

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2015/183133 A1

(43) Дата международной публикации
03 декабря 2015 (03.12.2015)

WIPO | PCT

- (51) Международная патентная классификация:
C23F 13/16 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2015/000270
- (22) Дата международной подачи:
27 апреля 2015 (27.04.2015)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2014121822 29 мая 2014 (29.05.2014) RU
- (72) Изобретатель; и
(71) Заявитель : ПОПЛАВСКИЙ, Вадим Эдуардович
(POPLAVSKIY, Vadim Eduardovich) [RU/RU]; пер.
Оболенский, д. 2, кв. 41, Москва, 119034, Moscow
(RU).
- (74) Агент: ТУЛЕНИНОВ, Алексей Николаевич (TU-
LENINOV, Alexey Nikolaevich); а/я 64, Москва,
129327, 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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

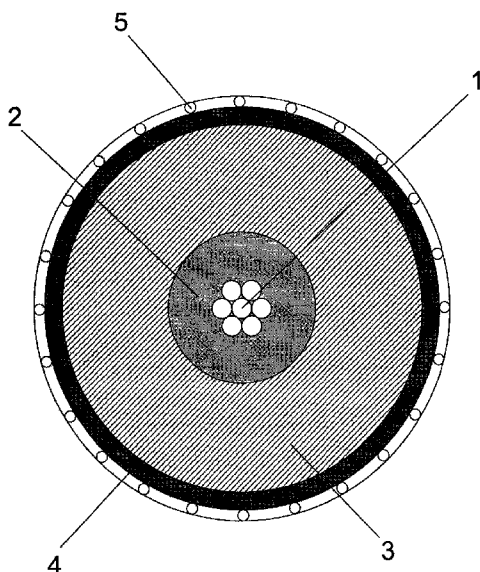
- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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).

Опубликована:

— с отчётом о международной поиске (статья 21.3)

(54) Title: ELONGATE ANODE GROUNDING ELECTRODE

(54) Название изобретения : ПРОТЯЖЕННЫЙ ЭЛЕКТРОД АНОДНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ



Фиг. 1

(57) Abstract: The technical solution relates to electrochemically protecting metal objects against corrosion, and specifically to anode grounding rods, and can be used for the cathodic protection of elongate entities such as pipelines and cables, and also in protectively grounding lightning protection devices, and in protecting against high voltages and static electricity. The technical result of the claimed technical solution consists in increasing reliability, decreasing the cost of production and simplifying the process of producing elongate anode grounding electrodes by means of decreasing the number of production stages. An elongate anode grounding electrode contains, positioned coaxially along the central axis thereof, a metal current conductor, a layer of conducting polymer, provided around the current conductor, a layer of coking membrane, surrounding the layer of conducting polymer, and a layer of conducting casing, surrounding the layer of coking membrane, and an outer sheath.

(57) Реферат: Техническое решение относится к электрохимической защите металлических объектов от коррозии, а именно анодным заземлителям, и может быть использована для катодной защиты протяженных сооружений,

например,

[продолжение на следующей странице]

WO 2015/183133 A1



трубопроводов и кабелей, а также в защитных заземлениях устройств грозозащиты, защиты от высоких напряжений и статического электричества. Техническим результатом заявленного технического решения является повышение надежности, а также удешевление конструкции и упрощение технологии изготовления протяженных электродов анодного заземления за счет уменьшения производственных стадий. Протяженный электрод анодного заземления содержит размещенный коаксиально вдоль центральной оси металлический токопровод, слой токопроводящего полимера, расположенный вокруг токопровода, слой коксовой оболочки, окружающей слой токопроводящего полимера, слой токопроводимой оболочки, окружающей слой коксовой оболочки и внешнюю оплетку.

