(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103969459 B
(45)授权公告日 2015.08.19

(21)申请号 201410175562.X

(22)申请日 2014.04.22

(73)专利权人 深圳市库贝尔生物科技有限公司
地址 518106 广东省深圳市光明新区高新园西区7号路侨德科技园A栋11楼

(72)发明人 苏深广 王跃明 周键 夏士坤 皮思

(51)Int.Cl.
G01N 35/00(2006.01)

审查员 金伟华

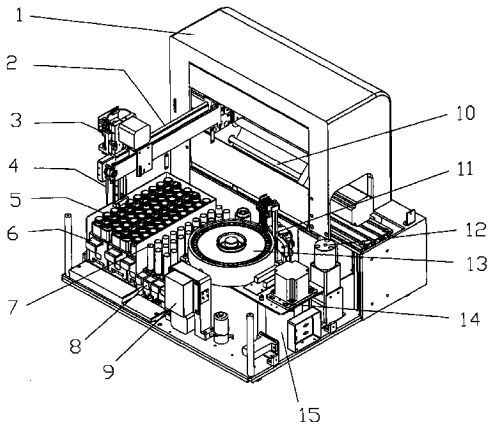
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种全自动生化分析方法

(57)摘要

本发明公开了一种全自动生化分析方法，包括以下步骤：1)准备步骤；2)取样、加样和搅拌步骤：控制电路模块驱动XYZ三轴运动系统带动试剂-样本加样和搅拌系统将样本从样本仓转移到反应盘中的反应杯，以及将试剂从试剂仓转移到反应盘中的反应杯；试剂和样本转移完成后，通过试剂-样本加样和搅拌系统对反应杯中的液体进行搅拌；取样和加样的具体液量由柱塞泵控制；3)生化反应及检测步骤；4)清洗步骤；本发明的全自动生化分析方法集成了取样、加样、搅拌、分析检测、清洗等工序的全流程自动化，自动化程度高，操作方便，涉及的设备成本低，测试效率高，易于推广实施。



CN 103969459 B

1.一种新型全自动生化分析方法，其特征在于，采用新型全自动生化分析仪，所述的新型全自动生化分析仪包括底座（15）、试剂－样本加样和搅拌系统（4）和在底座上设置的控制电路模块、样本存放装置、试剂存放装置、旋转式的反应盘（13）、用于驱动反应盘旋转的步进电机、用于清洗反应盘的清洗系统（11）、用于精确取样和加样的柱塞泵（12）、用于对反应盘内液体进行检测的光电检测系统（9）以及用于驱动所述试剂－样本加样和搅拌系统运动的XYZ三轴运动系统；

所述的反应盘（13）、步进电机、清洗系统（11）、柱塞泵（12）和光电检测系统（9）均受控于控制电路模块；

样本存放装置包括样本架（8）和设置在样本架上的样本仓（7）；

试剂存放装置包括试剂架（6）和设置在试剂架上的试剂仓（5）；试剂仓底部安装有制冷片；

反应盘采用圆柱形结构，反应盘的顶部沿周向均匀设有多个反应杯；反应盘底部设有加热圈；

所述的XYZ三轴运动系统包括通过滑轨－滑块机构依次相连的X向滑动组件、

Y向滑动组件和Z向滑动组件；所述的试剂－样本加样和搅拌系统（4）设置

在Z向滑动组件上；

所述的试剂－样本加样和搅拌系统包括固定座（60）、搅拌电机（51）、主动轮（52）、偏心轮（54）和样本针（55）；搅拌电机（51）固定在固定座（60）上；偏心轮（54）通过第一轴承（61）安装在固定座（60）上；样本针（55）通过第二轴承（56）安装在偏心轮（60）的偏心孔中；搅拌电机（51）通过主动轮（52）驱动偏心轮（54）旋转；主动轮（52）与偏心轮（54）通过皮带（53）传动连接；搅拌电机通过主动轮驱动偏心轮旋转；偏心轮带动样本针产生搅拌动作，使得样本针在加样或取样的同时对容器内的液体进行搅拌；

所述的全自动生化分析的过程如下：

1）准备步骤：

在样本仓和试剂仓内分别储存有进行反应测试所需的样本和试剂；

2）取样、加样和搅拌步骤：

控制电路模块驱动XYZ三轴运动系统带动试剂－样本加样和搅拌系统将样本从样本仓转移到反应盘中的反应杯，以及将试剂从试剂仓转移到反应盘中的反应杯；试剂和样本转移完成后，通过试剂－样本加样和搅拌系统对反应杯中的液体进行搅拌；取样和加样的具体液量由柱塞泵控制；

3）生化反应及检测步骤；

试剂和样本在反应盘的反应杯中进行生化反应；反应过程中，反应盘底部的加热圈使得反应杯内的液体维持在预设的恒温状态；反应完成后，由光电检测系统对反应后的液体实施生化检测及分析，获得检测及分析结果；

4）清洗步骤；

反应完成后，控制电路模块控制清洗系统对反应杯进行清洗；以备下一轮生化检测和分析过程；

以上步骤中，若涉及到对多于2个反应杯操作，则由控制电路模块通过步进电机控制反应盘旋转，使得试剂－样本加样和搅拌系统、光电检测系统和清洗系统对不同的反应杯

施加操作。

2. 根据权利要求 1 所述的新型全自动生化分析方法，其特征在于，所述的固定座由上下 2 块水平板和连接该 2 块水平板的一块竖直板对接组成，固定座的纵截面为“]”型，2 块水平板和一块竖直板之间形成一个凹陷部，所述的搅拌电机卡装在该凹陷部中；

固定座的两个水平板上各设有一个用于安装样本针的通孔；2 个通孔的轴线重合且为竖直方向，位于下方的通孔处安装有所述的第一轴承和偏心轮；样本针的顶部从位于上方的通孔伸出。

3. 根据权利要求 2 所述的新型全自动生化分析方法，其特征在于，试剂-样本加样和搅拌系统还包括防撞机构，所述的防撞机构包括固定座 (60) 上设置的带防撞光耦 (57) 的 PCB 板 (59)，以及在样本针 (55) 的顶端设置的挡光片 (58)；样本针中部与位于上部的水平板之间设有用于复位的压簧；当样本针受到撞击而升起时，带动挡光片上升挡住防撞光耦中发射端与接收端之间的光路，使得防撞光耦的输出信号变化，即触发防撞光耦发出报警信号；全自动生化仪的控制电路模块收到该报警信号后，驱动样本针回退以避免发生再次碰撞。

4. 根据权利要求 3 所述的新型全自动生化分析方法，其特征在于，偏心孔的轴线偏离偏心轮 (54) 的轴线 0.1mm。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的新型全自动生化分析方法，其特征在于，所述的清洗系统包括直线运动机构和清洗针，所述的直线运动机构包括驱动电机 (21)、底板 (31)、主动轮 (24)、从动轮 (25)、活动板 (29) 和竖直板 (22)；

清洗针安装在活动板上；

驱动电机安装在底板上或安装在竖直板的下端；驱动电机的输出轴连接主动轮；从动轮设置在竖直板的上端；主动轮和从动轮的轴向相对于竖直板静止；主动轮和从动轮通过同步带 (26) 传动连接；

竖直板的 2 条侧边为滑轨 (23)；活动板的两侧均设置有与所述滑轨适配的滑轮 (30)；活动板位于竖直板的正面，主动轮、从动轮和同步带均位于在竖直板的背面；竖直板中部开有竖直方向的条形导向孔 (41)；活动板上固定的联动杆 (27) 从该条形导向孔伸出并固定在同步带上。

