

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2015/105433 A1

(43) Дата международной публикации
16 июля 2015 (16.07.2015)

WIPO | РСТ

- (51) Международная патентная классификация:
C01B 3/38 (2006.01) *B01J 8/04* (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2014/000134
- (22) Дата международной подачи:
28 февраля 2014 (28.02.2014)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2014100683 13 января 2014 (13.01.2014) RU
- (71) Заявитель: **ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ГАЗОХИМ ТЕХНО"**
(**OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOY OTVET-
STVENNOST'YU "GAZOKHIM TEKHNO"**)
[RU/RU]; "Бизнес центр Урал", оф. 3.04, ул. Новая, 100
Московская обл., Одинцовский район, Сколково,
143025, Skolkovo (RU).
- (72) Изобретатели: **ДОЛИНСКИЙ, Сергей Эрикович**
(**DOLINSKIY, Sergey Erikovich**); пр. Вернадского, 99,
корп. 1, кв. 230 Москва, 119526, Moscow (RU).
ДЕРГАЧЕВ, Александр Александрович
(**DERGACHEV, Alexander Alexandrovich**); ул.
Уссурийская, 9, кв. 43 Москва, 107065, Moscow (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

— об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

(54) Title: REACTOR FOR PARTIAL OXIDATION OF HYDROCARBON GASES

(54) Название изобретения : РЕАКТОР ДЛЯ ПАРЦИАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ

(57) Abstract: A reactor for the partial oxidation of hydrocarbon raw material can be used for producing synthesis gas or hydrogen-enriched gas during organic synthesis in the petrochemical and gas industries. The reactor contains an outer housing having a means for outputting reaction products from the reactor and having at least one means for inputting raw material or raw material components into a catalytic sleeve which is located in the reactor with a gap between same and the outer housing; the catalytic sleeve is filled with a catalyst and includes a means for outputting products from the lower portion thereof, and is characterized in being provided with a jacket which is adjacent to at least a portion of the cylindrical wall of the catalyst sleeve, which sleeve is provided with through-holes in the area which is adjacent to the jacket; the reactor is provided with a means for inputting a coolant into the jacket, which coolant cools the catalytic sleeve and passes, through the holes in the cylindrical wall thereof, into the catalytic sleeve. Cooling the catalytic sleeve allows for decreasing the heat resistance requirements and the corrosion resistance requirements of the material used for producing the catalytic sleeve.

(57) Реферат: Реактор для парциального окисления углеводородного сырья может быть использован для получения синтез-газа или обогащенного водородом газа в органическом синтезе, нефтехимической и газовой промышленности. Реактор включает внешний корпус со средством вывода продуктов реакции из реактора и с хотя бы одним средством ввода сырья или компонентов сырья в размещенную внутри реактора с зазором с внешним корпусом катализаторную гильзу, заполненную катализатором и включающую средства вывода продуктов из ее нижней части, и отличается тем, что катализаторная гильза снабжена рубашкой, примыкающей хотя бы к части цилиндрической стенки катализаторной гильзы, которая в области примыкания рубашки выполнена со сквозными отверстиями, реактор снабжен средством ввода в рубашку хладагента, охлаждающего катализаторную гильзу и через отверстия в ее цилиндрической стенке поступающего в катализаторную гильзу. Охлаждение катализаторной гильзы позволяет снизить требования к жаростойкости и коррозионной стойкости материала, из которого изготовлена катализаторная гильза.



WO 2015/105433 A1

РЕАКТОР ДЛЯ ПАРЦИАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ

Изобретение относится к контактным устройствам, используемым для окислительной конверсии углеводородных газов в процессах паро-кислородного реформинга с целью получения водорода или синтез-газа для химического производства.

Каталитическое парциальное окисление углеводородного сырья в присутствии кислорода и водяного пара (паро-кислородный реформинг) представляется перспективным процессом, поскольку позволяет получить синтез-газ при более низкой температуре, чем в процессе парциального окисления свободным кислородом, и при определённом составе сырья, в случае автотермического реформинга, не требует подвода тепла в зону реакции, как в случае парового реформинга.

