

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 539 935<sup>(13)</sup> C2

(51) МПК  
B65B 3/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011141735/13, 31.03.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
31.03.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
08.04.2009 FR 0952290

(43) Дата публикации заявки: 20.05.2013 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 27.01.2015 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: US 5780248 A, 14.07.1998. EA  
200702255 A1, 28.04.2008. US 2001/0039977 A1,  
15.11.2001. RU 2341804 C1, 20.12.2008

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 08.11.2011

(86) Заявка РСТ:  
FR 2010/050602 (31.03.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2010/116069 (14.10.2010)

Адрес для переписки:  
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-  
ПАТЕНТ", пат. пов. М.В. Хмара, рег.№ 771

(72) Автор(ы):

БЮФЬЕР Фредерик (FR),  
ПЕТИ Серж (FR),  
БРИЗЁБРА Жан-Мишель (FR)

(73) Патентообладатель(и):

БИО-РЭД ИННОВЕЙШЕНЗ (FR)

R U 2 5 3 9 9 3 5 C 2

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ГЕЛЕВОЙ КАРТЫ, СОДЕРЖАЩЕЕ ИОНИЗАТОР

(57) Реферат:

Устройство содержит приемную емкость типа гелевой карты, первоначально герметично закрытую заглушкой, прокалывающий компонент для перфорирования заглушки, ионизатор для снятия электростатических зарядов, которые могут присутствовать на емкости, после перфорирования заглушки, и заполняющее средство для заполнения приемной емкости после снятия зарядов. При этом ионизатор расположен между двумя подвижными планками, несущими прокалывающий компонент. Медицинский анализатор для исследования химических реакций, имевших место по меньшей мере в одной приемной емкости с

микропробирками, содержащими один или более реагентов и герметично закрытыми по меньшей мере одной заглушкой, содержит заполняющее устройство, выполненное, как это описано выше, средство для транспортирования приемной емкости к заполняющему устройству и средства для исследования химических реакций, которые могли иметь место в микропробирках приемной емкости после того, как заполняющее средство ввело определенное количество жидкости в каждую микропробирку. Способ заполнения приемной емкости с микропробирками, первоначально содержащими один или более реагентов и герметично закрытыми заглушкой,

R U 2 5 3 9 9 3 5 C 2

R U 2 5 3 9 9 3 5 C 2

содержит перфорирование заглушки приемной емкости, снятие электростатических зарядов, которые могут присутствовать на приемной емкости, после перфорирования заглушки и заполнение, в процессе которого в каждую из микропробирок подают заданное количество

жидкости после снятия зарядов для того, чтобы формировать воздушный зазор между реагентом (ами) и жидкостью. Заявленная группа изобретений обеспечивает упрощение и повышение производительности. 3 н. и 11 з.п. ф-лы, 5 ил.

RUSSIAN FEDERATION



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 539 935<sup>(13)</sup> C2

(51) Int. Cl.  
B65B 3/00 (2006.01)

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2011141735/13, 31.03.2010

(24) Effective date for property rights:  
31.03.2010

Priority:

(30) Convention priority:  
08.04.2009 FR 0952290

(43) Application published: 20.05.2013 Bull. № 14

(45) Date of publication: 27.01.2015 Bull. № 3

(85) Commencement of national phase: 08.11.2011

(86) PCT application:  
FR 2010/050602 (31.03.2010)

(87) PCT publication:  
WO 2010/116069 (14.10.2010)

Mail address:  
197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT",  
pat. pov. M.V. Khmara, reg.N 771

(72) Inventor(s):  
BJuF'ER Frederik (FR),  
PETI Serzh (FR),  
BRIZEBRA Zhan-Mishel' (FR)

(73) Proprietor(s):  
BIO-REhD INNOVEJShENZ (FR)

R  
U  
2 5 3 9 9 3 5

C  
2

(54) GEL CARD FILLING DEVICE HAVING IONISER

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: device includes a receptacle of the gel card type initially sealed by a cap, a piercing component to perforate the cap, an ioniser for eliminating electrostatic charges that may be present on the receptacle after perforating the cap, and filling means to fill the receptacle after elimination of the charges. The ioniser is located between two mobile bars which support the piercing component. A medical analyser for analysing chemical reactions taking place in at least one receptacle with microtubes containing one or more reagents and sealed by a cap comprises a filling device, made as described above, means of moving said receptacle towards said filling device, and

means of analysing chemical reactions that can occur in the microtubes of the receptacle after the filling means have poured a certain amount of liquid into each microtube. A method of filling the receptacle with microtubes, initially containing one or more reagents and sealed by a cap comprises piercing the cap of the receptacle, eliminating electrostatic charges that may be present on the receptacle after perforation and filling, during which a given amount of liquid is poured into each microtube after eliminating charges in order to form an air gap between the reagent(s) and the liquid.

EFFECT: simplification and high output.  
14 cl, 5 dwg

C 2  
C 3  
C 9  
C 9  
C 3  
C 9  
C 2  
U  
R

## Область техники

Изобретение относится к устройствам для проведения медицинских анализов.

