

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

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(43) Дата международной публикации
12 октября 2006 (12.10.2006)

РСТ

(10) Номер международной публикации
WO 2006/107241 A1

(51) Международная патентная классификация:
F23D 14/20 (2006.01) *F23G 7/06* (2006.01)
F23D 14/30 (2006.01)

(71) Заявитель и

(72) Изобретатель: ПАРФЁНОВ Леонид Николаевич
(PARFENOV, Leonid Nikolaevich) [RU/RU];
Ленинский пр-т, д. 39, кв. 165, Воронеж, 394004,
Voronezh (RU).

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU2006/000159

(22) Дата международной подачи:
3 апреля 2006 (03.04.2006)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

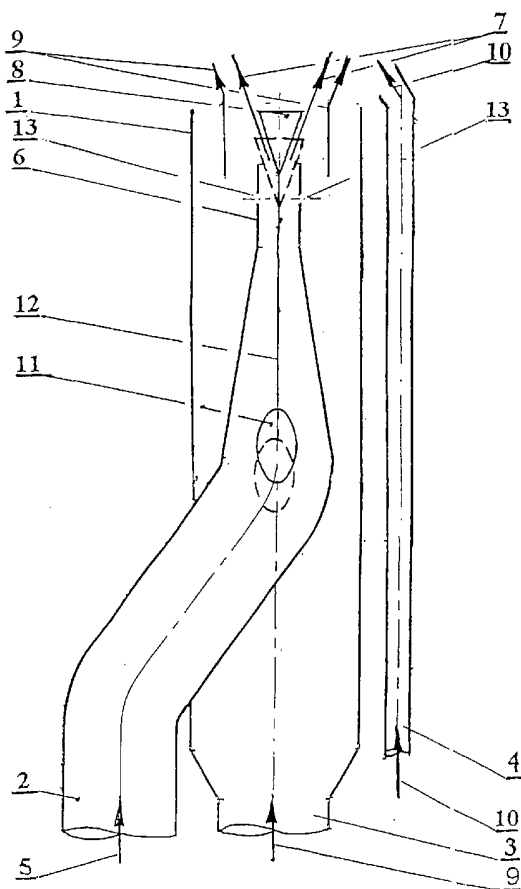
(30) Данные о приоритете:
2005110256 8 апреля 2005 (08.04.2005) RU

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: SMOKE-FREE METHOD FOR BURNING GASES IN A FLARE PLANT

(54) Название изобретения: СПОСОБ БЕЗДЫМНОГО СЖИГАНИЯ ГАЗОВ НА ФАКЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ



(57) Abstract: The invention relates to methods for burning gases in flare and other devices and can be used in the oil, gas, petrochemical, chemical, coke-chemical and other industries, for thermally detoxifying gases which are not reused in technological processes and/or accidentally discharged in the atmosphere. The aim of said invention is to provide a smoke-free method for burning fuel gases having variable flowrates, compositions and pressures by means of different flare systems in a flare plant without positively feeding with water steam and/or air and/or water. The aim is attainable by that flared gases (of high kinetic energies) having variable composition and flowrate, come out from the outlet of a flare plant burner in a burning area at any required controllable calculated speeds ranging from 3 to 8 sound speeds formed under said head by a combined (cinematic and static) pressure of the flared gas which is produced by a movable adjusting device and ranges from 0.00001 to 30.0 MPa proportionally to a required outlet velocity, wherein the gas jets are shaped in the form of a limited-thickness vortex flow at an angle ranging from minus 160° to plus 160° with respect to the axial direction of the flared gas stream. The burning area moves away from the head at a distance where the gas speed in a jet area is equal to a flame spreading. Injection streams of high-kinetic energy gases interact with low-kinetic energy gas streams (from low-pressure and special flare systems) eject them and discharge said low-kinetic energy gas streams in the burning area with high rates required for smoke-less combustion. Flow channels for passing a part of high-kinetic energy gases by a slit gas shutter are also provided.

