



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1085502 A

3(51) В 01 L 11/00; G 01 N 33/15

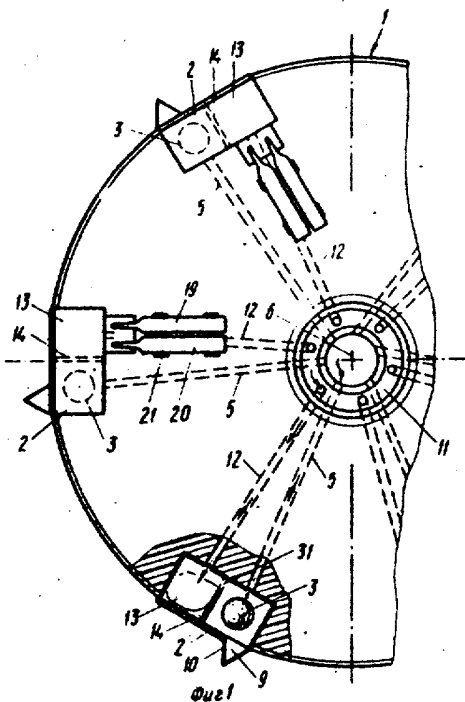
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 3361533/23-26
(22) 09.12.81
(31) 8026528
(32) 15.12.80
(33) Франция
(46) 07.04.84. Бюл. № 13
(75) Жан Гиган (Франция)
(53) 543.08(088.8)
(56) 1. Патент Франции по заявке
№ 2997519, кл. В 01 L 11/00,
G 01 N 33/15, 1980.

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА, содержащее ротор с множеством периферийных равноудаленных от его оси ячеек с окном считывания, с патрубком для ввода анализируемой жидкости, и радиальных каналов, соединяющих ячейки с приспособлением

для дозирования анализируемой жидкости, анализатор, средство для промывки ячеек, выполненное в виде центрального патрубка, размещенного по оси вращения ротора и соединенного посредством радиальных каналов с ячейками, в каждой из которых выполнено периферийное отверстие выпуска жидкости и размещен твердый носитель, отличающееся тем, что, с целью упрощения обслуживания устройства, оно снабжено размещенным по периферии ротора сливными кюветами, смежными с ячейками, каждая из которых сообщается с одной сливной кюветой, и укрепленным на роторе приспособлением для реактивов.



(19) SU (11) 1085502 A

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что кювета размещена над ячейкой.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что патрубок для ввода анализируемой жидкости установлен концентрично центральному патрубку и сообщается со сливными кюветами посредством выполненных

ных в роторе радиальных каналов.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что радиальные каналы, сообщающие патрубок для ввода анализируемой жидкости со сливными ячейками, выполнены с капиллярным сужением вблизи сливной кюветы, карманами и затвором, установленными в патрубке для ввода жидкости.

1

Изобретение относится к устройствам для анализа, например, биологических жидкостей фотоколориметрическим методом.

Известно устройство для проведения анализа, содержащее ротор с множеством периферийных равноудаленных от его оси ячеек с окном считывания, с патрубком для ввода анализируемой жидкости и радиальными каналами, соединяющими ячейки с приспособлением для дозирования анализируемой жидкости, анализатор, средство для промывки ячеек, выполненное в виде центрального патрубка, размещенного по оси вращения ротора и соединенного посредством радиальных каналов с ячейками, в каждой из которых выполнено периферийное отверстие выпуска жидкости и размещен твердый носитель, например, в виде шарика.

Ротор установлен под приспособлением для дозирования с расчетом ввода в каждую ячейку через верхние патрубки определенного количества состава такого, как сыворотка, плазма или любая другая биологическая жидкость, содержащая анализируемое вещество; после этого ввода жидкость необходимое время находится в состоянии инкубации. Затем ротор приводят во вращение и через центральный патрубок вводят промывающую жидкость. На выходе радиальных каналов предусмотрены средства, образующие отражатели для направления промывающей жидкости к дну ячеек. В отношении каждой ячейки центрифугирование имеет целью устранить избыток состава, не захваченного твердотельной подложкой, через периферийное отверстие

После промывки можно приступить (по желанию) к сушке, прекращая доступ промывающей жидкости и сохраняя центрифугирование. Эти операции затем повторяют с реактивом, который имеет свойство фиксироваться на начале цепи, образованной во время инкубации.

2

После новой инкубации, устранения незахваченного избытка, промывки, сушки приступают к считыванию с помощью счетчика в случае, если реактив был помечен изотопом; если меченные производилось энзимом, добавляют дозированное количество вещества, вызывающего окрашенную реакцию, которая считывается непосредственно в кювете фотометром [1].

