



República Federativa do Brasil
Ministério de Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0719729-2 A2



* B R P I 0 7 1 9 7 2 9 A 2 *

(22) Data de Depósito: 15/11/2007
(43) Data da Publicação: 29/07/2014
(RPI 2273)

(51) Int.Cl.:
C10G 9/00

(54) **Título:** PROCESSO PARA CONVERTER UMA CARGA DE ALIMENTAÇÃO HIDROCARBONÁCEA PESADA EM PRODUTOS DE PONTO DE EBULIÇÃO MAIS BAIXO

(57) **Resumo:**

(30) **Prioridade Unionista:** 01/12/2006 US 60/872172

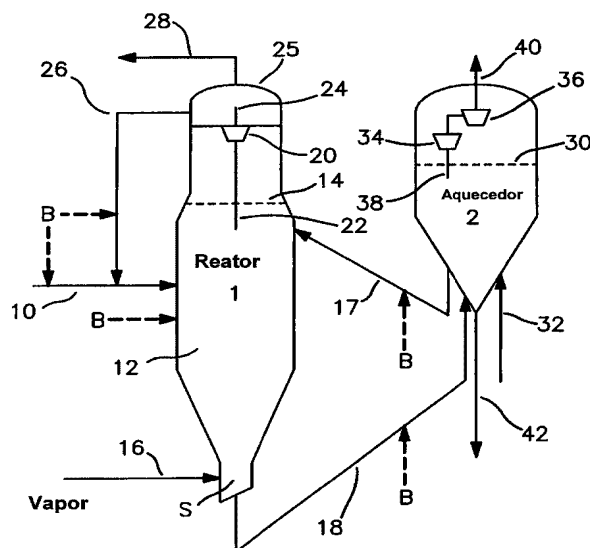
(73) **Titular(es):** Exxonmobil Research And Engineering Company

(72) **Inventor(es):** Christopher P. Eppig, Michael Siskin, Simon R. Kelemen

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007024010 de 15/11/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/069905 de 12/06/2008



“PROCESSO PARA CONVERTER UMA CARGA DE ALIMENTAÇÃO HIDROCARBONÁCEA PESADA EM PRODUTOS DE PONTO DE EBULIÇÃO MAIS BAIXO”

CAMPO DA INVENÇÃO

5 Esta invenção diz respeito a um processo de coqueificação fluidizada melhorado em que uma quantidade eficaz de um material básico, preferivelmente um composto contendo metal alcalino ou alcalino terroso, é adicionado à zona de coqueificação para atenuar a aglomeração do coque durante a coqueificação de uma carga de alimentação hidrocarbonácea pesada para produzir produtos de ponto de ebulição mais baixo.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

15 A coqueificação fluidizada é um processo de refinaria de petróleo bem estabelecido em que uma carga de alimentação de petróleo pesada, tipicamente um resíduo não destilável (óleo residual) do fracionamento atmosférico e/ou a vácuo, é convertido a materiais mais leves, mais valiosos pela decomposição térmica (coqueificação) nas temperaturas de cerca de 482°C (900°F) a cerca de 593°C (1100°F). A coqueificação fluida convencional é realizada em uma unidade de processo compreendida de um reator de coqueificação e um aquecedor ou queimador. Uma carga de

20 alimentação de petróleo é injetada no reator em uma zona de coqueificação compreendida de um leito fluidizado de partículas quentes e finas de coque e é distribuída de modo relativamente uniforme sobre as superfícies das partículas de coque onde o mesmo é craqueado em vapores e coque. Os vapores passam através de um aparelho de separação de gás/sólidos, tais

25 como um ciclone, que remove a maior parte das partículas de coque arrastadas. O vapor é depois descarregado em uma zona de lavagem onde as partículas de coque remanescentes são removidas e os produtos esfriados para condensar os líquidos pesados. A pasta fluida resultante, que usualmente contém de cerca de 1 a cerca de 3% em peso de partículas de coque, é

reciclada para extinção na zona de coqueificação. O resto dos vapores vão para um fracionador para a separação dos gases e dos líquidos em frações de ebulição diferentes.