(57) Реферат: Изобретение относится к способам сжигания газов на факельных и других установках и может быть использовано в нефтяной, газовой, нефтехимической, химической, коксохимической и в других отраслях

промышленности, где происходит термическая обезвреживание газов при невозможности их утилизации в технологических процессах

[продолжение на следующей странице]

WO 2006/107241 A1



SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Декларация в соответствии с правилом 4.17:

— об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

Опубликована:

— с отчётом о международном поиске
— до истечения срока для изменения формулы изобретения и с повторной публикацией в случае получения изменений

В отношении двубуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. "Пояснения к кодам и сокращениям", публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня PCT.

и(или) аварийном их выбросе в атмосферу. Задача изобретения – обеспечение бездымного сжигания горючих газов переменных расходов, составов, давлений различных факельных систем на факельной установке без принудительной подачи водяного пара или(и) воздуха или(и) воды. Указанная задача достигается тем, что сжигаемые газы (высоких кинетических энергий) переменного состава и расхода выходят из горелки факельной установки в зону горения с любыми необходимыми регулируемым расчетными скоростями от одного м/сек до 3-8 скоростей звука за счет создания подвижным регулирующим устройством суммарного (кинетического и статического) давления сжигаемого газа под ним от 0,00001 МПа до 30,0 МПа пропорционально необходимой скорости истечения, при этом струи газов имеют форму ограниченной толщины турбулентного потока с углом от минус 160° до плюс 160° от направления оси струи сжигаемого газа. Зона горения отходит от оголовка до расстояния, при котором скорость газа становится в зоне струи такой же, как скорость распространения пламени. Истекающие струи газов высоких кинетических энергий взаимодействуют с потоками газов низких кинетических энергий (из факельных систем низкого давления и специальных), эжектируют их и выбрасывают в зону горения с высокими скоростями, достаточными для бездымного горения. Предусмотрены протоки части газов высоких кинетических энергий мимо подвижного щелевого газового затвора.

СПОСОБ БЕЗДЫМНОГО СЖИГАНИЯ ГАЗОВ НА ФАКЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ

5

Изобретение относится к способам сжигания газов на факельных и других установках и может быть использовано в нефтяной, газовой, нефтехимической, химической, коксохимической и других отраслях промышленности, где производится термическое обезвреживание газов при невозможности их утилизации в технологических процессах и(или) аварийном их выбросе в атмосферу.

Нормативные документы по охране окружающей среды требуют, чтобы сжигание газов производилось бездымно (без образования сажи) и с минимальным содержанием окиси углерода (СО) в продуктах сгорания.

15 Известно, что бездымное сжигание газов на традиционных факельных установках возможно только в узком расчетном диапазоне расхода газа (как правило, минимального постоянного расхода). При увеличении расхода газа (до определенного предела) бездымное сжигание газов обеспечивается принудительной подачей энергоресурсов (пара или(и) воздуха или(и) воды). Пар подается для увеличения турбулентности. Воздух обеспечивает 20 полноту сгорания. Вода подается также для увеличения турбулентности газов образующимся паром, который дает увеличение объема испаряющейся воды в 1700 раз и более. (Стрежевский И.И., Эльнатанов А.И. Факельные установки – Москва: Химия.- 1989 г., стр.39, 40, 59).

Известен способ бездымного сжигания газов с использованием газового затвора 25 переменного сечения, создающего перепад давления в верхней части оголовка факела, обеспечивающего расчётную скорость истечения сжигаемых газов в зону сжигания (Патент № 2248502 RU).

Недостатком последнего способа является то, что бездымное сжигание газов переменных расходов и составов на факельной установке обеспечивается при 30 повышенном давлении расчетного диапазона давлений газов в оголовке под газовым затвором (подвижным регулирующим устройством), что создаёт трудности при необходимости сжигания газов из факельных систем низкого давления, не имеющих избыточного давления достаточного для создания скорости бездымного сжигания и постоянного сжигания незначительных количеств газов (продувочных и затворных газов, 35 постоянных технологических сбросов) имеющих давление меньшее, чем расчётное давление в факельной системе высокого давления.

