

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102236023 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 201110078676. 9

审查员 刘梅

(22) 申请日 2011. 03. 30

(73) 专利权人 深圳市麦迪聪医疗电子有限公司  
地址 518000 深圳市宝安区西乡街道黄田社  
区杨背工业区三期十栋六层  
专利权人 梅州康立高科技有限公司

(72) 发明人 侯兴凯 高培武 曾爱良 宝大力

(74) 专利代理机构 深圳市科吉华烽知识产权事  
务所(普通合伙) 44248  
代理人 胡吉科

(51) Int. Cl.

G01N 35/00(2006. 01)

G01N 21/59(2006. 01)

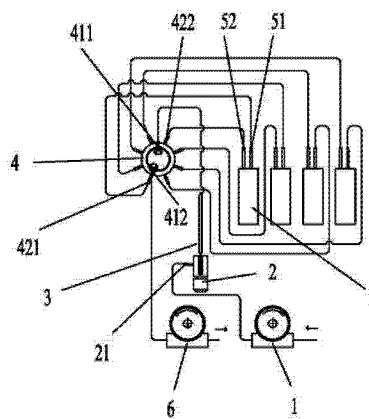
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种流动式多通道生化分析仪

(57) 摘要

本发明涉及一种流动式多通道生化分析仪,包括进样针,光源,入射光通道,检测池,光电检测器和计算机控制系统,还包括分配阀和第一蠕动泵;所述分配阀包括阀芯,步进电机和阀体外壳;所述阀芯上设置有第一阀芯通液管和第二阀芯通液管,阀体外壳上成对设置有第一阀体通液管和第二阀体通液管,随所述阀芯转动到特定位置,所述第一阀芯通液管与所述第一阀体通液管在阀体内部连通,且所述第二阀芯通液管与所述第二阀体通液管在阀体内部连通;所述第一阀体通液管和第二阀体通液管的数目为至少两对,每对第一阀体通液管和第二阀体通液管分别和一个单独的检测池的检测池入口和检测池出口相连。本发明检测通道多,占用体积小,流路更合理,仪器成本更低。



1. 一种流动式多通道生化分析仪,包括进样针,光源,入射光通道,检测池,光电检测器和计算机控制系统,其特征在于:还包括分配阀和第一蠕动泵;所述分配阀包括阀芯,步进电机以及阀体外壳,所述步进电机驱动所述阀芯相对所述阀体外壳转动;所述阀芯上设置有第一阀芯通液管和第二阀芯通液管,阀体外壳上成对设置有第一阀体通液管和第二阀体通液管,随所述阀芯转动到特定位置,所述第一阀芯通液管与所述第一阀体通液管在阀体内部连通,且所述第二阀芯通液管与所述第二阀体通液管在阀体内部连通,形成依次包括进样针、第一阀芯通液管、第一阀体通液管和检测池入口的进样流路,和依次包括检测池出口、第二阀体通液管、第二阀芯通液管和第一蠕动泵的废液流路;所述第一阀体通液管和第二阀体通液管的数目为至少两对,每对第一阀体通液管和第二阀体通液管分别和一个单独的检测池的检测池入口和检测池出口相连。

2. 如权利要求1所述的流动式多通道生化分析仪,其特征在于:每对所述第一阀体通液管和第二阀体通液管呈平角设置于所述阀体外壳上。

3. 如权利要求1所述的流动式多通道生化分析仪,其特征在于:所述第一阀体通液管和第二阀体通液管在阀体外壳端面圆周上均匀间隔设置。

4. 如权利要求1所述的流动式多通道生化分析仪,其特征在于:所述入射光通道包括依次耦合的聚光透镜,单色器和分光装置,所述分光装置将一束光分成N束,N的值与所述检测池的数目相同。

5. 如权利要求4所述的流动式多通道生化分析仪,其特征在于:所述分光装置采用光纤,所述光纤包括一个入光头部和N个出光头部。

6. 如权利要求4所述的流动式多通道生化分析仪,其特征在于:所述单色器采用棱镜、光栅或滤光片。

7. 如权利要求1所述的流动式多通道生化分析仪,其特征在于:所述光源采用卤素灯。

8. 如权利要求1所述的流动式多通道生化分析仪,其特征在于:所述检测池固定于顶端开放的检测池座中;所述流动式多通道生化分析仪还包括与所述检测池座及所述计算机控制系统相连的控温装置;所述检测池座的侧壁和底部为固体导热介质。

9. 如权利要求1至8任一项所述的流动式多通道生化分析仪,其特征在于:还包括自动清洗装置,所述自动清洗装置包括设置于进样针下方的清洗池,以及第二蠕动泵,所述清洗池侧壁上方设置有与所述第二蠕动泵相连的通液管。

10. 一种利用如权利要求1所述的流动式多通道生化分析仪的分析方法,其特征在于:包括以下步骤:

