

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации

WO 2018/026313 A1

(43) Дата международной публикации
08 февраля 2018 (08.02.2018)

W I P O I P C T

- (51) Международная патентная классификация :
B01J 37/00 (2006.01) **B01J 37/04** (2006.01)
B01J 37/30 (2006.01) **В OIJ 29/08** (2006.01)
- (21) Номер международной заявки : **PCT/RU20 17/0005 64**
- (22) Дата международной подачи :
02 августа 2017 (02.08.2017)
- (25) Язык подачи : **Русский**
- (26) Язык публикации : **Русский**
- (30) Данные о приоритете :
201613 1952 03 августа 2016 (03.08.2016) RU
- (71) Заявитель : **АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
'ГАЗПРОМНЕФТЬ -ОМСКИЙ НПЗ ' (А О
'ГАЗПРОМНЕФТЬ -ОНПЗ ') (AKSIONERNOE
OBSHCHESTVO "GAZPROMNEFT-OMSKIJ
NPZ" (А О "GAZPROMNEFT-ONPZ ") [RU/RU]; пр-
кт Губкина , 1 Омск , 644040, Омск (RU).**
- (72) Изобретатели : **ДОРОНИН , Владимир Павлович
(DORONIN, Vladimir Pavlovich); ул. 50 лет Проф-
союзов , 119, кв. 247 Омск , 644089, Омск (RU). СО-
РОКИНА , Татьяна Павловна (SOROKINA, Tatyana
Pavlovna); ул. 50 лет Профсоюзов , 119, кв. 247 Омск ,
644089, Омск (RU). ПОТАПЕНКО , Олег Валерье -**

**вич (POTAPENKO, Oleg Valerevich); пр.Королева ,24,
корп .1, кв. 112 Омск , 644012, Омск (RU). ЛИПИН ,
Петр Владимирович (LIPIN, Petr Vladimir ovich); ул.
7-я Линия , 190, кв. 203 Омск , 644021, Омск (RU).
ДМИТРИЕВ , Константин Игоревич (DMITRIEV,
**Konstantin Igorevich); ул. Рабочая 17-я, 91а, кв. 28
Омск , 644023, Омск (RU). БЕЛЯВСКИЙ , Олег Герма-
нович (BELYAVSKIJ, Oleg Germanovich); ул. Воло-
чаевская , 15, корп . 1, кв. 42 Омск , 644043, Омск (RU).
ПАНОВ , Александр Васильевич (PANOV, Alexandr
**Vasilevich); ул. Кемеровская , 26, кв. 80 Омск , 644122,
Омск (RU). КОРОТКОВА , Наталья Владимировна
(KOROTKOVA, Natalya Vladimirovna); ул. 22 Апре-
ля , 39/1, кв. 29 Омск , 644065, Омск (RU). ГОРДЕН -
К О , Владимир Иванович (GORDENKO, Vladimir
**Ivanovich); ул. Волочаевская , 13/1, кв. 23 Омск ,
644099, Омск (RU). ГУРЬЕВСКИХ , Сергей Юрьевич
(GUREVSKIKH, Sergej Yurevich); ул. Химиков , 20, кв.
25 Омск , 644045, Омск (RU). ХРАПОВ , Дмитрий Ва-
лерьевич (KHRAPOV, Dmitrij Valerevich); ул. 22 А п-
реля , 39, кв. 7 Омск , 644065, Омск (RU).********

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны) : АЕ, АG, АL, АМ,
А О, АТ, АU, АZ, В А, ВВ, ВG, ВН, ВN, ВR, ВW, ВY, ВZ,
С А, СH, СL, СN, СO, СR, СU, СZ, D E, D J, D K, D M, D O,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING A CRACKING CATALYST WITH ALKALINE-EARTH ELEMENTS

(54) Название изобретения : СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КАТАЛИЗАТОРА КРЕКИНГА С ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

