,当样本需要稀释时,在所述样本分注机构向反应杯中注入样本前还包括样本的稀释步骤:

驱动反应盘转动到使用于盛装稀释样本的反应杯停在第一试剂注入位,第一试剂分注机构向停在第一试剂注入位的反应杯中注入蒸馏水;

驱动反应盘转动到使用于盛装稀释样本的反应杯停在样本注入位,样本分注机构向停在样本注入位的反应杯中注入待稀释样本;

驱动反应盘转动到使所述用于盛装稀释样本的反应杯停在反应盘第一搅拌位,所述第一搅拌机构执行所述反应杯的待稀释样本的搅拌,完成样本的稀释;

在向待测试的反应杯中注入样本时,驱动反应盘转动,使待测试的反应杯停在样本注入位,使所述用于盛装稀释样本的反应杯停在吸稀释样本位,所述样本分注机构从吸稀释样本位的反应杯中吸出定量的稀释样本,并将其注入到样本注入位的反应杯中。

## 一种全自动生化分析仪及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种全自动生化分析仪。

### 背景技术

[0002] 全自动生化分析仪通常包括试剂盘、样本盘和反应盘,样本盘用于放置盛装待测试样本的样本容器,试剂盘用于放置盛装检验用反应试剂的试剂容器,反应盘用于放置反应杯。通过控制试剂盘、样本盘和反应盘有配合地旋转,将样本和试剂分别注入到反应杯中,在样本和试剂进行混合和反应后进行在线测试和分析。因此,试剂位置的多少,决定了仪器同时可在线分析项目数量的多少;样本盘上样本位置的多少,决定了一次连续测试可同时加载样本数量的多少。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的主要技术问题是,提供一种全自动生化分析仪,增加分析仪可用的试剂位置。

[0004] 根据本发明的一方面,提供一种全自动生化分析仪,包括:用于承载试剂容器的第一试剂盘;用于承载试剂容器的第二试剂盘,所述第二试剂盘与第一试剂盘同轴心;第一驱动系统,用于驱动第一试剂盘转动;第二驱动系统,用于驱动第二试剂盘转动。

[0005] 根据本发明的另一方面,提供全自动生化分析仪的检测方法,所述全自动生化分析仪包括:反应盘,用于承载反应杯;第一试剂盘,用于承载盛装有第一试剂的试剂容器;第二试剂盘,用于承载盛装有第二试剂的试剂容器,所述第二试剂盘与第一试剂盘同轴心;第一驱动系统,用于驱动第一试剂盘转动;第二驱动系统,用于驱动第二试剂盘转动;第一试剂分注机构,用于吸取转动到吸试剂位的第一试剂盘上的试剂并将其注入到反应杯中;第二试剂分注机构,用于吸取转动到吸试剂位的第二试剂盘上的试剂并将其注入到反应杯中;样本盘,用于承载样本容器;样本分注机构,用于吸取转动到吸样本位的样本盘上的样本并将其注入到反应杯中;第一搅拌机构,用于对位于第一搅拌位的反应杯执行搅拌操作;第二搅拌机构,用于对位于第二搅拌位的反应杯执行搅拌操作。所述检测方法包括:

[0006] 驱动反应盘转动到使待测试的空的反应杯先后停在第一试剂注入位和样本注入位,或驱动反应盘转动到使待测试的空的反应杯先后停在样本注入位和第一试剂注入位,第一试剂分注机构向停在第一试剂注入位的反应杯中注入第一试剂,样本分注机构向停在样本注入位的反应杯中注入样本;

[0007] 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应盘第一搅拌位,所述第一搅拌机构执行所述反应杯的搅拌;

[0008] 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在第二试剂注入位,所述第二试剂分注机构向停在第二试剂注入位的反应杯中注入第二试剂;

[0009] 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应盘第二搅拌位,所述第二搅拌机构执行所述反应杯的第二试剂的搅拌。

## 附图说明

- [0010] 图 1 为本发明一种实施例中全自动生化分析仪的结构示意图；  
[0011] 图 2 为本发明一种实施例中试剂盘的俯视图；  
[0012] 图 3 为本发明一种实施例中样本盘的俯视图；  
[0013] 图 4 为本发明一种实施例中反应盘的工作位置示意图；  
[0014] 图 5 为本发明一种实施例中反应盘检测流程图；  
[0015] 图 6 为本发明另一种实施例中反应盘检测流程图。

## 具体实施方式

[0016] 下面通过具体实施方式结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0017] 根据本发明的一种实施例中，全自动生化分析仪包括两个同轴心试剂盘，可设置更多的试剂位，增加了生化分析仪的试剂位置，第一试剂盘上可放置第一试剂和 / 或第三试剂，第二试剂盘上可放置第二试剂和 / 或第四试剂，从而增加仪器同时可在线分析项目的数量。两个试剂盘同轴心设置，可通过控制试剂盘转动将试剂盘上的操作位转动到离操作者比较近的位置，方便操作者取放试剂容器。另外两个试剂盘同轴心设置，相对于两个试剂盘前后设置的方式，比较节约空间，可设置更多的试剂位。全自动生化分析仪还包括两个驱动系统，两个驱动系统分别驱动两个试剂盘转动，因此两个试剂盘可独立转动，与两个试剂盘同一个驱动系统相比，避免了两个试剂盘因必须同时转动、同时停止所带来的各种弊端。两个试剂盘可并行操作，第一试剂盘是否正处于吸试剂状态中，不影响第二试剂盘的转动，同理，第二试剂盘是否正处于吸试剂状态中，也不影响取放第一试剂盘的转动。

