



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

**(21) PI 0717143-9 A2**



\* B R P I 0 7 1 7 1 4 3 A 2 \*

(62) Data de Depósito do Pedido Original:  
PI0109685 - 23/03/2001

(22) Data de Depósito: 20/09/2007

(43) Data da Publicação: 08/10/2013  
(RPI 2231)

**(51) Int.Cl.:**

**C07C 1/00**

**F27B 15/08**

**C09C 1/00**

**B01J 8/04**

**(54) Título:** MÉTODO E SISTEMA PARA PRODUIZIR OLEFINAS LEVES.

**(30) Prioridade Unionista:** 29/09/2006 US 11/540802

**(73) Titular(es):** Uop LLC

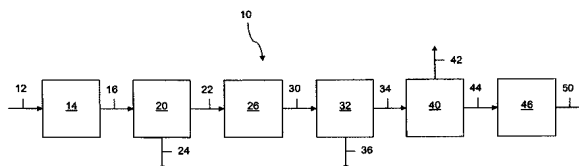
**(72) Inventor(es):** Andrea G. Bozzano, Bipin V. Vora

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

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2007079043 de 20/09/2007

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/042616 de 10/04/2008

**(57) Resumo:** "SISTEMA E MÉTODO DE FUMO ELÉTRICO". Um sistema de fumo elétrico (21) compreendendo um cigarro (23) e um acendedor elétrico (25), no qual o cigarro (23) compreende uma superfície fosca de tabaco tubular (66) parcialmente cheia com material de tabaco (80) de modo a definir uma porção de barra de tabaco cheia (60) e uma porção de barra de tabaco vaga (90). O cigarro (23) e o acendedor (25) são mutuamente dispostos de modo que quando o cigarro (23) é recebido no acendedor (25), o elemento do aquecedor elétrico (37) do acendedor (25) pelo menos parcialmente sobrepõe pelo menos uma porção da porção da barra de tabaco cheia (60). O cigarro (23) e o acendedor (25) são também mutuamente dispostos de modo que quando o cigarro (23) é recebido no acendedor (25), a extremidade livre (15) do cigarro (23) fica fechada. O cigarro (23) inclui uma zona de perfurações (12,14) em uma localização ao longo da porção da barra de tabaco cheia (60), com o cigarro sendo isento de perfurações ao longo da porção da barra de tabaco vaga (90).



## “MÉTODO E SISTEMA PARA PRODUZIR OLEFINAS LEVES”

### FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

Esta invenção em geral diz respeito à conversão dos oxigenados para olefinas e, mais particularmente, para olefinas leves, por intermédio de um processamento integrado.

Uma porção principal da indústria petroquímica pelo mundo inteiro está envolvida com a produção de materiais de olefinas leves e seu uso subsequente na produção de vários produtos químicos importantes. Tal produção e uso de materiais de olefinas leves podem envolver várias reações químicas bem conhecidas incluindo, por exemplo, polimerização, oligomerização, e reações de alquilação. As olefinas leves em geral incluem etileno, propileno e misturas destes. Estas olefinas leves são blocos de construção essenciais usados nas indústrias químicas e petroquímicas modernas. Uma fonte principal para as olefinas leves no refino dos dias atuais é o craqueamento a vapor das alimentações de petróleo. Por vários motivos, incluindo as considerações geográficas, econômicas, políticas e de fornecimento diminuído, a técnica tem tentado por longo tempo fontes outras que não petróleo para as quantidades massivas de matérias primas que são necessárias para suprir a demanda quanto estes materiais de olefina leve.

A procura por materiais alternativos para a produção olefinas leves levou ao uso de oxigenados tais como álcoois e, mais particularmente, ao uso de metanol, etanol, e álcoois superiores ou seus derivados ou outros oxigenados tais como éter dimetílico, éter dietílico, etc, por exemplo. As peneiras moleculares tais como os catalisadores de zeólito cristalino e não zeolíticos microporosos, particularmente silicoaluminofosfatos (SAPO), são conhecidos promover a conversão dos oxigenados para as misturas de hidrocarboneto, particularmente misturas de hidrocarboneto amplamente compostas de olefinas leves.

