

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
05 мая 2022 (05.05.2022)

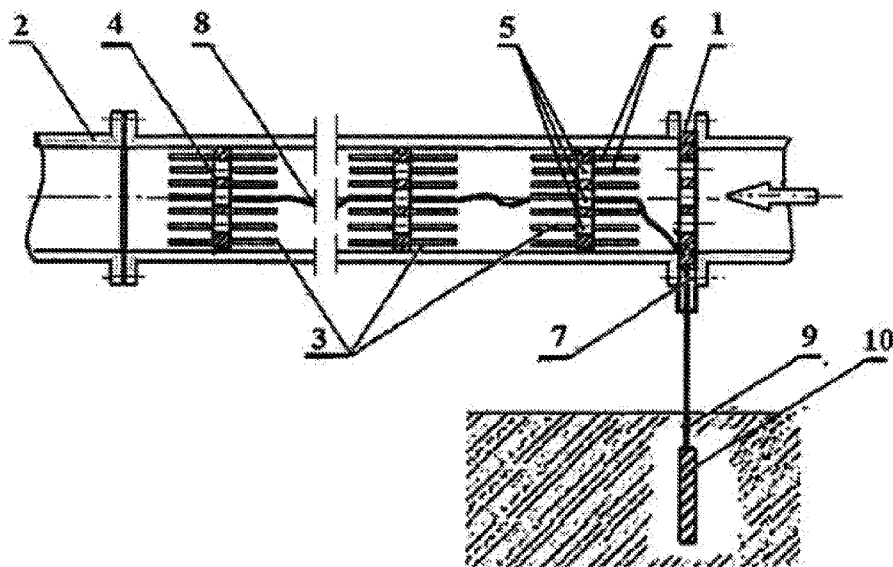


(10) Номер международной публикации
WO 2022/093074 A1

- (51) Международная патентная классификация:
C23F 13/02 (2006.01) F16L 58/00 (2006.01)
C23F 13/06 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: РСТ/RU2021/050320
- (22) Дата международной подачи:
29 сентября 2021 (29.09.2021)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2020135629 28 октября 2020 (28.10.2020) RU
- (72) Изобретатель; и
(71) Заявитель: БУРБУЛИС, Антон Геннадьевич
(BURBULIS, Anton Gennad'evich) [RU/RU]; ул. Мал.
Дмитровка 15, кв. 26. Москва, 127006, Moscow (RU).
- (74) Агент: НЮХОВСКИЙ, Вячеслав Анатольевич
(NYUHOVSKIY, Vyacheslav Anatolevich); ул. По-
кровка, д.33, ООО "АИС ИНТЭЛС" Москва, 105062,
Moscow (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(54) Title: DEVICE FOR THE CATHODIC CORROSION PROTECTION OF STEEL TUBING

(54) Название изобретения: УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ



Фиг. 1

(57) Abstract: The invention relates to protecting objects against corrosion, and more particularly to devices for the cathodic protection of oil pipes and gas pipes, inter alia downhole pipes, flowlines, trunk lines and petroleum processing plant piping, as well as water pipelines and the like. The claimed device comprises a flange insert (1) mounted in a pipeline (2), a triboelectric generator (3), the working elements of which are configured in the form of replaceable cartridges, each of which is comprised of a disc (4) with holes (5), between which, on the opposite faces of the disc, rods (6) are arranged, and an aluminium conductor (7) mounted on the end of the flange insert, wherein the cartridges are connected to one another and to the flange insert by an aluminium wire (8), and the conductor is connected by an aluminium wire (9) to an aluminium protection element (10) buried in the ground. The proposed device provides

[продолжение на следующей странице]

WO 2022/093074 A1

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, 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))
- касающаяся права испрашивать приоритет предшествующей заявки (правило 4.17 (iii))
- об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

Опубликована:

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)
- в черно-белом варианте; международная заявка в поданном виде содержит цвет или оттенки серого и доступна для загрузки из PATENTSCOPE.

a 70-80% reduction in the corrosion rate of a pipeline, thus increasing the overhaul period of the pipeline and, therefore, reducing operating costs.