[0018] 为方便控制所述第一试剂盘和第二试剂盘的转动，全自动生化分析仪还包括第一控制键和第二控制键，所述第一控制键用于控制第一驱动系统驱动第一试剂盘转动设定角度；所述第二控制键用于控制第二驱动系统驱动第二试剂盘转动设定角度。

[0019] 第一控制键和第二控制键可以是控制按钮，也可以是控制开关等。

[0020] 全自动生化分析仪还包括试剂分注机构，在改进的实施例中，全自动生化分析仪包括两个试剂分注机构，第一试剂分注机构用于将第一试剂盘上的试剂注入到反应杯中，第二试剂分注机构用于将第二试剂盘上的试剂注入到反应杯中。由于两个试剂盘可独立转动，通过在反应盘上设置两个试剂注入位，即可使第一试剂分注机构和第二试剂分注机构同时动作，分别将第一试剂盘上的试剂和第二试剂盘上的试剂注入到两个试剂注入位的反应杯中，提高了检测的效率。

[0021] 在另一改进的实施例中，全自动生化分析仪的两个试剂盘同心设置，第一试剂盘位于第二试剂盘的外围，即第一试剂盘为外盘，第二试剂盘为内盘。通常，第一试剂盘和第二试剂盘沿其圆周各设置一圈用于放置试剂杯的试剂位，为了增加试剂位，试剂盘上的试剂位均匀紧密地分布在试剂盘的圆周，在外盘上留出至少一个固定的条码扫描窗口，优选设置一个条码扫描窗口。所述条码扫描窗口为相邻两试剂位之间的一个间隔，所述间隔宽度至少大于扫描第二试剂盘试剂容器的条码所需宽度。当条码扫描窗口对准条码扫描仪时，条码扫描仪时可通过外盘上设置的固定的条码扫描窗口扫描内盘上的条码。在外盘上设置了所述条码扫描窗口后，本实施例的全自动生化分析仪只要使用一个条码扫描仪亦可

实现对试剂盘内盘和外盘条码的扫描,并且可在试剂外盘上紧密设置试剂位,增加了试剂盘上的试剂位数量。当所述条码扫描仪需要扫描试剂盘外盘的条码时,所述第一驱动系统驱动试剂盘外盘转动,使所述试剂盘外盘上的试剂容器依次接受所述条码扫描仪的扫描。当所述条码扫描仪需要扫描试剂盘内盘的条码时,所述第一驱动系统驱动试剂盘外盘转动,使所述试剂盘外盘上的所述条码扫描窗口停止在条码扫描仪扫描位置,所述第二驱动系统驱动试剂盘内盘转动,通过所述条码扫描窗口,使所述试剂盘内盘上的试剂容器依次接受所述条码扫描仪的扫描。

[0022] 同理,为增加全自动生化分析仪的样本位,全自动生化分析仪包括用于承载样本容器的第一样本盘、用于承载样本容器的第二样本盘,所述第二样本盘与第一样本盘同轴心;同时,全自动生化分析仪还包括第三驱动系统和第四驱动系统,所述第三驱动系统用于驱动第一样本盘转动,所述第四驱动系统用于驱动第二样本盘转动。由于这种设计,全自动生化分析仪的样本盘也是可独立驱动的同心双盘结构,不仅增加了全自动生化分析仪的样本位,而且方便样本的加载,当第一样本盘在工作时,操作者可在第二样本盘上追加样本;同理,当第二样本盘在工作时,操作者可在第一样本盘上追加样本。

[0023] 下面以一个具体实施例为例对本发明进行详细说明。

[0024] 请参考图 1 所示的全自动生化分析仪,主要由第一试剂盘 201、第二试剂盘 202、样本盘外盘 301、样本盘内盘 302、反应盘 1、第一试剂分注机构 2、第二试剂分注机构 3、样本分注机构 4、第一搅拌机构 5、第二搅拌机构 6、第一试剂分注机构清洗池 8、第二试剂分注机构清洗池 7、样本分注机构清洗池 9、样本分注机构强化清洗位 10、第一搅拌机构的两个清洗池 11、第二搅拌机构的两个清洗池 12、反应杯自动清洗机构 13、光电测量模块 14 组成。此外,还包括有可选配的试剂条码扫描仪 203 和样本条码扫描仪 304。其中第一试剂盘 201 和第二试剂盘 202 还可以具有冷藏功能,样本盘内盘 302 内圈位置也可以具有冷藏功能。试剂盘上可放置试剂容器 19,试剂盘上所有位置可支持条码扫描。样本盘上可放置样本容器 18,样本盘外盘 301 外圈、样本盘外盘 301 内圈、样本盘内盘 302 外圈可支持条码扫描。第一试剂盘 201 外右侧旁边布置了两个试剂盘转动控制按钮 15。样本盘外盘 301 右侧旁边布置了两个样本盘转动控制按钮 16,这两个按钮可同时带有指示灯,可以指示样本盘的工作状态。

