

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2013/141734 A1

(43) Дата международной публикации
26 сентября 2013 (26.09.2013)

WIPO | РСТ

(51) Международная патентная классификация:
A61B 5/01 (2006.01) *A61B 5/1477* (2006.01)
A61B 5/145 (2006.01)

(74) Агент: ПОСЛОВ, Владимир Николаевич (ROSLOV,
Vladimir Nikolaevich); ул. Бутлерова, 4-2-128, Москва,
117485, Moscow (RU).

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2012/000194
(22) Дата международной подачи:
20 марта 2012 (20.03.2012)

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Язык подачи: Русский
(26) Язык публикации: Русский

(72) Изобретатели; и
(71) Заявители : ХОХОЕВ, Эльбрус Маркленович
(KHOKHOEV, Elbrus Marklenovich) [RU/RU]; ул.
Войкова, 7, кв. 4 Владикавказ, PCO-Алания, 362007,
Vladikavkaz (RU). ХОХОЕВ, Тимур Эльбрусович
(KHOKHOEV, Timur Elbrusovich) [RU/RU]; ул.
Бутырина, 10, кв.54, Владикавказ, PCO-Алания,
362000, Vladikavkaz (RU). ЦАЛЛАЕВ, Денис
Батразович (TZALLAEV, Denis Batrazovich)
[RU/RU]; ул. Куйбышева, 134/4, кв. 40, Владикавказ,
PCO-Алания, 362044, Vladikavkaz (RU).

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR NON-INVASIVE CHECKING OF THE GLUCOSE LEVEL IN THE BLOOD

(54) Название изобретения : СПОСОБ И УСТРОЙСТВО НЕИНВАЗИВНОГО КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ В
КРОВИ



Фиг. 1

100 temperature measurement
101 analysis of the values produced
103 comparison of the analysis with standard values
104 displaying of the result

(57) Abstract: The invention relates to medical technology, specifically to methods for monitoring glucose. A method for non-invasive checking of the glucose level in the blood is claimed, the method providing for measuring and analysing the temperature in various body organs, characterized in that the temperature is measured in relation to insulin-dependent and insulin-independent tissues of an organism, wherein data relating to the glucose level in the blood are produced on the basis of the analysis of the relationship between the glucose level and temperature differences in the insulin-dependent and insulin-independent body organs. The device implementing this method comprises a measuring unit, a unit for processing the data produced and a unit for inputting/outputting instructions and for displaying the data-processing results, and is characterized in that the temperature-measuring unit is in the form of a thermovision camera, and the unit for processing the data produced can analyse the difference in temperatures recorded in the insulin-dependent and insulin-independent body tissues and can compare the value produced with correlation tables showing the physiological characteristics of various categories of the population.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2013/141734 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Опубликована:**

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

— об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к способам мониторинга глюкозы. Заявлен способ неинвазивного контроля уровня глюкозы в крови, предусматривающий измерение и анализ температуры в различных органах тела, отличающийся тем, что измерение температуры выполняют в отношении инсулинзависимых и инсулиннезависимых тканей организма, при этом данные об уровне глюкозы в крови получают на основе анализа зависимости между уровнем глюкозы и разницей температур в инсулинзависимых и инсулиннезависимых органах тела. Устройство, реализующее этот способ, включает в себя блок измерения, блок обработки получаемых данных и блок ввода/вывода команд и демонстрации результатов обработки данных, и отличается тем, что блок измерения температур выполнен в виде тепловизора, а блок обработки получаемых данных выполнен с возможностью анализа разности температур, зафиксированных в инсулинзависимых и инсулиннезависимых тканях тела, и сопоставления полученного значения с корреляционными таблицами, отражающими физиологические особенности различных категорий населения.

Способ и устройство неинвазивного контроля уровня глюкозы в крови.

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к способам мониторинга глюкозы, и может применяться для неинвазивного определения уровня глюкозы в крови.

Известно, что контроль уровня глюкозы в крови является неременной процедурой при медицинской диагностике, в особенности это актуально для лиц, страдающих диабетом.