ПРОТЯЖЕННЫЙ ЭЛЕКТРОД АНОДНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Техническое решение относится к электрохимической защите металлических объектов от коррозии, а именно анодным заземлителям, и может быть использована для катодной защиты протяженных сооружений, например, трубопроводов и кабелей, а также в защитных заземлениях устройств грозозащиты, защиты от высоких напряжений и статического электричества.

В частности техническое решение может применяться в системах катодной защиты магистральных, промысловых и иных трубопроводов и многониточных систем трубопроводов в любых грунтах, включая скальные, засушливые, пустынные и многолетнемерзлые; разветвленных коммуникаций компрессорных, газораспределительных, нефтеперекачивающих станций, теплоэлектростанций и промышленных площадок иного назначения; подводных переходов одностичных трубопроводов и их многониточных систем; технологических резервуаров любого назначения, включая внутреннюю поверхность; портовых и причальных сооружений, морских платформ и иных гидротехнических сооружений.

Известен протяженный анодный заземлитель, включающий токонесущий кабель и электрически связанный с ним анод с растворимым рабочим материалом. Анод выполнен из химически стойкой проволоки из вентильного металла и расположен параллельно токонесущему кабелю или спирально вокруг него, при этом в качестве рабочего материала анода используются металлы группы платины или их оксиды, или смеси их оксидов, нанесенные на химически стойкую проволоку (RU 134172 U1, 10.11.2013). Недостатком данного устройства является высокая стоимость его изготовления, поскольку металлы группы платины, используемые в качестве рабочего материала анода, являются достаточно дорогостоящими.

Известен протяженный гибкий анод для системы электрохимической защиты металлических конструкций от подземной или подводной коррозии, содержащий токопроводник в виде скрученных в жилу медных проволок и оболочку из токопроводящей резины, включающей каучук, технический углерод и графит. Протяженный гибкий анод также содержит внешнюю оплетку из медной или медной луженой проволоки с диаметром 0,2-0,3 мм, при этом оплетка сформирована перекрестной навивкой с двух шпиль с плотностью навивки на оболочку 10-20% от площади последней (RU 93085 U1, 20.04.2010). Недостатком данного устройства является отсутствие активной оболочки, окружающей токопроводящий полимер, что приводит к ограничению электрохимических реакций.

Наиболее близким к заявленному техническому решению является электрод анодного заземления, содержащий токозадающую полимерную оболочку, токоввод и дополнительный слой - оболочку с коксовой засыпкой с содержанием в ней связанного углерода не менее 97 мас.%. Дополнительно электрод может быть выполнен с наружным диаметром токопроводящего полимера размером 12,1-13,3 мм, составляющим 0,45-0,55 от общего диаметра электрода, типовое удельное сопротивление коксовой оболочки может составлять $4,0 \times 10^{-3}$ Ом·м, удельное количество коксовой засыпки в оболочке, не менее 1,1 кг/м.п, токоввод может быть выполнен с эффективным сечением медного проводника, не менее 13,2 мм², удельное сопротивление медного проводника может составлять не более $1,5 \times 10^{-3}$ Ом·м. (RU 136805 U1, 20.01.2014).

Недостатком данного устройства является его недостаточная надежность, поскольку слой оболочки с коксовой засыпкой никак не защищен от внешних воздействий (например, влаги или механических воздействий), при том, что кокс является пористым материалом и в значительной степени подвержен таким воздействиям и, как следствие,

разрушению, особенно с учетом того, что прокладка электрода осуществляется, как правило, в грунтах.

Техническим результатом заявленного технического решения является повышение надежности протяженного электрода анодного заземления.

Для достижения технического результата предлагается протяженный электрод анодного заземления, содержащий размещенный коаксиально вдоль центральной оси металлический токопровод, слой токопроводящего полимера, расположенный вокруг токопровода, слой коксовой оболочки, окружающей слой токопроводящего полимера, слой токопроводимой оболочки, окружающей слой коксовой оболочки и внешнюю оплетку.

