

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES
(PCT)

(19) Organização Mundial da
Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(43) Data de Publicação Internacional
11 de Junho de 2015 (11.06.2015)

WIPO | PCT

(10) Número de Publicação Internacional
WO 2015/081395 A1

(51) Classificação Internacional de Patentes :
B01J 8/18 (2006.01) *C10G 65/12* (2006.01)
C10G 45/20 (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional :
PCT/BR2014/000276

(22) Data do Depósito Internacional :
14 de Agosto de 2014 (14.08.2014)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(30) Dados Relativos à Prioridade :
BR 10 2013 031411-0
6 de Dezembro de 2013 (06.12.2013) BR

(71) Requerentes : PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. -
PETROBRAS [BR/BR]; Avenida República do Chile n.º
65, Centro, CEP: 20035-900, Rio de Janeiro, RJ (BR).
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS -
UNICAMP [BR/BR]; Cidade Universitária Zeferino Vaz,
Distrito de Barão Geraldo, Campinas, SP, CEP: 13083-970
(BR).

(72) Inventores; e

(71) Requerentes : NUNHEZ, José Roberto [BR/BR]; Rua
Professor José Fernandes Soares n.º 355, Parque Xangrilá,
CEP: 13098-607, Campinas, SP (BR). MORAES

MATOS, Everton [BR/BR]; Rua Padre Vieira n.º 700,
Centro, CEP: 13015-301, Campinas, SP (BR). MORENO
CÁRDENAS, Sebastian [BR/BR]; Rua Luiz Vicentin n.º
54, Jardim Santa Genebra II, CEP: 13084-754, Campinas,
SP (BR). GOMEZ VERGEL, José Luis [BR/BR];
Avenida Santa Isabel n.º 1125, Barão Geraldo, CEP:
13084-471, Campinas, SP (BR). ALVAREZ CASTRO,
Helver Crispiniano [BR/BR]; Avenida Albert Einstein n.º
500, Cidade Universitária, CEP: 13083-852, Campinas, SP
(BR). DE ARAUJO MONTEIRO, Carlos Alberto
[BR/BR]; Rua São Francisco de Assis n.º 300, ap. 302,
Recreio, CEP: 22790-530, Rio de Janeiro, RJ (BR).
PASSOS DE SOUZA, Vivian [BR/BR]; Rua São
Francisco de Assis n.º 300, ap. 302, Recreio, CEP: 22790-
530, Rio de Janeiro, RJ (BR).

(74) Mandatário : DE CASTRO SÁ, Fernando; Petróleo
Brasileiro S.A. - PETROBRAS, Avenida Horácio Macedo,
950 - Cidade Universitária - Ilha do Fundão, CEP: 21941-
915, Rio de Janeiro, RJ (BR).

(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos
os tipos de proteção nacional existentes) : 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,

(Continua na página seguinte)

(54) Title : REACTOR WITH COMBINED DYNAMIC FLOW SYSTEM FOR TREATING OIL AND DERIVATIVES THEREOF

(54) Título : REATOR EM REGIME FLUIDODINÂMICO COMBINADO PARA O TRATAMENTO DO PETRÓLEO E SEUS
DERIVADOS

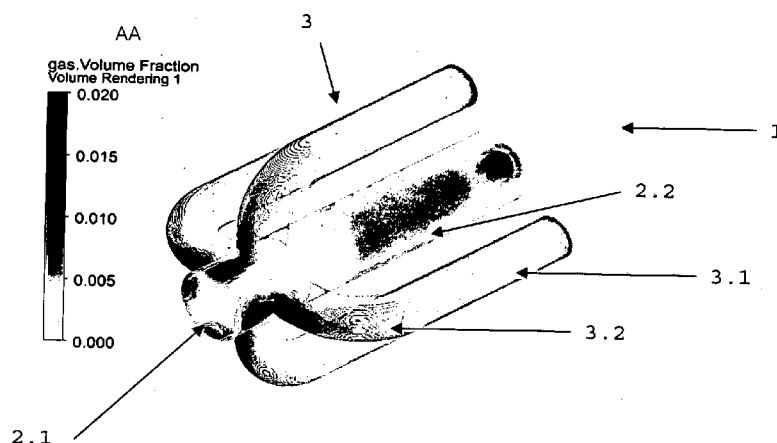


FIGURA 2

(57) Abstract : The present invention describes a reactor (1) for treating oil and oil derivatives, which consists of a central body (2) with a countercurrent flow system interconnected to a plurality of lateral bodies (3) with a cocurrent flow system; also described is a method for treating oil and oil derivatives.

(57) Resumo : A presente invenção descreve um reator (1) para o tratamento do petróleo e derivados do petróleo que é consistido de um corpo central (2) com regime de escoamento contracorrente interligado a uma pluralidade de corpos laterais (3) que apresentam o regime de cocorrente; e a um processo de tratamento do petróleo e derivados do petróleo.



WO 2015/081395 A1



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.

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).

(84) Estados Designados (*sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS,

Declarações sob a Regra 4.17 :

— *relativa à autoria da invenção (Regra 4.17(iv))*

Publicado:

— *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*

REATOR EM REGIME FLUIDODINÂMICO COMBINADO PARA O TRATAMENTO DO PETRÓLEO E SEUS DERIVADOS

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção se insere no campo dos processos que utilizam vasos de pressão (pressão atmosférica ou superior) e sua aplicação em operações unitárias químicas e/ou bioquímicas sob regime fluidodinâmico combinado (cocorrente e contracorrente).

Mais especificamente, trata a invenção do hidrotratamento e/ou hidrocrackeamento de correntes de hidrocarbonetos provenientes do processamento de petróleo e seus derivados, incluindo as correntes oriundas da destilação atmosférica, da destilação a vácuo, do coqueamento retardado e do craqueamento catalítico, além do processamento ou coprocessamento de cargas de origem renovável (biocargas).

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

As unidades convencionais de Hidrotratamento (HDT) e Hidrocrackeamento (HCC) de frações de petróleo, com co-processamento ou não de biocargas, adotam reatores de leito gotejante (trickle bed). Neste tipo de reator, o catalisador permanece imóvel (leito fixo), suportado por bandejas, enquanto que a carga e o hidrogênio passam através dele para que ocorram as reações de hidrogenação e hidrocrackeamento. Tipicamente, a carga e o gás rico em hidrogênio são alimentados na seção do topo do reator, ou seja, em regime de escoamento cocorrente descendente. Estes reatores operam em regime multifásico, no qual a fase sólida é o catalisador; e a fase gasosa é o gás rico em hidrogênio e a fração vaporizada da carga; e a fase líquida é a fração líquida da carga.