A. 检测池分配:开始测试,计算机控制系统依次查询各个检测池的状态,对空闲的检测池进行分配;

B. 检测池进样:计算机控制系统控制进样针从设置于进样针下方的清洗池上方自动抬起,所述第一蠕动泵转动,待测样品从预先准备的试管中进入到所述进样针内,并经所述进样流路进入到分配的空闲检测池中;

C. 光度分析和数据采集:对已进样检测池进行光度分析,透射光被光电检测器接收,并最终输送给计算机控制系统;

D. 数据处理:计算机控制系统对接收到的数据进行分析处理,完成测试过程。

11. 如权利要求10所述的分析方法,其特征在于:步骤A中所述空闲的检测池的数目

为多个,计算机控制系统对多个空闲的检测池进行单独控制,各检测池通过分配阀控制单独进样,互不干扰。

12. 如权利要求 10 或 11 所述的分析方法,其特征在于:所述入射光通道包括依次耦合的聚光透镜,单色器和分光装置,所述分光装置将一束光分成 N 束, N 的值与所述检测池的数目相同,步骤 C 中所述的光度分析包括以下步骤:光源开启,入射光从光源出发经所述聚光透镜聚光,和所述单色器滤光后被光纤接收,由光纤分光后照射到所述已进样检测池上。

13. 如权利要求 10 所述的分析方法,其特征在于:还包括废液排出步骤,包括:完成测试过程后,计算机控制系统控制所述第一蠕动泵转动,检测池中的样品经所述废液流路流出。

14. 如权利要求 13 所述的分析方法,其特征在于:还包括自动清洗步骤,包括:

E. 所述计算机控制系统控制所述进样针插入到清洗池底部,所述第二蠕动泵转动,清洗液被吸入到清洗池侧壁上端的通液管中并喷射到进样针下端,对进样针下端外壁进行清洗,清洗完的液体流到清洗池底部;

F. 所述计算机控制系统控制所述第一蠕动泵转动,清洗池底部的清洗液被吸入到所述进样针内,并经所述进样流路进入检测池,再经所述废液流路顺利排出。

## 一种流动式多通道生化分析仪

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医学临床检测领域中的一种多通道生化分析仪器,特别是一种流动式多通道生化分析仪。

### 背景技术

[0002] 流动式生化分析仪是临床检测领域常见的一种测定人体血清中各种化学成分的检测设备。市场上半自动生化分析仪大多以单通道为主,在选定分析项目和分析方法后,被分析样品一个个进行分析,无备用检测通道,测试速度慢。而现有的流动式多通道半自动生化分析仪一般存在以下几个问题:(1)现有的流动式四通道半自动生化分析仪的分流装置一般采用一进四出的五通分流器和四组蠕动泵完成通道的分配,如中国专利 02261480.X 中公布的四通道半自动生化分析仪,五通分流器的入口与进样针相连,四个出口分别和四个样品池的入口连接,四个样品池的出口分别和四组蠕动泵连接;被分析样品由微处理机控制的四组蠕动泵带动从进样针进入,经五通分流器分流后进入四道样品池进行光度分析。由于五通结构的分流器中仅设置了样品的流入通道,未设置废液流通通道,且需要和四组蠕动泵配合使用,仪器结构体积大,造价较高;同时实际测试时容易产生负压,交叉污染大,造成测试结果稳定性较差。(2)多采用手动清洗方式,不仅浪费时间,而且在进样针、连接管道和样品池等部位很容易残留液体造成较大的交叉污染。(3)在光路系统中,大多采用非球面分束器将光进行分束后分别照射到多道样品池上,实现入射光的传递,这样的光路系统中光的损耗大,光稳定性差,各通道间光源强度的一致性难以保证,且仪器生产安装较为复杂,批间差异较大。

### 发明内容

[0003] 本发明提供一种流动式多通道生化分析仪,解决了现有生化分析仪中检测通道少,仪器结构大,造价高,手动清洗交叉污染大,以及光损耗大,光稳定性差,各通道光强不一致等问题。

[0004] 本发明采取的技术方案如下:

[0005] 一种流动式多通道生化分析仪,包括进样针,光源,入射光通道,检测池,光电检测器和计算机控制系统,光源发出的光经入射光通道后进入多道检测池,各个检测池的透射光分别被光电检测器接收,并最终输送到计算机控制系统;所述流动式多通道生化分析仪还包括分配阀和第一蠕动泵;所述分配阀包括阀芯,步进电机以及阀体外壳,所述步进电机驱动所述阀芯相对所述阀体外壳转动;所述阀芯上设置有第一阀芯通液管和第二阀芯通液管,阀体外壳上成对设置有第一阀体通液管和第二阀体通液管,随所述阀芯转动到特定位置,所述第一阀芯通液管与所述第一阀体通液管在阀体内部连通,且所述第二阀芯通液管与所述第二阀体通液管在阀体内部连通,形成依次包括进样针、第一阀芯通液管、第一阀体通液管和检测池入口的进样流路,和依次包括检测池出口、第二阀体通液管、第二阀芯通液管和第一蠕动泵的废液流路;所述第一阀体通液管和第二阀体通液管的数目为至少两对,