(57) Abstract: The invention relates to the field of the petroleum refining and petrochemical industry, and more particularly to methods for manufacturing catalysts of the catalytic cracking of petroleum fractions. The invention solves the problem of producing an effective cracking catalyst. A method for manufacturing a cracking catalyst includes carrying out ion exchanges for cations of rare-earth elements and ammonium in NaY zeolite, two stages of ultrastabilization of the zeolite in an environment of water vapour, mixing the zeolite with a matrix comprised of bentonite clay, aluminium hydroxide and amorphous aluminium silicate, producing a composition, spray drying said composition, and subsequently calcining and producing a catalyst, wherein prior to the first stage of ultrastabilization, additional ion exchange of sodium cations in the zeolite for magnesium cations or calcium cations is carried out without intermediate filtration to produce Y zeolite, containing: not more than 0.6 mass% sodium oxide; 0.5-5.5 mass% rare earth element oxides; 0.5-4.0 mass% magnesium oxide; 1.0-7.0 mass% calcium oxide; wherein the catalyst contains 0.1-1.1 mass% rare earth element oxides; 0.23 mass% sodium oxide; 0.1-0.8 mass% magnesium oxide from the zeolite component or 0.2-1.4 mass% calcium oxide from the zeolite component.

(57) Реферат : Изобретение относится к области нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности , а именно к способам приготовления катализаторов каталитического крекинга нефтяных фракций .Изобретение решает задачу получения эффективного катализатора крекинга .Способ приготовления катализатора крекинга включает проведение ионных обменов на катионы редкоземельных элементов и аммония в цеолите NaY, две стадии ультрастабилизации цеолита в среде водяного пара , смешение цеолита с матрицей , в качестве компонентов которой используют бентонитовую глину , гидроксид алюминия и аморфный алюмосиликат , получение композиции , распылительную сушку полученной композиции с последующей прокалкой и получением катализатора , причем перед первой стадией ультрастабилизации дополнительно проводят ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы магния или катионы кальция без промежуточной фильтрации , с получением цеолита Y с содержанием оксида натрия не более 0,6 мае . % ; оксидов редкоземельных элементов от 0,5 до 5,5 мае . % ; оксида магния от 0,5 до 4,0 мае . % или оксида кальция от 1,0 до 7,0 мае . % , и содержания в катализаторе оксидов редкоземельных элементов от 0,1 до 1,1 мае . % ; оксида натрия менее 0,23 мае . % ; оксида магния из цеолитного компонента от 0,1 до 0,8 мае . % или оксида кальция из цеолитного компонента от 0,2 до 1,4 мае . % .



WO 2018/026313 A1

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, 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 международном поиске (статья 21.3)
- до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений (правило 48.2(h))

Способ приготовления катализатора крекинга
с щелочноземельными элементами

5 Настоящее изобретение относится к области нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, а именно к способам приготовления катализаторов каталитического крекинга нефтяных фракций для производства олефинов C₂-C₄ и высокооктанового бензина. В традиционном каталитическом крекинге, кроме высокооктанового бензина, легкого и тяжелого газойлей, 10 образуются олефины C₂-C₄, но их выход не превышает 12,0 мас. % (Sadeghbeigi R., Fluid catalytic cracking handbook: Design, Operation and Troubleshooting of FCC. - Second ed. - Gulf. Professional Publ., 2000. - P.155). Низкий выход легких олефинов и невысокие октановые числа бензинов крекинга связаны с большим вкладом реакций перераспределения водорода на катализаторах с высоким 15 содержанием оксидов редкоземельных элементов (РЗЭ) в катализаторе (более 1,5 мас. %).

Несмотря на высокое содержание оксидов РЗЭ такие катализаторы недостаточно термостабильны в отношении их каталитических свойств.

20 Современные цеолитсодержащие катализаторы представляют собой композиционные материалы, состоящие из активного компонента - цеолита НРЗЗУ, и матрицы, включающей связующие и наполнитель. Цеолит НРЗЭУ для получения высокооктанового бензина и увеличения отбора легких олефинов используется в ультрастабильной форме, то есть с повышенным решеточным модулем цеолита.

25 Известен катализатор и способ получения катализатора крекинга на основе ультрастабильного цеолита типа Y, каолина, источников оксидов алюминия и кремния (US № 61 14267). В указанном способе ультрастабилизацию цеолита осуществляют с применением гексафторсиликата аммония. Решеточный модуль цеолита при этом составил 12.5 и содержание 30 редкоземельных элементов в цеолите менее 4,0 мас. %. Недостатком указанного способа является снижение кристалличности цеолита при взаимодействии с гексафторсиликатом аммония и низкая активность получаемого на основе такого цеолита катализатора.