В отдельных вариантах выполнения протяженный электрод анодного заземления содержит токопровод, выполненный многожильным, из меди или стали с сечением не менее $13,2 \text{ мм}^2$ и удельным сопротивлением не более $1,5 \times 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Токопроводящий полимер наполнен углеродом. Наружный диаметр токопроводящего полимера составляет от 12,2 до 13,2 мм. Размер фракций кокса, образующих слой коксовой оболочки, составляет от 0,1 до 1,0 мм, удельное количество коксовой засыпки в слое коксовой оболочки составляет не менее 1,1 кг/м.п., а количество связанного углерода в слое коксовой оболочки составляет не менее 97%. Типовое удельное сопротивление коксовой оболочки составляет $4,0 \times 10^{-3} \text{ Ом} \cdot \text{м}$. Протяженный электрод анодного заземления может быть снабжен дополнительной токоотдающей жилой, расположенной в слое коксовой оболочки.

Представленное техническое решение иллюстрируется чертежом, на котором показан протяженный электрод анодного заземления в поперечном сечении.

Протяженный электрод анодного заземления содержит размещенный коаксиально вдоль центральной оси металлический токопровод 1, слой 2

токопроводящего полимера, расположенный вокруг токопровода 1, слой 3 коксовой оболочки, окружающей слой 2 токопроводящего полимера, слой 4 токопроводимой оболочки, окружающей слой 3 коксовой оболочки и внешнюю оплетку 5.

Работает протяженный электрод анодного заземления следующим образом.

Протяженный электрод анодного заземления прокладывают параллельно трубопроводу, кабелю или иным коммуникациям, сообщенным с отрицательным полюсом катодной станции. Укладка протяженного электрода анодного заземления может быть произведена одним из следующих способов: с бухты с борта автомобиля, методом горизонтально направленного бурения с использованием устройства для протягивания, с барабана с помощью кабелеукладчика.

Далее подсоединяют протяженный электрод анодного заземления к положительному полюсу катодной станции. Под действием напряжения катодной станции постоянный ток проходит через протяженный электрод анодного заземления, среду, в которой расположены коммуникации и протяженный электрод анодного заземления, и непосредственно через сами коммуникации, и возвращается на катодную станцию. При этом, в результате переноса анодных процессов, обуславливающих коррозию, на протяженный электрод анодного заземления он разрушается, а коммуникации защищаются от коррозии и повреждений, в результате чего сохраняются пригодными для эксплуатации более длительное время.

Каждый из компонентов протяженного электрода анодного заземления имеет свою функцию. Токопровод 1 служит питающей шиной низкого сопротивления и обеспечивает передачу защитного тока на длительные расстояния без существенного падения напряжения вдоль анода. Слой 2 токопроводящего полимера обеспечивает несколько функций:

- защищает токопровод 1 от агрессивных продуктов электрохимической реакции и последующего быстрого коррозионного разрушения;
- ограничивает отдачу защитного тока каждым мерным отрезком анода, предотвращая, таким образом, избыточную отдачу тока в начале анодной цепи;
- увеличивает площадь анода для уменьшения контактного сопротивления между анодом и токопроводящей коксовой оболочкой;
- обеспечивает передачу электронов в коксовую оболочку за счёт свойств электропроводности полимера, наполненного углеродом.

Слой 3 коксовой оболочки, окружающий слой 2 токопроводящего полимера, служит как активная матрица, на поверхности и внутри которой происходит большинство электрохимических реакций.

Слой 4 токопроводимой оболочки служит эластичным защитным кожухом коксовой засыпки, а внешняя оплетка 5 защищает устройство от внешних повреждений при прокладке и транспортировке.

Испытания показали, что заявленное устройство может работать в диапазонах температуры окружающей среды от минус 60°C до плюс 60°C. Удельные электрические характеристики устройства обеспечиваются рецептурой электропроводного полимера и конструкцией и определяются расчетным путем в зависимости от примененного материала токопровода, его эквивалентного диаметра, удельного объемного электросопротивления полимерного материала оболочек и диаметра электрода.