Недостатком известного устройства является то, что для заполнения кювет составом и реактивами его необходимо устанавливать перед соответствующими приспособлениями для дозирования анализируемой жидкости такими, как пипетки, что ограничивает его автономию функционирования.

Целью изобретения является упрощение обслуживания устройства.

Поставленная цель достигается тем, что устройство, включающее ротор с множеством периферийных равноудаленных от его оси ячеек с окном считывания, с патрубком для ввода анализируемой жидкости, и радиальных каналов, соединяющих ячейки с приспособлением для дозирования анализируемой жидкости, анализатор, средство для промывки ячеек, выполненное в виде центрального патрубка, размещенного по оси вращения ротора и соединенного посредством радиальных каналов с ячейками, в каждой из которых выполнено периферийное отверстие выпуска жидкости и размещен твердый носитель, снабжен размещенными по периферии ротора сливными кюветами, смежными с ячейками, причем каждая из которых сообщается с одной сливной кюветой, и укрепленным на роторе приспособлением для реактивов.

При этом кювета размещена над ячейкой.

Кроме того, патрубок для ввода анализируемой жидкости установлен концентрично центральному патрубку и сообщается со сливными кюветами

посредством выполненных в роторе радиальных каналов.

Причем радиальные каналы, сообщающие патрубков для ввода анализируемой жидкости со сливными ячейками, выполнены с капиллярным сужением вблизи сливной кюветы, карманами и затвором, установленным в патрубке для ввода жидкости.

На фиг. 1 изображено предложенное устройство с частичным вырывом на уровне пары смежных взаимодействующих ячеек, вид сверху; на фиг. 2 - первый вариант предложенного устройства, частичный вид в аксонометрии; на фиг. 3 - вид А на фиг. 2; на фиг. 4 - разрез Б-Б на фиг. 3; на фиг. 5 - разрез В-В на фиг. 3; на фиг. 6 - пара ячеек, составляющих часть предлагаемого устройства, частичный вид в аксонометрии; на фиг. 7 - вид предлагаемого устройства по его осевой линии; на фиг. 8 - другой вариант предложенного устройства, показывающий пару смежных взаимодействующих ячеек, частичный вид в аксонометрии; на фиг. 9 - пара смежных взаимодействующих ячеек, разрез, проходящий через радиальные каналы питания ячеек; на фиг. 10 - разрез Г-Г на фиг. 9; на фиг. 11 - разрез Д-Д на фиг. 8; на фиг. 12 - предлагаемое устройство с частичным разрезом центральной части устройства.

Предлагаемое устройство для проведения анализа содержит ротор 1, имеющий серию периферийных ячеек 2 для проведения анализа, каждая из которых содержит твердый носитель 3, выполненный в виде шарика (например, из полистирола, покрытого составом, имеющим свойства антители). Вместо одного такого шарика можно использовать серию мелких шариков, имеющих, например, диаметр от 10 до 20 мк. В этом случае в ячейках устанавливаются барьер, способный удерживать в ячейках шарики во время вращения устройства, и этот барьер вставлен в пазы или вделан в соответствующие выемки. Выгодно устанавливать такие барьеры типа молекулярного фильтра. Твердый носитель может быть также образован соответствующим покрытием, нанесенным на нижнюю часть стенки ячейки.

Центральный патрубок 4 служит для подачи промывающей жидкости и из него выходят радиальные каналы 5, соединяющие центральное отверстие с каждой периферийной ячейкой 2. Каналы расположены в плоскости перпендикулярно к оси 6 вращения устройства. Радиальные каналы 5 образованы двумя дополняющими друг друга дисками 7 и 8 (фиг. 3), но может быть любой другой вариант канала, как например, 65

плоская закраина на одном диске ротора и паз на другом.

Каждая кювета также снабжена периферийным отверстием 9 для выпуска жидкости, которое образовано путем наложения друг на друга периферийных кромок соосных дисков 7 и 8, образующих ротор 1. Это выпускное отверстие оканчивается сливным желобом 10, расположенным в задней части ячейки относительно направления вращения, применяемого во время ввода промывающей жидкости в кювету, например, по часовой стрелке.

Патрубок 11 для ввода анализируемой жидкости установлен концентрично центральному патрубку 4 и соединен посредством радиальных каналов 12 со сливными кюветами 13, смежными с ячейками 2. Каждая ячейка 2 соединена с одной сливной кюветой 13 и имеет общую стенку 14 (фиг. 1-8). Каналы, сообщающие каждую кювету 13 с ячейкой 2, размещены на уровне стенки 14.