6. 根据权利要求 5 所述的新型全自动生化分析方法，其特征在于，在竖直板的顶部固定有霍尔感应板 (23)；在活动板的顶部固定有磁铁 (40)。

7. 根据权利要求 6 所述的新型全自动生化分析方法，其特征在于，活动板上设有一个偏心螺母 (39)，滑轮 (30) 通过螺钉 (34) 安装在偏心螺母 (39) 上。

一种全自动生化分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种全自动生化分析方法。

背景技术

[0002] 目前，全自动生化分析仪器作为临床检验中经常使用的重要仪器之一，已普遍使用于各个大中型医院，给临床上对疾病的诊断、治疗和预后及健康状态提供必不可少的信息依据，成为大中型医院不可或缺的标配仪器，但是现有的全自动生化分析仪也存在体积大，结构复杂，价格高，维护不便等缺点，一台全自动生化分析仪往往需要几十万才能购置下来，小型医院、乡镇卫生所及社康中心等通常没有能力购置，这就限制了全自动生化分析仪的全面普及，给广大基层的医疗工作者带来对患者诊断和治疗的困难；

[0003] 现有的生化分析仪结构极为复杂，比如加样系统和搅拌系统是分开配置的，为分析仪的体积缩小带来极大的障碍；因此，有必要采用独特的设计将搅拌和加样系统集成在一起；

[0004] 另外，清洗系统结构复杂，成本高，因此，需要设计一种新型的低成本的易于实施的清洗系统完成清洗工序；

[0005] 而且，现有的生化分析仪，自动化程度不高，需要操作人员进行手工的加样，容易出现失误，影响测试精度和效率。

[0006] 综上所述，有必要设计一种低成本、易于实施，且生化分析过程中自动化程度高、对安装空间要求不高的全自动生化分析方法。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种全自动生化分析方法，该全自动生化分析方法具有低成本、易于实施，且生化分析过程中自动化程度高、对安装空间要求不高。

[0008] 发明的技术解决方案如下：

[0009] 一种新型全自动生化分析方法，采用新型全自动生化分析仪，所述的新型全自动生化分析仪包括底座 (15)、试剂－样本加样和搅拌系统 (4) 和在底座上设置的控制电路模块、样本存放装置、试剂存放装置、旋转式的反应盘 (13)、用于驱动反应盘旋转的步进电机、用于清洗反应盘的清洗系统 (11)、用于精确取样和加样的柱塞泵 (12)、用于对反应盘内液体进行检测的光电检测系统 (9) 以及用于驱动所述试剂－样本加样和搅拌系统运动的 XYZ 三轴运动系统；

[0010] 所述的反应盘 (13)、步进电机、清洗系统 (11)、柱塞泵 (12) 和光电检测系统 (9) 均受控于控制电路模块；

[0011] 样本存放装置包括样本架 (8) 和设置在样本架上的样本仓 (7)；

[0012] 试剂存放装置包括试剂架 (6) 和设置在试剂架上的试剂仓 (5)；试剂仓底部安装有制冷片；【又名帕尔贴、半导体制冷片，热电半导体致冷组件等，用于使得试剂仓的舱内工作温度保持在 2 ～ 15℃】

[0013] 反应盘采用圆柱形结构，反应盘的顶部沿周向均匀设有多个反应杯；反应盘底部设有加热圈【在仪器运行时可保持反应盘的恒温状态】；

[0014] 所述的XYZ三轴运动系统包括通过滑轨－滑块机构依次相连的X向滑动组件、Y向滑动组件和Z向滑动组件；所述的试剂－样本加样和搅拌系统(4)设置在Z向滑动组件上；

[0015] 所述的试剂－样本加样和搅拌系统包括固定座(60)、搅拌电机(51)、主动轮(52)、偏心轮(54)和样本针(55)；搅拌电机(51)固定在固定座(60)上；偏心轮(54)通过第一轴承(61)安装在固定座(60)上；样本针(55)通过第二轴承(56)安装在偏心轮(60)的偏心孔中；搅拌电机(51)通过主动轮(52)驱动偏心轮(54)旋转；主动轮(52)与偏心轮(54)通过皮带(53)传动连接；搅拌电机通过主动轮驱动偏心轮旋转；偏心轮带动样本针产生搅拌动作，使得样本针在加样或取样的同时对容器内的液体进行搅拌。

[0016] 所述的全自动生化分析的过程如下：

[0017] 1)准备步骤：

[0018] 在样本仓和试剂仓内分别储存有进行反应测试所需的样本和试剂；

[0019] 2)取样、加样和搅拌步骤：

[0020] 控制电路模块驱动XYZ三轴运动系统带动试剂－样本加样和搅拌系统将样本从样本仓转移到反应盘中的反应杯，以及将试剂从试剂仓转移到反应盘中的反应杯；试剂和样本转移完成后，通过试剂－样本加样和搅拌系统对反应杯中的液体进行搅拌；取样和加样的具体液量由柱塞泵控制；

[0021] 3)生化反应及检测步骤；

[0022] 试剂和样本在反应盘的反应杯中进行生化反应；反应过程中，反应盘底部的加热圈使得反应杯内的液体维持在预设的恒温状态；反应完成后，由光电检测系统对反应后的液体实施生化检测及分析，获得检测及分析结果；

[0023] 4)清洗步骤；

[0024] 反应完成后，控制电路模块控制清洗系统对反应杯进行清洗；以备下一轮生化检测和分析过程；

[0025] 以上步骤中，若涉及到对多于2个反应杯操作，则由控制电路模块通过步进电机控制反应盘旋转，使得试剂－样本加样和搅拌系统、光电检测系统和清洗系统对不同的反应杯施加操作。

[0026] 所述的固定座由上下2块水平板和连接该2块水平板的一块竖直板对接组成，固定座的纵截面为“]”型，2块水平板和一块竖直板之间形成一个凹陷部，所述的搅拌电机卡装在该凹陷部中；

[0027] 固定座的两个水平板上各设有一个用于安装样本针的通孔；2个通孔的轴线重合且为竖直方向，位于下方的通孔处安装有所述的第一轴承和偏心轮；样本针的顶部从位于上方的通孔伸出。

[0028] 试剂－样本加样和搅拌系统还包括防撞机构，所述的防撞机构包括固定座(60)上设置的带防撞光耦(57)的PCB板(59)，以及在样本针(55)的顶端设置的挡光片(58)；样本针中部与位于上部的水平板之间设有用于复位的压簧；当样本针受到撞击而升起时，带动挡光片上升挡住防撞光耦中发射端与接收端之间的光路，使得防撞光耦的输出信号变化，

即触发防撞光耦发出报警信号；全自动生化仪的控制电路模块（如微处理器）收到该报警信号后，驱动样本针回退以避免发生再次碰撞。

[0029] 偏心孔的轴线偏离偏心轮 (54) 的轴线 0.1mm。

[0030] 所述的清洗系统包括直线运动机构和清洗针，所述的直线运动机构包括驱动电机 (21)、底板 (31)、主动轮 (24)、从动轮 (25)、活动板 (29) 和竖直板 (22)；

[0031] 清洗针安装在活动板上；

[0032] 驱动电机安装在底板上或安装在竖直板的下端；驱动电机的输出轴连接主动轮；从动轮设置在竖直板的上端；主动轮和从动轮的轴向相对于竖直板静止；主动轮和从动轮通过同步带 (26) 传动连接；

[0033] 竖直板的 2 条侧边为滑轨 (23)；活动板的两侧均设置有与所述滑轨适配的滑轮 (30)；活动板位于竖直板的正面，主动轮、从动轮和同步带均位于在竖直板的背面；竖直板中部开有竖直方向的条形导向孔 (41)；活动板上固定的联动杆 (27) 从该条形导向孔伸出并固定在同步带上。【由同步带带动活动板沿着滑轨上下滑动。】

