

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро

(43) Дата международной публикации
27 апреля 2023 (27.04.2023)



(10) Номер международной публикации
WO 2023/068964 A1

- (51) Международная патентная классификация:
C01B 32/21 (2017.01) C04B 35/532 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2021/000550
- (22) Дата международной подачи:
08 декабря 2021 (08.12.2021)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2021130743 21 октября 2021 (21.10.2021) RU
- (71) Заявители: АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "РОС-
СИЙСКИЙ КОНЦЕРН ПО ПРОИЗВОДСТВУ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
НА АТОМНЫХ СТАНЦИЯХ" (JOINT STOCK
COMPANY "ROSENERGOATOM") [RU/RU]; ул.
Ферганская, 25 Москва, 109507, Moscow (RU). АК-
ЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "НАУЧНО-ИССЛЕ-
ДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНО-ПРОИЗ-
ВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ЛУЧ" (АО
"НИИ НПО "ЛУЧ") ("LUCH RESEARCH
AND PRODUCTION ASSOCIATION, RESEARCH
AND DEVELOPMENT INSTITUTE, JOINTSTOCK
COMPANY ("LUCH JSC")) [RU/RU]; ул. Же-
лезнодорожная, 24 Московская область, г. По-
дольск, 142103, Moskovskaya oblast, g. Podol'sk
(RU). ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ПО ОБЕСПЕ-
ЧЕНИЮ НАУЧНОГО РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ
ОТРАСЛИ "НАУКА И ИННОВАЦИИ" (ЧАСТ-
НОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "НАУКА И ИННОВАЦИИ")
(SCIENCE AND INNOVATIONS - NUCLEAR

- INDUSTRY SCIENTIFIC DEVELOPMENT,
PRIVATE ENTERPRISE) [RU/RU]; ул. Б. Ордынка,
24, этаж 8, кабинет 820 Москва, 119017, Moscow (RU).
- (72) Изобретатели: ЛЫСЕНКО, Евгений Константино-
вич (LYSENKO, Evgeniy Konstantinovich); ул. Ки-
рова, 54, кв. 21 Московская область, г. Подольск,
142110, Moskovskaya oblast, g. Podol'sk (RU). ФЕДИН,
Олег Игоревич (FEDIN, Oleg Igorevich); ул. Фи-
липпова, 2, кв. 97 Московская область, г. Подольск,
142115, Moskovskaya oblast, g. Podol'sk (RU). МАРУШ-
КИН, Дмитрий Валерьевич (MARUSHKIN, Dmitriy
Valeryevich); Бородинский бульвар, 7, кв. 65 Москов-
ская область, г. Подольск, 142108, Moskovskaya oblast,
g. Podol'sk (RU). ЧЕРКАСОВ, Александр Сергеевич
(CHERKASOV, Alexandr Sergeevich); ул. Фёдорова,
43, кв. 102 Московская область, г. Подольск, 142100,
Moskovskaya oblast, g. Podol'sk (RU). ЧУМАК, Леся
Григорьевна (CHUMAK, Lesya Grigoryevna); ул. Со-
ветская, 22/49, кв. 67 Московская область, г. Подольск,
142100, Moskovskaya oblast, g. Podol'sk (RU).
- (74) Агент: ЧЕРНЫХ, ИЛЬЯ ВЛАДИМИРОВИЧ
(CHERNYKH, Ilya Vladimirovich); Госкорпорация
"Росатом", Блок по управлению инновациями, ул. Боль-
шая Ордынка, 24 Москва, 119017, 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,

(54) Title: METHOD OF PRODUCING CARBON GRAPHITE PRODUCTS

(54) Название изобретения: СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕГРАФИТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

(57) Abstract: The invention relates to the production of carbon products, and more particularly to a technique for treating carbon products during calcination, and can be used in different technical fields for manufacturing electrodes, crucibles and heaters, as well as materials for nuclear engineering such as, for example, uranium-graphite fuel elements. In a method of producing carbon graphite products that includes placing workpieces in a container with a packing and calcining the workpieces in an air atmosphere, carbamide is used as the container packing in an amount of 5-10 wt% of the workpieces. The container is placed in a closed receptacle with a restricted air supply, which is filled with a carbon packing also containing carbamide in an amount of 5-10 wt% of the packing. The aim of the invention and the technical result achieved using the invention is that of simplifying the calcination process and improving the quality of carbon graphite products, particularly products with small dimensions, by preventing oxidation of said products and coking of the packing.