В первом варианте выполнения предложенного устройства общая стенка 14 размещена по радиусу, во втором варианте - кювета 15 расположена над ячейкой 2, и общая стенка 16 образована верхней поверхностью кюветы.

Радиальные каналы 12 вблизи сливных кювет выполнены с капиллярным сужением 17, с карманом, определяющим заданный объем затвора, вводимого в отверстие, и с затвором (не показаны). Радиальные каналы 12 могут быть также образованы дополняющими друг друга участками, образованными на составных частях ротора, но может также иметь место любой другой тип канала.

На верхнем диске 7 ротора укреплено приспособление для реактивов, выполненное, например, в виде капсул, ампул, содержащее реактивы и расположенное таким образом, что в результате центрифугирования и открывания этих сосудов, содержащиеся в них жидкости вводятся в сливные кюветы 13 или 15.

В первом варианте устройства (фиг. 1-7) приспособление 18 выполнено в виде сосудов 19 и 20, содержащих реактивы. Удерживаются сосуды на диске 7 блокирующими опорами 21. Смежные ячейки 2 и кюветы 13 закрываются в верхней части крышкой 22, которая имеет отверстие 23.

Устройство для проведения анализа имеет средства (не показаны), позволяющие открывать сосуды 19 и 20 и действующие путем излучения, нагревания или раздавливания.

Во втором варианте устройства (фиг. 8-12) приспособление 18 выполнено в виде сосудов 24, удерживающихся в ячейках 25, выходное отвер-

ствие 26 которых расположено на уровне удлиненной части 27. Перед открытием конец этой части 27 входит в контакт с соответствующим отверстием 28 в передней стенке ячейки 25. Когда хотят открыть сосуд 24, поворачивают вниз его заднюю часть по стрелке и вызывают разрушение удлиненной части 27, образуя таким образом отверстие 26. Реактив вытекает из отверстия 26 и проходит в отверстие 29, сделанное в крышке 30 сливной кюветы 15. Крышка 30 имеет небольшой козырек 31, обеспечивающий направление подачи жидкости из сосуда 24 в сливную кювету 15.

Можно использовать любое другое соответствующее средство для раскрытия сосудов, содержащих реактивы, и их крепления на верхней поверхности ротора.

Общая стенка сливных кювет и ячеек имеет отверстие, обеспечивающее проход между ними (в первом варианте это отверстие 32, а во втором - отверстие 33).

Внутренний профиль сливных кювет в обоих вариантах таков, что жидкость, поступающая в эти кюветы при центрифугировании, удерживается в них без возможности перехода в ячейки 2 (содержащую твердый носитель 3) во время центрифугирования в направлении, например, против часовой стрелки, при прекращении центрифугирования вся жидкость, находящаяся в сливной кювете 13 или 15, проходит в ячейку 2 через отверстие 32 или 33 соответственно.

С этой целью отверстие 32 расположено выше уровня, достигаемого жидкостью в ячейке 2 после слива количества, содержащегося в кювете 13.

Кювета 13 для слива (фиг. 6) имеет в своей наружной стороне удерживающую зону 34 выступающего сливного наклона 35, расположенного на уровне ниже отверстия 32. Таким образом, после прекращения центрифугирования жидкость, которая удерживалась в зоне 34, сливается в ячейку 2 через наклон 35 и отверстие 32. Кювета 15 расположена над ячейкой 2, и слив жидкости, которая в ней находится, при прекращении центрифугирования, не создает никаких проблем.

Вблизи конца питающего радиального канала 5, выходящего в ячейку 2, предусмотрен отражатель 36, который направляет промывающую жидкость к днищу ячейки 2.

Ротор 1 приводится во вращение приводом (не показано) через вал 37 с опорным выступом 38, который сцепляется с соответствующим гнездом 39 ротора.

Устройство работает следующим образом.

Жидкость, содержащую анализируемое вещество, вводят в концентрический патрубок 11 в канал 12. Затем приступают к центрифугированию в направлении, например, против часовой стрелки. Жидкость, имеющая анализируемое вещество, содержащаяся в каналах 12, вводится затем в сливные кюветы 13 или 15 и находится там до тех пор, пока действует центрифугирование. При прекращении центрифугирования жидкость проникает в ячейки 2, содержащие твердый носитель 3, и ее оставляют в покое на необходимый период инкубации. Следует отметить, что каждая ячейка 2 имеет достаточный объем для размещения шарика и жидкости с анализируемым веществом без риска, что уровень жидкости достигнет каналов 5.