[0034] 在竖直板的顶部固定有霍尔感应板 (23)；在活动板的顶部固定有磁铁 (40)。【用于感应活动板相对竖直板的位置，避免样本针与其他部件撞击】

[0035] 活动板上设有一个偏心螺母 (39)，滑轮 (30) 通过螺钉 (34) 安装在偏心螺母 (39) 上。【通过偏心螺母调节滑轮的 U 型槽与滑轨的间隙，从而调节滑轮与滑轨之间的配合松紧程度】

[0036] 装有试剂和样本的试剂架 (6) 和样本架 (8) 可通过在试剂仓和样本仓上的导轨推到试剂仓和样本仓内，反应盘 (13) 设置在反应底板 (14) 上，通过步进电机带动反应盘旋转，试剂－样本加样和搅拌系统 (4) 通过 X 向滑动组件 (10)、Y 向滑动组件 (2)、Z 向滑动组件 (3) 三轴联动的移动方式进行试剂和样本的采集和加样，并集成了加样和搅拌的功能，使其加样针直接具备了搅拌的功能，通过柱塞泵 (12) 实现试剂和样本的精确加样，通过光电检测系统 (9) 完成样本的检测功能。

[0037] 清洗系统 (11) 通过固定在其上的 U 型槽轴承和滑杆的配合及步进电机的带动实现其清洗针的上下运动。

[0038] 光电检测系统 (9) 中，通过专用的步进电机带动滤光轮的转动来实现滤光片的切换。

[0039] 反应盘组件底部有加热圈，在仪器运行时可保持反应盘的恒温状态，反应盘上的比色杯（即反应杯）在测试完成后通过清洗系统 (11) 进行清洗，试剂－样本加样和搅拌系统 (4) 通过 X 向滑动组件 (10)、Y 向滑动组件 (2)、Z 向滑动组件 (3) 三轴联动的移动方式进行试剂和样本的采集和加样，并集成了加样和搅拌的功能，使其加样针直接具备了搅拌的功能，从而省去了一套试剂－样本搅拌系统，通过柱塞泵 (12) 实现试剂和样本的精确加样。柱塞泵是一种能精确控制液体加样量的装置，它是通过步进电机上的螺杆连接柱塞泵中的柱塞，通过控制步进电机的旋转就可以精确控制柱塞的上下，从而精确控制液体的进出【柱塞泵是现有技术】通过光电检测系统 (9) 实现样本的检测功能。

[0040] 所述的光电检测系统 (9) 中是使用前分光方式，通过电机带动同步带轮，驱动滤光轮转动，滤光轮上装有 8 组不同波长的滤光片，实现不同试剂对不同波长的需求，根据朗博比尔定律，使用光电转换机构检测通过比色杯后的单色光，并将其转化为电信号。

[0041] 反应盘上呈环形安装多个（如 48 个）反应杯，试剂架 (6) 中放有多个试剂瓶（又名试剂仓）（如 50 个），试剂仓可通过安装在试剂架上的导轨滑入试剂架，样本架 (8) 中放有多个样品杯或采血管（即样本仓）（如 22 个），样本仓可通过安装在样本架上的导轨滑入样本架，试剂仓下安装有一个帕尔贴【又名制冷片，半导体制冷片，热电半导体致冷组件等】使试剂仓的舱内工作温度保持在 2 ～ 15℃，反应盘 (13) 设置在反应底板 (14) 上，通过步进电机带动同步带，同步带带动反应盘组件上的同步带轮转动，实现反应盘组件上的反应盘的自由转动，反应盘组件底部有加热圈，在仪器运行时可保持反应盘的恒温状态，试剂 - 样本加样和搅拌系统 (4) 同时具有试剂 - 样本的加样和搅拌功能，在样本的加样完成后可直接伸入到反应杯中进行搅拌动作，从而省去了一套单独的试剂 - 样本搅拌系统，试剂 - 样本加样和搅拌系统 (4) 设置在 Z 向滑动组件 (3) 的滑轨上，可通过 Z 向滑动组件的步进电机带动试剂 - 样本加样和搅拌系统做上下直线运动，Z 向滑动组件设置在 Y 向滑动组件上，可通过 Y 向滑动组件的步进电机带动 Z 向滑动组件以及固定在 Z 向滑动组件上的试剂 - 样本加样和搅拌系统做前后直线运动，而 Y 向滑动组件 (2) 及其上述附着在 Y 向滑动组件上整体一同安装在 X 向滑动组件 (10) 上，通过 X 向滑动组件上的步进电机实现其左右直线运动，试剂 - 样本加样和搅拌系统 (4) 通过管路连接到柱塞泵 (12) 上，通过柱塞泵 (12) 可精确控制试剂 - 样本加样和搅拌系统 (4) 的加样量，光电检测系统 (9) 通过由步进电机控制的滤光轮旋转来实现不同波长滤光片的切换，通过固定在其中的卤素灯和固定在反应盘 (13) 组件中的光电转换装置实现反应值的检测功能，清洗系统 (11) 通过固定在其上的 U 型槽轴承和滑杆的配合及步进电机的带动实现其清洗针的上下运动，通过连接在清洗针上的液路部分实现反应杯的清洗功能。

[0042] 有益效果：

[0043] 本发明的全自动生化分析方法，避免了采用常规全自动生化分析仪占用空间较大，结构复杂，成本高的缺点，所采用的生化分析仪实现了全自动生化分析仪的小型化、轻型化，大大减少了安装空间的要求，方便运输和安装，且自动化程度高。

[0044] 全自动生化分析方法所采用的生化分析仪中试剂 - 样本加样和搅拌系统和清洗系统是本发明的 2 大突出特点：

[0045] (1) 试剂 - 样本加样和搅拌系统（即一体式样本针加样与搅拌系统）巧妙地通过样本针自身高速旋转抖动搅拌试剂和样本，这样使得样本针一针多用，结构更简单并且使得生化分析仪器运行效率更高。具体来说，是采用电机带动样本针高速旋转使样本针的针头晃动来搅拌样本和试剂，这种新型的搅拌机构使得设备机构更加简单稳定；同时使样本针的新型的搅拌机构和样本针防撞机构集成在一起，使得样本针同时可以实现高速搅拌功能；一体式样本针加样与搅拌系统还具有防撞功能，即可以保护样本针免收撞击，当样本针受撞击后，样本针抬高，光耦感应挡光片的位置变化，给设备（即全自动生化分析仪器）的主控模块提供电信号报警，则该主控模块可以根据该报警信号及时回退该一体式样本针加样与搅拌系统，从而起到保护样本针的作用。光耦由两部分组成，发射端和接收端，两部分之间有条缝隙，挡光片升起时，刚好在被夹在该缝隙中挡住发送端与接收端之间的光路。发射端持续发出光信号，光耦的光路未被阻挡时，接收端能收到发射端发出的信号，一旦挡光片升起挡住光路，则接收端无法收到信号，则发出报警信号。由于样本针可以注射样本和试剂，也可以搅匀样本和试剂，并且防止样本针免受碰撞，因此，这种机构集多功能于一体，使

得全自动生化分析仪器结构更加紧凑小巧，同时提高了设备的工作效率，使用也更加方便。因此，这种一体式样本针加样与搅拌系统结构简单而巧妙，兼具加样、搅拌和防撞功能，能显著简化设备结构、易于实施、使用方便，能有效提高测试和分析效率。