(57) **Реферат:** Изобретение относится к защите объектов от коррозии, а именно к устройствам электрохимической протекторной защиты нефтепроводов и газопроводов - промышленных, скважинных, магистральных, трубопроводов нефтеперерабатывающих заводов, водопроводов и т.п. Устройство содержит фланцевую вставку (1), установленную в трубопроводе (2), трибогенератор (3), рабочие элементы которого выполнены в виде сменных картриджей, каждый из которых представляет из себя диск (4) с отверстиями (5), между которыми на противоположных торцах диска расположены стержни (6), на торце фланцевой вставки установлен алюминиевый токоотвод (7), при этом картриджи соединены между собой и с фланцевой вставкой алюминиевым проводом (8), а токоотвод соединен алюминиевым проводом (9) с углубленным в грунт алюминиевым протекторным элементом (10). Использование предложенного устройства позволяет на 70-80% снизить скорость коррозии трубопровода, что увеличивает срок межремонтного периода трубопровода и, соответственно, сокращает эксплуатационные расходы.

УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

Изобретение относится к защите объектов от коррозии, а именно: к устройствам электрохимической защиты стальных нефтепроводов и газопроводов - промысловых, скважинных, магистральных, трубопроводов нефтеперерабатывающих заводов, водопроводов и т.п.

При транспортировке перекачиваемой среды по стальному трубопроводу происходят процессы как химической, так и электрохимической коррозии, вызывая различные виды коррозионного повреждения металла, такие как межкристаллитная коррозия, питтинговая коррозия, структурно-избирательная, подповерхностная, язвенная и т.д., что является основной причиной разгерметизации трубопроводов.

Известен гальванический способ и электрохимическое устройство защиты стальных трубопроводов от коррозии, согласно которому защищаемая конструкция контактирует с протекторной пластиной, изготовленной из металла, имеющего меньший, чем у него стандартный электрохимический потенциал, например, никель, цинк, алюминий и их сплавы.

(см. Краткая химическая энциклопедия. Статья «Защита металлов электрохимическая – протекторная система катодной защиты» М., Изд-во «Советская энциклопедия», 1967 г. т. II, с.87).

Функцию анода в данном устройстве выполняют оба металла, при этом электрохимическое растворение металла протекторной пластины обеспечивает протекание через защищаемую конструкцию необходимого минимума катодного тока. К недостаткам этого устройства относится быстрое разрушение пластины.

Известно, также, устройство электрохимической защиты трубопроводов от коррозии, характеризуемые подводом к металлу трубопровода отрицательных электрических зарядов от источника

постоянного тока, с возможностью измерения напряжения между металлом трубопровода и Землей.

(см. Краткая химическая энциклопедия. Статья «Защита металлов электрохимическая – катодная защита с наложенным током» М., Изд-во «Советская энциклопедия», 1967 г. т. II, с.86)

При наложение катодного тока с помощью катодной станции, за счет смещения естественного коррозионного потенциала металла трубопровода в отрицательную сторону, скорость окисления и растворения металла, из которого изготовлен трубопровод, уменьшается.

10 Ограничением применения этого устройства является необходимость подведения внешнего источника питания и постоянного контроля за величиной подаваемого тока.

Этот недостаток преодолён в известном устройстве электрохимической защиты трубопроводов от коррозии, содержащем фланцевую вставку, внутри которой установлен трибоэлектрический генератор, рабочие элементы которого выполнены в виде соединённых между собой перфорированных алюминиевых дисков, установленных внутри трубопровода с возможностью электрического контакта со стенкой трубопровода, и углублённый в грунт протекторный элемент.

20 (см. Патент ЕА № 031694, МПК C23F 13/02, 2018)

Указанное устройство по технической сущности и достигаемому результату наиболее близко к предлагаемому техническому решению и, поэтому, принято в качестве его прототипа.

Согласно известному изобретению устройство содержит автоматический выпрямитель с аналоговым управлением, электрически соединённый со стальной стенкой трубопровода и углублённым в грунт протекторным элементом. Трубопровод оснащён стальной фланцевой вставкой, в проточной части которой, установлен трибоэлектрический генератор (трибогенератор), в виде перфорированных дисков из
30 алюминия Д16, имеющих жёсткий контакт со стенкой вставки, а через

нее электрический контакт со стенкой трубопровода. Благодаря этому осуществляется дополнительный подвод к стенкам трубопровода отрицательных электрических зарядов, вырабатываемых за счёт трения прокачиваемого потока о стенки отверстий.