Паро-кислородный реформинг углеводородного сырья осуществляют следующим образом. Нагретые компоненты сырья - углеводородное сырьё, водяной пар и кислород или кислородсодержащий газ (обычно воздух или обогащённый кислородом воздух) смешивают и подают в реактор, в котором размещён катализатор. Зона контакта сырья с катализатором образует зону реакции. В верхней части зоны реакции происходят быстрые экзотермические реакции окисления метана и других углеводородов и эндотермические реакции парового реформинга углеводородов, причём доля последних в общей конверсии сырья возрастает по ходу движения сырья, снижая температуру к выходу из слоя катализатора. Температурный профиль по высоте слоя катализатора имеет ярко выраженный «горб» в лобовом (10-15% от общей высоты) слое катализатора. Теоретически температура разогрева газовой смеси в лобовом слое катализатора парциального окисления превышает 1200 °С и ограничивается только началом реакции диссоциации молекул водяного пара, являющейся высокоэндотермичной. Продукты реакции – смесь водорода, оксидов углерода и водяного пара выводят из зоны реакции при температуре не выше 1000 °С, охлаждают, выделяют воду и направляют на дальнейшую переработку, например, на синтез углеводородов в процессе Фишера-Тропша. В некоторых случаях охлаждение продуктов включает закалку при прямом теплообмене продуктов с водой либо в специальном аппарате, либо в зоне закалки, расположенной после зоны реакции в реакторе (US5358696, US6797022).

Катализатор, используемый для конверсии углеводородного сырья в синтез-газ, может быть приготовлен в виде сыпучего материала или в виде блоков (состоящих из пластин, лент, вспененных материалов) теплопроводящих элементов из керамики или металлических сплавов с развитой внешней поверхностью, на которую нанесён слой каталитически активного вещества. Повышение температуры в слое катализатора ускоряет его структурную деградацию и снижение каталитической активности.

Проблема перегрева лобового слоя катализатора более или менее успешно решается в изотермическом реакторе. Для создания близких к изотермическим условий в зоне реакции используют реакторы типа трубчатых теплообменников (например, трубчатый реактор для автотермического реформинга по патенту US8216531), теплопроводящие элементы в слое катализатора (например, теплопроводящие пластины в реакторе по патенту RU2175799), а также специально организованные условия массо- и теплообмена в зоне реакции (кипящий слой катализатора US4888131, турбулентный режим потоков в реакторе по заявке WO2013008020).

Если катализатор паро-кислородного реформинга достаточно термостоек и повышение температуры до 1200 °C в лобовом слое катализатора не приводит к быстрой его деактивации, а усложнение конструкции реактора и систем, обеспечивающих его функционирование, нежелательно (например, для блочных установок производства синтез-газа, используемых в отдалённых промышленных регионах), применение теплопроводящего носителя катализатора и специальных теплопроводящих элементов в слое катализатора представляется достаточным для выравнивания температуры в зоне реакции. Катализатор, выполненный в виде газопроницаемых блоков, может быть размещён в металлической гильзе (стакане), внешний диаметр которой меньше внутреннего диаметра внешнего корпуса реактора, а зазор между внешним корпусом реактора и гильзой с катализатором заполнен теплоизоляцией. Реактор, включающий такие элементы, описан в заявке на изобретение RU2012107731, принятой за прототип. Однако, металлический сплав, из которого изготовлена гильза, должен обладать достаточной жаростойкостью и коррозионной стойкостью в условиях рабочих температур в зоне реакции, то есть при температуре 1200 °C и выше. Такие сплавы имеют высокую стоимость. Снижение температуры стенки катализаторной гильзы до 1000 °C и ниже позволяет

изготовить её из относительно недорогого жаропрочного сплава, например, ХН45Ю, являющегося коррозионностойким до температуры 1200 °С.

Техническая задача, на решение которой направлено изобретение – снижение температуры стенки катализаторной гильзы до 1000 °С и ниже. Техническое решение – охлаждение катализаторной гильзы хладагентом – водяным паром и/или инертным в условиях реакции газом или смесью таких газов, например, азотом, синтез-газом. Подаваемый в рубашку хладагент охлаждает стенку катализаторной гильзы и через сквозные отверстия в стенке катализаторной гильзы поступает внутрь катализаторной гильзы в слой катализатора.

