

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



РСТ

(43) Дата международной публикации
5 июля 2007 (05.07.2007)

(10) Номер международной публикации
WO 2007/075126 A1

(51) Международная патентная классификация:
G01N 27/83 (2006.01)

(71) Заявители и

(72) Изобретатели: **ПОПОВИЧ Александр
Максимилианович (POPOVICH, Alexander
Maximilyanovich) [RU/RU]**; Софийская ул., д. 50
кв. 47, Санкт-Петербург, 192236, St.Petersburg (RU).
**КОСТКИН Михаил Дмитриевич (KOSTKIN,
Mikhail Dmitrievich) [RU/RU]**; Чернышевского пл., д.
6 кв. 45, Санкт-Петербург, 196070, St.Petersburg (RU).
**ЛИСИН Святослав Евгеньевич (LISIN, Svyatoslav
Evgenievich) [RU/RU]**; Загородный пер, д. 40, кв. 5,
Санкт-Петербург, 191119, St.Petersburg (RU).

(21) Номер международной заявки: PCT/RU2006/000686

(22) Дата международной подачи:
19 декабря 2006 (19.12.2006)

(25) Язык подачи: Русский

(74) Агент: **МАРКОВ, Алексей Михайлович (MARKOV,
Alexey Mikhailovich)**; а/я 59, Санкт-Петербург, 195221,
St.Petersburg (RU).

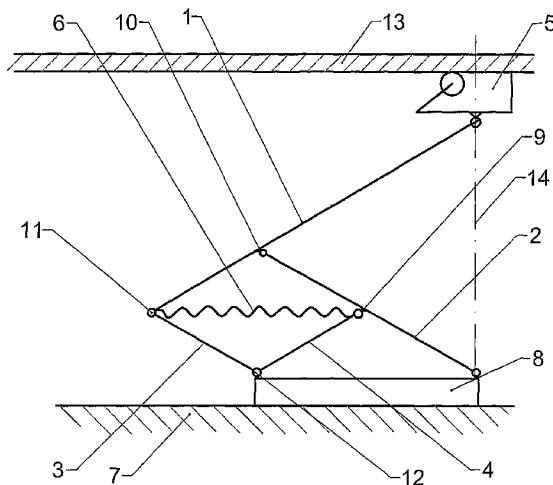
(26) Язык публикации: Русский

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: MECHANISM FOR FIXING A SENSOR TO AN IN-LINE FLAW DETECTOR BODY

(54) Название изобретения: МЕХАНИЗМ КРЕПЛЕНИЯ ДАТЧИКА К КОРПУСУ ВНУТРИТРУБНОГО
ДЕФЕКТОСКОПА



(57) Abstract: The invention relates to devices for in-line non-destructive inspection of pipelines, more specifically to a mechanism for fixing an in-line flaw detector sensor. The inventive mechanism comprises a double-arm lever provided with a sensor fixed to the end of first arm thereof, and a second lever, one end of which is hingedly connected to the hinged support of the first lever and the second end is hingedly fixed to the body. Said mechanism also comprises a third lever, the end of which is hingedly connected to the end of the second arm of the first lever and the second end is hingedly fixed to the body and a fourth lever whose one end is hingedly fixed to the flaw detector body, where said third lever is fastened, whereas the other end thereof is hingedly connected to the second lever, where the support is arranged and divides the third lever into two arms. The first and fourth levers and the corresponding arms of the first and second levers form a rhombus in a diagonal of which the levers are connected to a spring which works in tension and presses the sensor to the internal wall of an inspected pipe.

[продолжение на следующей странице]

WO 2007/075126 A1



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, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Указанные государства** (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

- касающаяся установления личности изобретателя (правило 4.17 (i))
- касающаяся права заявителя подавать заявку на патент и получать его (правило 4.17 (ii))

Опубликована:

- с отчётом о международном поиске

В отношении двубуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. "Пояснения к кодам и сокращениям", публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня РСТ.

