



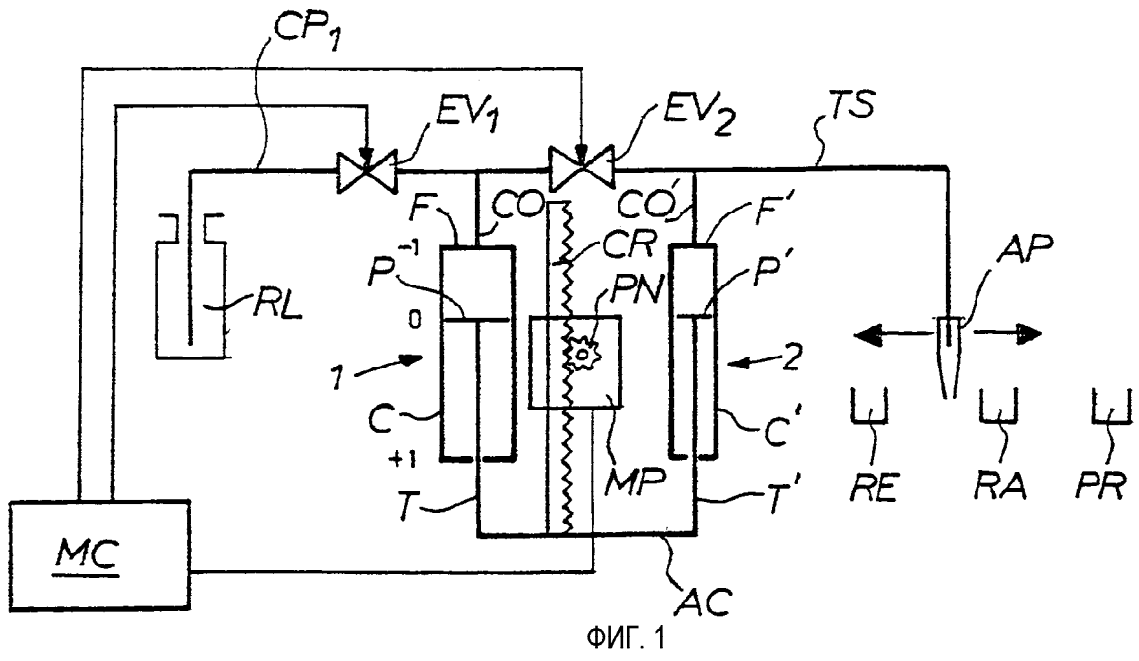
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21), (22) Заявка: **2003115442/28**, 11.10.2001(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**11.10.2001**(30) Приоритет: **24.10.2000 FR 00/13775**(43) Дата публикации заявки: **27.12.2004**(45) Опубликовано: **20.03.2006 Бюл. № 8**(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **US 5474744 A, 12.12.1995. FR 2126496  
A, 06.10.1972. US 3572130 A, 27.08.1969. SU  
750320 A1, 23.07.1980.**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную  
фазу: **26.05.2003**(86) Заявка РСТ:  
**FR 01/03183 (11.10.2001)**(87) Публикация РСТ:  
**WO 02/35243 (02.05.2002)**Адрес для переписки:  
**129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Городисский и Партнеры", Г.Б.Егоровой**(72) Автор(ы):  
**АБУ-САЛЕ Калед (FR),  
РУССО Ален (FR)**(73) Патентообладатель(и):  
**ЖЮНЬОР ЭНСТРЮМАН (FR)****(54) АВТОМАТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТБОРА ПРОБ ПРИ ПОМОЩИ ПИПЕТКИ С ЕЕ ПРОМЫВКОЙ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к измерительной технике. Устройство для отбора проб при помощи пипетки с ее промывкой включает, по меньшей мере, два насосных блока различного объема, штоки которых приводятся в поступательное движение при помощи общего механизированного привода. Рабочая камера каждого из этих насосных блоков соединена с контуром, содержащим расположенные последовательно канал, открывающийся в сосуд, содержащий запас промывочной жидкости (RL), два последовательно

расположенных электромагнитных клапана (EV1, EV2) и трубку (TS), присоединенную к средствам отбора проб с помощью пипетки (AP), причем рабочая камера большего размера присоединена к части контура, обеспечивающей соединение между двумя электромагнитными клапанами (EV1, EV2), тогда как другая рабочая камера присоединена к части контура, расположенной между вторым электромагнитным клапаном (EV2) и средствами отбора проб при помощи пипетки. Технический результат - упрощение конструкции. 9 з.п. ф-лы, 7 ил.



RU 2 2 7 2 2 9 6 C 2

RU 2 2 7 2 2 9 6 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003115442/28, 11.10.2001**  
 (24) Effective date for property rights: **11.10.2001**  
 (30) Priority: **24.10.2000 FR 00/13775**  
 (43) Application published: **27.12.2004**  
 (45) Date of publication: **20.03.2006 Bull. 8**  
 (85) Commencement of national phase: **26.05.2003**  
 (86) PCT application:  
**FR 01/03183 (11.10.2001)**  
 (87) PCT publication:  
**WO 02/35243 (02.05.2002)**

Mail address:  
**129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,  
OOO "Gorodisskij i Partnery", G.B.Egorovoj**

(72) Inventor(s):  
**ABU-SALE Kaled (FR),  
RUSSO Alen (FR)**  
 (73) Proprietor(s):  
**ZhJuN'OR EhNSTRJuMAN (FR)**

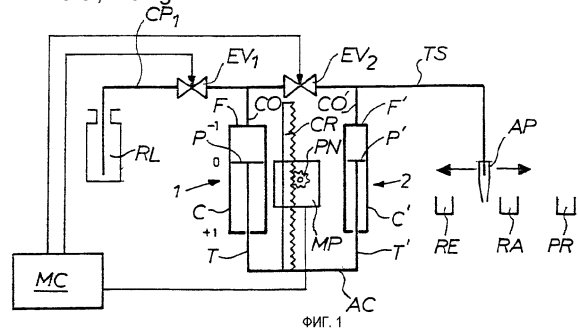
(54) **AUTOMATIC DEVICE FOR TAKING SAMPLES BY MEANS OF DROPPER WITH ITS WASHING**

(57) Abstract:  
 FIELD: measuring equipment engineering.  
 SUBSTANCE: device for taking samples by means of dropper with its washing includes at least two pumping blocks of different volume, rods of which are driven to reciprocal movement by means of common mechanized drive. Working chamber of each of these pumping blocks is connected to contour, containing serially positioned channel, opening into vessel, containing a resource of washing liquid RL, two serially positioned electromagnetic valves EV1, EV2 and pipe TS connected to means for taking samples by means of dropper AP, while working chamber of greater size is connected to portion of contour, providing connection between two electromagnetic valves

EV1, EV2 while another working chamber is connected to portion of contour, positioned between second electromagnetic valve EV2 and means for taking samples by means of dropper.