(57) Реферат: Изобретение относится к производству углеродных изделий, а именно - к технологии их обработки при обжиге, и может быть использовано в различных отраслях техники для изготовления электродов, тиглей, нагревателей, а также материалов для атомной техники, например, уран-графитовых тепловыделяющих элементов. В способе получения углеграфитовых изделий, включающем размещение заготовок в контейнере с засыпкой и их обжиг в воздушной атмосфере, согласно изобретению, в качестве засыпки контейнера используют карбамид, который загружают в количестве 5-10 мас. % заготовок. Контейнер размещают в замкнутой емкости с ограниченным доступом воздуха, которую заполняют углеродной засыпкой также содержащей карбамид в количестве 5-10 мас. % засыпки. Задача изобретения и достигаемый при использовании изобретения технический результат - упрощение процесса обжига и повышение качества углеграфитовых изделий, особенно малогабаритных, за счет исключения их окисления и прикипания засыпки.

WO 2023/068964 A1

KP, KR, KW, 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, 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).

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕГРАФИТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Изобретение относится к производству углеродных изделий, а именно к технологии их обработки при обжиге, и может быть использовано в различных отраслях техники для изготовления электродов, тиглей, нагревателей, а также материалов для атомной техники, например, уран-графитовых тепловыделяющих элементов.

Процесс производства углеграфитовой продукции состоит из нескольких технологических операций, среди которых обжиг занимает особое место при изготовлении углеграфитовых изделий. Главным процессом при обжиге «зеленых» заготовок является формирование цементирующей коксовой решетки из связующего. При этом происходит термическая деструкция связующего, образование из него полукокса и последующее превращение его в кокс. Обжиг определяет качество и эксплуатационные свойства углеграфитовой продукции. Качество получаемых углеграфитовых изделий в значительной мере зависит от их степени окисления при проведении обжига.

Известно, что в окислительных средах углеграфиты стойки при относительно низких температурах (до 400 °С), но при высоких температурах они вступают в реакции сравнительно легко. В зависимости от среды температура начала заметного взаимодействия с графитом может существенно меняться. Так, например, реакция с кислородом воздуха начинается при 400 °С, а с углекислым газом – при температуре 500 °С (Левашова А.И, Кравцов А.В. Химическая технология углеродных материалов: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – стр. 14). Кроме того, при обжиге окисленная и не окисленная части углеграфитовых заготовок претерпевают различную по величине усадку, что неизбежно ведет

к образованию трещин и разрушению. Поэтому температурный интервал обжига 400 – 600 °С требует наиболее ответственного подхода к выбору газообразной среды.

Для качественного проведения процесса обжига применяют косвенный обогрев изделий через стенку. Однако в подавляющем большинстве случаев этого недостаточно. Эта проблема решается тем, что углеграфитовые заготовки помещают в упаковочный материал (засыпку), который частично предохраняет изделие от окисления и деформации, более равномерно распределяет температурное поле в объеме камеры нагрева, уменьшая тем самым градиент температуры, влияет на состав и давление газовой атмосферы в печи (Левашова А. И, Кравцов А. В. «Химическая технология углеродных материалов» Учебное пособие. Томск, изд-во ТПУ, 2008, стр. 72). В качестве засыпки используют измельченный металлургический кокс или смесь антрацита и речного песка.

Известен способ получения углеграфитовых изделий, заключающийся в том, что их термообработку осуществляют при периодическом снижении температуры обжига изделий в областях фазовых переходов связующего (RU 2230380, МПК G21C 21/02 (2000.01), опубл. 10.06.2004). Такой обжиг требует проведения термообработки в инертной или восстановительной атмосфере, что усложняет аппаратное оформление процесса.

Известен способ получения углеграфитовых изделий, по которому обжиг изделий осуществляют в контейнере под давлением выделяющихся летучих газов (SU 865789, МПК C01B 31/04 (2000.01), опубл. 23.09.1981). Недостаток этого способа заключается в том, что при запрессовке заготовки в контейнер и последующей термообработке давление выделяющихся летучих газов достигает нескольких десятков атмосфер. Кроме того, требуется изготовление специального индивидуального контейнера, что делает проблематичным применение способа при массовом выпуске изделий.

