

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности

Международное бюро

(43) Дата международной публикации
10 января 2019 (10.01.2019)



W I P O I P C T



(10) Номер международной публикации

WO 2019/009764 A 1

- (51) Международная патентная классификация :
B01J 8/18 (2006.01) **C07C 5/333** (2006.01)
C07C 5/32 (2006.01)
- (21) Номер международной заявки : PCT/RU20 18/000429
- (22) Дата международной подачи :
28 июня 2018 (28.06.2018)
- (25) Язык подачи : Русский
- (26) Язык публикации : Русский
- (30) Данные о приоритете :
2017123636 04 июля 2017 (04.07.2017) RU
- (71) Заявитель : АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "СПЕ -
ЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКО -ТЕХНОЛОГИ -
ЧЕСКОЕ БЮРО "КАТАЛИЗАТОР " (JOINT

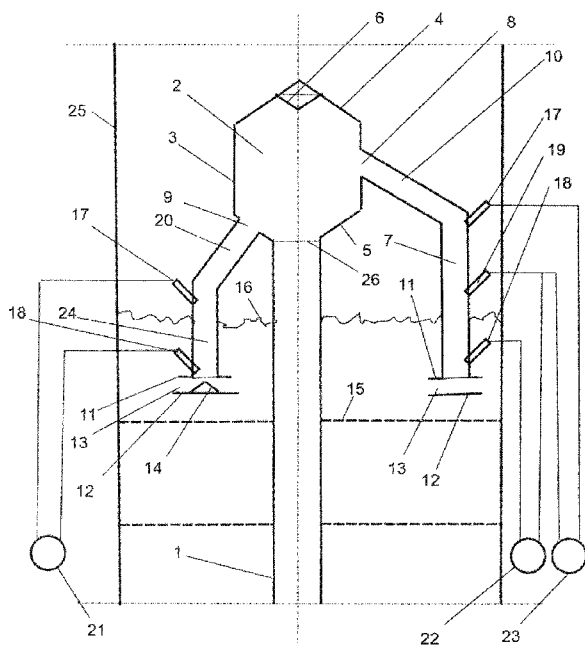
**STOCK COMPANY "SPECIAL DESIGN AND
ENGINEERING BUREAU "KATALIZATOR"**
[RU/RU]; ул. Тихая , 1 г. Новосибирск , 630058, g.
Novosibirsk (RU).

- (72) Изобретатели : КОМАРОВ , Станислав Михайло -
вич (**KOMAROV, Stanislav Mikhailovich**); ул. Волж -
ская Набережная , 61, кв. 30 г. Ярославль , 150003, g.
Yaroslavl (RU). ХАРЧЕНКО , Александра Станисла -
вовна (**KHARCHENKO, Aleksandra Stanislavovna**);
ул. Некрасова , 86, кв. 44 г. Ярославль , 150040, g.
Yaroslavl (RU). КРЕЙКЕР , Алексей Александрович
(**KREYKER, Aleksey Aleksandrovich**); ул. Тенистая ,
14, кв.2 г. Бердск , 633010, g. Berdsk (RU).

- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны) : АЕ, АG, АL, АМ,

(54) Title: CATALYST AND TRANSPORT GAS DISTRIBUTOR FOR A DEHYDROGENATION REACTOR WITH A FLUIDIZED BED

(54) Название изобретения : РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ КАТАЛИЗАТОРА И ТРАНСПОРТНОГО ГАЗА ДЛЯ РЕАКТОРА ДЕГИДРИРОВАНИЯ С КИПЯЩИМ СЛОЕМ



фиг. 1

(57) Abstract: The invention relates to a plant for dehydrogenating C_3-C_5 paraffin hydrocarbons to produce olefin hydrocarbons for the production of basic monomers for synthetic rubber. A catalyst and transport gas distributor comprises a transport pipe (1) which is arranged along an axis of a reactor and/or regenerator and has a rising flow of a mixture of catalyst and transport gas, said transport pipe being connected at the upper end thereof to an expander (2) which is connected by connecting pipes (10, 20) to vertical discharge down pipes (7, 24) having a downward flow of a mixture of catalyst and gas. The lower ends of the down pipes are arranged in the upper part of a fluidized bed. The expander consists of a cylindrical housing (3) with an upper head (4) and a lower base (5). The pipes (10, 20) are connected by the upper ends to openings (8, 9) arranged in a cylindrical part of the housing and/or in the lower base. A mixer in the form of an upper disc (11) surrounding an output opening in a discharge down pipe and of a lower disc (12) is attached to the lower end of each discharge down pipe. The distributor increases the yield of hydrocarbons, reduces the consumption of air for regeneration of the catalyst, reduces the amount of catalyst carried away, and prevents deposits of monolithic coke on structural elements of the distributor and erosion of internal devices in the reactor and regenerator.