EFFECT: simplified construction.

10 cl, 7 dwg



Предлагаемое изобретение касается автоматического устройства для отбора проб при помощи пипетки с последующей промывкой этой пипетки, причем это устройство обеспечивает восстановление реактивов и может быть использовано в составе автоматических систем анализа.

5 Более конкретно, объектом предлагаемого изобретения является устройство описанного выше типа, обладающее модульной конструкцией, которая обеспечивает легкую адаптацию к требуемой точности функционирования и другим необходимым характеристикам, касающимся количества продукта, отбираемого в пипетку, а также количества используемой промывочной жидкости.

10 Известны многочисленные конструкции устройств, позволяющих выполнять циклы отбора проб с помощью пипетки и последующей ее промывки, в частности, в составе систем автоматического анализа.

Обычно в таких устройствах используют, по меньшей мере, два механизированных привода, один из которых служит для приведения в действие дозирующего шприца, а 15 другой используется для приведения во вращательное движение насоса, служащего для подачи промывочной жидкости. Однако дозирующий шприц, который предусмотрен для небольших количеств жидкости, не обладает достаточной емкостью для осуществления промывки.

Таким образом, это техническое решение является относительно сложным и 20 дорогостоящим. При реализации такого технического решения используется насос, механизированный привод которого является дорогостоящим в энергетическом отношении, причем относительная прочность и ограниченный срок службы такого насоса оказываются более низкими, чем соответствующие характеристики дозирующего шприца. Таким образом, надежность системы в целом оказывается не такой высокой, как этого можно 25 было бы ожидать. Однако устройство подобного типа должно обеспечивать возможность функционирования без всякого технического обслуживания на протяжении, по меньшей мере, семи лет в ритме работы автоматической системы анализа, в составе которой это устройство используется. В случае автоматической системы анализа, которая описана в патентном документе FR 2779827, этот ритм составляет примерно 60 тестов в час на 30 протяжении, по меньшей мере, двух часов в сутки и все это на протяжении 220 суток в год (или всего примерно 185000 тестов).

В то же время недостаток такого технического решения состоит в том, что оно позволяет обеспечить отбор проб при помощи пипетки только в одном диапазоне точности, который зависит, в частности, от размеров дозирующего шприца, и без возможности 35 адаптации данного устройства к другим необходимым диапазонам точности.

Таким образом, задача изобретения, прежде всего, состоит в том, чтобы создать устройство для отбора проб при помощи пипетки, имеющее достаточно простую конструкцию, в которой применяется только один механизированный привод, используемый 40 одновременно как для отбора проб при помощи пипетки, так и для промывки этой пипетки, причем показатели надежности и продолжительности срока службы этого устройства имеют тот же порядок величины, что и соответствующие показатели для дозирующего шприца, таким образом, чтобы получить оптимальную надежность данной системы при обеспечении возможности изменения диапазона ее точности.

Задача данного изобретения также состоит в том, чтобы создать устройство для отбора 45 проб при помощи пипетки, структура и кинематика которого позволяет применить модульную конструкцию элементов этого устройства таким образом, чтобы обеспечить возможно более высокую гибкость его практического использования.

Для получения технических результатов устройство отбора проб при помощи пипетки, выполненное согласно изобретению, включает, по меньшей мере, два насосных блока 50 различных размеров, причем каждый из этих насосных блоков содержит цилиндрическую полость, внутри которой герметично установлен с возможностью скольжения узел шток/поршень, который вместе с полостью ограничивает рабочую камеру, при этом объем этой камеры изменяется в зависимости от осевого положения этой системы шток/поршень.

Концы двух таких узлов шток/поршень, выступающие из двух полостей, соединены с одним элементом приведения их в поступательное движение, который сам в свою очередь приводится в движение общим средством механизированного привода.

5 В то же время рабочая камера каждого из насосных блоков соединена с контуром, содержащим расположенный последовательно канал, открывающийся в сосуд, содержащий запас промывочной жидкости, два установленных последовательно электромагнитных клапана и трубку, выполненную гибкой в случае необходимости и присоединенную к средствам отбора проб с помощью пипетки, например к полой игле пипетки.

10 При этом рабочая камера большего размера присоединена к части контура, обеспечивающей соединение между двумя электромагнитными клапанами, тогда как другая рабочая камера присоединена к части контура, расположенной между вторым таким электромагнитным клапаном и средствами, обеспечивающими отбор проб при помощи пипетки.

15 Кроме того, устройство согласно изобретению может содержать средства управления механизированным приводом и электромагнитными клапанами, выполненными таким образом, чтобы обеспечить осуществление цикла, включающего, по меньшей мере:

- фазу отбора проб при помощи пипетки, в процессе осуществления которой первый электромагнитный клапан находится в открытом положении, второй электромагнитный  
20 клапан находится в закрытом положении и средство механизированного привода приводит в поступательное движение два узла шток/поршень таким образом, чтобы увеличить объем двух рабочих камер, причем увеличение объема малой рабочей камеры приводит к всасыванию подлежащей анализу жидкости или реактива в средства отбора проб при помощи пипетки, тогда как увеличение объема большей рабочей камеры обеспечивает  
25 всасывание промывочной жидкости во внутреннюю полость этой камеры,

- фазу выталкивания, в процессе осуществления которой оба электромагнитных клапана находятся в том же положении, что и в процессе осуществления первой фазы отбора проб при помощи пипетки, причем в этом случае механизированный привод действует таким образом, чтобы вызвать уменьшение объема рабочих камер и выталкивание подлежащей  
30 анализу жидкости или реактива,

- фазу промывки, в процессе осуществления которой первый электромагнитный клапан находится в закрытом положении, тогда как второй электромагнитный клапан находится в открытом положении, при этом механизированный привод обеспечивает поступательное движение двух узлов шток/поршень таким образом, чтобы уменьшить объем двух рабочих  
35 камер, выталкивая промывочную жидкость, которая в них содержалась, в направлении средств отбора проб при помощи пипетки.