[0025] 反应盘 1 布置在仪器工作台面中间。沿反应盘圆周等间距布置若干(例如 165)个反应杯 17。反应杯同时作为反应液进行反应的容器和比色器皿。反应盘具有恒温装置,使反应杯中的反应液能够维持在设定的温度范围。沿反应盘圆周外侧,布置有反应杯自动清洗机构 13、第一搅拌机构 5 和第一搅拌机构的两个清洗池 11、第二试剂分注机构 3、第二试剂分注机构清洗池 7、第一试剂盘 201 和第二试剂盘 202、第一试剂分注机构 2、第一试剂分注机构清洗池 8、光电测量模块 14、样本分注机构 4、样本分注机构清洗池 9、样本盘外盘 301 和样本盘内盘 302、第二搅拌机构 6 和第二搅拌机构的两个清洗池 12。

[0026] 如图 2 所示,第一试剂盘 201 和第二试剂盘 202 两盘同心,布置在仪器工作台面反应盘的左侧,两盘各自可独立转动。第一试剂盘 201 位于外圈,第二试剂盘 202 位于内圈。第一试剂盘 201 上沿圆周方向布置了一个空缺位置作为试剂条码扫描窗口 204,其余位置等间距分布有若干(例如 70)个试剂位置,相应地放置试剂容器 19,用于承载生化测试所用到的第一试剂和第三试剂,以及第一试剂分注机构所需的强化清洗剂。第二试剂盘 202 沿

圆周方向等间距分布有例如 50 个试剂位置,相应地放置试剂容器 19,用于承载生化测试所用到的第二试剂和第四试剂,以及第二试剂分注机构所需的强化清洗剂。第一试剂盘 201 和第二试剂盘 202 共用一个试剂条码扫描仪 203,试剂条码扫描仪 203 安装在第一试剂盘 201 的圆周外侧。第一试剂盘 201 和第二试剂盘 202 的平面示意图如图 2 所示。第一试剂盘 201 和第二试剂盘 202 具有试剂冷藏功能,通过制冷模块实现试剂冷藏功能,其中制冷模块采用水冷循环方式工作。

[0027] 在另外的实施例中,试剂外盘上的试剂条码扫描窗口还可以设置两个或三个。

[0028] 试剂盘的两个转动控制按钮,分别用来控制第一试剂盘 201 和第二试剂盘 202 的转动,以方便更换试剂操作。当仪器处于非测试状态时,按住按钮,则对应的试剂盘按特定的方向转动一定角度,用户可以将需要的试剂位置转动到便于观察和操作的位置。

[0029] 第一试剂分注机构位于第一试剂盘 201 和反应盘之间靠前侧位置。主要由试剂针驱动机构和第一试剂针组成。第一试剂针的旋转轨迹分别经过第一试剂盘 201 上的吸试剂位,反应盘第一试剂 / 第三试剂注入位以及位于第一试剂盘 201 和反应盘之间的第一试剂针清洗池中心。

[0030] 第二试剂分注机构位于第一试剂盘 201 和反应盘之间靠后侧位置,主要由试剂针驱动机构和第二试剂针组成。第二试剂针的旋转轨迹分别经过第二试剂盘 202 上的吸试剂位,反应盘第二试剂 / 第四试剂注入位以及位于第一试剂盘 201 和反应盘之间的第二试剂针清洗池中心。

[0031] 如图 3 所示,样本盘外盘 301 和样本盘内盘 302 两盘同心,布置在仪器工作台面反应盘的右侧靠前位置。两盘各自可独立转动。样本盘外盘 301 布置了内外两圈样本位置,内外圈分别沿圆周方向留出样本条码扫描窗口 303,剩余位置均布了 45 个样本位置。样本盘内盘 302 布置了内外两圈样本位置,内外圈分别沿圆周方向均布了 25 个位置,所有的样本位置均可用于承载样本容器 18。其中内圈的 25 个位置具有冷藏功能,可用于放质控液和定标液,也可以用做常规样本位置。也可以使样本内外圈均具有冷藏功能。通过制冷模块实现样本冷藏功能,其中制冷模块可采用水冷循环方式工作。样本盘外盘 301 和样本盘内盘 302 外圈共用一个条码扫描仪,样本条码扫描仪 304 安装在样本盘外盘 301 的圆周外侧。样本盘外盘 301 和样本盘内盘 302 的平面示意图如图 4 所示。

[0032] 样本盘的两个运动控制按钮,分别用来控制样本盘外盘 301 和样本盘内盘 302 的转动,其指示灯同时具有分别指示两个样本盘工作状态的功能。非测试状态下,按住按钮,则对应的样本盘按特定的方向转动一定角度,用户可以将需要的样本位置转动到便于观察和操作的位置。测试过程中,任意周期,样本针只可能从其中一个样本盘上吸取样本。在本发明具体实施例中,在一批测试进行的过程中,使本周期有样本正在进行测试的样本盘对应的指示灯处于点亮状态;两个周期后即将有样本进行测试的样本盘,则这两个周期内,其对应的指示灯处于闪烁状态;如果大于两个周期后才有样本进行测试,或者一直不会有样本进行测试的样本盘,则其对应的指示灯处于熄灭状态。因此,通过按钮上的指示灯不同状态,可以使用户方便地区分两个样本盘的各自工作状态,以便于根据需要,在测试过程中向一定时间内不会转动的样本盘上安全快捷地追加样本,而不必中断正在进行的测试。同时,在测试过程中追加样本时,可以通过按钮控制转盘功能,使需要操作的样本位置转动到远离样本针旋转轨迹的位置,使得操作更安全。