-
- (57) Реферат:** Изобретение относится к устройствам для внутритрубного неразрушающего контроля трубопроводов, точнее к устройству механизма крепления датчика внутритрубного дефектоскопа. Механизм содержит первый двуплечий рычаг, на конце первого плеча которого закреплен датчик, второй рычаг, один конец которого шарнирно прикреплен к шарнирной опоре первого рычага, а второй конец шарнирно закреплен на корпусе. Механизм содержит также третий рычаг, один конец которого шарнирно прикреплен к концу второго плеча первого рычага, а второй конец шарнирно закреплен на корпусе и четвертый рычаг, который одним концом шарнирно закреплен на корпусе дефектоскопа в месте крепления упомянутого третьего рычага, а другим концом шарнирно прикреплен второму рычагу в месте расположения опоры, делящей третий рычаг на два плеча. Третий и четвертый рычаги и соответствующие плечи первого и второго рычага образуют ромб, в диагонали которого к рычагам прикреплена пружина, которая работает на растяжение и обеспечивает прижатие датчика к внутренней стенке исследуемой трубы.

Механизм крепления датчика к корпусу внутритрубного дефектоскопа

5 Изобретение относится к устройствам для внутритрубного неразрушающего контроля трубопроводов, точнее к устройству механизма крепления датчика внутритрубного дефектоскопа.

Как правило, датчики дефектоскопа устанавливаются концентрично по периметру корпуса дефектоскопа для того, чтобы в процессе контроля 10 состояния трубы перекрыть всю ее поверхность. Однако труба не представляет собой идеальное тело. В процессе движения внутритрубный дефектоскоп проходит закругления, участки трубы различного диаметра или различной толщины стенок.

Механизм крепления датчика внутритрубного дефектоскопа в процессе 15 его движения должен обеспечить плотное прилегание датчика к стенке трубы и постоянную его ориентацию в радиальном направлении относительно продольной оси корпуса дефектоскопа.

Известны различные системы датчиков внутритрубного дефектоскопа.

Система датчиков по патенту США 4330748, публикация 18 мая 1982 20 года, МПК: G01R 033/00; G01N 027/72; G01N 027/82, а также патенту США 4468619, публикация 28 августа 1984, МПК G01N 027/82, содержит датчики, установленные на основания – салазки и расположенные по периметру корпуса дефектоскопа. Основание представляет собой согнутую в виде 25 параллелограмма гибкую пластину, закрепленную посередине к основанию на корпусе дефектоскопа. Одна ветвь пластины является опорой для датчиков, другая поддерживает опору от отгибания от стенки трубы в месте закрепления датчиков.

Данная система датчиков дефектоскопа благодаря своей жесткости в 30 поперечном направлении обеспечивает постоянную ориентацию этих датчиков в радиальном направлении, однако плохо обеспечивает постоянное

прилегание датчиков к поверхности трубы, так как из-за жесткости системы может отслеживать только малые изменения диаметра.

Система датчиков по патенту США 5864232, публикация 26 января 1999 года, МПК G01N 027/72, содержит датчики, установленные на держателях, 5 каждый из которых закреплен на корпусе дефектоскопа с помощью пары рычагов. Рычаги разнесены в продольном направлении в плоскости, проходящей через ось симметрии дефектоскопа и способны поворачиваться в этой плоскости. Каждый указанный рычаг имеет ось вращения в месте крепления держателя к рычагу и в месте крепления рычага к корпусу.

10 Держатель вместе с датчиками выполнены по схеме «параллелограмма», которая является устойчивой и благодаря своей жесткости в поперечном направлении обеспечивает постоянную ориентацию этих датчиков в радиальном направлении при прохождении прямолинейных участков трубопровода. Однако такая система не обеспечивает контакт 15 датчиков при прохождении закруглений и в местах изменения диаметра трубы, так как основание датчиков практически может перемещаться только параллельно корпусу и не имеет возможности отслеживать изгибы трубы.

Патент России 2225977, публикация 20 марта 2004 года, МПК G01M3/08, F17D5/00, G01N27/72 является наиболее близким аналогом.
20 Датчики установлены в держателях, установленных по периметру вокруг оси симметрии дефектоскопа. Каждый держатель датчиков закреплен на корпусе дефектоскопа с помощью пары рычагов, способных поворачиваться в плоскости, проходящей через ось симметрии дефектоскопа. В каждом держателе датчиков все датчики находятся со стороны хвостовой части 25 дефектоскопа по отношению к обеим осям вращения пары рычагов в этом держателе датчиков. Расстояние между указанными осями вращения в держателе датчиков составляет не более 0,2 длины рычага.