每对第一阀体通液管和第二阀体通液管分别和一个单独的检测池的检测池入口和检测池出口相连。通过步进电机带动阀芯转动从而带动所述第一阀芯通液管和第二阀芯通液管转动,所述第一阀芯通液管和第二阀芯通液管分别在不同位置与多对第一阀体通液管和第二阀体通液管中的第一阀体通液管和第二阀体通液管内部连通,从而形成多条进样流路和废液流路。在所述第一蠕动泵的作用下,待测样品从样品针进入通过各条进样流路分配到相应的检测池中,最终的废液通过相应的废液流路排出。

[0006] 进一步改进,每对所述第一阀体通液管和第二阀体通液管呈平角设置于所述阀体外壳上。

[0007] 更进一步改进,所述第一阀体通液管和第二阀体通液管在阀体外壳端面圆周上均匀间隔设置。

[0008] 进一步改进,所述入射光通道包括依次耦合的聚光透镜,单色器和分光装置,所述分光装置将一束光分成  $N$  束, $N$  的值与所述检测池的数目相同。

[0009] 进一步改进,所述分光装置采用光纤,所述光纤包括一个入光头部和  $N$  个出光头部。

[0010] 进一步改进,所述单色器采用棱镜、光栅或滤光片。

[0011] 进一步改进,所述光源采用卤素灯。

[0012] 进一步改进,所述检测池固定于顶端开放的检测池座中;所述流动式多通道生化分析仪还包括与所述检测池座及所述计算机控制系统相连的控温装置;所述检测池座的侧壁和底部为固体导热介质;通过控温装置加热检测池座,从而使检测池座内检测池中的待测样品达到生化测试所需的合适温度。

[0013] 进一步改进,所述流动式多通道生化分析仪还包括自动清洗装置,所述自动清洗装置包括设置于进样针下方的清洗池,以及第二蠕动泵,所述清洗池侧壁上方设置有与所述第二蠕动泵相连的通液管。通过所述第二蠕动泵将清洗液引进清洗池,并在所述第一蠕动泵的作用下,实现整个液体流路的清洗。

[0014] 本发明的技术方案还包括使用上述流动式多通道生化分析仪的分析方法,具体包括以下步骤:

[0015] A. 检测池分配:开始测试,计算机控制系统依次查询各个检测池的状态,对空闲的检测池进行分配;

[0016] B. 检测池进样:计算机控制系统控制进样针从所述清洗池上方自动抬起,所述第一蠕动泵转动,待测样品从预先准备的试管中进入到所述进样针内;并经所述进样流路进入到分配的空闲检测池中;

[0017] C. 光度分析和数据采集:对已进样检测池进行光度分析,透射光被光电接收器接收,并最终输送给计算机控制系统;

[0018] D. 数据处理:计算机控制系统对接收到的数据进行分析处理,完成测试过程。

[0019] 上述步骤 A 中所述空闲的检测池的数目为多个,计算机控制系统对各个空闲的检测池进行单独控制,各检测池通过分配阀控制单独进样,互不干扰。

[0020] 上述步骤 C 中所述的光度分析包括以下步骤:光源开启,入射光从光源出发经所述聚光透镜聚光,和所述单色器滤光后被光纤接收,由光纤分光后照射到所述已进样检测池上。

[0021] 本发明所述分析方法还包括废液排出步骤,包括:完成测试过程后,计算机控制系统控制所述第一蠕动泵转动,检测池中的样品经所述废液流路流出。

[0022] 本发明所述分析方法还包括自动清洗步骤,包括:

[0023] E. 所述计算机控制系统控制所述进样针插入到清洗池底部,所述第二蠕动泵转动,清洗液被吸入到清洗池侧壁上端的通液管中并喷射到进样针下端,对进样针下端外壁进行清洗,清洗完的液体流到清洗池底部;

[0024] F. 所述计算机控制系统控制所述第一蠕动泵转动,清洗池底部的清洗液被吸入到所述进样针内,并经所述进样流路进入检测池,再经所述废液流路顺利排出。

[0025] 由于采用了上述方案,本发明的有益效果是:

[0026] (1) 由于所述分配阀的阀体外壳上设置有若干对第一阀体通液管和所述第二阀体通液管,通过分配阀上的步进电机带动所述第一阀芯通液管和所述第二阀芯通液管转动,所述第一阀芯通液管和所述第二阀芯通液管分别在不同位置与多对第一阀体通液管和所述第二阀体通液管中的第一阀体通液管和所述第二阀体通液管内部连通。即:所述第一阀芯通液管可与多个所述第一阀体通液管连通构成一路分多路的液体流入通道,且多个所述第二阀体通液管与所述第二阀芯通液管连通构成相应的多路汇总一路的液体流出通道;这样的设计使得所述液体分配阀同时提供了多路液体的流入和流出通道,通过与所述第一蠕动泵共同作用即可实现多通道的自由灵活分配;且占用体积小,结构紧凑,流路更合理,测试性能更优,仪器成本更低;