После этой фазы захватывания путем реакции антиген-антитела, избыток жидкости удаляют центрифугированием в направлении по часовой стрелке, вводя через каналы 5 промывающую жидкость (воду), поступающую в центральный патрубок 4. Эта жидкость промывает твердый носитель и вытекает, как избыток жидкости, с анализируемым веществом, через отверстие 9, расположенное на конце сливного желоба 10. Затем при необходимости приступают к стадии сушки, прекращая доступ промывающей жидкости и продолжая центрифугирование. Далее приступают к вводу первого реактива, содержащегося в сосудах, установленных на верхнем диске 7 ротора, например полиглюкозида.

Для этого производят центрифугирование в направлении против часовой стрелки и открывают отверстие сосуда для реактива. Жидкость вытекает из сосуда в сливную кювету 13 или 15, где она удерживается до тех пор, пока продолжается центрифугирование в указанном направлении. При прекращении вращения реактив проходит из сливной кюветы 13 или 15 в ячейку 2 для анализа и вступает в контакт с твердым носителем, модифицированным вследствие предшествующей реакции антиген-антитела.

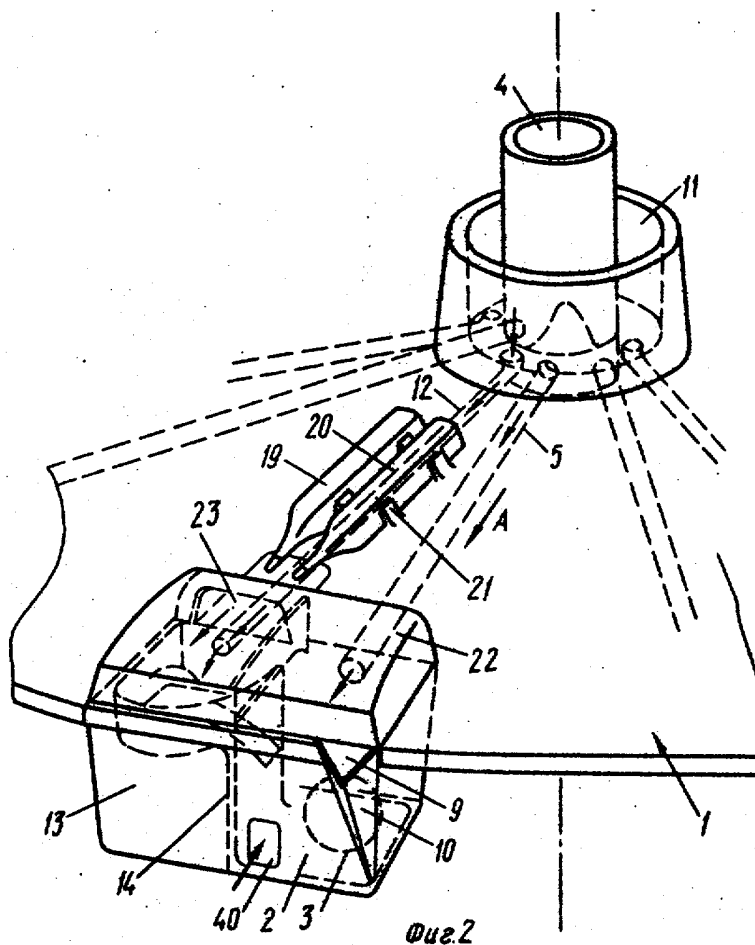
После нового периода инкубации, удаления незахваченного избытка, промывки, сушки в соответствии с характером введенного реактива, можно приступить непосредственно к анализу, например, с помощью счетчика Гейгера, если реактив содержал радиоизотопы, или вводить описанным способом второй реактив, например вещество, вызывающее окрашенную реакцию, позволяя измерить ферментативную активность с помощью колори-

метра или фотометра. Для облегчения этого типа анализа выгодно, чтобы внутренние и наружные стенки ячейки 2 для анализа были параллельными по меньшей мере на уровне окна 40 счетчика показаний.