5 Algumas das partículas de coque na zona de coqueificação fluem para baixo para uma zona de despojamento na base do vaso reator onde o vapor remove vapores de produto intersticial das, ou entre as partículas de coque, e alguns líquidos absorvidos das partículas de coque. As partículas de coque depois fluem para baixo em um tubo vertical e em um duto de interligação que as move para um queimador ou zona de aquecimento, onde
10 ar suficiente é injetado para queimar pelo menos uma porção do coque e aquecendo o restante suficientemente para satisfazer as exigências de calor da zona de coqueificação onde o coque quente não queimado é reciclado. O coque líquido, acima daquele consumido no queimador, é retirado como coque produto.

15 Um outro tipo de coqueificação fluida utiliza três vasos: um reator de coqueificação, um aquecedor, e um gaseificador. Partículas de coque tendo material carbonáceo depositado sobre ele na zona de coqueificação são passadas para o aquecedor onde uma porção da matéria volátil é removida. O coque é depois passado para o gaseificador onde reage, em temperaturas
20 elevadas, com ar e vapor para formar uma mistura de monóxido de carbono, dióxido de carbono, metano, hidrogênio, nitrogênio, vapor d'água e sulfeto de hidrogênio. O gás produzido no gaseificador é passado para o aquecedor para fornecer parte da exigência de calor do reator. O restante do calor é fornecido pelo coque circulante entre o gaseificador e o aquecedor. O coque também é
25 reciclado do aquecedor para o reator de coqueificação para suprir as exigências de calor do reator.

A taxa de introdução de carga de alimentação de óleo residual a um coqueificador de fluido é limitada pela taxa na qual o mesmo pode ser convertido a coque. As reações principais que produzem coque envolvem

craqueamento de cadeias laterais alifáticas de núcleos aromáticos, desmetilação de núcleos aromáticos e aromatização. A taxa de craqueamento de cadeias laterais alifáticas é relativamente rápida e resulta no desenvolvimento de uma camada pegajosa de núcleos aromáticos metilados.

5 Esta camada é relativamente pegajosa na temperatura de reação. A taxa de desmetilação dos núcleos aromáticos é relativamente lenta e limita a operação do coqueificador de fluido. No ponto de atolar o leito fluídico, a taxa de camada pegajosa que vai coqueificar se iguala à taxa de introdução de precursores de coque da alimentação de óleo residual. Uma aceleração das

10 reações envolvidas na conversão do material pegajoso para coque seco possibilitaria o rendimento do reator aumentado em uma dada temperatura ou a coqueificação em uma temperatura mais baixa em rendimento constante. Menos gás e líquidos de qualidade superior são produzidos em temperaturas de coqueificação mais baixas. As partículas de coque pegajosas podem

15 aglomerar (tornar-se mais pesadas) e ser transportadas para a seção do despojador e causar obstrução. Quando transportado, muito do coque pegajoso é enviado para o queimador, onde este coque incompletamente desmetilado evolve aromáticos metilados e não substituídos por intermédio de reações de craqueamento térmico que por fim causam problemas de

20 espumação nas unidades de limpeza do gás ácido.

Portanto, permanece uma necessidade na técnica quanto a processos de coqueificação fluida melhorados que sejam capazes de superar os problemas associados com a formação de material pegajoso.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

25 De acordo com a presente invenção é fornecido um processo para converter uma carga de alimentação hidrocarbonácea pesada em produtos de ponto de ebulição mais baixo, processo este que é realizada em uma unidade de processo de coqueificação fluida compreendida de um reator de coqueificação fluida e um aquecedor, o dito reator de coqueificação fluida

contendo uma zona de coqueificação, uma zona de lavagem localizada acima da dita zona de coqueificação para coletar os produtos da fase de vapor e uma zona de despojamento, localizada abaixo da zona de coqueificação, para despojar hidrocarbonetos das partículas sólidas que passam para baixo através da zona de despojamento, processo este que compreende:

(a) introduzir a carga de alimentação hidrocarbonácea pesada tendo um teor de carbono Conradson de pelo menos cerca de 5% em peso e uma quantidade eficaz de um material básico contendo um metal alcalino, um metal alcalino terroso ou uma combinação destes, na dita zona de coqueificação contendo um leito fluidizado de partículas sólidas e mantido nas temperaturas e pressões de coqueificação eficazes, em que é produzido um produto de fase de vapor, incluindo normalmente hidrocarbonetos líquidos e onde o coque é depositado nas ditas partículas sólidas;

(b) passar o dito produto de fase de vapor para a dita zona de lavagem;

(c) passar as ditas partículas sólidas da dita zona de coqueificação, com coque depositado nelas, para baixo através da dita zona de coqueificação, passando a dita zona de despojamento, despojando deste modo os hidrocarbonetos das partículas sólidas com um agente de despojamento, em que as partículas sólidas despojadas saem do dito reator de coqueificação fluida e são passadas na dita zona de aquecimento que contém um leito fluidizado de partículas sólidas e que é operado em uma temperatura maior do que aquela da zona de coqueificação; e

(d) reciclar pelo menos uma porção das partículas sólidas da zona de aquecimento para a zona de coqueificação.