Наиболее близким по технической сущности и решаемой задаче является способ получения углеграфитовых изделий, включающий размещение углеграфитовых заготовок в контейнере с углеродной засыпкой между заготовками и стенками контейнера и последующий обжиг заготовок и графитацию в герметично закрытом контейнере под давлением выделяющихся летучих (GB 759160, МПК С04В 35/532, опубл. 17.10.1956). Этот способ достаточно эффективен при получении крупногабаритных изделий, когда количество воздуха, содержащегося в засыпке, недостаточно для заметного окисления поверхности обжигаемой заготовки. Однако такой обжиг малогабаритных заготовок в присутствии засыпки приводит к их частичному окислению и прикоксовыванию засыпки к поверхности получаемых изделий. Помимо этого, проведение обжига в герметичном контейнере при высокой температуре и высоком давлении (десятки атмосфер) усложняет аппаратное оформление процесса.

Задача изобретения и достигаемый при использовании изобретения технический результат – упрощение процесса обжига и повышение качества углеграфитовых изделий, особенно малогабаритных, за счет исключения их окисления и прикоксовывания засыпки.

Поставленная задача решается тем, что в способе получения углеграфитовых изделий, включающем размещение заготовок в контейнере с засыпкой и их обжиг в воздушной атмосфере, согласно изобретению, в качестве засыпки контейнера используют карбамид, который загружают в количестве 5-10 мас.% заготовок, контейнер размещают в замкнутой емкости с ограниченным доступом воздуха, которую заполняют углеродной засыпкой также содержащей карбамид в количестве 5-10 мас.% засыпки.

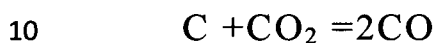
В частных случаях осуществления изобретения:

- в качестве материала контейнера для заготовок используют графлекс или графит;

- в качестве углеродной засыпки применяют нефтяной гранулированный кокс.

- обжиг заготовок проводят при нагревании до температуры 750-800°C.

Карбамид (NH₂)₂CO) добавляют в углеродную засыпку и контейнер с обжигаемыми образцами для обеспечения (создания) защитной атмосферы при отжиге. При нагревании до 150 °C и выше карбамид разлагается с образованием аммиака и углекислого газа. Углекислый газ, в свою очередь, при температуре ≥ 500 °C взаимодействует с углеродом с образованием оксида углерода по реакции:



Образующиеся оксид углерода и аммиак выполняют роль защитной атмосферы, препятствующей окислению обжигаемых образцов.

Предлагаемый способ обжига углеграфитовых изделий был опробован на «зеленых» заготовках, полученных прессованием смеси порошка графита с фенолформальдегидной смолой.

Осуществление способа.

Заготовки размером ~12,8 x 55 мм (d x l) из смеси порошка графита МПГ- 6 (5 – 100 мкм) и искусственного графита с размером частиц ≤ 100 мкм и связующего – фенолформальдегидной смолы марки СФП 011А в количестве 18 мас.%. прессовали при температуре 70 – 130 °C и давлении 8-10 МПа.

В соответствии с заявленным техническим решением спрессованные «зеленые» заготовки помещали в цилиндрические контейнеры из графита ГМЗ и граффлекса, которые содержали засыпку из карбамида в количестве 5 - 10 мас.% загружаемых заготовок.

Контейнеры с заготовками и карбамидом помещали в емкость из жаропрочной стали с ограниченным доступом воздуха, который обеспечивался при помощи крышки, покрывали коксовой засыпкой, также содержащей карбамид в количестве 5-10 мас.% засыпки. Обжиг проводили в

стандартном прокалочном муфеле типа СНОЛ 6/10 при скорости нагрева 30 – 50 °С/час до температуры 750 °С. Контрольный образец № 1 (см. таблицу) обжигали без добавления карбамида. Результаты обжига образцов углеграфитовых изделий приведены в таблице.

