

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01N 21/25 (2017.08)

(21)(22) Заявка: 2015102527, 28.06.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.06.2013Дата регистрации:  
06.02.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
28.06.2012 US 61/665,584

(43) Дата публикации заявки: 20.08.2016 Бюл. № 23

(45) Опубликовано: 06.02.2018 Бюл. № 4

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 28.01.2015(86) Заявка РСТ:  
US 2013/048750 (28.06.2013)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2014/005112 (03.01.2014)Адрес для переписки:  
123242, Москва, Кудринская площадь, 1, а/я 35,  
"Михайлюк, Сороколат и партнеры-патентные  
поверенные"

(72) Автор(ы):

КАПЛИН Брайан Э. (US),  
ФЬЮДЖЕР Николь А. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ФЛЮОРЕСЕНТРИК, ИНК. (US)

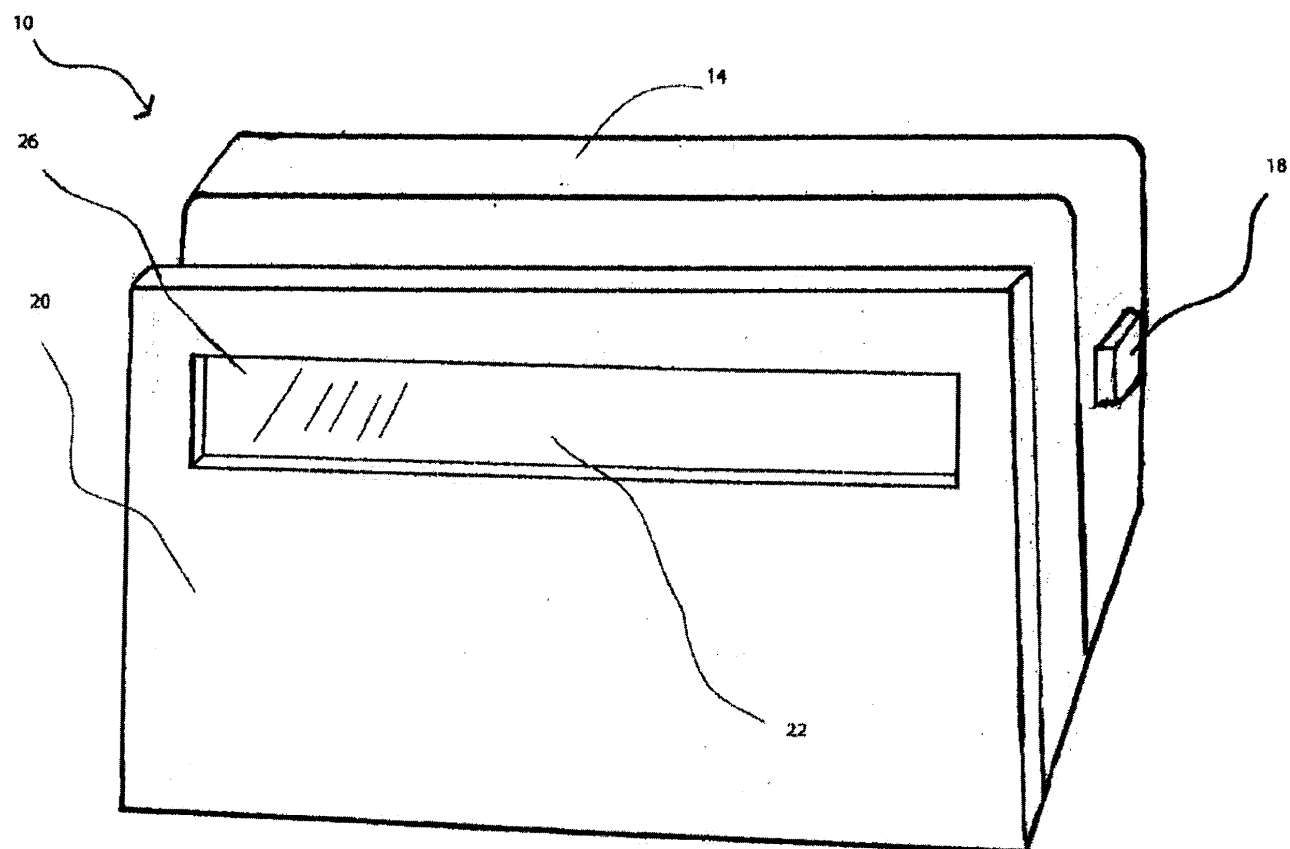
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2002068932 A2, 06.09.2002. WO  
2012012779 A2, 26.12.2012. US 3768526,  
30.10.1973. RU 2409817 C2, 20.01.2011. EA 7338  
B1, 25.08.2006.

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ИНДИКАТОРА

(57) Реферат:

Заявленное устройство относится к средствам для бокового наблюдения химических индикаторов, в частности для обнаружения присутствия химического индикатора в реакционном сосуде. Устройство для обнаружения химического индикатора содержит корпус, содержащий: смотровое отверстие, средство для предоставления освещения и гнезда для пробирок, выполненные таким образом, что

наблюдатель видит пробирки сбоку под углом, более или менее перпендикулярным направлению освещения, при этом устройство содержит по меньшей мере два окна, являющихся взаимозаменяемыми. Техническим результатом является повышение качественного и количественного обнаружения различных химических индикаторов. 17 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1

RU 2643937 C2

RU 2643937 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*G01N 21/25* (2017.08)

(21)(22) Application: **2015102527, 28.06.2013**

(24) Effective date for property rights:  
**28.06.2013**

Registration date:  
**06.02.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**28.06.2012 US 61/665,584**

(43) Application published: **20.08.2016** Bull. № 23

(45) Date of publication: **06.02.2018** Bull. № 4

(85) Commencement of national phase: **28.01.2015**

(86) PCT application:  
**US 2013/048750 (28.06.2013)**

(87) PCT publication:  
**WO 2014/005112 (03.01.2014)**

Mail address:  
**123242, Moskva, Kudrinskaya ploshchad, 1, a/ya 35,  
"Mikhajlyuk, Sorokolat i partnery-patentnye  
poverennye"**

(72) Inventor(s):

**CAPLIN, Brian E. (US),  
FUGERE, Nicole A. (US)**

(73) Proprietor(s):

**FLUORESENTRIC, INC. (US)**

(54) **DEVICE FOR DETECTING CHEMICAL INDICATOR**

(57) Abstract:

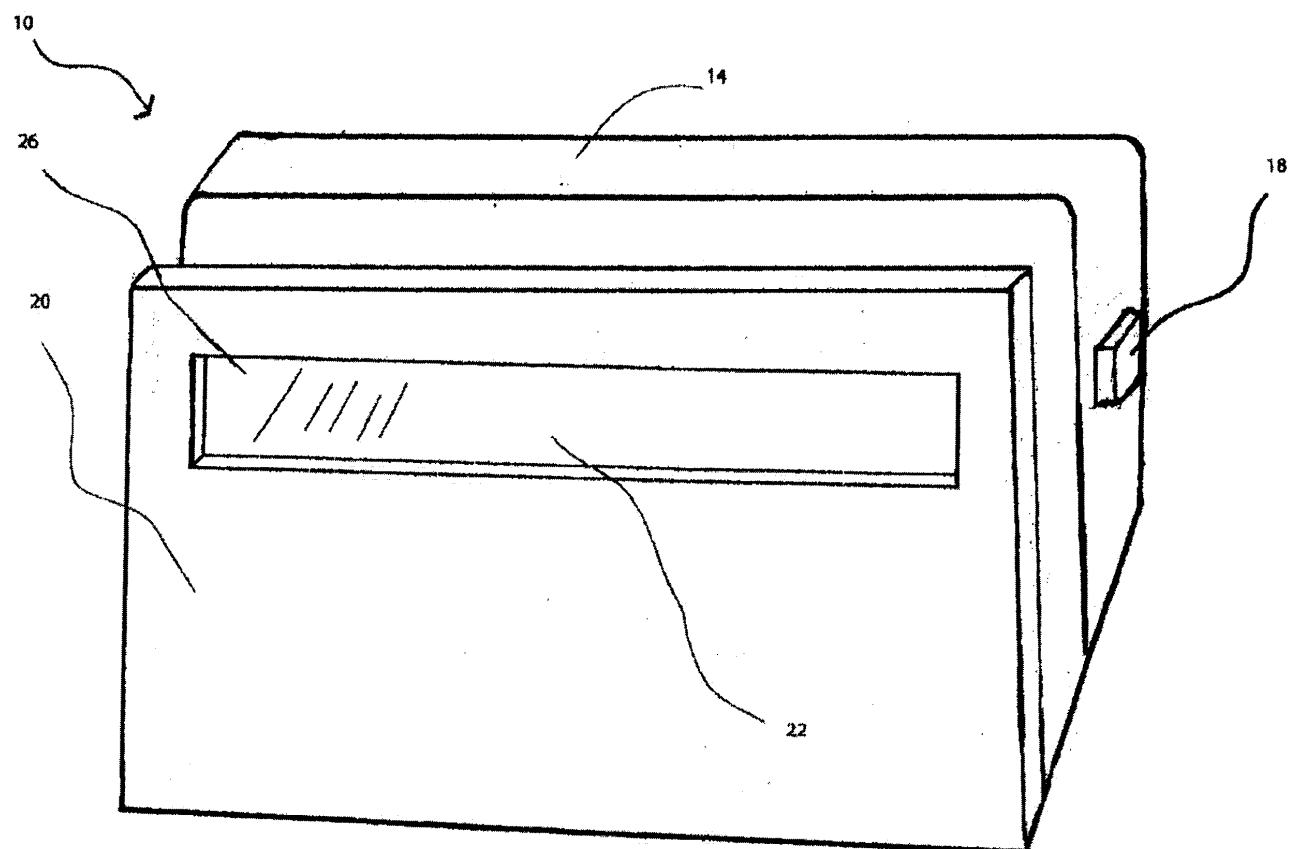
FIELD: physics.

SUBSTANCE: device for detecting the chemical indicator comprises a housing including: a viewing hole, a means for providing illumination, and test tube seats made in such a way that a viewer sees the test tubes on the side at an angle more or less perpendicular to the

direction of illumination, wherein the device comprises, at least, two windows, which are interchangeable.

EFFECT: increasing qualitative and quantitative detection of various chemical indicators.

18 cl, 6 dwg



Фиг. 1

RU 2643937 C2

RU 2643937 C2

## ПЕРЕКРЕСТНЫЕ ССЫЛКИ НА РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

Данная заявка испрашивает приоритет предварительной заявки США №61665584, поданной 28 июня 2012 г. в Ведомство США по патентам и товарным знакам, содержание которой полностью включено в настоящее описание посредством ссылки, включая, но не ограничиваясь именно теми частями, которые появляются в дальнейшем, при этом включение посредством ссылки выполнено со следующим условием: в случае если любая часть вышеупомянутой заявки противоречит данной заявке, данная заявка заменяет указанную вышеупомянутую заявку.

## ЗАЯВЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ИССЛЕДОВАНИЯ ИЛИ РАЗВИТИЯ, СПОНСИРУЕМЫХ ИЗ ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТА

Не применимо.

### ПРЕДПОСЫЛКИ

1. Область техники, к которой относится настоящее изобретение

[0001] Настоящее изобретение относится в общем к устройству для бокового наблюдения химического индикатора. Точнее, но не обязательно исключительно, настоящее изобретение относится к простому портативному и недорогому устройству для обнаружения присутствия химического индикатора в реакционном сосуде.

2. Описание известного уровня техники

[0002] Научным процессам давно способствуют считанные данные, полученные освещением исследуемого химического соединения электромагнитным излучением с различной длиной волн. Например, в области амплификации ДНК используются различные флуоресцентные красители и флуоресцентные зонды для определения амплификации целевой последовательности ДНК. В зависимости от типа используемого флуоресцентного красителя или флуоресцентного зонда флуоресценцию обнаруживают путем воздействия на рассматриваемый флуоресцентный краситель или флуоресцентный зонд соответствующим электромагнитным излучением и рассмотрения результирующей флуоресценции через цветной светофильтр.

[0003] Это стандартная технология, применяемая для анализа продуктов ПЦР-амплификации. ПЦР-амплификацию обычно выполняют в миниатюрных пробирках. Поскольку выполнение ПЦР может занимать несколько часов, обычно наиболее эффективным, а следовательно предпочтительным, является одновременное осуществление нескольких ПЦР-реакций в одной партии. Для этого несколько реакций осуществляют одновременно в группе пробирок. Из-за требований к площади ПЦР-устройств, группы пробирок наиболее часто размещают в квадратной или круглой конфигурации.

[0004] Квадратная или круглая конфигурация размещения пробирок, применяемых в традиционном ПЦР-термоциклировании, требует выполнения любого обнаружения флуоресценции путем обзора пробирок сверху с применением источника света, обычно расположенного ниже пробирок, или наоборот. Такая компоновка является неидеальной для обнаружения флуоресценции, так как свет проходит снизу и светит в глаза наблюдателю. Ввиду этого большая часть флуоресценции размывается, затрудняя обнаружение различий флуоресценции. Визуальное обнаружение лучше всего выполнять при обзоре пробирок под углом, более или менее перпендикулярным направлению света, освещающего пробирки. Тем не менее, расположение пробирок в традиционной квадратной или прямоугольной конфигурации затрудняет или делает невозможным обзор сбоку из-за того, что пробирки, наиболее приближенные к наблюдателю, закрывают более отдаленные пробирки от обзора наблюдателя.

