



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0812695-0 A2



(22) Data do Depósito: 16/07/2008

(43) Data da Publicação Nacional: 22/01/2009

(54) Título: "MÉTODO DE DESTILAÇÃO, COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA"

(51) Int. Cl.: B01D 3/14; C10G 3/00; C10G 7/00; C11B 3/12; C11C 1/10.

(30) Prioridade Unionista: 16/07/2007 NZ 556565.

(71) Depositante(es): FDE PROCESS SYSTEMS LIMITED.

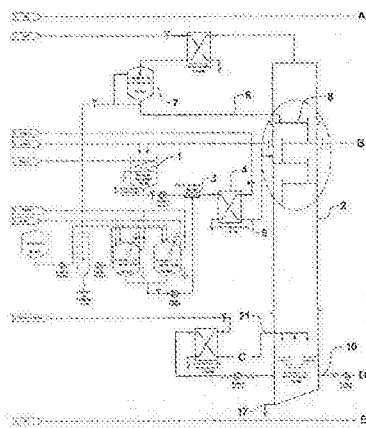
(72) Inventor(es): WILLIAM BRIAN EARL; PRAVEEN KUMAR BHAGAT.

(86) Pedido PCT: PCT NZ2008000175 de 16/07/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/011603 de 22/01/2009

(85) Data da Fase Nacional: 15/01/2010

(57) Resumo: APERFEIÇOAMENTOS EM UM MÉTODO DE DESTILAÇÃO E/OU UMA COLUNA DE DESTILAÇÃO A invenção compreende um método destilação reativa que inclui a etapa de destilação de componentes leves em excesso e de separação dos componentes da fase pesada no mesmo recipiente. Isto pode ser conseguido ao utilizar uma coluna de destilação reativa que tem uma pluralidade de bandejas. Uma barragem é provida em pelo menos a maior parte das bandejas e pelo menos a maior parte das barragens tem uma altura suficiente para permitir um tempo de residência do material na bandeja pelo menos o dobro do tempo de residência de uma bandeja convencional na destilação normal.



MÉTODO DE DESTILAÇÃO, COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA

CAMPO TÉCNICO

A presente invenção refere-se a aperfeiçoamentos em um método para transesterificar, interesterificar e esterificar gorduras e óleos que contêm triglicerídeos e ácidos graxos livres por meio da destilação reativa e/ou por uma coluna de destilação reativa.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

É sabido que a produção de bio-diesel através da transesterificação de óleos vegetais, óleos de peixes e gorduras animais (tal como o sebo) é executada principalmente por processos de batelada ou do semi-contínuos. Nestes processos, os tempos de reação são da ordem de 20 minutos a 90 minutos. Uma característica comum dos processos existentes é que o processamento é executado sequencialmente, em etapas de processo separadas, executadas em recipientes de processo separados (reatores, colunas de destilação e recipientes de separação).

A fim de manufaturar satisfatoriamente o bio-diesel especialmente a partir de gorduras animais (sebo), os ácidos graxos livres (daqui por diante, FFA) precisam estar a um nível muito baixo, por exemplo, de aproximadamente 1 a 2% em peso. Quando o ácido graxo livre na gordura animal excede os valores acima, o pré-tratamento do sebo é requerido. Isto acrescenta complexidade e custos ao processo. Um processo que possa aceitar um material de partida de FFA mais elevado é desejável e tem benefícios econômicos definitivos.

OBJETIVO DA INVENÇÃO

Portanto, um objetivo da presente invenção consiste na apresentação de um método de destilação reativa e/ou uma coluna de destilação reativa que melhore pelo menos os métodos por meio dos qual o bio-diesel ou algo do gênero possa ser manufaturado continuamente a partir dos materiais

de partida de triglicerídeos de uma maneira simples e, contudo eficaz ou que pelo menos proporcione ao público uma escolha útil.

APRESENTAÇÃO DA INVENÇÃO

5 Conseqüentemente, em um primeiro aspecto, a invenção consiste em um método de destilação que inclui a etapa de destilação dos componentes leves em excesso e a separação dos componentes de fase pesada no mesmo recipiente.