Использование дополнительного источника постоянного тока в виде трибогенератора, позволяет сократить затраты энергии на эксплуатацию внешнего источника постоянного тока.

Однако это устройство обладает рядом недостатков, снижающих его эффективность. К их числу относятся низкая выработка статического электричества, а также быстрый износ рабочих элементов. Это требует
10 внеочередных ремонтов, что усложняет эксплуатацию устройства.

Техническим результатом изобретения является повышение эффективности устройства электрохимической защиты трубопроводов от коррозии.

Указанный технический результат достигается устройством электрохимической защиты трубопроводов от коррозии, содержащем фланцевую вставку, внутри которой установлен трибоэлектрический генератор, рабочие элементы которого выполнены в виде соединённых между собой перфорированных алюминиевых дисков, установленных
20 внутри трубопровода с возможностью электрического контакта со стенкой трубопровода, и углублённый в грунт протекторный элемент, при этом рабочие элементы выполнены в виде заменяемых картриджей, каждый из которых представляет из себя диск с отверстиями, между которыми на противоположных торцах диска расположены стержни, на торце фланцевой вставки установлен алюминиевый токоотвод, при этом рабочие элементы соединены между собой и с фланцевой вставкой алюминиевым проводом, а токоотвод соединён алюминиевым проводом с углублённым в грунт алюминиевым протекторным элементом.

Увеличение эффективности устройства достигается за счёт
30 обеспечения возможности генерации электрических зарядов в количестве

достаточном для защиты металла трубопровода от коррозии, без использования внешнего источника электропитания, при этом заземление рабочих элементов трибогенератора балансирует происходящие электрохимические процессы, что существенно замедляет процесс их разрушения, а их разветвлённая поверхность обеспечивает максимальный фрикционный контакт с перекачиваемой средой. Эти положительные факторы являются неожиданным результатом использования предложенного технического решения.

Согласно изобретению, используют оборудование соответствующее
10 ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии», ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения».

На фиг. 1 представлена схема устройства электрохимической защиты трубопроводов от коррозии.

На фиг. 2 – заменяемый картридж трибогенератора.

Устройство содержит (фиг. 1) фланцевую вставку 1, установленную в трубопроводе 2, внутри которого установлен трибогенератор 3, рабочие элементы (фиг. 2) которого выполнены в виде сменных картриджей, каждый из которых представляет из себя диск 4 с отверстиями
20 5, между которыми на противоположных торцах диска расположены стержни 6, на торце фланцевой вставки установлен алюминиевый токоотвод 7, при этом картриджи соединены между собой и с фланцевой вставкой алюминиевым проводом 8, а токоотвод, соединён алюминиевым проводом 9 с углублённым в грунт алюминиевым протекторным элементом 10.

При сборке устройства, трибогенератор 3, в виде соединённых между собой алюминиевым проводом 8 картриджей, таким же проводом подсоединяют к фланцевой вставке 1 и устанавливают в проточной части трубопровода, а затем заземляют, соединяя токоотвод 7 алюминиевым
30 проводом 9 с углублённым в грунт протекторным элементом 10. Для

трубопроводов, в полости которых производится очистка при помощи прогона поршней, устройство монтируется в лупинге. Использование нескольких точек трибоэлектрической генерации постоянного тока на одном участке эксплуатируемого трубопровода с возможностью заземления, создает максимальный уровень защиты металла трубопровода от коррозии.

Устройство работает следующим образом.

При открытых задвижках на трубопроводе (на чертеже не показаны) прокачиваемый поток (показан стрелкой) проходит по трубопроводу, 10 внутри которого установлен трибогенератор 3, где электризуется за счёт трения о разветвлённую поверхность его рабочих элементов - отверстий 5 и стержней 6 на дисках 4, соединённых друг с другом при помощи многожильного алюминиевого провода 8. Получаемый при этом постоянный электрический ток, который возникает на рабочих элементах, по такому же проводу подаётся на фланцевую вставку 1, и используется для снижения разности потенциалов между стенками трубопровода и потоком перекачиваемой среды. Поскольку все детали трибогенератора изготовлены из алюминия, имеющего значение стандартного электродного потенциала меньшее, по сравнению с железом, из которого 20 изготовлен трубопровод, электрохимическое растворение металла рабочих элементов трибогенератора обеспечивает протекание через стенки трубопровода необходимого количества катодного тока. За счет отведения избыточного потенциала, через токоотвод 7 на землю, путём присоединения его алюминиевым проводом 9 к углублённому в грунт алюминиевому протекторному элементу 10, поддерживают требуемое значение потенциалов, что существенно замедляет процесс их разрушения.