(57) Реферат : Изобретение относится к установке дегидрирова -
ния парафиновых углеводородов C_3-C_5 в олефиновые углеводо -
роды для получения основных мономеров для синтетического ка -
учука . Распределитель катализатора и транспортного газа содер -
жит расположенную по оси реактора и/или регенератора транс -
портную трубу (1) с восходящим потоком смеси катализатора и
транспортного газа, которая соединена на ее верхнем торце с



WO 2019/009764 A1

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, 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)

расширителем (2), который соединен соединительными трубами (10, 20) с вертикальными спускными стояками (7, 24) с нисходящим потоком смеси катализатора и газа. Нижние торцы стояков расположены в верхней части кипящего слоя. Расширитель состоит из цилиндрического корпуса (3) с верхним (4) и нижним (5) днищем. Трубы (10, 20) верхними торцами соединены с отверстиями (8, 9), расположенными в цилиндрической части корпуса и/или в нижнем днище. К нижнему торцу каждого спускного стояка прикреплен смеситель в виде верхнего диска (11), окружающего выпускное отверстие спускного стояка, и нижнего диска (12). Распределитель обеспечивает увеличение выхода углеводородов, снижение расхода воздуха на регенерацию катализатора, снижение уноса катализатора, исключение отложений монолитного кокса на элементах конструкции распределителя и эрозии внутренних устройств реактора и регенератора.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ КАТАЛИЗАТОРА И ТРАНСПОРТНОГО ГАЗА ДЛЯ
РЕАКТОРА ДЕГИДРИРОВАНИЯ С КИПЯЩИМ СЛОЕМ

5 Область техники

Изобретение относится к области нефтехимии, в частности к установкам дегидрирования парафиновых углеводородов с 3-с 5 в соответствующие олефиновые углеводороды, используемые для получения основных мономеров для синтетического каучука, а также при производстве полипропилена, метилтретичнобутилового эфира и др.

Предшествующий уровень техники

Типовые установки дегидрирования парафиновых углеводородов (И.Л. Кирпичников, В.В. Береснев, Л.М. Попов, «Альбом технологических схем основных производств промышленности синтетического каучука», Химия, Ленинград, 1986, стр. 8-12.; патент RU 2601002, МПК В01J8/04; С07С5/333, опубл. 27.10.2016) включают в себя реактор и регенератор с кипящим слоем мелкодисперсного алюмохромового катализатора с секционирующими решетками, транспортные трубы для циркуляции катализатора из реактора в регенератор и обратно путем пневмотранспорта катализатора на верх кипящего слоя с использованием транспортного газа, подаваемого в транспортные трубы (паров сырья, природного газа или других инертных газов - при транспорте катализатора из регенератора в реактор и воздуха - при транспорте катализатора из реактора в регенератор), трубопроводы для подачи паров сырья вниз кипящего слоя реактора, воздуха вниз кипящего слоя регенератора, трубопроводы для вывода контактного газа и газа регенерации, соединенные с циклонами, расположенными в верхней части реактора и регенератора. Нагретый и отрегенированный в регенераторе катализатор подается из нижней части кипящего слоя регенератора через распределитель катализатора и транспортного газа на верх кипящего слоя реактора, проходит противоточно поднимающимся в кипящем слое катализатора парам сырья, обеспечивая эндотермическую реакцию дегидрирования и далее с низа реактора в закоксованном, восстановленном и охлажденном виде подается

через распределитель катализатора и транспортного газа на верх кипящего слоя регенератора для выжига кокса, окисления и перегрева катализатора за счет сгорания подаваемого в верхнюю часть кипящего слоя регенератора топливного газа в условиях противотока катализатора и подаваемого вниз кипящего слоя регенератора воздуха. В реакторе и регенераторе формируется температурный профиль изменения температуры по высоте кипящего слоя при котором температура верхней части кипящего слоя выше, чем температура низа кипящего слоя. Установка содержит распределитель катализатора и транспортного газа в виде отбойного диска конической или эллиптической формы, расположенного над

5

10

15

20

25

30

верхним торцом транспортной трубы над уровнем кипящего слоя в сепарационной зоне реактора и/или регенератора. К недостаткам известного распределителя катализатора и транспортного газа следует отнести возможность захвата частиц катализатора газовым потоком на выходе из распределителя, что ухудшает работу циклонов и снижает эффективность улавливания катализатора. Кроме того, транспортный газ в варианте подачи на транспорт катализатора в реактор паров сырья и воздуха - в регенератор не контактирует с кипящим слоем соответственно в реакторе и регенераторе, примешиваясь к контактному газу и газу регенерации в сепарационных зонах указанных аппаратов. Величина указанных потоков достигает 5% и более от количества подаваемого в реактор сырья и воздуха в регенератор. Непрореагировавшие парафиновые углеводороды из транспортного газа балластируют контактный газ, проходят далее весь технологический цикл и возвращаются с рециклом непрореагировавших парафиновых углеводородов сырья на вход в реактор, что приводит к соответствующим энергетическим затратам и потерям части указанных парафиновых углеводородов транспортного газа в производстве. В то же время кислород воздуха, подаваемого на транспорт катализатора в регенератор, не используется для регенерации катализатора, например, для выжига кокса в регенераторе. К недостатку указанного распределителя относится также наличие значительных тепловых неравномерностей в верхней части кипящего слоя реактора и регенератора вследствие неравномерного распределения катализатора по сечению кипящего слоя, что снижает выходы олефиновых углеводородов.

Расположение распределителя катализатора и транспортного газа в виде отражательного диска под уровнем кипящего слоя (патент RU 2591159, МПК C07C5/333; B01J8/00, опубл. 10.07.2016) не приводит к улучшению ситуации описанной выше, в связи с тем, что катализатор и транспортный газ подается в кипящий слой практически в одну точку в центре кипящего слоя реактора и регенератора.