## Уровень техники

Подобные устройства (именуемые также анализаторами) позволяют

5 автоматизировать некоторые протоколы, например такие, как раскачивание жидкостей в гелевые карты. Данный протокол предусматривает выдачу (закапывание) заданного количества жидкости в реакционную микропробирку гелевой карты, содержащую один или более реагентов. Такой жидкостью может являться, например, образец крови или любого другого вещества человеческого организма.

10 Как известно, гелевая карта является емкостью (микропланшетом) с одной или более микропробирками, которые первоначально закрыты заглушкой. После прокалывания заглушки и подачи жидкости между этой жидкостью и реагентом (реагентами) карты имеют место химические реакции.

Количество закапываемой жидкости (обычно именуемое "дозой") очень мало, порядка 15 нескольких микролитров. При этом заполнение микропробирок должно удовлетворять некоторым качественным критериям. Среди этих критериев можно, в частности, упомянуть создание воздушного зазора между дозой жидкости, поданной в микропробирку, и реагентом, помещенным ранее на ее дно, а также критерий, состоящий в предотвращении попадания капель жидкости на внутреннюю стенку микропробирки.

20 Эти капли, как правило, появляются в результате более или менее существенного (но всегда несистематического) дробления введенной дозы жидкости.

25 Присутствие воздушного зазора обеспечивает временное предотвращение физического контакта между введенной дозой жидкости и реагентом. Это необходимо для управления моментом, с которого должна начаться химическая реакция. На практике после подачи жидкой дозы производятся инкубация и центрифугирование гелевых карт, приводящие к химической реакции.

30 Отсутствие капель необходимо, чтобы предотвратить удерживание на стенках микропробирки части дозы жидкости, которая в результате не будет включена в инкубуируемую и центрифугируемую реакционную смесь.

Чтобы решить первую проблему, в US 5780248 было предложено использовать одноразовые вспомогательные детали, выполненные из пластика в форме вставки с шестью полостями, имеющими заостренный нижний конец. При этом в нижнем конце каждой полости имеется маленькое отверстие. Данная деталь должна вручную вставляться в гелевую карту так, чтобы концы полостей прокалывали микропробирки 35 гелевой карты. Каждая из полостей данной детали входит в микропробирку гелевой карты. В результате доза жидкости диспенсируется в каждую из полостей вспомогательной детали. Используя такую деталь, оператор может не беспокоиться о том, сформировался ли воздушный зазор, поскольку полость изолирует диспенсированную жидкую дозу от реагента, находящегося на дне микропробирки.

40 Представляется также возможным, что подобные детали позволяют уменьшить вероятность появления капель.

45 Однако данное решение имеет несколько недостатков: необходимо приобретать, хранить и устанавливать вспомогательные детали. При этом важно, что их установка в гелевые карты должна производиться вручную, а это неудобно и ограничивает производительность.

## Раскрытие изобретения

Одной из задач, решаемых изобретением, является создание устройства для заполнения по меньшей мере одной приемной емкости типа гелевой карты,

первоначально герметично закрытой заглушкой, с обеспечением возможности автоматического заполнения и устранения указанных недостатков.

Изобретение обеспечивает решение данной задачи благодаря тому, что заполняющее устройство содержит прокалывающий компонент для перфорирования заглушки, 5 средство для снятия электростатических зарядов, которые могут присутствовать на приемной емкости, и заполняющее средство для заполнения приемной емкости после перфорирования заглушки и снятия электростатических зарядов.

Авторы изобретения обнаружили, что снятие электростатических зарядов, 10 присутствующих на приемной емкости, позволяет избежать, с высокой надежностью, попадания капель на ее внутренние стенки. Фактически, оказалось, что электростатические заряды, имеющиеся на приемной емкости, стремятся сместить жидкую дозу в момент, когда она покидает заполняющее средство. В результате какие-то доли дозы удерживаются на внутренних стенках приемной емкости под действием сил притяжения, создаваемых электростатическими зарядами.

Поэтому должно быть понятно, что заполняющее устройство согласно изобретению 15 обеспечивает возможность эффективно препятствовать образованию капель. При этом изобретение, в отличие от известных устройств, не требует применения расходуемых принадлежностей. Еще одно достоинство изобретения состоит в обеспечении возможности автоматического заполнения.

Кроме того, отсутствие электростатических сил, стремящихся сместить дозу, 20 выведенную из средства заполнения, способствует образованию воздушного зазора.

Приемная емкость предпочтительно является картой, например гелевой картой, содержащей микропробирки, герметично закрытые заглушкой. При этом каждая микропробирка содержит один или более реагентов.

Желательно, чтобы прокалывающий компонент содержал прокалывающую гребенку, 25 снабженную перфорирующими остриями, способными проникать внутрь микропробирки, проходя сквозь заглушку.

Эффективность применения гребенки обусловлена тем, что она позволяет формировать в заглушкике одновременно несколько проколов, через которые 30 заполняющее средство раскалывает в микропробирки жидкость.

Гребенка предпочтительно содержит столько острый, сколько имеется микропробирок в гелевой карте. В этом случае требуется только одна операция перфорирования (прокалывания) заглушки карты.

Особенно желательно, чтобы средство для снятия электростатических зарядов 35 содержало ионизатор. Ионизатор генерирует поток чередующихся положительно и отрицательно заряженных ионов, который предпочтительно посыпается в направлении приемной емкости после того, как заглушка будет перфорирована. Чередование зарядов позволяет снять электростатические заряды, присутствующие на микропробирках гелевой карты.