В настоящее время наиболее распространенным способом определения уровня глюкозы в крови является взятие образца крови и нанесение этой крови на пропитанную ферментами колориметрическую полоску или электрохимический датчик. Обычно это делается путем прокола пальца. Для лиц, страдающих диабетом и вынужденных измерять уровень глюкозы в крови несколько раз в день, применение такого способа доставляет серьезный дискомфорт и повышает риск занесение инфекции.

Из уровня техники известны решения, основанные на неинвазивных методах, однако ни один из известных способов не обеспечивает достаточно высокой достоверности измерения уровня глюкозы. Кроме того, все известные способы требуют применения весьма сложного оборудования.

Например, в патенте США № 5119819 [1] описан неинвазивный способ мониторинга глюкозы в крови, основанный на измерении скорости звука в крови и анализирующий разницу между временем прохождения первичного и отраженного ультразвукового импульса. При этом осуществляется также измерение температуры крови, поскольку скорость прохождения звука в крови зависит температуры

крови. Устройство, реализующее данный способ, представляет миниатюрный звуковой генератор и отражающее зеркало, помещаемые с внешней и внутренней стороны мочки уха, а также монитор, регистрирующий температуру крови и изменение скорости
5 прохождения звуковой волны при изменении концентрации глюкозы в крови. Серьезным недостатком такого способа является то, что он способен показывать лишь динамику колебаний уровня глюкозы (повышение/понижение), но не способен определять абсолютные значения уровня глюкозы.

10 В патенте США 5771891 [2] раскрывается неинвазивный способ измерения исследуемого вещества в крови. Для этого проводят электрическую стимуляцию эндогенных тканей, а затем регистрируют и анализируют результирующий ответ на раздражение. При этом предполагается, что таким способом можно контролировать
15 содержание различных компонентов в крови, в том числе глюкозы. Помимо того, что проведение подобного анализа требует значительных вычислительных ресурсов, результаты измерений нелинейным образом зависят от большого числа внешних факторов, таких как температура тела, давление, психическое состояние и др.,
20 что искажает результаты измерений.

В патентах США 5795305 [3] и 5924996 [4] используют высокоточные измерения температуры участка тела, инфракрасного излучения данного участка и теплопроводности кожи на данном участке для определения концентрации глюкозы. Анализ, в основном,
25 базируется на математических методах экстраполяции и не принимает в расчет воздействия внешних факторов на изменение температуры тела.

В патентах США 5941821 [5] и 6049728 [6] предлагается определять уровень глюкозы в крови на основе анализа результатов воздействия акустического импульса на исследуемое вещество, в частности, на кожу и подкожные ткани пациента. Способ дает
5 недостаточно стабильные результаты, поскольку не учитывает индивидуальные различия в состоянии кожного покрова пациентов.

Следует упомянуть также техническое решение по патенту РФ 2376927 [7], в котором предлагается измерять сразу от трех до пяти параметров, чтобы снизить вероятность ошибки, поскольку каждый из
10 вышеуказанных методов по отдельности не всегда срабатывает.

Известен способ определения уровня глюкозы на основе анализа разницы температур между венозной и артериальной кровью (см.патент РФ 2180514) [8]. Способ заключается в том, что проводят непрерывный мониторинг концентрации глюкозы в крови путем
15 измерения в области поверхностных вен головы температуры тела и кондуктивных тепловых потоков с помощью датчиков измерительного устройства, а концентрацию глюкозы (X_g^*) определяют по формуле $X_g^* = X_1^* + X_2^*$, где $X_1^* = W_m(s)X_T^*$, $X_2^* = K_{\Pi}W_m(s)X_{\Pi}^*$, где X_T^* - безразмерное отклонение температуры от
20 установившегося значения, X_{Π}^* - безразмерное отклонение теплового потока от установившегося значения, $W_m(s) = 1/(T_{\Pi}s + 1)$ - передаточная функция концентрации глюкозы в крови по температуре и тепловому потоку, T_{Π} - экспериментально определяемая постоянная времени переходного процесса, K_{Π} - экспериментально определяемый
25 безразмерный коэффициент, $s = d/dt$ - оператор дифференцирования. Как видно из формулы изобретения, данный способ предназначен именно для длительного мониторинга с накоплением экспериментальных данных и может найти применение в клинической

медицине, однако он чрезвычайно сложен для использования в домашних условиях. Данный способ выбран в качестве прототипа заявляемого изобретения.