5

Таблица

№	Количество карбамида, мас.%		Масса изделия, г.	Убыль массы изделия, мас.%	Примечание
	засыпка контейнера	засыпка емкости			
1	0	0	10,1	11,2	Окислен, шероховатая поверхность
2	3,0	0	10,4	8,4	Окислен, шероховатая поверхность
3	5,0	10,0	10,3	6,9	Гладкая поверхность без видимых следов окисления
4	10,0	5,0	10,1	7,1	Гладкая поверхность без видимых следов окисления
5	15,0	15,0	10,2	7,0	Гладкая поверхность без видимых следов окисления
6	0	10,0	10,3	9,3	Окислен, шероховатая поверхность
7	10,0	0	10,2	7,9	Окислен, шероховатая поверхность
8	1,0	10,0	10,4	9,7	Окислен, шероховатая поверхность

Результаты по обжигу, приведенные в таблице, показывают убыль массы образцов в пределах 6,9 – 10,2 %. Эта убыль массы образцов

обусловлена в большей мере пиролизом связующего – фенолформальдегидной смолы СФП 011А и, в меньшей мере, частичным окислением углерода. Так как убыль массы, обусловленная термопиролизом связующего, для всех образцов приблизительно одинакова, то о степени окисления образцов можно судить по суммарной убыли массы (потеря массы за счет термопиролиза связующего плюс потеря за счет окисления углерода) обжигаемых образцов.

Как видно из представленных данных, наименьшая убыль массы была отмечена для образцов № 3-5, прошедших обжиг с добавлением 5-10 мас.% карбамида в углеродную засыпку и контейнеры с отжигаемыми образцами. Эти образцы после обжига имели гладкую блестящую поверхность без видимых следов окисления.

Как показывают экспериментальные, данные выход за верхнюю границу заявленного диапазона содержания карбамида в засыпке не приводит к заметному изменению убыли массы изделий (образцов), а при выходе за нижнюю границу заявленного диапазона наблюдается увеличение потери массы образцов и, соответственно, заметное окисление поверхности отожженных образцов.

Предложенный способ позволяет существенно упростить получение углеграфитовых изделий, так как позволяет проводить термообработку в обычных прокалочных муфельных печах без использования инертных и восстановительных газов и сложной агрегированной системы герметизации контейнера с обжигаемыми образцами, а также повысить качество изделий за счет исключения окисления поверхности и прикоксовывания засыпки к их поверхности.

Предложенный способ получения углеграфитовых изделий может применяться как при обжиге «зеленых» заготовок, полученных методом порошковой металлургии, так и методом пропитки графита и других пористых керамических материалов растворами солей различных металлов.

Предложенный способ особенно эффективен при получении малогабаритных изделий, для которых предъявляются жесткие требования к возможности окисления, отсутствию трещин и состоянию поверхности изделий.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения углеграфитовых изделий, включающий размещение заготовок в контейнере с засыпкой и их обжиг в воздушной атмосфере, отличающийся тем, что в качестве засыпки контейнера используют карбамид, который загружают в количестве 5-10 мас.% заготовок, контейнер размещают в замкнутой емкости с ограниченным доступом воздуха, которую заполняют углеродной засыпкой, также содержащей карбамид в количестве 5-10 мас.% засыпки.
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве материала контейнера для заготовок используют графлекс или графит.
3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в качестве углеродной засыпки применяют нефтяной гранулированный кокс.
4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что обжиг заготовок проводят при нагревании до температуры 750 -800°C.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2021/000550

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C01B 32/21 (2017.01) C04B 35/532 (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)

C10B 32/00, 32/20, 32/21, C04B 35/00, 35/52-35/532, G21C 21/00, 21/02

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.
A	SU 1685868 A1 (OSTROUMOV E. M. et al.) 23.10.1991, abstract; column 2, lines 11-15, column 3, example 1, the drawing	1-4
A	SU 863567 A1 (MALEY L. S. et al.) 15.09.1981, the claims, column 3, lines 26-31, column 4, lines 56-65, the table	1-4
D, A	SU 865789 A1 (NEMIROVSKIY YU. E. et al.) 23.09.1981, the claims, column 3, lines 2-5, 10-14, column 4, lines 3-9, 19-21	1-4
A	SU 920345 A1 (GOSUDARSTVENNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKIY I PROEKTNO-KONSTRUKTORSKIY INSTITUT ELEKTRODNOY PROMYSHLENNOSTI) 15.04.1982, the claims, column 3, lines 35-38, column 4, lines 14-17, 23-20, 33, 34, column 5, lines 12-16	1-4
D, A	GB 759160 A (UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY) 17.10.1953, page 1, lines 18-25, 70-83	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