При этом устройство согласно изобретению содержит  $n$  насосных блоков, узлы шток/поршень которых соединены с одним и тем же элементом механизированного привода и рабочие камеры которых соединены соответственно с контуром, включающим  $n$   
40 последовательно соединенных электромагнитных клапанов, подключенных соответственно к частям этого контура, обеспечивающим соединение между электромагнитными клапанами относительно первых  $n-1$  клапанов, причем рабочая камера малого размера  $n$ -ного электромагнитного клапана подключена к части этого контура, заключенной между этим  $n$ -ным электромагнитным клапаном и средствами отбора проб при помощи пипетки.

45 При этом средства управления выполнены таким образом, чтобы управлять этими электромагнитными клапанами так, чтобы в каждой из фаз определенное число  $i$  электромагнитных клапанов находилось в закрытом положении, тогда как остальные электромагнитные клапаны, в количестве  $n-i$ , находились в открытом положении.

Предпочтительно устройство согласно изобретению включает множество модулей,  
50 каждый из которых содержит насосный блок, рабочая камера которого соединена с участком контура, включающим электромагнитный клапан. При этом данный участок контура содержит на каждом из своих концов средства соединения с участком контура другого модуля и/или с каналом, открывающимся в резервуар, содержащий запас

промывочной жидкости, и/или с трубкой, соединенной со средствами отбора проб при помощи пипетки. Средства соединения между механизированным приводом и узлами шток/поршень при этом выполнены таким образом, чтобы обеспечить возможность сцепления с необходимым в данном случае количеством модулей.

5 Другие характеристики и преимущества изобретения будут лучше понятны из приведенного ниже описания не являющихся ограничительными способов его реализации, со ссылкой на чертежи, на которых:

- на фиг.1 изображена принципиальная схема устройства отбора проб при помощи пипетки согласно изобретению, в котором используются два шприца,

10 - на фиг.2 изображена временная диаграмма полной последовательности функционирования устройства отбора проб при помощи пипетки, показанного на фиг.1,  
- на фиг.3 изображен схематический вид в разрезе устройства, показанного на фиг.1, выполненного в соответствии с возможным способом его реализации,

- на фиг.4 изображен схематический перспективный вид в разборе устройства,  
15 выполненного в соответствии с возможным способом его реализации, показанным на фиг.3,

- на фиг.5 изображен схематический перспективный вид устройства, показанного на фиг.4, в собранном положении,

- на фиг.6 изображен схематический вид в разрезе модульной насосной системы,  
20 пригодной для использования в составе устройства отбора проб при помощи пипетки согласно изобретению,

- на фиг.7 изображен схематический вид насосной системы, показанной на фиг.5.

На фиг.1 показано устройство отбора проб при помощи пипетки согласно изобретению, включающее два насосных блока 1, 2, каждый из которых содержит цилиндрический корпус  
25 С, С', в котором перемещается поршень Р, Р' и который ограничивает, вместе с нижней частью F, F' этого поршня, рабочую камеру изменяемого объема.

Этот поршень жестко связан со штоком Т, Т', выступающим из корпуса со стороны, противоположной нижней части F, который соединен с механизмом его приведения в  
30 поступательное движение, включающим:

- соединительный элемент АС, на котором закреплены штоки Т и Т' (существует  
некоторый зазор между штоками Т, Т' и элементом АС для того, чтобы устранить дефекты параллельности),

- зубчатую рейку CR, жестко связанную с соединительным элементом АС, который  
проходит параллельно оси цилиндрических корпусов С, С',

35 - шестерню PN, приводимую во вращательное движение при помощи шагового двигателя MP, которая находится в зацеплении с зубчатой рейкой CR.

Нижняя часть каждого из цилиндрических корпусов С, С' снабжена каналом СО, СО', обеспечивающим сообщение соответствующей рабочей камеры с контуром, содержащим  
40 последовательно расположенный канал СР1, открывающийся в сосуд, содержащий запас промывочной жидкости RL, два последовательно расположенных электромагнитных клапана EV1, EV2 и гибкую трубку TS, присоединенную к подвижной игле AP отбора проб при помощи пипетки. Эта игла AP приводится в движение с возможностью введения в  
различные сосуды, такие, например, как показанные на фиг.1 сосуд RE, содержащий подлежащий отбору образец или реактив, сосуд для выполнения анализа RA и сосуд для  
45 стока промывочной жидкости PR.

Более конкретно, канал СО присоединен к контуру в промежутке между  
электромагнитными клапанами EV1, EV2. При этом канал СО' открывается на участке этого контура, обеспечивающем соединение между электромагнитным клапаном EV2 и иглой  
пипетки AP.

50 Управление электромагнитными клапанами EV1, EV2 и двигателем MP обеспечивается при помощи микропроцессора MC. При этом оптический датчик выдает информацию о "нулевом" положении данной системы.

В рассматриваемом здесь примере положение клапана EV1 всегда является

противоположным положению клапана EV2, то есть это означает, что в том случае, когда клапан EV1 находится в открытом положении, клапан EV2 находится в закрытом положении, и наоборот.

5 Порядок функционирования устройства отбора проб при помощи пипетки согласно изобретению будет подробно описан ниже со ссылками на временную диаграмму, показанную на фиг.2.

10 В соответствии с этой временной диаграммой, как это можно видеть, в исходном состоянии игла пипетки AP введена в сосуд RE, причем электромагнитные клапаны EV1, EV2 находятся, соответственно, в открытом положении и в закрытом положении. При этом двигатель MP остановлен, и поршни находятся в своем положении покоя (положение 0). В этом состоянии рабочие камеры насосных блоков заполнены промывочной жидкостью.

15 Фаза отбора проб при помощи пипетки осуществляется благодаря повороту двигателя MP (отрицательное направление) таким образом, чтобы привести оба поршня P, P' в движение в направлении вниз. В процессе этого перемещения поршень P' обеспечивает всасывание жидкости, содержащейся в сосуде RE, посредством иглы AP и части гибкой трубки TS, тогда как поршень P обеспечивает всасывание промывочной жидкости, содержащейся в сосуде RE.

В процессе осуществления следующей фазы эта игла AP перемещается, например, для расположения непосредственно над сосудом выполнения анализа RA.