[0027] (2) 多个检测池的所在多个检测通道可以独立使用,独立进样和检测,不受其他检测通道检测进程的影响,检测过程中,反应结束的通道可立即进行下一次检测,检测速度快;

[0028] (3) 在所述第二蠕动泵作用下,通过从所述清洗池侧壁上端的通液管引入少量的清洗液,在所述第一蠕动泵的作用下清洗液流经整个液体流路,从而实现使用少量的清洗液对进样针内外壁及整个液体流通管道进行自动清洗。清洗液使用量少,清洗速度快,节省了操作者时间,且交叉污染小;

[0029] (4) 光路系统中使用光纤分光,实现了入射光的高效传送,光稳定性好,保证了各通道光的一致性,同时在装配、调试、维护中操作非常方便,仪器批间差异小。

## 附图说明

[0030] 图1是本发明分配阀主视图;

[0031] 图2是图1的A-A横剖面图;

[0032] 图3是本发明液体流路示意图;

[0033] 图4是本发明光路系统示意图;

[0034] 图5是本发明流动式多通道生化分析仪结构示意图。

## 具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明进一步说明。

[0036] 本实施例中所述流动式多通道生化分析仪中检测池数目为四个,分别对应四个检测通道。

[0037] 一种流动式多通道生化分析仪,包括进样针 3,光源 7,入射光通道,检测池 5,光电检测器 11 和计算机控制系统 13,光源 7 发出的光经入射光通道后进入多道检测池 5,各个检测池 5 的透射光分别被多个光电检测器 11 接收完成光电转换过程,并最终输送到计算机控制系统 13。所述流动式多通道生化分析仪还包括分配阀 4 和第一蠕动泵 6;所述分配阀 4 包括阀芯 41,步进电机 43 以及阀体外壳 42,所述步进电机 43 的步进电机输出轴 431 依次通过分配阀轴连接 44、转接头 45、阀芯轴套 46、阀芯轴 47 与所述阀芯 41 相连,从而带动所述阀芯 41 转动并对其进行精确定位;所述阀芯 41 上设置有第一阀芯通液管 411 和第二阀芯通液管 412,阀体外壳 42 上成对设置有第一阀体通液管 421 和第二阀体通液管 422,所述第一阀芯通液管 411 与所述第一阀体通液管 421 在阀体内部连通,且所述第二阀芯通液管 412 与所述第二阀体通液管 422 在阀体内部连通,形成依次包括进样针 3、第一阀芯通液管 411、第一阀体通液管 421 和检测池入口 51 的进样流路,和依次包括检测池出口 52、第二阀体通液管 422、第二阀芯通液管 412 和第一蠕动泵 6 的废液流路;所述第一阀体通液管 421 和第二阀体通液管 422 的数目为四对,每对所述第一阀体通液管和第二阀体通液管呈平角设置于所述阀体外壳上,四对所述第一阀体通液管 421 和第二阀体通液管 422 在所述阀体外壳 42 端面圆周上均匀间隔设置;每对第一阀体通液管 421 和第二阀体通液管 422 分别和一个单独的检测池 5 的检测池入口 51 和检测池出口 52 相连。通过所述步进电机 43 带动所述阀芯 41 转动从而带动所述第一阀芯通液管 411 和第二阀芯通液管 412 转动,每转动 45° (顺时针或逆时针转动均可),所述第一阀芯通液管 411 和第二阀芯通液管 412 分别与一对第一阀体通液管 421 和第二阀体通液管 422 中的第一阀体通液管 421 和第二阀体通液管 422 内部连通;可见,本实施例中,所述第一阀芯通液管 411 可与四个不同位置上的第一阀体通液管 421 分别连通构成一路分四路的液体流入通道,相应地,四个不同位置上的所述第二阀体通液管 422 可分别与所述第二阀芯通液管 412 连通构成相应的四路汇总一路的液体流出通道。

[0038] 参照图 4。所述入射光通道包括依次耦合的聚光透镜 8,单色器和分光装置。所述分光装置采用光纤 10,所述光纤包括一个入光头部 101 和四个出光头部 102,从四个出光头部 102 出射的光分别照射到四个检测池 5 上;所述单色器采用滤光片 9,也可以为棱镜或光栅;所述光源 7 采用卤素灯,也可以采用发光二极管或激光器。本实施例中,四个检测池 5 公用一个光源 7 和一条入射光通道,通过入射光通道中的光纤 10 将一束光分成四束分别照射到四个检测池 5 中;除此之外,四条通道也可分别设置一个光源和一条入射光通道,此时入射光通道中可不含分光装置。