[0033] 样本分注机构位于反应盘和样本盘外盘 301 之间靠前侧位置,主要由样本针驱动机构和样本针组成。其旋转轨迹分别经过反应盘样本注入位、反应盘吸稀释样本位、样本盘外盘 301 外圈吸样本位、样本盘外盘 301 内圈吸样本位、样本盘内盘 302 外圈吸样本位、样本盘内盘 302 内圈吸样本位、样本针强化清洗位、样本针清洗池中心。

[0034] 样本针清洗池位于反应盘外侧、样本针旋转轨迹上。

[0035] 样本针强化清洗位位于样本盘外圈和反应盘之间、样本针旋转轨迹上。

[0036] 光电测量模块位于工作台面上反应盘前侧。用于实现反应杯内溶液的光电数据测量。

[0037] 第一搅拌机构位于工作台面上反应盘左后侧,用于实现样本注入后的搅拌,以及第三试剂注入后的搅拌混匀。第二搅拌机构位于工作台面上反应盘的右侧,用于实现第二试剂注入后的搅拌,以及第四试剂注入后的搅拌混匀。第一搅拌机构和第二搅拌机构分别沿旋转圆周等间距安装有 3 个搅拌杆。第一搅拌机构上的三个搅拌杆通过第一搅拌机构的旋转和上下运动,分别可到达反应盘第一搅拌位、第一搅拌机构的两个清洗池。同样的,第二搅拌机构上的三个搅拌杆通过第二搅拌机构的旋转和上下运动,分别可到达反应盘第二搅拌位置、第二搅拌机构的两个清洗池。

[0038] 两个搅拌机构的 4 个清洗池分别位于反应盘外侧每个搅拌机构各自搅拌杆的旋转轨迹上。

[0039] 反应杯自动清洗机构位于工作台面上反应盘右后侧,用于实现测试用反应杯的自动清洗。

[0040] 反应盘、第一试剂盘、第二试剂盘、样本盘内盘、样本盘外盘分别可通过步进电机、传动装置及控制装置,实现旋转及定位。第一试剂分注机构、第二试剂分注机构、样本分注机构、第一搅拌机构、第二搅拌机构分别可通过步进电机、传动装置及控制装置,实现上下运动和水平旋转运动,以及运动的定位。反应杯自动清洗机构可通过步进电机、传动装置及控制装置,实现上下运动及定位。

[0041] 根据以上的布局,反应盘工作位置示意图如图 4 所示。反应盘上按逆时针方向对 165 个位置进行顺序编号,作为反应盘的位置坐标系。其中,101 为反应杯自动清洗位,其对应的反应盘位置坐标编号为 1-8#;102 为反应盘第一搅拌位,其对应的反应盘位置坐标编号为 38#;103 为反应盘第二试剂 / 第四试剂注入位,其对应的反应盘位置坐标编号为 67#;104 为反应盘第一试剂 / 第三试剂注入位,其对应的反应盘位置坐标编号为 83#;105 为反应盘光电测量位,其对应的反应盘位置坐标编号为 89.5#;106 为反应盘吸稀释样本位,其对应的反应盘位置坐标编号为 104#;107 为反应盘样本注入位,其对应的反应盘位置坐标编号为 121#;108 为反应盘第二搅拌位,其对应的反应盘位置坐标编号为 149#。

[0042] 以上所描述的全自动生化分析仪的各部分结构布局也可以根据具体设计进行调整。例如:将试剂盘设置在台面右侧,样本盘设置在台面左侧,相应地调整试剂针、样本针以及搅拌结构、清洗结构等位置即可。

[0043] 在另外的实施例中,两个试剂盘除了是同轴心的内外盘外,还可以是同轴心的上下盘。

[0044] 根据以上实施例中全自动生化分析仪的结构,以一个反应杯为例,检测方法如下,如图 5 所示:

[0045] 步骤 51, 驱动反应盘转动到使待测试的空的反应杯停在第一试剂注入位, 第一试剂分注机构向停在第一试剂注入位的反应杯中注入第一试剂。

[0046] 步骤 52, 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在样本注入位, 样本分注机构向停在样本注入位的反应杯中注入样本。

[0047] 在上述两步骤中, 还可以先使所述反应杯停在样本注入位, 样本分注机构向停在样本注入位的反应杯中注入样本, 然后在使反应杯停在第一试剂注入位, 第一试剂分注机构向停在第一试剂注入位的反应杯中注入第一试剂。

[0048] 步骤 53, 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应盘第一搅拌位, 所述第一搅拌机构执行所述反应杯的搅拌, 即将反应杯中的第一试剂和样本进行混合。

[0049] 步骤 54, 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在第二试剂注入位, 所述第二试剂分注机构向停在第二试剂注入位的反应杯中注入第二试剂。

[0050] 步骤 55, 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应盘第二搅拌位, 所述第二搅拌机构执行所述反应杯的第二试剂的搅拌, 使第二试剂和反应杯中的第一试剂和样本的混合液混合。至此, 反应杯双试剂项目测试结束。

[0051] 步骤 56, 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应杯自动清洗位第一阶, 反应杯自动清洗机构执行该反应杯第一阶清洗。

[0052] 上述步骤中, 当最开始向空的反应杯中注入第一试剂或样本后, 也可以对第一试剂或样本进行搅拌。

[0053] 当反应杯测试为三试剂项目时, 盛装有第三试剂的试剂杯放置在第一试剂盘上, 此时, 反应杯在对第二试剂进行搅拌后不需要清洗, 再继续执行以下步骤, 如图 6 所示:

[0054] 步骤 61, 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在第三试剂注入位, 第三试剂注入位与步骤 51 中的第一试剂注入位是同一个位置, 第一试剂分注机构向停在第三试剂注入位的反应杯中注入第三试剂。

[0055] 步骤 62, 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应盘第一搅拌位, 所述第一搅拌机构执行所述反应杯的第三试剂的搅拌, 使第三试剂和反应杯中的反应液混合。

[0056] 当反应杯测试为四试剂项目时, 盛装有第四试剂的试剂杯放置在第二试剂盘上, 在所述第一搅拌机构执行所述反应杯的第三试剂的搅拌后还执行以下步骤:

[0057] 步骤 63, 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在第四试剂注入位, 第四试剂注入位与第二试剂注入位是同一个位置, 所述第二试剂分注机构向停在第四试剂注入位的反应杯中注入第四试剂。

[0058] 步骤 64, 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应盘第二搅拌位, 所述第二搅拌机构执行所述反应杯的第四试剂的搅拌。至此, 该反应杯四项目测试结束。

[0059] 步骤 65, 驱动反应盘转动到使所述反应杯停在反应杯自动清洗位第一阶, 反应杯自动清洗机构执行该反应杯第一阶清洗。

[0060] 当样本需要稀释时, 在所述样本分注机构向反应杯中注入样本前还执行以下的样本稀释步骤:

[0061] 1、驱动反应盘转动到使用于盛装稀释样本的反应杯停在第一试剂注入位, 第一试剂分注机构向停在第一试剂注入位的反应杯中注入蒸馏水。

[0062] 2、驱动反应盘转动到使用于盛装稀释样本的反应杯停在样本注入位, 样本分注机

构向停在样本注入位的反应杯中注入待稀释样本。

[0063] 3、驱动反应盘转动到使所述用于盛装稀释样本的反应杯停在反应盘第一搅拌位，所述第一搅拌机构执行所述反应杯的待稀释样本的搅拌，完成样本的稀释。

[0064] 4、在向待测试的反应杯中注入样本时，驱动反应盘转动，使待测试的反应杯停在样本注入位，使所述用于盛装稀释样本的反应杯停在吸稀释样本位，所述样本分注机构从吸稀释样本位的反应杯中吸出定量的稀释样本，并将其注入到样本注入位的反应杯中。

[0065] 将上述测试流程中分为若干连续执行的工作周期，每个工作周期的时间长度一致。每个工作周期内各动作组件按照规定的动作序列工作，完成加入样本、加入第一 / 第二 / 第三 / 第四试剂、搅拌、光电数据采集以及反应杯自动清洗动作，如此周而复始地连续执行工作周期，从而高效率地连续完成多个项目的测试。

[0066] 在每个工作周期，反应盘依次执行一次停止和一次旋转动作。反应盘停止期间，样本分注机构、第一试剂分注机构、第二试剂分注机构、第一搅拌机构、第二搅拌机构、自动清洗机构各自根据测试流程需要，分别执行样本注入、试剂注入、搅拌混匀、反应杯清洗动作。反应盘旋转期间，对经过反应盘光电测量位的反应杯执行光电数据采集。

[0067] 相应地，样本盘外盘或样本盘内盘在每个周期将需要的样本容器停止在吸样位置，样本针从样本盘上的吸样位置吸出样本，排入到反应盘样本注入位的反应杯中。在每个周期样本注入后，样本针到样本针清洗池执行针的内外壁清洗。

[0068] 类似地，第一试剂盘在每个周期将需要的试剂杯停在吸试剂位置，第一试剂分注机构从第一试剂盘上的吸试剂位置吸出试剂，排入到反应盘第一试剂 / 第三试剂注入位。每个周期试剂注入后，第一试剂针到第一试剂针清洗池执行针的内外壁清洗。第二试剂盘和第二试剂分注机构在每个周期的动作与第一试剂盘和第一试剂分注机构类似，不再赘述。

[0069] 搅拌机构在反应盘停止期间，三个搅拌杆分别同时执行第一阶清洗、第二阶清洗以及反应液搅拌；在反应盘旋转期间，搅拌机构旋转，改变三个搅拌杆的位置，使上一个周期执行反应液搅拌的搅拌杆停止到第一阶清洗位置，上一个周期执行第一阶清洗的搅拌杆停止到第二阶清洗位置，上一个周期执行第二阶清洗的搅拌杆停止到反应液搅拌位置。第一搅拌机构和第二搅拌机构的动作方式相同。

[0070] 因注入到反应杯中的试剂和样本需要一定时间进行孵育，所以上述的相邻步骤之间可能间隔若干周期。设定反应盘转过一圈后沿旋转方向转过一圈加或减  $m$  个反应杯，反应杯位的数量  $X$  与反应盘转一圈所需要的周期数  $N$ 、每个周期反应盘转过的杯位数  $Y$  之间的关系为： $X = N * Y \pm m$ 。下面以反应盘上设置的反应杯位数为 165 为例详细说明反应杯的测试流程。根据全自动生化分析仪的结构和布局设定反应盘转一圈所需要的周期数，本实施例中，设定反应盘转一圈需要 4 个周期，每个周期反应盘转过的杯位数为 41 个杯位。以反应杯加入第一试剂的周期定义为第一周期，结合图 4 中所示的反应盘工作位置图，任一反应杯的测试流程如下：

[0071] 第 1 周期，第一试剂分注机构的第一试剂针向停在反应盘第一试剂 / 第三试剂注入位 104 的某一干净反应杯加入第一试剂。之后反应杯中的第一试剂进入孵育期。