Tal processamento, em que a alimentação que contém

oxigenados é primeiramente metanol ou uma combinação de metanol-água (incluindo metanol bruto), tipicamente resulta na liberação de quantidades significantes de água na procurada conversão de tais alimentações para olefinas leves. Por exemplo, tais processamentos normalmente envolvem a  
5 liberação de 2 mol de água por mol de etileno formado e a liberação de 3 mol de água por mol de propileno formado. A presença de tais quantidades relativas aumentadas de água pode aumentar significativamente o potencial para o dano hidrotérmico para o catalisador de conversão de oxigenados. Além disso, a presença de tais quantidades relativas aumentadas de água  
10 significativamente aumenta a taxa de fluxo volumétrico do efluente do reator, resultando na necessidade quanto recipientes de tamanho grande e equipamento de processamento e operação associados.

A US 5.714.662 para Vora *et al.*, divulgação a qual é aqui incorporada por referência em sua totalidade, divulga um processo para a  
15 produção de olefinas leves a partir de uma corrente gasosa de hidrocarbonetos através de uma combinação de reforma, produção oxigenada, e conversão de oxigenados em que uma corrente de metanol bruto (produzida na produção de oxigenados e que compreende metanol, extremidades leves, e álcoois pesados) é passada diretamente para uma zona de conversão de oxigenados  
20 para a produção de olefinas leves.

Enquanto tal processamento provou ser eficaz para a produção de olefina, outras melhoras foram desejadas e procuradas. Por exemplo, existe um desejo e necessidade crescentes quanto a redução de tamanho e conseqüentemente do custo dos recipientes de reação necessários. Além disso,  
25 existe um desejo e uma necessidade crescentes quanto esquemas e arranjos de processamento que podem prontamente manusear e controlar tanto o calor da reação e o sub-produto de água associados com tal processamento. Além disso, existe um desejo e uma necessidade crescentes quanto esquemas e arranjos de processamento que produzem ou resultam em quantidades

relativas aumentadas de olefinas leves.

### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Um objetivo geral da invenção é fornecer esquemas e arranjos de processamento melhorados para a produção de olefinas, particularmente olefinas leves.

Um objetivo mais específico da invenção é superar um ou mais dos problemas descritos acima.

O objetivo geral da invenção pode ser obtido, pelo menos em parte, através dos métodos específicos para produzir as olefinas leves. De acordo com uma forma de realização, é fornecido um método para produzir as olefinas leves que envolve contatar uma carga de alimentação que contém metanol em um zona de reator de conversão de metanol com um catalisador e em condições de reação eficazes para produzir um efluente da zona de reator de conversão de metanol que compreende éter dimetílico e água. Pelo menos uma porção da água é removida do efluente da zona de reator de conversão de metanol para formar uma primeira corrente de processo que compreende éter dimetílico e tendo um teor de água reduzido. Uma alimentação que compreende pelo menos uma porção da primeira corrente de processo é comunicada em uma zona de reator de conversão de oxigenados com um catalisador de conversão de oxigenados em condições de reação de conversão de oxigenados, incluindo um pressão de reação de conversão de oxigenados de pelo menos 240 kPa absoluto, eficaz para converter pelo menos uma porção da alimentação a uma corrente de produtos de conversão de oxigenados que compreende as olefinas leves e as olefinas pesadas. Pelo menos uma porção da corrente de produtos de conversão de oxigenados olefinas pesadas são reagidas em uma zona de conversão de olefinas pesadas para formar uma corrente efluente da zona de conversão de olefinas pesadas que compreende as olefinas leves adicionais. Pelo menos uma porção das olefinas leves adicionais são subsequentemente recuperadas a partir da

corrente efluente da zona de conversão de olefinas pesadas.

A técnica anterior em geral falha nos esquemas e arranjos de processamento para a produção de olefinas e, mais particularmente, para a produção de olefinas leves a partir de uma alimentação que contém oxigenados e cujos esquemas e arranjos de processamento são tão simples, eficazes e/ou eficientes quanto pode ser desejado. Mais particularmente, a técnica anterior em geral falha em fornecer tais esquemas e arranjos de processamento que objetivam questões tais como a relação a co-produção de água, produção de olefinas leves com propileno desejavelmente aumentado à razões de eficácia de etileno e carbono quanto a produção de olefinas leves como simplesmente, eficazmente e/ou eficientemente como pode ser desejado.