Задача изобретения - обеспечение бездымного сжигания горючих газов переменных: расходов, составов, давлений различных факельных систем на факельной

установке без принудительной подачи водяного пара или(и) воздуха или(и) воды. Указанная задача достигается тем, что сжигаемые газы переменного состава и расхода 5 выходят из оголовка горелки факельной установки в зону горения с любыми необходимыми регулируемыми или постоянными расчетными скоростями от одного м/сек до сотен и тысяч м/сек за счет того, что в оголовке (и в факельной установке) создается избыточное расчетное (для данного состава и расхода газов) суммарное (кинетическое и статическое) давление от 0,00001 МПа до 30,0 МПа. При скоростях выхода газов от 1 м/сек 10 до 3 - 8 скоростей звука (необходимых для различных текущих расхода и состава газа, но не определенных заранее на данный момент времени) создаются необходимые турбулентность потока и сечение захвата окружающего воздуха, обеспечивающее необходимое стехиометрическое соотношение газ : воздух. При этом форма ограниченной 15 толщины турбулентных потоков газов, выходящих из оголовка с углом при вершине от минус 160° до плюс 160° от направления оси струи сжигаемых газов, обеспечивает увеличение сечения захвата окружающего воздуха – окислителя и одновременно позволяет избежать погасания пламени, так как с увеличением расхода газа (а соответственно и скорости) от места его истечения (от оголовка) также происходит торможение струи газа, уменьшение скорости потока, увеличение объема. При своём 20 истечении из насадков(а) струи(я) газов высокой кинетической энергии взаимодействуют(ет) с потоками газов из систем низкого давления, эжектируют их, увеличивая их скорость до необходимой скорости бездымного сжигания. Предусмотрены проходы из факельной системы газов высокой энергии мимо подвижного щелевого газового затвора в зону горения.

25 На фиг.1 показана работа факельной установки на которой осуществляется способ бездымного сжигания газов переменных: состава, расхода и давления нескольких факельных систем различных давлений без принудительной подачи пара и(или) воздуха, и(или) воды в зону сжигания газов.

В ствол факела (в данном частном случае коаксиальный) 1 по отдельному проходу 2 30 из факельной установки поступают сжигаемые газы высокой энергии 5. Газы из факельных систем низкого давления поступают на сжигание по отдельным проходам 3 и/или 4, ...- п. Верхняя часть прохода 2 оголовка 1 имеет насадок(и) 6 (на фиг.1 показан один из вариантов, когда он прямоугольной формы), направляющий и формирующий струи сжигаемых газов 7. Выход газов из насадка 6 закрывается (при отсутствии 35 протока газов 5 из факельной установки) подвижной частью - газовым затвором (регулирующим устройством) 8. При повышении расхода газов 5 давление под устройством 8 также повышается и последнее увеличивает зазор между насадком 6 и подвижной частью - газовым затвором 8 (нижнее положение показано пунктиром).

Повышение давления газов 5 приводит к увеличению: скорости (до расчётных пределов) истечения газов 7 из оголовка горелки, геометрических размеров газовой струи, 5 поверхности соприкосновения факела пламени с окружающим воздухом и турбулентности струи газов 7. Струи газов 7 высокой кинетической энергии взаимодействуют со струями сжигаемых газов низких скоростей 9, 10,...n, эжектируют их и выбрасывают последние с повышенной скоростью прямо пропорциональной количеству газов высокой кинетической энергии и скоростей газов высокой кинетической энергии 5 и газов 10 низких кинетических энергий (9, 10, ...n) и обратно пропорциональной количеству газов низких кинетических энергий. В частном данном примере регулирование суммарного (кинетического и статического) давлений под подвижным газовым затвором 8, а, следовательно, и величины зазора в месте выхода газов производится грузом 11 на тяге 12 (гравитационным способом). Возможно регулирование переменной величины зазора 15 также и(или) пружинным или(и) рычажным устройством или(и) пневматическим или(и) электромагнитным или(и) другим известным способом (приводом).