ESTADO DA TÉCNICA

O Processo de Hidrotratamento em Regime de Escoamento Cocorrente, tecnologia amplamente utilizada na melhoria de qualidade de frações de petróleo, envolve principalmente as reações de

hidrodessulfurização (conversão dos compostos organossulfurados em seus hidrocarbonetos correspondentes e H_2S), hidrodeshnitrogenação (conversão de compostos nitrogenados em seus hidrocarbonetos correspondentes e NH_3), hidrodesharomatização (hidrogenação de compostos aromáticos a naftênicos), hidrogenação de olefinas, entre outras. À medida que o ponto final de destilação da carga aumenta, maior é a concentração de compostos de enxofre polissubstituídos. Sabe-se que o aumento do grau de substituição nesses compostos os torna mais refratários às reações de hidrodessulfurização (HDS) devido, principalmente, ao impedimento da molécula de enxofre, o que dificulta seu acesso ao sítio ativo do catalisador e, conseqüentemente, sua hidrogenação ao correspondente hidrocarboneto e H_2S .

No processo convencional de HDS em regime de escoamento cocorrente de frações de petróleo, com coprocessamento ou não de biocargas, a concentração de H_2S aumenta ao longo do eixo axial do reator. Como resultado, a concentração de H_2S torna-se maior à medida que a reação avança para a zona inferior do reator, onde é esperada a presença de compostos sulfurados mais refratários. Em relação ao perfil de concentração de H_2 , o oposto ao comportamento do H_2S é observado, sendo também responsável pelo decréscimo das taxas de HDS ao longo do eixo axial do reator (sentido topo – fundo).

É amplamente reconhecido na literatura que, além de diminuir a pressão parcial de H_2 no reator, o H_2S é responsável pela forte inibição das reações de hidrodessulfurização (HDS), principalmente dos compostos organossulfurados mais refratários, resultado da adsorção competitiva sobre o catalisador. Nesse sentido, o processo convencional de HDS cocorrente não é uma configuração otimizada para a dessulfurização profunda de frações de petróleo, necessitando para tal objetivo o emprego de elevada severidade operacional (redução de vazão de carga processada ou aumento de volume de reatores ou aumento da

pressão ou aumento da temperatura de reação).

O Hidrocraqueamento (HCC) é o processo no qual as frações de petróleo mais pesadas que a faixa de destilação do óleo diesel, com coprocessamento ou não de biocargas, são convertidas, na presença de catalisador, hidrogênio e condições operacionais adequadas (pressão, temperatura e tempo de contato), em produtos leves de maior valor agregado (nafta, querosene, óleo diesel) e resíduo não-convertido, este último podendo ser utilizado na produção de lubrificantes ou como cargas de outros processos (Coqueamento Retardado, Viscorredução, Craqueamento Fluido-Catalítico, entre outros).

Em linhas gerais, o HCC envolve duas etapas reacionais distintas: hidrotratamento da carga seguido do seu hidrocraqueamento. A primeira etapa é responsável pela remoção dos contaminantes sulfurados e nitrogenados na forma de H_2S e NH_3 , também acompanhada das reações de saturação de aromáticos, hidrogenação de olefinas, hidrodessmetalização (hidrogenação de compostos metálicos), hidrodeoxigenação (hidrogenação de compostos oxigenados) e alguma conversão de compostos pesados em leves, dependendo da condição operacional e sistema catalítico empregados.

Na etapa reacional de hidrocraqueamento, as frações pesadas são convertidas em compostos mais leves. Este processo, embora altamente intensivo em capital e com elevado custo operacional, é extensivamente utilizado no refino por apresentar significativa flexibilidade na produção de nafta, querosene e diesel, dependendo das condições operacionais empregadas, tipos de catalisadores e configuração de processo (um ou dois estágios, com ou sem separação intermediária de gases), transformando cargas de baixo valor agregado em combustíveis de excelente qualidade.

Na configuração de HCC em único estágio e sem separação intermediária de gases, todo o efluente obtido na etapa de

hidrotratamento, inclusive grande parte do H_2S e do NH_3 formados nesta primeira etapa, são enviados para a seção contendo o catalisador de hidrocrackeamento. Neste caso, uma vez que a amônia é responsável pelo envenenamento da função de craqueamento do catalisador de hidrocrackeamento (neutralização da função ácida do catalisador de HCC), para atingir maiores conversões são necessárias temperaturas mais elevadas na seção de hidrocrackeamento, resultando em menores tempos de campanha e pior qualidade dos produtos finais (aumento do teor de aromáticos devido à reversibilidade das reações de hidrogenação de aromáticos com o aumento da temperatura). Uma variação desta configuração de processo, em dois estágios, envolve o reciclo do resíduo não-convertido na etapa de hidrocrackeamento ao reator para aumentar a conversão global do processo. Entretanto, caso seja realizada sem separação intermediária de gases, a etapa de HCC estará sujeita às limitações descritas anteriormente.

Como estratégia de se maximizar o desempenho do processo de HCC, principalmente para cargas com altos teores de nitrogênio orgânico, outra configuração de processo consiste no hidrocrackeamento em estágio único com separação intermediária de gases entre os sistemas catalíticos de hidrotratamento e hidrocrackeamento. Desta forma, H_2S e NH_3 são separados do efluente do leito de hidrotratamento geralmente em um vaso de pressão do tipo flash, evitando principalmente que o gás NH_3 reduza a atividade de craqueamento do leito de hidrocrackeamento situado a jusante do leito de HDT. Por apresentar maior complexidade de equipamentos (maior quantidade de vasos de alta pressão), esta configuração requer investimento mais elevado que a sem separação intermediária de gases, embora permitindo maior tempo de campanha e severidade operacional mais branda que a primeira configuração.

Na tecnologia Syn, licenciada pela ABB Lummus Global, o hidrocarboneto e o hidrogênio são processados em escoamento

cocorrente para atingir determinada dessulfurização em um primeiro reator. O produto dessulfurizado da primeira etapa é tratado com hidrogênio em uma retificadora para retirar o H_2S produzido e, depois, deve ser reprocessado em um segundo reator em regime contracorrente, o que permite uma alta pressão parcial de hidrogênio nessa parte do processo para retirar os compostos de enxofre menos reativos.

Nesta tecnologia, o projeto do reator não apresenta nenhuma conformação diferenciada no desenho dos reatores de reação em relação ao processo convencional em escoamento cocorrente descendente de carga e hidrogênio, apenas se diferenciando na direção dos fluxos de carga e gás.

Já no processo de destilação reativa catalítica em multicamadas, a remoção do enxofre do óleo diesel pelo hidrotratamento das frações leves e pesadas ocorre em leitos catalíticos diferentes, através do aquecimento e da separação em uma zona flash dentro do reator. Esse arranjo possui as vantagens de um reator cocorrente no início e as vantagens de um reator contracorrente no final.