Ионизатор предназначен для генерирования электрического поля, создающего коронный эффект (который сам по себе известен).

Согласно одному предпочтительному варианту ионизатор образован ионизаторным компонентом, расположенным поперечно по отношению к направлению транспортирования приемной емкости к прокалывающему компоненту. Ионизаторный 45 компонент предпочтительно помещают как можно ближе к зоне прокалывания, чтобы обеспечить ионизацию гелевой карты сразу же после прокалывания заглушки.

Ионизатор предпочтительно содержит электроды, направленные на зону, в которой должна находиться приемная емкость при перфорировании ее заглушки.

Не выходя за границы изобретения, можно использовать ионизатор, снабженный средством обдува гелевой карты ионизированным воздухом.

Желательно, чтобы ионизаторный компонент был расположен между двумя подвижными планками, несущими прокалывающую гребенку. Такое выполнение 5 позволяет ионизировать гелевую карту сразу же после завершения операции прокалывания (перфорирования).

Изобретение относится также к медицинскому анализатору для исследования химических реакций, имевших место по меньшей мере в одной приемной емкости, которая содержит микропробирки, содержащие один или более реагентов и герметично 10 закрытые по меньшей мере одной заглушкой. Анализатор содержит заполняющее устройство согласно изобретению, средство для транспортирования приемной емкости к заполняющему устройству и средства для исследования химических реакций, которые могли иметь место в микропробирках приемной емкости после того, как заполняющее средство ввело определенное количество жидкости в каждую микропробирку.

15 Анализатор предпочтительно содержит также множество приемных емкостей, представляющих собой сходные или различные гелевые карты.

Целесообразно также снабдить анализатор согласно изобретению контрольной станцией для верификации позиционирования в микропробирках жидкости, поданной заполняющим средством.

20 Эта контрольная станция предпочтительно содержит камеру и средства обработки изображений, что позволяет идентифицировать присутствие или отсутствие воздушного зазора и любых капель на стенках микропробирок.

Изобретение относится также к способу заполнения приемной емкости типа гелевой 25 карты, содержащей микропробирки, герметично закрытые заглушкой. Способ включает следующие операции:

- прокалывание заглушки приемной емкости, чтобы открыть микропробирки;
- снятие электростатических зарядов, которые могут присутствовать на приемной емкости, и
- заполнение, в процессе которого в каждую из микропробирок приемной емкости 30 подают заданное количество жидкости.

Данный способ предпочтительно осуществляется заполняющим устройством согласно изобретению.

Операция по снятию электростатических зарядов предпочтительно состоит из 35 ионизации микропробирок приемной емкости путем генерирования электрического поля, создающего коронный эффект.

Предпочтительно (но не необходимо), чтобы операцию по снятию электростатических зарядов осуществляли после операции прокалывания. Одно из преимуществ такого решения состоит в возможности ионизации воздуха, находящегося внутри микропробирки.

40 Операцию заполнения микропробирок предпочтительно осуществляют с использованием по меньшей мере одной пипетки, причем при выполнении указанной операции указанную пипетку вводят коаксиально в одну из микропробирок.

Полезность такого выполнения состоит в возможности предотвратить 45 контактирование конца пипетки с каплями реагента, которые могут находиться на стенке микропробирки, и тем самым избежать любого загрязнения пипетки.

Согласно изобретению альтернативный способ избежать загрязнения пипетки состоит в помещении ее нижнего конца при осуществлении операции заполнения микропробирок немного ниже заглушки. Предпочтительно помещать нижний конец пипетки на

несколько миллиметров ниже заглушки.

Желательно при выполнении операции заполнения создавать воздушный зазор между вводимой жидкостью и другой жидкостью, уже присутствующей в микропробирке. Другими словами, воздушные зазоры создаются между содержащимся в каждой микропробирке реагентом и закапываемыми дозами.

Способ согласно изобретению предпочтительно включает операцию верификации, по завершении операции заполнения, позиционирования поданной в микропробирки жидкости. В основном, верифицируется наличие воздушных зазоров.

#### Краткое описание чертежей

Изобретение станет более понятным, а его преимущества более очевидными при рассмотрении нижеследующего подробного описания его неограничивающего варианта, проиллюстрированного прилагаемыми чертежами.

На фиг.1 схематично иллюстрируется медицинский анализатор согласно изобретению, который содержит заполняющее устройство согласно изобретению.

На фиг.2 показана, на виде спереди, приемная емкость, предназначенная для использования с анализатором по фиг.1.

На фиг.3 представлен, в перспективном изображении, предпочтительный вариант заполняющего устройства согласно изобретению.

На фиг.4 показан, в увеличенном масштабе, ионизаторный компонент заполняющего устройства по фиг.3.

На фиг.5 иллюстрируется образование воздушного зазора между реагентом, находящимся в микропробирке приемной емкости по фиг.2, и дозой жидкости, диспенсированной пипеткой анализатора по фиг.1.

#### Осуществление изобретения

На фиг.1 очень схематично иллюстрируется неограничивающий вариант медицинского анализатора согласно изобретению.