07 June 2022 (07.06.2022)

Date of mailing of the international search report

21 July 2022 (21.07.2022)

Name and mailing address of the ISA/RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2021/000550

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>C01B 32/21 (2017.01)</i> <i>C04B 35/532 (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>C10B 32/00, 32/20, 32/21, C04B 35/00, 35/52-35/532, G21C 21/00, 21/02</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, Espacenet, Information Retrieval System of FIPS</p>																			
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>SU 1685868 A1 (ОСТРОУМОВ Е. М. и др.) 23.10.1991, реферат; колонка 2, строки 11-15, колонка 3, пример 1, чертёж</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>SU 863567 A1 (МАЛЕЙ Л. С. и др.) 15.09.1981, формула, колонка 3, строки 26-31, колонка 4, строки 56-65, таблица</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>D, A</td> <td>SU 865789 A1 (НЕМИРОВСКИЙ Ю. Э. и др.) 23.09.1981, формула, колонка 3, строки 2-5, 10-14, колонка 4, строки 3-9, 19-21</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>SU 920345 A1 (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) 15.04.1982, формула, колонка 3, строки 35-38, колонка 4, строки 14-17, 23-20, 33, 34, колонка 5, строки 12-16</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>D, A</td> <td>GB 759160 A (UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY) 17.10.1953, страница 1, строки 18-25, 70-83</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>		Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	A	SU 1685868 A1 (ОСТРОУМОВ Е. М. и др.) 23.10.1991, реферат; колонка 2, строки 11-15, колонка 3, пример 1, чертёж	1-4	A	SU 863567 A1 (МАЛЕЙ Л. С. и др.) 15.09.1981, формула, колонка 3, строки 26-31, колонка 4, строки 56-65, таблица	1-4	D, A	SU 865789 A1 (НЕМИРОВСКИЙ Ю. Э. и др.) 23.09.1981, формула, колонка 3, строки 2-5, 10-14, колонка 4, строки 3-9, 19-21	1-4	A	SU 920345 A1 (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) 15.04.1982, формула, колонка 3, строки 35-38, колонка 4, строки 14-17, 23-20, 33, 34, колонка 5, строки 12-16	1-4	D, A	GB 759160 A (UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY) 17.10.1953, страница 1, строки 18-25, 70-83	1-4
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																	
A	SU 1685868 A1 (ОСТРОУМОВ Е. М. и др.) 23.10.1991, реферат; колонка 2, строки 11-15, колонка 3, пример 1, чертёж	1-4																	
A	SU 863567 A1 (МАЛЕЙ Л. С. и др.) 15.09.1981, формула, колонка 3, строки 26-31, колонка 4, строки 56-65, таблица	1-4																	
D, A	SU 865789 A1 (НЕМИРОВСКИЙ Ю. Э. и др.) 23.09.1981, формула, колонка 3, строки 2-5, 10-14, колонка 4, строки 3-9, 19-21	1-4																	
A	SU 920345 A1 (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) 15.04.1982, формула, колонка 3, строки 35-38, колонка 4, строки 14-17, 23-20, 33, 34, колонка 5, строки 12-16	1-4																	
D, A	GB 759160 A (UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY) 17.10.1953, страница 1, строки 18-25, 70-83	1-4																	
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																			
<table border="0"> <tr> <td>* Особые категории ссылок документов:</td> <td>“Т” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</td> </tr> <tr> <td>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</td> <td>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</td> </tr> <tr> <td>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</td> <td>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</td> <td></td> </tr> </table>		* Особые категории ссылок 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	“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“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	“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“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					
* Особые категории ссылок 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																		
“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке	“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																		
“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“&” документ, являющийся патентом-аналогом																		
“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																			
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>07 июня 2022 (07.06.2022)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>21 июля 2022 (21.07.2022)</p>																		
<p>Наименование и адрес ISA/RU: ФИПС, РФ, 125995, Москва, Г-59, ГСП-3, Бережковская наб., 30-1 Факс: (499) 243-33-37</p>	<p>Уполномоченное лицо: Кодинец Н. Телефон № 8(495)531-64-81</p>																		