[0005] Благодаря более новым и быстрым способам амплификации ДНК нет

необходимости в выполнении амплификации крупными партиями. Благодаря более новым способам амплификации можно с оптимальными затратами амплифицировать меньшие партии ДНК. Это позволяет размещать пробирки в один ряд или в несколько рядов, расположенных в шахматном порядке. В свою очередь, это предоставляет

5 возможность обзора пробирок сбоку или под углом, более или менее перпендикулярным направлению освещения.

[0006] Таким образом, дальнейшее техническое описание раскрывает химический и биохимический детектор, различимый невооруженным глазом, для качественного и количественного обнаружения.

10 [0007] Этот детектор обеспечивает количественное и качественное обнаружение флуоресцентных, фосфоресцентных, люминесцентных, электрохимических или колориметрических результатов. Устройство также можно приспособить к нескольким цветным реакциям, включающим в себя дуплексные, триплексные и мультиплексные реакции более высокого порядка. В одном примере для считанных данных

15 флуоресценции устройство будет выполнено таким образом, чтобы использовать источник (источники) возбуждения, соответствующие репортерному красителю, и фильтрацию результата (результатов), соответствующую изучению, при этом реакции используют источники возбуждения, соответствующие репортерному красителю, и фильтрацию результатов, соответствующую изучению.

20 [0008] Детектор выполнен с возможностью адаптации к любому формату химических или биохимических считанных данных, требуемому для существующего теста. Универсальность системы основывается на двух конструктивных признаках устройства: 1) пользовательские выборы химического и биохимического обнаружения являются многочисленными, поскольку устройство может быть легко приспособлено

25 к любому желаемому источнику освещения и может сочетаться с любым желаемым способом фильтрации. Сочетание вариантов выбора освещения и фильтрации индикатора позволяет настраивать несколько возможных комбинаций флуоресцентных, фосфоресцентных, люминесцентных или колориметрических индикаторов внутри детектора.

30 [0009] Данное устройство позволяет применять широкий диапазон возможных длин волн света в сочетании с флуорофорами и фильтрацией обнаруженных результатов на устройстве, на наблюдателе (очки) или на устройстве и на наблюдателе.

[0010] Признаки и преимущества настоящего изобретения будут изложены в следующем описании и будут частично очевидны из описания или могут быть изучены

35 посредством практической реализации настоящего изобретения без чрезмерного проведения экспериментов. Признаки и преимущества настоящего изобретения могут быть реализованы и получены с помощью инструментов и комбинаций, отдельно указанных в приложенной формуле изобретения.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

40 [0011] Признаки и преимущества изобретения станут очевидны из рассмотрения последующего подробного описания, представленного в сочетании с сопроводительными графическими материалами, на которых:

на фиг. 1 показан вид в перспективе устройства;

на фиг. 2 показан вид в разобранном состоянии устройства;

45 на фиг. 3 показан вид в разрезе устройства;

на фиг. 4 показан вид в разрезе еще одного варианта осуществления устройства, содержащего термоблоки;

на фиг. 5 показан вид сверху еще одного варианта осуществления устройства,

содержащего ряды держателей.

На фиг. 6 показан вид сбоку еще одного варианта осуществления устройства, содержащего поворотное окно.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

5 [0012] Для облегчения понимания принципов согласно изобретению далее будут приведены ссылки на варианты осуществления, изображенные на графических материалах, и для их описания будет использована особая терминология. Тем не менее, следует понимать, что этим не предполагается ограничение объема изобретения. Любые  
10 изменения и дальнейшие модификации новаторских признаков, изображенных здесь, и любые дополнительные варианты применения принципов изобретения, как изображено здесь, которые могут быть очевидны специалисту в данной области, ознакомленному с данным изобретением, следует считать находящимися в пределах объема заявленного изобретения.

[0013] Перед раскрытием и описанием настоящего изобретения следует понимать,  
15 что данное изобретение не ограничено конкретными конфигурациями, этапами процесса и материалами, описанными здесь, поскольку подобные конфигурации, этапы процесса и материалы могут отличаться в некоторой степени. Также следует понимать, что терминология, примененная здесь, используется лишь с целью описания конкретных вариантов осуществления и не предназначена для ограничения, поскольку объем  
20 настоящего изобретения будет ограничен лишь прилагаемой формулой изобретения и ее эквивалентами.

[0014] Любые публикации и другие ссылочные материалы, ссылки на которые приведены здесь для описания предпосылок изобретения и для предоставления дополнительных подробностей относительно его практического осуществления,  
25 настоящим полностью включены в данное описание посредством ссылки со следующим исключением: В случае если любая часть указанных ссылочных материалов противоречит данной заявке, данная заявка заменяет указанные ссылочные материалы. Ссылочные материалы, описанные здесь, предоставлены исключительно для их раскрытия перед датой подачи настоящей заявки. В данной заявке ничего не должно  
30 расцениваться как предположение или допущение того, что авторы изобретения не уполномочены датировать задним числом подобное изобретение на основании предыдущего изобретения или отличать настоящее изобретение от предмета, раскрытого в ссылочных материалах.

[0015] Следует отметить, что, как используется в данном техническом описании и  
35 прилагаемой формуле изобретения, ссылки в форме единственного числа также включают в себя ссылки в форме множественного числа, если в контексте строго не указано иначе.

[0016] В описании и формуле настоящего изобретения следующая терминология будет использована в соответствии с определениями, изложенными ниже.

40 [0017] Как использовано здесь, термины «содержащий», «включающий в себя», «состоящий из», «отличающийся тем, что» и их грамматические эквиваленты являются включающими или неограничивающими терминами, не исключающими дополнительных, не перечисленных элементов или этапов способа.

[0018] Как использовано здесь, фраза «состоящий из» и ее грамматические  
45 эквиваленты исключают любой элемент, этап или ингредиент, не указанный в формуле изобретения.

[0019] Как использовано здесь, фраза «состоящий по существу из» и ее грамматические эквиваленты ограничивают объем формулы изобретения конкретными материалами

или этапами и теми, которые не влияют материально на основную и новаторскую характеристику или характеристики заявленного изобретения.

[0020] Как использовано здесь, термин «проксимальный» относится в широком смысле к понятию ближайшего положения.

5 [0021] Как использовано здесь, термин «дистальный» в общем относится к положению, противоположному проксимальному, и, таким образом, к понятию отдаленного положения или наиболее отдаленного положения, в зависимости от контекста.