Таким образом, известны многочисленные методики, позволяющие с различной степенью точности определять уровень глюкозы в крови, путем вычисления корреляционной зависимости между некоторыми косвенными параметрами: измеряя скорости звука, электропроводимость, спектральный анализ, содержание ацетона в выдыхаемом воздухе, измеряя состав пота и т.д. Все эти методы используют весьма сложные корреляционные зависимости, которые выполняются только при определенных условиях и обладают низкой точностью.

Задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, заключается в разработке более простого и надежного способа и устройства для неинвазивного определения уровня глюкозы в крови.

Технический результат достигается за счет использования более простой, практически линейной, зависимости между уровнем глюкозы и разницей температур в инсулинозависимых и инсулиннезависимых органах тела. Для реализации заявляемого способа предлагается устройство, состоящее из блока измерения температур, блока обработки получаемых данных и блока ввода/вывода команд и демонстрации результатов обработки данных.

Концепция заявляемого изобретения заключается в том, что некоторые органы человеческого тела усваивают глюкозу без помощи инсулина, т.е. являются инсулиннезависимыми. К ним относятся клетки головного мозга, хрусталика, сетчатки, нервные окончания. Для питания других тканей и органов глюкозой требуется инсулин.

При нехватке инсулина в организме повышается уровень глюкозы в крови, что ведет к усиленной работе инсулиннезависимых тканей организма, сопровождаемой выделением тепла и повышением температуры. При этом инсулинозависимые ткани получают
5 недостаточно глюкозы, и их биологическая активность будет отражена в более низких температурах .

Заявляемый способ неинвазивного контроля уровня глюкозы в крови основан на определении корреляционной зависимости между разностью температур инсулинозависимых и инсулиннезависимых
10 органов, при этом такая зависимость практически всегда является однозначной и может характеризовать уровень глюкозы в крови.

Иными словами, в заявляемом способе достаточно провести измерение и анализ лишь одного параметра, поскольку данный параметр в организме всегда имеет однозначную зависимость, за
15 исключением некоторых отдельно оговоренных редких случаев, когда метод не сможет быть применен (локальных воспалительных процессов, серьезного повреждения или отсутствия органов и пр.).

Заявляемый способ реализуется с помощью заявляемого устройства - неинвазивного глюкометра - предназначенного для
20 контроля температур и вычисления уровня глюкозы в крови на основе разницы радиационных температур инсулинозависимых (слизистой оболочки ротовой полости, кожного покрова глазного яблока и т.д.) и инсулиннезависимых органов (глазного дна, хрусталика, сетчатки глаза и прилегающей к сетчатке ткани, стекловидного тела).

Отличительной особенностью заявляемого устройства является
25 то, что он выполнен с возможностью измерения биологической активности тканей, являющейся следствием усвоения клеткой глюкозы.

Между тем, в известных на сегодня технических решениях основная роль в инсулинотерапии отводится коррективке уровня глюкозы в крови и, как следствие, обеспечению питания клетки посредством транспортировки глюкозы, а не замеру состояния
5 непосредственно самих питаемых тканей. Таким образом, в конечном счете, используемая сегодня методика является корректной для поддержания нормогликемии в крови и косвенной по отношению к анализу биологической активности инсулинозависимых тканей.

На сегодня количество глюкозы в крови в соотношении с
10 введенными в организм «Хлебными единицами» интерпретируют как нехватку или переизбыток инсулина. По этому соотношению поддерживают биологическую активность инсулинозависимых органов в состоянии нормогликемии.

Между тем, при использовании косвенной оценки
15 биологической активности трудно учесть влияние на гликемию других гормонов эндокринной системы в том числе контринсулярных, таких как, Адреналин; Кортизол; Амелин; Глюкагон; и др., которые подавляют действия как собственного так и введенного инсулина.

Использование предлагаемого устройства, основанного на
20 анализе биологической активности тканей, лишено подобных сложностей, поскольку оно измеряет непосредственно состояние инсулинзависимых и инсулиннезависимых тканей (конечных потребителей глюкозы) и, на основании корреляционной зависимости, выводит значения нормогликемии для организма.

25 Для лучшего понимания существа заявляемого изобретения далее приводится его детальное описание с привлечением графических материалов.