Известен катализатор для уменьшения содержания серы в бензине для процесса каталитического крекинга (RU № 2396304), в котором используется цеолит Y-типа, выбранный из группы, состоящей из HY, USY, REY, REUSY, CREY, CREUSY, MgUSY, ZnUSY, MnUSY цеолитов и их смесей, а также 5 кислоты Льюиса в качестве компонента матрицы. Недостатком указанного катализатора является низкая термостабильность получаемого на основе такого цеолита катализатора.

Известен катализатор крекинга (US № 3835031), состав которого включает алюмосиликатную матрицу, содержащую глинозем от 10 до 50 мас.%, 10 кристаллического цеолита от 0,1 до 10 мас.% и от 0,25 до 5,0 мас.% металлов группы HA периодической таблицы, присутствующих в оксидной форме и распределенных по поверхности матрицы. Предпочтительными металлами являются магний или смесь, содержащая, по крайней мере, 50 мольных % магния. Может также использоваться кальций, стронций или барий. 15 Кристаллический алюмосиликат может быть фожазит, шабазит или X- или Y-цеолит и подходящие катионы PЗЭ, водорода или аммония, чтобы уменьшить содержание ионов натрия в катализаторе ниже 0,5 мас.%. Недостатком указанного катализатора является низкая активность из-за недостаточной термостабильности цеолитного компонента катализатора в такой матрице.

Известен катализатор каталитического крекинга без редкоземельных элементов (заявки US №№ 2014021097, 2014021098), который включает 20 цеолит, подкисленную соль кремния как связующее, соли магния, глины и материала матрицы. Катализатор каталитического крекинга имеет высокую площадь поверхности матрицы и является полезным в процессе каталитического крекинга, в частности, чтобы обеспечить увеличение каталитической активности и улучшенной селективности по водороду и коксу без необходимости включения редкоземельных металлов. Недостатком 25 указанного катализатора является недостаточная термостабильность цеолитного компонента катализатора в такой матрице.

Известен способ приготовления ультрастабильного цеолита для катализатора крекинга (заявка US № 201 10224067), в котором на первой 30 стадии приготовления цеолита проводят ультрастабилизацию аммонийной формы цеолита, а на второй стадии - ионный обмен на катионы аммония в гидротермальных условиях при температурах от 100 до 200°C. Затем проводят

третий ионный обмен на катионы редкоземельных элементов . При получении катализатора из такого цеолита содержание редкоземельных элементов в катализаторе составляло от 0,5 до 10 мас.%. Недостатком указанного способа является снижение кристалличности цеолита при его гидротермальной
5 обработке при высоких температурах .

Известен катализатор (CN № 103 159227, аналог US № 2015175432) на основе ультрастабильного цеолита , содержащего от 0,5 до 5,0 мас. % оксида магния , от 1,0 до 20 мас. % оксидов РЗЭ и не более 1,2 мас. % оксида натрия . Недостатком предлагаемого катализатора является низкая термостабильность
10 цеолита , кристалличность которого составляет от 46 до 63 % от первоначального .

Наиболее близким является способ приготовления катализатора крекинга с низким содержанием оксидов РЗЭ (RU № 2509605), в котором проводят двухстадийную ультрастабилизацию цеолита водяным паром , ионные
15 обмены катионов натрия в цеолите на катионы аммония и РЗЭ с получением цеолита с содержанием оксида натрия не более 0,6 мас.% и оксидов РЗЭ от 0,5 до 5,5 мас. %. Недостатком указанного способа приготовления катализатора крекинга также является низкая термостабильность катализатора в отношении его каталитических свойств .

Изобретение решает задачу получения эффективного катализатора крекинга .

Технический результат - высокая термостабильность в отношении его каталитических свойств .