Данная конструкция крепления датчиков обеспечивает их прижатие во время движения по прямолинейным участкам трубопровода, в том числе и 30 при изменении диаметра трубы, так как датчик благодаря рычажной системе и шарнирным соединениям может повторять изменения профиля стенок трубы. Но конструкция обладает сравнительно малой устойчивостью к боковым воздействиям, так как два рычага, крепятся как у основания так и у

корпуса практически в одной точке. При прохождении закруглений или выступов в стенке трубы основание может сместиться в сторону от необходимой траектории движения, кроме того, датчики могут потерять контакт со стенкой.

5 Заявляемое изобретение решает задачу обеспечения постоянного контакта датчика со стенкой трубы, как на прямолинейных участках, так и в закруглениях и в местах изменения диаметра трубы. При этом механизм крепления датчика обеспечивает практически постоянное расположение датчика в продольном направлении относительно корпуса дефектоскопа при
10 значительных изменениях диаметров исследуемой трубы, что дает возможность точного определения координат дефектов.

Механизм крепления датчика к корпусу внутритрубного дефектоскопа по изобретению содержит первый двуплечий рычаг, на конце первого плеча которого закреплен датчик, второй рычаг, один конец которого шарнирно
15 прикреплен к шарнирной опоре первого рычага, а второй конец шарнирно закреплен на корпусе. Механизм содержит также третий рычаг, один конец которого шарнирно прикреплен к концу второго плеча первого рычага, а второй конец шарнирно закреплен на корпусе. Механизм упомянутого третьего рычага, а другим концом шарнирно
20 прикреплен к второму рычагу в месте расположения опоры, делящей третий рычаг на два плеча. Третий и четвертый рычаги и соответствующие плечи первого и второго рычага образуют ромб, в диагонали которого к рычагам прикреплена пружина, которая работает на растяжение и обеспечивает
25 прижатие датчика к внутренней стенке исследуемой трубы.

Благодаря такой конструкции механизма обеспечивается устойчивость датчика в поперечном направлении, так как точки опоры механизма к корпусу разнесены. Кроме того, при изменении внутреннего диаметра трубы механизм обеспечивает перемещение датчика в вертикальном направлении
30 практически без смещения датчика в продольном направлении относительно корпуса дефектоскопа, так как точка крепления датчика движется не по радиусу, как обычно в системах крепления датчиков, а вертикально. При ударе первого рычага о значительное по размерам препятствие внутри трубы,

механизм крепления датчика к корпусу имеет такую конструкцию, что сложится, а энергия удара будет поглощена пружинным механизмом.

В частном случае выполнения, механизм выполнен с шарнирными соединениями, выполненными с возможностью перемещения упомянутых 5 рычагов в одной и той же плоскости. Места крепления к корпусу второго рычага и третьего с четвертым расположены на корпусе в одной плоскости, проходящей через ось симметрии корпуса дефектоскопа. Такое расположение позволяет обеспечить устойчивость датчика в поперечном направлении.

10 Кроме того, место крепления третьего и четвертого рычага расположено по ходу движения дефектоскопа впереди места крепления к корпусу второго рычага.

Для устойчивой работы механизма прижима пружина установлена в 15 диагонали ромба, образованного рычагами, которая расположена параллельно корпусу. Концы упомянутой пружины могут быть закреплены на соответствующих концах третьего и четвертого рычагов.

Для более точного позиционирования датчика в продольном направлении шарнирное крепление датчика к первому рычагу и шарнирное крепление второго рычага к корпусу расположены в одной плоскости, 20 проходящей перпендикулярно оси корпуса дефектоскопа.

Датчик может быть закреплен на первом рычаге с возможностью поворота, при этом он точнее отслеживает неровности трубы.

На корпусе дефектоскопа устанавливается ряд механизмов крепления датчиков, расположенных в плоскостях, проходящих через ось симметрии 25 корпуса дефектоскопа, для того чтобы перекрыть всю образующую трубы измерительными датчиками.