10 Preferivelmente, a etapa de destilação compreende a etapa de destilação reativa.

 Em um aspecto adicional, a invenção consiste em uma coluna da destilação reativa que tem uma pluralidade de bandejas, havendo uma barragem em pelo menos a maior parte das bandejas e em que a maior parte das barragens tem uma
15 altura suficiente para permitir pelo menos um tempo de residência do material na bandeja pelo menos o dobro do tempo de residência de uma bandeja convencional na destilação normal.

 Preferivelmente, cada bandeja tem uma barragem e
20 cada barragem tem uma altura suficiente para permitir um tempo de residência do material na bandeja pelo menos o dobro do tempo de residência de uma bandeja convencional na destilação normal.

 Preferivelmente, o tempo de residência é até o
25 triplo e do tempo de residência de uma bandeja convencional.

 Preferivelmente, a barragem tem mais de 60 mm de altura.

 Preferivelmente, a barragem tem entre 20 mm e 60 mm de altura.

30 Preferivelmente, a barragem tem substancialmente 30 mm de altura.

 Preferivelmente, a razão entre a altura da barragem e o diâmetro da coluna é de até 6:50.

Preferivelmente, a razão entre a altura da barragem e o diâmetro da coluna fica compreendida entre substancialmente 2:50 e substancialmente 6:50.

5 Preferivelmente, a razão entre a altura e o diâmetro na barragem é substancialmente de 3:50.

Em ainda um outro aspecto, a invenção consiste em uma coluna de destilação reativa para ser utilizada em um processo de manufatura de bio-diesel a partir de gorduras animais ou de qualquer material de partida de triglicerídeo
10 que tem uma pluralidade de bandejas onde cada barragem na bandeja tem uma altura suficiente para permitir um tempo de residência do material na bandeja pelo menos o dobro do tempo de residência de uma bandeja convencional.

Preferivelmente, o tempo de residência é maior do
15 que o triplo do tempo de residência de uma bandeja convencional.

Preferivelmente, a barragem tem mais de 60 mm de altura.

Preferivelmente, a barragem tem entre 20 mm e 60 mm
20 de altura.

Preferivelmente, a barragem tem substancialmente 30 mm de altura.

Preferivelmente, a razão entre a altura e o diâmetro da barragem é de até 6:50.

25 Preferivelmente, a razão entre a altura e o diâmetro na barragem fica compreendida entre substancialmente 2:50 e substancialmente 6:50.

Preferivelmente, a razão entre a altura e o diâmetro na barragem é substancialmente de 3:50.

30 Preferivelmente, a razão entre a altura e o diâmetro da barragem é determinada empiricamente.

Aos elementos versados na técnica com a qual a invenção está relacionada, muitas mudanças na construção e

realizações amplamente diferentes e aplicações da invenção serão sugeridas sem que se desvie do âmbito da invenção tal como definido nas reivindicações anexas. As apresentações e a descrição são aqui puramente ilustrativas e não se prestam a
5 nenhum sentido limitador.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Uma forma preferida da invenção será descrita agora com referência aos desenhos anexos, nos quais

a Figura 1, que compreende as Figuras 1a e 1b, é
10 uma representação diagramática da usina para permitir que o método de destilação reativa de acordo com a forma preferida da invenção seja executado, e mostra uma forma preferida de coluna de destilação reativa de acordo com a invenção,

a Figura 2 é uma vista de planta de parte de uma
15 parte de formação de bandeja de uma coluna de destilação reativa de acordo com a invenção, e

a Figura 3 é uma vista de planta de uma ampliação da Figura 2.

A presente invenção pode manipular materiais de partida com até 4% de FFA. Onde o FFA aumenta acima deste
20 nível, por exemplo, até 55%, ésteres de metila podem ser produzidos ao esterificar o material de partida com metanol na presença de um catalisador ácido primeiramente, e então os triglicerídeos restantes são reagidos mediante o uso de um
25 catalisador básico e metanol.