Предлагаемый реактор для парциального окисления углеводородного сырья включает внешний корпус со средством вывода продуктов реакции из реактора и с хотя бы одним средством ввода сырья или компонентов сырья в размещённую внутри реактора с зазором с внешним корпусом катализаторную гильзу, заполненную катализатором и включающую средства вывода продуктов из ее нижней части, и отличается тем, что катализаторная гильза снабжена рубашкой, примыкающей хотя бы к части цилиндрической стенки катализаторной гильзы, которая в области примыкания рубашки выполнена со сквозными отверстиями, и реактор снабжён средством ввода в рубашку хладагента, охлаждающего катализаторную гильзу и через отверстия в цилиндрической стенке поступающего в катализаторную гильзу.

Охлаждающая катализаторную гильзу рубашка располагается с внешней стороны её цилиндрической стенки, примыкает что хотя бы к части её поверхности. Рубашка может охватывать всю цилиндрическую стенку катализаторной гильзы или только верхнюю часть стенки, наиболее нагретую. Охлаждаемую при контакте с хладагентом стенку катализаторной гильзы выполняют со сквозными отверстиями по всей высоте или только в верхней части, в зоне, где температура катализатора превышает 1000 °С. Размеры отверстий, их количество, расстояние между отверстиями и количество подаваемого в рубашку катализаторной гильзы хладагента выбирается из необходимости обеспечить температуру стенки катализаторной гильзы не выше требуемого предела. Например, при снижении температуры стенки катализаторной гильзы хотя бы до 1000 °С её можно было бы изготовить из стали ХН45Ю, коррозионностойкой до температуры 1200 °С. Поступление хладагента в слой катализатора через сквозные отверстия в стенке катализаторной гильзы может препятствовать

контакту в этой зоне содержащегося в реакционной смеси кислорода со стенкой катализаторной гильзы, снижая скорость коррозии материала.

В качестве хладагента может быть использован водяной пар или синтез-газ, полученный в реакторе и охлажденный на последующих стадиях обработки продукта реактора. Предпочтительно использовать водяной пар, который, поступая в катализаторную гильзу, контактирует с размещённым в ней катализатором и участвует в реакции парового реформинга углеводородного сырья. Рубашку оснащают хотя бы одним средством ввода в рубашку хладагента.

Углеводородное сырьё и необходимые для его парциального окисления компоненты – кислород или кислородсодержащий газ, воду и, возможно, углекислый газ подают в реактор в виде смеси единым потоком или используют распределённый ввод сырьевой смеси или её компонентов. Способ подачи сырья не затрагивает сущности предлагаемого изобретения.

На фиг. 1 представлена схема реактора для парциального окисления углеводородных газов с охлаждающей рубашкой по всей высоте катализаторной гильзы. Катализаторная гильза 4, оснащённая рубашкой 5, размещена в корпусе реактора 1 с зазором, заполненным теплоизоляцией 7. В катализаторной гильзе 4 размещён катализатор 3 для парциального окисления углеводородного сырья. Стенка катализаторной гильзы выполнена со сквозными отверстиями 6, а её дно оснащено средствами вывода продукта 9 из катализаторной гильзы. Реактор снабжён средством ввода сырья (сырьевой смеси) 2 в катализаторную гильзу 4 и средством вывода продукта 10 из реактора, а также средством ввода хладагента 8 в рубашку катализаторной гильзы.

Реактор работает следующим образом. Нагретая сырьевая смесь через средство ввода сырья поступает в катализаторную гильзу, контактирует с размещённым в ней катализатором с образованием продуктов реакции. Хладагент через средство ввода поступает в рубашку катализаторной гильзы, охлаждает её и через отверстия в стенке катализаторной гильзы поступает внутрь её и смешивается с реакционной средой. Продукт, содержащий хладагент или продукты его превращения при контакте с катализатором, выводят из катализаторной гильзы через средства вывода продукта из катализаторной гильзы и через средство вывода продукта из реактора, продукт поступает на дальнейшую переработку, включающую охлаждение.