Изобретение поясняется рисунками. На Фиг. 1 приведена схема механизма крепления датчика, На Фиг. 2, вид механизма спереди.

Механизм крепления датчика (Фиг. 1 и Фиг. 2) содержит первый 30 двуплечий рычаг 1, на конце первого плеча которого закреплен датчик 5, второй двуплечий рычаг 2, третий рычаг 3 и четвертый рычаг 4. Концы рычагов 3 и 4 соединены пружиной 6. Рычаги 3 и 4 посредством шарнира 12 прикреплены к основанию 8 корпуса 7. Рычаг 3 посредством шарнира 11

прикреплен к концу первого рычага, рычаг 4 посредством шарнира 9 прикреплен к точке опоры второго рычага. Второй рычаг 2 посредством шарнира прикреплен к точке опоры первого рычага 1. К основанию 8 также шарнирно прикреплен рычаг 2, место крепления которого расположено по 5 ходу движения дефектоскопа сзади места крепления третьего 3 и четвертого 4 рычагов. Третий 3 и четвертый 4 рычаги и соответствующие плечи первого 1 и второго 2 рычага образуют ромб.

Шарнирное крепление датчика 5 к первому рычагу 1 и шарнирное крепление второго рычага 2 к корпусу расположены в одной плоскости 14, 10 проходящей перпендикулярно оси корпуса 7 дефектоскопа.

На корпусе 7 дефектоскопа установлен ряд механизмов крепления датчиков 5, расположенных в плоскостях, проходящих через ось симметрии корпуса 7 дефектоскопа.

Для усиления жесткости шарниры механизма могут быть усилены, 15 например с помощью гибких плоских накладок или другими средствами усиления.