Em uma forma de realização preferida a carga de alimentação é selecionada do grupo que consiste de brutos de petróleo pesados e reduzidos, fundos de destilação atmosférica de petróleo, fundos de destilação a vácuo de petróleo, piche, asfalto, areias betuminosas, betume e produtos

líquidos derivados de um processo de liquefação do carvão ou um processo de conversão de argilas de óleo.

Em uma outra forma de realização preferida da presente invenção o material básico é um contendo pelo menos um metal alcalino selecionado de Na e K.

Já em uma outra forma de realização preferida, o material básico é um contendo pelo menos um metal alcalino terroso selecionado de Ca e Mg.

Ainda em outras formas de realização preferidas o material básico é um composto alcalino ou alcalino terroso selecionado de hidróxidos, carbonatos, acetatos, cresilatos e alquil e aril carboxilatos.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DAS FIGURAS

A Figura 1 daqui é um esquema de fluxo de uma forma de realização preferida para praticar a coqueificação fluidizada em uma unidade de processo que é compreendida de uma zona de coqueificação, uma zona de lavagem, uma zona de despojamento e uma zona de aquecimento.

A Figura 2 daqui é uma plotagem da conversão para metano entre 30 e 60 segundos para um óleo residual com e sem a adição de 1.000 wppm de hidróxido de sódio conduzida em uma unidade de decomposição Programada em Temperatura como descrito nos exemplos daqui.

A Figura 3 daqui mostra que a coqueificação fluida de um óleo residual contendo cerca de 1000 wppm de hidróxido de sódio pode ser conduzida em uma temperatura mais baixa versus um óleo residual sem a adição de hidróxido de sódio, sob as mesmas condições de coqueificação fluida, com menos craqueamento e mais fabricação de líquido.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Qualquer material hidrocarbonáceo pesado tipicamente usado em um processo de coqueificação pode ser aqui usado. No geral, o material hidrocarbonáceo pesado terá um resíduo de carbono Conradson de cerca de 5

a 40% em peso e ser compreendido de porções, a maioria das quais tem ponto de ebulição acima de cerca de 524°C (975°F). Os materiais hidrocarbonáceos adequados incluem brutos de petróleo pesado, fundos de destilação atmosférica de petróleo, fundos de destilação a vácuo de petróleo, piche, 5 asfalto, betume, produtos líquidos derivados dos processos de liquefação do carvão, incluindo fundos de liquefação do carvão, produtos líquidos derivados do processamento de argila de óleo e misturas destes.

Uma carga de alimentação hidrocarbonácea pesada típica adequada para a prática da presente invenção tipicamente terá uma 10 composição e propriedades dentro das faixas apresentadas abaixo.

Carbono Conradson de 5 a 40% em peso

Enxofre de 1,5 a 8% em peso

Hidrogênio de 9 a 11,5% em peso

Nitrogênio de 0,2 a 2% em peso

15 Carbono de 70 a 90% em peso

Metais de 1 a 2000 wppm

Ponto de Ebulição 340°C + a 650°C +

Gravidade Específica -10 a 35° API

20 Como anteriormente mencionado, a taxa de introdução de carga de alimentação de óleo residual nas partículas de coque do leito em um reator coqueificador de fluido é limitada pela taxa na qual o mesmo pode ser convertido a coque. As reações principais que produzem coque envolvem o craqueamento de cadeias laterais alifáticas a partir de núcleos aromáticos, desmetilação de núcleos aromáticos, reações de desidrogenação cíclicas e 25 aromatização. A taxa de craqueamento de cadeias laterais alifáticas ($> C_1$), para produzir líquidos e gases incluindo metano, é relativamente rápida e resulta no desenvolvimento de uma camada pegajosa de núcleos aromáticos metilados nas partículas de coque do leito. Esta camada é relativamente pegajosa na temperatura de reação. As partículas de coque pegajosas podem