Анализатор 10 содержит одноразовые приемные емкости (в данном варианте гелевые карты 12), снабженные микропробирками 14 хорошо известного типа (см. фиг.2). В варианте по фиг.2 каждая гелевая карта 12 содержит шесть микропробирок 14, выступающих из верхней стенки 12а гелевой карты. Таким образом, в этой верхней стенке 12а сформированы входные отверстия 16 для микропробирок 14, первоначально герметично закрытые заглушкой 18, ориентированной в продольном направлении L гелевой карты 12. В данном примере заглушка 18 состоит из тонкой полоски, герметично прикрепленной к верхней стенке гелевой карты 12.

Из фиг.2 понятно, что каждая микропробирка 14 гелевой карты 12 содержит, как обычно, реагент R, причем состав реагента может варьировать от одной микропробирки к следующей.

Более конкретно, каждая микропробирка 14 образована, по существу, цилиндрической верхней полостью 14а, соединенной с нижней также, по существу, цилиндрической полостью 14b через промежуточную полость. Диаметр верхней полости 14а существенно больше, чем диаметр нижней полости 14b, причем обе полости 14а, 14b коаксиальны, т.е. имеют общую ось A. Как показано на фиг.2, реагент содержится в нижней полости 14b, причем его верхняя граница лежит немного ниже верхнего конца нижней полости 14b, тогда как верхняя полость 14а, первоначально пустая, выступает из верхней стенки 12а гелевой карты 12.

Обнаружено, что изготовленные из пластика гелевые карты 12 имеют свойство накапливать электростатические заряды C<sup>+</sup>, C<sup>-</sup>. Предполагается, что эти заряды возникают при ударных воздействиях на гелевые карты 12 при их транспортировке и

работе с ними.

Возвращаясь к фиг.1, можно видеть, что анализатор содержит транспортер 50, позволяющий перемещать гелевые карты 12, используемые в анализаторе 10, в направлении D подачи. Без выхода за границы изобретения, можно, разумеется, использовать и транспортер любого другого типа.

По направлению D подачи в анализаторе 10 последовательно установлены заполняющее устройство 100 согласно изобретению, контрольная станция 200 для верификации позиционирования в микропробирках жидкости, поданной заполняющим устройством, ротор 300 и средства 400 для исследования химических реакций, которые, с большой вероятностью, должны произойти в микропробирках гелевой карты.

Гелевые карты 12 сначала транспортируются к заполняющему устройству 100, предназначенному для заполнения микропробирок гелевой карты 12 заданным количеством жидкости.

Для выполнения этой функции заполняющее устройство 100 по изобретению содержит прокалывающий компонент 110 для перфорирования заглушек 18 гелевых карт.

Согласно одному аспекту изобретения заполняющее устройство 100 содержит также средство 120 для снятия электростатических зарядов, которые могут присутствовать на гелевых картах. Разумеется, заполняющее устройство содержит также заполняющее средство 130, обеспечивающее заполнение микропробирок гелевой карты после перфорирования заглушки и снятия электростатических зарядов. Согласно предпочтительному варианту изобретения заполняющее средство 130 является автоматическим. Однако, без выхода за границы изобретения, это средство может представлять собой пипетку, приводимую в действие оператором.

Далее, со ссылками на фиг.3 и 4, будут более подробно описаны прокалывающий компонент 110 и средство 120 для снятия электростатических зарядов.

Прокалывающий компонент 110 содержит прокалывающую гребенку 112, снабженную шестью остриями 114, которые вводятся в микропробирки гелевой карты, проходя сквозь заглушку 18, чтобы создать в ней группу проколов 20 (см. фиг.5). Если гелевые карты 12 содержат по 6 микропробирок 14, подразумевается, что гребенка 112 позволяет одновременно формировать в заглушки любой гелевой карты 12 одновременно 6 проколов 20.

Как показано на фиг.3, гребенка 112 расположена поперечно по отношению к направлению D подачи.

При этом на остриях 114 гребенки 112 предпочтительно имеются плоские грани 114a, что облегчает формирование проколов в заглушки 18.

Чтобы облегчить отведение прокалывающей гребенки 112 по завершении перфорирования заглушки 18, между остриями 114 введена пара тонких пружинящих пластин 116.

Следует отметить также, что гребенка 112 закреплена в держателе 113 посредством фиксатора 118, что обеспечивает возможность ее извлечения. Держатель 113 гребенки снабжен также двумя поворотными планками 113a, 113b, между которыми расположена гребенка 112 и которые соединены с шарнирно закрепленными соединительными рычагами 115, позволяющими переводить гребенку 112, путем ее поворотно-поступательного перемещения, из исходного положения (показанного на фиг.3) в рабочее положение, в котором острия 114 перфорируют заглушки 18 гелевой карты.

Согласно желательному аспекту изобретения средство 120 для снятия электростатических зарядов содержит ионизатор, выполненный в данном варианте в виде ионизаторного компонента 122, питание которого осуществляется от обычных

средств питания (не изображены).

Этот ионизаторный компонент 122 неподвижно закреплен в анализаторе между планками 113а и 113б держателя 113 гребенки, т.е. ориентирован поперечно относительно направления D подачи. Как показано на фиг.3, ионизаторный компонент 122 5 расположжен ниже острый 114 гребенки 112, когда она находится в своем исходном положении. При этом компонент 122 находится в положении, в котором острия 114 гребенки 112 не касаются его при движении гребенки 112 к своему рабочему положению.

