

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2020/256590 A1

(43) Дата международной публикации
24 декабря 2020 (24.12.2020)

- (51) Международная патентная классификация :
C10C 1/16 (2006.01) C10C 3/04 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки : PCT/RU2020/050010
- (22) Дата международной подачи :
29 января 2020 (29.01.2020)
- (25) Язык подачи : Русский
- (26) Язык публикации : Русский
- (30) Данные о приоритете :
20191 19334 19 июня 2019 (19.06.2019) RU
- (71) Заявитель : ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕН -
НОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ОБЪЕДИНЕН -
НАЯ КОМПАНИЯ РУСАЛ ИНЖЕНЕРНО -
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР " (OBSHCHESTVO
S OGRANICHENNOY OTVETSTVENNOST'YU
"OBEDINENNAYA KOMPANIYA RUSAL
INZHENERNO-TEKHNOLGICHESKIY
TSENTR") [RU/RU]; ул. Пограничников , д. 37, стр. 1 г.
Красноярск , 6601 11, g. Krasnoyarsk (RU).
- (72) Изобретатели : ПИНГИН , Виталий Валерьевич
(PINGIN, Vitaliy Valer'evich); ул. Пограничников ,
д. 37, стр. 1 г. Красноярск , 6601 11, g. Krasnoyarsk
(RU). ФРИЗОРГЕР , Владимир Константинович
(FRIZORGER, Vladimir Konstantinovich); ул. Погра -
ничников , д. 37, стр. 1 г. Красноярск , 6601 11, g.
Krasnoyarsk (RU). МАРАКУШИНА , Елена Никола -
евна (MARAKUSHINA, Elena Nikolaevna); ул. По -
граничников , д. 37, стр. 1 г. Красноярск , 6601 11,
g. Krasnoyarsk (RU). КАЗАНЦЕВ , Максим Евгенье -
вич (KAZANTSEV, Maksim Evgen'evich); ул. Пог

граничников , д. 37, стр. 1 г. Красноярск , 6601 11, g.
Krasnoyarsk (RU). ГУРЬЕВ , Николай Николаевич
(GUR'EV, Nikolay Nikolaevich); ул. Пограничников , д.
37, стр. 1 г. Красноярск , 6601 11, g. Krasnoyarsk (RU).
ЛАЗАРЕВ , Денис Геннадьевич (LAZAREV, Denis
Gennad'evich); ул. Пограничников , д. 37, стр. 1 г. Крас -
ноярск , 6601 11, g. Krasnoyarsk (RU). НИКИТЕНКО ,
Александр Владимирович (NIKITENKO, Aleksandr
Vladimirovich); ул. Пограничников , д. 37, стр. 1 г.
Красноярск , 6601 11, g. Krasnoyarsk (RU). АНДРЕЙ -
КОВ , Евгений Иосифович (ANDREYKOV, Evgeniy
Iosifovich); ул. Пограничников , д. 37, стр. 1 г. Крас -
ноярск , 6601 11, g. Krasnoyarsk (RU). ДИКОВИНКИ
-НА , Юлия Александровна (DIKOVINKINA, Yuliya
Aleksandrovna); ул. Пограничников , д. 37, стр. 1 г.
Красноярск , 6601 11, g. Krasnoyarsk (RU). ЦАУР , Ана -
толий Григорьевич (TSAUR, Anatoliy Grigor'evich);
ул. Пограничников , д. 37, стр. 1 г. Красноярск , 6601 11,
g. Krasnoyarsk (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, 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,

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING PETROLEUM-COAL TAR PITCH BINDER

(54) Название изобретения : СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НЕФТЕКАМЕННОУГОЛЬНОГО СВЯЗУЮЩЕГО ПЕКА

(57) Abstract: The method comprises mixing coal tar and a product of oil refining in a pre-determined ratio; thermally treating the mixture produced in the liquid phase while separating distillate fractions from undistillable distillation residue in the form of a low-temperature pitch; and oxidizing the undistillable distillation residue with air, thereby producing a petroleum-coal tar pitch binder. The mass ratio of coal tar to the product of oil refining at the mixing step ranges from 49:51 to 25:75 wt%; the thermal treatment of the mixture produced is conducted until a distillation residue with a softening temperature of 35°C or above is obtained. The resulting petroleum-coal tar pitchbinder is used for making anode paste for aluminium electrolysis cells, items and materials for the metallurgical industry and electrode manufacturing. The method makes it possible to expand a raw material range for the production of pitch binders for electrodes with a reduced benzo[a]pyrene content.

(57) Реферат : Способ включает смешение каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки в заданном соотношении , термообработку полученной смеси в жидкой фазе с отделением дистиллятных фракций и неперегоняемого остатка дистилля - ции в виде низкотемпературного пека , окисление воздухом неперегоняемого остатка дистилляции с получением нефтекамен - ноугольного связующего пека . Соотношение каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки при смешении составля - ет 49:51 - 25:75 мас .% , термообработку полученной смеси осуществляют до получения остатка дистилляции с температурой размягчения не менее 35°С . Получаемый нефтекаменноугольный связующий пек используют для изготовления анодной мас - сы алюминиевых электролизеров , изделий и материалов металлургической или электродной промышленности . Способ поз - воляет расширить сырьевую базу для получения связующих пеков для электродов с пониженным содержанием бенз [а]пирена .