[0046] (2) 清洗机构的核心改进在于采用新型的直线运动机构，结构简单，运行平稳顺畅，能显著降低直线运动机构制造成本和制造精度要求。这种直线运动机构采用 3 个滑轮 30 和滑轨 3 的接触运动来实现直线运动，将 3 个滑轮 30 分别从滑轨 23 的两侧压住滑轨 (23)，使得活动板 (29) 可以在滑轨 (23) 上上下直线移动并实现导向功能，一侧的滑轮 (30) 可通过偏心螺母 (39) 调节压紧的力度和间隙实现调节和固定功能，这种直线运动机构使得设备机构更加简单稳定，运行平稳顺畅，同时能显著降低直线运动机构制造成本和制造精度要求。主动轮 (24) 和从动轮 (25) 间用同步带 (26) 连接并拉紧，联动杆固定在同步带上，主动轮与从动轮的相对位置不变，这样活动板 (29) 就可以通过驱动电机 (21) 带动同步带 (26) 实现直线运动的驱动，这种结构简单紧凑，对安装和制造精度要求低。竖直板 (22) 的上部安装有霍尔感应板 (33)，通过霍尔感应板 (33) 感应活动板 (29) 上安装的磁铁 (40) 的位置来实现防撞和定位功能，这种结构最大程度的简化了机构，并通过此机构实现直线运动机构的防撞定位功能和可操作性。霍尔感应板 (33) 上安装有压盖用以保护霍尔感应板 (33)。因而，这种新型直线运动机构结构新颖而简单，对精度要求不高，能灵活调节滑轮与滑轨之间的配合松紧程度，而且具有防撞和定位功能，因而功能丰富。

[0047] 综上所述，本发明的全自动生化分析方法采用了新型的一体式样本针加样与搅拌系统，极大地缩小了整个分析仪的空间，为仪器的小型化做出了巨大的贡献，另外，采用新型的直线运动机构（隶属于清洗系统）实现清洗针的上下运动，结构简单，易于实施，成本低，显著的降低了分析仪的成本；同时，通过反应盘的构造，集成了多个反应杯，配合步进电机驱动反应盘的旋转实现反应杯的切换，再通过 XYZ 三轴运动系统实现样本针的取样和加样，整个系统结构极为紧凑，运行流畅，采用滑轨式的样本仓和试剂仓，操作方便，能容纳多种样本和多种试剂，为分析测试带来极大方便。因此，本发明的全自动生化分析方法集成了取样、加样、搅拌、分析检测、清洗等工序的全流程自动化，自动化程度高，操作方便，涉及的设备成本低，测试效率高，易于推广实施。

附图说明

[0048] 图 1 为新型全自动生化分析仪的总体结构示意图；

[0049] 图 2 为直线运动机构的立体图。

[0050] 图 3 为直线运动机构的另一个视角的立体图；

[0051] 图 4 为一体式样本针加样与搅拌系统的总体结构示意图（立体图）；

[0052] 图 5 为一体式样本针加样与搅拌系统的总体结构示意图（正视图）；

[0053] 图 6 为图 5 中的 A-A 向剖面图。

[0054] 标号说明：1- 防护盖板，2-Y 向滑动组件，3-Z 向滑动组件，4- 试剂 - 样本加样和搅拌系统，5- 试剂仓，6- 试剂架，7- 样本仓，8- 样本架，9- 光电检测系统，10-X 向滑动组件，11- 清洗系统，12- 柱塞泵，13- 反应盘，14- 反应底板，15- 底座。

[0055] 21- 驱动电机，22- 竖直板，23- 滑轨，24- 主动轮，25- 从动轮，26- 同步带，27- 联动杆，29- 活动板，30- 滑轮，31- 底板，33- 霍尔感应板，34- 螺钉，39- 偏心螺母，40- 磁铁，

41- 条形导向孔。

[0056] 51- 搅拌电机，52- 主动轮，53- 皮带，54- 偏心轮，55- 样本针，56- 第二轴承，57- 防撞光耦，58- 挡光片，59-PCB 板，60- 固定座，61- 第一轴承。

具体实施方式

[0057] 以下将结合附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明：

[0058] 实施例 1：

[0059] 如图 1-6，一种新型全自动生化分析方法，采用新型全自动生化分析仪，所述的新型全自动生化分析仪包括底座 (15)、试剂 - 样本加样和搅拌系统 (4) 和在底座上设置的控制电路模块、样本存放装置、试剂存放装置、旋转式的反应盘 (13)、用于驱动反应盘旋转的步进电机、用于清洗反应盘的清洗系统 (11)、用于精确取样和加样的柱塞泵 (12)、用于对反应盘内液体进行检测的光电检测系统 (9) 以及用于驱动所述试剂 - 样本加样和搅拌系统运动的 XYZ 三轴运动系统；

[0060] 所述的反应盘 (13)、步进电机、清洗系统 (11)、柱塞泵 (12) 和光电检测系统 (9) 均受控于控制电路模块；

[0061] 样本存放装置包括样本架 (8) 和设置在样本架上的样本仓 (7)；

[0062] 试剂存放装置包括试剂架 (6) 和设置在试剂架上的试剂仓 (5)；试剂仓底部安装有制冷片；【又名帕尔贴、半导体制冷片，热电半导体致冷组件等，用于使得试剂仓的舱内工作温度保持在 2 ～ 15℃】

[0063] 反应盘采用圆柱形结构，反应盘的顶部沿周向均匀设有多个反应杯；反应盘底部设有加热圈【在仪器运行时可保持反应盘的恒温状态】；

[0064] 所述的 XYZ 三轴运动系统包括通过滑轨 - 滑块机构依次相连的 X 向滑动组件、Y 向滑动组件和 Z 向滑动组件；所述的试剂 - 样本加样和搅拌系统 (4) 设置在 Z 向滑动组件上；

[0065] 所述的试剂 - 样本加样和搅拌系统包括固定座 (60)、搅拌电机 (51)、主动轮 (52)、偏心轮 (54) 和样本针 (55)；搅拌电机 (51) 固定在固定座 (60) 上；偏心轮 (54) 通过第一轴承 (61) 安装在固定座 (60) 上；样本针 (55) 通过第二轴承 (56) 安装在偏心轮 (60) 的偏心孔中；搅拌电机 (51) 通过主动轮 (52) 驱动偏心轮 (54) 旋转；主动轮 (52) 与偏心轮 (54) 通过皮带 (53) 传动连接；搅拌电机通过主动轮驱动偏心轮旋转；偏心轮带动样本针产生搅拌动作，使得样本针在加样或取样的同时对容器内的液体进行搅拌。

[0066] 所述的全自动生化分析的过程如下：

[0067] 1) 准备步骤：

[0068] 在样本仓和试剂仓内分别储存有进行反应测试所需的样本和试剂；

[0069] 2) 取样、加样和搅拌步骤：

[0070] 控制电路模块驱动 XYZ 三轴运动系统带动试剂 - 样本加样和搅拌系统将样本从样本仓转移到反应盘中的反应杯，以及将试剂从试剂仓转移到反应盘中的反应杯；试剂和样本转移完成后，通过试剂 - 样本加样和搅拌系统对反应杯中的液体进行搅拌；取样和加样的具体液量由柱塞泵控制；

[0071] 3) 生化反应及检测步骤；

[0072] 试剂和样本在反应盘的反应杯中进行生化反应；反应过程中，反应盘底部的加热圈使得反应杯内的液体维持在预设的恒温状态；反应完成后，由光电检测系统对反应后的液体实施生化检测及分析，获得检测及分析结果；