[0022] Как использовано здесь, фраза «в по меньшей мере частичном направлении от проксимального к дистальному» относится в общем к двумерному понятию направления, в котором направление «от проксимального к дистальному» определяет одно направление или один размер. Объект, проходящий в направлении, не параллельном направлению «от проксимального к дистальному», то есть под углом к нему, не являющимся прямым, таким образом включает в себя два компонента  
10 направления, один из которых находится в направлении «от проксимального к дистальному» и другой находится в направлении, перпендикулярном направлению «от проксимального к дистальному».

[0023] На фиг. 1 изображено портативное ручное устройство 10, работающее от батареи, для наблюдения за визуальным сигналом химического индикатора. Как  
20 изображено на фиг. 1, устройство содержит корпус 14. В одном варианте осуществления размер и форма корпуса 14 позволяют отдельному пользователю легко удерживать его в руке. Корпус 14 содержит выключатель 18, активирующий функцию освещения (не изображено) устройства 10. Устройство 10 также содержит защитный экран 20. Защитный экран 20 прикреплен с возможностью снятия к корпусу 14. Съемный  
25 защитный экран 20 содержит отверстие 22. Форма и размер данного отверстия 22 позволяют ему вмещать окно 26. Данное окно 26 может быть изготовлено из стекла, пластика, слюды, любого полимера или другого композитного материала, известного специалистам в данной области. Окно 26 может быть прозрачным или непрозрачным. Окно может быть цветным. В изображенном варианте осуществления окно 26 постоянно  
30 прикреплено к защитному экрану 20. Защитный экран 20 может быть отсоединен от корпуса 14. В данном варианте осуществления может быть использовано несколько защитных экранов 20, при этом каждый защитный экран 20 содержит окно 26 другого цвета. Данный вариант осуществления позволяет пользователю заменять окна 26 на окна других цветов путем присоединения других защитных экранов 20 к корпусу 14.  
35 Хотя источником питания в варианте осуществления, изображенном на фиг. 1, является батарея, источником питания может быть переменный ток из обычной стенной розетки, солнечная батарея или любой другой источник питания, известный специалистам в данной области.

[0024] В еще одном варианте осуществления защитный экран 20 постоянно  
40 прикреплен к корпусу 10. В данном варианте осуществления окно 26 прикреплен с возможностью снятия к защитному экрану 20. Это позволяет пользователю использовать окна 26 различных цветов путем извлечения установленного окна 26 и его замены окном 26 желаемого цвета.

[0025] На фиг. 2 изображен вид в разобранном состоянии устройства 10. Корпус 14  
45 содержит по меньшей мере одну стойку 40 для пробирок. По меньшей мере одна стойка 40 для пробирок является более или менее полый и содержит гнезда 34, размер и форма которых позволяет вмещать пробирки 38. Пробирки 38 содержат выступы, расположенные на их открытых концах, диаметр которых больше диаметра гнезд 34.



Когда пробирки 38 вставлены в гнезда 34, выступы предотвращают полное прохождение пробирок 38 сквозь гнездо 34. Таким образом, стойка 40 для пробирок и гнезда 34 предоставляют конструкцию для подвешивания и поддержания пробирок в нужном положении для освещения и обзора наблюдателем.

5 [0026] Стойка 40 для пробирок содержит просвет 30, обеспечивающий обзор внутреннего пространства стойки 40 для пробирок. Просвет 30 расположен на одной линии с отверстием 22 в защитном экране 20, так что пользователю предоставлен  
хороший обзор внутреннего пространства стойки 40 для пробирок. Отверстие 22, а  
10 также просвет 30, расположены таким образом, что по меньшей мере часть пробирок 38 видна наблюдателю, так что наблюдатель, смотрящий в окно, смотрит на пробирки 38 в виде более или менее сбоку или менее перпендикулярно относительно продольной оси пробирок 38.

[0027] В другом варианте осуществления по меньшей мере одна пробирка 38 может быть подвешена и может удерживаться в своем положении с помощью зажимов, скоб  
15 или любых других средств, известных специалистам в данной области. Подобный вариант осуществления не требует стойки 40 для пробирок и просвета 30 и обеспечивает обзор пробирок 38 непосредственно через отверстие.

[0028] На фиг. 3 изображен вид в разрезе корпуса 14, предоставляющего обзор электронной архитектуры устройства 10. Согласно данному варианту осуществления  
20 корпус содержит монтажную плату 44, электрически связанную с выключателем 18. Электронная архитектура также содержит источник 48 питания, электрически связанный 50 с выключателем 18, так что при включении выключателя 18 энергия поступает от источника 48 питания к монтажной плате 44. Монтажная плата 44 содержит патроны 45, в которые может быть вставлено по меньшей мере одно осветительное устройство  
25 46. Осветительное устройство 46 может представлять собой лампу накаливания, светодиод или любое другое осветительное устройство, знакомое специалистам в данной области. При подаче питания на монтажную плату 44 по меньшей мере одно осветительное устройство 46 освещает пробирки 38. В варианте осуществления, изображенном на фиг. 3, монтажная плата 44 и по меньшей мере одно осветительное  
30 устройство 46 расположены ниже гнезд 34, так что когда пробирки 38 подвешены во внутреннем пространстве стойки 40 для пробирок, по меньшей мере одно осветительное устройство освещает пробирку снизу пробирки. Это приводит к тому, что наблюдатель видит пробирки через отверстие и просвет под более или менее прямым углом к направлению света, излученного по меньшей мере одним осветительным устройством  
35 46. Цвет излученного света может быть изменен путем изменения типа осветительного устройства 46. Это можно осуществить путем замены одного или нескольких отдельных осветительных устройств 46 в монтажной плате. В качестве альтернативы это можно осуществить путем отсоединения и извлечения существующей монтажной платы и ее замены монтажной платой, содержащей один или несколько осветительных устройств  
40 46 желаемого цвета. В альтернативном варианте монтажная плата может содержать осветительные устройства 46 разных цветов, выбираемых пользователем. Это может быть выполнено, например, путем присоединения всех осветительных устройств 46 одного цвета к отдельной цепи в монтажной плате и предоставления пользователю возможности подавать питание на одну или несколько цепей, активирующих  
45 осветительные устройства, создающие желаемый и определенный цвет химической индикации.

[0029] В альтернативном варианте осуществления отверстие 22, а также просвет 30 расположены таким образом, что наблюдатель, смотрящий через окно, видит пробирки

под углом 80 градусов или более относительно угла падения света.

[0030] В альтернативном варианте осуществления отверстие 22, а также просвет 30 расположены таким образом, что наблюдатель, смотрящий через окно, видит пробирки под углом 70 градусов или более относительно угла падения света.

5 [0031] В альтернативном варианте осуществления отверстие 22, а также просвет 30 расположены таким образом, что наблюдатель, смотрящий через окно, видит пробирки под углом 60 градусов или более относительно угла падения света.