aglomerar (tornam-se mais pesadas) e ser transportadas para a seção do despojador e causar obstrução, por exemplo, das cobertas do despojador. A desmetilação de núcleos aromáticos produz metano e um coque menos pegajoso. No ponto de atolamento do leito fluido, a taxa de camada pegajosa
5 que se torna coque se iguala com a taxa de introdução de precursores de coque da alimentação de óleo residual. A prática da presente invenção resulta em uma aceleração das reações envolvidas na conversão do material pegajoso a coque seco e assim permite rendimento de reator aumentado em uma dada temperatura ou coqueificação em uma temperatura mais baixa em rendimento
10 constante. Menos gás e líquidos de qualidade superior são produzidos em temperaturas de coqueificação mais baixas.

O processo da presente invenção no geral será conduzido pela introdução, na zona de coqueificação com a carga de alimentação hidrocarbonácea, uma quantidade eficaz de um material básico, material
15 básico este que é compreendido de pelo menos um composto contendo metal alcalino básico ou pelo menos um compostos contendo metal alcalino terroso ou uma combinação destes. Por quantidade eficaz nós pretendemos pelo menos aquela quantidade que resultará em um aumento substancial na taxa de formação de metano e material de coque seco a partir do material pegajoso
20 nas partículas de coque. Esta quantidade tipicamente será de cerca de 100 a cerca de 10.000 wppm, preferivelmente de cerca de 200 a cerca de 5,000 wppm e mais preferivelmente de cerca de 250 a 3.000 wppm de composto contendo metal alcalino e/ou alcalino terroso. Os compostos de metal alcalino preferidos são compostos básicos de Na e K e misturas destes (por exemplo,
25 K e/ou KOH) e os compostos de metal alcalino terroso preferidos são compostos básicos de Ca e Mg. Os exemplos não limitantes de tais compostos incluem os hidróxidos, carbonatos e acetatos assim como alquil e aril carboxilatos.

Referência é agora feita à Figura 1 daqui que mostra um

diagrama de fluxo simplificado de uma unidade de processo de coqueificação fluidizada típica compreendida de um reator de coqueificação e um aquecedor. Uma carga de carga de hidrocarbonáceo pesado é conduzido por intermédio da linha 10 para a zona de coqueificação 12 que contém um leito fluidizado de sólidos tendo um nível superior indicado em 14. Embora seja preferido que os sólidos ou material de semente, sejam partículas de coque, estes também podem ser quaisquer outros materiais refratários tais como aqueles selecionados do grupo que consiste de sílica, alumina, zircônia, magnésia, *alundum* ou mulita, material sinteticamente preparado ou de ocorrência natural tal como pedra-pomes, argila, diatomito, terra diatomácea, bauxita e outros. Os sólidos terão um tamanho de partícula médio de cerca de 40 a 1000 microns, preferivelmente de cerca de 40 a 400 microns. Para os propósitos desta Figura 1, as partículas sólidas serão aludidas como coque ou partículas de coque.

Um gás fluidizante por exemplo, vapor, é introduzido na base do reator de coque 1, através da linha 16, em uma quantidade suficiente para se obter velocidade de fluidização superficial na faixa de cerca de 0,5 a 5 pés/segundo (15 a 152 cm/s). O coque a uma temperatura acima da temperatura de coqueificação, por exemplo, em uma temperatura de cerca de 37°C (100°F) a cerca de 204°C (400°F), preferivelmente de cerca de 65° a cerca de 177°C (150 a 350°F)) e mais preferivelmente de cerca de 65° a cerca de 121°C (150° a 250°F) (, em excesso da temperatura de operação real da zona de coqueificação é admitido no reator 1 pela linha 17 a partir do aquecedor 2 em uma quantidade suficiente para manter a temperatura de coqueificação na faixa de cerca de 454°C (850°F) a cerca de 650°C (1200°F). A pressão manométrica na zona de coqueificação é mantida na faixa de cerca de 0 a 1035 kPa (0 a 150 psig), preferivelmente na faixa de cerca de 34,5 a 310,5 kPa (5 a 45 psig). A porção inferior do reator de coqueificação serve como uma zona de despojamento S em que hidrocarbonetos absorvidos são