[0039] 本发明中所述检测池 5 通常为比色皿,通过螺钉固定于顶端开放的检测池座中;所述检测池座的两侧壁设置有互相正对的入射光狭缝和透射光狭缝,来自光源 7 的光从所述入射光狭缝照射到检测池座中的检测池 5 中进行分析,透射光从透射光狭缝出射并被进一步收集处理。所述检测池座的侧壁和底部为固体导热介质;所述检测池座与控温装置 14 相连,所述控温装置 14 还与所述计算机控制系统 13 相连,当某些生化测试需要在特定的温度进行时,可通过控温装置 14 加热检测池座,经过一定的预热时间,使检测池座中检测池 5 内的待测样品达到生化测试所需的合适温度,通常为 37°C;某些生化测试项目可在仪器外预热至化学反应达到动态平衡,则不需要在仪器内预热直接测试即可。

[0040] 本发明所述流动式多通道生化分析仪还包括自动清洗装置,所述自动清洗装置包

括设置于进样针 3 下方的清洗池 2 和第二蠕动泵 1, 所述清洗池 2 侧壁上方设置有与所述第二蠕动泵 1 相连的通液管 21; 通过所述第二蠕动泵 1 将清洗液引进清洗池 2, 并在所述第一蠕动泵 6 的作用下, 实现整个液体流路的清洗。

[0041] 参照图 3。以任一条检测通道为例, 被分析样品的样品流路为: 在所述计算机控制系统 13 的控制下, 所述进样针 3 从所述清洗池 2 上方自动抬起, 所述第一蠕动泵 6 转动, 待测样品从预先准备的样品试管中进入到所述进样针 3 内, 经所述进样流路(即进样针 3- 第一阀芯通液管 411- 第一阀体通液管 421- 检测池入口 51)进入到所述检测池 5 中进行光度分析; 测试完成后, 所述计算机控制系统 13 控制所述第一蠕动泵 6 转动, 废液经所述废液流路(即检测池出口 52- 第二阀体通液管 422- 第二阀芯通液管 412- 第一蠕动泵 6)排出。

[0042] 参照图 3。以任一条检测通道为例, 自动清洗流路为: 所述计算机控制系统 13 控制所述进样针 3 插入到清洗池 2 底部, 所述第二蠕动泵 1 转动, 清洗液被吸入到清洗池 2 侧壁上端的通液管 21 中并喷射到进样针 3 下端, 对进样针 3 下端外壁进行清洗, 清洗完的液体流到清洗池 2 底部; 所述计算机控制系统 13 控制所述第一蠕动泵 6 转动, 清洗池 2 底部的清洗液被吸入到所述进样针 3 内, 并经所述进样流路(即进样针 3- 第一阀芯通液管 411- 第一阀体通液管 421- 检测池入口 51)进入所述检测池中, 再经所述废液流路(即检测池出口 52- 第二阀体通液管 422- 第二阀芯通液管 412- 第一蠕动泵 6)顺利排出。通过所述第一蠕动泵 6 和所述第二蠕动泵 1 的共同作用, 使用少量的清洗液即可对进样针 3 内外壁及整个样品流路实现了自动清洗。

[0043] 本发明的技术方案还包括使用上述流动式多通道生化分析仪的分析方法, 具体包括以下步骤:

[0044] A. 检测池分配: 开始测试, 计算机控制系统 13 依次查询 N 个检测池 5 的状态, 对空闲的检测池进行分配;

[0045] B. 检测池进样: 计算机控制系统 13 控制进样针 3 从所述清洗池 2 上方自动抬起, 所述第一蠕动泵 6 转动, 待测样品从预先准备的试管中进入到所述进样针 3 内, 并经所述进样流路(即进样针 3- 第一阀芯通液管 411- 第一阀体通液管 421- 检测池入口 51)进入到分配的空闲检测池中; 所述空闲的检测池的数目可为多个, 计算机控制系统 13 对各个空闲的检测池进行单独控制, 各检测池通过分配阀 4 控制通过各自的进样流路单独进样, 互不干扰;

[0046] C. 光度分析和数据采集: 对已进样检测池进行光度分析; 具体地, 所述光度分析包括以下步骤: 光源 7 开启, 入射光从光源 7 出发经所述聚光透镜 8 聚光, 和所述单色器滤光后被分光装置光纤 10 接收, 由光纤 10 分光后照射到所述已进样检测池上。透射光被光电接收器 11 接收, 所述光电接收器 11 完成光电转换, 将光信号转变成电信号并由所述数据采集系统 12 将信号数据进一步放大调节后输送给所述计算机控制系统 13;