[0072] 第 14 周期，该反应杯停在反应盘样本注入位 107，样本分注机构的样本针向该反应杯加入样本。

[0073] 第 16 周期,该反应杯停在反应盘第一搅拌位 102,第一搅拌机构执行该反应杯的样本搅拌,单试剂项目反应开始。

[0074] 第 65 周期,如果是双试剂项目,该反应杯停在反应盘第二试剂 / 第四试剂注入位 103,第二试剂分注机构的第二试剂针向该反应杯执行加入第二试剂。

[0075] 第 67 周期,该反应杯停在反应盘第二搅拌位 108,第二搅拌机构执行该反应杯的第二试剂搅拌,双试剂项目反应开始。

[0076] 第 130 周期,如果是单 / 双试剂项目,该反应杯测试结束。

[0077] 第 136 周期,该反应杯停在反应杯自动清洗位 101 第一阶,反应杯自动清洗机构执行该反应杯第一阶清洗。如果是三或四试剂项目,则不执行清洗。

[0078] 第 166 周期,如果是三 / 四试剂项目,该反应杯停在反应盘第一试剂 / 第三试剂注入位 104,第一试剂针向该反应杯执行加入第三试剂。

[0079] 第 181 周期,该反应杯停在反应盘第一搅拌位 102,第一搅拌机构执行该反应杯的第三试剂搅拌。

[0080] 第 230 周期,该反应杯停在反应盘第二试剂 / 第四试剂注入位 103,试剂针 2 向该反应杯执行加入第四试剂。

[0081] 第 232 周期,该反应杯停在反应盘第二搅拌位 108,第二搅拌机构执行反应杯的第四试剂搅拌。

[0082] 第 295 周期,该反应杯三 / 四项目测试结束。

[0083] 第 301 周期,该反应杯停在反应杯自动清洗位 101 第一阶,反应杯自动清洗机构执行该反应杯的第一阶清洗。

[0084] 当样本需要稀释时,样本的稀释步骤如下:

[0085] 其中,定义反应杯编号按逆时针方向递增。

[0086] 第 N 周期,编号为 M 的反应杯停在反应盘第一试剂 / 第三试剂注入位 104,第一试剂针向该反应杯内加入蒸馏水。

[0087] 第 N+13 周期,该 M 号反应杯停在反应盘样本注入位 107,样本针向该 M 号反应杯加入待稀释样本。

[0088] 第 N+15 周期,该 M 号反应杯停在反应盘第一搅拌位 102,第一搅拌机构执行该 M 号反应杯的搅拌,至此,完成样本稀释,可继续进行注入第一试剂和样本的步骤。

[0089] 第 N+68 周期,(M+17) 号反应杯停在反应盘第一试剂 / 第三试剂注入位 104,第一试剂针向 (M+17) 号反应杯加入稀释测试所需第一试剂。

[0090] 第 N+81 周期,M 号反应杯停在反应盘的反应盘吸稀释样本位 106,M+17 号反应杯停在反应盘样本注入位 107。样本针从反应盘上停在反应盘吸稀释样本位 106 的 M 号反应杯中吸出定量的稀释样本,排入到停在反应盘样本注入位 107 的 (M+17) 号反应杯中。

[0091] 第 N+83 周期,(M+17) 号反应杯停在反应盘第一搅拌位 102,第一搅拌机构执行 (M+17) 号反应杯的搅拌。如果是单试剂项目,反应开始。如果是双试剂 / 三试剂 / 四试剂项目,后续对应的周期,依次向 (M+17) 号反应杯执行加入试剂及搅拌动作即可,与常规测试流程一致,不再赘述。

[0092] 以上内容是结合具体的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,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,都应当视为属于本发明的保护范围。