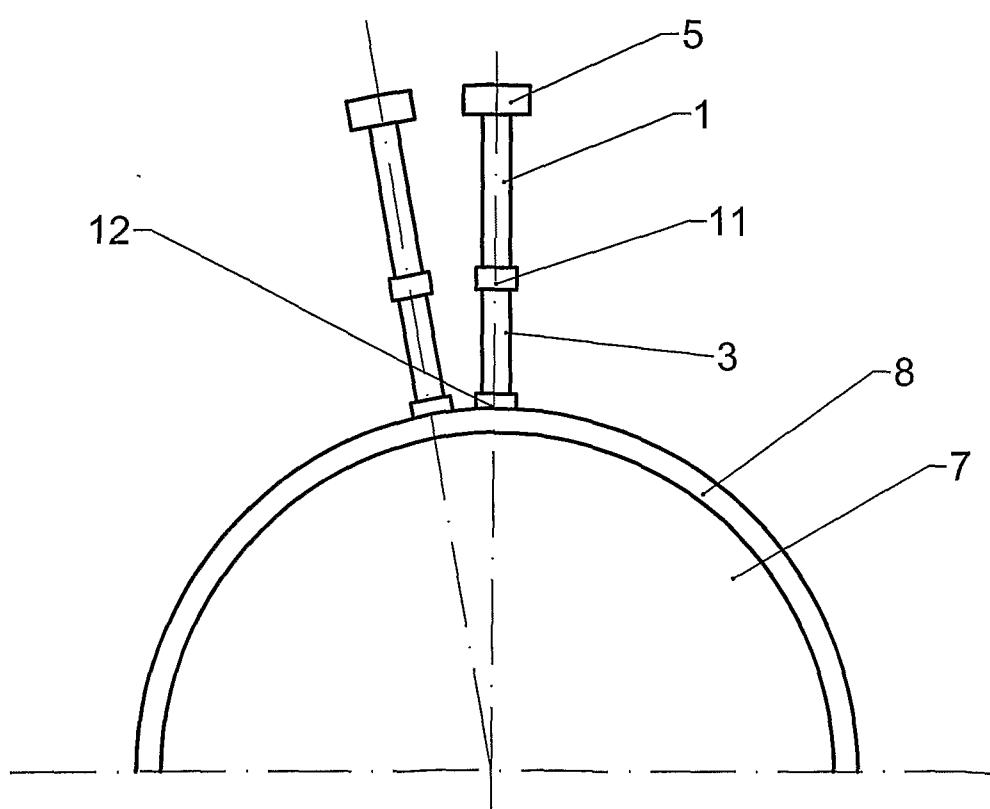
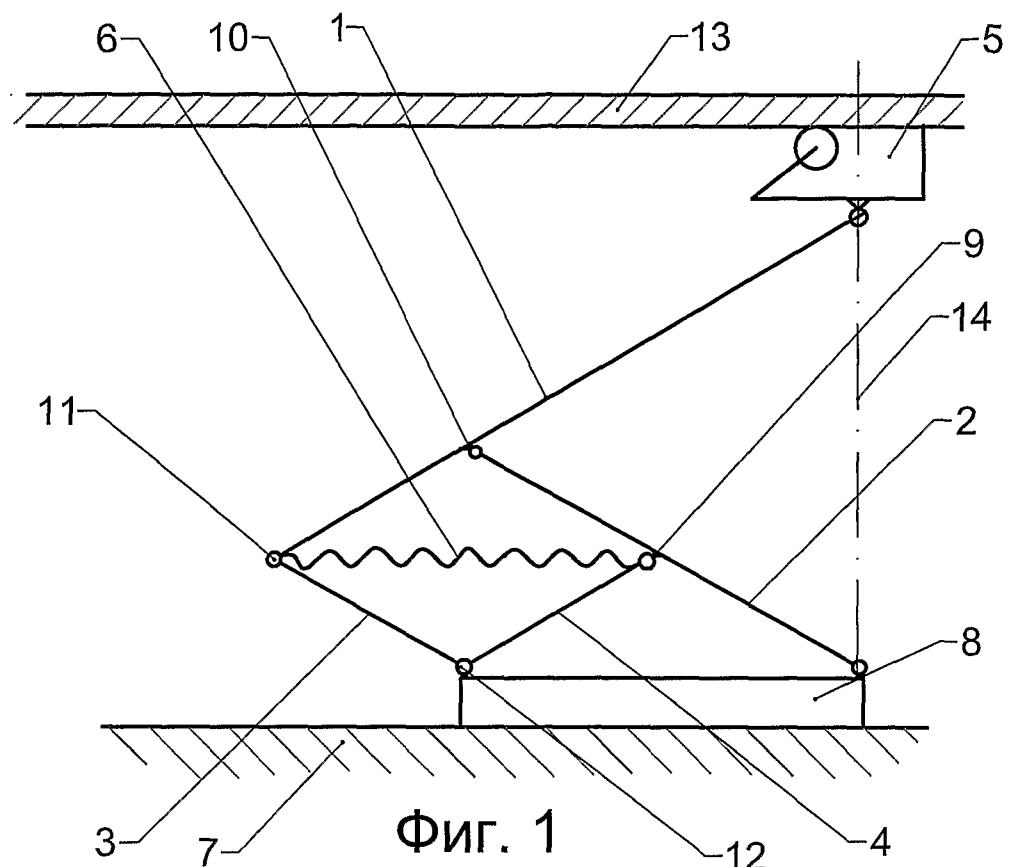
Механизм крепления работает следующим образом.

При движении дефектоскопа в трубе датчик посредством рычажного механизма прижимается к внутренней стенке трубы 13, благодаря пружине 6, 20 работающей на растяжение. При изменении диаметра трубы 13 датчик 5 перемещается, сохраняя свое положение относительно корпуса 7 дефектоскопа в продольном сечении, то есть его точка крепления перемещается в плоскости 14. Механизм крепления датчиков позволяет отслеживать неровности трубы, изменения его диаметра, при этом сохраняет 25 положение датчика 5 также и в плоскости, проходящей через ось симметрии корпуса 7 дефектоскопа. Так же работают все механизмы крепления датчиков 5, установленные по образующей корпуса 7 (Фиг. 2).