На фиг. 2 представлена схема реактора для парциального окисления углеводородных газов с охлаждающей рубашкой в верхней зоне катализаторной гильзы и с камерой охлаждения продуктов реакции. Катализаторная гильза 4, оснащённая рубашкой 5, размещена в корпусе реактора 1 с зазором, заполненным теплоизоляцией 7. В катализаторной гильзе 4 размещён катализатор 3 для парциального окисления углеводородного сырья. Стенка катализаторной гильзы выполнена со сквозными отверстиями 6, а её дно оснащено средствами вывода продукта 9 из катализаторной гильзы в размещённую за ней в корпусе реактора камеру охлаждения продуктов реакции 13. Рубашка катализаторной гильзы 5 снабжена средством ввода хладагента 8. Реактор снабжён средством ввода сырья (сырьевой смеси) 2 в катализаторную гильзу 4, средством вывода продукта 10 из реактора, средством ввода хладагента 8 в рубашку катализаторной гильзы, а также средствами ввода воды 11 и распыляющего газа 12 в камеру охлаждения продуктов реакции.

Реактор работает следующим образом. Нагретая сырьевая смесь через средство ввода сырья поступает в катализаторную гильзу, контактирует с размещённым в ней катализатором с образованием продуктов реакции. Хладагент через средство ввода поступает в рубашку катализаторной гильзы, охлаждает её и через отверстия в стенке катализаторной гильзы поступает внутрь её и смешивается с реакционной средой. Продукт, содержащий хладагент или продукты его превращения при контакте с катализатором, выводится из катализаторной гильзы через средства вывода и поступает в камеру охлаждения продукта, куда подаётся охлаждающая вода и распыляющий её газ. Охлаждённые продукты в смеси с парами воды и распыляющим газом через средство вывода продукта из реактора поступают на дальнейшую переработку.

Конструкция реактора и количество хладагента, подаваемого для охлаждения стенки катализаторной гильзы, определяется исходя из требований к её температуре, производительности реактора, площади охлаждаемой поверхности и характеристик хладагента. В предпочтительном случае температура стенки катализаторной гильзы не должна превышать 1000 °С, однако возможны и другие варианты, включающие использование охлаждающей рубашки для охлаждения наиболее теплонагруженной зоны катализаторной гильзы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Реактор для парциального окисления углеводородного сырья включающий внешний корпус со средством вывода продуктов реакции из реактора и с хотя бы одним средством ввода сырья или компонентов сырья в размещённую внутри реактора с зазором с внешним корпусом катализаторную гильзу, заполненную катализатором и включающую средства вывода продуктов из ее нижней части, отличающийся тем, что катализаторная гильза снабжена рубашкой, примыкающей хотя бы к части цилиндрической стенки катализаторной гильзы, которая в области примыкания рубашки выполнена со сквозными отверстиями, реактор снабжён средством ввода в рубашку хладагента, охлаждающего катализаторную гильзу и через отверстия в её цилиндрической стенке поступающего в катализаторную гильзу.

2. Реактор по п. 1, отличающийся тем, что в качестве хладагента используют водяной пар, синтез-газ или их смесь.