WO 2020/256590 A1

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 НЕФТЕКАМЕННОУГОЛЬНОГО
СВЯЗУЮЩЕГО ПЕКА

5

Область техники

Изобретение относится к области металлургии, в частности, к способам получения и подготовки электродного пека, предназначенного для производства анодной массы, угольной и графитированной продукции, конструкционных углеграфитовых материалов, и может найти применение в коксохимической, нефтеперерабатывающей, электродной промышленности.

10

Уровень техники

Основным видом связующего для производства анодной массы является каменноугольный пек - неперегоняемый остаток дистилляции каменноугольной смолы.

15

Наибольшее распространение в промышленности для получения анодной массы получил каменноугольный электродный пек марки В по ГОСТ 10200-83, показатели качества которого приведены в таблице 1.

20

Таблица 1

Наименование показателя	Электродный пек марки В по ГОСТ 10200-83
1. Температура размягчения по КиС (по Меттлеру), °С	85 - 90
2. Массовая доля веществ, нерастворимых в толуоле (α -фракция), %	не менее 31
3. Массовая доля веществ, нерастворимых в хинолине (α_1 -фракция), %	не более 12
4. Выход летучих веществ, %	53 - 57
5. Коксовый остаток, %	-
6. Массовая доля бенз[а]пирена, %	-

Каменноугольный пек является побочным продуктом процесса получения металлургического кокса из углей, масштабы его производства снижаются при росте потребности в связующем пеке со стороны электродной промышленности и производства алюминия электролитическим способом, в частности.

Нефтяные пеки, которые получают переработкой различных нефтяных остатков, могут в ограниченном объеме использоваться при производстве электродной продукции, в основном в виде пропиточных и низкотемпературных пеков. Известен способ получения нефтяного пека вакуумной дистилляцией смолы термического крекинга нефтепродуктов (патент RU2288251, 26.11.2002). Получаемый пек имеет температуру размягчения 133°C, вязкость 11818 мПа*с при 180°C, коксовый остаток 53,7%. Высокая вязкость и температура размягчения не позволяют применять нефтяной пек в качестве связующего для производства анодной массы и анодов алюминиевых электролизеров.

Известны способы получения нефтяных пеков различными методами термической обработки тяжелой смолы пиролиза или ее фракций (патенты RU2645524, 21.06.2017; RU2659262, 14.09.2017; RU2663148, 14.09.2017; RU2647735, 01.06.2017; RU94028240, 27.07.1994). Получаемые пеки, в зависимости от применяемой технологии, имеют широкий диапазон температур размягчения от 70 до 155°C при отсутствии в составе пека (β -фракции (веществ нерастворимых в хиолине) и низком содержании α -фракции (веществ нерастворимых в толуоле) 10-18%. Низкое содержание α -фракции и отсутствие α -фракции, а также низкий выход коксового остатка, не позволяют применять нефтяной пек в качестве связующего для производства анодной массы и анодов алюминиевых электролизеров.

Известен способ получения нефтяного пека совместной термической переработкой нефтепродуктов термического крекинга и тяжелой смолы пиролиза (заявка RU95100115, 05.01.1995). Получаемые нефтяные пеки имеют низкое содержание α -фракции до 1,8% и повышенный выход летучих

веществ 62-70%, что не позволяет использовать такой пек взамен каменноугольного пека марки В по ГОСТ 10200 с требуемыми качественными характеристиками, указанными в таблице 1.

5 Имеются данные, свидетельствующие, что нефтяной пек можно применять в качестве связующего электродного пека, предварительно смешав его в определенной пропорции с каменноугольным пеком. Например, в патенте US5746906A, 08.10.1995, предложен способ получения гибридного нефтекаменноугольного пека с температурой размягчения в интервале 107-114°C и пониженным содержанием полиароматических углеводородов (ПАУ) путем смешения каменноугольного пека с повышенной температурой размягчения и нефтяного пека с пониженной температурой размягчения в соотношении 60:40. Получаемый смешанный связующий пек имеет температуру размягчения 110-112°C, содержание оц-фракции 10-12%, что делает его пригодным для изготовления анодной массы алюминиевых
10 электролизеров Содерберга и для предварительно обожженных анодов. Описанный способ получения связующего нефтекаменноугольного пека применим в случае доступности промышленных объемов нефтяного пека на рынке.

По другому известному способу (патент RU2080418, 27.05.1997)
20 предложено в производстве анодной массы в качестве углеродсодержащего связующего использовать гомогенную смесь, полученную путем смешивания каменноугольного пека с нефтяным пеком при соотношении 19:1-2:1. Смешивание каменноугольного пека с нефтяным выполняют перекачиванием смеси из нижней зоны емкости в верхнюю зону из расчета 1-3-кратного
25 обмена общим потоком в турбулентном режиме.

Недостатком способов получения нефтекаменноугольного пека, использующих смешение нефтяного и каменноугольного, является необходимость наличия промышленного производства нефтяного пека. Кроме того, проведение стадии смешения каменноугольного и нефтяного
30 пеков требует капитальных и энергетических затрат, связанных с созданием

установки , включающей обогреваемые емкости для пеков и аппаратуру для перемешивания .

Известен способ получения нефтекаменноугольного пека дистилляцией смолы с последующим окислением (патент RU2569355, 06.06.2014), в котором в качестве смолы используют продукт совместного коксования смеси каменноугольной шихты с нефтяным полукоксом с выходом летучих веществ от 14 до 25% при содержании нефтяного полукокса в коксуемой смеси 10-50 масс.%. Способ позволяет расширить сырьевую базу для получения нефтекаменноугольного пека , упростить способ его получения .