Известны распределители катализатора и транспортного газа (патент RU 2129111, МПК C07C5/333, опубл. 20.04.1999; патент RU 2301107, МПК C07C5/333; B01J8/04, опубл. 20.06.2007) для системы реактор-регенератор дегидрирования парафиновых углеводородов C₃-C₅ с кипящим слоем с секционирующими решетками, содержащие расположенную по оси реактора и/или регенератора вертикальную транспортную трубу с восходящим потоком смеси катализатора и транспортного газа, соединенную с установленным соосно с трубой на ее верхнем торце расширителем, соединенным соединительными трубами с вертикальными стояками с нисходящим потоком смеси катализатора и транспортного газа, нижние торцы которых расположены под уровнем кипящего слоя катализатора над верхней секционирующей решеткой.

Наиболее близким техническим решением является (патент RU 2301107, МПК C07C5/333; B01J8/04, опубл. 20.06.2007).

Однако присоединение соединительных труб к нижнему днцу расширителя ограничивает возможности создания эффективного распределителя для системы реактор-регенератор большой мощности - с большим диаметром аппаратов. В тоже время подача катализатора и транспортного газа компактными струями в несколько локальных точек кипящего слоя неэффективна вследствие ограниченного перемешивания и контактирования распределяемых потоков с кипящим слоем. Распределяемые потоки не перекрывают всего сечения кипящего слоя, что определяет большие тепловые неравномерности в кипящем слое, невысокие выходы олефиновых углеводородов и повышенный унос катализатора при локальном возмущении кипящего слоя распределяемым потоком транспортного газа. При этом наблюдается эрозия верхних секционирующих решеток реактора и/или регенератора вследствие воздействия на них вертикально направленных компактных струй смеси катализатора и транспортного газа,

4

выходящих из спускных стояков. Поверхность верхнего днища расширителя эллипсоидной формы известного распределителя в реакторе, разогретая до высокой температуры перегретым потоком поступающего из регенератора катализатора, покрывается монолитным коксом, куски которого падают в кипящий
5 слой, нарушая работу реактора.

Раскрытие изобретения

Задачей предлагаемого изобретения является увеличение выходов олефиновых углеводородов на пропущенное и разложенное сырье, снижение
10 расхода воздуха на регенерацию катализатора, снижение уноса катализатора, исключение отложений монолитного кокса на элементах конструкции распределителя и эрозии внутренних устройств реактора и регенератора

Для решения поставленной задачи предлагается распределитель катализатора и транспортного газа в системе реактор-регенератор дегидрирования
15 парафиновых углеводородов C_3-C_5 с кипящим слоем с секционирующими решетками, содержащий расположенную по оси реактора и/или регенератора вертикальную транспортную трубу 1 с восходящим потоком смеси катализатора и транспортного газа, соединенную с установленным соосно с трубой на ее верхнем
20 торце расширителем 2, соединенным соединительными трубами 10, 20 с вертикальными спускными стояками 7, 24 с нисходящим потоком смеси катализатора и транспортного газа, нижние торцы которых расположены в верхней части кипящего слоя, при этом расширитель 2 состоит из цилиндрического
25 корпуса 3 с верхним 4 и нижним 5 днищем, а соединительные трубы 10, 20 верхними торцами соединены с отверстиями 8, 9, расположенными в цилиндрической части корпуса 3 и/или в нижнем днище 5, и к нижнему торцу
каждого спускного стояка 7, 24 прикреплен соосно стояку 7, 24 смеситель в виде
верхнего диска 11, окружающего выпускное отверстие спускного стожа 7, 24, и на
расстоянии от него - нижнего диска 12.

Смеситель может быть расположен под уровнем кипящего слоя 16 над или
30 под верхней секционирующей решеткой 15.

Отношение диаметра корпуса 3 расширителя 2 к диаметру транспортной трубы 1 может находиться в диапазоне значений от 1,5 до 3,2.

5

Верхнее днище 4 расширителя 2 может иметь форму конуса с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 10° до 40° вниз от горизонтального положения .

5 Над верхним торцом 26 транспортной трубы 1 соосно с ней к верхнему днищу 4 расширителя 2 может быть прикреплен своим основанием конус - отражатель 6 верхнего днища 4 с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 10° до 40° вверх от горизонтального положения .

10 Нижнее днище 5 расширителя 2 может иметь форму усеченного конуса с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 30° до 85° вверх от горизонтального положения .

Число спускных стояков 7, 24 может составлять 4—12.

Верхний диск 11 смесителя может быть установлен горизонтально .

15 Верхний диск 11 смесителя может иметь также форму усеченного конуса и может быть установлен с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 5° до 30° вниз от горизонтального положения .

Нижний диск 12 смесителя может быть установлен горизонтально .

Нижний диск 12 смесителя может иметь также форму конуса и может быть установлен с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 5° до 45° вниз от горизонтального положения .

20 Под нижним торцом спускного стояка 24 соосно с ним к нижнему диску 12 смесителя может быть прикреплен своим основанием конус -отражатель 14 нижнего диска 12 с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 10° до 40° вниз от горизонтального положения .

25 Отношение диаметра верхнего диска 11 смесителя к диаметру реактора и/или регенератора может находиться в диапазоне значений от 0,02 до 0,09.

Отношение диаметра верхнего диска И смесителя к диаметру нижнего диска 12 смесителя может находиться в диапазоне от 0,8 до 1,2.

30 Отношение диаметра основания конуса - отражателя 14 нижнего диска 12 смесителя к диаметру спускного стояка 24 может находиться в диапазоне от 0,3 до 1,0.

Соединительные трубы 10, 20 могут быть расположены под углом 30° - 80° вниз от горизонтального положения .

6

Каждый спускной стояк 7, 24 может иметь патрубки 17, 18 и 19 для продувки стояков 7, 24.