Для возможности сжигания газов с незначительными расходами (например продувочные или затворные газы или постоянные технологические сбросы) при давлении в факельной системе меньшем, чем необходимо для сжигания более значительных 20 расходов газов предусматриваются(ются) проходы(д) 13 газов мимо подвижного щелевого газового затвора 8 в зону горения.

Применение вышеуказанного способа сжигания газов исключает энергозатраты в виде принудительной подачи пара и(или) воздуха, и(или), воды, улучшает качество сжигания газов и улучшает экологические показатели регионов снижением образования в 25 сотни и тысячи раз токсичной окиси углерода (угарного газа - CO).

30

35

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**5 СПОСОБ БЕЗДЫМНОГО СЖИГАНИЯ ГАЗОВ
НА ФАКЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ**

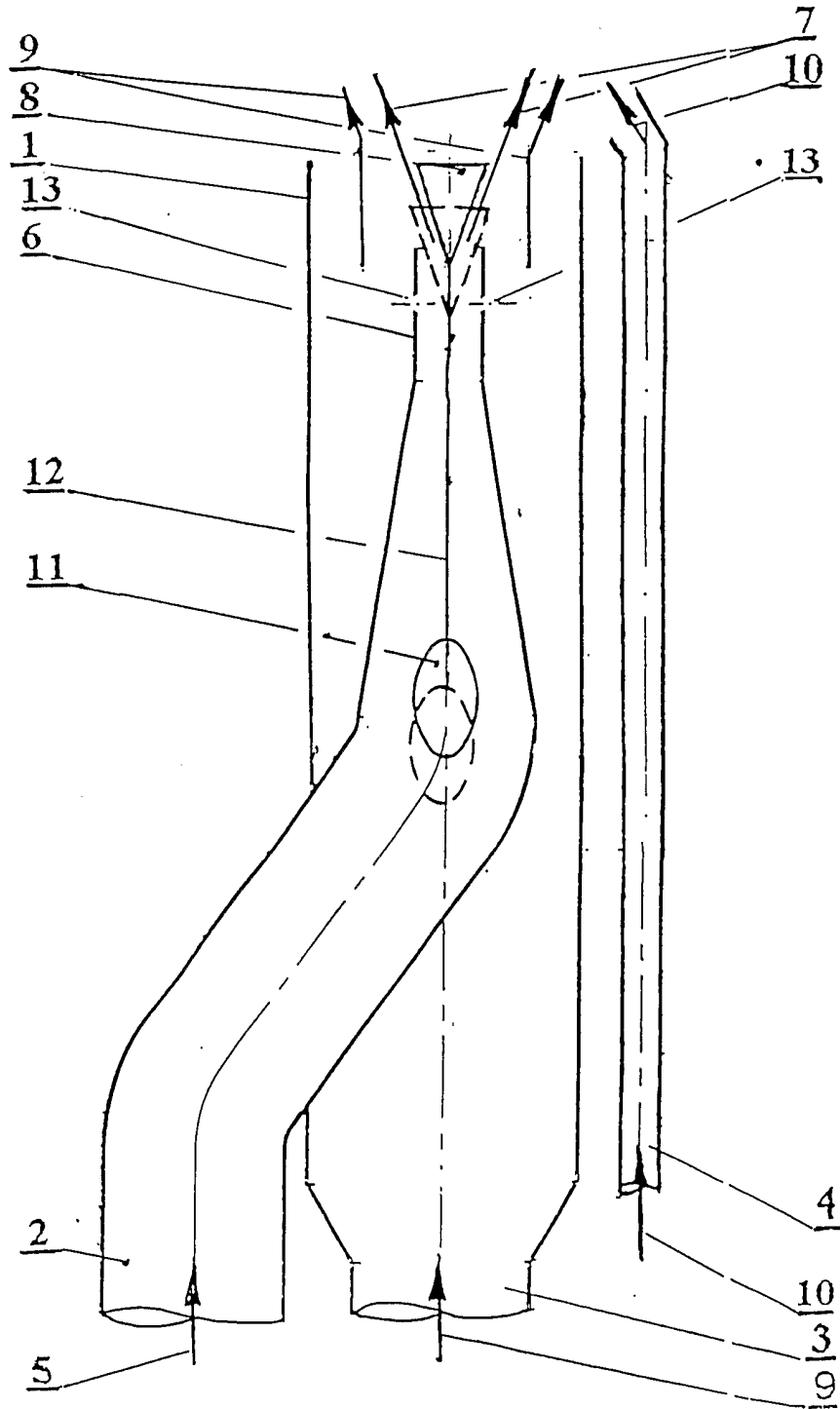
Способ бездымного сжигания газов на факельной установке, отличающийся
10 тем, что сжигаемые газы переменного состава и(или) расхода и(или) давления выходят
из оголовка горелки факельной установки в зону горения с любыми необходимыми
регулируемыми расчетными скоростями от 1 м/сек до 3 - 8 скоростей звука за счет
создания подвижным газовым затвором (регулирующим устройством), суммарного
(кинетического и статического) давления сжигаемого газа под ним от 0,00001 МПа до
15 30,0МПа пропорционально необходимой скорости истечения газа, эжектируют
сжигаемые газы низких кинетических энергий других факельных систем струями газов
высоких кинетических энергий с возможностью прохода газов высоких кинетических
энергий в зону горения мимо подвижного газового затвора при пониженных давлениях
факельных систем высокого давления.