[0073] 4) 清洗步骤；

[0074] 反应完成后，控制电路模块控制清洗系统对反应杯进行清洗；以备下一轮生化检测和分析过程；

[0075] 以上步骤中，若涉及到对多于 2 个反应杯操作，则由控制电路模块通过步进电机控制反应盘旋转，使得试剂－样本加样和搅拌系统、光电检测系统和清洗系统对不同的反应杯施加操作。

[0076] 所述的固定座由上下 2 块水平板和连接该 2 块水平板的一块竖直板对接组成，固定座的纵截面为“]”型，2 块水平板和一块竖直板之间形成一个凹陷部，所述的搅拌电机卡装在该凹陷部中；

[0077] 固定座的两个水平板上各设有一个用于安装样本针的通孔；2 个通孔的轴线重合且为竖直方向，位于下方的通孔处安装有所述的第一轴承和偏心轮；样本针的顶部从位于上方的通孔伸出。

[0078] 试剂－样本加样和搅拌系统还包括防撞机构，所述的防撞机构包括固定座 (60) 上设置的带防撞光耦 (57) 的PCB板 (59)，以及在样本针 (55) 的顶端设置的挡光片 (58)；样本针中部与位于上部的水平板之间设有用于复位的压簧；当样本针受到撞击而升起时，带动挡光片上升挡住防撞光耦中发射端与接收端之间的光路，使得防撞光耦的输出信号变化，即触发防撞光耦发出报警信号；全自动生化仪的控制电路模块（如微处理器）收到该报警信号后，驱动样本针回退以避免发生再次碰撞。

[0079] 偏心孔的轴线偏离偏心轮 (54) 的轴线 0.1mm。

[0080] 所述的清洗系统包括直线运动机构和清洗针，所述的直线运动机构包括驱动电机 (21)、底板 (31)、主动轮 (24)、从动轮 (25)、活动板 (29) 和竖直板 (22)；

[0081] 清洗针安装在活动板上；

[0082] 驱动电机安装在底板上或安装在竖直板的下端；驱动电机的输出轴连接主动轮；从动轮设置在竖直板的上端；主动轮和从动轮的轴向相对于竖直板静止；主动轮和从动轮通过同步带 (26) 传动连接；

[0083] 竖直板的 2 条侧边为滑轨 (23)；活动板的两侧均设置有与所述滑轨适配的滑轮 (30)；活动板位于竖直板的正面，主动轮、从动轮和同步带均位于在竖直板的背面；竖直板中部开有竖直方向的条形导向孔 (41)；活动板上固定的联动杆 (27) 从该条形导向孔伸出并固定在同步带上。【由同步带带动活动板沿着滑轨上下滑动。】

[0084] 在竖直板的顶部固定有霍尔感应板 (23)；在活动板的顶部固定有磁铁 (40)。【用于感应活动板相对竖直板的位置，避免样本针与其他部件撞击】

[0085] 活动板上设有一个偏心螺母 (39)，滑轮 (30) 通过螺钉 (34) 安装在偏心螺母 (39) 上。【通过偏心螺母调节滑轮的U型槽与滑轨的间隙，从而调节滑轮与滑轨之间的配合松紧程度】

[0086] 装有试剂和样本的试剂架 (6) 和样本架 (8) 可通过在试剂仓和样本仓上的导轨推到试剂仓和样本仓内，反应盘 (13) 设置在反应底板 (14) 上，通过步进电机带动反应盘

旋转，试剂－样本加样和搅拌系统（4）通过X向滑动组件（10）、Y向滑动组件（2）、Z向滑动组件（3）三轴联动的移动方式进行试剂和样本的采集和加样，并集成了加样和搅拌的功能，使其加样针直接具备了搅拌的功能，通过柱塞泵（12）实现试剂和样本的精确加样，通过光电检测系统（9）完成样本的检测功能。

[0087] 清洗系统（11）通过固定在其上的U型槽轴承和滑杆的配合及步进电机的带动实现其清洗针的上下运动。

[0088] 光电检测系统（9）中，通过专用的步进电机带动滤光轮的转动来实现滤光片的切换。

[0089] 反应盘组件底部有加热圈，在仪器运行时可保持反应盘的恒温状态，反应盘上的比色杯（即反应杯）在测试完成后通过清洗系统（11）进行清洗，试剂－样本加样和搅拌系统（4）通过X向滑动组件（10）、Y向滑动组件（2）、Z向滑动组件（3）三轴联动的移动方式进行试剂和样本的采集和加样，并集成了加样和搅拌的功能，使其加样针直接具备了搅拌的功能，从而省去了一套试剂－样本搅拌系统，通过柱塞泵（12）实现试剂和样本的精确加样。柱塞泵是一种能精确控制液体加样量的装置，它是通过步进电机上的螺杆连接柱塞泵中的柱塞，通过控制步进电机的旋转就可以精确控制柱塞的上下，从而精确控制液体的进出【柱塞泵是现有技术】通过光电检测系统（9）实现样本的检测功能。

[0090] 所述的光电检测系统（9）中是使用前分光方式，通过电机带动同步带轮，驱动滤光轮转动，滤光轮上装有8组不同波长的滤光片，实现不同试剂对不同波长的需求，根据朗博比尔定律，使用光电转换机构检测通过比色杯后的单色光，并将其转化为电信号。

[0091] 反应盘上呈环形安装多个（如48个）反应杯，试剂架（6）中放有多个试剂瓶（又名试剂仓）（如50个），试剂仓可通过安装在试剂架上的导轨滑入试剂架，样本架（8）中放有多个样品杯或采血管（即样本仓）（如22个），样本仓可通过安装在样本架上的导轨滑入样本架，试剂仓下安装有一个帕尔贴【又名制冷片，半导体制冷片，热电半导体致冷组件等】使试剂仓的舱内工作温度保持在2～15℃，反应盘（13）设置在反应底板（14）上，通过步进电机带动同步带，同步带带动反应盘组件上的同步带轮转动，实现反应盘组件上的反应盘的自由转动，反应盘组件底部有加热圈，在仪器运行时可保持反应盘的恒温状态，试剂－样本加样和搅拌系统（4）同时具有试剂－样本的加样和搅拌功能，在样本的加样完成后可直接伸入到反应杯中进行搅拌动作，从而省去了一套单独的试剂－样本搅拌系统，试剂－样本加样和搅拌系统（4）设置在Z向滑动组件（3）的滑轨上，可通过Z向滑动组件的步进电机带动试剂－样本加样和搅拌系统做上下直线运动，Z向滑动组件设置在Y向滑动组件上，可通过Y向滑动组件的步进电机带动Z向滑动组件以及固定在Z向滑动组件上的试剂－样本加样和搅拌系统做前后直线运动，而Y向滑动组件（2）及其上述附着在Y向滑动组件上整体一同安装在X向滑动组件（10）上，通过X向滑动组件上的步进电机实现其左右直线运动，试剂－样本加样和搅拌系统（4）通过管路连接到柱塞泵（12）上，通过柱塞泵（12）可精确控制试剂－样本加样和搅拌系统（4）的加样量，光电检测系统（9）通过由步进电机控制的滤光轮旋转来实现不同波长滤光片的切换，通过固定在其中的卤素灯和固定在反应盘（13）组件中的光电转换装置实现反应值的检测功能，清洗系统（11）通过固定在其上的U型槽轴承和滑杆的配合及步进电机的带动实现其清洗针的上下运动，通过连接在清洗针上的液路部分实现反应杯的清洗功能。