Патрубки 17, 18 и 19 могут быть расположены в верхней и нижней части стояков 7, 24.

5 Патрубки 17, 18 и 19 могут быть расположены под углом 30° - 50° вверх от горизонтального положения .

Патрубки 17, 18 и 19 на каждом спускном стояке 7, 24 могут быть соединены с приборами 21, 22 и 23 для измерения перепада давления между верхними 17, 19 и нижними 18 патрубками .

10

Краткое описание фигур чертежей

На фиг.1 представлен возможный вариант распределителя циркулирующего катализатора и транспортного газа в системе реактор -регенератор дегидрирования парафиновых углеводородов C_3-C_5 в соответствии с настоящим изобретением .

15 Распределитель состоит из транспортной трубы 1, расположенной соосно с корпусом 25 реактора и регенератора , расширителя 2, установленного на верхнем торце 26 транспортной трубы 1, который состоит из цилиндрического корпуса 3, верхнего днища 4 и нижнего днища 5. Отношение диаметра корпуса 3 расширителя 2 к диаметру транспортной трубы 1 находится в диапазоне значений

20 от 1,5 до 3,2. При отношении диаметров меньше величины 1,5 гидравлическое сопротивление потоку газовой смеси катализатора и транспортного газа становится недопустимо высоким , а величину более 3,2 ограничивает чрезмерные габариты и металлоемкость распределителя . Верхнее днище 4 имеет форму конуса с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 10° до 40° вниз от горизонтального

25 положения , что препятствует отложениям катализатора и кокса на ее поверхности , а нижнее днище 5 имеет форму усеченного конуса с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 30° до 85° вверх от горизонтального положения , что обеспечивает приемлемые величины гидравлического сопротивления и габариты расширителя в заявляемом диапазоне углов наклона . К верхнему днищу 4

30 прикреплен конус -отражатель 6 верхнего днища 4 с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 10° до 40° вверх от горизонтального положения . В заявляемом диапазоне угла наклона образующей конуса обеспечиваются

7

минимальные величины гидравлического сопротивления расширителя при приемлемом уровне эрозии его верхнего днища. Расширитель 2 соединен со спускными стояками 7 и 24 через отверстия 8 и 9 соответственно в цилиндрическом корпусе 3 и в нижнем днище 5 соединительными трубами 10 и 20, которые расположены под углом 30° - 80° вниз от горизонтального положения, что обеспечивает необходимый уровень циркуляции катализатора в системе реактор-регенератор при достаточной текучести газозвеси катализатора и транспортного газа. На фиг.1 условно показаны два стояка и, соответственно, два отверстия и две соединительные трубы, хотя их может быть больше (4-12).

10 Присоединенные к цилиндрическому корпусу 3 соединительные трубы 10 позволяют соединять расширитель со спускными стояками, расположенными на большем расстоянии от расширителя 2, чем соединительные трубы 20, присоединенные к нижнему днищу 5. Комбинация указанных соединительных труб позволяет создавать оптимальный распределитель для аппаратов большого диаметра с равномерным распределением спускных стояков по поперечному сечению кипящего слоя. К нижнему торцу каждого спускного стояка 7, 24 15 прикреплен смеситель в виде верхнего 11 и нижнего 12 дисков, установленных в варианте смесителя изображенного на фиг.1 горизонтально, с образованием между ними кольцевой щели 13. В указанном варианте исполнения предлагаемого 20 распределителя при горизонтальном истечении газозвеси катализатора и транспортного газа в радиальном направлении обеспечивается максимальное проникновение струи газозвеси в поперечном сечении кипящего слоя. Верхний диск 11 может иметь также форму усеченного конуса, а нижний - форму конуса (на фиг. 1 не показано), при этом диски могут быть установлены с наклоном 25 образующей конуса под углом: верхний диск 11 в диапазоне от 5° до 30° , а нижний диск 12 в диапазоне от 5° до 45° вниз от горизонтального положения. Образуемое при этом конусообразное расположение кольцевой щели обеспечивает снижение гидравлического сопротивления истечению потока газозвеси катализатора и транспортного газа. Отношение диаметра верхнего 30 диска 11 смесителя к диаметру реактора и/или регенератора находится в диапазоне значений от 0,02 до 0,09, что в совокупности с заявляемым количеством спускных стояков (4-12 штук) позволяет равномерно распределять поток газозвеси