Из фиг.3, 4 видно также, что ионизаторный компонент 122 содержит несколько (в данном варианте 5) электродов 124, выступающих из дна продольной канавки 126.

10 Как показано на фиг.4, ионизаторный компонент 122 установлен на опору 128, снабженную фиксатором 129. При этом данный компонент наклонен примерно на 60° относительно вертикали, так что его электроды 124 направлены на зону, в которой находится гелевая карта в процессе перфорирования заглушки 18. Расстояние между ионизаторным компонентом и отверстиями 16 микропробирок 14 составляет 15-30 мм.  
15 В этом конкретном варианте электроды 124 ионизаторного компонента 122 служат для генерирования вокруг микропробирок 14 гелевой карты 12 электрического поля Е с коронным эффектом. Для этого можно использовать, например, источник питания автотрансформаторного типа, подающий синусоидальное напряжение на частоте 50 Гц при разности потенциалов 4 кВ и с током 2,5 мА через каждый электрод.

20 Далее будет описан способ заполнения, осуществляемый заполняющим устройством 100 согласно изобретению.

Как показано на фиг.3, гелевые карты 12 последовательно подводятся к прокалывающему компоненту 110 в корпусе 102, ориентированном поперечно относительно направления D подачи, так что при выполнении операции прокалывания 25 (перфорирования) гелевая карта 12 расположена вертикально и поперечно по отношению к направлению D подачи.

При активировании прокалывающего компонента 110 гребенку 112 посредством описанного выше поворотно-поступательного движения переводят в рабочее положение, в результате чего острия 114 гребенки 112 перфорируют заглушку 18. Затем гребенку 30 112 возвращают в ее исходное положение, показанное на фиг.3. В конце операции перфорирования в заглушки 18 в местах расположения микропробирок 14 образуются 6 проколов 20.

По завершении операции перфорирования активируют ионизаторный компонент, чтобы создать вблизи микропробирок 14 электрическое поле с коронным эффектом.

35 Как было описано выше, такое поле создает ионизированный воздух, что приводит к снятию электростатических зарядов C<sup>+</sup>, C<sup>-</sup>, которые могли присутствовать на микропробирках гелевых карт 12. Предпочтительная длительность ионизации микропробирок 14 составляет 1-1,5 с.

После операции ионизации гелевую карту 12 транспортируют к средству 130 40 заполнения, которое содержит по меньшей мере одну пипетку 132 (см. фиг.5). Как можно понять из фиг.5, пипетку 132 последовательно вводят в верхнюю полость 14а каждой микропробирки 14 через проколы 20, образованные в заглушки 18 в результате операции перфорирования. При введении пипетки в одну из микропробирок 14 через прокол 20 ее нижний конец 132а опускается на несколько миллиметров ниже заглушки, 45 причем пипетка будет расположена коаксиально с микропробиркой.

Затем пипетка 132 закапывает дозу 134 жидкости, составляющую около 10 мкл, в верхнюю полость 14а (на фиг.5 это иллюстрируется для микропробирки, находящейся у левого края гелевой карты 12).

Существенным достоинством является формирование воздушного зазора 136 между дозой 134 и реагентом R, содержащимся в нижней полости 14b микропробирки 14. Этот воздушный зазор локализован непосредственно под сужающимся концом промежуточной полости.

5 После операции заполнения гелевую карту 12 транспортируют к контрольной станции 200, чтобы удостовериться в наличии воздушных зазоров 136.

После этого гелевые карты 12 последовательно инкубируют и центрифугируют с помощью ротора 300.

10 Затем с использованием средств 400 для исследования химических реакций изучают результаты реакций, произошедших в микропробирках 14. Данные (известные) средства обычно содержат считыватель, обеспечивающий возможность визуализации результата реакции (реакций) в микропробирках 14 гелевой карты 12.

#### Формула изобретения

15 1. Устройство для заполнения по меньшей мере одной приемной емкости (12), содержащее:

приемную емкость (12) типа гелевой карты, первоначально герметично закрытую заглушкой (18);

прокалывающий компонент (110) для перфорирования заглушки;

20 ионизатор (120) для снятия электростатических зарядов, которые могут присутствовать на приемной емкости, после перфорирования заглушки; и

заполняющее средство (130) для заполнения приемной емкости после снятия электростатических зарядов ( $C^+$ ,  $C^-$ ),

25 причем ионизатор (120) расположен между двумя подвижными планками, несущими прокалывающий компонент (110).

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что приемная емкость является картой (12), содержащей микропробирки (14), герметично закрытые заглушкой (18), причем каждая микропробирка содержит один или более реагентов (R).

3. Устройство по п.2, отличающееся тем, что прокалывающий компонент (110) 30 содержит прокалывающую гребенку (112), снабженную перфорирующими остриями (114), способными проникать внутрь микропробирки, проходя сквозь заглушку.

4. Устройство по п.2, отличающееся тем, что заполняющее средство содержит по меньшей мере одну пипетку (132).