A novidade do processo acima é que os tempos de reação conhecidos na técnica anterior para a primeira reação que utiliza o catalisador ácido são longos (horas ou dias). Na presente invenção, o tempo de reação é da ordem de minutos
30 e não é significativamente diferente do processo de conversão de triglicerídeos com catalisador básico.

MELHOR MODO PARA PRATICAR A INVENÇÃO

Com referência à Figura 1, o material de partida de

triglicerídeo é coletado no tanque 1. O material de partida de triglicerídeo pode ser qualquer óleo ou gordura vegetal, de peixes ou animal, apropriado para a manufatura de biodiesel. Uma coluna de destilação reativa 2 é alimentada com o material do tanque 1 que segue através um misturador, onde é misturado com metóxido. A mistura pode ser pré-aquecida em 4 antes de passar ao longo do conduto para uma coluna de destilação reativa 2. A coluna de Destilação reativa 2 também recebe metanol condensado através da tubulação 6 proveniente do tanque de condensado 7.

Dentro da coluna de destilação reativa 2 há uma pluralidade de bandejas, tal como a bandeja 8. Uma pluralidade de tais bandejas é provida e na forma preferida da invenção há aproximadamente dez de tais bandejas, três das quais podem ser categorizadas como bandejas de lavagem e sete das quais como bandejas do reator.

Uma barragem é construída na saída de pelo menos a maioria das bandejas e preferivelmente de cada bandeja, de modo a obter um tempo de residência na bandeja substancialmente maior do que aquele nas torres de destilação convencionais ou conhecidas. Desejavelmente, o tempo de residência do material na bandeja é pelo menos o dobro e preferivelmente até o triplo do tempo de residência que deve ser esperado de uma bandeja convencional ou conhecida. Um tempo de residência típico para uma bandeja convencional é de aproximadamente um a aproximadamente quatro minutos dependendo, por exemplo, do tamanho da bandeja. Desse modo, a construção da presente invenção pode utilizar tempos de residência de aproximadamente três a aproximadamente doze minutos. Desse modo, os barragens têm desejavelmente até 60 mm de altura e mais preferivelmente de substancialmente 20 mm a substancialmente 60 mm de altura e ainda mais preferivelmente aproximadamente 30 mm de altura. Quando são

consideradas as barragens, a razão entre a altura da barragem e o diâmetro da coluna é desejavelmente de até 6:50, e mais desejavelmente fica compreendida entre 2:50 e 6:50 e ainda mais desejavelmente é de aproximadamente 3:50. Haverá alguma variação nestas razões à medida que o diâmetro variar e tipicamente pode ser esperado que os diâmetros da coluna sejam da ordem de meio metro a cinco metros. O objetivo particular é o desenvolvimento de uma construção que tenha os tempos de residência desejados.

10 O material que tem o tempo gasto em cada bandeja é retirado através de tubulação 10 e pode passar através de um refrigerador 11 antes de entrar em uma torre de lavagem 12 onde a lavagem com ácido dos tanques 13 lava o bio-diesel. O bio-diesel lavado passa através da tubulação 14 aos tanques de coleta 15 antes de ser distribuído através da tubulação 16.

A coluna de destilação reativa 2 age como um separador de fase leve pela destilação e como um separador de fase pesada pela decantação, em que a fase pesada é extraída 20 através da saída 17. Eficazmente, a reação e os processos de destilação e decantação são executados dentro do mesmo recipiente.

As bandejas na coluna de destilação reativa 2, tal como a bandeja 8, são preferivelmente perfuradas para 25 permitir que o vapor, tal como o vapor de metanol, introduzido na coluna 2 na entrada 21, passe para cima através das bandejas. A seção perfurada de cada bandeja deve ter uma área perfurada preferivelmente entre 2% e 8% da área em seção transversal da coluna, mais especificamente entre 3% e 5% da área em seção transversal da coluna. Os próprios 30 furos podem ser de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 8 mm de diâmetro, e preferivelmente de 3 mm a 5 mm.