8

катализатора и транспортного газа в поперечном сечении кипящего слоя при приемлемом гидравлическом сопротивлении смесителя. Отношение диаметра верхнего диска 11 смесителя к диаметру нижнего диска 12 смесителя находится в диапазоне от 0,8 до 1,2, что позволяет организовать выпуск газозвеси катализатора и транспортного газа с некоторым отклонением струи газозвеси соответственно вверх или вниз от горизонтальной плоскости в зависимости от предпочтений того или иного варианта при конкретном проектировании реактора или регенератора. К нижнему диску 12 прикреплен конус -отражатель 14 нижнего диска 12 с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 10° до 40° вниз от горизонтального положения. Отношение диаметра основания конуса -отражателя 14 нижнего диска 12 смесителя к диаметру спускного стояка 24 находится в диапазоне от 0,3 до 1,0. В указанных диапазонах изменения конструктивных параметров конуса -отражателя нижнего диска достигается снижение гидравлического сопротивления смесителя. В рассматриваемом на фиг.1 варианте смеситель расположен выше секционирующей решетки 15 под уровнем кипящего слоя 16, в то время как он может быть расположен также и под верхней секционирующей решеткой с повышенным свободным сечением этой решетки (патент RU 2601002, МПК В01J8/04; С07С5/333, опубл. 27.10.2016). Комбинация из смесителей распределителя катализатора и секционирующей решетки с повышенным обратным перемешиванием катализатора и газа («Катализ в промышленности», №5, 2005г., Комаров С.М. и др., «Перемешивание катализатора на секционирующих решетках в реакторе с кипящим слоем дегидрирования парафиновых углеводородов») позволяет существенно повысить эффективность распределения катализатора и транспортного газа в поперечном сечении верхней части кипящего слоя. Каждый спускной стояк 7, 24 имеет патрубки 17, 18, 19 для продувки стояков, которые расположены под углом 30° - 50° вверх от горизонтального положения. Наклон оси патрубков к оси спускного стояка в указанном диапазоне, особенно при их продувке газом, предотвращает забивку патрубков катализатором при пульсациях давления, характерных для кипящего слоя. Нижние патрубки 18 и верхние патрубки 17 и 19 соединены с приборами 21, 22 и 23 для измерения перепадов давления между верхними 17, 19 и нижними 18 патрубками в спускных стояках 7 и 24.

Предлагаемый распределитель работает следующим образом. Восходящий поток смеси циркулирующего в системе реактор-регенератор катализатора и транспортного газа поступает по транспортной трубе 1 в расширитель 2, где на поверхности верхнего днища 4 и конуса - отражателя 6 меняет направление на обратное и через соединительные трубы 10 и 20 распределяется по спускным стоякам 7 и 24 с нисходящим потоком смеси. Установленный на нижних торцах спускных стояков смеситель из двух дисков 11 и 12 с кольцевой щелью между ними 13 и конуса - отражателя 14 обеспечивает подачу в кипящий слой по всей наружной кромке дисков непрерывной, веерообразной, радиально-направленной струи циркулирующего катализатора и транспортного газа. Изменение направления указанных потоков с вертикального нисходящего на горизонтальное радиальное приводит сначала к задержке катализатора на начальном участке кольцевой щели 13 и далее к значительному увеличению скорости потока катализатора под воздействием потока транспортного газа на конечном участке щели. Указанная ситуация обеспечивается заявляемым диапазоном размеров конструктивных элементов распределителя. Увеличение скорости истечения смеси катализатора и транспортного газа позволяет выпускать катализатор и газ из щели смесителя на существенное расстояние от наружной кромки дисков, и обеспечивает при заявляемом количестве стояков равномерное перекрытие поперечного сечения кипящего слоя. Одновременно под воздействием потока катализатора транспортный газ диспергируется в смесителе и в точке ввода в кипящий слой находится в состоянии мелких пузырьков. Высокая скорость истечения катализатора и транспортного газа в радиальном направлении улучшает радиальное перемешивание катализатора и транспортного газа в кипящем слое. Достигаемое при этом равномерное распределение катализатора обеспечивает необходимый уровень изотермичности кипящего слоя в зоне ввода катализатора. В то же время совместный эффект диспергирования транспортного газа и перемешивания (контактирования) катализатора и газа создает условия резкого увеличения интенсивности процессов тепло-массообмена в смесителе и в верхней части кипящего слоя в зоне ввода катализатора и транспортного газа. Это приводит к улучшению степени использования транспортного газа в процессах дегидрирования и регенерации катализатора по сравнению с прототипом. Так, при

использовании предлагаемой конструкции распределителя в реакторе с подачей паров сырья на транспорт катализатора, обеспечиваются условия для селективной конверсии подаваемых на транспорт парафиновых углеводородов, что приводит к получению дополнительного количества (увеличению выхода) получаемых в

5 процессе олефиновых углеводородов. В то же время, при использовании предлагаемой конструкции распределителя в регенераторе с подачей воздуха на транспорт катализатора увеличивается концентрация кислорода в верхней части кипящего слоя регенератора, что способствует повышению эффективности процессов регенерации катализатора (окисления катализатора и выжига кокса).

10 При этом открывается возможность уменьшения подачи воздуха в регенератор при существенном увеличении степени регенерации катализатора подаваемого затем в реактор, что также приводит к увеличению выходов олефиновых углеводородов. Расположение соединительных труб наклонно, а также подача газа на продувку

15 спускных стояков обеспечивает необходимую текучесть катализатора при истечении его через стояки и смесители в режиме нисходящего потока. Продувка стояков в реакторе может осуществляться парами сырья, природным газом и другими инертными газами, а в регенераторе - воздухом. Хотя на фиг. 1 диски смесителя показаны установленными горизонтально, они могут быть установлены также в виде конусов при наклоне образующей конусов вниз. Такая конструкция

20 препятствует скоплению катализатора на верхних поверхностях дисков и соответственно отложению в реакторе монолитного кокса на этих элементах конструкции смесителя. Отложение кокса может приводить к нарушению работы смесителя и распределителя в целом. Коническая форма верхнего днища расширителя распределителя предпочтительна также для использования в

25 реакторе с целью предотвращения отложений монолитного кокса на поверхности верхнего днища расширителя. Предлагаемая конструкция распределителя позволяет за счет контролируемой подачи сравнительно небольших количеств вспомогательного газа на продувку стояков и установки приборов для измерения перепадов давления в спускных стояках контролировать и улучшать распределение