Известны способы совместной переработки каменноугольной смолы или каменноугольного пека с тяжелыми нефтяными остатками . Например , в патенте RU25 17502, 06.12.2012, проводится обработка в поле гидроударно - кавитационных импульсов и при подаче воздуха . Получаемый связующий нефтекаменноугольный пек характеризуется пониженным содержанием бенз [а]пирена до 5,2 мг/г пека и коксовым остатком 49,9% при соотношении исходного сырья 50:50.

В патенте RU 2013416, 19.07.1992, в каменноугольную смолу перед дистилляцией добавляют 10-35% дистиллятных крекинг -остатков или пиролизной смолы . Получаемый пек имеет температуру размягчения до 81°С, содержание α -фракции до 25% и содержание бенз [а]пирена 1,3-1,8%.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ получения связующего для изготовления углеродных материалов (патент RU 2582411, 24.11.2014). Согласно известному изобретению , связующее получают термической обработкой смеси каменноугольной смолы и жидкого продукта нефтепереработки в соотношении от 85:15 до 50:50 масс . % при 410-430°С с последующим окислением воздухом не перегоняемого остатка дистилляции при 325-360°С и при подаче воздуха из расчета 20-70 дм³/кг пека . Недостатком известного способа является ограничение доли жидкого нефтепродукта в смеси до 50 масс . % . Данное ограничение вызвано тем , что

при повышении доли жидкого продукта нефтепереработки в смеси более 50 масс. % получаемый связующий пек имеет низкие значения веществ, нерастворимых в толуоле и хинолине (α - и α_1 -фракции), что не позволяет использовать такой пек при изготовлении анодных масс и углеродных изделий. Кроме того, данный способ не позволяет получить электродный пек, удовлетворяющий требованиям по показателю массовая доля веществ, нерастворимых в хинолине (α_1 -фракция), не более 12%, при использовании в качестве компонента сырья каменноугольной смолы с высоким содержанием α_1 -фракции.

10 Раскрытие изобретения

Задачей заявленного изобретения является получение нефтекаменноугольного связующего пека с пониженным содержанием бенз [a]пирена и увеличенной долей нефтепродуктов, как более дешевого и доступного сырья при сохранении прочих качественных показателей на уровне, позволяющем использовать нефтекаменноугольный связующий пек для изготовления анодных масс, угольных и графитированных электродов, конструкционных углеродных материалов.

Поставленная задача достигается тем, что в способе получения нефтекаменноугольного связующего пека, включающем смешение каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки, термообработку полученной смеси в жидкой фазе с отделением дистиллятных фракций и неперегоняемого остатка дистилляции, окисление воздухом неперегоняемого остатка дистилляции, согласно заявляемому изобретению, соотношение каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки при смешении составляет 49:51 - 25:75 мас.%, термообработку полученной смеси осуществляют до получения остатка дистилляции с температурой размягчения не менее 35°C.

При этом нефтекаменноугольный связующий пек можно получать в непрерывном или периодическом режимах; предпочтительно использовать жидкий продукт нефтепереработки с высоким содержанием ароматических

соединений, обладающий плотностью при 20°C не менее 1020 кг/м³, вязкостью при 100°C не более 20 сСт; коксуюмостью не менее 5%; отгоном фракции, выкипающей до 300°C, не более 5%; оптимально, чтобы плотность каменноугольной смолы составляла 1190 -1225 кг/м³, содержание веществ, нерастворимых в хинолине, не менее 4 масс.%; термообработку смеси целесообразно осуществлять при температуре 400-440° С; расход воздуха при окислении неперегоняемого остатка дистилляции предпочтительно составляет 30-120 дм³/кг пека; температура при окислении неперегоняемого остатка дистилляции предпочтительно составляет 325-360° С; в целях совершенствования технологии при получении нефтекаменноугольного связующего пека в непрерывном режиме перед окислением остаток дистилляции подвергают повторной термообработке посредством возврата его на стадию смешения каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки; при получении нефтекаменноугольного связующего пека в периодическом режиме термообработку полученной смеси предпочтительно осуществляют в течении 1-4 часов.

Предложенное изобретение относится к применению вышеуказанного способа для получения анодной массы, угольных и графитированных электродов, конструкционных углеродных материалов (продуктов коксохимической или нефтеперерабатывающей промышленности) с пониженным содержанием бенз(а)пирена. Изобретение может быть реализовано на коксохимических, нефтеперерабатывающих или нефтехимических предприятиях. Получаемый по заявляемому изобретению нефтекаменноугольный связующий пек может быть использован для производства углеродных изделий и материалов на предприятиях металлургической и электродной промышленности.

Способ позволяет расширить сырьевую базу для получения нефтекаменноугольных связующих пеков с пониженным количеством бенз [а]пирена и пригодных для изготовления анодных масс, угольных и графитированных электродов, конструкционных углеродных материалов.

Получаемый по предлагаемому способу нефтекаменноугольный связующий пек полностью соответствует требованиям ГОСТ 10200 к качеству пека марки В, температура размягчения нефтекаменноугольного связующего пека от 85 до 90°С, содержание веществ, нерастворимых в 5 толуоле, 32-39 масс. %.

Для получения нефтекаменноугольного связующего пека по заявленному изобретению термообработка смеси может производиться в периодическом или непрерывном режимах.

10 Достижению поставленной задачи способствует использование жидкого продукта нефтепереработки с высоким содержанием ароматических соединений, обладающего плотностью при 20°С не менее 1020 кг/м³, вязкостью при 100°С не более 20 сСт; коксуюмостью не менее 5%; отгоном фракции, выкипающей до 300°С, не более 5%,

15 Достижению поставленной задачи способствует использование каменноугольной смолы с плотностью 1190 -1225 кг/м³, содержанием веществ, нерастворимых в хинолине, не менее 4 масс. %.