[0092] 可以理解的是，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

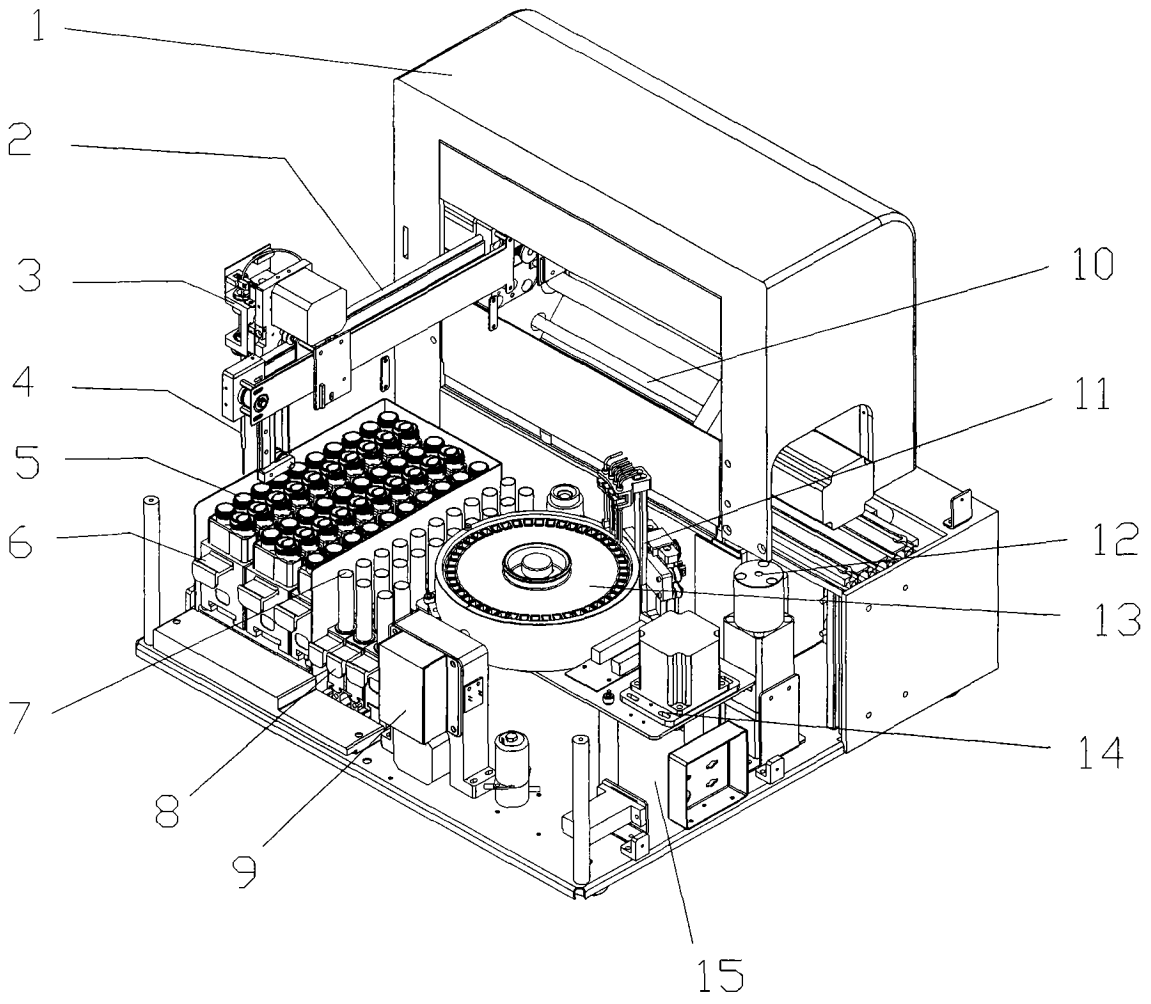


图 1