[0032] В альтернативном варианте осуществления отверстие 22, а также просвет 30 расположены таким образом, что наблюдатель, смотрящий через окно, видит пробирки  
10 под углом 50 градусов или более относительно угла падения света.

[0033] В альтернативном варианте осуществления отверстие 22, а также просвет 30 расположены таким образом, что наблюдатель, смотрящий через окно, видит пробирки под углом 40 градусов или более относительно угла падения света.

[0034] В альтернативном варианте осуществления отверстие 22, а также просвет 30  
15 расположены таким образом, что наблюдатель, смотрящий через окно, видит пробирки под углом 30 градусов или более относительно угла падения света.

[0035] В альтернативном варианте осуществления отверстие 22, а также просвет 30 расположены таким образом, что наблюдатель, смотрящий через окно, видит пробирки под углом 20 градусов или более относительно угла падения света.

20 [0036] В альтернативном варианте осуществления отверстие 22, а также просвет 30 расположены таким образом, что наблюдатель, смотрящий через окно, видит пробирки под углом 10 градусов или более относительно угла падения света.

[0037] В альтернативном варианте осуществления отверстие 22, а также просвет 30  
25 расположены таким образом, что наблюдатель, смотрящий через окно, видит пробирки под углом 5 градусов или более относительно угла падения света.

[0038] В альтернативном варианте осуществления отверстие 22, а также просвет 30 расположены таким образом, что наблюдатель, смотрящий через окно, видит пробирки под углом 1 градус или более относительно угла падения света.

[0039] В еще одном варианте осуществления, изображенном на фиг.4, устройство  
30 содержит группу термоблоков 58, расположенных проксимально к пробиркам 38 таким образом, чтобы находиться в тепловой связи с пробирками 38. Термоблоки 58 электрически связаны с монтажной платой 44, так что при подаче питания на монтажную плату 44 питание подается и на термоблоки 58. Электрическая связь 50 между термоблоками 58 и источником 48 питания может содержать по меньшей мере один  
35 резистор 59 или какое-либо другое устройство, известное специалистам в данной области, способное уменьшать силу тока, подаваемого к одному или нескольким термоблокам 58, так что сила тока, поданного к термоблоку с одной стороны пробирки, больше силы тока, поданного к термоблоку 58 с другой стороны пробирки. Данная разница  
40 силы тока образует перепад температур между термоблоками 58, достаточный для создания конвекционного течения внутри пробирки. В варианте осуществления, изображенном на фиг. 4, термоблоки 58 более или менее соответствуют форме пробирок 38, обеспечивая равномерный теплообмен между термоблоками 58 и пробирками 38.

[0040] В еще одном варианте осуществления устройство 10 содержит средство  
45 регулировки температур термоблоков. Например, один или несколько реостатов могут быть расположены в электрической схеме между источником питания и термоблоками 58, так что температуру одного или нескольких термоблоков 58 можно изменять. Температурой также можно управлять посредством другого устройства или комбинации устройств, известных специалистам в данной области.

[0041] В еще одном варианте осуществления устройство 10 может содержать нагревательный элемент и/или охлаждающий элемент, так что можно организовать термоциклирование устройства в пределах заданного температурного диапазона.

[0042] В еще одном варианте осуществления устройство не содержит внутренний источник света, но вместо этого содержит просвет во внутреннее пространство корпуса. Данный просвет может находиться в задней части или в нижней части устройства 10. Размер и форма открытой части позволяют освещению от источника света, расположенного снаружи устройства 10, проходить в устройство 10 и освещать пробирки 38.

[0043] В другом варианте осуществления устройство содержит светочувствительный измерительный прибор, регистрирующий длину волны света, излучаемого от пробирки. Светочувствительный измерительный прибор электрически связан с процессором, способным выполнять машиночитаемый код, преобразующий зарегистрированную длину волны в цифровой формат. Эти оцифрованные данные затем можно хранить в запоминающем устройстве, электрически связанном с процессором. Оцифрованные данные также могут быть отображены в устройстве вывода, электрически связанном с процессором и/или запоминающим устройством.

[0044] В еще одном варианте осуществления отверстие 22 в защитном экране 20 не содержит окно 26. В данном варианте осуществления наблюдатель использует светофильтр снаружи устройства для того, чтобы сделать индикатор видимым. Например, светофильтр может представлять собой очки с линзами подходящего цвета.

[0045] В еще одном варианте осуществления источник света расположен сбоку от пробирок 38 и смотровое отверстие расположено над пробирками 38. В еще одном варианте осуществления источник света расположен сбоку от пробирок 38 и смотровое отверстие расположено под пробирками 38. В еще одном варианте осуществления источник света расположен более или менее над пробирками 38 и смотровое отверстие 22 расположено сбоку от пробирок 38.

[0046] В еще одном варианте осуществления, изображенном на фиг. 5, гнезда 34 для пробирок расположены по меньшей мере в два ряда, в шахматном порядке. Как изображено на фиг. 5, гнезда 34 для пробирок расположены в виде первого ряда 64 и второго ряда 60. Гнезда 34 для пробирок расположены в шахматном порядке, так что пробирки 38 во втором ряду 60 не закрываются пробирками 38 в первом ряду 64 от обзора наблюдателя, смотрящего через отверстие.

[0047] В еще одном варианте осуществления, изображенном на фиг. 6, окна 68 разных цветов встроены в ленточный механизм 70 внутри устройства 10. Ленточный механизм 70 растянут между двумя вращающимися роликами 72. Один из вращающихся роликов соединен с приводным роликом 76. При вращении приводного ролика 76 он заставляет ленточный конвейер двигаться, который, в свою очередь, заставляет окна 68 различных цветов перемещаться между по меньшей мере одним вращающимся роликом 72. Таким образом, пользователь может изменять цвет окон 68 путем управления приводным роликом 76 до тех пор, пока окно желаемого цвета не появится перед отверстием 22. При движении окон 68 разного цвета между вращающимися роликами они последовательно перемещаются мимо отверстия 22. Кроме того, на фиг. 6 изображена крышка 80, прикрепленная к верхней части устройства 10. Крышка 80 выполнена таким образом, чтобы блокировать, по меньшей мере, часть окружающего света.

[0048] В еще одном варианте осуществления устройство 10 является слишком большим для легкого удержания в руке.

## (57) Формула изобретения

1. Устройство для обнаружения химического индикатора, содержащее: корпус, содержащий:

5 отверстие;

средство для предоставления освещения и

конструкцию для удержания по меньшей мере одной пробирки в необходимом положении для обзора через отверстие, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что когда по меньшей мере одна пробирка помещена в устройство, наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, более или менее перпендикулярным направлению освещения;

при этом устройство содержит по меньшей мере два окна, являющихся взаимозаменяемыми.