20 Достижению поставленной задачи способствует то, что термообработку смеси осуществляют при температуре 400-440°С, расход воздуха при окислении неперегоняемого остатка дистилляции составляет 30-120 дм³/кг пека, температура при окислении неперегоняемого остатка дистилляции составляет 325-360°С;

25 При получении нефтекаменноугольного связующего пека в непрерывном режиме достижению поставленной задачи способствует то, что перед окислением остаток дистилляции подвергают повторной термообработке посредством возврата его на стадию смешения каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки.

При получении нефтекаменноугольного связующего пека в периодическом режиме достижению поставленной задачи способствует то, что термообработку полученной смеси осуществляют в течении 1-4 часов.

Исследование термообработки смеси каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки показало, что при дистилляции смеси каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки при соотношении от 49:51 до 25:75 масс. % в температурных условиях дистилляции каменноугольной смолы нельзя получить остаток дистилляции (пек) с 5 необходимой температурой размягчения (не менее 85 °С для марки В по ГОСТ 10200-83, или в пределах 80-90°С для нефтекаменноугольных пеков, полученных методом смешения) и другими показателями качества, удовлетворяющими требованиям к пекам для производства анодной массы.

10 Использование доли каменноугольной смолы более 49 масс. % и менее 25 масс. % приводит к получению нефтекаменноугольного связующего пека, не удовлетворяющего требованиям к связующему пеку.

Для улучшения характеристик нефтекаменноугольного пека после стадии совместной дистилляции смеси каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки предлагается подвергнуть полученный неперегоняемый 15 остаток дистилляции (температура размягчения в пределах 35-70°С) окислению воздухом. Под совместной дистилляцией смол понимают смешение каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки, термообработку полученной смеси при повышенной температуре в жидкой 20 фазе с отделением дистиллятных фракций и не перегоняемого остатка дистилляции.

Термообработку (совместную дистилляцию) необходимо вести до получения неперегоняемого остатка дистилляции с температурой размягчения не менее 35°С, в противном случае (при получении 25 неперегоняемого остатка дистилляции с температурой размягчения менее 35°С) стадии окисления воздухом будет недостаточно для получения нефтекаменноугольного связующего пека, удовлетворяющего требованиям к связующему пеку.

Предлагаемый способ позволяет получить нефтекаменноугольный пек 30 с показателями качества, близкими к таковым для каменноугольного

электродного пека, низким содержанием бенз [a]пирена и более высокой долей продукта нефтепереработки .

Конкретные значения технологических параметров зависят от характеристик используемой каменноугольной смолы, продукта
5 нефтепереработки, состава смеси, поступающей на дистилляцию, температуры размягчения остатка дистилляции после первой стадии и требуемых показателей нефтекаменноугольного пека .

Предлагаемый способ получения нефтекаменноугольного связующего пека может быть осуществлен как в периодическом, так и в непрерывном
10 режиме на существующих установках переработки каменноугольной смолы и не требует наличия производства нефтяного пека и создания установки для смешения пеков .

Проведение предлагаемого процесса в непрерывном режиме связано с получением в начальный период времени, пока по технологической линии,
15 включающей трубчатую печь для нагрева смеси каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки, испаритель для отделения дистиллятной фракции смолы от неперегоняемого остатка (пека) и термовыдержки пека, и кубы - реакторы для окисления пека воздухом, не установится стабильный температурный режим, мягких пеков с температурами размягчения менее
20 35°C. Поэтому такие пеки из испарителя направляются не на стадию окисления, а в промежуточную емкость, откуда они могут дозироваться в исходную смесь и повторно направляться на стадию испарения .

При проведении предлагаемого процесса в периодическом режиме достижение температуры размягчения не менее 35°C неперегоняемого
25 остатка дистилляции (низкотемпературного пека) регулируют временем термообработки смеси .

Нефтекаменноугольный связующий пек, получаемый по предлагаемому способу, пригоден для получения анодной массы для
алюминиевых электролизеров с технологией самообжигающихся анодов, а
30 также для изготовления предварительно обожженных анодов алюминиевых

электролизеров , угольных и графитированных электродов , углеродных конструкционных материалов .

Основные отличия предложенного изобретения от прототипа :

Расширение диапазона соотношения каменноугольной смолы и
5 продукта нефтепереработки (49:-5 1-25:75).

Каменноугольная смола содержит не менее 4 мас.% веществ ,
нерастворимых в хиолине .

Увеличен период термообработки в периодическом режиме , до 4 часов .

Увеличена температура термообработки смеси , до 440 °С .

10 Увеличен расход воздуха при окислении , до 120 дм³/кг пека .

Осуществление изобретения

Изобретение иллюстрируется следующими примерами .

Пример 1. Каменноугольная смола имеет плотность при 20°С
1222 кг/м³, содержание а-фракции 12 % , а₁-фракции 7,7 % . Тяжелый газойль
15 каталитического крекинга имеет плотность при 20°С 1045 кг/м³, коксуюмость
7 % , вязкость при 100 °С 16 сСт ; содержание а-фракции 0,8%, α₁-фракция -
отсутствует . Смесь каменноугольной смолы и тяжелого газойля
каталитического крекинга в соотношении каменноугольная смола :тяжелый
газойль 49:51 масс. % помещают в круглодонную стеклянную колбу
20 вместимостью 0,5 дм³. Проводят дистилляцию смеси при конечной
температуре жидкой фазы 430°С с выдержкой при этой температуре в
течение 2 ч. Получают низкотемпературный пек с температурой размягчения
66°С .