Предлагаемый способ приготовления катализатора крекинга включает
25 проведение ионных обменов на катионы редкоземельных элементов и аммония в цеолите NaY, две стадии ультрастабилизации цеолита в среде водяного пара , смешение цеолита с матрицей , в качестве компонентов которой используют бентонитовую глину , гидроксид алюминия и аморфный алюмосиликат , получение композиции , распылительную сушку полученной композиции с
30 последующей прокалкой и получением катализатора , причем перед первой стадией ультрастабилизации дополнительно проводят ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы магния или катионы кальция без промежуточной фильтрации , с получением цеолита Y с содержанием оксида натрия не более 0,6 мас.%; оксидов редкоземельных элементов от 0,5 до 5,5 мас.%; оксида

магния от 0,5 до 4,0 мас.% или оксида кальция от 1,0 до 7,0 мас.%, и содержания в катализаторе оксидов редкоземельных элементов от 0,1 до 1,1 мас.%; оксида натрия менее 0,23 мас.%; оксида магния из цеолитного компонента от 0,1 до 0,8 мас.% или оксида кальция из цеолитного компонента от 0,2 до 1,4 мас.%.

Способ приготовления цеолита заключается в осуществлении следующих стадий :

- ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы аммония при соотношении г-экв катионов аммония и натрия 1,0-1,2;
- 10 - фильтрация цеолита и второй ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы аммония при соотношении г-экв катионов аммония и остаточного натрия 1,8-2,2;
- фильтрация цеолита и ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы магния или кальция при соотношении г-экв катионов магния или 15 кальция и остаточного натрия 1,0-2,0;
- ультрастабилизация цеолита в среде водяного пара для увеличения решеточного модуля цеолита с 4,4-4,8 до 5,5-5,8;
- ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы РЗЭ при соотношении г-экв катионов РЗЭ и остаточного натрия 0,5-1,0;
- 20 - вторая ультрастабилизация цеолита в среде водяного пара для увеличения решеточного модуля цеолита с 5,5-5,8 до 6,5-7,3;
- ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы аммония при соотношении г-экв катионов аммония и остаточного натрия 2,0-2,5.

Способ приготовления катализатора заключается в следующем .

25 Бентонитовую глину подвергают обработке азотнокислым аммонием по методу ионного обмена для снижения содержания оксида натрия . После обработки остаточное содержание оксида натрия в глине менее 0,2 мас.%. Суспензию гидроксида алюминия обрабатывают концентрированной азотной кислотой . Затем смешивают суспензии бентонитовой глины и гидроксида алюминия и 30 аморфного алюмосиликата . Суспензию ультрастабильного цеолита Y добавляют в приготовленную композицию бентонитовая глина - гидроксид алюминия - аморфный алюмосиликат . Смесь фильтруют , формуют в микросферические частицы размером менее 0,25 мм . Полученный катализатор

высушивают и прокаливают в среде водяного пара при температурах 680-740°C. Решеточный модуль цеолита в катализаторе составляет от 8,0 до 12,0.

Условия реакции для оценки активности образцов катализатора следующие : температура крекинга 527°C, весовое соотношение катализатор /сырье 4,0, время подачи сырья 30 с. Условия испытаний соответствуют ASTM D-3907. В качестве сырья использовался гидроочищенный вакуумный газойль. Катализаторы предварительно подвергли термopаровой стабилизации при температуре 760 - 788 °C в течение 5 - 9 ч в среде 100 % водяного пара в соответствии с ASTM D 4463.

В таблице приведены данные по активности катализаторов после различных условий термopаровой стабилизации, содержание оксидов натрия и PЗЭ, а также содержание оксидов кальция и магния из цеолитного компонента. Общее содержание оксидов магния или кальция не приводится из-за содержания этих оксидов в бентонитовой глине различного химического состава.

Для иллюстрации изобретения приведены следующие примеры.

Пример 1.

Описывает способ приготовления катализатора по прототипу. Способ приготовления цеолита заключается в осуществлении следующих стадий :

- ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы аммония при соотношении г-экв катионов аммония и натрия 1,0;
- фильтрация цеолита и второй ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы аммония при соотношении г-экв катионов аммония и остаточного натрия 1,8;
- фильтрация цеолита и ультрастабилизация цеолита в среде водяного пара для увеличения решеточного модуля цеолита с 4,8 до 5,5;
- ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы PЗЭ при соотношении г-экв катионов PЗЭ и остаточного натрия 1,0 с получением содержания оксидов PЗЭ в цеолите 5,5 мас.%;
- вторая ультрастабилизация цеолита в среде водяного пара для увеличения решеточного модуля цеолита с 5,5 до 6,5;
- ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы аммония при соотношении г-экв катионов аммония и остаточного натрия 2,0, при этом обеспечивается остаточное содержание оксида натрия в цеолите 0,6 мас. %.