removidos do coque pelo uso de um agente de despojamento, tal como vapor, conforme as partículas de coque se movem através da zona de despojamento. Uma corrente de coque despojado é retirada da zona de despojamento por intermédio da linha 18 e conduzida ao aquecedor 2. Os produtos de conversão da zona de coqueificação são passados através do ciclone 20 onde sólidos arrastados são removidos e retornados para a zona de coqueificação 12 por intermédio do tubo de imersão 22. Os vapores resultantes saem do ciclone 20 por intermédio da linha 24 e passam em um lavador 25 montado no topo do reator de coqueificação 1. Se desejado, uma corrente de materiais pesados condensados no lavador pode ser reciclada para o reator de coqueificação por intermédio da linha 26. Os produtos de conversão do coqueificador são removidos do lavador 25 por intermédio da linha 28 para o fracionamento em uma maneira convencional. No aquecedor 2, o coque despojado do reator de coqueificação 1 (coque frio) é introduzido por intermédio da linha 18 em um leito fluidizado de coque quente tendo um nível superior indicado em 30. O leito é aquecido pela passagem de um gás combustível no aquecedor por intermédio da linha 32. O efluente gasoso do aquecedor, incluindo sólidos arrastados, passa através de um ciclone que pode ser um primeiro ciclone 34 e um segundo ciclone 36 em que a separação dos sólidos arrastados maiores ocorre. Os sólidos maiores separados são retornados para o aquecedor por intermédio dos tubos de imersão do ciclone 38. O efluente gasoso aquecido que contém sólidos arrastados é removido do aquecedor 2 por intermédio da linha 40. O coque em excesso pode ser removido do aquecedor 2 por intermédio da linha 42. Uma porção de coque quente é removida do leito fluidizado no aquecedor 2 e reciclada ao reator de coqueificação 1 por intermédio da linha 17 para suprir calor à zona de coqueificação.

O material básico pode ser introduzido na unidade de processo de coqueificação fluida da presente invenção em qualquer uma ou mais localizações representadas por B na figura. Por exemplo, o mesmo pode ser

introduzido em uma ou ambas das linhas 10 e 26. O mesmo também pode ser introduzido independente do carga de alimentação diretamente na zona de coqueificação 12 ou na linha 18 e transportado para o aquecedor depois da zona de coqueificação por intermédio da linha 17 ou o mesmo pode ser
5 introduzido na linha 17 de coque reciclado. É preferido que o material básico seja introduzido independente do carga de alimentação diretamente na zona de coqueificação.

Deve ser entendido que a unidade de processo de coqueificação fluida da presente invenção também pode incluir um
10 gaseificador (não mostrado) em que uma porção dos sólidos é removida do aquecedor e passado a um gaseificador que é operado nas temperaturas de cerca de 871°C (1600°F) a cerca de 1093°C (2000°F) a uma pressão variando de cerca de 0 a 1035 kPa (150 psig), preferivelmente a uma pressão variando de cerca de 172 a cerca de 310 kPa (25 a 45 psig). Vapor e um gás contendo
15 oxigênio molecular, tal como ar, oxigênio comercial ou ar enriquecido com oxigênio são usados para fluidizar os sólidos no gaseificador. A reação das partículas de coque na zona de gaseificação com o vapor e o gás contendo oxigênio produz um gás combustível contendo hidrogênio e monóxido de carbono. O gás do produto gaseificado, que pode conter ainda alguns sólidos
20 arrastados, é removido por cima do gaseificador e introduzido no aquecedor para fornecer uma porção do calor requerido como anteriormente descrito. Patente U.S. Nº 5.284.574 que é aqui incorporada por referência divulga uma unidade de processo fluidizado tendo um coqueificador, um aquecedor e um gaseificador.

25 Tendo assim descrito a presente invenção e uma de suas formas de realização preferidas e mais preferidas, acredita-se que a mesma tornar-se-á ainda mais evidente por referência aos seguintes exemplos. Será avaliado, entretanto, que os exemplos são apresentados com propósitos ilustrativos e não devem ser interpretados como limitantes da invenção.

Os seguintes exemplos são apresentados com propósitos ilustrativos e de nenhum modo devem ser interpretados como limitantes.

EXEMPLOS

5 Todos dos seguintes exemplos foram realizados usando uma
unidade de pirólise de sistema aberto ligada com um espectrômetro de massa
para medir a taxa de evolução de metano (massa 16) da pirólise das amostras
de óleo residual com e sem o aditivo contendo metal alcalino ou alcalino
terroso básico. A unidade de pirólise, aqui aludida como a unidade de
Decomposição Programada na Temperatura (TPD) é substancialmente a
10 mesma como aquela descrita em Fuel, 1993, 72, 646. Uma taxa de
aquecimento linear fixa de 0,23°C por segundo foi utilizada em todos os
experimentos.