5. Устройство по п.1, отличающееся тем, что содержит средство для 35 транспортирования для перемещения приемной емкости в направлении (D) транспортирования к прокалывающему компоненту, при этом ионизатор образован ионизаторным компонентом (122), расположенным поперечно относительно указанного направления транспортирования.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что ионизатор содержит электроды (134), 40 направленные на зону, в которой находится приемная емкость (12) при перфорировании ее заглушки.

7. Устройство по п.1, отличающееся тем, что ионизатор выполнен с возможностью генерирования электрического поля (E), создающего коронный эффект.

8. Медицинский анализатор (10) для исследования химических реакций, имевших 45 место по меньшей мере в одной приемной емкости (12), которая содержит микропробирки (14), содержащие один или более реагентов и герметично закрытые по меньшей мере одной заглушкой (18), причем анализатор содержит заполняющее устройство, выполненное согласно п. 1, средство (50) для транспортирования приемной

емкости к заполняющему устройству и средства (400) для исследования химических реакций, которые могли иметь место в микропробирках приемной емкости после того, как заполняющее средство (130) ввело определенное количество жидкости в каждую микропробирку.

<sup>5</sup> 9. Анализатор по п.8, отличающийся тем, что дополнительно содержит контрольную станцию (200) для верификации позиционирования в микропробирках жидкости, поданной заполняющим средством (130).

<sup>10</sup> 10. Способ заполнения приемной емкости (12) типа гелевой карты, содержащей микропробирки, первоначально содержащие один или более реагентов и герметично закрытые заглушкой, включающий следующие этапы:

перфорирование заглушки приемной емкости;

снятие электростатических зарядов, которые могут присутствовать на приемной емкости, после перфорирования заглушки, и

заполнение, в процессе которого в каждую из микропробирок приемной емкости

<sup>15</sup> подают заданное количество жидкости, после снятия электростатических зарядов ( $C^+$ ,  $C^-$ ) так, чтобы сформировать воздушный зазор между реагентом(ами) и жидкостью.

<sup>20</sup> 11. Способ по п.10, отличающийся тем, что операция по снятию электростатических зарядов заключается в ионизировании микропробирок приемной емкости путем генерирования электрического поля, создающего коронный эффект.

<sup>25</sup> 12. Способ по п.10, отличающийся тем, что операцию заполнения микропробирок осуществляют с использованием по меньшей мере одной пипетки, причем при выполнении указанной операции указанную пипетку вводят коаксиально в одну из микропробирок.

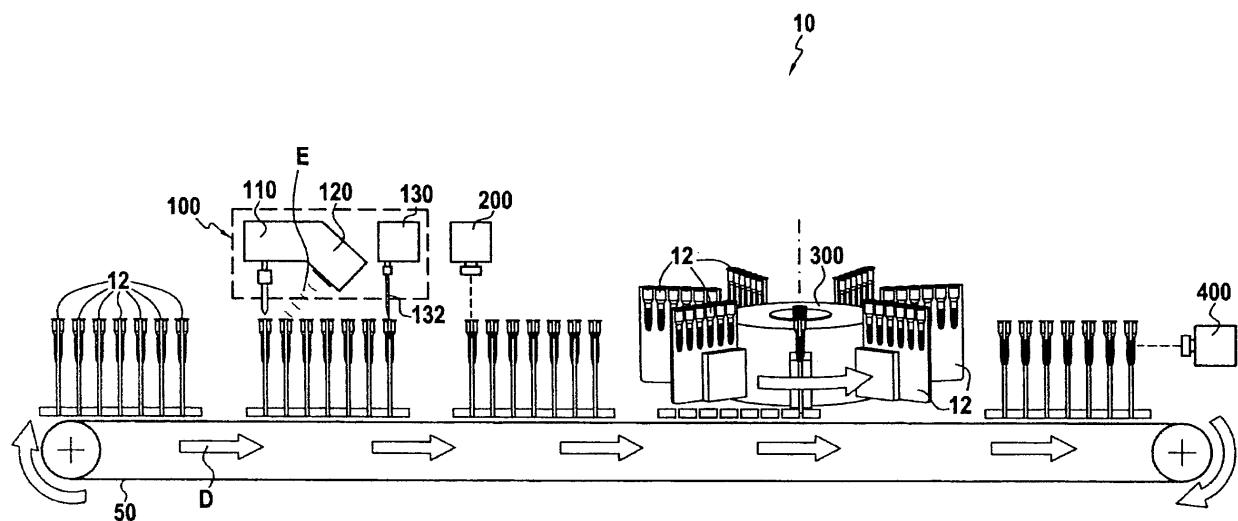
<sup>30</sup> 13. Способ по п.10, отличающийся тем, что операцию заполнения микропробирок осуществляют с использованием по меньшей мере одной пипетки, нижний конец которой при выполнении указанной операции помещают немного ниже заглушки.

<sup>35</sup> 14. Способ по п.10, отличающийся тем, что дополнительно включает по завершении операции заполнения операцию верификации позиционирования поданной в микропробирки жидкости.