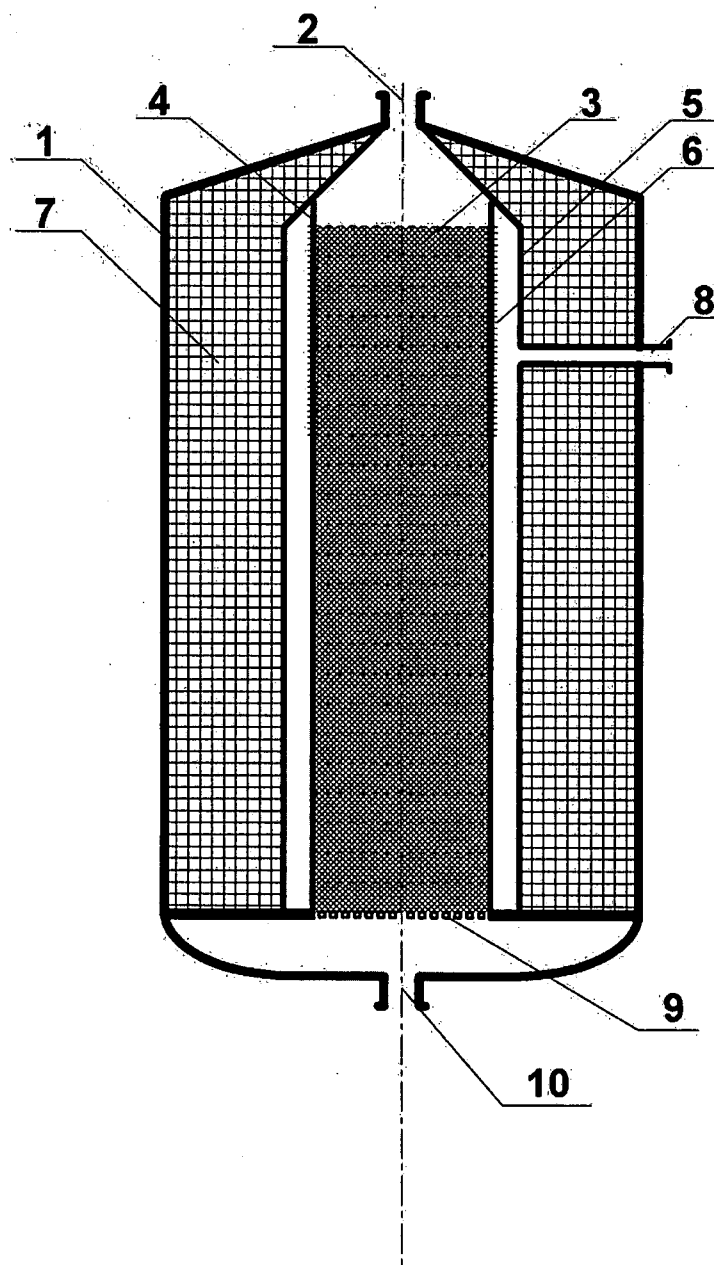
3. Реактор по п. 1, отличающийся тем, что рубашка катализаторной гильзы и внешний корпус реактора образуют зазор, заполненный теплоизоляционным материалом.