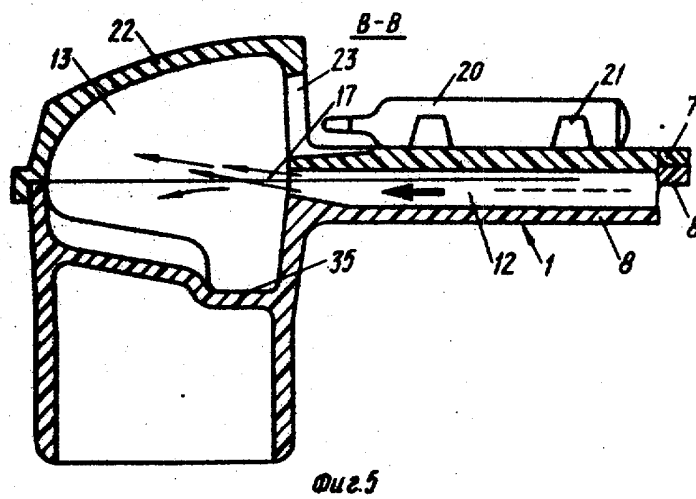
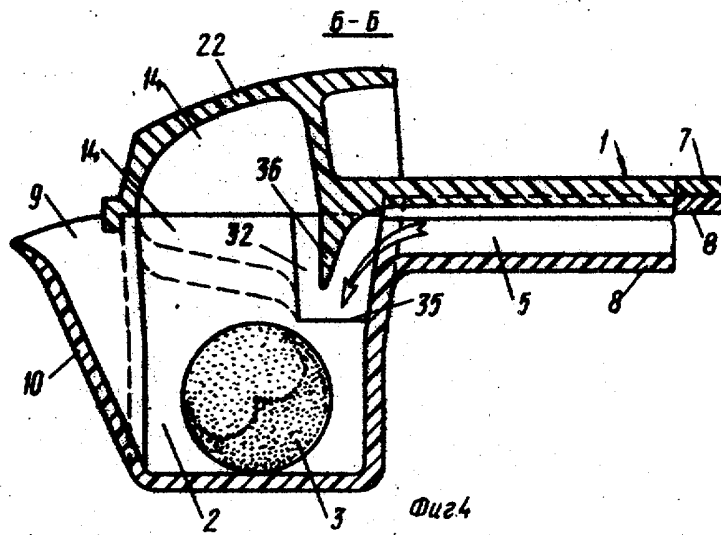
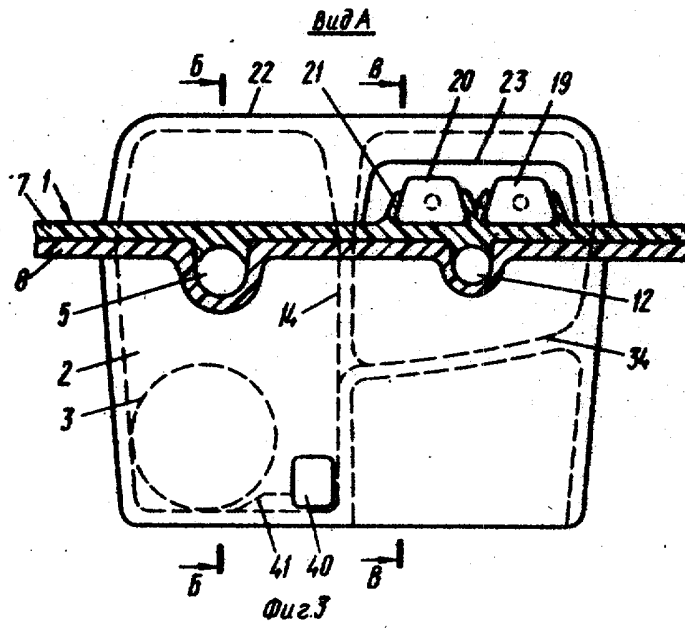
В случае, когда твердый носитель имеет форму шарика, в ячейке для анализа предусматривают опорные средства 41, чтобы шарик не загорался окна считывания. Твердый носитель, находящийся в различных кюветках для анализа, может соответствовать различным анализам, которые производят одновременно на базе того же образца.