20 После занятия этого положения устройство обеспечивает начало фазы выталкивания, в процессе осуществления которой двигатель MP поворачивается в обратном направлении для того, чтобы поднять поршни P, P' в их положение покоя (положение 0). В процессе осуществления этого действия электромагнитные клапаны находятся в том же положении, что и раньше, и поршень P' выталкивает жидкость, предварительно отобранную в иглу AP, во внутреннюю полость сосуда RA, тогда как поршень P выталкивает промывочную жидкость во внутреннюю полость сосуда, содержащего запас этой промывочной жидкости.

После завершения фазы выталкивания игла AP переводится в положение над сосудом стока промывочной жидкости PR для того, чтобы обеспечить возможность осуществления фазы промывки.

30 В процессе осуществления этой новой фазы положение электромагнитных клапанов оказывается противоположным, причем электромагнитный клапан EV1 находится в закрытом положении, а электромагнитный клапан EV2 находится в открытом положении, тогда как шаговый двигатель MP приводится в движение таким образом, чтобы выталкивать промывочную жидкость, находящуюся в двух шприцах, в направлении иглы пипетки для отбора проб.

По существу эта промывка осуществляется в несколько этапов, каждый из которых соответствует одному или нескольким шаговым перемещениям двигателя MP.

40 После завершения фазы промывки устройство начинает фазу заполнения, в процессе осуществления которой электромагнитный клапан EV1 находится в открытом положении, тогда как электромагнитный клапан EV2 находится в закрытом положении. При этом двигатель MP приводится в движение таким образом, чтобы перемещать поршни P, P' в направлении вниз для того, чтобы вызвать требуемое всасывание. В процессе осуществления этой фазы заполнения насосный блок 2 вызывает всасывание воздуха через иглу AP.

45 Следовательно, возврат устройства в его исходное состояние требует осуществления фазы удаления воздуха, в ходе которой электромагнитные клапаны EV1 и EV2 находятся, соответственно, в закрытом положении и в открытом положении, а двигатель MP приводится в движение таким образом, чтобы обеспечить выталкивание промывочной жидкости, содержащейся в блоках 1 и 2, через иглу пипетки.

50 После того как воздух полностью удален, устройство возвращается в свое исходное состояние, в котором электромагнитные клапаны EV1, EV2 находятся, соответственно, в открытом положении и в закрытом положении и в котором поршни занимают свое положение покоя 0.

Предпочтительно, размерные параметры описанного выше устройства могут быть выбраны так, чтобы это устройство было совместимым с используемыми в настоящее время автоматическими системами анализа.

Например, в устройстве, используемом в автоматической системе анализа типа той, которая описана в патентном документе FR 2779827:

- минимальный объем отбираемой пипеткой пробы может быть равен 5 мкл, а максимальный объем при этом равен 250 мкл (этот объем определяется путем регулировки количества шаговых перемещений двигателя в процессе осуществления фаз всасывания и выталкивания),
- для функции восстановления реактивов максимальный отбираемый пипеткой объем может быть равен 8 мл,
- расход запуска может иметь величину от 24,4 мкл/с или от 73,2 мкл/с, причем высокий расход может иметь величину порядка 366 мкл/с,
- данное устройство может осуществить 10 последовательных циклов промывки с объемом 150 мкл и с продолжительностью одного цикла промывки в 100 мс. Давление в этих циклах промывки может составлять 3 бар,
- двигатель МР может представлять собой шаговый мотор-редуктор, содержащий 200 шагов на один оборот,
- диаметр поршня корпуса блока отбора проб при помощи пипетки 1 может быть равен 14 мм, тогда как диаметр поршня корпуса блока отбора проб при помощи пипетки 2 может быть равен 3 мм,
- длина двух внутренних цилиндрических расточек может составлять 55 мм.

В примере реализации, схематически показанном на фиг.3, 4 и 5, корпуса двух блоков отбора проб при помощи пипетки 1, 2 встроены в один и тот же блок BL, изготовленный из пластического материала, например из материала Plexiglas (торговая марка), и имеющий по существу форму параллелепипеда.

Этот корпус содержит две внутренние расточки AL1 и AL2, оси которых параллельны вертикальной оси симметрии блока, причем эти расточки открываются наружу на уровне нижней поверхности блока. В своей верхней части эти две цилиндрические расточки завершаются двумя коническими участками PC1, PC2 соответственно, расположенными на предварительно определенном расстоянии от верхней поверхности.

В объеме, заключенном между двумя этими расточками AL1, AL2, выполнена полость CA, открывающаяся на нижней поверхности и на передней поверхности, а также вертикальное отверстие PV, проходящее от верхней поверхности полости CA до верхней поверхности блока.

На нижней поверхности блока закреплено основание EM, содержащее два сквозных вертикальных отверстия, в которых с обеспечением герметичности смонтированы скользящим образом два штока/поршня соответственно TP1, TP2, изготовленных, например, из нержавеющей стали, которые вставляются, соответственно, в расточки AL1, AL2, причем в данном случае герметичность в процессе скольжения штоков/поршней обеспечивается при помощи прокладок динамического уплотнения.

Верхние концы этих штоков/поршней выполнены коническими, тогда как их нижние концы содержат соответственно две канавки, обеспечивающие их фиксацию съемным образом в концах горизонтальных ветвей приводного элемента PA, имеющего форму перевернутой буквы Т.

Вертикальная ветвь этого приводного элемента PA закреплена на нижнем конце вертикального рельса RV, имеющего возможность совершать поступательные движения в вертикальном направлении и проходящего через полость благодаря отверстию, предусмотренному в основании, а затем через отверстие PV.

На этом подвижном рельсе расположена зубчатая рейка CR, в зацеплении с которой находится шестерня PN, приводимая в движение при помощи мотор-редуктора (блок МР, показанный пунктиром) и размещенная в полости.

В то же время, два электромагнитных клапана EV1, EV2 установлены на передней

поверхности корпуса и сообщаются с каналами, выполненными в блоке В, в соответствии со схемой, представленной на фиг.1.

Кроме того, специальная оптическая вилка ФО предусмотрена для того, чтобы осуществлять детектирование "нулевого" положения рельса RV.

5 Функционирование этого устройства идентично функционированию подобного устройства, уже описанного выше, и не будет поэтому изложено здесь снова.