Фиг. 1 – схема основных этапов заявляемого способа, где представлены этапы 100 – выполняют измерение температуры двух органов: инсулинозависимого и инсулиннезависимого; 101 – проводят оценку двух полученных значений; 103 – сравнивают полученную
5 оценку температурной зависимости с эталонными данными состояния организма при нормогликемии для конкретной категории лиц; 104 – отображают результат сравнения в машиночитаемой форме, в графической форме, в форме аудиосигнала или в любой другой форме. При этом эталонные данные, сведенные в таблицу или график,
10 выбирают из категории лиц, наиболее близкой к той категории, к которой относится пациент. Такие категории основаны на физиологических различиях пациентов и учитывают, главным образом, расовую принадлежность, пол, возраст и другие экзогенные и эндогенные факторы, влияющие на обменные процессы в организме
15 человека.

На Фиг. 2 представлена блок-схема заявляемого устройства (неинвазивного глюкометра), где 200 – блок измерения температур с достаточно высоким разрешением (в предпочтительном варианте реализации изобретения использовалась аппаратура с разрешением от
20 0,01°C и выше); 201 и 202 – температурные датчики (в качестве одного из вариантов используют устройство типа тепловизора); 203 – блок обработки (анализа) данных, полученных из блока 200, и сравнения их с эталонными данными; 204 – командный блок (блок контроля), выполненный с возможностью ввода команд в блок 203 и
25 вывода результатов анализа на устройство отображения 205 (дисплей, громкоговоритель, принтер и т. п.).

На Фиг. 3 представлен алгоритм получения результата измерения уровня глюкозы в крови. На этапе 301 получают значения

температур t_1 (температура инсулиннезависимого органа) и t_2 (температура инсулинзависимого органа). Далее передают данные значений температур на этап 302, где их сравнивают с эталонными значениями, или в блок 303, в котором вычисляют значения при помощи указанной далее функции. В блоке 304 конвертируют полученные значения в показатель уровня глюкозы.

Конструктивное выполнение устройства, представляющего собой неинвазивный глюкометр, зависит от требуемой точности его показаний. В частности, блок 200 может быть представлен матричным или точечным тепловизором с окном прозрачности по зрачку и стекловидному телу глазного яблока, с применением охлаждаемых или неохлаждаемых матриц, способным определить температуру глазного дна или стекловидного тела глазного яблока с разрешением, по меньшей мере, $0,01^{\circ}\text{C}$. Блок 203 представляет собой аппаратно-вычислительный модуль, выполненный с возможностью поддержки программного обеспечения, управляющего датчиками температуры (тепловизором), анализирующего термограмму глазного яблока и вычисляющего зависимость разницы температур от уровня глюкозы с помощью корреляционных таблиц или графиков по ключевым точкам. Блок 204 выполнен в виде командного устройства, обеспечивающего ввод команд с помощью клавиатуры или иного устройства ввода, а также выводящего результаты на устройство отображения.

Блоки могут быть выполнены, как части одного устройства, так и в виде набора отдельных устройств. Обмен данными между блоками может осуществляться как посредством проводной передачи, так и беспроводным способом (Bluetooth, WiFi и прочие).

Заявляемые способ и устройство функционируют следующим образом:

Блок 200 приближают к глазу пациента (если этот блок не является тепловизором, то он снабжается инфракрасными температурными датчиками 201 и 202). Включают устройство в рабочий режим.

5 В предпочтительном варианте реализации изобретения использовался матричный тепловизор, который однократно фиксировал значения температуры на ключевых участках хрусталика, сосудистого пучка глазного яблока, глазного дна, а также значения температуры участка кожи лица, расположенного вблизи глаза. В
10 альтернативном варианте реализации проводили с помощью точечного тепловизора замеры температуры в двух точках (или в облаке точек), принадлежащих инсулинзависимым и инсулиннезависимым органам.

Обработку данных, полученных при измерении температур, осуществляют в соответствии с алгоритмом, в котором
15 предусматривается определение уровня глюкозы в крови путем сравнения полученных данных с эталонными данными, хранящимися в блоке 203, с учетом корректирующих коэффициентов, выведенных для конкретного человека, либо вычисление значения уровня глюкозы
20 в крови при помощи функции

$$G_1 = f_n(t_1, t_2) * (k_1 \dots k_n)$$

где G_1 - уровень глюкозы, t_1 - значение температуры инсулиннезависимого органа, t_2 - значение температуры инсулинзависимого органа. $k_1 \dots k_n$ - корректирующие коэффициенты
25 для различных категорий населения.