O estado da técnica é rico em processos e equipamentos para o hidrotratamento e hidrocrackeamento do petróleo e seus derivados.

A patente US 2004/0050753 A1 reivindica um processo de hidrocrackeamento em estágio único de cargas provenientes exclusivamente de gasóleo pesado de destilação atmosférica ou gasóleo leve de vácuo ou suas misturas, com temperatura dos 5% vaporizados entre 250°C e 400°C e 95% vaporizados de até 470°C (destilação ASTM D-2887). Este também reivindica direitos de uso do processo na produção de óleo diesel com a seguinte qualidade: temperatura dos 95% vaporizados da destilação ASTM D-2887 menor que 360°C, teor de enxofre de até 50 ppm e número de cetano mínimo de 51.

Na referida patente, o processo é compreendido por uma etapa preliminar de hidrotratamento onde o efluente é gerado com teor de

nitrogênio orgânico abaixo de 80 ppm (preferencialmente abaixo de 10 ppm), seguido pela etapa de hidrocrackeamento em pressão moderada (pressão parcial de H_2 entre 70 bar e 100 bar) com conversão de pelo menos 80% em volume. Ambas as etapas são conduzidas no mesmo reator (configuração em estágio único) e sem separação intermediária dos gases produzidos na seção de hidrotratamento. O resíduo não-convertido (ponto de ebulição de até 535°C) da etapa de hidrocrackeamento é opcionalmente reciclado para o início da seção de hidrocrackeamento após etapa de purga.

A patente US2003/0085154 A1 descreve uma melhoria do processo de hidrocrackeamento em estágio único, permitindo o processamento de correntes de hidrocarboneto com elevados teores de nitrogênio orgânico (500 ppm a 5.000 ppm). Para tal, é proposta uma etapa de eliminação parcial de NH_3 (mais de 70% de NH_3 total gerado na seção de hidrotratamento) entre as zonas de hidrotratamento e hidrocrackeamento, mediante emprego de um vaso de flash em pressão próxima a do reator de hidrotratamento e temperatura entre 150°C e a temperatura de saída do reator de hidrotratamento. A remoção da NH_3 permite que a seção de hidrocrackeamento opere com menores tempos de contato (menores volumes de reator) e menores temperaturas, aumentando assim o tempo de campanha e melhorando a qualidade do produto final, em comparação com o processo descrito na patente anterior. Entretanto esta melhoria é responsável por um aumento de investimento uma vez que requer a utilização de vasos de pressão adicionais. A zona de hidrocrackeamento também possui pelo menos um leito de catalisador de hidrotratamento, responsável por abater o teor de nitrogênio orgânico do líquido para abaixo de 10 ppm.

A patente reivindica a produção de destilados médios e provavelmente de óleos básicos lubrificantes, mas não descreve a qualidade dos mesmos. Entretanto, todas as etapas reacionais utilizam reatores de leito

fixo em regime fluidodinâmico cocorrente descendente.

Portanto, como pode ser notado, não existe no estado da técnica nenhum equipamento que promova a maximização do desempenho do processo de hidrotratamento e/ou hidrocraqueamento e/ou hidroconversão de frações de petróleo que combinam, em um único equipamento, um ou mais reatores/zonas de reação em regime cocorrente ascendente, e um ou mais reatores/zonas de reação em regime contracorrente e uma seção de retificação para retirada de H_2S e NH_3 das frações do petróleo.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere a uma nova geometria/equipamento que consiste em uma combinação, em um único equipamento, de um ou mais reatores/zonas/seções/leitos de reação em regime cocorrente ascendente, e um ou mais reatores/zonas/seções/leitos de reação em regime contracorrente e uma seção/zona de retificação para retirada de contaminantes gasosos para o processo em questão, formados principalmente na primeira seção do equipamento.

A invenção se refere a um vaso de reação para tratamento do petróleo e derivados do petróleo, que realiza o hidrotratamento e/ou o hidrocraqueamento do petróleo e seus derivados em um único reator capaz de realizar reações em regime de escoamento cocorrente e contracorrente, além de seção promovendo a retirada do H_2S e do NH_3 .

A invenção também trata de um processo de tratamento do petróleo e derivados do petróleo que compreende o uso do reator consistido de um corpo central em regime de escoamento contracorrente interligado pela extremidade superior a uma pluralidade de corpos laterais que apresentam o regime de escoamento cocorrente; a extremidade superior envolve a seção de retirada dos contaminantes gasosos, preferencialmente amônia e sulfeto de hidrogênio; e, a injeção de um ou mais fluidos no dito reator.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Para obtenção de uma total e completa visualização do reator/vaso

de reação para o tratamento do petróleo e derivados do petróleo, ora em questão e objeto de patente de invenção, acompanham o desenho ao qual se faz referências conforme abaixo:

Figura 1 - vista lateral do objeto da invenção.

Figura 2 - apresenta o perfil de fração volumétrica do gás no reator.

Figura 3 - eixos de simetria do corpo central, em A = eixos horizontal e vertical, em B = eixos radiais.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

O reator (1) para o tratamento do petróleo e derivados do petróleo da presente invenção é consistido de um corpo central (2) em regime de escoamento contracorrente de líquido e gás interligado a uma pluralidade de corpos laterais (3) que operam em regime de escoamento cocorrente de líquido e gás.

O corpo central (2) apresenta uma abertura superior (2.1) e uma abertura inferior (2.2); tal corpo central é interligado pela extremidade superior a um conjunto de 2 a 8 corpos laterais (3). Preferencialmente, o corpo central (2) é interligado a um conjunto de 2 a 8 corpos laterais (3); mais preferencialmente ainda, são dispostos 4 corpos laterais (3) em lados opostos do eixo de simetria radial do corpo central (2).

A abertura superior (2.1) do corpo central (2) é conectada a um ou mais equipamentos usualmente utilizados no hidrorrefino do petróleo situado a sua jusante (vasos de flash em diferentes condições de temperatura e pressão, trocadores de calor, resfriadores a ar ou água, dentre outros). A montante deste vaso/reator é posicionado um ou mais equipamentos usualmente utilizados no hidrorrefino do petróleo, que se conecta ao corpo central (2) pela abertura inferior (2.2), por exemplo, fornos, refeedores, trocadores de calor, bombas de carga, entre outros). O corpo central (2) e corpos laterais (3) são também dotados de dispositivos pertencentes ao estado da técnica nos regimes de contracorrente (ou cocorrente), tais como distribuidores, anteparos,

catalisadores, quenchers e outros.