Затем полученный низкотемпературный пек обрабатывают воздухом
25 при 340°С в течение 5 часов , при расходе воздуха 30 дм³ на кг пека . Выход
нефтекаменноугольного связующего пека составляет 99,3% на загрузку
низкотемпературного пека .

Пример 2. Смешивают каменноугольную смолу и тяжелый газойль
каталитического крекинга , как в примере 1, в соотношении 40:60 масс. % .
30 Проводят дистилляцию смеси при конечной температуре жидкой фазы 430°С

и выдержке в течение 2 ч, получают низкотемпературный пек с температурой размягчения 61°C.

Затем полученный низкотемпературный пек обрабатывают воздухом при 340°C в течение 5,5 ч, при расходе воздуха 40 дм³ на кг пека. Выход нефтекаменноугольного связующего пека составляет 99,5% на загрузку низкотемпературного пека.

Пример 3. Смешивают каменноугольную смолу и тяжелый газойль каталитического крекинга, как в примере 1, в соотношении 25:75. Проводят дистилляцию смеси при конечной температуре жидкой фазы 430°C и выдержке в течение 2 ч, получают низкотемпературный пек с температурой размягчения 60°C.

Затем полученный пек обрабатывают воздухом при 340°C в течение 5 ч, при расходе воздуха 40 дм³ на кг пека. Выход нефтекаменноугольного связующего пека составил 99,5% на загрузку.

Пример 4. Каменноугольная смола имеет плотность при 20°C 1192 кг/м³, содержание α -фракции 7,5%, α_1 -фракции 4,1%. Тяжелый газойль каталитического крекинга имеет плотность при 20°C 1031 кг/м³, коксуюемость 5%, вязкость при 100°C 14 сСт; содержание α -фракции 0,3%, α_1 -фракция - отсутствует. Смесь каменноугольной смолы и тяжелого газойля каталитического крекинга в соотношении каменноугольная смола :тяжелый газойль 30:70 масс. % помещают в круглодонную стеклянную колбу вместимостью 0,5 дм³. Проводят дистилляцию смеси при конечной температуре жидкой фазы 430°C с выдержкой при этой температуре в течение 2 ч. Получают низкотемпературный пек с температурой размягчения 57°C.

Затем полученный низкотемпературный пек обрабатывают воздухом при 340°C в течение 5,5 часов, при расходе воздуха 36 дм³ на кг пека. Выход нефтекаменноугольного связующего пека составляет 96,2% на загрузку низкотемпературного пека.

Пример 5. Смешивают каменноугольную смолу и тяжелый газойль каталитического крекинга, как в примере 4, в соотношении 25:75 масс. % и помещают в кругло доиную стеклянную колбу вместимостью 0,5 дм³. Проводят дистилляцию смеси при конечной температуре жидкой фазы 440 °С с выдержкой при этой температуре в течение 2 ч. Получают низкотемпературный пек с температурой размягчения 41 °С.

Затем полученный низкотемпературный пек обрабатывают воздухом при 340 °С в течение 8 часов, при расходе воздуха 70 дм³ на кг пека. Выход нефтекаменноугольного связующего пека составляет 98,6% на загрузку низкотемпературного пека.

Пример 6. Тяжелая смола пиролиза имеет плотность при 20 °С 1051 кг/м³, коксуемость 11 %, вязкость при 100 °С 18 сСт; содержание а-фракции 0,6%, а₁-фракция - отсутствует.

Смешивают каменноугольную смолу как по примеру 1 и тяжелую смолу пиролиза в соотношении 49:51 масс. % и проводят дистилляцию смеси при конечной температуре жидкой фазы 400 °С с выдержкой при этой температуре в течение 4 ч. Получают низкотемпературный пек с температурой размягчения 42 °С.

Затем полученный низкотемпературный пек обрабатывают воздухом при 340 °С в течение 4 часов, при расходе воздуха 80 дм³/кг пека. Выход нефтекаменноугольного связующего пека составляет 91% на загрузку низкотемпературного пека.

Пример 7. Смешивают каменноугольную смолу как по примеру 1 и тяжелую смолу пиролиза как по примеру 6 в соотношении 25:75 масс. % и проводят дистилляцию смеси при конечной температуре жидкой фазы 440 °С с выдержкой при этой температуре в течение 1 ч. Получают низкотемпературный пек с температурой размягчения 69 °С.

Затем полученный низкотемпературный пек обрабатывают воздухом при 325 °С в течение 2 часов, при расходе воздуха 55 дм³/кг пека. Выход

нефтекаменноугольного связующего пека составляет 99,4% на загрузку низкотемпературного пека .

Пример 8 (по прототипу). Смешивают каменноугольную смолу и тяжелый газойль каталитического крекинга , как в примере 1, в соотношении 5 60:40. Проводят дистилляцию смеси при конечной температуре жидкой фазы 430°C и выдержке в течение 2 ч, получают низкотемпературный пек с температурой размягчения 70°C.

Затем полученный пек обрабатывают воздухом при 340°C в течение 4 ч, при расходе воздуха 36 дм³ на кг пека . Выход окисленного 10 нефтекаменноугольного пека составил 99,5% на загрузку .

Условия получения нефтекаменноугольного пека и его характеристики по примерам 1-8 приведены в таблице 2, массовая доля золы во всех образцах нефтекаменноугольных песков не превышает 0,3%.