Desse modo, pode ser observado que é provido um

método de destilação reativa e/ou uma coluna de destilação reativa que tem a vantagem de que a destilação da fase leve, a transesterificação dos triglicerídeos reativos e a separação de fase pesada podem ser executadas no mesmo recipiente, conduzindo a vantagens de custo. Um benefício adicional é que, devido aos tempos de residência curtos no reator (dois a dez minutos) e à capacidade de executar a reação total como uma combinação das reações em cada uma das placas, com um excesso de metanol, uma parte do qual é carregada com o catalisador, metóxido de sódio ou de potássio, as reações prosseguem para serem concluídas rapidamente. Isto resulta na formação de bio-diesel com triglicerídeos não reagidos e compostos tais como sabões e espumas. Isto é particularmente permitido pelo número significativo de bandejas na câmara de destilação e na provisão da altura da barragem de maneira tal que o tempo de residência do material em cada bandeja seja pelo menos o dobro e preferivelmente até três vezes o tempo de residência em uma coluna de destilação conhecida convencional.

Será aparente a um elemento versado na técnica que outras colunas de destilação tais como bandejas de válvulas e as bandejas de tampa de bolha poderiam ser utilizadas de uma maneira que atinja o resultado. Outros métodos tais como um leito compactado também poderiam ser utilizados para aumentar o tempo equivalente ao tempo nas bandejas na coluna de destilação reativa.

Por todo, a descrição e as reivindicações deste relatório descritivo, a palavra "compreende" e variações dessa palavra, tais como "que compreende" e "compreendendo", não se prestam a excluir outros aditivos, componentes, números inteiros ou etapas.

REIVINDICAÇÕES

1. MÉTODO DE DESTILAÇÃO, caracterizado pelo fato de incluir a etapa de destilação dos componentes leves em excesso e de separação dos componentes de fase pesada no mesmo recipiente.

2. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa de destilação compreende a destilação reativa.

3. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, caracterizada pelo fato de ter uma pluralidade de bandejas, havendo uma barragem em pelo menos a maior parte das bandejas e em que a maior parte das barragens tem uma altura suficiente para permitir pelo menos um tempo de residência do material na bandeja pelo menos o dobro do tempo de residência de uma bandeja convencional na destilação normal.

4. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que cada bandeja tem uma barragem e cada barragem tem uma altura suficiente para permitir um tempo de residência do material na bandeja pelo menos o dobro do tempo de residência de uma bandeja convencional na destilação normal.

5. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 ou 4, caracterizada pelo fato de que o tempo de residência é até o triplo do tempo de residência de uma bandeja convencional.

6. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 5, caracterizada pelo fato de que a barragem tem mais de 60 mm de altura.

7. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo fato de que a barragem tem entre 20 mm e 60 mm de altura.

8. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato de que a barragem

tem substancialmente 30 mm de altura.

9. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 8, caracterizada pelo fato de que a razão entre a altura da barragem e o diâmetro da coluna é de até 6:50.

10. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada pelo fato de que a razão entre a altura da barragem e o diâmetro da coluna fica compreendida entre substancialmente 2:50 e substancialmente 6:50.

11. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com a reivindicação 10, caracterizada pelo fato de que a razão entre a altura e o diâmetro na barragem é de substancialmente 3:50.

12. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, para ser utilizada em um processo de manufatura de bio-diesel a partir de gorduras animais ou de qualquer material de partida de triglicerídeo, caracterizada pelo fato de ter uma pluralidade de bandejas em que cada barragem na bandeja tem uma altura suficiente para permitir um tempo de residência do material na bandeja pelo menos o dobro do tempo de residência de uma bandeja convencional.

13. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com a reivindicação 12, caracterizada pelo fato de que o tempo de residência é até o triplo do tempo de residência de uma bandeja convencional.

14. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 e 13, caracterizada pelo fato de que a barragem tem mais de 60 mm de altura.

15. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que a barragem tem entre 20 mm e 60 mm de altura.

16. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que a barragem

tem substancialmente 30 mm de altura.

17. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 16, caracterizada pelo fato de que a razão entre a altura e o diâmetro da barragem é de até 6:50.

18. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com a reivindicação 17, caracterizada pelo fato de que a razão entre a altura e o diâmetro na barragem fica compreendida entre substancialmente 2:50 e substancialmente 6:50.

19. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com a reivindicação 18, caracterizada pelo fato de que a razão entre a altura e o diâmetro na barragem é de substancialmente 3:50.

20. COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA, de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 19, caracterizada pelo fato de que a razão entre a altura e o diâmetro da barragem é determinada empiricamente.

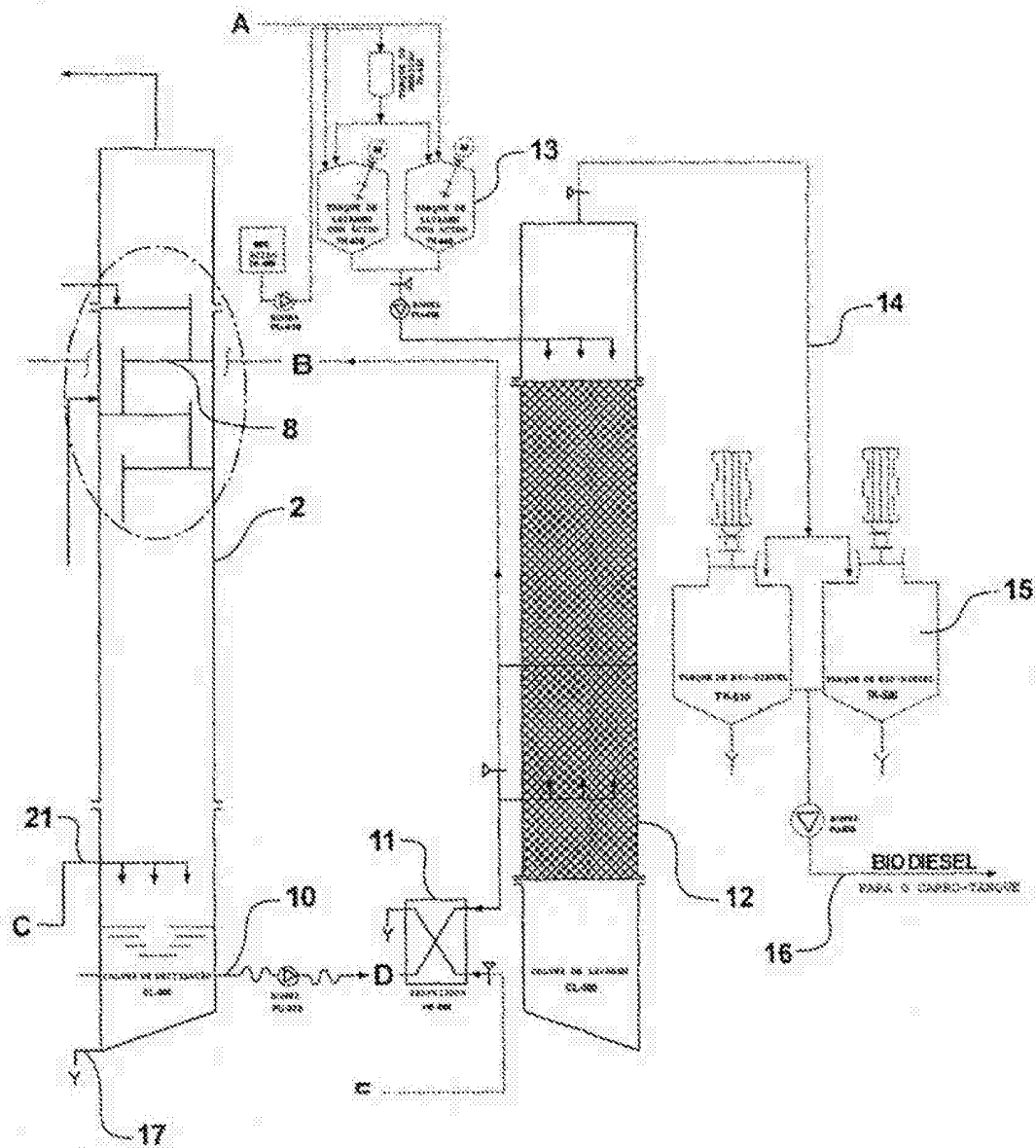


Figure 1b