Um método para produzir as olefinas leves, de acordo com uma outra forma de realização, envolve contatar uma carga de alimentação que contém metanol em uma zona de reator de conversão de metanol com um catalisador e em condições de reação eficazes para produzir um efluente da zona de reator de conversão de metanol que compreende éter dimetílico e água. Pelo menos uma porção da água é removida do efluente da zona de reator de conversão de metanol para formar uma primeira corrente de processo que compreende éter dimetílico e tendo um teor de água reduzido. Uma alimentação que compreende pelo menos uma porção da primeira corrente de processo pode então ser comunicada em uma zona do reator de conversão de oxigenados com um catalisador de conversão de oxigenados em condições de reação de conversão de oxigenados eficazes para converter pelo menos uma porção da alimentação a uma corrente de produtos de conversão de oxigenados que compreende as olefinas leves e as olefinas pesadas. As condições de reação de conversão de oxigenados desejavelmente incluem uma pressão de reação de conversão de oxigenados em uma faixa de pelo menos 300 kPa absoluto a 450 kPa absoluto. Pelo menos uma porção da

corrente de produtos de conversão de oxigenados olefinas pesadas pode ser subsequentemente reagida em uma zona de conversão de olefinas pesadas por intermédio de pelo menos uma de uma reação de craqueamento de olefinas uma reação de metátese para formar uma corrente efluente da zona de conversão de olefinas pesadas que compreende as olefinas leves adicionais. Pelo menos uma porção das olefinas leves adicionais pode ser subsequentemente recuperada da corrente efluente da zona de conversão de olefinas pesadas.

Também é fornecido um sistema para produzir as olefinas leves. De acordo com uma forma de realização preferida, um tal sistema inclui uma zona de reator de conversão de metanol para contatar uma carga de alimentação que contém metanol com um catalisador e em condições de reação eficazes para produzir um efluente da zona de reator de conversão de metanol que compreende éter dimetílico e água. Um primeiro separador é fornecido. O primeiro separador é eficaz para separar pelo menos uma porção da água do efluente da zona de reator de conversão de metanol para formar uma primeira corrente de processo que compreende éter dimetílico e tendo um teor de água reduzido. Uma zona de reator de conversão de oxigenados é fornecida para contatar uma alimentação que compreende pelo menos uma porção da primeira corrente de processo de éter dimetílico com uma conversão de oxigenados com um catalisador e em condições de reação incluindo uma pressão de reação de pelo menos 240 kPa absoluto eficaz para converter pelo menos uma porção da alimentação para uma corrente de produtos de conversão de oxigenados que compreende as olefinas leves e as olefinas pesadas. O sistema também inclui uma zona de conversão de olefinas pesadas eficaz para converter as olefinas pesadas da corrente de produtos de conversão de oxigenados para formar uma corrente efluente da zona de conversão de olefinas pesadas que compreende as olefinas leves adicionais. O sistema também inclui uma zona de recuperação para recuperar pelo menos

uma porção das olefinas leves adicionais a partir da corrente efluente da zona de conversão de olefinas pesadas.

Como aqui usado, as referências às “olefinas leves” devem ser entendidas para em geral se referir às olefinas  $C_2$  e  $C_3$ , isto é, etileno e propileno.

No presente contexto, o termo “olefinas pesadas” em geral se refere às olefinas  $C_4$ - $C_6$ .

“Oxigenados” são hidrocarbonetos que contêm um ou mais átomos de oxigênio. Os oxigenados típicos incluem os álcoois e éteres, por exemplo.

“Óxido de carbono” se refere ao dióxido de carbono e/ou monóxido de carbono.

As referências ao “hidrocarboneto  $C_x$ ” devem ser entendidos se referir às moléculas de hidrocarboneto tendo o número de átomos de carbono representado pelo subscrito “x”. De modo similar, o termo “corrente contendo  $C_x$ ” se refere uma corrente que contém hidrocarboneto  $C_x$ . O termo “hidrocarbonetos  $C_x+$ ” se refere às moléculas de hidrocarboneto tendo o número de átomos de carbono representado pelo subscrito “x” ou maior. Por exemplo, “hidrocarbonetos  $C_4+$ ” incluem hidrocarbonetos com o número de carbono de  $C_4$ ,  $C_5$  e maior. O termo “hidrocarbonetos  $C_x-$ ” se referem às moléculas de hidrocarboneto tendo o número de átomos de carbono representado pelo subscrito “x” ou menor. Por exemplo, “hidrocarbonetos  $C_4-$ ” incluem os hidrocarbonetos com número de carbono de  $C_4$ ,  $C_3$  e menor.