Os corpos laterais (3) são posicionados em lados opostos de um mesmo eixo de simetria do corpo central (2); cada um dos corpos da pluralidade de corpos laterais (3) é consistido de uma região inferior e uma região superior.

Para fins da invenção, eixo de simetria é a semelhança exata da forma em torno de uma determinada linha reta; o eixo; ponto ou plano.

A região inferior (3.1), mostrada na figura 2 de cada um dos corpos laterais (3) atua no regime de escoamento cocorrente; é opcionalmente dotada de um ou mais dispositivos pertencentes ao estado da técnica, tais como, distribuidores, anteparos, catalisadores, quenchers e outros.

O catalisador usado é preferencialmente um catalisador usualmente empregado em leito fixo, podendo ser um catalisador com funções ativas hidrogenante e/ou ácida, suportados ou mássicos. Mais preferencialmente, o componente do catalisador responsável pela função hidrogenante pode ser Ni, Mo, Co, W, Pt, Pd, Rh, Ir, Ru e suas combinações. Mais preferencialmente, a função ácida do catalisador pode ser fornecida pelos seguintes suportes: alumina, alumina clorada, sílica-alumina, zeólitas e suas combinações. Também podem ser constituídos por aditivos com função hidrogenante, ácida e promotor de resistência a coqueamento. Adicionalmente podem ser utilizados na forma extrudada ou como leitos estruturados.

De modo a gerar o regime de cocorrente, dois ou mais fluidos são injetados em fluxo ascendente na região inferior (3.1) de cada um dos corpos laterais (3). Para fins da invenção, por injeção considera-se a utilização de sistemas de bombeamento de fluidos e compressores de gases.

Para fins da invenção, os fluidos injetados são um fluido gasoso, como por exemplo, o gás hidrogênio ou gás enriquecido em hidrogênio; e um fluido líquido, como, por exemplo, o petróleo ou uma corrente de

hidrocarbonetos derivada do petróleo. Preferencialmente, os corpos laterais (3) atuam sob o regime cocorrente e são de leito fixo, o fluido gasoso é gás rico em hidrogênio, e o fluido líquido é um derivado do petróleo, como por exemplo, o diesel e gasóleos, oriundos de diversos processos do refino ou de fontes renováveis ou da mistura de ambos.

Desta forma, o hidrorrefino do petróleo e seus derivados inicia-se na região inferior (3.1) pela passagem de uma corrente de derivados de petróleo por um leito catalítico fixo e pelo contato de tal corrente com um gás, mais especificamente o hidrogênio, injetado em regime cocorrente.

Na região superior (3.2) de cada um dos corpos laterais (3) ocorre a separação gás-líquido, como por exemplo, a remoção das moléculas de H_2S e NH_3 .

Na porção vertical da região superior (3.2) de cada um dos corpos laterais (3) os fluidos provenientes da parte inferior (3.1) do corpo lateral permanecem em sentido ascendente, porém, na porção superior (2.1) que liga os corpos laterais (3) ao corpo central (2), os fluidos gasosos provenientes tanto do corpo lateral (3) como do corpo central (2), por serem menos densos que os fluidos líquidos, tendem a sair do reator (1) para os equipamentos subsequentes responsáveis pelo processamento da fase gasosa. Entretanto, os fluidos líquidos, que são mais densos que os fluidos gasosos, tendem a escoar em fluxo descendente ao entrarem no corpo central (2).

Na porção superior (2.1) do corpo central (2) o fluido gasoso oriundo dos corpos laterais (3) e um fluido ascendente gasoso injetado no próprio corpo central (2) tendem a se misturar e deixam o equipamento pela porção superior (2.1); e, de forma concomitante, o fluido líquido descendente que foi parcialmente hidrotratado nos corpos laterais (3), rico em hidrocarbonetos e em compostos de enxofre e nitrogênio mais refratários às reações de hidrotratamento, continua seu percurso descendente e contrário ao fluxo do fluido gasoso injetado, rico em

hidrogênio, tornando-se profundamente hidrotratado, na porção inferior (2.2). Adicionalmente a porção inferior (2.2) pode conter um leito misto de catalisadores com função hidrogenante e de hidrocrackeamento, ou apenas de hidrocrackeamento e dessa forma o fluido líquido descendente será hidrotratado e/ou hidrocrackeado.

Devido a sua forma particular, o reator (1) para o hidrotratamento e hidrocrackeamento do petróleo e seus derivados requer a injeção de um volume final do fluido gasoso, no mínimo igual ao consumo químico de hidrogênio do processo.

Além disso, o objeto desta invenção torna desnecessário o uso de uma torre de retificação adicional entre as seções/zonas de reação de hidrotratamento e hidrocrackeamento, além disso, a montante e a jusante deste reator (1) para o hidrotratamento e/ou hidrocrackeamento do petróleo e derivados do petróleo podem ser conectados a outros equipamentos utilizados usualmente no refino do petróleo e derivados do petróleo.

O reator (1) para o hidrotratamento e/ou hidrocrackeamento de petróleo e derivados do petróleo da presente invenção conjuga em um único reator (1), de geometria particular, o hidrotratamento e/ou hidrocrackeamento em reações em fluxo contracorrente e cocorrente usualmente empregadas no hidrorrefino de derivados de petróleo, especialmente, do diesel e gasóleos. Nos processos de hidrotratamento e hidrocrackeamento de derivados do petróleo conhecidos pelos versados na arte, os regimes de escoamento contracorrente e cocorrente são sempre realizadas em reatores ou vasos de pressão distintos e separados fisicamente.

Portanto, é também um objeto da presente invenção um processo de tratamento do petróleo e derivados do petróleo que compreende o uso do reator (1) consistido de um corpo central (2) com regime de contracorrente interligado pela extremidade superior a uma pluralidade de

corpos laterais (3) que apresentam o regime de cocorrente; e, a injeção de um ou mais fluidos em uma faixa controlada de temperatura e pressão.

As reações catalíticas em regime de escoamento cocorrente e contracorrente ocorrem no mesmo reator (1), em corpos conjugados, em uma faixa de temperatura de entre 100°C a 500°C, e pressão de entre 1 bar a 200 bar.

No processo de acordo com a invenção, as reações de cocorrente ocorrem no interior do conjunto de 2 a 8 corpos laterais (3). Na abertura inferior de cada um dos corpos laterais (3) são injetados dois ou mais fluidos em uma mesma direção e sentido.

Para fins deste objeto da invenção, os fluidos injetados são um fluido gasoso, como por exemplo, hidrogênio ou um gás rico em hidrogênio; e um fluido líquido, como, por exemplo, o petróleo ou um líquido derivado do petróleo. Preferencialmente, os corpos laterais (3) atuam sob o regime cocorrente e são de leito fixo, o fluido gasoso é hidrogênio ou um gás rico em hidrogênio, e o fluido líquido é um derivado do petróleo, como por exemplo, o diesel e gasóleos.