30 циркулирующего катализатора по стоякам. При этом возникают возможности регулирования тепловых неоднородностей в верхней части кипящего слоя. Установленные на каждом стояке приборы для измерения перепада давления в

стояках позволяют определять по величинам измеряемых перепадов давления и размерам стояков количество катализатора в каждом стояке, концентрацию катализатора в потоках каждого стояка и, соответственно, оценивать равномерность распределения по стоякам циркулирующего в системе реактор -
5 регенератор катализатора и транспортного газа, осуществлять диагностику неисправностей в системе распределения во время работы установки и при необходимости продувать стояки повышенным расходом газа, управляя таким образом равномерностью распределения потоков. Достижимое равномерное
10 распределение транспортного газа в поперечном сечении верхней части кипящего слоя снижает унос катализатора из системы реактор -регенератор. При использовании предлагаемого распределителя секционированные решетки реактора и регенератора не подвергаются эрозионному износу вследствие исключения вертикально направленных струй катализатора.

Таким образом, техническим результатом является то, что предлагаемая
15 конструкция распределителя циркулирующего в системе реактор -регенератор дегидрирования парафиновых углеводородов с 3-с 5 катализатора и транспортного газа обеспечивает по сравнению с известной конструкцией увеличение выходов олефиновых углеводородов, снижение расхода воздуха на регенерацию катализатора, снижение уноса катализатора, исключение отложений монокристаллического
20 кокса на элементах конструкции распределителя и эрозии внутренних устройств реактора и регенератора.

Лучший вариант осуществления изобретения

Раскрытые выше варианты осуществления изобретения являются лучшими.
25

Промышленная применимость

Распределитель катализатора относится к области нефтехимии, в частности к установкам дегидрирования парафиновых углеводородов с 3-с 5 в
30 соответствующие олефиновые углеводороды, используемые для получения основных мономеров для синтетического каучука, а также при производстве полипропилена, метилтретичнобутилового эфира и др.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Распределитель катализатора и транспортного газа для системы реактор-регенератор дегидрирования парафиновых углеводородов с 3-с 5 с
5 кипящим слоем с секционирующими решетками (15), содержащий расположенную по оси реактора и/или регенератора вертикальную транспортную трубу (1) с восходящим потоком смеси катализатора и транспортного газа, соединенную с установленным соосно с трубой на ее верхнем торце расширителем (2), соединенным соединительными трубами (10), (20) с вертикальными
10 спускными стояками (7), (24) с нисходящим потоком смеси катализатора и транспортного газа, нижние торцы которых расположены в верхней части кипящего слоя, отличающийся тем, что расширитель (2) состоит из цилиндрического корпуса (3) с верхним (4) и нижним (5) днищами, при этом соединительные трубы (10), (20) верхними торцами соединены с отверстиями (8),
15 (9), расположенными в цилиндрической части корпуса (3) и/или в нижнем днище (5), а к нижнему торцу каждого спускного стояка (7), (24) прикреплен соосно стояку смеситель в виде верхнего диска (11), окружающего выпускное отверстие стояка, и на расстоянии от него - нижнего диска (12).

2. Распределитель по п.1, отличающийся тем, что смеситель
20 расположен под уровнем кипящего слоя (16) над или под верхней секционирующей решеткой (15).

3. Распределитель по любому из пп.1-2, отличающийся тем, что отношение диаметра корпуса (3) расширителя (2) к диаметру транспортной трубы (1) находится в диапазоне значений от 1,5 до 3,2.

25 4. Распределитель по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что верхнее днище (4) расширителя (2) имеет форму конуса с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 10° до 40° вниз от горизонтального положения.

5. Распределитель по любому из пп.1-4, отличающийся тем, что над верхним торцом (26) транспортной трубы (1) соосно с ней к верхнему днищу (4)
30 расширителя (2) прикреплен своим основанием конус-отражатель (6) верхнего днища (4) с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 10° до 40° вверх от горизонтального положения.

6. Распределитель по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что нижнее днище (5) расширителя (2) имеет форму усеченного конуса с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 30° до 85° вверх от горизонтального положения .

5 7. Распределитель по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что число спускных стояков (7), (24) составляет 4—12.

8. Распределитель по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что верхний диск (11) смесителя установлен горизонтально .

9. Распределитель по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что верхний диск (11) смесителя имеет форму усеченного конуса и установлен с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 5° до 30° вниз от горизонтального положения .

10. Распределитель по любому из пп.1-9, отличающийся тем, что нижний диск (12) смесителя установлен горизонтально .

15 11. Распределитель по любому из пп.1-9, отличающийся тем, что нижний диск (12) смесителя имеет форму конуса и установлен с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 5° до 45° вниз от горизонтального положения .

12. Распределитель по п.10, отличающийся тем, что под нижним торцом спускного стояка (24) соосно с ним к нижнему диску (12) прикреплен своим основанием конус -отражатель (14) нижнего диска (12) с наклоном образующей конуса под углом в диапазоне от 10° до 40° вниз от горизонтального положения .

13. Распределитель по любому из пп.1-12, отличающийся тем, что отношение диаметра верхнего диска (11) смесителя к диаметру реактора и/или регенератора находится в диапазоне значений от 0,02 до 0,09.

25 14. Распределитель по любому из пп.1-13, отличающийся тем, что отношение диаметра верхнего диска (11) смесителя к диаметру нижнего диска (12) смесителя находится в диапазоне от 0,8 до 1,2.

15. Распределитель по любому из пп.10 и 12, отличающийся тем, что отношение диаметра основания конуса - отражателя (14) нижнего диска (12) к диаметру спускного стояка (24) находится в диапазоне от 0,3 до 1,0.