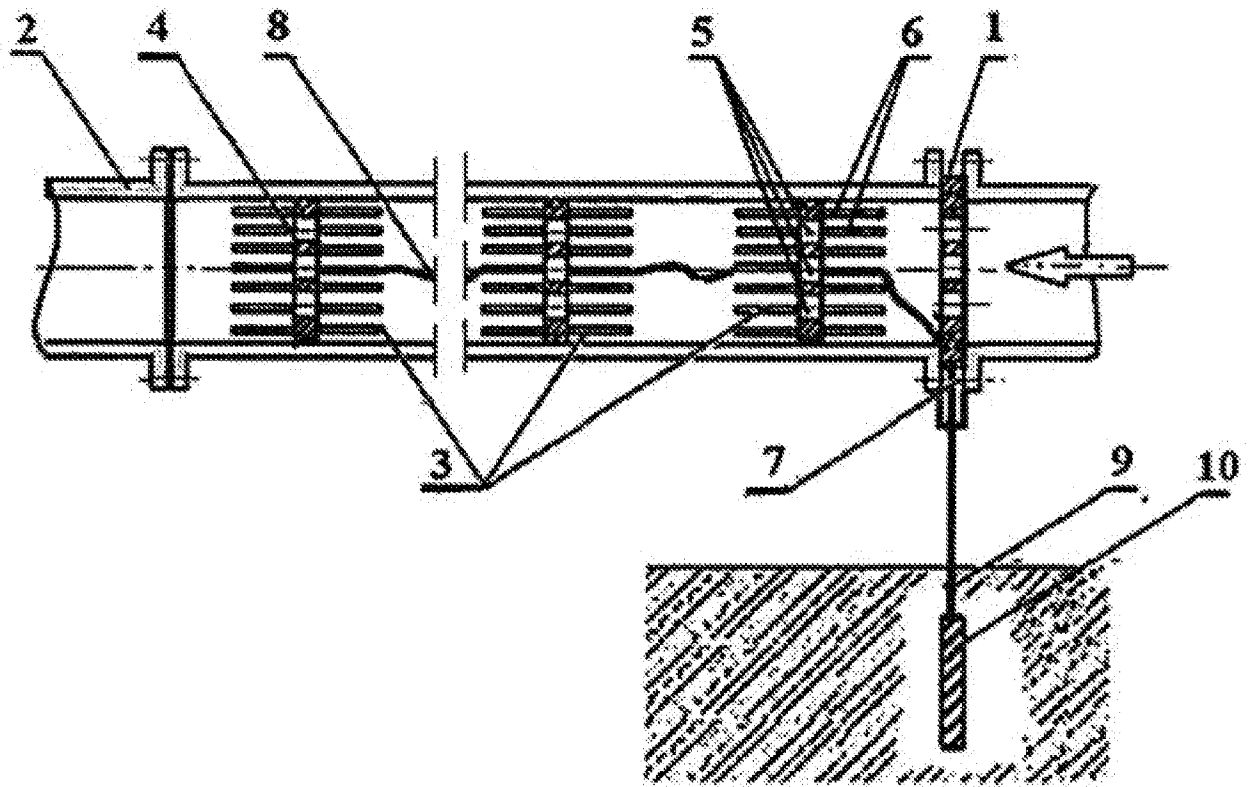
Использование предложенного устройства позволяет на 70-80% снизить скорость коррозии трубопроводов, что увеличивает срок межремонтного периода трубопроводов и, соответственно, сокращает 30 эксплуатационные расходы.