Como o fluido gasoso e o fluido líquido são injetados em regime cocorrente na região inferior de cada um dos corpos laterais (3), nesta etapa do processo da presente invenção, o fluido líquido injetado será, ao menos parcialmente, hidrotratado e hidrocraqueado. Estas reações são aceleradas pela presença de um ou mais catalisadores localizados na região inferior (3.1) de cada um dos corpos laterais (3).

O sistema catalítico empregado é preferencialmente um catalisador usualmente empregado em leito fixo, podendo ser um catalisador com funções ativas hidrogenante e/ou ácida, suportados ou mássicos. Mais preferencialmente, o componente do catalisador responsável pela função hidrogenante pode ser Ni, Mo, Co, W, Pt, Pd, Rh, Ir, Ru e suas combinações. Mais preferencialmente, a função ácida do catalisador pode ser fornecida pelos seguintes suportes: alumina, alumina clorada,

sílica-alumina, zeólitas e suas combinações. Também podem ser constituídos por aditivos com função hidrogenante, ácida e promotor de resistência a coqueamento. Adicionalmente podem ser utilizados na forma extrudada ou como leitos estruturados.

Na região superior (3.2) de cada um dos corpos laterais (3) ocorre a separação da fase gasosa rica em H_2S e NH_3 da fase líquida, rica em hidrocarbonetos parcialmente hidrotratados. Os gases H_2S e NH_3 saem do reator (1) pela abertura superior (2.1) do corpo central (2).

O corpo central (2) atua em regime contracorrente devido à injeção do fluido gasoso em sua abertura inferior. Nesta etapa do processo o fluido líquido que já se encontra parcialmente hidrotratado e/ou hidrocraqueado, se torna mais profundamente hidrotratado e/ou hidrocraqueado.

A abertura superior e a abertura inferior do corpo central (2) são conectadas a um ou mais dispositivos pertencentes ao estado da técnica, tais como, misturadores, bombas, compressores e outros. Os dispositivos conectados à abertura superior captam a fase gasosa rica em H_2S e NH_3 , enquanto os dispositivos conectados à abertura inferior são responsáveis pela injeção do fluido gasoso no corpo central (2), promovendo o regime de contracorrente, nesta região do reator (1) e por receber o líquido hidrotratado e/ou hidrocraqueado.

Embora as demais etapas do processo de tratamento do petróleo pertençam ao estado da técnica, vemos que o processo desta invenção tem a vantagem de realizar em um reator único reações catalíticas em fluxo cocorrente e contracorrente que ocorrem em corpos separados de um mesmo reator (1) em uma faixa de temperatura entre $100^{\circ}C$ a $500^{\circ}C$, e pressão de entre 1 bar a 200 bar e com uma alta pressão parcial de hidrogênio na região onde se concentram os compostos de enxofre menos reativos.

Embora a presente invenção seja suscetível a diferentes modalidades, é mostrada uma modalidade preferida da mesma, com o

entendimento de que a presente descrição deve ser considerada uma exemplificação dos princípios da invenção e não pretende limitar-se ao que é ilustrado e descrito aqui.

O exemplo dado é meramente comprobatório das concretizações realizadas pelos inventores e, não tem intenção de restringir ou delimitar os direitos da invenção, direitos que somente devem ser restringidos ou delimitados pelas reivindicações anexas.

Exemplo 1: Especificações técnicas - simulação digital.

Para demonstrar o funcionamento da geometria, foi feita uma simulação no software CFX Ansys.

Diâmetro dos reatores laterais: 1,5 cm.

Comprimento dos reatores laterais: 10 cm.

Diâmetro do reator central: 2,5 cm.

Comprimento do reator central: 10 cm.

Fluxo do líquido: 0.00026 kg/s.

Relação volumétrica nos braços: 200 m³gás/m³líquido.

Relação volumétrica no reator central: 20 m³gás/m³líquido.

Pressão: 7 MPa.

Temperatura: 380°C.

Embora a simulação simplesmente mostre a fluidodinâmica sem nenhuma cinética, ela comprova a viabilidade do escoamento.

A figura 2 mostra a fração volumétrica do gás. Pode-se ver que o gás fica mais concentrado na parte superior da coluna, devido à diferença de densidade que faz com que ele se eleve em relação ao líquido injetado. Isso quer dizer que o H₂S e NH₃ produzidos no reator, ou qualquer outro inibidor de uma reação química gás-líquido-sólido específico, será removido na parte superior da coluna.

Exemplo 2: Perfil de fração volumétrica do gás no interior do reator (1).

O líquido sobe pelos braços laterais (3), pela ação de um equipamento injetor, como uma bomba e desce pelo corpo central (2) do

reator (1) devido à gravidade. O corpo central (2) do reator (1) está em regime contracorrente. Aqui se demonstra que é possível combinar os dois tipos de escoamentos em um mesmo reator.

REIVINDICAÇÕES

- 1- REATOR (1) PARA O TRATAMENTO DO PETRÓLEO E DERIVADOS DO PETRÓLEO, E SUAS MISTURAS OU NÃO COM CORRENTES RENOVÁVEIS, caracterizado por** ser consistido de um corpo central (2) com regime de escoamento contracorrente de líquido e gás, interligado a uma pluralidade de corpos laterais (3) que apresentam o regime de escoamento cocorrente de líquido e gás.
- 2- REATOR (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo** corpo central (2) apresentar uma abertura superior (2.1) e uma abertura inferior (2.2); sendo interligado pela extremidade superior a um conjunto de 2 a 8 corpos laterais (3).
- 3- REATOR (1), de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo** corpo central (1) ser interligado a um conjunto de 4 a 6 corpos laterais (3).
- 4- REATOR (1), de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pela** abertura superior (2.1) do corpo central (2) ser conectada a equipamento usualmente utilizado no refino do petróleo situado a sua jusante; à montante é posicionado um outro equipamento usualmente utilizado no refino do petróleo, que se conecta ao corpo central (2) pela abertura inferior (2.2), que também se conecta a um dispositivo de injeção de fluidos gasosos. Este sistema pode substituir um ou mais reatores de unidades convencionais de hidrorrefino de petróleo e seus derivados.
- 5- REATOR (1), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos** corpos laterais (3) serem posicionados em lados opostos de um mesmo eixo de simetria do corpo central (2); cada um dos corpos da pluralidade de corpos laterais (3) é consistido de uma região inferior que atua no regime de escoamento cocorrente; e uma região superior ser o local aonde ocorre a remoção das moléculas contaminantes de H_2S e NH_3 devido à diferença de densidade entre a fase gasosa rica em H_2S e NH_3 e a fase líquida rica em hidrocarbonetos.