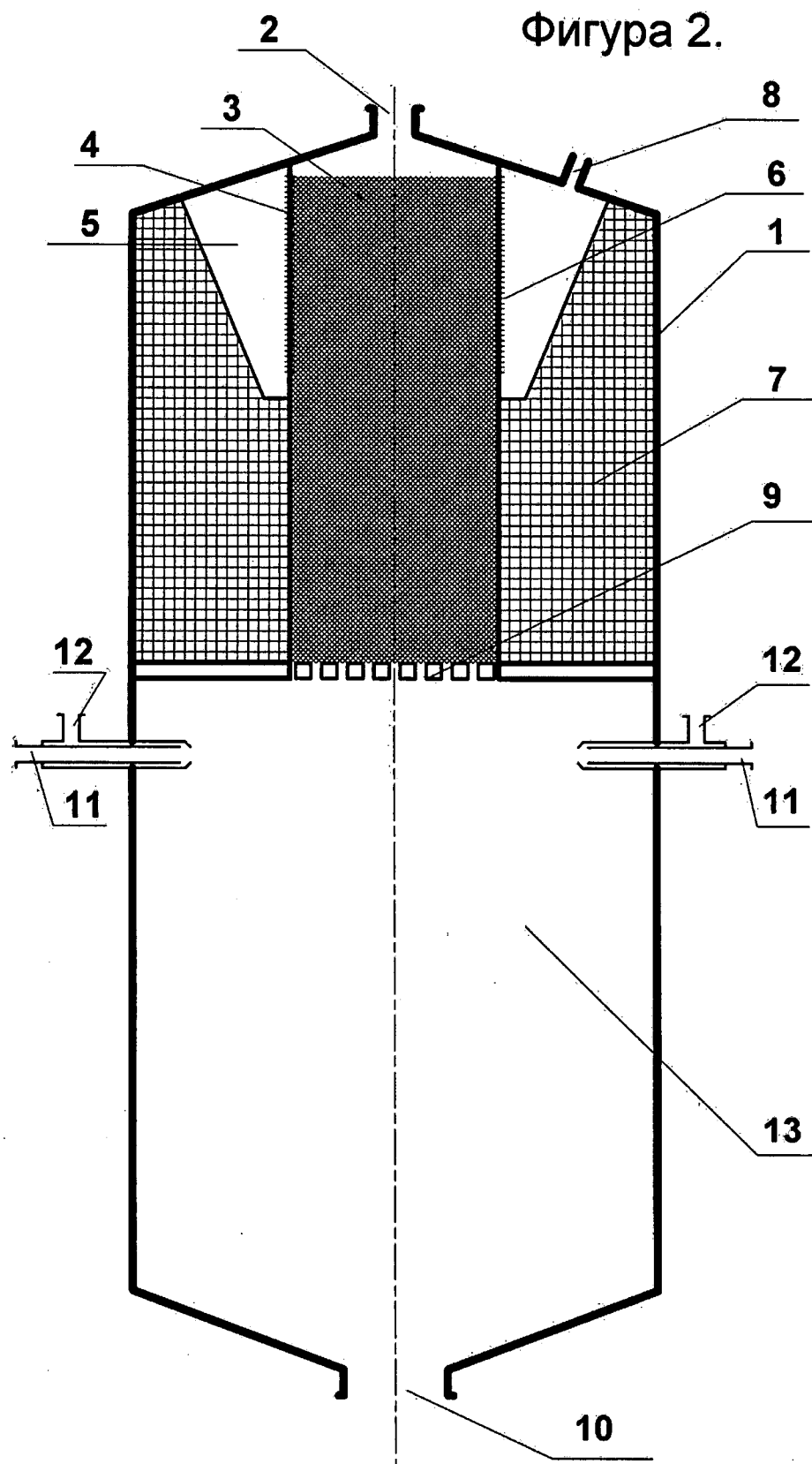
4. Реактор по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно включает камеру охлаждения продуктов водой, соединённую с катализаторной гильзой через средства вывода продуктов из катализаторной гильзы, причём воду в камеру охлаждения вводят через средство подачи воды, которым оснащён реактор.

5. Реактор по п.1, отличающийся тем, что реактор дополнительно оснащён средством подачи в камеру охлаждения продукта распыляющего воду газа.

6. Реактор по п. 1, отличающийся тем, что средство ввода хладагента в рубашку катализаторной гильзы выполнено с возможностью подачи хладагента в количестве, достаточном для охлаждения катализаторной гильзы хотя бы до 1000 °С.

Фигура 1.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2014/000134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C01B 3/38 (2006.01); B01J 8/04 (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)
C01B 3/38, B01J 8/04

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)
RUPAT, EAPATIS, Espacenet, PAJ, USPTO, CIPO, DEPATIS, Patentscope, DWPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2011/088982 A1 (HALDOR TOPSOE A/S et al.) 28.07.2011, fig. 1, p. 2, par. 3, p. 3-7, p. 14, par. 3, p. 8, par. 1	1-2, 6 3-5
Y	RU 2363530 C2 (LINDE AKTSIENGEZELSHAFT) 10.08.2009, par. 1-7, points 1-2, 5, 23 of the claims, fig. 2-3	3
Y	US 2664402 A (PHILLIPS PETROLEUM COMPANY) 29.12.1953, col. 1, lines 1-6, col. 5, lines 38-75, col. 6, lines 1-44, fig. 1	4-5
A	EP 0842894 A1 (HALDOR TOPSOE A/S) 20.05.1998, fig., col. 1, lines 34-58, col. 2, lines 1-20, the claims	1-6
A	US 2009/0235585 A1 (JACOBUS NEELS et al.) 24.09.2009, the claims	1-6

☐ 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
04 August 2014 (04.08.2014)

Date of mailing of the international search report
09 October 2014 (09.10.2014)

Name and mailing address of the ISA/
RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2014/000134