Um processo cinético de 52 kcal/mol para produzir metano é
associado primariamente com o craqueamento de cadeias laterais de alquila (>
15 C1) de óleo residual. Os processos cinéticos > 54 kcal/mol são primariamente
associados com as reações de desmetilação de núcleos aromáticos. 23 rodadas
de TPD foram conduzidas utilizando três óleos residuais diferentes com e sem
a adição de 1000 wppm de NaOH. Os resultados de ajustes para o espectro do
metano utilizando uma distribuição separada de energia de ativação em
20 incrementos de 2 kcal/mol e um fator pré-exponencial fixo de $2 \times 10^{13} \text{ s}^{-1}$,
foram reunidos e analisados usando o método da análise de variação
(ANOVA) codificada no software estatístico Statview. Os resultados para os
processos de evolução de metano > 54 kcal/mol são mostrados na Tabela 1
abaixo.

Tabela 1

Energia de Ativação (kcal/mol)	Porcentagem em Mol de Metano (54 kcal/mol)	
	Óleo residual (nenhum aditivo)	Óleo residual (NaOH 1000 wppm)
54	21,0	24,2
56	20,4	21,9
58	19,3	18,9
60	15,5	13,0
62	12,6	12,6
64	7,8	6,7
66 ou mais	3,4	2,7

Estes resultados cinéticos foram usados para prever a taxa de evolução de metano em uma temperatura constante de 530°C (condição de coqueificação fluida simulada). A Figura 2 daqui é uma plotagem das conversões para metano entre 30 e 60 segundos. Conversão maior em um tempo constante é prognosticado para o óleo residual ao qual 1000 wppm de NaOH foram adicionados neste período de tempo. A Figura 2 daqui também evidencia que o uso do composto contendo metal alcalino ou alcalino terroso da presente invenção resulta na secagem mais rápida do coque pegajoso, assim

Os cálculos foram feitos em temperatura mais baixa para o óleo residual com 1000 wppm de NaOH. A Figura 3 daqui mostra que o mesmo grau de conversão pode ser obtido na temperatura de reator 5°C mais baixa quando 1000 wppm de NaOH são adicionados ao óleo residual. Esta temperatura de reator 5°C mais baixa é comercialmente significativa porque a mesma resulta em substancialmente mais produto líquido sendo produzido às custas do produto gasoso indesejável. Alternativamente, se a unidade está operando em um nível aceitável, ao invés de diminuir a temperatura em 5°C, a taxa de alimentação pode ser aumentada proporcionalmente para aumentar a capacidade/rendimento do coqueificador.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para converter uma carga de alimentação hidrocarbonácea pesada em produtos de ponto de ebulição mais baixo, o processo caracterizado pelo fato de que é realizado em uma unidade de
5 processo de coqueificação fluida compreendida de um reator de coqueificação fluida e um aquecedor, o dito reator de coqueificação fluida contendo uma zona de coqueificação, uma zona de lavagem localizada acima da dita zona de coqueificação para coletar produtos de fase de vapor e uma zona de despojamento, localizada abaixo da zona de coqueificação, para despojar
10 hidrocarbonetos das partículas sólidas que passam para baixo através da zona de despojamento, processo este que compreende:

(a) introduzir a carga de alimentação hidrocarbonácea pesada tendo um teor de carbono Conradson de pelo menos cerca de 5% em peso e uma quantidade eficaz de um material básico contendo um metal alcalino, um
15 metal alcalino terroso ou uma combinação destes, na dita zona de coqueificação contendo um leito fluidizado de partículas sólidas e mantida nas temperaturas e pressões de coqueificação eficazes, em que é produzido um produto de fase de vapor, incluindo normalmente hidrocarbonetos líquidos e onde o coque é depositado sobre as ditas partículas sólidas;

20 (b) passar o dito produto de fase de vapor para a dita zona de lavagem;

(c) passar as ditas partículas sólidas da dita zona de coqueificação, com coque depositado sobre elas, para baixo através da dita zona de coqueificação, depois da dita zona de despojamento, despojando
25 deste modo hidrocarbonetos das partículas sólidas com um agente de despojamento, em que as partículas sólidas despojadas saem do dito reator de coqueificação fluida e são passadas na dita zona de aquecimento que contém um leito fluidizado de partículas sólidas e que é operada a uma temperatura maior do que aquela da zona de coqueificação; e