Пример 9 (в непрерывном режиме). Каменноугольная смола имеет 15 плотность при 20°C 1209 кг/м³, содержание а-фракции 11 %, оц-фракции 8 %. Смесь каменноугольной смолы и тяжелого газойля каталитического крекинга как по примеру 1 в соотношении каменноугольная смола :тяжелый газойль 49:51 масс. % разогрели в трубчатой печи до 436°C, затем разогретую смесь смол со скоростью подачи 9 т/час подали в испаритель , где произошло 20 разделение на пары дистиллятных фракций , поступившие в ректификационную колонну , и неперегоняемый остаток дистилляции . Температура размягчения неперегоняемого остатка дистилляции составила 47°C. Неперегоняемый остаток дистилляции направили в куб -реактор , где обработали при 340°C при расходе 70 дм³/кг пека подогретого воздуха . 25 Полученный нефтекаменноугольный связующий пек имел свойства , указанные в таблице 2, массовую долю золы 0,2%.

Неперегоняемый остаток дистилляции , температура размягчения которого составляла менее 35°C, направляли в промежуточную емкость . После выхода процесса в установившийся режим , т.е. при достижении 30 температуры размягчения остатка дистилляции 47°C (выполнено условие

более 35°C), остаток, накопленный в промежуточной емкости, дозировали небольшими порциями в рабочее хранилище исходной смеси каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки и вместе с исходным сырьем подавали на повторную переработку с получением

5 нефтекаменноугольного связующего пека со свойствами, указанными в таблице 2.

Пример 10 (в непрерывном режиме). Смесь каменноугольной смолы как по примеру 9 и тяжелого газойля каталитического крекинга как по

10 примеру 1 в соотношении каменноугольная смола :тяжелый газойль 25:75 масс. % разогрели в трубчатой печи до 440°C, затем разогретую смесь смол подали в смол со скоростью подачи 9 т/час подали в испаритель, где произошло разделение на пары дистиллятных фракций, поступившие в ректификационную колонну, и неперегоняемый остаток дистилляции.

15 Температура размягчения неперегоняемого остатка дистилляции составила 36°C. Неперегоняемый остаток дистилляции направили в куб-реактор, где обработали при 340-350°C при расходе 120 дм³/кг пека подогретого воздуха. Полученный нефтекаменноугольный связующий пек имел свойства, указанные в таблице 2, массовую долю золы 0,2%.

Неперегоняемый остаток дистилляции, температура размягчения

20 которого составляла менее 35°C, направляли в промежуточную емкость. После выхода процесса в установившийся режим, т.е. при достижении температуры размягчения остатка дистилляции 35°C (выполнено условие более 35°C), остаток, накопленный в промежуточной емкости, дозировали небольшими порциями в рабочее хранилище исходной смеси

25 каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки и вместе с исходным сырьем подавали на повторную переработку с получением нефтекаменноугольного связующего пека со свойствами, указанными в таблице 2.

Пример 11. Нефтекаменноугольный связующий пек, полученный по

30 примеру 10, смешали с прокаленным нефтяным коксом в соотношении 29,3%

масс. пека , 70,7 % масс. кокса . Смешение проводили при температуре 195°С .
Полученную расплавленную анодную массу набили в металлические формы
и обожгли в шахтной печи при температуре 960°С в течение трех часов ,
скорость подъема температуры до 960°С составила 15°С . Охлажденную
5 анодную массу после обжига высверлили полым сверлом внутренним
диаметром 50 мм и определили показатели качества , указанные в таблице 3 .

Пример 12. Нефтекаменноугольный связующий пек , полученный по
примеру 10, смешали с прокаленным нефтяным коксом в соотношении 14,5
% масс. пека , 85,5 % масс. кокса . Смешение проводили при температуре
10 178°С . Прессование «зеленого » анода провели при температуре 160°С в
течение 36 секунд . «Зеленый » анод обожгли в шахтной печи при температуре
1100°С . Из обожженного анода высверлили полым сверлом внутренним
диаметром 50 мм керны и определили показатели качества полученного
продукта , указанные в таблице 4 .

15

20

25

30

Таблица 2

Пример	Соотношение каменноугольная смола: продукт нефтепереработки	Температура термообработки (°C) и выдержка (ч)	Тр ₁ , °C	Условия обработки пека воздухом		Параметры окисленного нефтекаменногоугольного пека					
				Т, °C	Расход воздуха, дм ³ /кг пека	Тр ₂ , °C	α, %	ω ₁ , %	V, %	К.о., %	Бенза[а]пирен, %
1	49:51	430°C, 2 ч	66	340	30	90	39	11	53	56	0,41
2	40:60	430°C, 2 ч	61	340	40	85	35	9	54	54	0,38
3	25:75	430°C, 2 ч	60	340	36	85	34	7	55	53	0,37
4	30:70	430°C, 2 ч	57	340	36	90	34	4	57	52	0,39
5	25:70	440°C, 2 ч	46	340	70	87	34	3	57	52	0,39
6	49:51	400°C, 4 ч	51	360	80	86	34	10	55	55	0,36
7	25:75	440°C, 1 ч	69	325	55	90	35	8	56	53	0,28
8	60:40	430°C, 2 ч	70	340	36	92	41	13	51	-	-
9	49:51	436°C	47	340	70	90	35	11	55	56	0,43
10	25:75	440°C	35	340-350	120	86	32	9	56	54	0,38

Где :

T_{p1} - температура размягчения низкотемпературного пека после термической обработки и выдержки по методу «Кольцо и стержень », °С