Формула изобретения

1. Механизм крепления датчика к корпусу внутритрубного дефектоскопа, характеризующийся тем, что содержит первый двуплечий рычаг, на конце первого плеча которого закреплен датчик, второй рычаг, один конец которого шарнирно прикреплен к шарнирной опоре упомянутого первого рычага, а второй конец шарнирно закреплен на корпусе, третий рычаг, один конец которого шарнирно прикреплен к концу второго плеча упомянутого первого рычага, а второй конец шарнирно закреплен на корпусе, четвертый рычаг одним концом шарнирно закреплен на корпусе дефектоскопа в месте крепления упомянутого третьего рычага, а другим концом шарнирно прикреплен к упомянутому второму рычагу в месте расположения опоры, делящей третий рычаг на два плеча, при этом третий и четвертый рычаги и соответствующие плечи первого и второго рычага образуют ромб, в диагонали которого к рычагам прикреплена пружина, работающая на растяжение и обеспечивающая прижатие датчика к внутренней стенке исследуемой трубы.
2. Механизм по п. 1 характеризующееся тем, что упомянутые шарнирные соединения выполнены с возможностью перемещения упомянутых рычагов в одной и той же плоскости.
3. Механизм по п. 1 характеризующееся тем, что места крепления к корпусу второго рычага и третьего с четвертым расположены на корпусе в одной плоскости, проходящей через ось симметрии корпуса дефектоскопа.
4. Механизм по п. 1 характеризующееся тем, что место крепления третьего и четвертого рычага расположено по ходу движения дефектоскопа впереди места крепления к корпусу второго рычага.
5. Механизм по п. 1 характеризующееся тем, упомянутая пружина установлена в той диагонали ромба, образованного рычагами, которая расположена параллельно корпусу.

6. Механизм по п. 1 характеризующееся тем, что концы упомянутой пружины закреплены на соответствующих концах третьего и четвертого рычагов.
7. Механизм по п. 1 характеризующееся тем, что шарнирное крепление датчика к первому рычагу и шарнирное крепление второго рычага к корпусу расположены в одной плоскости, проходящей перпендикулярно оси корпуса дефектоскопа.
8. Механизм по п. 1 характеризующееся тем, что датчик закреплен на первом рычаге с возможностью поворота.
9. Механизм по п. 1 характеризующееся тем, что на корпусе дефектоскопа установлен ряд механизмов крепления датчиков, расположенных в плоскостях, проходящих через ось симметрии корпуса дефектоскопа.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU2006/000686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 27/83 (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)

G01N 27/82, 27/83, 27/87, F17D 5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
RUPAT, RUABRU, RUPAT_OLD, RUABU1, Esp@cenet, PAJ, USPTO DB

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2225977 C1 (ZAO "NEFTEGAZKOMPLEKTSERVIS") 20.03.2004	1-9
A	RU 2204113 C1 (ZAO "NEFTEGAZKOMPLEKTSERVIS") 10.05.2003	1-9
A	US 5864232 A (PIPETRONIX, LTD.) 26.01.1999	1-9
A	US 4447777 A (BRITISH GAS CORPORATION) 08.05.1984	1-9

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

23 March 2007 (23.03.07)

Date of mailing of the international search report

05 April 2007 (05.04.07)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 2006/000686

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: G01N 27/83 (2006.01)

Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной классификацией и МПК

B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-8:
G01N 27/82, 27/83, 27/87, F17D 5/00

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):
RUPAT, RUABRU, RUPAT_OLD, RUABU1, Esp@cenet, PAJ, USPTO DB

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2225977 C1 (ЗАО "НЕФТЕГАЗКОМПЛЕКТСЕРВИС") 20.03.2004	1-9
A	RU 2204113 C1 (ЗАО "НЕФТЕГАЗКОМПЛЕКТСЕРВИС") 10.05.2003	1-9
A	US 5864232 A (PIPESTRONIX, LTD.) 26.01.1999	1-9
A	US 4447777 A (BRITISH GAS CORPORATION) 08.05.1984	1-9

последующие документы указаны в продолжении графы С.

данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

- A документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным
- E более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее
- 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)
- O документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.
- P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

- T более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение
- X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности
- Y 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
- & документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 23 марта 2007 (23.03.2007)	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 05 апреля 2007 (05.04.2007)
Наименование и адрес Международного поискового органа Федеральный институт промышленной собственности РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30, 1 Факс: 243-3337, телеграф: 114818 ПОДАЧА	Уполномоченное лицо: Т. Щукина Телефон № (499) 240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(апрель 2005)