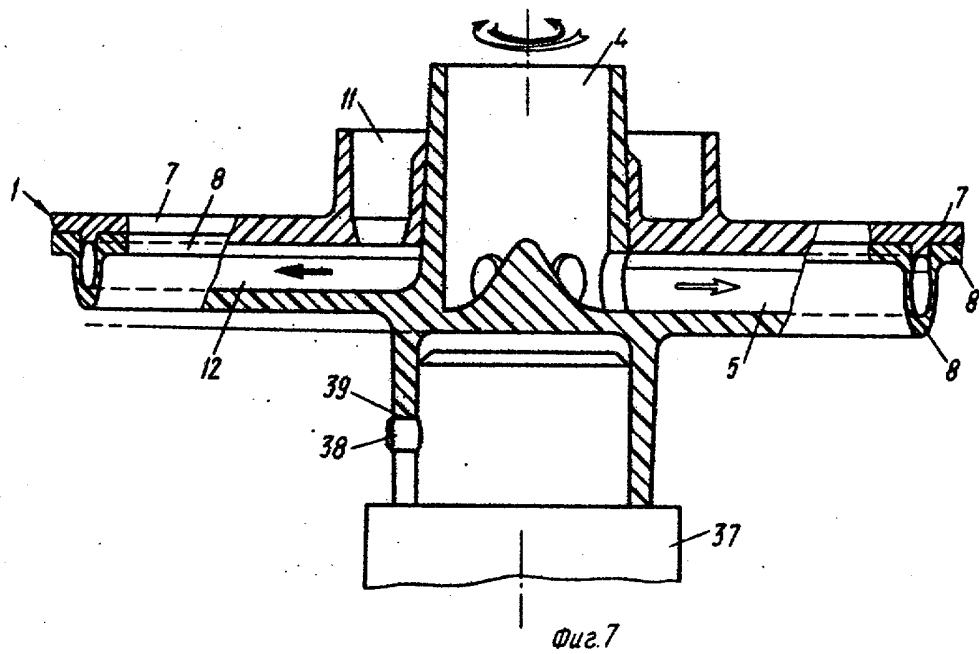
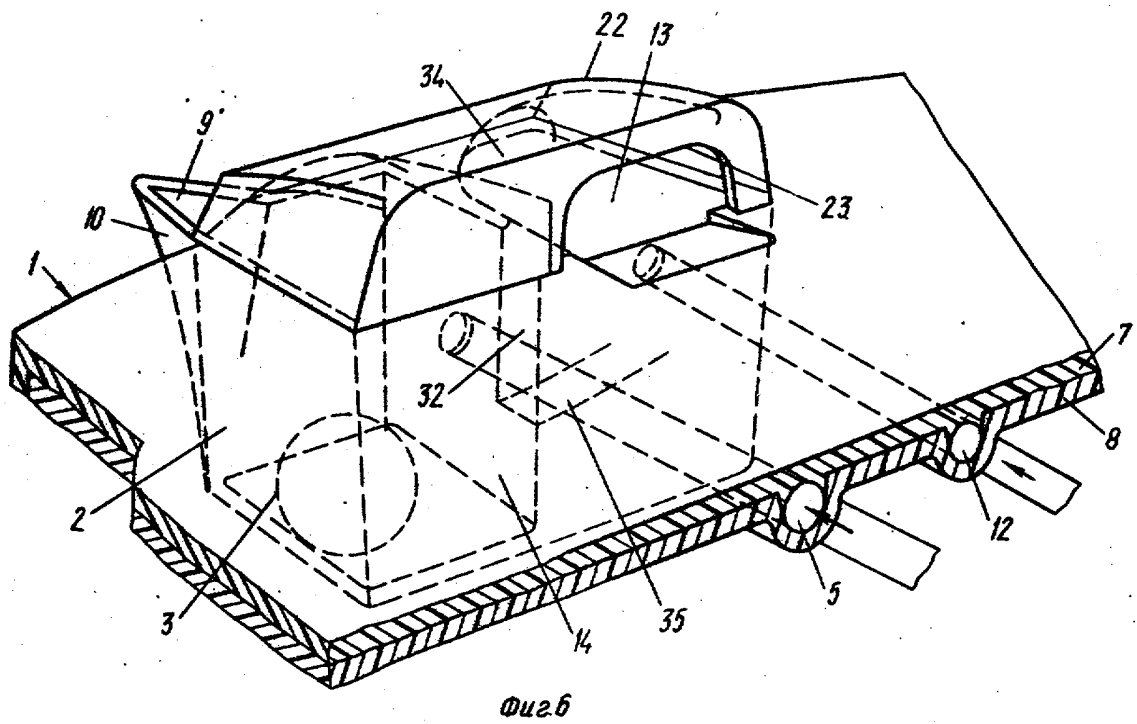
Предлагаемое устройство позволяет производить быстро и просто пять одновременных количественных анализов, необходимых для анализа тироида.