5 T_{p2} - температура размягчения окисленного пека по методу «Кольцо и стержень », °С;

К.о.- коксовый остаток при 550°С, %;

а - массовая доля веществ, нерастворимых в толуоле, %;

оц - массовая доля веществ, нерастворимых в хинолине, %;

V - массовая доля летучих веществ, %;

10

Таблица 3

Показатель качества анодной массы	Значение
удельное электросопротивление, мкОм·м	68
предел прочности на сжатие, кг/см ²	321
предел прочности на изгиб, кг/см ²	134
общая пористость, %	29,1
реакционная способность в СО ₂ , мг/см ² ·ч	10,9
осыпаемость в СО ₂ , мг/см ² ·ч	0,2
реакционная способность в воздухе, мг/см ² ·ч	142

Таблица 4

Показатель качества обожженного анода	Значение
удельное электросопротивление, мкОм·м	56
предел прочности на сжатие, кг/см ²	392
кажущаяся плотность, г/см ²	1,57
газопроницаемость, нПм	1,8
Остаток образца от карбоксильной реакции (CRR), %	88
Пыль от карбоксильной реакции (CRR), %	2

Результат примера 8 (по прототипу) показывает, что при использовании каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки в соотношения 60:40 содержание α_1 -фракции в полученном продукте (окисленном нефтекаменноугольном пеке) выше 12%, что не соответствует 5 требованиям ГОСТ 10200, см. таблицу 1.

Результаты примеров 1-7, 9-10 свидетельствуют о соответствии полученного по предлагаемому способу нефтекаменноугольного связующего пека требованиям ГОСТ 10200 к качеству пека марки В, температура размягчения нефтекаменноугольного связующего пека, полученного по 10 предлагаемому способу, от 85 до 90°C, содержание веществ, нерастворимых в толуоле, 32-39%, содержание бенз[а]пирена не более 0,43%. Способ позволяет расширить сырьевую базу для получения связующих пеков для электродов.

Результат примера 11 свидетельствует о пригодности анодной массы, 15 полученной на основе нефтекаменноугольного связующего пека по данному способу, для применения в самообжигающемся аноде алюминиевого электролизера.

Результат примера 12 свидетельствует о пригодности полученного по 20 предлагаемому способу нефтекаменноугольного связующего для изготовления продуктов таких как, предварительно обожженные аноды, которые можно изготавливать в электродной и использовать металлургической промышленности.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения нефтекаменноугольного связующего пека ,
включающий : смешение каменноугольной смолы и продукта
5 нефтепереработки в заданном соотношении , термообработку полученной
смеси в жидкой фазе с отделением дистиллятных фракций и неперегоняемого
остатка дистилляции в виде низкотемпературного пека , окисление воздухом
неперегоняемого остатка дистилляции с получением нефтекаменноугольного
связующего пека , отличающийся тем , что соотношение каменноугольной
10 смолы и продукта нефтепереработки при смешении составляет 49:51 - 25:75
мас .% , а термообработку полученной смеси осуществляют до получения
остатка дистилляции с температурой размягчения не менее 35°С .

2. Способ по п. 1, согласно которому получают
нефтекаменноугольный связующий пек в непрерывном или периодическом
15 режимах .

3. Способ по п. 1, отличающийся тем , что используют жидкий
продукт нефтепереработки с высоким содержанием ароматических
соединений , удовлетворяющий следующим условиям : плотность при 20°С не
менее 1020 кг/м³ , вязкость при 100°С не более 20 сСт , коксуемость не менее
20 5% , отгон фракции , выкипающей до 300°С , не более 5%

4. Способ по п. 1, отличающийся тем , что используют
каменноугольную смолу с плотностью 1190 - 1225 кг/м³ и содержанием
веществ , нерастворимых в хиолине , не менее 4 мас .%

5. Способ по п. 1, отличающийся тем , что термообработку смеси
25 осуществляют при температуре 400 - 440°С .

6. Способ по п. 1, отличающийся тем , что расход воздуха при
окислении низкотемпературного пека составляет 30 - 120 дм³/кг пека .

7. Способ по п. 1, отличающийся тем , что температура при окислении
низкотемпературного пека составляет 325 - 360°С .

8. Способ по п. 2, отличающийся тем, что в непрерывном режиме неперегоняемый остаток дистилляции, имеющий температуру размягчения менее 35°C , перед окислением направляют на стадию повторной термообработки посредством возврата его на стадию смешения каменноугольной смолы и продукта нефтепереработки.
9. Способ по п. 2, отличающийся тем, что в периодическом режиме термообработку полученной смеси осуществляют в течении 1-4 часов до получения неперегоняемого остатка дистилляции, имеющего температуру размягчения не менее 35°C .
10. Нефтекаменноугольный связующий пек, полученный способом по любому из п.п. 1-9.
11. Анодная масса, включающая нефтекаменноугольный связующий пек, отличающаяся тем, что нефтекаменноугольный связующий пек получен способом по любому из п.п. 1-9.
12. Продукт металлургической или электродной промышленности, для производства которого используется нефтекаменноугольный связующий пек, отличающийся тем, что нефтекаменноугольный связующий пек получен способом по любому из п.п. 1-9.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2020/050010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C10C 1/16 (2006.01)</i> <i>C10C 3/04 (2006.01)</i>		
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)		
C10C 1/00 - C10C 1/20, C10C 3/00 - C10C 3/18, C04B 35/00 - C04B 35/66		
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)		
EAPATIS, ESPACENET, PatSearch (RUPTO internal), Information Retrieval System of FIPS, USPTO, PATENTSCOPE, Google, E-Library		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KRASNIKOVA Olga Vasilevna. Poluchenie neftekamennougolnykh pekov sovmestnoi pererabotkoi kamennougolnoi smoly i tiazheloi smoly piroliza, Avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni k.t.n., Ufa, 2013, p. 22, p. 3-4, 6, 9-10, 14, 16, 18, table 2, 6, fig. 4	1, 4, 5, 9-12
Y		2, 3, 6-8
Y, D	RU 2582411 C1 (OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTJU "OBEDINENNAYA KOMPANIA RUSAL INZHENERNO-TEKHNOLIGICHESKY TSENTR") 27.04.2016, p. 5, lines 35-48, p. 6, lines 23-29, p. 7, lines 1-10	2, 3, 6-8
A, D	RU 2013416 C1 (TOVARISHCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTJU "NAUCHNO-PROIZVODSTVENNAYA FIRMA "BIZON") 30.05.1994	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	"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
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
16 June 2020 (16.06.2020)		18 June 2020 (18.06.2020)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2020/050010