A coluna ou zona “RWD” se refere a uma coluna ou zona de reação com destilação tal como pode em geral servir para combinar o processo de reação e destilação em um dispositivo de processamento único.

Outros objetivos e vantagens serão aparentes àqueles habilitados na técnica a partir da seguinte descrição detalhada dada em

conjunção com as reivindicações e figuras em anexo.

### DESCRIÇÃO RESUMIDA DAS FIGURAS

5 A FIG. 1 é um diagrama esquemático simplificado de um sistema integrado para o processamento de uma carga de alimentação que contém oxigenados para as olefinas, particularmente olefinas leves, de acordo com uma forma de realização.

10 A FIG. 2 é um diagrama esquemático simplificado de um sistema integrado para o processamento de uma carga de alimentação que contém oxigenados para olefinas, particularmente olefinas leves, e que apresenta uma integração do sistema de uma zona de conversão de olefinas pesadas de acordo com uma forma de realização.

15 A FIG. 3 é um diagrama esquemático simplificado de um sistema integrado para o processamento de uma carga de alimentação que contém oxigenados para olefinas, particularmente olefinas leves, e apresentando a integração do sistema de uma zona de conversão de olefinas pesadas de acordo com outra forma de realização.

FIG. 4 é um diagrama esquemático simplificado de uma modificação do processo de coluna ou zona RWD de acordo com uma forma de realização preferida.

20 Aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamento aqui fornecidos reconhecerão e apreciarão que os diagramas de fluxo do sistema ou processo ilustrados foram simplificados pela eliminação de várias partes usuais ou habituais do equipamento do processo incluindo alguns trocadores de calor, processo sistemas de controle, bombas, sistemas de  
25 fracionamento e outros. Também pode ser observado que o fluxo de processo descrito nas figuras pode ser modificado em muitos aspectos sem romper com o conceito básico geral da invenção.

### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

A carga de alimentação que contém os oxigenados pode ser

convertida para as olefinas leves em uma reação catalítica e os hidrocarbonetos pesados (por exemplo, hidrocarbonetos  $C_4+$ ) formados durante tal processo podem ser novamente processados de modo subsequente para aumentar as olefinas leves (por exemplo, olefinas  $C_2$  e  $C_3$ ) produzidas ou resultantes deste. De acordo com uma forma de realização preferida, uma carga de alimentação que contém metanol é convertida para formar éter dimetílico (DME) que por sua vez é reagido para formar uma mistura de produtos incluindo olefinas leves e olefinas pesadas, com pelo menos uma porção das olefinas pesadas sendo subsequentemente convertida para formar produtos de olefinas leves adicionais.

A FIG. 1 ilustra de um modo esquemático um sistema integrado, em geral indicado pela referência numeral 10, para o processamento de uma carga de alimentação que contém oxigenados para olefinas, particularmente olefinas leves, de acordo com uma forma de realização.

Mais particularmente, uma carga de alimentação que contém metanol é introduzida por intermédio de uma linha 12 em uma zona de reator de conversão de metanol 14 em que a carga de alimentação que contém metanol comunica com uma catalisador de conversão de metanol e em condições de reação eficaz para converter a carga de alimentação que contém metanol para produzir uma corrente do efluente da zona de reator de conversão de metanol que compreende éter dimetílico e água, em uma maneira como é conhecido na técnica.

Como será apreciado por aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecidos, uma tal carga de alimentação pode ser metanol de grau comercial, metanol bruto ou qualquer combinação deste. O metanol bruto pode ser um produto não refinado de uma unidade de síntese de metanol. Aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecidos entenderão e apreciarão que no interesse dos

fatores tais como estabilidade de catalisador melhorada, formas de realização que utilizam alimentações de metanol de pureza superior podem ser preferidas. Deste modo, as alimentações adequadas podem compreender metanol ou um metanol e água misturados, com tais alimentações possíveis tendo um teor de metanol de entre 65 % e 100 % em peso, preferivelmente um teor de metanol de entre 80 % e 100 % em peso e, de acordo com uma forma de realização preferida, um teor de metanol de entre 95 % e 100 % em peso.