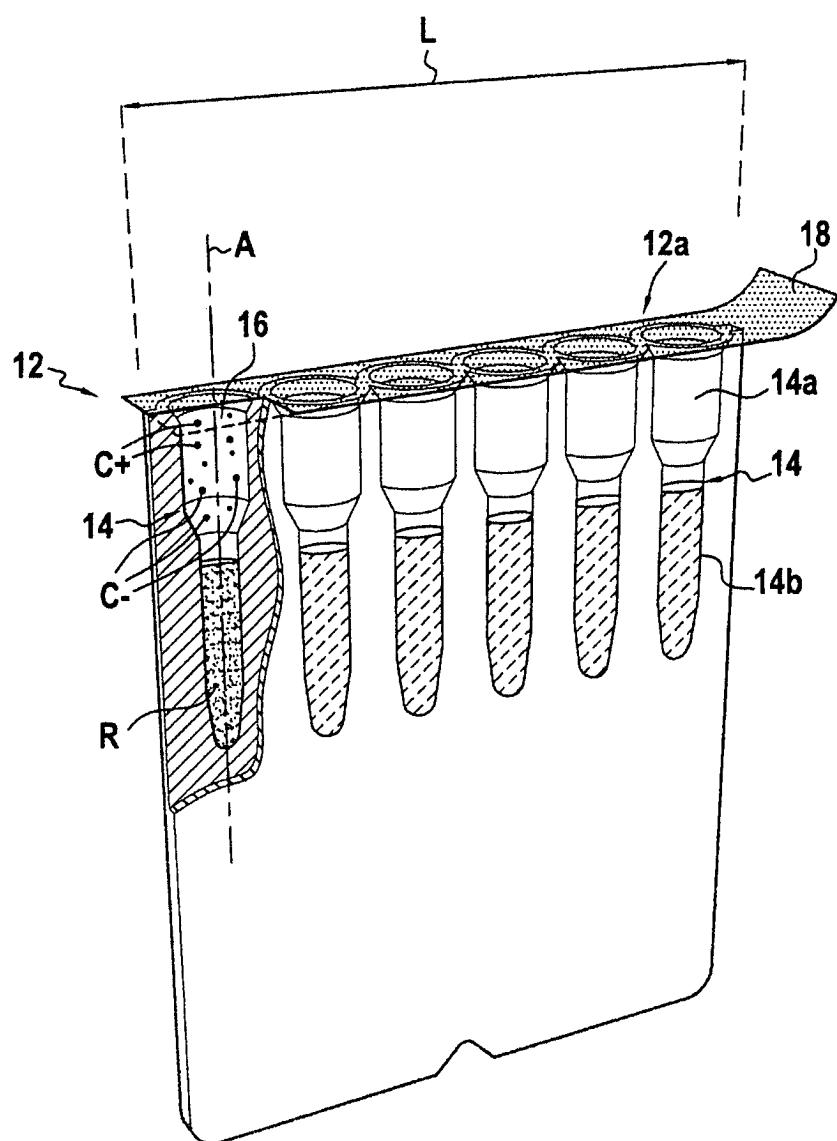
35

40

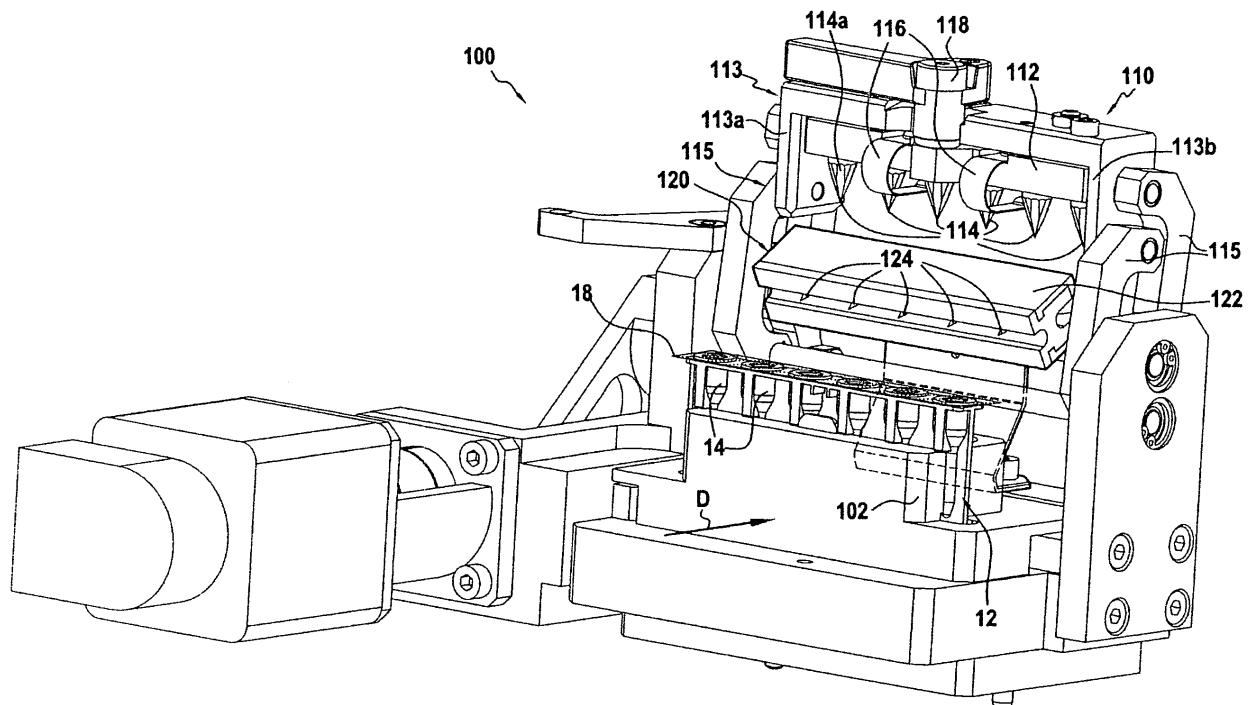
45