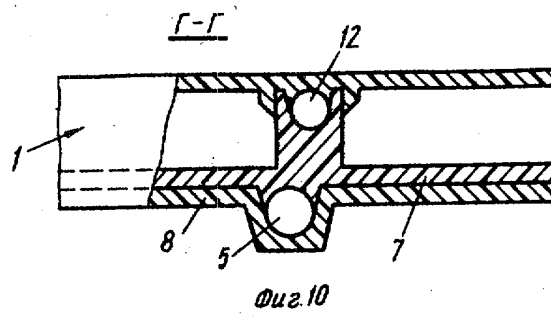
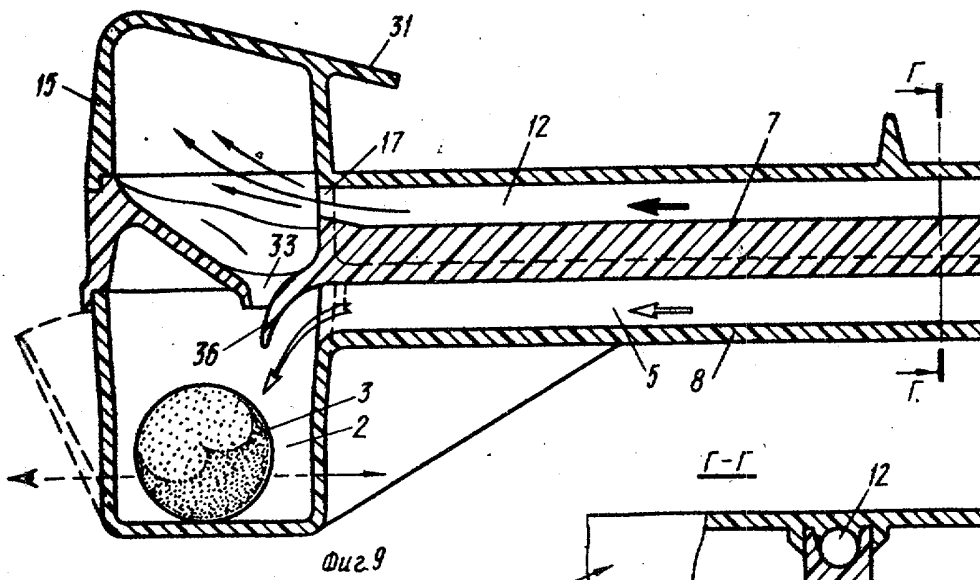
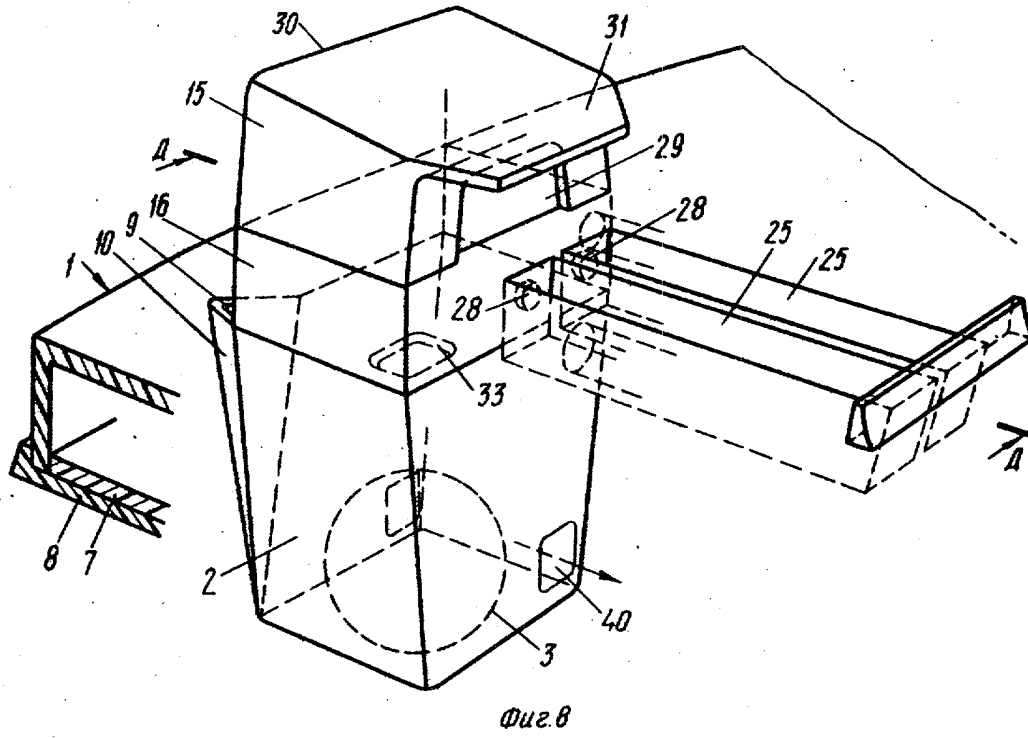
Гибкость проявляется наряду с другим в возможности разделения ротора на две зоны для использования некоторых ячеек для анализа как контрольных эталонов, и размещения либо идентичных твердых носителей, что позволяет производить одинаковое испытание для многих клиентов, либо различных. Предлагаемое устройство может быть реализовано в очень небольших габаритах. Оно может иметь, например, диаметр порядка 8 см.