15 2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $1^\circ$  или более, относительно направления освещения.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $10^\circ$  или более, относительно направления освещения.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $5^\circ$  или более, относительно направления освещения.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $10^\circ$  или более, относительно направления освещения.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $20^\circ$  или более, относительно направления освещения.

7. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $30^\circ$  или более, относительно направления освещения.

8. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $40^\circ$  или более, относительно направления освещения.

9. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $50^\circ$  или более, относительно направления освещения.

10. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены

таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $60^\circ$  или более, относительно направления освещения.

11. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $70^\circ$  или более, относительно направления освещения.

12. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что отверстие, средство для предоставления освещения и конструкция для удержания по меньшей мере одной пробирки выполнены таким образом, что наблюдатель видит по меньшей мере одну пробирку под углом, равным  $80^\circ$  или более, относительно направления освещения.

13. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит источник света.

14. Устройство по п. 13, отличающееся тем, что цвет источника света можно изменять.

15. Устройство по п. 1 отличающееся тем, что по меньшей мере одно окно является цветным.

16. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит по меньшей мере один термоблок.

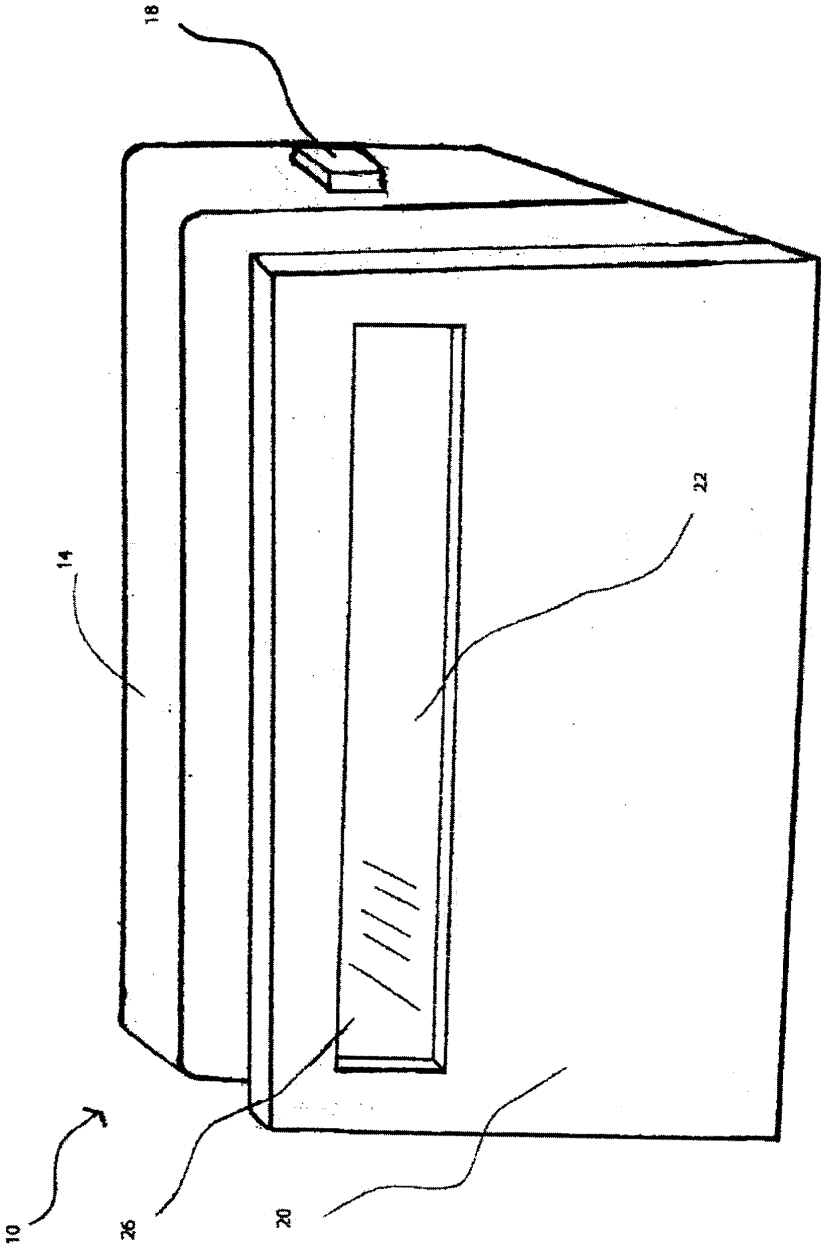
17. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что дополнительно содержит верхнюю крышку.

18. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что гнезда для пробирок расположены в два ряда в шахматном порядке.