[0047] D. 数据处理: 所述计算机控制系统 13 对接收到的数据进行分析处理, 完成测试过程。

[0048] 完成上述测试过程后, 检测池 5 中的已检测样品还可按下述废液排出步骤排出: 所述计算机控制系统 13 控制所述第一蠕动泵 6 转动, 检测池 5 中的样品经所述废液流路(即检测池出口 52- 第二阀体通液管 422- 第二阀芯通液管 412- 第一蠕动泵 6)流出。

[0049] 完成测试过程并排出检测池 5 中废液后, 整个样品流路可按下述自动清洗步骤完



成整个系统的自动清洗过程,以任一条检测通道为例:

[0050] E. 所述计算机控制系统 13 控制所述进样针 3 插入到清洗池 2 底部,所述第二蠕动泵 1 转动,清洗液被吸入到清洗池 2 侧壁上端的通液管 21 中并喷射到进样针 3 下端,对进样针 3 下端外壁进行清洗,清洗完的液体流到清洗池 2 底部;

[0051] F. 所述计算机控制系统 13 控制所述第一蠕动泵 6 转动,清洗池 2 底部的清洗液被吸入到所述进样针 3 内,并经所述进样流路(即进样针 3- 第一阀芯通液管 411- 第一阀体通液管 421- 检测池入口 51)进入所述检测池 5 中,再经所述废液流路(即检测池出口 52- 第二阀体通液管 422- 第二阀芯通液管 412- 第一蠕动泵 6)顺利排出。

[0052] 以上内容是结合附图描述了本发明的具体的优选实施方式,但不能认定本发明的具体实施仅局限于这些说明。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。