Заявленный способ и заявленное устройство могут найти применение для мониторинга уровня глюкозы в крови, как в клинических условиях, так и в домашних условиях, при этом

достаточно достоверные результаты получают при полном устранении дискомфорта и риска занесения инфекции.

Формула изобретения

1. Способ неинвазивного контроля уровня глюкозы в крови, предусматривающий измерение и анализ температуры в различных органах тела, *отличающийся тем*, что измерение температуры выполняют в отношении инсулинозависимых и инсулиннезависимых тканей организма, при этом данные об уровне глюкозы в крови получают на основе анализа зависимости между уровнем глюкозы и разницей температур в инсулинозависимых и инсулиннезависимых органах тела.

2. Способ по п. 1, *отличающийся тем*, что при анализе зависимости используют корреляционные таблицы, содержащие эталонные данные по уровню глюкозы у категорий населения, различающихся по физиологическим признакам, обусловленным расовой принадлежностью, полом, возрастом и профессией пациента.

3. Способ по п. 1, *отличающийся тем*, что при анализе зависимости используют алгоритм, в котором на основе первоначального графика измерений вычисляют функцию вида:

$$G_1 = f_n(t_2, t_1) * (k_1 \dots k_n)$$

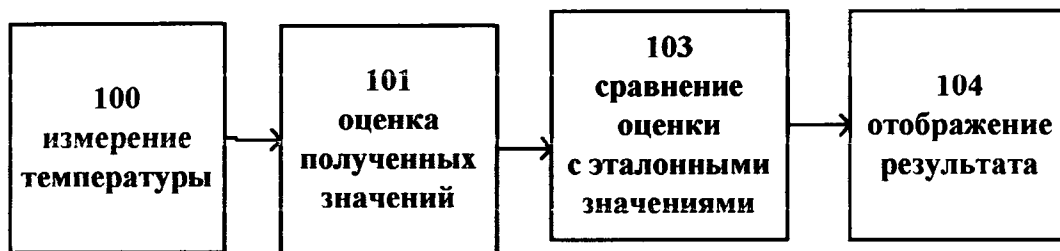
где G_1 - уровень глюкозы, t_1 - значение температуры инсулиннезависимого органа, t_2 - значение температуры инсулинзависимого органа. $k_1 \dots k_n$ - корректирующие коэффициенты для различных категорий населения.

4. Устройство для неинвазивного контроля уровня глюкозы в крови, включающее в себя блок измерения, блок обработки получаемых данных и блок ввода/вывода команд и демонстрации результатов обработки данных, *отличающийся тем*, что блок измерения температур выполнен в виде тепловизора, а блок обработки

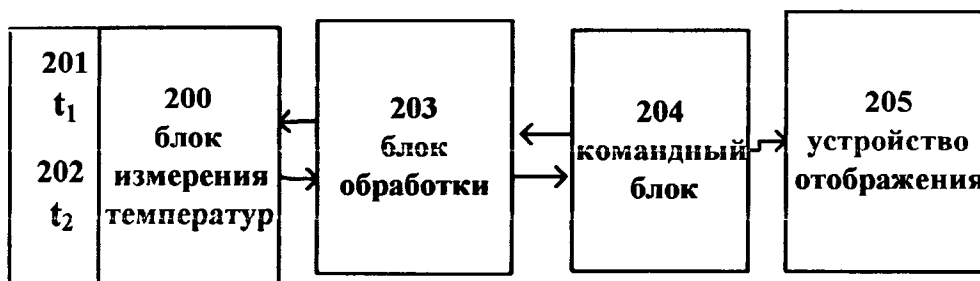
получаемых данных выполнен с возможностью анализа разности температур, зафиксированных в инсулинзависимых и инсулиннезависимых тканях тела, и сопоставления полученного значения с корреляционными таблицами, отражающими

5 физиологические особенности различных категорий населения.