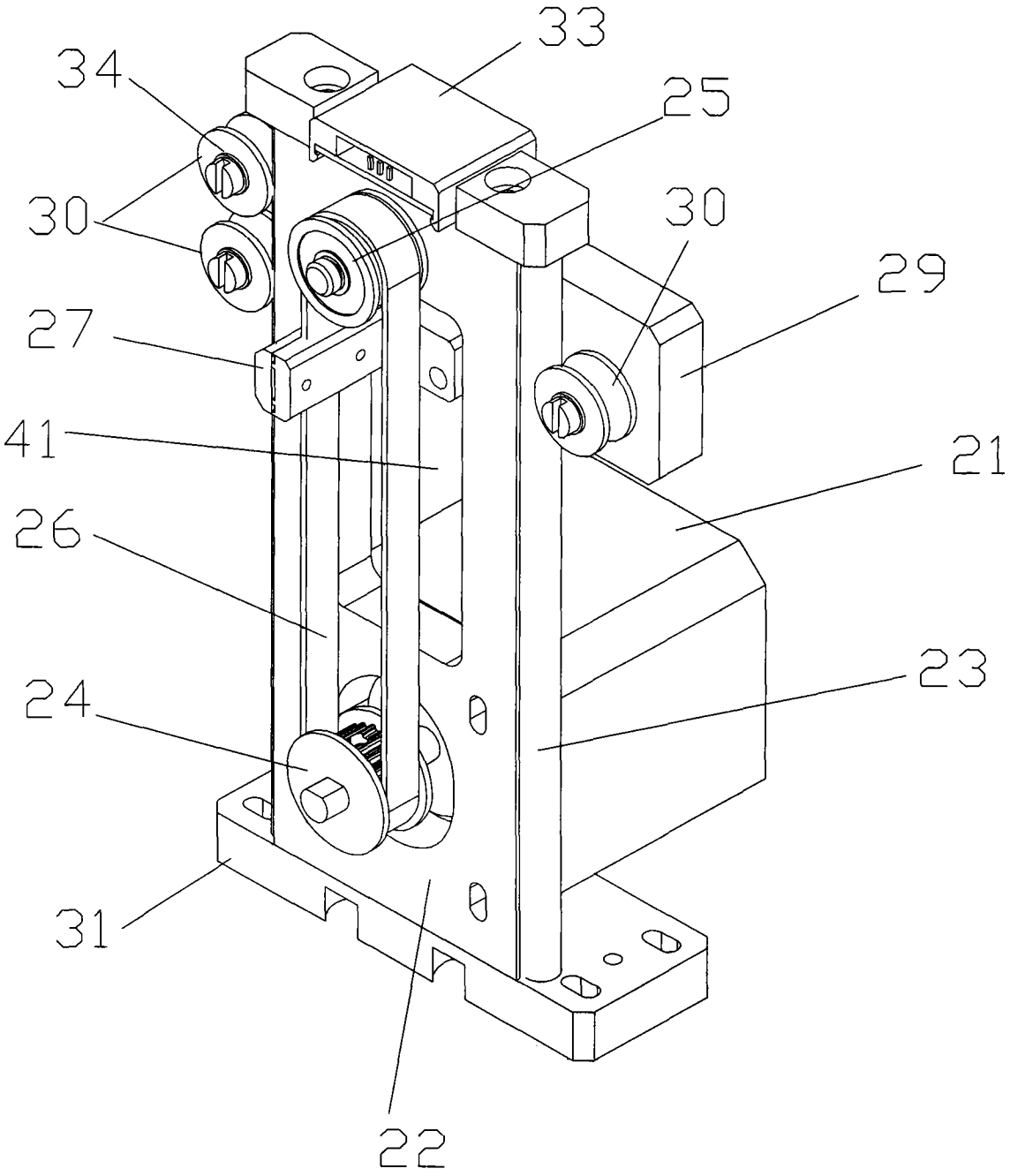


图 2

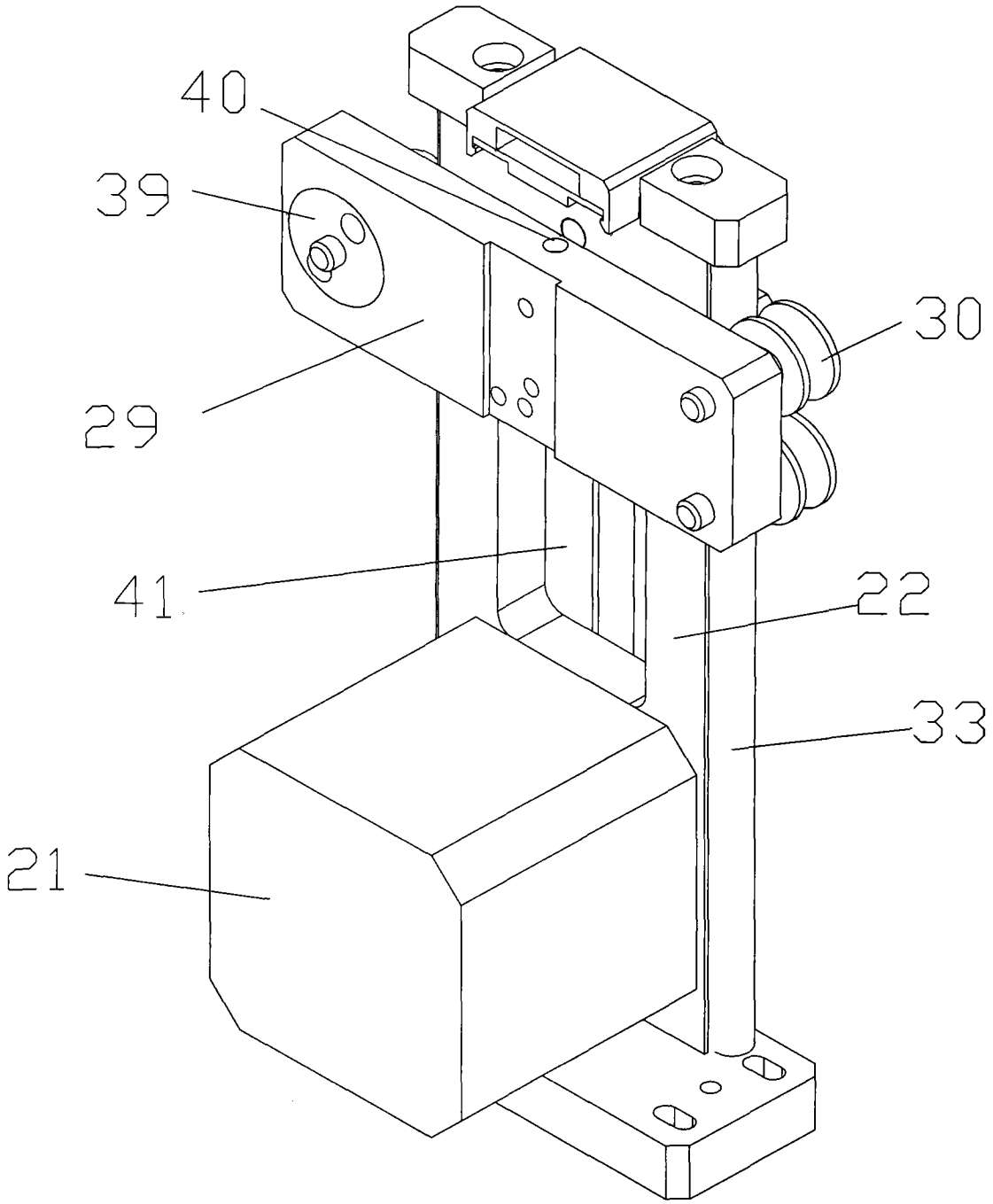


图 3

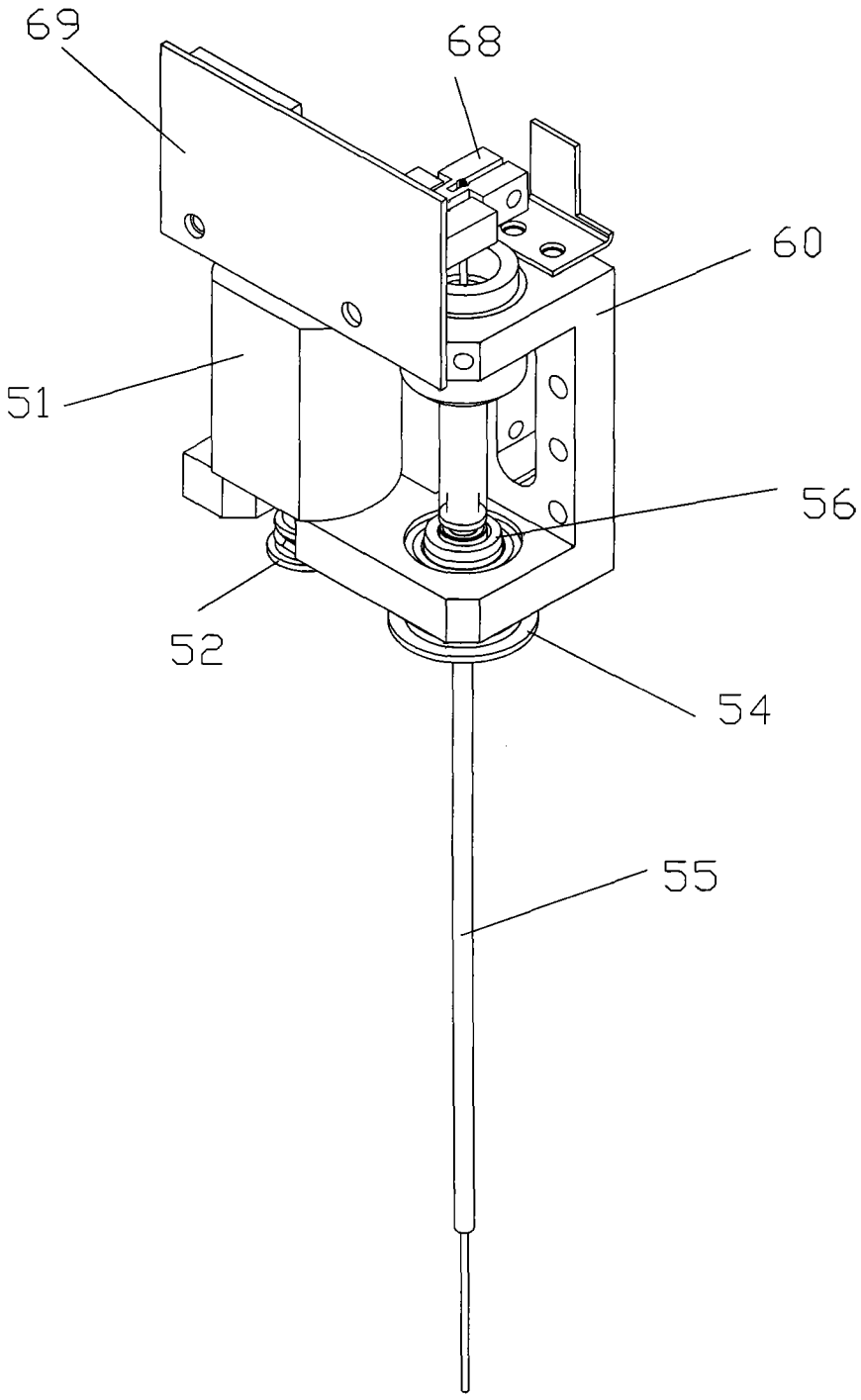