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A, D	RU 2517502 C1 (OBSCHESTVO S OGRANICHENNOM OTVETSTVENNOSTJU "OBEDINENNAYA KOMPANIA RUSAL INZHENERNO-TEKHOLOGICHESKY TSENTR") 27.05.2014	1-12
A	US 7008526 B2 (MISTUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.) 07.03.2006	1-12
A, D	US 5746906 A (KOPPERS INDUSTRIES, INC.) 05.05.1998	1-12
A	US 7465387 B2 (KOPPERS DELAWARE, INC.) 16.12.2008	1-12

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2020/050010

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ <i>C10C 1/16 (2006.01)</i> <i>C10C 3/04 (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>C10C 1/00 - C10C 1/20, C10C 3/00 - C10C 3/18, C04B 35/00 - C04B 35/66</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) EAPATIS, ESPACENET, PatSearch (RUPTO internal), Information Retrieval System of FIPS, USPTO, PATENTSCOPE, Google, E-Library</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>X</td> <td>КРАСНИКОВА Ольга Васильевна. Получение нефтекаменноугольных пексов совместной переработкой каменноугольной смолы и тяжелой смолы пиролиза, Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н., Уфа, 2013, с. 22, стр. 3-4, 6, 9-10, 14, 16, 18, табл. 2, 6, рис. 4</td> <td>1, 4, 5, 9-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>2, 3, 6-8</td> </tr> <tr> <td>Y, D</td> <td>RU 2582411 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ОБЪЕДИНЕННАЯ КОМПАНИЯ РУСАЛ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР") 27.04.2016, стр. 5, строки 35-48, стр. 6, строки 23-29, стр. 7, строки 1-10</td> <td>2, 3, 6-8</td> </tr> <tr> <td>A, D</td> <td>RU 2013416 C1 (ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "БИЗОН") 30.05.1994</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	X	КРАСНИКОВА Ольга Васильевна. Получение нефтекаменноугольных пексов совместной переработкой каменноугольной смолы и тяжелой смолы пиролиза, Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н., Уфа, 2013, с. 22, стр. 3-4, 6, 9-10, 14, 16, 18, табл. 2, 6, рис. 4	1, 4, 5, 9-12	Y		2, 3, 6-8	Y, D	RU 2582411 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ОБЪЕДИНЕННАЯ КОМПАНИЯ РУСАЛ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР") 27.04.2016, стр. 5, строки 35-48, стр. 6, строки 23-29, стр. 7, строки 1-10	2, 3, 6-8	A, D	RU 2013416 C1 (ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "БИЗОН") 30.05.1994	1-12
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №															
X	КРАСНИКОВА Ольга Васильевна. Получение нефтекаменноугольных пексов совместной переработкой каменноугольной смолы и тяжелой смолы пиролиза, Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.т.н., Уфа, 2013, с. 22, стр. 3-4, 6, 9-10, 14, 16, 18, табл. 2, 6, рис. 4	1, 4, 5, 9-12															
Y		2, 3, 6-8															
Y, D	RU 2582411 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ОБЪЕДИНЕННАЯ КОМПАНИЯ РУСАЛ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР") 27.04.2016, стр. 5, строки 35-48, стр. 6, строки 23-29, стр. 7, строки 1-10	2, 3, 6-8															
A, D	RU 2013416 C1 (ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "БИЗОН") 30.05.1994	1-12															
<p><input checked="" 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 ссылочных документов:</td> <td>“Г” 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>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</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>“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>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</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 ссылочных документов:	“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение	“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности	“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста	“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом	“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 ссылочных документов:	“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение																
“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности																
“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее	“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста																
“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)	“&” документ, являющийся патентом-аналогом																
“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>16 июня 2020 (16.06.2020)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>18 июня 2020 (18.06.2020)</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: Гулак О. Телефон № +7 (495) 531-64-81</p>															

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2020/050010

С. (Продолжение). ДОКУМЕНТЫ СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕВАЛЕНТНЫМИ		
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A, D	RU 2517502 C1 (ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ОБЪЕДИНЕННАЯ КОМПАНИЯ РУСАЛ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР") 27.05.2014	1-12
A	US 7008526 B2 (MISTUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.) 07.03.2006	1-12
A, D	US 5746906 A (KOPPERS INDUSTRIES, INC.) 05.05.1998	1-12
A	US 7465387 B2 (KOPPERS DELAWARE, INC.) 16.12.2008	1-12