В зависимости от условий применения и типа анода допускается установка анода в коксовую оболочку в заводских условиях, что упрощает технологию изготовления устройства.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

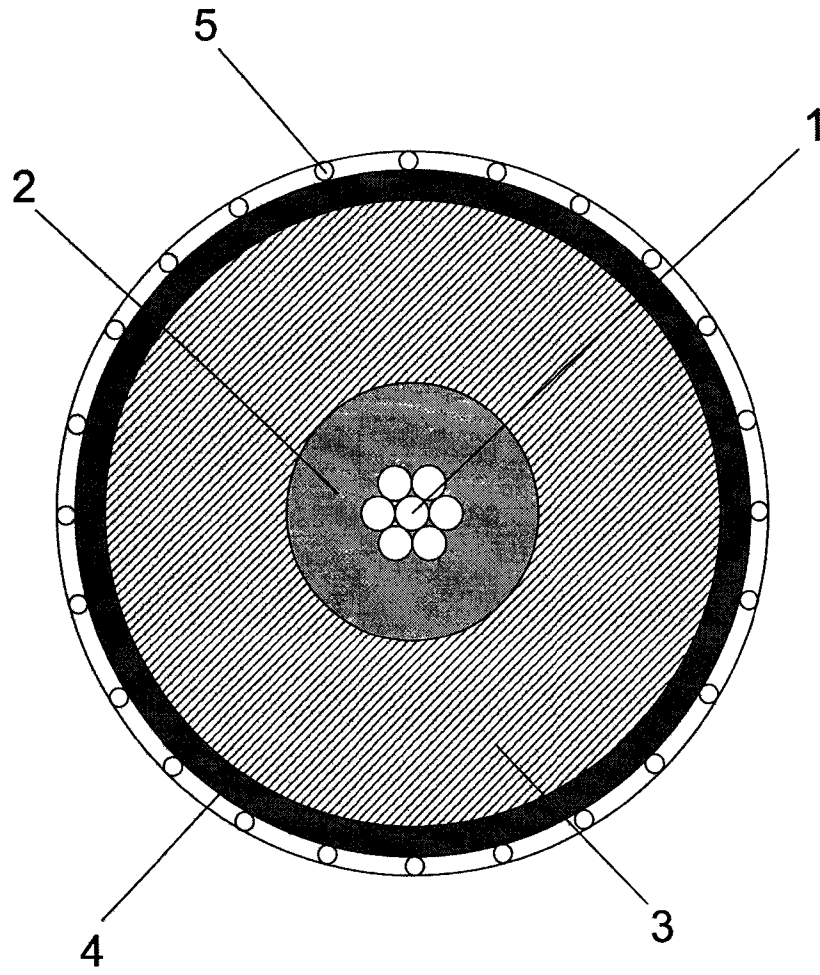
1. Протяженный электрод анодного заземления, содержащий размещенный коаксиально вдоль центральной оси металлический токопровод, слой токопроводящего полимера, расположенный вокруг токопровода, слой коксовой оболочки, окружающей слой токопроводящего полимера, отличающийся тем, что он содержит слой токопроводимой оболочки, окружающей слой коксовой оболочки, и внешнюю оплетку.
2. Протяженный электрод анодного заземления по п. 1, отличающийся тем, что токопровод выполнен многожильным.
3. Протяженный электрод анодного заземления по п. 1, отличающийся тем, что токопровод выполнен из меди.
4. Протяженный электрод анодного заземления по п. 1, отличающийся тем, что токопровод выполнен из стали.
5. Протяженный электрод анодного заземления по п.1, отличающийся тем, что токопровод имеет сечение не менее 13,2 мм².
6. Протяженный электрод анодного заземления по п.1, отличающийся тем, что удельное сопротивление токопровода составляет не более $1,5 \times 10^{-8}$ Ом*м.
7. Протяженный электрод анодного заземления по п. 1, отличающийся тем, что токопроводящий полимер наполнен углеродом.
8. Протяженный электрод анодного заземления по п. 1, отличающийся тем, что наружный диаметр токопроводящего полимера составляет от 12,2 до 13,2 мм.
9. Протяженный электрод анодного заземления по п. 1, отличающийся тем, что размер фракций кокса, образующих слой коксовой оболочки, составляет от 0,1 до 1,0 мм.