(d) reciclar pelo menos uma porção das partículas sólidas da zona de aquecimento para a zona de coqueificação.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a quantidade de material básico usado é de cerca de 100 a
5 cerca de 10.000 wppm.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a carga de alimentação hidrocarbonácea pesada é selecionado do grupo que consiste de brutos de petróleo pesados e reduzidos, fundos de destilação de petróleo atmosférico, fundos de destilação de petróleo a vácuo,
10 piche, asfalto, betume, produtos líquidos derivados de um processo de liquefação de carvão e produtos líquidos derivados de um processo de conversão de argilas de óleo.

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o material básico é selecionado do grupo que consiste de
15 hidróxidos, carbonatos, acetatos, cresilatos e alquil e aril carboxilatos.

5. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que o material básico é um composto de metal alcalino e o metal alcalino é selecionado de Na e K.

6. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado
20 pelo fato de que o metal é Na.

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o composto é NaOH.

8. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o material básico é injetado com a carga de alimentação na
25 zona de coqueificação.

9. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que antes que as partículas sólidas sejam recicladas do aquecedor para a zona de coqueificação elas são primeiro conduzidas para um gaseificador operado a uma temperatura de cerca de 1600°F (871°C) a cerca

de 2000°F (1093°C) a uma pressão variando de cerca de 0 a 150 psig (1035 kPa).

10. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o material básico é K.

5 11. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o material básico é KOH.

12. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o material básico é uma mistura de sais de Na e K.