30

16. Распределитель по любому из пп.1-15, отличающийся тем, что соединительные трубы (10), (20) расположены под углом 30° - 80° вниз от горизонтального положения .

5 17. Распределитель по любому из пп.1-16, отличающийся тем, что каждый спускной стояк (7), (24) имеет патрубки (17), (18), (19) для продувки стояков .

18. Распределитель по п.17, отличающийся тем, что патрубки (17), (18), (19) расположены в верхней и нижней части стояков (7), (24).

10 19. Распределитель по любому из пп.17-18, отличающийся тем, что патрубки (17), (18), (19) расположены под углом 30° - 50° вверх от горизонтального положения .

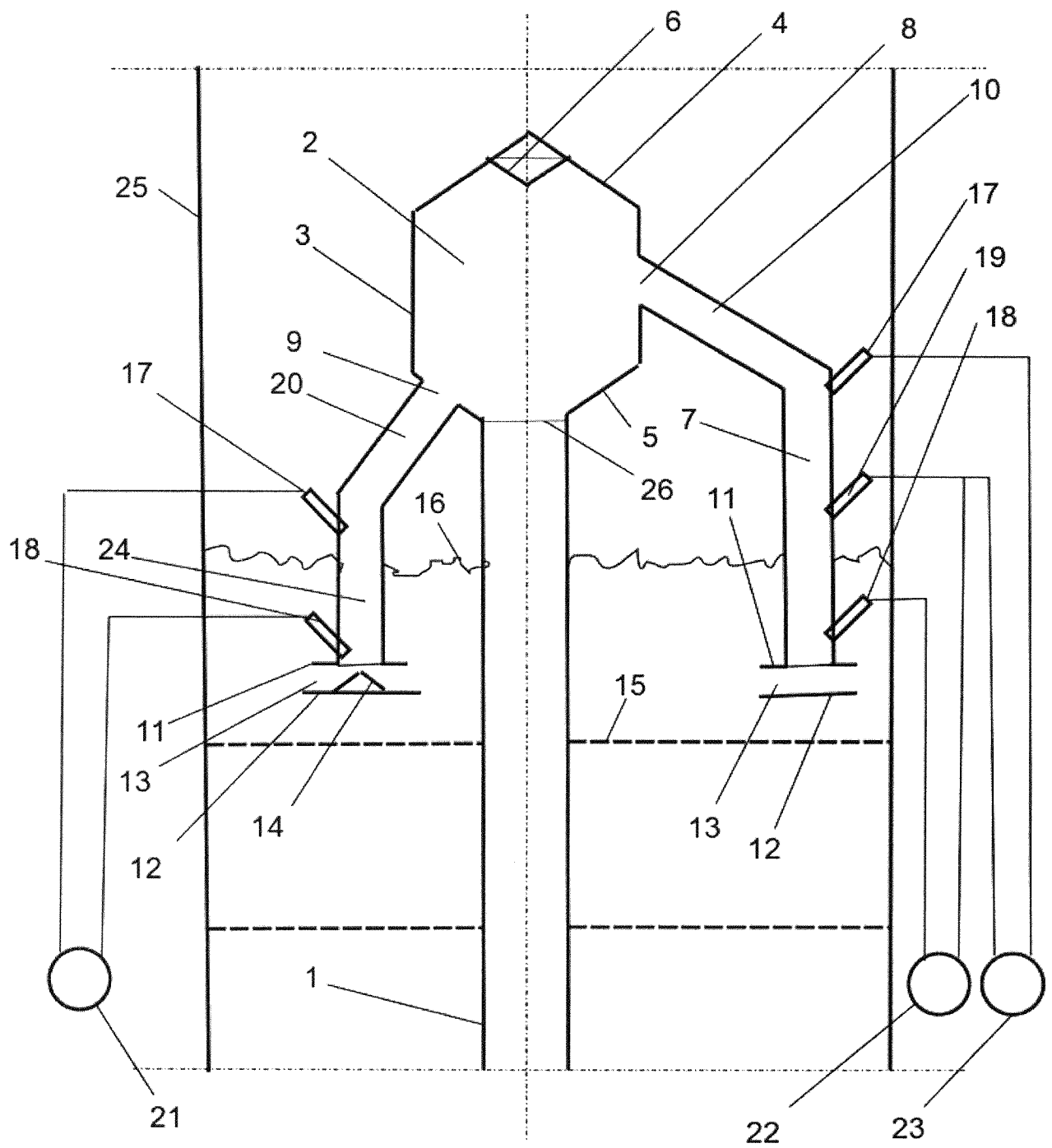
20. Распределитель по любому из пп.1-19, отличающийся тем, что патрубки (17), (18), (19) на каждом спускном стояке (7), (24) соединены с приборами (21), (22), (23) для измерения перепада давления между верхними (17), (19) и нижними (18) патрубками .