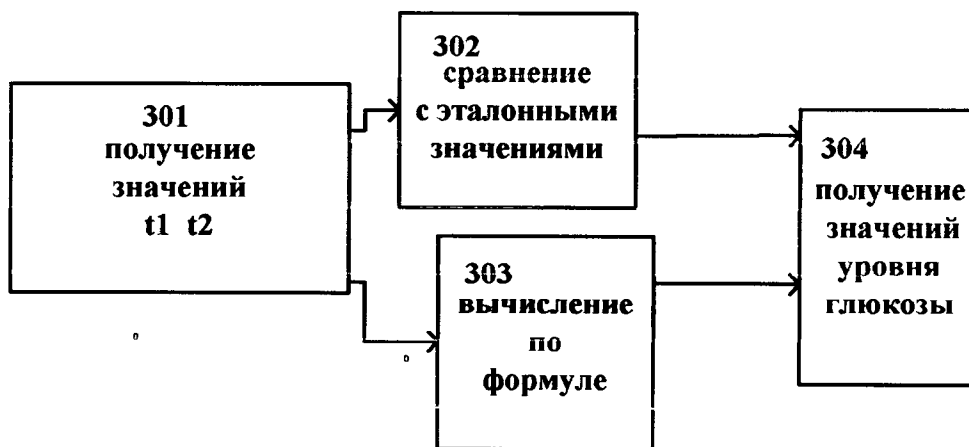
1/1



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2012/000194

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B 5/01 (2006.01); A61B 5/145 (2006.01); A61B 5/1477 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B 5/01, 5/145-5/1477

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

PCT Online, USPTO DB, Esp@cenet, DWPI, CIPO (Canada PO), SIPO DB, AIPN, DEPATISnet, VINITI.RU, SCSML.FSSI.RU, PatSearch

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2180514 C1 (SHMELEV VLADIMIR MIKHAILOVICH et al.) 20.03.2002, p. 3, lines 1-2, p. 4, line 52 - p. 5, line 3, p. 5, lines 4-12, 35-37, fig. 2	1-4
A	US 5924996 A (OK KYUNG SNO) 20.07.1999, col. 5, lines 14-16, 39, col. 7, lines 47-65	1-4
A	KOSUS Nermin et al. Comparison of standard mammography with digital mammography and digital infrared thermal imaging for breast cancer screening. J Turkish-German Gynecol Assoc 2010; 11: 152-7, fig. 3	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 November 2012 (26.11.2012)

Date of mailing of the international search report

13 December 2012 (13.12.2012)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2012/000194

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ		<i>A61B 5/01 (2006.01)</i> <i>A61B 5/145 (2006.01)</i> <i>A61B 5/1477 (2006.01)</i>	
Согласно Международной патентной классификации МПК			
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА			
Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)			
A61B 5/01, 5/145-5/1477			
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки			
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)			
PCT Online, USPTO DB, Esp@cenet, DWPI, CIPO (Canada PO), SIPO DB, AIPN, DEPATISnet, VINITI.RU, SCSML.FSSI.RU, PatSearch			
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:			
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей		Относится к пункту №
A	RU 2180514 C1 (ШМЕЛЕВ ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ и др.) 20.03.2002, с.3, строки 1-2, с.4, строка 52 - с.5, строка 3, с. 5, строки 4-12, 35-37, фиг.2		1-4
A	US 5924996 A (OK KYUNG CHO) 20.07.1999, кол. 5, строки 14-16, 39, кол. 7, строки 47-65		1-4
A	KOSUS Nermin et al. Comparison of standard mammography with digital mammography and digital infrared thermal imaging for breast cancer screening. J Turkish-German Gynecol Assoc 2010; 11: 152-7, фиг. 3		1-4
☐ последующие документы указаны в продолжении графы C. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении			
* Особые категории ссылочных документов:	"Т" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение		
"А" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности		
"Е" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	"У" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста		
"L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	"&" документ, являющийся патентом-аналогом		
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.			
"Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета			
Дата действительного завершения международного поиска		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске	
26 ноября 2012 (26.11.2012)		13 декабря 2012 (13.12.2012)	
Наименование и адрес ISA/RU: ФИПС, РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30-1		Уполномоченное лицо: О. Стельмах	
Факс: (499) 243-33-37		Телефон № (495) 531-64-81	