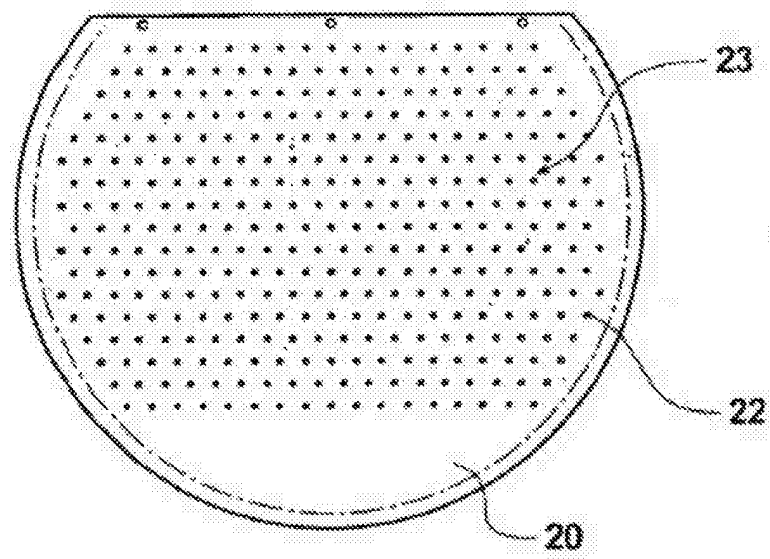


Fig 2

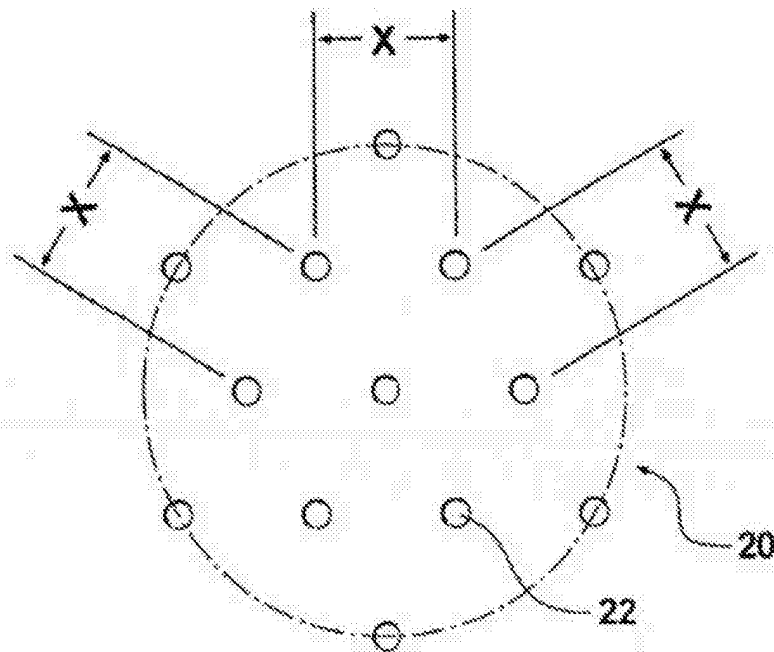


Fig 3

RESUMO

MÉTODO DE DESTILAÇÃO E COLUNA DE DESTILAÇÃO REATIVA

A invenção compreende um método destilação reativa que inclui a etapa de destilação de componentes leves em excesso e de separação dos componentes da fase pesada no mesmo recipiente. Isto pode ser conseguido ao utilizar uma coluna de destilação reativa que tem uma pluralidade de bandejas. Uma barragem é provida em pelo menos a maior parte das bandejas e pelo menos a maior parte das barragens tem uma altura suficiente para permitir um tempo de residência do material na bandeja pelo menos o dobro do tempo de residência de uma bandeja convencional na destilação normal.