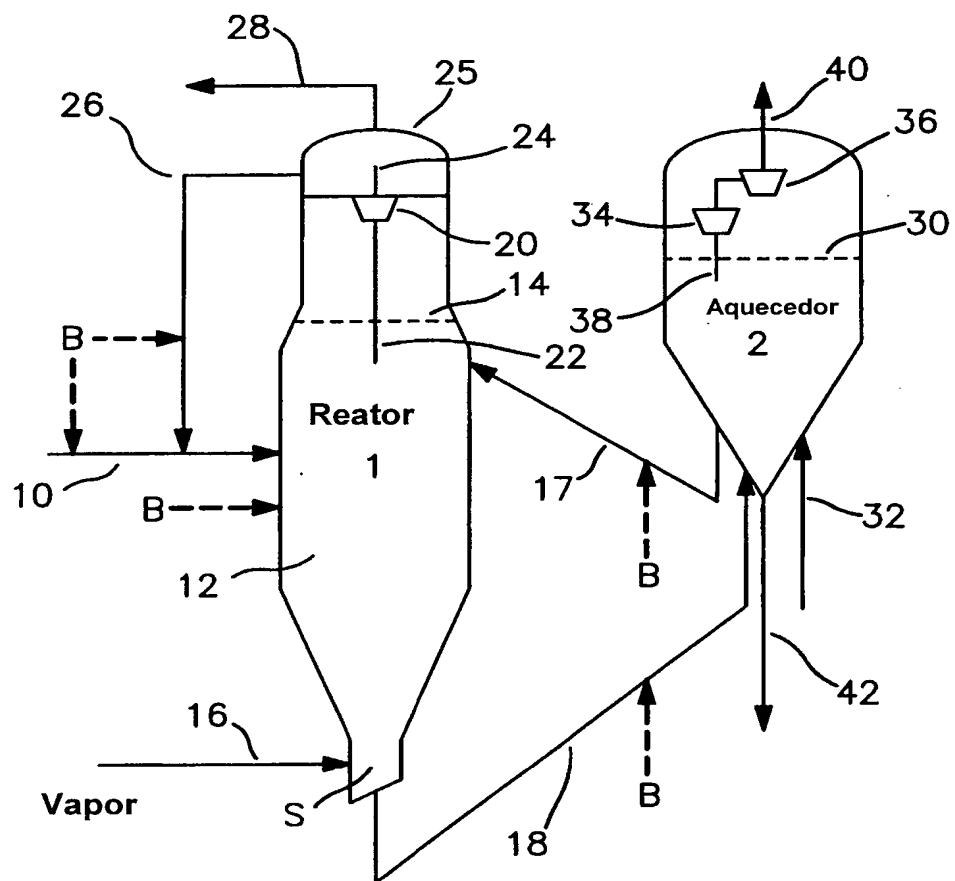
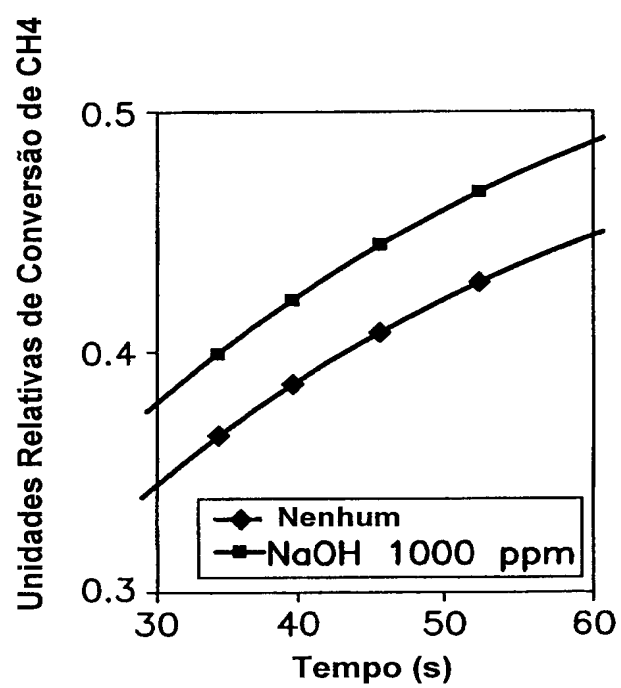
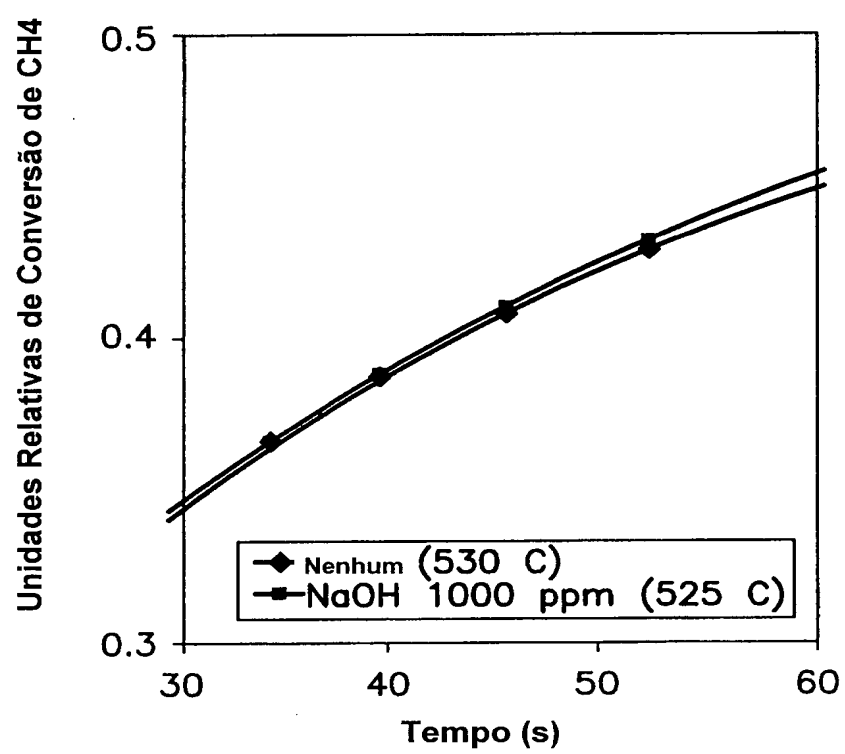


FIG. 1

**FIG. 2**

**FIG. 3**

RESUMO

“PROCESSO PARA CONVERTER UMA CARGA DE ALIMENTAÇÃO
HIDROCARBONÁCEA PESADA EM PRODUTOS DE PONTO DE
EBULIÇÃO MAIS BAIXO”

5 Um processo de coqueificação fluidizada melhorado em que
uma quantidade eficaz de um material básico, preferivelmente um
composto contendo metal alcalino ou alcalino terroso, é adicionado à zona
de coqueificação para atenuar a aglomeração do coque durante a
coqueificação de uma carga de alimentação hidrocarbonácea pesada para
10 produzir produtos de ponto de ebulição mais baixo.