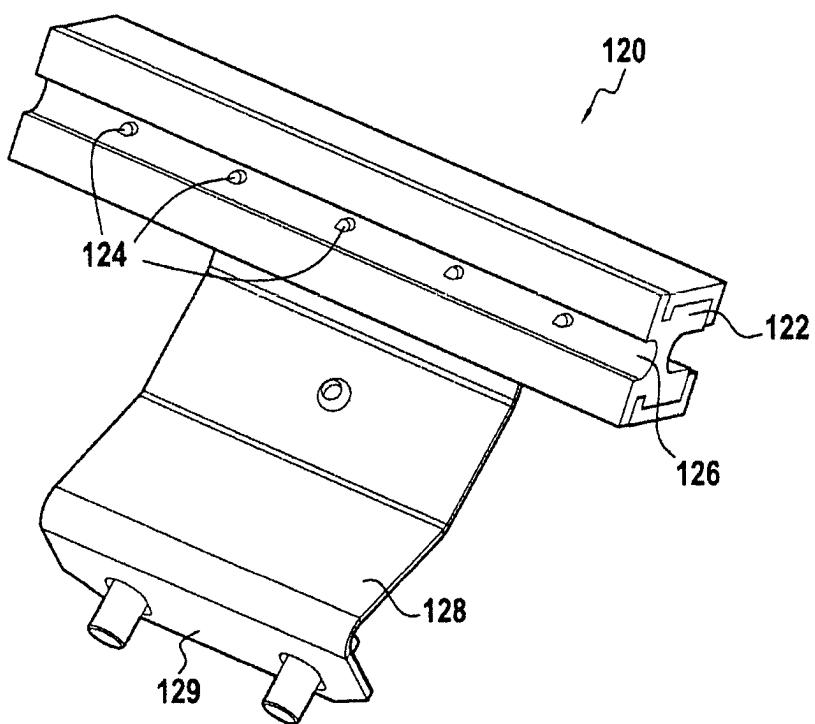
ФИГ. 1



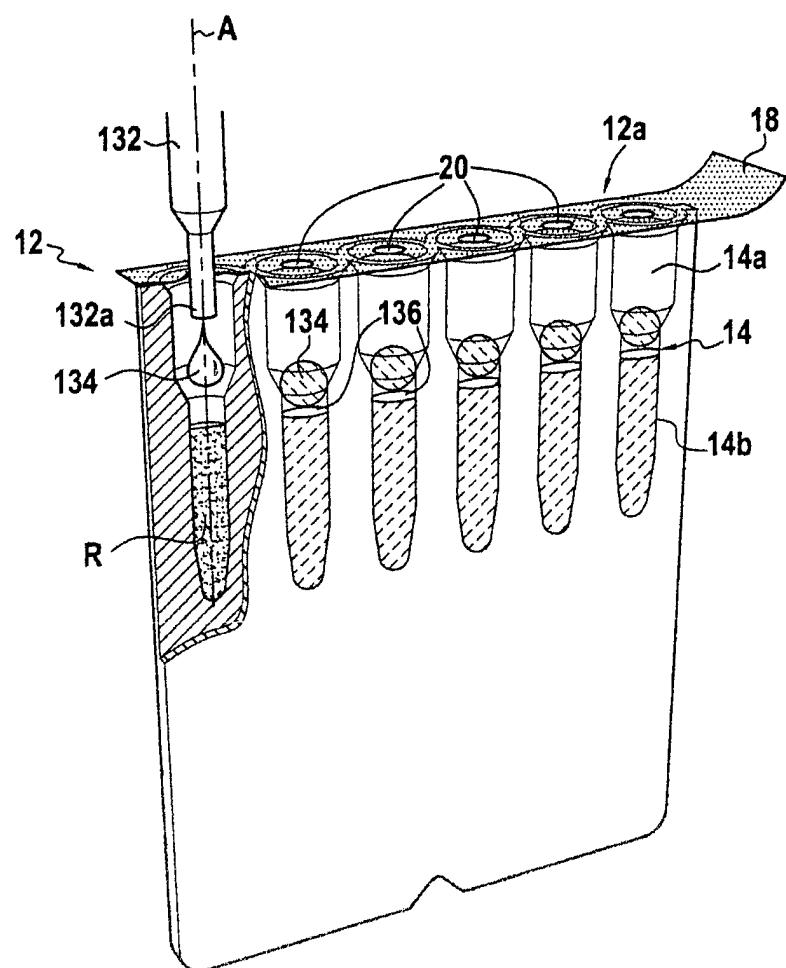
ФИГ. 2



ФИГ. 3



ФИГ. 4



ФИГ. 5