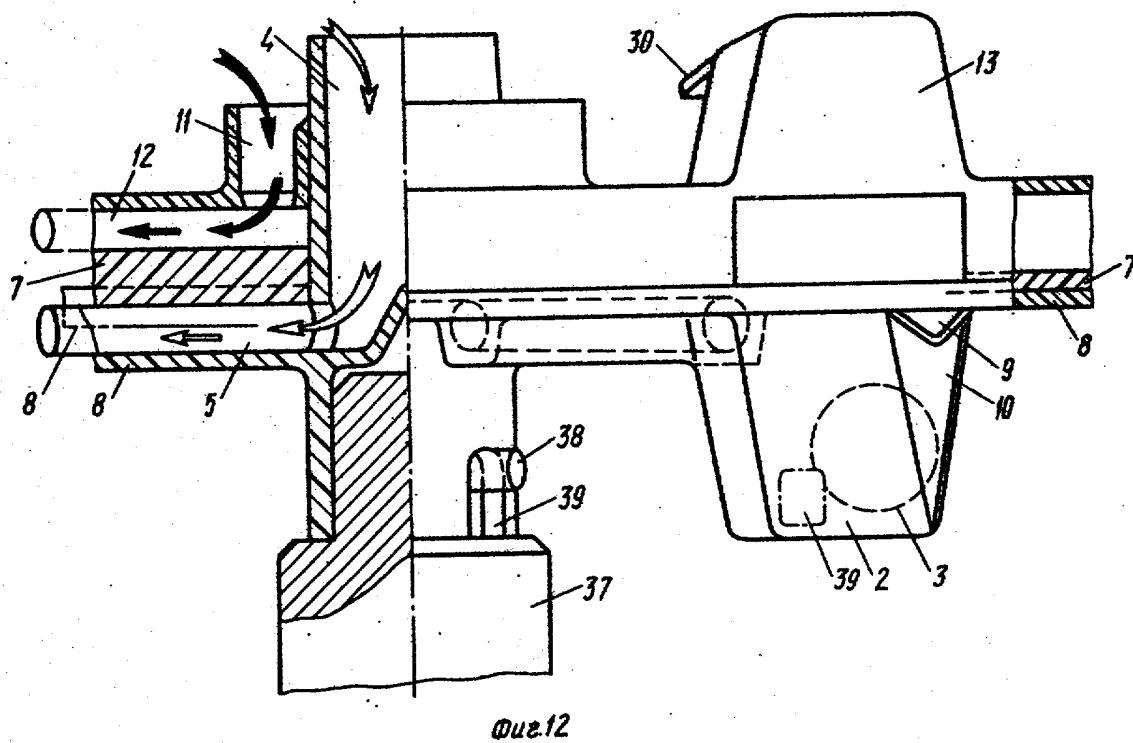
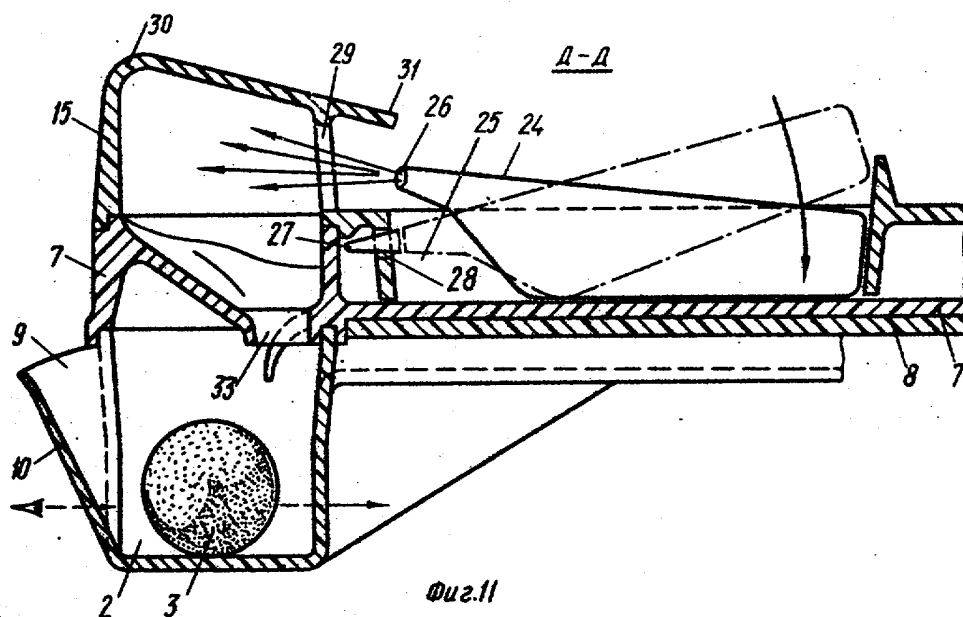


Фиг. 2









Редактор А.Шишкина	Составитель О.Чернуха Техред А.Ач	Корректор О.Билак
Заказ 2044/56	Тираж 533	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5		
Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4		