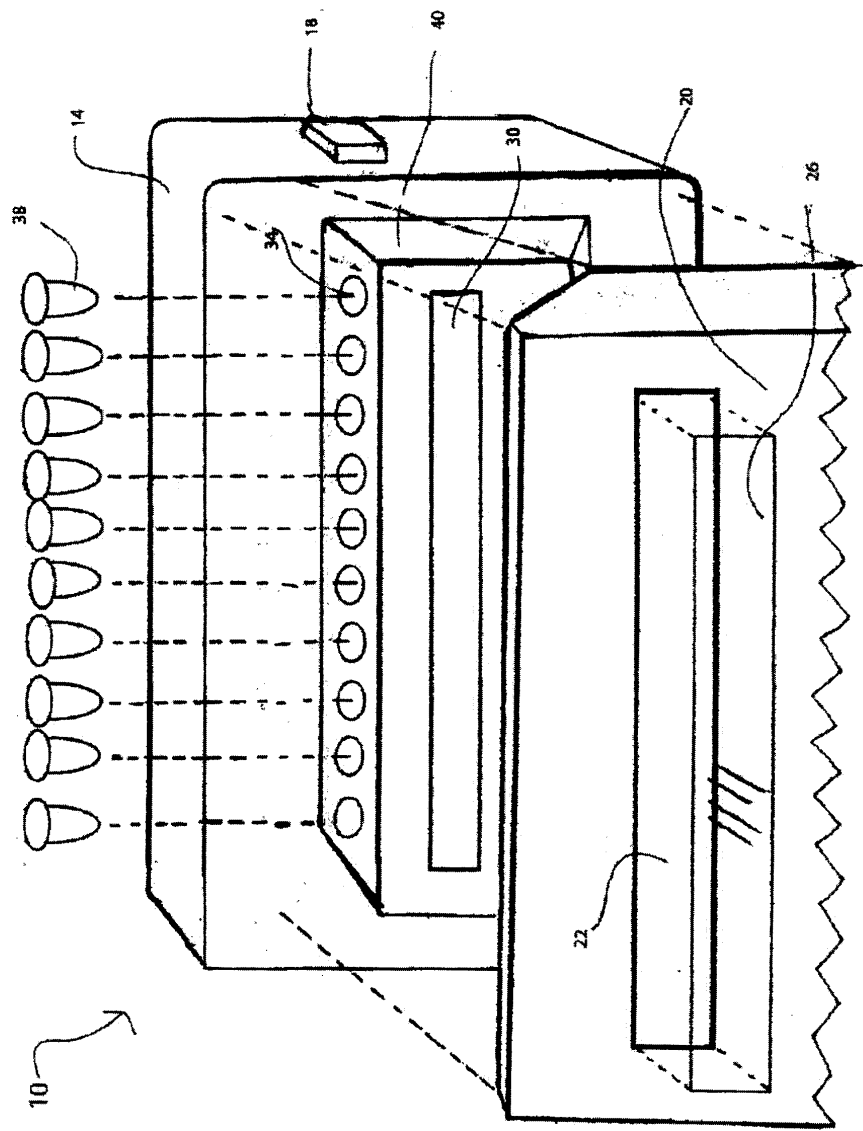
WO 2014/005112

PCT/US2013/048750

1/6

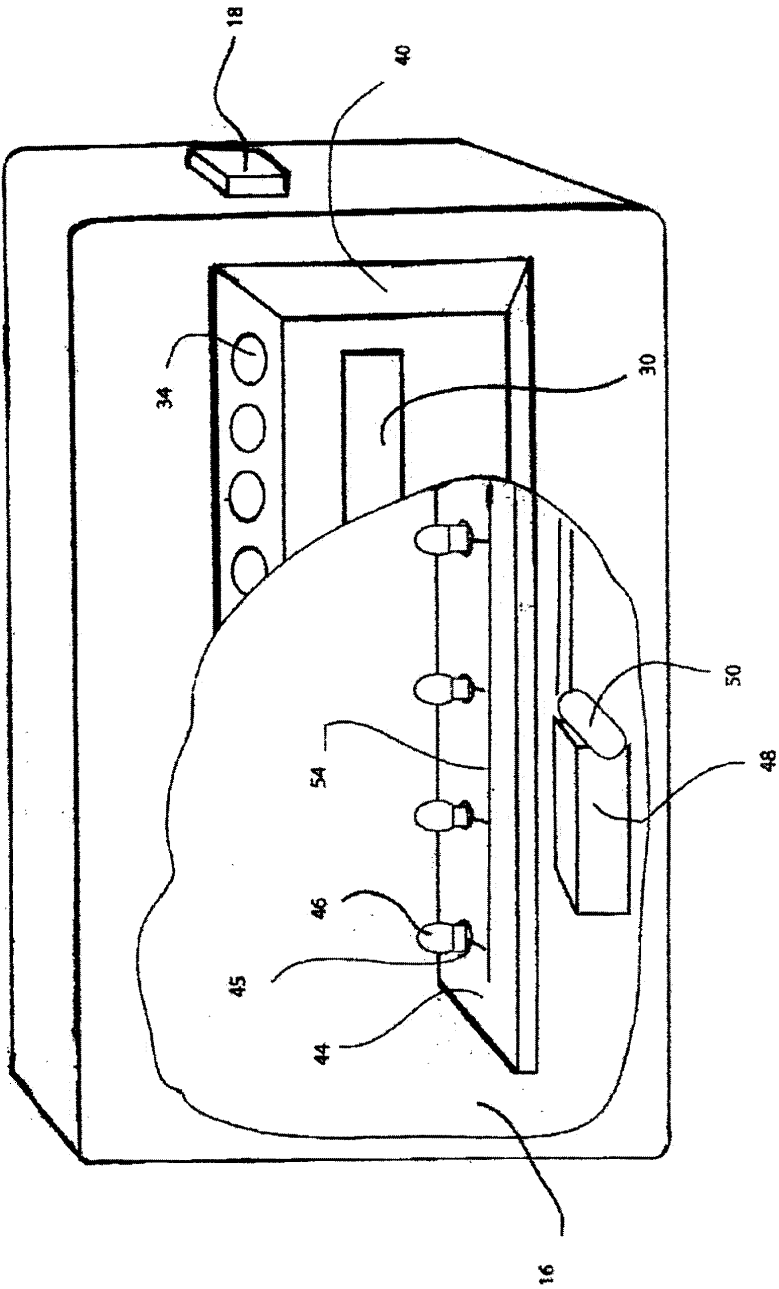


Фиг. 1



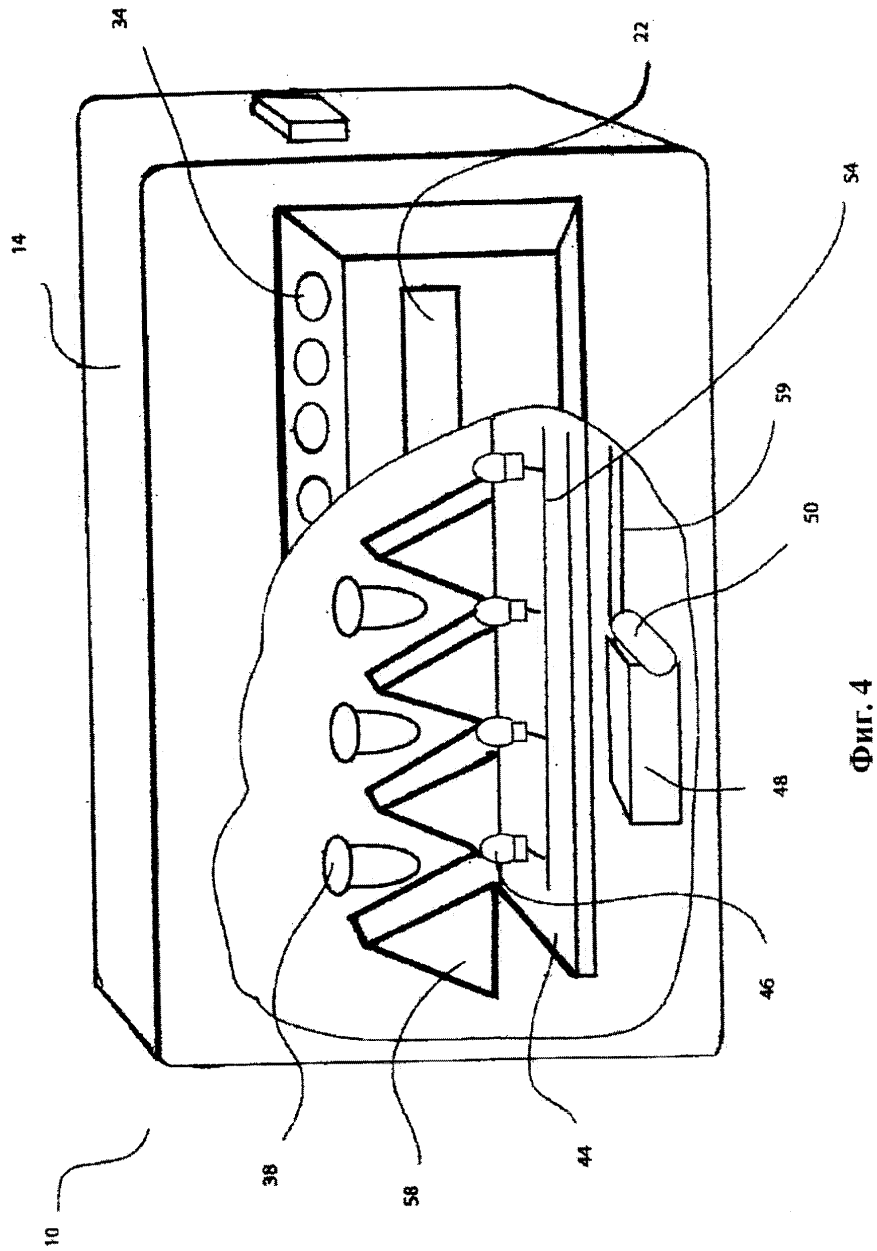