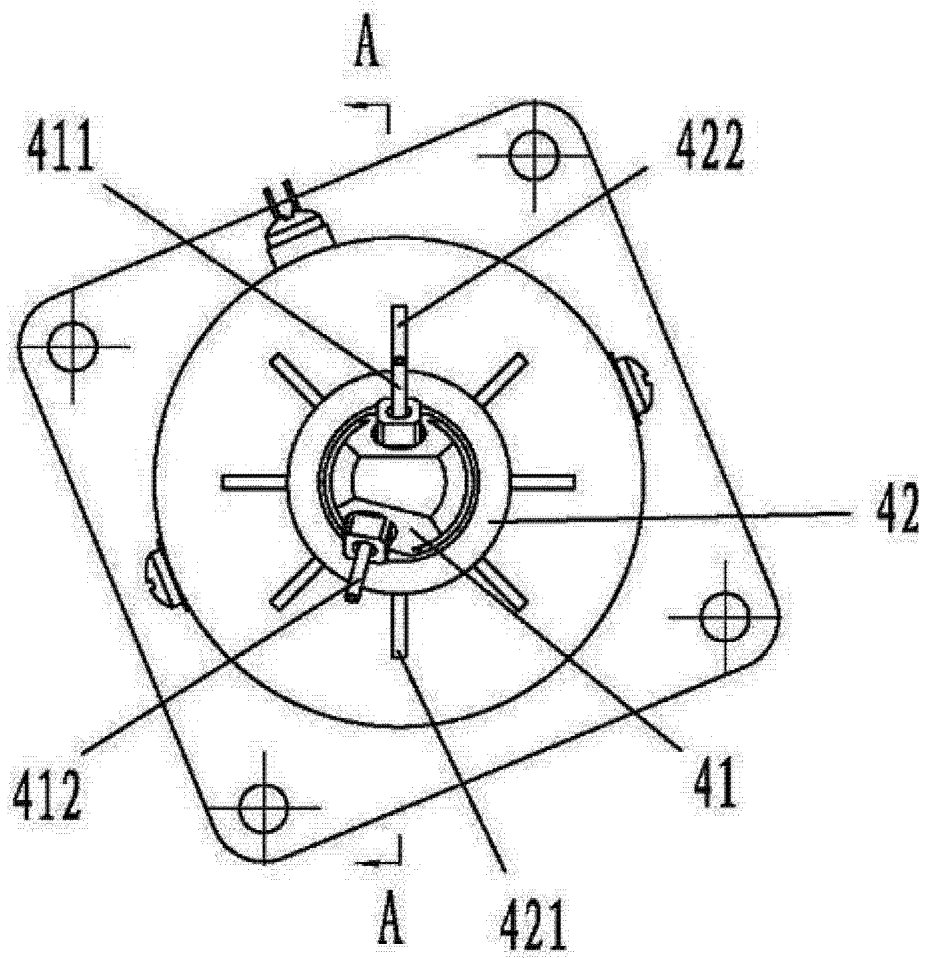


图 1

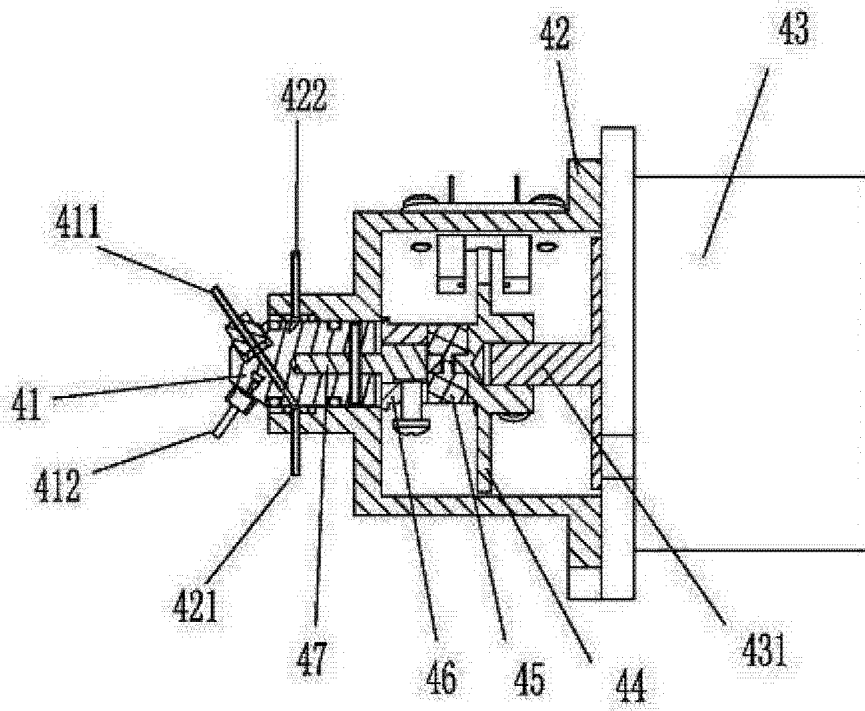


图 2

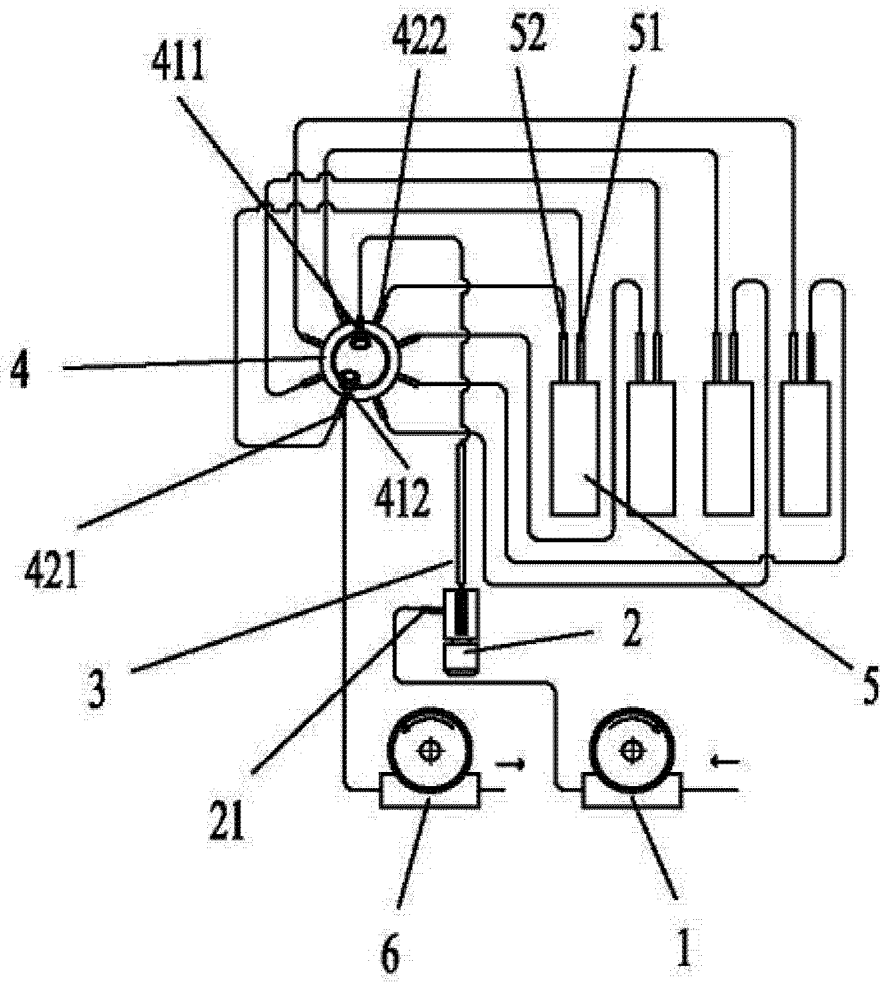