- 6- REATOR (1)**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser dotado de um ou mais distribuidores, anteparos, catalisadores, quenchers, internos e outros.
- 7- REATOR (1)**, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por ser dotado de um ou mais catalisadores usualmente empregados em leito fixo, podendo ser um catalisador com funções ativas hidrogenante e/ou ácida, suportados ou mássicos. Mais preferencialmente, o componente do catalisador responsável pela função hidrogenante pode ser Ni, Mo, Co, W, Pt, Pd, Rh, Ir, Ru e suas combinações. Mais preferencialmente, a função ácida do catalisador pode ser fornecida pelos seguintes suportes: alumina, alumina clorada, sílica-alumina, zeólitas e suas combinações. Também podem ser constituídos por aditivos com função hidrogenante, ácida e promotor de resistência a coqueamento. Adicionalmente podem ser utilizados na forma extrudada ou como leitos estruturados.
- 8- REATOR (1)**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos os fluidos injetados serem um fluido gasoso e um fluido líquido.
- 9- REATOR (1)**, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fluido gasoso ser o gás rico em hidrogênio e o fluido líquido ser o petróleo ou um líquido derivado do petróleo, combinado ou não com cargas renováveis.
- 10- REATOR (1)**, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por realizar de forma concomitante o hidrotratamento e/ou hidrocrackeamento de frações de petróleo em reações em regime de escoamento contracorrente e cocorrente.
- 11- REATOR (1)**, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fluido gasoso oriundo dos corpos laterais (3) e pelo fluido gasoso ascendente injetado no próprio corpo central (2) se misturarem aumentando a remoção do H_2S e do NH_3 ; e, de forma concomitante, o fluido líquido descendente, parcialmente hidrotratado e rico em

hidrocarbonetos e isento de H_2S e NH_3 , continua seu percurso descendente e contrário ao fluxo do fluido gasoso injetado tornando-se, na porção inferior (3.2) hidrotratado mais profundamente e ou hidrocraqueado.

- 12- PROCESSO DE TRATAMENTO DO PETRÓLEO E DERIVADOS DO PETRÓLEO QUE COMPREENDE O USO DO REATOR (1), caracterizado por** ser consistido de um corpo central (2) com regime de contracorrente interligado pela extremidade superior a uma pluralidade de corpos laterais (3) que apresentam o regime de cocorrente; e, a injeção de um ou mais fluidos em uma faixa controlada de temperatura e pressão.
- 13- PROCESSO,** de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelas reações catalíticas em regime de escoamento de cocorrente e contracorrente ocorrem em corpos separados de um mesmo reator (1) em uma faixa de temperatura de entre $100^{\circ}C$ a $500^{\circ}C$, e pressão de entre 1 bar a 200 bar.
- 14- PROCESSO,** de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelas as reações catalíticas em regime de escoamento cocorrente ocorrem no interior do conjunto de 2 a 8 corpos laterais (3); serem injetados dois ou mais fluidos em uma mesma direção e sentido na abertura inferior de cada um dos corpos laterais (3).
- 15- PROCESSO,** de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelos fluidos injetados serem um fluido gasoso, e um fluido líquido.
- 16- PROCESSO,** de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fluido gasoso ser um gás rico em hidrogênio, e o fluido líquido ser petróleo ou um líquido derivado do petróleo.
- 17- PROCESSO,** de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fluido gasoso e o fluido líquido serem injetados em regime cocorrente na região inferior de cada um dos corpos laterais (3) o fluido líquido injetado será, ao menos parcialmente, hidrotratado e ou hidrocraqueado.

- 18- **PROCESSO**, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pela separação da fase gasosa da fase líquida ocorrer na região superior (3.2) de cada um dos corpos laterais (3).
- 19- **PROCESSO**, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelos gases H_2S e NH_3 saírem do reator (1) pela abertura superior do corpo central (2).
- 20- **PROCESSO**, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo corpo central (2) atua em regime contracorrente devido à injeção do fluido gasoso em sua abertura inferior.
- 21- **PROCESSO**, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pela abertura superior e a abertura inferior do corpo central (2) serem conectadas a um ou mais dispositivos pertencentes ao estado da técnica, tais como, misturadores, bombas, compressores e outros.
- 22- **PROCESSO**, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelos dispositivos conectados à abertura superior captam a fase gasosa rica em H_2S e NH_3 , enquanto os dispositivos conectados à abertura inferior são responsáveis pela injeção do fluido gasoso no corpo central (2), promovendo o regime de contracorrente, nesta região do reator (1).