Тем не менее, оказывается, что это техническое решение является особенно благоприятным вследствие его компактности, простоты сборки, его способности к удалению пузырьков воздуха благодаря коническим формам, точности его работы, которая  
10 зависит от точности изготовления штоков/поршней TP1, TP2, причем эти штоки/поршни могут быть механически обработаны с очень высокой точностью, и его надежности.

В частности, удаление пузырьков воздуха связано одновременно с коническими формами штоков/поршней TP1, TP2 и цилиндрических расточек AL1, AL2, а также с состоянием поверхности этих элементов. В то же время, прохождение пузырьков воздуха  
15 облегчается благодаря тому, что коническая форма PC1 конца цилиндрической расточки AL2 наименьшего диаметра непосредственно сообщается с каналом, присоединенным к средствам отбора проб при помощи пипетки AP.

Следует отметить, что предлагаемое изобретение не ограничивается таким техническим решением.

20 В этом изобретении также предлагается модульное устройство, имеющее насосные модули, которые могут быть соединены друг с другом так, как это схематически показано на фиг.6 и 7.

В рассматриваемом на этих фигурах примере реализации каждый модуль M1-M4 содержит цилиндрическую полость CC1, CC2, в которой размещен с возможностью  
25 скольжения при обеспечении герметичности шток/поршень TP'1, TP'2, приводимый в движение при помощи механизированного привода (блок MO), общего для всех используемых в данном случае штоков/поршней TP'1, TP'2.

Этот модуль содержит корпус, представляющий две параллельные друг другу поверхности соединения FA1, FA2, на которые открывается сквозной канал CT,  
30 сообщающийся с цилиндрической полостью CC1, один участок которого может быть перекрыт иглой, приводимой в движение при помощи электромагнита (система, образующая электромагнитный клапан EV'1).

На уровне поверхностей стыковки отверстия этого канала CT снабжены средствами соединения, обеспечивающими герметичное подключение участков канала CT нескольких  
35 модулей в том случае, когда эти модули соединены друг с другом при помощи их поверхностей стыковки и фиксированы в этом положении, например, при помощи стяжек TR.

Аналогично тому, что было сказано выше, канал, выполненный путем соединения различных сквозных каналов CT, присоединен с одной стороны к сосуду, содержащему  
40 промывочную жидкость RL, а с другой стороны к игле пипетки AP.

Электромагнитные клапаны EV' и механизированный привод MO подключены к контуру управления, в котором используется микропроцессор MC.

В то же время каждый из модулей M1-M4 дополнительно содержит канал CP, сообщающийся с цилиндрической полостью CC1 и открывающийся на верхней поверхности  
45 модуля через отверстие, образующее параллельный выход SP. Этот канал CP может быть перекрыт при помощи иглы, управляемой с помощью электромагнита системы, образующей электромагнитный клапан EV'2, подобный электромагнитным клапанам EV'1, и приводимой в действие при помощи контура управления.

Эти параллельные выходы SP могут быть присоединены к игле пипетки AP посредством  
50 общего коллектора.

Ясно, что такая модульная структура имеет высокую гибкость и обеспечивает адаптацию данного устройства к многочисленным ситуациям применения путем изменения количества модулей и выбора таких модулей, которые содержат полости соответствующего диаметра,

осуществляя группирование модулей, электромагнитные клапаны которых имеют одно и то же положение, выбирая выходы, наилучшим образом подходящие для осуществления функций, которые необходимо выполнить в данном случае и т.д. Разумеется, этот выбор может быть обеспечен при помощи программы, встроенной в контур управления МС.

5

#### Формула изобретения

1. Автоматическое устройство для отбора проб при помощи пипетки с ее промывкой, обеспечивающее восстановление реактивов и пригодное для использования в составе автоматической системы анализа, отличающееся тем, что включает, по меньшей мере, два насосных блока (1, 2) различного объема, причем каждый из этих насосных блоков содержит цилиндрическую полость (AL1, AL2), внутри которой установлен с возможностью скольжения герметичным образом узел шток/поршень (TP1, TP2), причем этот узел вместе с полостью, ограничивает рабочую камеру, объем которой изменяется в функции осевого положения узла шток/поршень (TP1, TP2), при этом концы двух таких узлов шток/поршень (TP1, TP2), выступающие из двух полостей, соединены с одним элементом приведения их в поступательное движение, который сам, в свою очередь, приводится в движение при помощи общего механизированного привода (МС), а рабочая камера каждого из насосных блоков (1, 2) соединена с контуром, содержащим расположенные последовательно канал, открывающийся в сосуд, содержащий запас промывочной жидкости (RL), два последовательно расположенных электромагнитных клапана (EV1, EV2) и трубку (TS), присоединенную к средствам отбора проб с помощью пипетки (AP), причем рабочая камера большего размера присоединена к части контура, обеспечивающей соединение между двумя электромагнитными клапанами (EV1, EV2), тогда как другая рабочая камера присоединена к части контура, расположенной между вторым электромагнитным клапаном (EV2) и средствами отбора проб при помощи пипетки, при этом цилиндрические полости (AL1, AL2) двух насосных блоков (1, 2) выполнены в одном и том же блоке (B), а механизированный привод включает двигатель (MP), приводящий в движение шестерню (PN), которая находится в зацеплении с зубчатой рейкой (CR), жестко связанной с приводным элементом.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что включает средства управления (МС) механизированным приводом (MP) и электромагнитные клапаны (EV1, EV2), выполненные таким образом, чтобы обеспечить осуществление цикла, включающего, по меньшей мере фазу отбора проб при помощи пипетки, в процессе осуществления которой первый электромагнитный клапан (EV1) находится в открытом положении, второй электромагнитный клапан (EV2) находится в закрытом положении, и средство механизированного привода (MP) приводит в поступательное движение два узла шток/поршень (TP1, TP2) таким образом, чтобы увеличить объем малой рабочей камеры, что обеспечивает всасывание подлежащей отбору жидкости с помощью средств отбора проб при помощи пипетки (AP) и увеличить объем большей рабочей камеры, что вызывает всасывание промывочной жидкости во внутреннюю полость этой большей камеры; фазу выталкивания, в процессе осуществления которой оба электромагнитных клапана (EV1, EV2) находятся в том же положении, что и в процессе осуществления первой фазы отбора проб при помощи пипетки, причем в этом случае механизированный привод (MP) действует таким образом, чтобы вызвать уменьшение объема упомянутых выше рабочих камер и выталкивание предварительно отобранной жидкости; фазу промывки, в процессе осуществления которой первый электромагнитный клапан (EV1) находится в закрытом положении, тогда как второй электромагнитный клапан (EV2) находится в открытом положении, причем механизированный привод (MP) обеспечивает поступательное движение двух узлов шток/поршень (TP1, TP2) таким образом, чтобы уменьшить объем двух рабочих камер, выталкивая промывочную жидкость, которая в них содержится, в направлении средств отбора проб при помощи пипетки (AP).