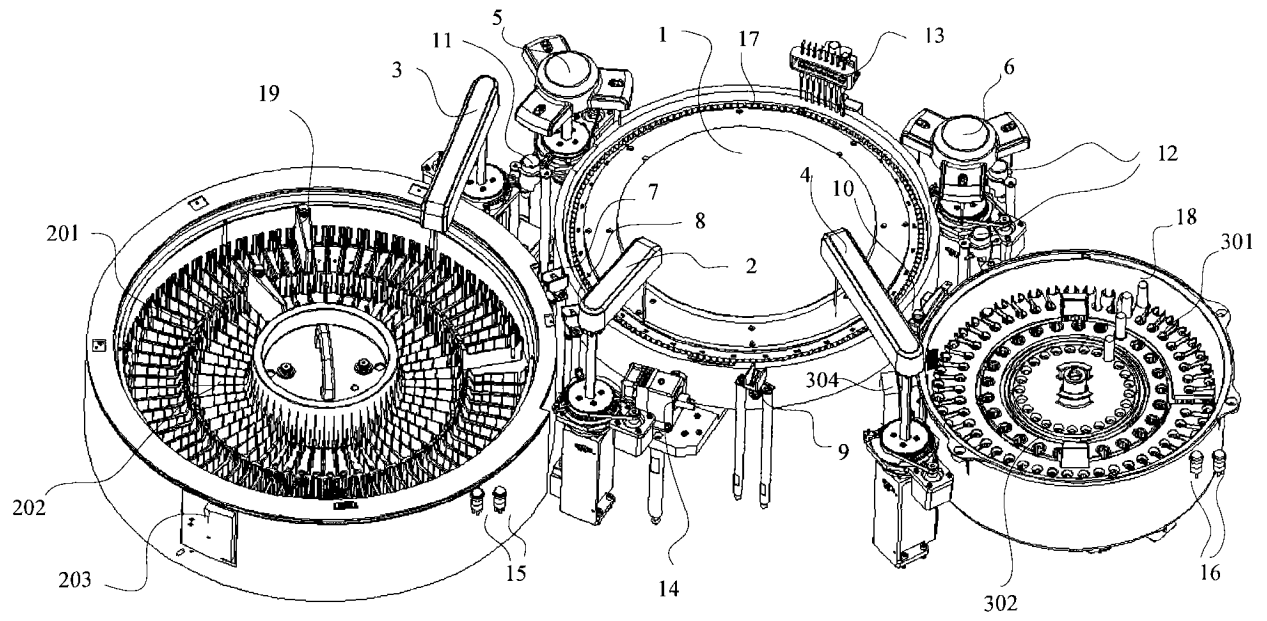


图 1

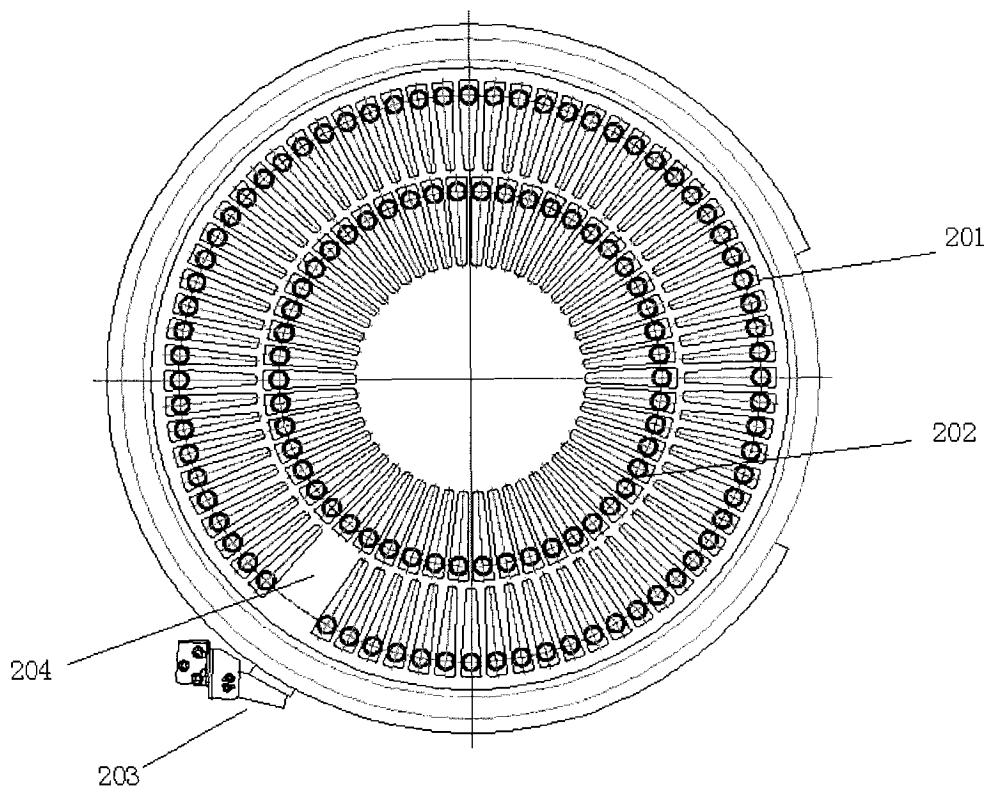


图 2

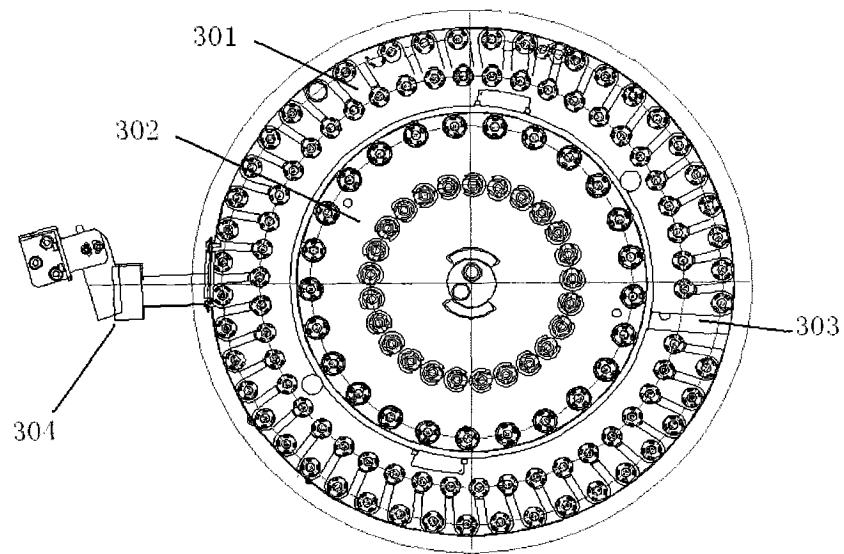


图 3