Формула изобретения

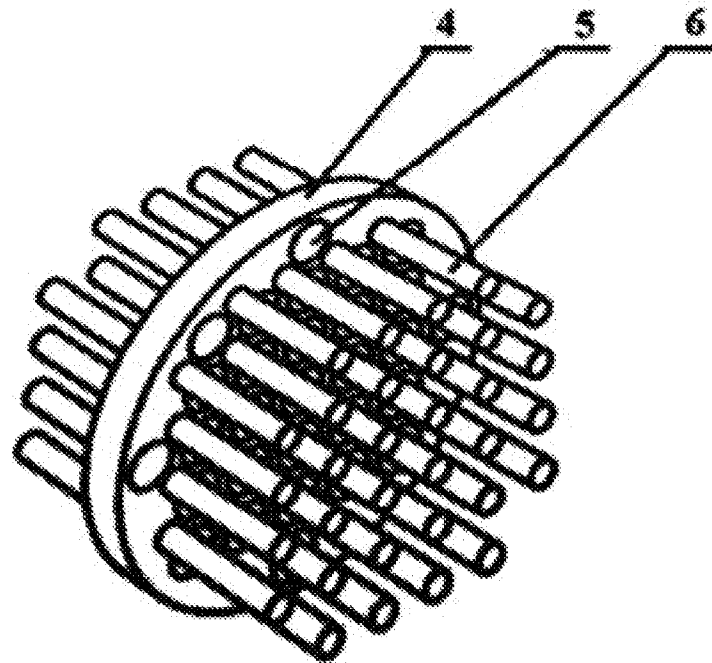
Устройство для электрохимической защиты стального трубопровода от коррозии, содержащее фланцевую вставку, внутри которой установлен трибоэлектрический генератор, рабочие элементы которого выполнены в виде соединенных между собой перфорированных алюминиевых дисков, установленных внутри трубопровода с возможностью электрического контакта со стенкой трубопровода, и углубленный в грунт протекторный элемент, отличающееся тем, что рабочие элементы
10 выполнены в виде заменяемых картриджей, каждый из которых представляет из себя диск с отверстиями, между которыми на противоположных торцах диска расположены стержни, на торце фланцевой вставки установлен алюминиевый токоотвод, при этом рабочие элементы соединены между собой и с фланцевой вставкой алюминиевым проводом, а токоотвод соединен алюминиевым проводом с углубленным в грунт алюминиевым протекторным элементом.

20

30



Фиг. 1



Фиг. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2021/050320

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C23F 13/02 (2006.01); C23F 13/06 (2006.01); F16L 58/00 (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) C23F 13/00-13/22 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) PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
D, A	EA 31694 B1 (MALTSEV NIKITA ANDREEVICH) 28.02.2019, the claims, page 2, lines 4-43, figures 1-3	1
A	RU 2015134339 A (RYBNIKOV JURY STEPANOVICH et al.) 28.03.2019, the claims	1
A	RU 183407 U1 (ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHESTVO "PRIZ") 21.09.2018, the abstract, figure 1	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 2021 (26.11.2021)		Date of mailing of the international search report 02 December 2021 (02.12.2021)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2021/050320

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ
C23F 13/02 (2006.01)
C23F 13/06 (2006.01)
F16L 58/00 (2006.01)
 Согласно Международной патентной классификации МПК

B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА
 Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)
 C23F 13/00-13/22

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)
 PatSearch (RUPTO Internal), USPTO, PAJ, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D, A	EA 31694 B1 (МАЛЬЦЕВ НИКИТА АНДРЕЕВИЧ) 28.02.2019, формула, страница 2, строки 4-43, фигуры 1-3	1
A	RU 2015134339 A (РЫБНИКОВ ЮРИЙ СТЕПАНОВИЧ и др.) 28.03.2019, формула	1
A	RU 183407 U1 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ПРИЗ") 21.09.2018, реферат, фигура 1	1

последующие документы указаны в продолжении графы C.

данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* “A”	Особые категории ссылочных документов: документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“T”	более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение
“D” “E”	документ, цитируемый заявителем в международной заявке более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“X”	документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности
“L” “O”	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, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.	“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
“P”	документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	“&”	документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска 26 ноября 2021 (26.11.2021)	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 02 декабря 2021 (02.12.2021)
--	--

Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37	Уполномоченное лицо: Скопинцева Н. Телефон № 8(495)531-64-81
---	--