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ C01B 3/38 (2006.01) B01J 8/04 (2006.01) Согласно Международной патентной классификации МПК																				
В. ОБЛАСТЬ ПОИСКА Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации) C01B 3/38, B01J 8/04 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) RUPAT, EAPATIS, Espacenet, PAJ, USPTO, CIPO, DEPATIS, Patentscope, DWPI																				
С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ: <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 Y</td> <td>WO 2011/088982 A1 (HALDOR TOPSOE A/S et al.) 28.07.2011, фиг. 1, с. 2, абзац 3, с. 3-7, с. 14, абзац 3, с. 8, абзац 1</td> <td>1-2, 6 3-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>RU 2363530 C2 (ЛИНДЕ АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ) 10.08.2009, абзацы 1-7, пп. 1-2, 5, 23 формулы, фиг. 2-3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2664402 A (PHILLIPS PETROLEUM COMPANY) 29.12.1953, колонка 1, строки 1-6, колонка 5, строки 38-75, колонка 6, строки 1-44, фиг. 1</td> <td>4-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 0842894 A1 (HALDOR TOPSOE A/S) 20.05.1998, фиг., колонка 1, строки 34-58, колонка 2, строки 1-20, формула</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2009/0235585 A1 (JACOBUS NEELS et al.) 24.09.2009, формула</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	X Y	WO 2011/088982 A1 (HALDOR TOPSOE A/S et al.) 28.07.2011, фиг. 1, с. 2, абзац 3, с. 3-7, с. 14, абзац 3, с. 8, абзац 1	1-2, 6 3-5	Y	RU 2363530 C2 (ЛИНДЕ АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ) 10.08.2009, абзацы 1-7, пп. 1-2, 5, 23 формулы, фиг. 2-3	3	Y	US 2664402 A (PHILLIPS PETROLEUM COMPANY) 29.12.1953, колонка 1, строки 1-6, колонка 5, строки 38-75, колонка 6, строки 1-44, фиг. 1	4-5	A	EP 0842894 A1 (HALDOR TOPSOE A/S) 20.05.1998, фиг., колонка 1, строки 34-58, колонка 2, строки 1-20, формула	1-6	A	US 2009/0235585 A1 (JACOBUS NEELS et al.) 24.09.2009, формула	1-6
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																		
X Y	WO 2011/088982 A1 (HALDOR TOPSOE A/S et al.) 28.07.2011, фиг. 1, с. 2, абзац 3, с. 3-7, с. 14, абзац 3, с. 8, абзац 1	1-2, 6 3-5																		
Y	RU 2363530 C2 (ЛИНДЕ АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ) 10.08.2009, абзацы 1-7, пп. 1-2, 5, 23 формулы, фиг. 2-3	3																		
Y	US 2664402 A (PHILLIPS PETROLEUM COMPANY) 29.12.1953, колонка 1, строки 1-6, колонка 5, строки 38-75, колонка 6, строки 1-44, фиг. 1	4-5																		
A	EP 0842894 A1 (HALDOR TOPSOE A/S) 20.05.1998, фиг., колонка 1, строки 34-58, колонка 2, строки 1-20, формула	1-6																		
A	US 2009/0235585 A1 (JACOBUS NEELS et al.) 24.09.2009, формула	1-6																		
☐ последующие документы указаны в продолжении графы С. ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении																				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * Особые категории ссылочных документов: “А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным “Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее “L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) “O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. “P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета </td> <td style="vertical-align: top;"> “T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение “X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности “Y” 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 “&” документ, являющийся патентом-аналогом </td> </tr> </table>			* Особые категории ссылочных документов: “А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным “Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее “L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) “O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. “P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение “X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности “Y” 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 “&” документ, являющийся патентом-аналогом																
* Особые категории ссылочных документов: “А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным “Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее “L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано) “O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д. “P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение “X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности “Y” 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 “&” документ, являющийся патентом-аналогом																			
Дата действительного завершения международного поиска 04 августа 2014 (04.08.2014)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 09 октября 2014 (09.10.2014)																		
Наименование и адрес ISA/RU: ФИПС, РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30-1 Факс: (499) 243-33-37		Уполномоченное лицо: А. Лыскова Телефон № 8(495)531-64-81																		