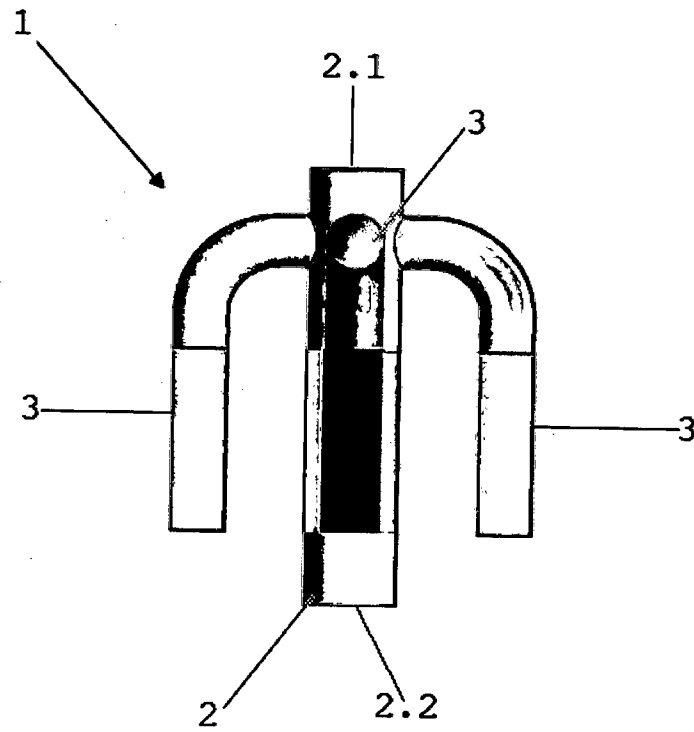


FIGURA 1

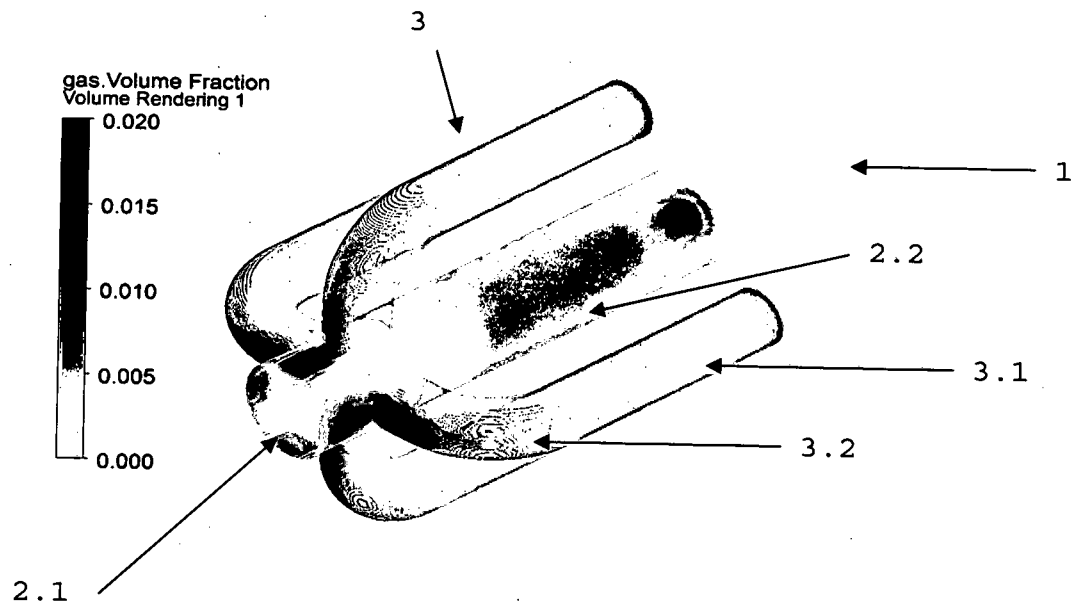


FIGURA 2

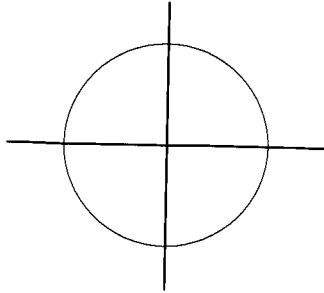


FIGURA 3A

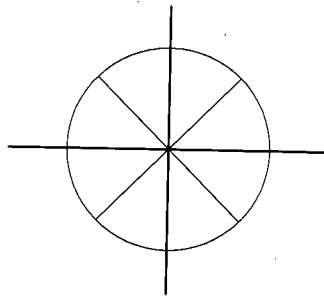


FIGURA 3B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2014/000276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01J 8/18 (2006.01), C10G 45/20 (2006.01), C10G 65/12 (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, C10G

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)

EPODOC; CAPLUS; COMPENDEX; PASCAL

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6514403 B1 (ABB LUMMUS GLOBAL INC[US]) 04 february 2003 (04.02.2003) the whole document	1-22
A	US 2002179497 A1 (G.E. MARKLEY; K.L. RILEY; R. GUPTA) 05 december 2002 (05.10.2002) the whole document	1-22
A	US 6241952 B1 (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO[US]) 05 june 2001 (05.06.2001) the whole document	1-22
A	US 6153086 A (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO[US]) 28 november 2000 (28.11.2000) the whole document	1-22



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

30/09/2014

Date of mailing of the international search report

291014

Name and mailing address of the ISA/

INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua Sao Bento n° 1, 17° andar

Facsimile No.

cep, 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ

Authorized officer

Rosana Marques Amorim

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BR2014/000276

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate of the relevant passages	Relevant to claim No. .
A	US 5942197 A (EXXON-RESEARCH ENGINEERING CO[US]) 24 August 1999 (24.08.1999) the whole document -----	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/BR2014/000276

US 6514403 B1	2003-02-04	Nenhum	
-----	-----	-----	-----
US 2002179497 A1	2002-12-05	AU 4158597 A	1998-03-06
		AU 8178998 A	1999-01-19
		AU 8279398 A	1999-01-19
		CA 2262370 A1	1998-02-26
		CA 2290428 A1	1999-01-07
		CA 2290553 A1	1999-01-07
		CN 1261820 A	2000-08-02
		CN 1109574 C	2003-05-28
		CN 1261819 A	2000-08-02
		CN 1114478 C	2003-07-16
		DE 69733487 D1	2005-07-14
		DE 69821488 D1	2004-03-11
		DE 69823848 D1	2004-06-17
		EP 0946231 A1	1999-10-06
		EP 0996499 A1	2000-05-03
		EP 1017488 A1	2000-07-12
		JP 2000517237 A	2000-12-26
		JP 4150426 B2	2008-09-17
		JP 2002507149 A	2002-03-05
		JP 4150432 B2	2008-09-17
		JP 2002507150 A	2002-03-05
		JP 4150433 B2	2008-09-17
		RU 2188070 C2	2002-08-27
		RU 2189275 C2	2002-09-20
		US 5939031 A	1999-08-17
		US 5942197 A	1999-08-24
		US 6007787 A	1999-12-28
		US 2001001450 A1	2001-05-24
		WO 9807490 A1	1998-02-26
		WO 9900181 A1	1999-01-07
		WO 9900182 A1	1999-01-07
-----	-----	-----	-----
US 6241952 B1	2001-06-05	CA 2243267 A1	1999-03-26
		DE 69828231 D1	2005-01-27
		EP 0905216 A2	1999-03-31
		JP H11193386 A	1999-07-21
		JP 4146941 B2	2008-09-10
-----	-----	-----	-----
US 6153086 A	2000-11-28	AU 721836 B2	2000-07-13
		AU 743925 B2	2002-02-07
		AU 3887199 A	1999-11-23
		AU 4156797 A	1998-03-06
		CA 2263224 A1	1998-02-26
		CA 2330316 A1	1999-11-11
		CN 1231686 A	1999-10-13
		CN 1111587 C	2003-06-18
		DE 69703217 D1	2000-11-02
		EP 0944693 A1	1999-09-29
		EP 1105445 A1	2001-06-13
		ES 2152699 T3	2001-02-01
		JP 2002513851 A	2002-05-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2014/000276