20

25

30

35



Фиг. 1

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2006/000159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		<i>F23D 14/20 (2006.01)</i> <i>F23D 14/30 (2006.01)</i> <i>F23G 7/06 (2006.01)</i>
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F23D 14/00-14/84, F23C 1/00-1/12, 5/00-5/32, F23G 7/00-7/06		
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, USPTO DB, Esp@cenet, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 224 8502 C2 (PARFENOV LEONID NIKOLAEVICH) 27.05.2004, the claims	1
A	RU 2003925 C1 (TATARSKII NAUCHO-ISSLEDOVATELSKII I PROEKTNO-KONSTRUKTORSKII INSTITUT NEFTYANOGO MASHINOSTROENIYA) 30.11.1993, the claims	1
A	SU 877241 A (GORKOVSKII GOSUDARSTVENNYI UNIVERSITET PO PROEKTIROVANIYU PREDPRIYATII NEFTEPERERABATYVAYUSCHEY I NEFTEKHIMICHESKOI PROMYSHLENNOSTI) 01.11.1981, the claims	1
A	RU 2095686 C1 (TOVARISHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENOSTYU NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOI KOMPANII "KEDR-89") 10.11.1997, the claims	1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "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 09 June 2006 (09.06.2006)		Date of mailing of the international search report 03 August 2006 (03.08.2006)
Name and mailing address of the ISA/ Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2006/000159

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SU 1078198 A (GORKOVSKII GOSUDARSTVENNYI INSTITUT PO PROEKTIROVANIYU PREDPRIYATII NEFTEPERERABATY VAYUSCHEI I NEFTEKHIMICHESKOI PROMYSHLENNOSTI) 07.03.1984	1
A	SU 1746134 A2 (ALMA-ATINSKII GORODSKOI TSENTR NAUCHNO-TEKHNICHESKOGO TVORCHESTVA MOLODEZHI "KONTAKT") 07.07.1992	1
A	DE 3833172 A1 (JOH. VAILLANT GMBH U CO.) 06.04.1989	1

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 2006/000159

С. (продолжение) ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:		
Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	SU 1078198 A (ГОРЬКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ И НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) 07.03.1984	1
A	SU 1746134 A2 (АЛМА-АТИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА МОЛОДЕЖИ "КОНТАКТ") 07.07.1992	1
A	DE 3833172 A1 (JOH. VAILLANT GMBH U CO.) 06.04.19889	1