10. Протяженный электрод анодного заземления по п. 1, отличающийся тем, что удельное количество коксовой засыпки в слое коксовой оболочки составляет не менее 1,1 кг/м.п.

11. Протяженный электрод анодного заземления по п. 1, отличающийся тем, что количество связанного углерода в слое коксовой оболочки составляет не менее 97%.

12. Протяженный электрод анодного заземления по п.1, отличающийся тем, что типовое удельное сопротивление коксовой оболочки составляет $4,0 \times 10^{-3}$ Ом*м.

1/1



Фиг. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2015/000270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
C23F 13/16 (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, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	RU 2126061 C1 (H.B. REIKEM C.A.) 10.02.1999, abstract, fig. 1, p. 4, left-hand column, lines 48-59, right-hand column, lines 60-67, p.8, left-hand column, lines 15-67, right-hand column, lines 1-13	1, 3, 7, 9 2, 4-6, 8, 10-12
Y		
Y, D	RU 93085 U1 (OBSCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTIU "MINADAGS" (OOO "MINADAGS")) 20.04.2010, abstract	2
Y	RU 2398795 C2 (ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBSCHESTVO "TULSKII ZAVOD REZINOVYKH TEKHNIЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ" et al.) 10.09.2010, p. 9, line 51-e. 10, line 2	4
Y, D	RU 136805 U1 ("IUNIPROTEKT KORP.") 20.01.2014, the claims	5, 6, 8, 10-12
A	EP 0580856 A1 (N.V. RAYCHEM S.A.) 02.02.1994	1-12
<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 07 July 2015 (07.07.2015)		Date of mailing of the international search report 20 August 2015 (20.08.2015)
Name and mailing address of the ISA/ Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2015/000270

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>C23F 13/16 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>	
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p>C23F 13/00-13/22</p>	
<p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p>	
<p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)</p> <p>PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE</p>	
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p>	
<p>Категория*</p>	<p>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</p>
<p>X</p>	<p>RU 2126061 C1 (Н.В. РЕЙКЕМ С.А.) 10.02.1999, реферат, фиг. 1, с. 4, левая кол., строки 48-59, правая кол., строки 60-67, с. 8, левая кол., строки 15-67, правая кол., строки 1-13</p>
<p>Y</p>	<p>RU 93085 U1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "МИНАДАГС" (ООО "МИНАДАГС")) 20.04.2010, реферат</p>
<p>Y,D</p>	<p>RU 2398795 C2 (ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ТУЛЬСКИЙ ЗАВОД РЕЗИНОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ" и др.) 10.09.2010, с. 9, строка 51-с. 10, строка 2</p>
<p>Y,D</p>	<p>RU 136805 U1 ("ЮНИПРОТЕКТ КОРП.") 20.01.2014, формула</p>
<p>A</p>	<p>EP 0580856 A1 (N.V. RAУСHEM S.A.) 02.02.1994</p>
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C.</p>	<p><input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p>	<p>"Т" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p>
<p>"А" документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p>	<p>"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p>
<p>"Е" более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p>	<p>"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</p>
<p>"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)</p>	<p>"&" документ, являющийся патентом-аналогом</p>
<p>"O" документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p>	
<p>"P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>07 июля 2015 (07.07.2015)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>20 августа 2015 (20.08.2015)</p>
<p>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</p>	<p>Уполномоченное лицо: Скопинцева Н. Телефон № 499-240-25-91</p>