Фиг. 2

3/6

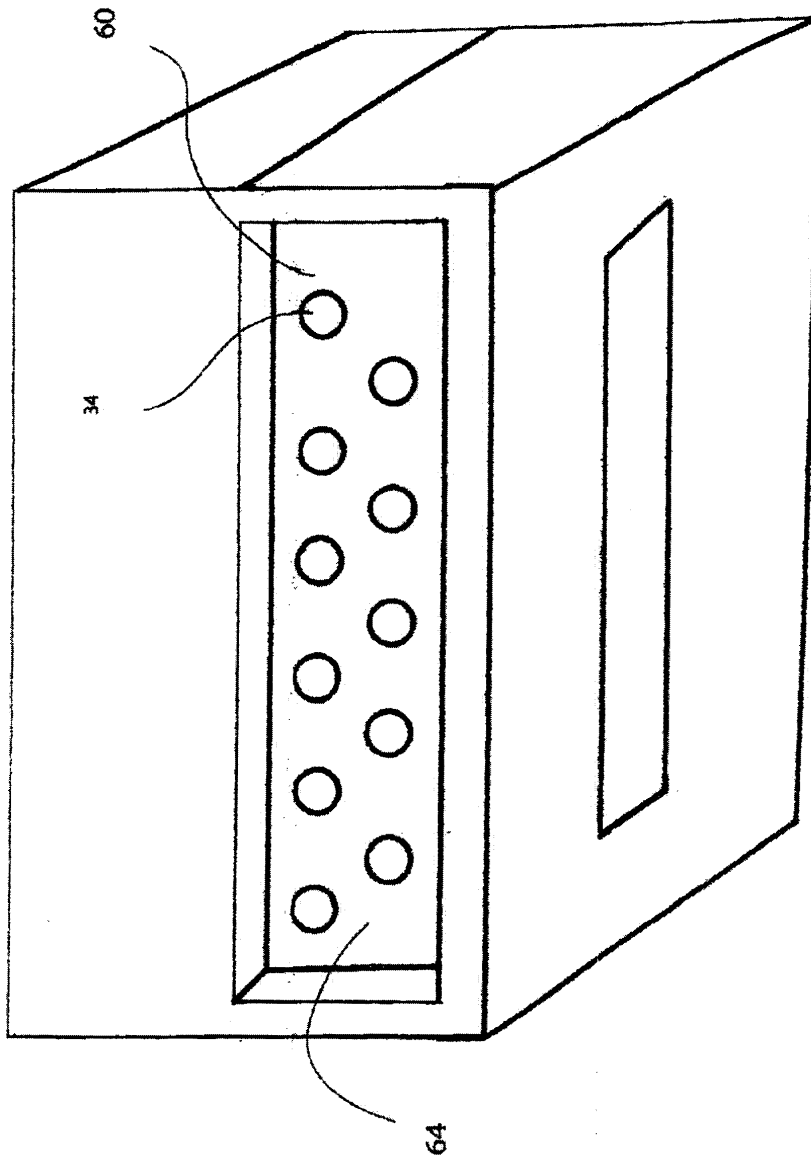


Фиг. 3

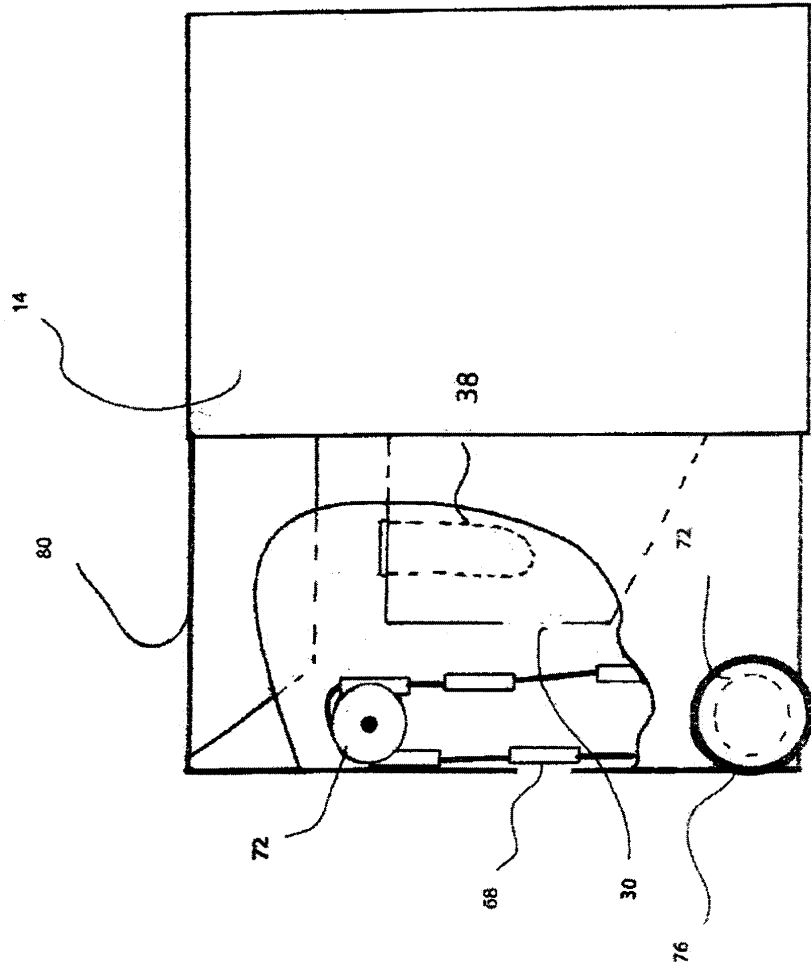




Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6