图 3

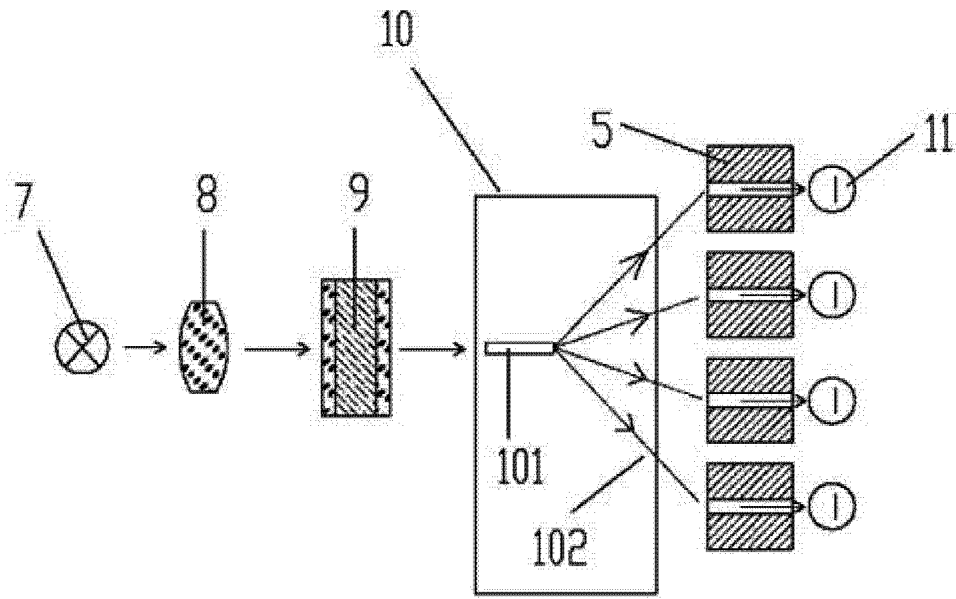


图 4

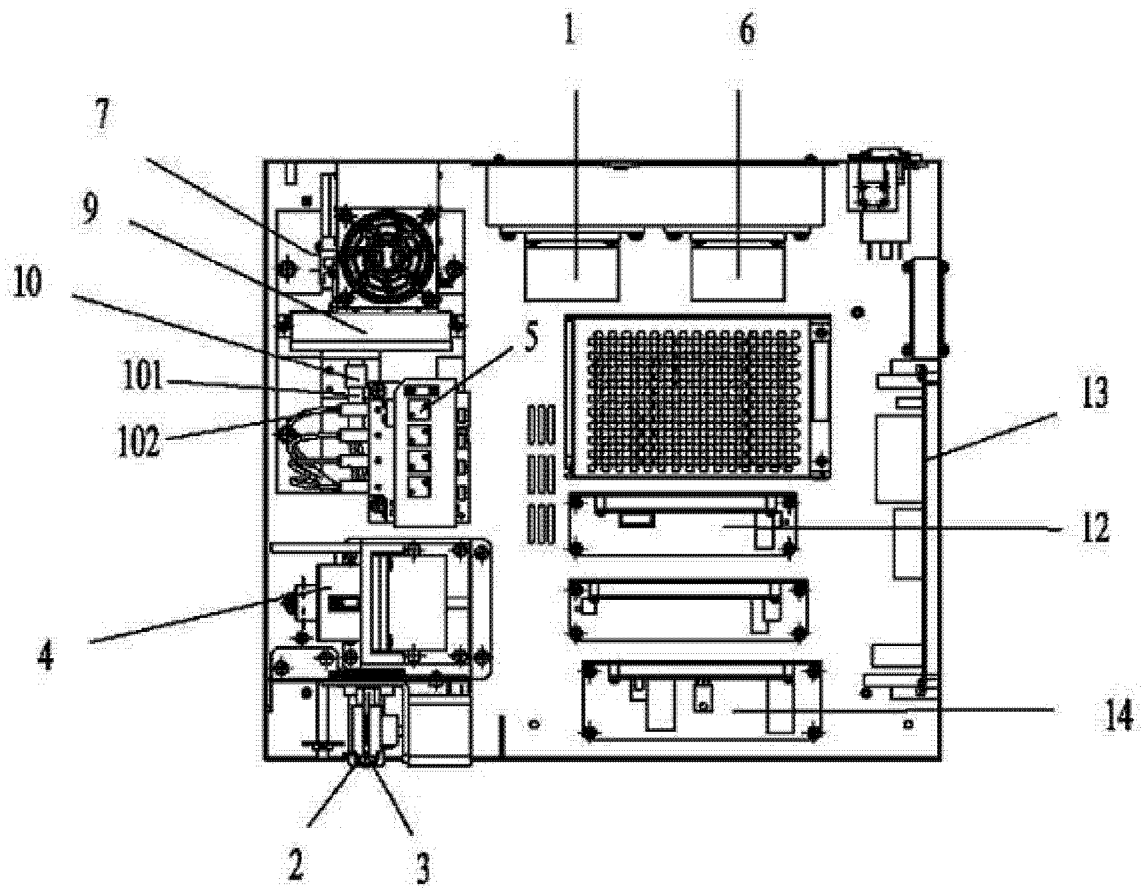


图 5