图 4

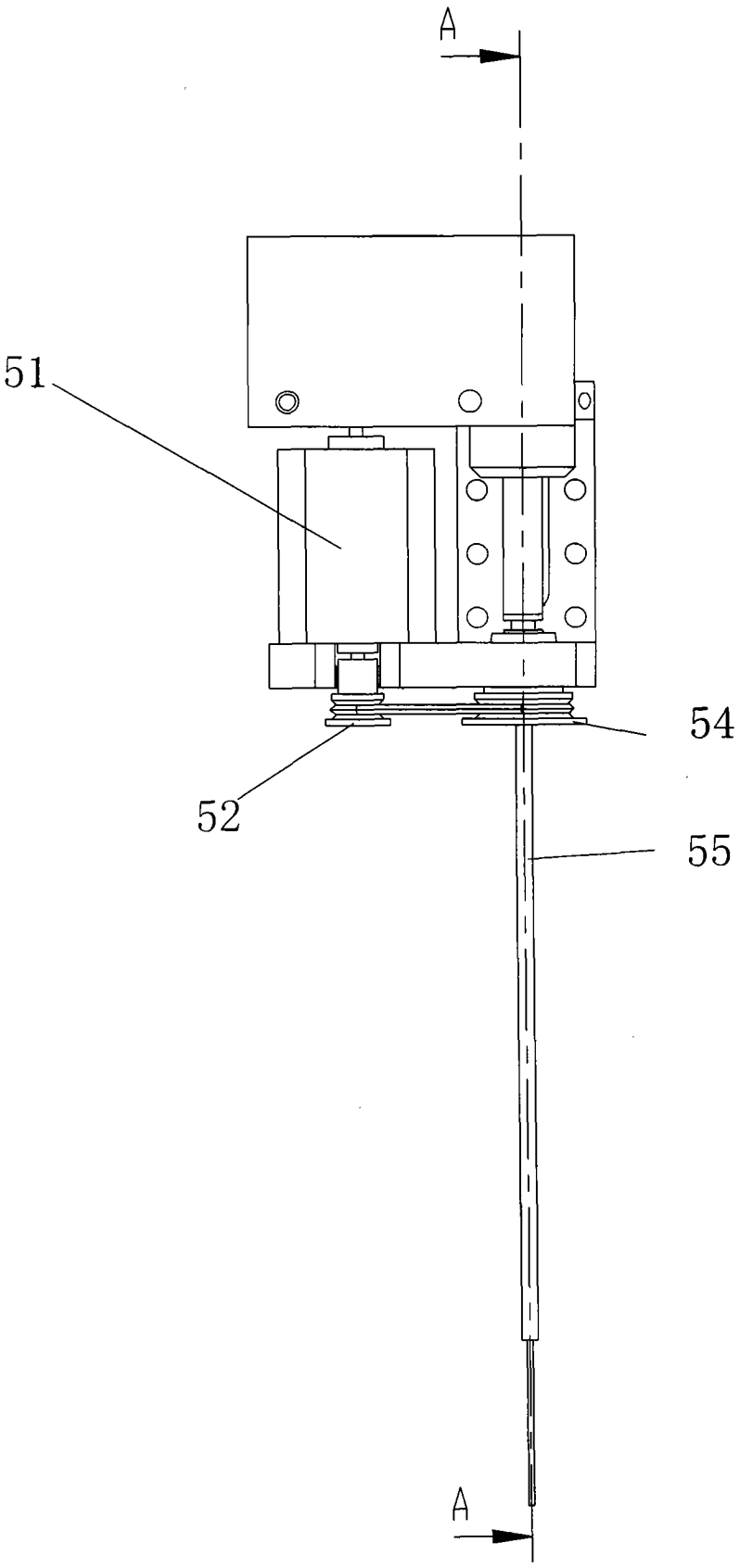


图 5

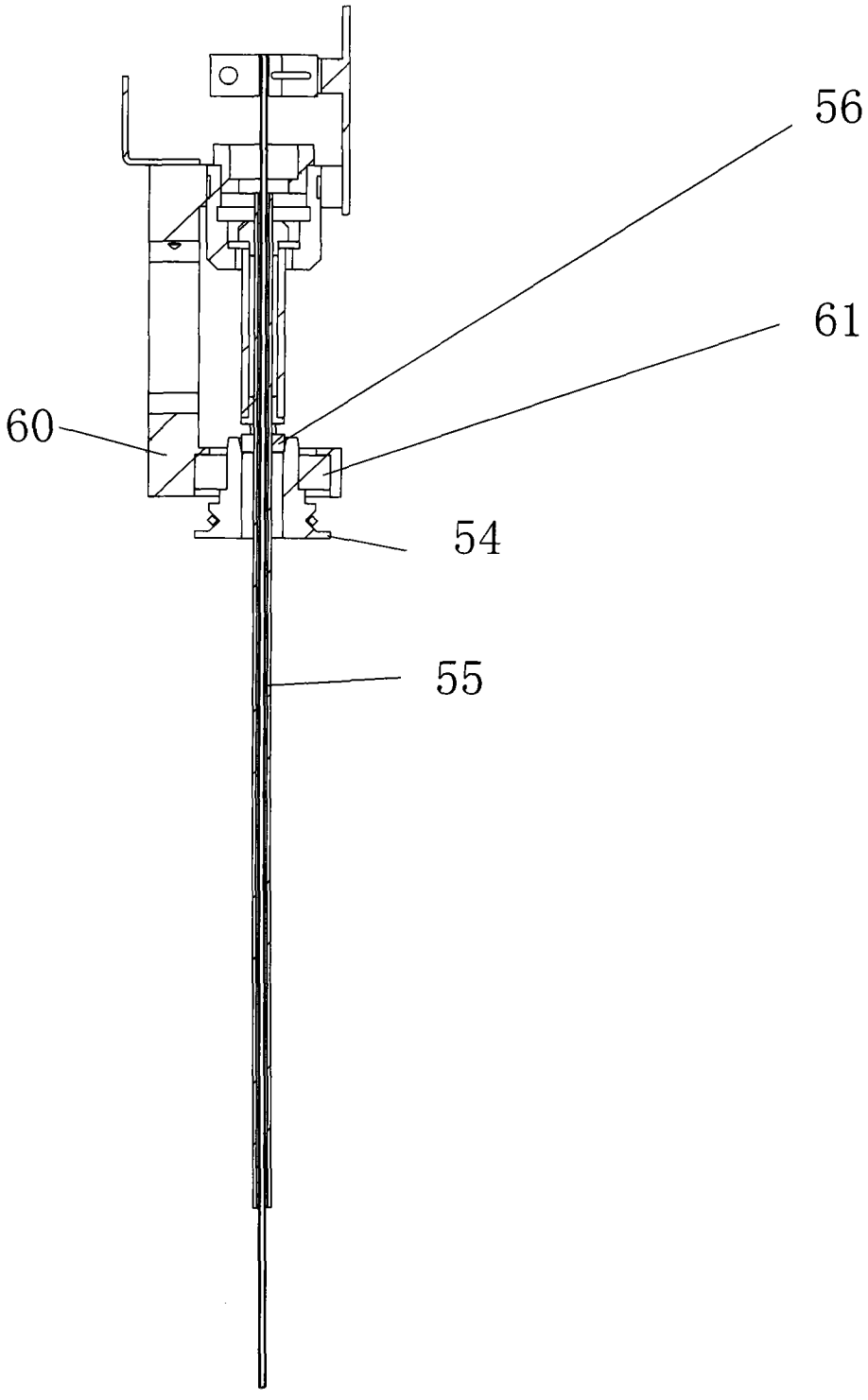


图 6