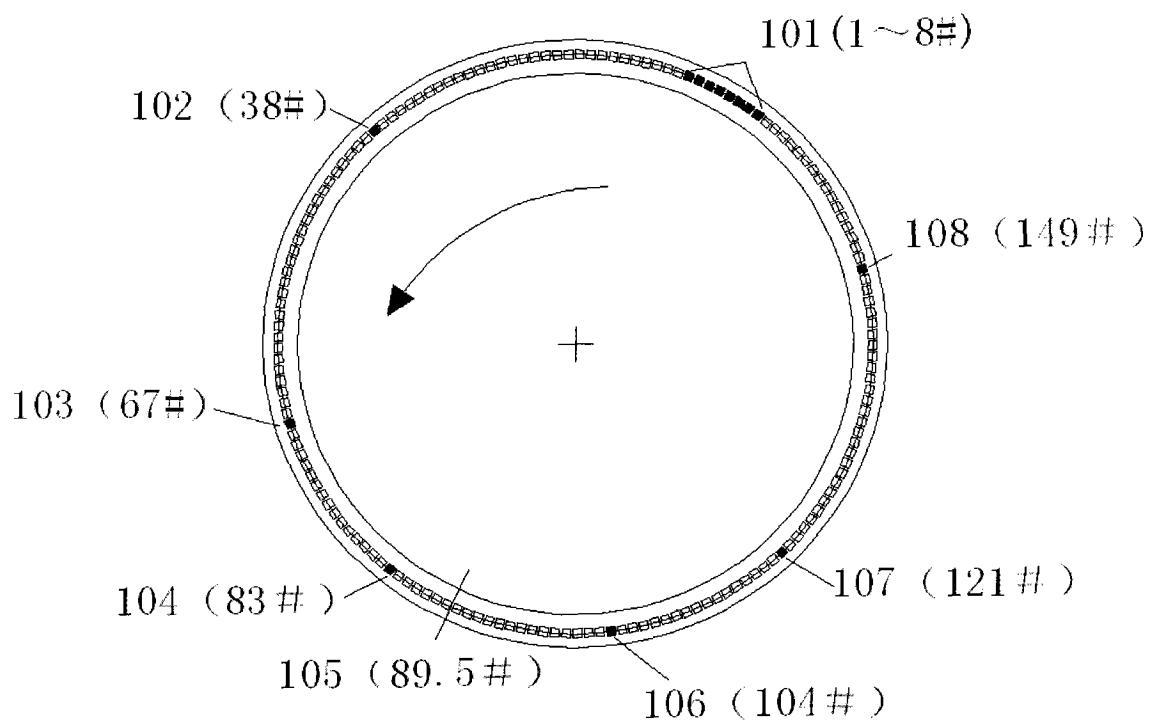


图 4

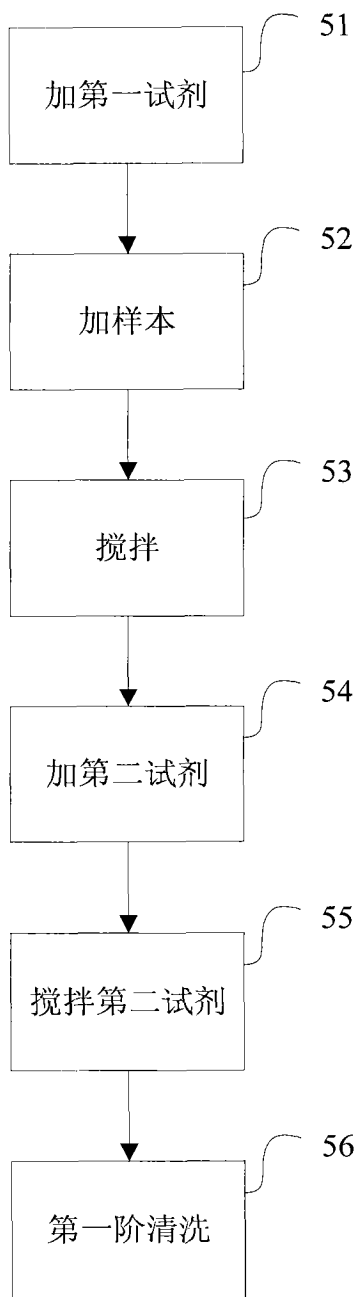


图 5

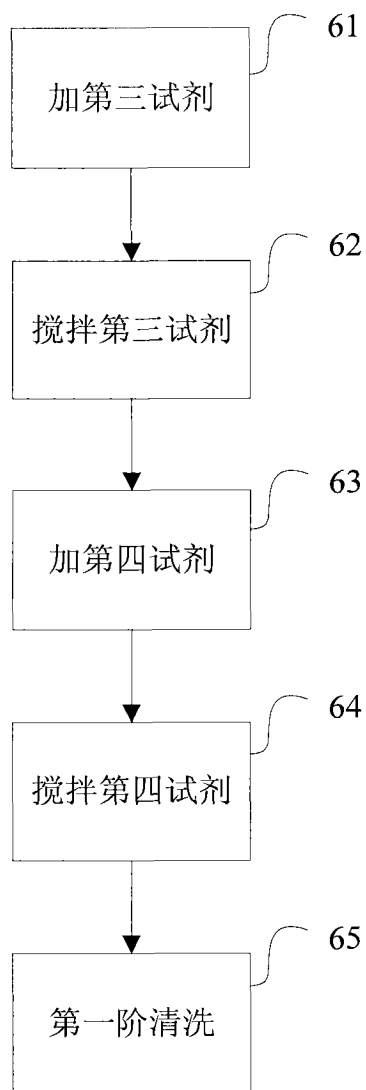


图 6