15

20

25

30



Фиг. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No.
 PCT/RU 2018/000429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01J 8/18 (2006.01); C07C 5/32 (2006.01); C07C 5/333 (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 8/00, 8/08, 8/18, C07C 5/00, 5/32, 5/327, 5/333, C10C 11/00, 11/14, 11/18 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, Information Retrieval System of FIPS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
D, A	RU 2301 107 C 1 (OTKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHESTVO NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT "YARSINTEZ") 20.06.2007	1-3
A	RU 241 1284 C2 (JUOP LK) 10.02.2011	1-3
A	RU 2561985 C2 (FUDE (PEKIN) KEMIKAL END INDUSTRI KO., LTD et al.) 10.09.2015	1-3
A	GB 815332 A (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) 24.06.1959	1-3
A	US 6 166282 A (UOP LLC) 26.12.2000	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. D 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		Date of mailing of the international search report
20 September 2018 (20.09.2018)		04 October 2018 (04.10.2018)
Name and mailing address of the ISA/ RU		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Box No. II Observations where certain claims were found **unsearchable** (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: 4-20
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III **Observations** where unit)' of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</p> <p style="text-align: center;">B01J 8J18 (2006.01) C07C 5/32 (2006.01) C07C 5/333 (2006.01)</p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																				
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p style="text-align: center;">B01J 8/00, 8/08, 8/18, C07C 5/00, 5/32, 5/327, 5/333, C10C 11/00, 11/14, 11/18</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 style="text-align: center;">PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, 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>D, A</td> <td>RU 2301 107 C 1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ "ЯРСИНТЕЗ ") 20.06.2007</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 241 1284 C 2 (ЮОП ЛЛК) 10.02.201 1</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2561985 C 2 (ФУДЭ (ПЕКИН) КЕМИКАЛ ЭНД ИНДАСТРИ К О., ЛТД и др) 10.09.2015</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>GB 815332 A (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) 24.06.1959</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6166282 A (UOP LLC) 26. 12.2000</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table>			Категория *	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	D, A	RU 2301 107 C 1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ "ЯРСИНТЕЗ ") 20.06.2007	1-3	A	RU 241 1284 C 2 (ЮОП ЛЛК) 10.02.201 1	1-3	A	RU 2561985 C 2 (ФУДЭ (ПЕКИН) КЕМИКАЛ ЭНД ИНДАСТРИ К О., ЛТД и др) 10.09.2015	1-3	A	GB 815332 A (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) 24.06.1959	1-3	A	US 6166282 A (UOP LLC) 26. 12.2000	1-3
Категория *	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																		
D, A	RU 2301 107 C 1 (ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ "ЯРСИНТЕЗ ") 20.06.2007	1-3																		
A	RU 241 1284 C 2 (ЮОП ЛЛК) 10.02.201 1	1-3																		
A	RU 2561985 C 2 (ФУДЭ (ПЕКИН) КЕМИКАЛ ЭНД ИНДАСТРИ К О., ЛТД и др) 10.09.2015	1-3																		
A	GB 815332 A (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) 24.06.1959	1-3																		
A	US 6166282 A (UOP LLC) 26. 12.2000	1-3																		
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input checked="" type="checkbox"/> данные о патентах -аналогах указаны в приложении</p>																				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>* Особые категории ссылаемых документов :</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылаемого документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“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> <p>“&” документ, являющийся патентом -аналогом</p> </td> </tr> </table>			<p>* Особые категории ссылаемых документов :</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылаемого документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“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> <p>“&” документ, являющийся патентом -аналогом</p>																
<p>* Особые категории ссылаемых документов :</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание (я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылаемого документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“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> <p>“&” документ, являющийся патентом -аналогом</p>																			
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p style="text-align: center;">20 сентября 2018 (20.09.2018)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p style="text-align: center;">04 октября 2018 (04.10.2018)</p>																		
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП -3, Россия, 125993 Факс : (8^195) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>		<p>Уполномоченное лицо :</p> <p style="text-align: center;">Андреева А.И.</p> <p>Телефон № (495) 531-64-8 1</p>																		

Графа II Замечания для случая, когда некоторые пункты формулы не подлежат поиску
(Продолжение пункта 2 первого листа)

Настоящий отчет о международном поиске не был подготовлен в отношении некоторых пунктов формулы в соответствии со статьей 17(2)(a) по следующим причинам:

1. пункты Л»:

т.к. они относятся к объектам, по которым данный Международный поисковый орган не обязан проводить поиск, а именно:
2. пункты №:

т.к. они относятся к частям международной заявки, настолько не соответствующим установленным требованиям, что по ним нельзя провести полноценный международный поиск, а именно:
3. пункты N»: 4-20

т.к. они являются зависимыми пунктами и не составлены в соответствии со вторым и третьим предложениями Правила 6.4(a).

Графа III Замечания для случая несоблюдения единства изобретения
(Продолжение пункта 3 первого листа)

Настоящий Международный поисковый орган обнаружил несколько групп изобретений в данной международной заявке, а именно:

1. Н Т.к. все необходимые дополнительные пошлины были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает все пункты формулы изобретения, по которым можно провести поиск.
2. Н Т.к. все пункты формулы, по которым можно провести поиск, могут быть рассмотрены без затрат, оправдывающих дополнительную пошлину, Международный поисковый орган не требовал оплаты дополнительной пошлины.
3. Т.к. только некоторые из требуемых дополнительных пошлин были уплачены заявителем своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает лишь те пункты формулы, за которые была произведена оплата, а именно пункты №:
4. Необходимые дополнительные пошлины своевременно не были уплачены заявителем. Следовательно, настоящий отчет о международном поиске ограничивается группой изобретений, упомянутой первой в формуле изобретения; а именно пунктами N»:

Замечания по возражению Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя и, если применимо, уплатой пошлины за возражение.

Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя, но соответствующие пошлины за возражение не были уплачены в течение срока, указанного в предложении.

Уплата дополнительных пошлин за поиск не сопровождалась возражением заявителя.