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что за фазой промывки пипетки цикл включает фазу заполнения, в процессе осуществления которой второй электромагнитный клапан

(EV2) находится в закрытом положении, тогда как первый электромагнитный клапан (EV1) находится в открытом положении, причем шаговый двигатель (MP) приводится в движение таким образом, чтобы создавать увеличение объема рабочих камер, и фазу удаления воздуха, в процессе осуществления которой первый и второй электромагнитные клапаны (EV1, EV2) находятся, соответственно, в закрытом и в открытом положении, тогда как механизированный привод (MP) приводится в движение таким образом, чтобы обеспечить выталкивание промывочной жидкости в направлении средств отбора проб при помощи пипетки (AP).

4. Устройство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что блок (B) изготовлен из пластичного материала.

5. Устройство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что верхние концы цилиндрических полостей (AL1, AL2) и верхние концы узлов шток/поршень (TP1, TP2) выполнены коническими.

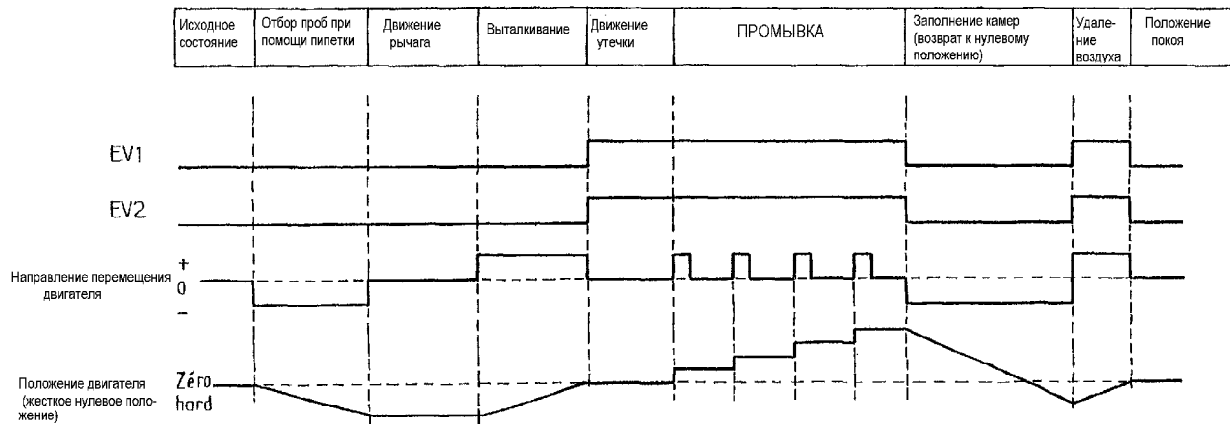
6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что коническая форма (PC1) цилиндрической полости (AL1) наименьшего размера непосредственно сообщается с каналом, подключенным к средствам отбора проб при помощи пипетки (AP).

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что насосные блоки выполнены в виде модулей (M1-M4), каждый из которых содержит корпус, представляющий две параллельные между собой поверхности соединения (FA1, FA2), в которых выполнен сквозной канал (CT), сообщающийся с цилиндрической полостью (CC1, CC2), и участок которого перекрыт при помощи электромагнитного клапана (EV'1), причем отверстия этого канала снабжены средствами соединения, которые обеспечивают возможность формирования герметичного соединения с соответствующим отверстием другого модуля (M1-M4) в том случае, когда два таких модуля присоединяются друг к другу при помощи своих соединительных поверхностей и закрепляются в этом положении при помощи средств фиксации (TR), причем отверстия в то же время могут быть соединены либо с каналом подачи промывочной жидкости, либо с каналом, соединенным со средствами отбора проб при помощи пипетки (AP).

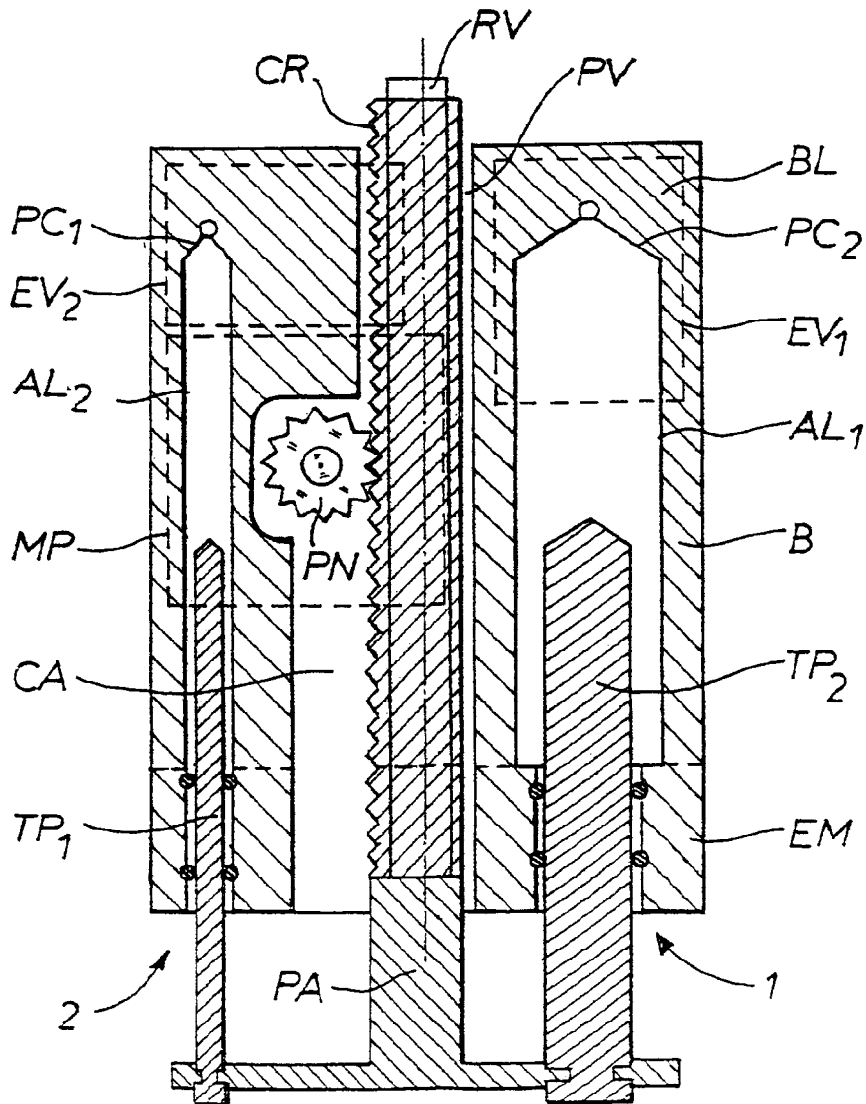
8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что каждый из модулей (M1-M4) содержит канал (CP), сообщающийся с цилиндрической полостью (CC1), который открывается наружу при помощи отверстия, образующего параллельный выход (SP), причем этот канал (CC1) перекрыт при помощи электромагнитного клапана (EV'2).