		JP 4422898 B2	2010-02-24
		JP 2000516664 A	2000-12-12
		NO 20005590 D0	2000-11-06
		US 5906728 A	1999-05-25
		US 6149800 A	2000-11-21
		WO 9807808 A1	1998-02-26
		WO 9957231 A1	1999-11-11
-----	-----	-----	-----
US 5942197 A	1999-08-24	AU 4158597 A	1998-03-06
		AU 8178998 A	1999-01-19
		AU 8279398 A	1999-01-19
		CA 2262370 A1	1998-02-26
		CA 2290428 A1	1999-01-07
		CA 2290553 A1	1999-01-07
		CN 1261820 A	2000-08-02
		CN 1109574 C	2003-05-28
		CN 1261819 A	2000-08-02
		CN 1114478 C	2003-07-16
		DE 69733487 D1	2005-07-14
		DE 69821488 D1	2004-03-11
		DE 69823848 D1	2004-06-17
		EP 0946231 A1	1999-10-06
		EP 0996499 A1	2000-05-03
		EP 1017488 A1	2000-07-12
		JP 2000517237 A	2000-12-26
		JP 4150426 B2	2008-09-17
		JP 2002507149 A	2002-03-05
		JP 4150432 B2	2008-09-17
		JP 2002507150 A	2002-03-05
		JP 4150433 B2	2008-09-17
		RU 2188070 C2	2002-08-27
		RU 2189275 C2	2002-09-20
		US 5939031 A	1999-08-17
		US 6007787 A	1999-12-28
		US 2001001450 A1	2001-05-24
		US 2002179497 A1	2002-12-05
		WO 9807490 A1	1998-02-26
		WO 9900181 A1	1999-01-07
		WO 9900182 A1	1999-01-07
-----	-----	-----	-----

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional N°

PCT/BR2014/000276

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

B01J 8/18 (2006.01), C10G 45/20 (2006.01), C10G 65/12 (2006.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

B01J, C10G

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

EPODOC; CAPLUS; COMPENDEX; PASCAL

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações N°
A	US 6514403 B1 (ABB LUMMUS GLOBAL INC[US]) 04 fevereiro 2003 (2003-02-04) Todo o documento.	1-22
A	US 2002179497 A1 (G.E. MARKLEY; K.L. RILEY; R. GUPTA) 05 dezembro 2002 (2002-12-05) Todo o documento.	1-22
A	US 6241952 B1 (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO[US]) 05 junho 2001 (2001-06-05) Todo o documento.	1-22
A	US 6153086 A (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO[US]) 28 novembro 2000 (2000-11-28) Todo o documento.	1-22

☒ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

"A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

"L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada

"T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita com o depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

"Z" documento membro da mesma família de patentes

Data da conclusão da pesquisa internacional

30/09/2014

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

291014

Nome e endereço postal da ISA/BR



INSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua São Bento nº 1, 17º andar
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ
+55 21 3037-3663

N° de fax:

Funcionário autorizado

Rosana Marques Amorim

N° de telefone:

+55 21 3037-3493/3742

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCT/BR2014/000276

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	US 5942197 A (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO[US]) 24 agosto 1999 (1999-08-24) Todo o documento. -----	1-22

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional Nº

PCT/BR2014/000276

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
US 6514403 B1	2003-02-04	Nenhum	
US 2002179497 A1	2002-12-05	AU 4158597 A	1998-03-06
		AU 8178998 A	1999-01-19
		AU 8279398 A	1999-01-19
		CA 2262370 A1	1998-02-26
		CA 2290428 A1	1999-01-07
		CA 2290553 A1	1999-01-07
		CN 1261820 A	2000-08-02
		CN 1109574 C	2003-05-28
		CN 1261819 A	2000-08-02
		CN 1114478 C	2003-07-16
		DE 69733487 D1	2005-07-14
		DE 69821488 D1	2004-03-11
		DE 69823848 D1	2004-06-17
		EP 0946231 A1	1999-10-06
		EP 0996499 A1	2000-05-03
		EP 1017488 A1	2000-07-12
		JP 2000517237 A	2000-12-26
		JP 4150426 B2	2008-09-17
		JP 2002507149 A	2002-03-05
		JP 4150432 B2	2008-09-17
		JP 2002507150 A	2002-03-05
		JP 4150433 B2	2008-09-17
		RU 2188070 C2	2002-08-27
		RU 2189275 C2	2002-09-20
		US 5939031 A	1999-08-17
		US 5942197 A	1999-08-24
		US 6007787 A	1999-12-28
		US 2001001450 A1	2001-05-24
		WO 9807490 A1	1998-02-26
		WO 9900181 A1	1999-01-07
		WO 9900182 A1	1999-01-07
US 6241952 B1	2001-06-05	CA 2243267 A1	1999-03-26
		DE 69828231 D1	2005-01-27
		EP 0905216 A2	1999-03-31
		JP H11193386 A	1999-07-21
		JP 4146941 B2	2008-09-10
US 6153086 A	2000-11-28	AU 721836 B2	2000-07-13
		AU 743925 B2	2002-02-07
		AU 3887199 A	1999-11-23
		AU 4156797 A	1998-03-06
		CA 2263224 A1	1998-02-26
		CA 2330316 A1	1999-11-11
		CN 1231686 A	1999-10-13
		CN 1111587 C	2003-06-18
		DE 69703217 D1	2000-11-02
		EP 0944693 A1	1999-09-29
		EP 1105445 A1	2001-06-13
		ES 2152699 T3	2001-02-01
		JP 2002513851 A	2002-05-14

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família de patentes

Depósito internacional Nº

PCT/BR2014/000276

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
		JP 4422898 B2	2010-02-24
		JP 2000516664 A	2000-12-12
		NO 20005590 D0	2000-11-06
		US 5906728 A	1999-05-25
		US 6149800 A	2000-11-21
		WO 9807808 A1	1998-02-26
		WO 9957231 A1	1999-11-11
US 5942197 A	1999-08-24	AU 4158597 A	1998-03-06
		AU 8178998 A	1999-01-19
		AU 8279398 A	1999-01-19
		CA 2262370 A1	1998-02-26
		CA 2290428 A1	1999-01-07
		CA 2290553 A1	1999-01-07
		CN 1261820 A	2000-08-02
		CN 1109574 C	2003-05-28
		CN 1261819 A	2000-08-02
		CN 1114478 C	2003-07-16
		DE 69733487 D1	2005-07-14
		DE 69821488 D1	2004-03-11
		DE 69823848 D1	2004-06-17
		EP 0946231 A1	1999-10-06
		EP 0996499 A1	2000-05-03
		EP 1017488 A1	2000-07-12
		JP 2000517237 A	2000-12-26
		JP 4150426 B2	2008-09-17
		JP 2002507149 A	2002-03-05
		JP 4150432 B2	2008-09-17
		JP 2002507150 A	2002-03-05
		JP 4150433 B2	2008-09-17
		RU 2188070 C2	2002-08-27
		RU 2189275 C2	2002-09-20
		US 5939031 A	1999-08-17
		US 6007787 A	1999-12-28
		US 2001001450 A1	2001-05-24
		US 2002179497 A1	2002-12-05
		WO 9807490 A1	1998-02-26
		WO 9900181 A1	1999-01-07
		WO 9900182 A1	1999-01-07