Катализатор готовят способом, описанным выше. Полученный катализатор высушивают и прокаливают в среде водяного пара при температуре 720°С. Решеточный модуль цеолита в катализаторе составляет 8,0. Содержание ультрастабильного цеолита в композиции катализатора составляет 20 мас.%, бентонитовой глины 22 мас.%, оксида алюминия из переосажденного гидроксида алюминия 20 мас.%, аморфного алюмосиликата 38 мас.%. Содержание в катализаторе оксидов редкоземельных элементов составляет 1,1 мас.% и оксида натрия 0,22 мас.%.
5

Пример 2.

10 Характеризует предлагаемый способ приготовления катализатора. Приготовление цеолита проводят как в примере 1, отличие заключается в том, что перед первой ультрастабилизацией цеолита проводят ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы магния при соотношении г-экв магния и остаточного натрия в цеолите равном 1,5, а ионный обмен катионов натрия на катионы РЗЭ проводят при соотношении г-экв РЗЭ и остаточного натрия равным 0,12. Приготовление катализатора проводят как в примере 1. Содержание оксида магния в цеолите составляет 4,0 мас.%, оксидов РЗЭ 0,5 мас.%, оксида натрия 0,6 мас.%. Содержание в катализаторе оксидов редкоземельных элементов составляет 0,1 мас.%, оксида натрия 0,21 мас.%.
15
20 оксида магния из цеолитного компонента 0,8 мас.%.
20

Пример 3.

Аналогичен примеру 2, отличие заключается в том, что перед первой ультрастабилизацией цеолита проводят ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы кальция при соотношении г-экв кальция и остаточного натрия в цеолите 2,0, а ионный обмен катионов натрия на катионы РЗЭ проводят при соотношении г-экв РЗЭ и остаточного натрия равным 0,35. Содержание оксида кальция в цеолите составляет 7,0 мас.%, оксидов РЗЭ 1,5 мас.%, оксида натрия 0,5 мас.%. Содержание в катализаторе оксидов редкоземельных элементов составляет 0,3 мас.%, оксида натрия 0,20 мас.%,
25
30 оксида кальция из цеолитного компонента 1,4 мас.%.
30

Пример 4.

Аналогичен примеру 3, отличие заключается в том, что перед первой ультрастабилизацией цеолита проводят ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы кальция при соотношении г-экв кальция и остаточного

натрия в цеолите 0,3, а ионный обмен катионов натрия на катионы РЗЭ проводят при соотношении г-экв РЗЭ и остаточного натрия равным 0,5. Содержание оксида кальция в цеолите составляет 1,0 мас.%, оксидов РЗЭ 2,5 мас.%, оксида натрия 0,6 мас.%. Содержание в катализаторе оксидов редкоземельных элементов составляет 0,5 мас.%, оксида натрия 0,19 мас.%, оксида кальция из цеолитного компонента 0,2 мас.%.

Пример 5.

Приготовление цеолита проводят как в примере 2, отличие заключается в том, что перед первой ультрастабилизацией цеолита проводят ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы магния при соотношении г-экв магния и остаточного натрия в цеолите 1,0, а ионный обмен катионов натрия на катионы РЗЭ проводят при соотношении г-экв РЗЭ и остаточного натрия равным 0,9. Содержание оксида магния в цеолите составляет 0,5 мас.%, оксидов РЗЭ 5,5 мас.%, оксида натрия 0,51 мас.%. Приготовление катализатора проводят как в примере 1. Содержание в катализаторе оксидов редкоземельных элементов составляет 1,1 мас.%, оксида натрия 0,18 мас.%, оксида магния из цеолитного компонента 0,1 мас.%.

Таблица

№ примера	Содержание в катализаторе, мас.%				Активность катализатора после термопаровой стабилизации, мас.%		
	Оксид натрия	Оксиды РЗЭ	Оксид магния из цеолитного компонента	Оксид кальция из цеолитного компонента	760 ⁰ С	788 ⁰ С	788 ⁰ С
					5 час.	5 час.	9 час.
1	0,22	1,1	0	0	81,6	72,8	69,7
2	0,21	0,1	0,8	0	82,1	79,4	75,6
3	0,20	0,3	0	1,4	82,7	80,2	76,2
4	0,19	0,5	0	0,2	81,0	80,2	74,1
5	0,18	1,1	0,1	0	82,8	81,0	77,2

Как видно из приведенной таблицы, предлагаемый способ приготовления катализаторов крекинга (примеры 2-5) обеспечивает значительное увеличение термостабильности катализаторов в отношении их каталитических свойств.