9. Устройство по любому из предшествующих пунктов, отличающееся тем, что электромагнитные клапаны (EV1, EV2-EV'1, EV'2) и механизированный привод (MP) управляются при помощи процессора (MC), который принимает информацию, имеющую отношение к положению используемых узлов шток/поршень (TP1, TP2-TP'1, TP'2).

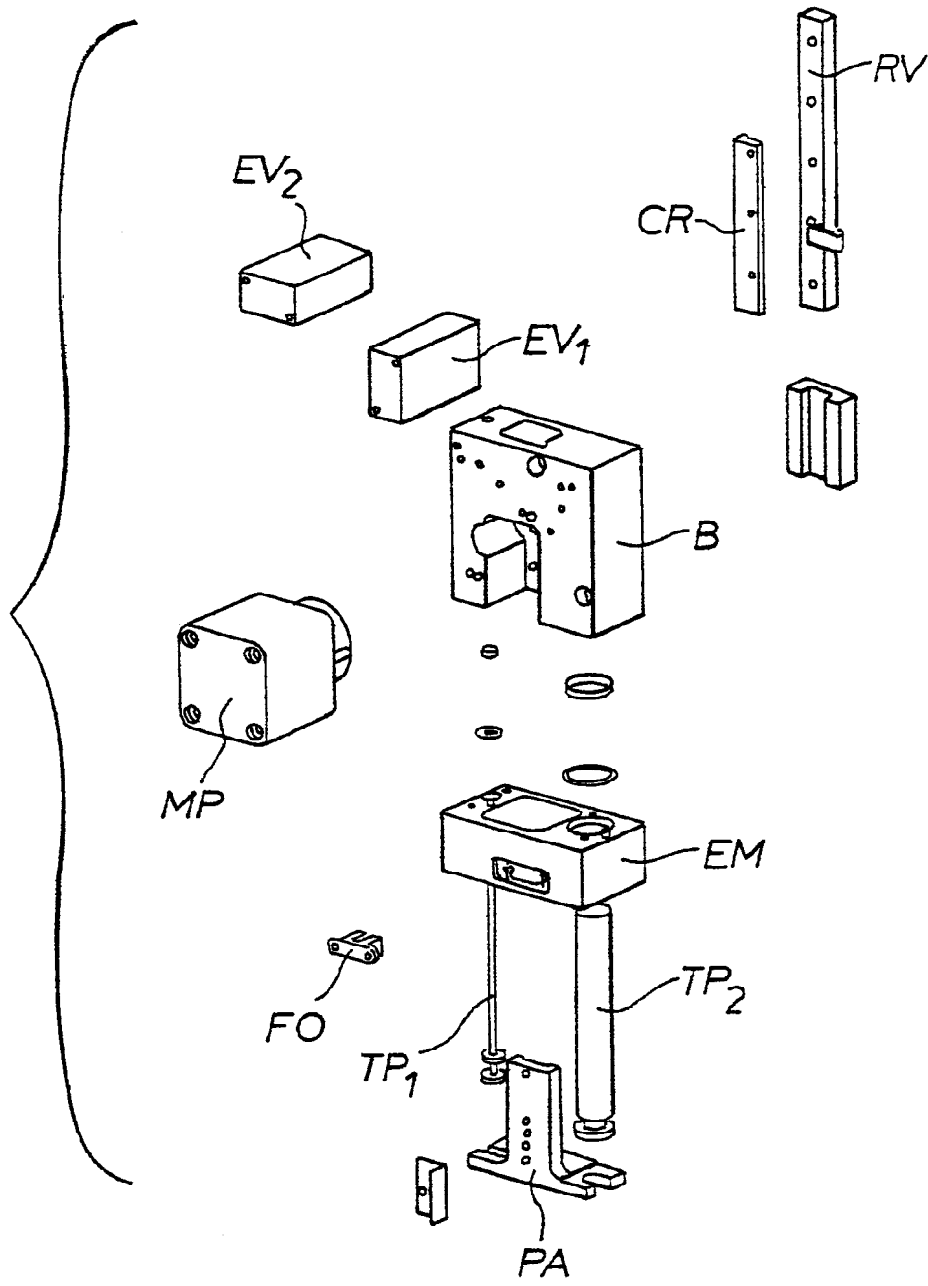
10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что информация выдается при помощи специальной оптической вилки, связанной с зубчатой рейкой (CR).