Формула изобретения

Способ приготовления катализатора крекинга, включающий проведение ионных обменов на катионы редкоземельных элементов и аммония в цеолите NaY, две стадии ультрастабилизации цеолита в среде водяного пара, смешение цеолита с матрицей, в качестве компонентов которой используют бентонитовую глину, гидроксид алюминия и аморфный алюмосиликат, получение композиции, распылительную сушку полученной композиции с последующей прокалкой и получением катализатора, отличающийся тем, что перед первой стадией ультрастабилизации проводят ионный обмен катионов натрия в цеолите на катионы магния или катионы кальция с получением цеолита Y с содержанием оксида натрия не более 0,6 мас.%; оксидов редкоземельных элементов от 0,5 до 5,5 мас.%; оксида магния от 0,5 до 4,0 мас.% или оксида кальция от 1,0 до 7,0 мас.%, и содержания в катализаторе оксидов редкоземельных элементов от 0,1 до 1,1 мас.%; оксида натрия менее 0,23 мас.%; оксида магния из цеолитного компонента от 0,1 до 0,8 мас.% или оксида кальция из цеолитного компонента от 0,2 до 1,4 мас.%.
20
25
30
35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2017/000564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J 37/00 (2006.01) ; B01J 37/30 (2006.01) ; B01J 37/04 (2006.01); B01J 29/08 (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)

B01J 37/00, 37/30, 37/04, 29/08

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)

Esp@cenet, USPTO, RUPAT, PatSearch (RUPTO internal), PAJ, EAPATIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
D, A	RU 2509605 C 1 (OTKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHESTVO «GAZPROMNEFT-OMSKY NPZ ») 20.03.2014, examples, the claims	1
A	RU 2300420 C2 (INSTITUT PROBLEM PERERABOTKI UGLEVODORODOV SIBIRSKOGO OTDELENIYA ROSSYSKOI AKADEMII NAUK et al.) 10.06.2007, the claims	1
D, A	US 201 1/0224067 A 1 (WORMSBECHER RICHARD FRANKLIN et al.) 15.09.201 1, the claims	1
D, A	CN 1031 59277 A (CHINA NAT PETROLEUM CORP. et al.) 19.06.201 3, the abstract	1



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

27 November 201 7 (27.1 1.2017)

Date of mailing of the international search report

30 November 201 7 (30.1 1.2017)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ		B01J 37/00 (2006.01) B01J 37/30 (2006.01) B01J 37/04 (2006.01) B01J 29/08 (2006.01)
Согласно Международной патентной классификации МПК		
B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА		
Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)		
B01J 37/00, 37/30, 37/04, 29/08		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)		
Esp@cenet, USPTO, RUPAT, PatSearch (RUPTO internal), PAJ, EAPATIS		
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ :		
Категория *	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
D,A	RU 2509605 C1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМНЕФТЬ -ОМСКИЙ НПЗ ») 20.03.2014, примеры, формула	1
A	RU 2300420 C2 (ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДОВ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК и др.) 10.06.2007, формула	1
D,A	US 201 1/0224067 A 1 (WORMSBECHER RICHARD FRANKLIN et al.) 15.09.201 1, формула	1
D,A	CN 103 159277 A (CHINA NAT PETROLEUM CORP. et al) 19.06.2013, реферат	1
Ω последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах -аналогах указаны в приложении		
*	Особые категории ссылочных документов :	"Т" более поздний документ, опубликованный после даты международной
"А"	документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным	поддачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение
"Е"	более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной поддачи или после нее	"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским
"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)	уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности
"O"	документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.	"γ" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста
"P"	документ, опубликованный до даты международной поддачи, но после даты испрашиваемого приоритета	"&" документ, являющийся патенте m-аналогом
Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске	
27 ноября 2017 (27. 11.2017)	30 ноября 2017 (30. 11.2017)	
Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП -3, Россия, 125993 Факс : (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37	Уполномоченное лицо : Н.Коханова Телефон № 495 531 65 15	