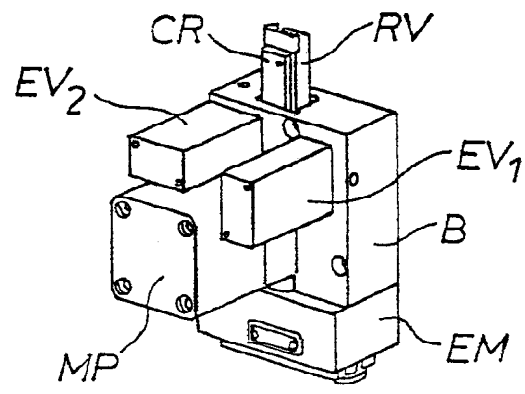
ФИГ. 2



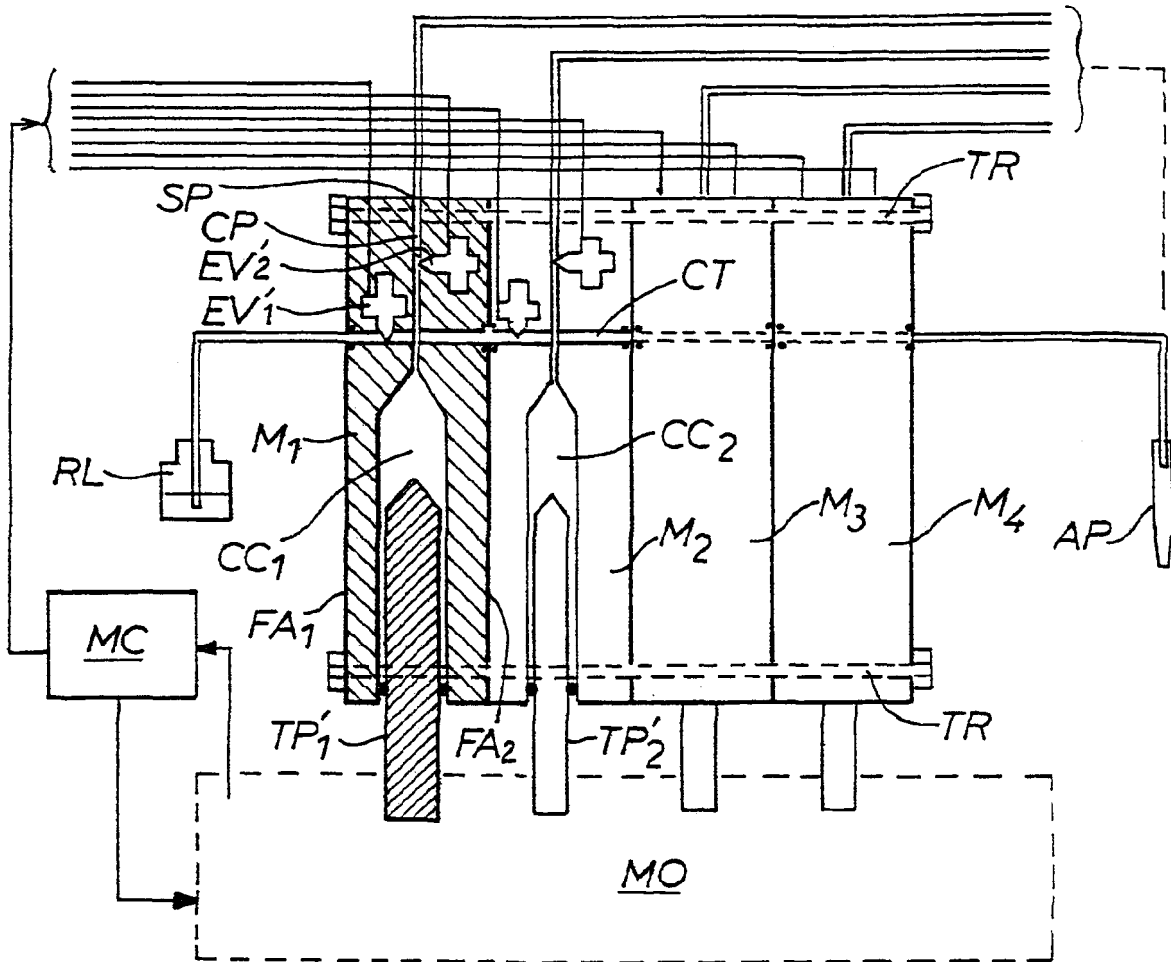
ФИГ. 3



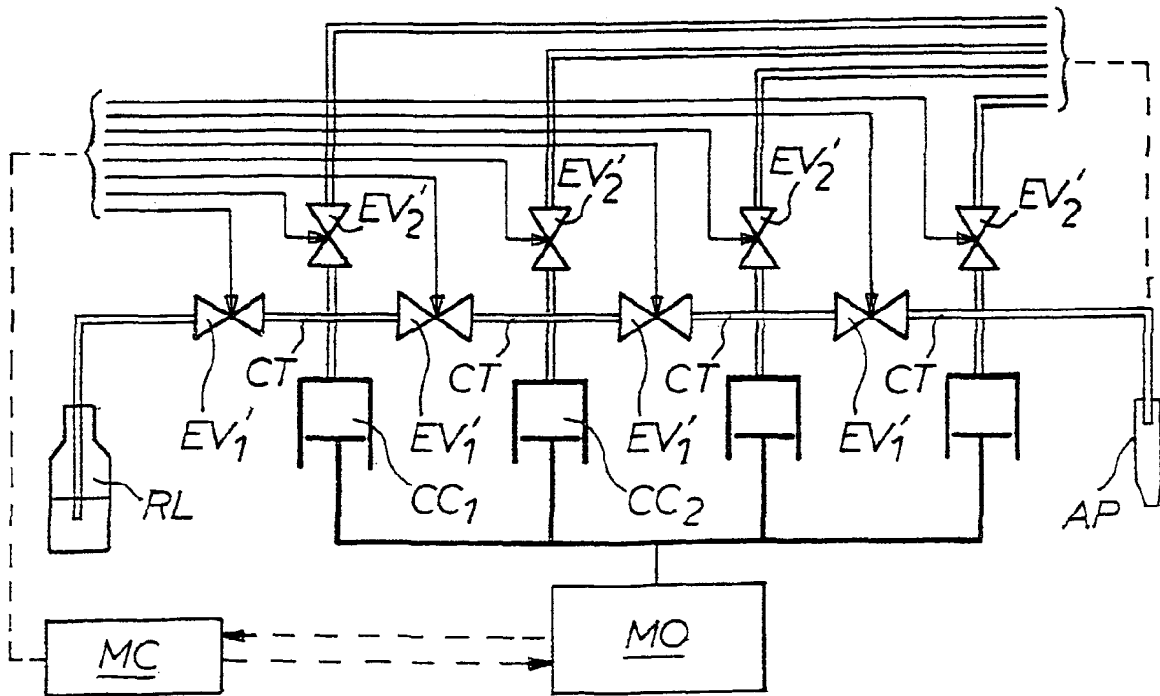
ФИГ. 4



ФИГ. 5



ФИГ. 6



ФИГ. 7