Enquanto as condições de processo para uma tal conversão do metanol para éter dimetílico podem variar, na prática tal reação do processo de fase a vapor pode tipicamente ocorrer de modo desejável em uma temperatura na faixa de 200° a 300° C (com uma temperatura de 240° a 260° C, por exemplo, a 250° C, sendo preferida); uma pressão na faixa de 200 a 1500 kPa (com uma pressão na faixa de 400 a 700 kPa, por exemplo, a 500 kPa, sendo preferida); e uma velocidade horária espacial em peso (“WHSV”) na faixa de 2 a 15 hr<sup>-1</sup>, com uma WHSV na faixa de 3 a 7 hr<sup>-1</sup>, por exemplo, 5 hr<sup>-1</sup>, sendo preferida). Na prática, uma taxa de conversão de metanol para éter dimetílico de 80 por cento ou mais é preferida.

A corrente efluente da zona de reator de conversão de metanol é introduzida por intermédio de uma linha 16 em uma seção separadora tal como composta de um ou mais unidades de separação tal como conhecido na técnica em que pelo menos uma porção da água é removida destas para formar uma primeira corrente do processo que compreende éter dimetílico e tendo um teor de água reduzido em uma linha 22 e uma corrente composta principalmente de água, sozinha ou em combinação com metanol não-reagido, em uma linha 24. Como será apreciado, um dispositivo de resfriamento (não apresentado) pode ser apropriadamente disposto antes da seção separadora 20 tal como para facilitar a separação de água desejada.

Por exemplo, tal separação de água pode ser desejavelmente

realizada em um tambor de vaporização ou, se uma separação mais completa é desejada, em uma unidade de separação da coluna de destilação. Na prática, é em geral desejável remover pelo menos 75 por cento ou mais, preferivelmente pelo menos 90 por cento ou mais da água produzida.

5                   Aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecidos apreciarão que o metanol não reagido restante pode ou se dividir em uma corrente do topo da unidade de separação ou uma corrente dos fundos da unidade de separação ou ambas, para um outro processamento como aqui descrito. Por exemplo, o metanol em tal corrente de fundos da  
10 unidade de separação pode, se desejado, ser recuperado (tal como através ou por uma coluna divisora) e reciclado para a zona de reator de conversão de metanol 14.

                  A primeira corrente de processo ou pelo menos uma porção desta, é alimentada ou introduzida por intermédio da linha 22 em uma seção  
15 do reator de conversão de oxigenados 26 em que a alimentação comunica com um catalisador de conversão de oxigenados em condições de reação eficazes para converter pelo menos uma porção da alimentação a uma corrente de produtos de conversão de oxigenados que compreende hidrocarbonetos de gás combustível, olefinas leves, e hidrocarbonetos C<sub>4</sub>+, incluindo uma quantidade  
20 de hidrocarbonetos leves, em uma maneira como é conhecido na técnica, tal como, por exemplo, utilizando um reator de leito fluidizado.

                  As condições de reação para a conversão dos oxigenados tais como éter dimetílico, metanol e combinações destes, por exemplo, para as olefinas leves são conhecidas àqueles habilitados na técnica. Preferivelmente,  
25 de acordo com as formas de realização particulares, as condições de reação compreendem uma temperatura entre 200° e 700° C, mais preferivelmente entre 300° e 600° C, e mais preferivelmente entre 400° e 550° C. Como será apreciado por aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecidos, as condições de reação são em geral variáveis tais como

dependentes dos produtos desejados. As olefinas leves produzidas podem ter uma razão de etileno para propileno de entre 0,5 e 2,0 e preferivelmente entre 0,75 e 1,25. Se uma razão superior de etileno para propileno é desejada, então a temperatura de reação é maior do que se uma razão inferior de etileno para propileno é desejada. A faixa de temperatura de alimentação preferida é entre 80° e 210° C. Mais preferivelmente a faixa temperatura de alimentação é entre 110° e 210° C. De acordo com uma forma de realização preferida, a temperatura é desejavelmente mantida abaixo de 210° C para evitar ou minimizar a decomposição térmica.

De acordo com certas formas de realização preferidas, é particularmente vantajoso utilizar as condições de reação de conversão de oxigenados incluindo uma pressão de reação de conversão de oxigenados de pelo menos 240 kPa absoluto. Em certas formas de realização preferidas, uma pressão de reação de conversão de oxigenados em uma faixa de pelo menos 240 kPa absoluto a 580 kPa absoluto é preferida. Além disso, em certas formas de realização preferidas uma pressão da reação de conversão de oxigenados de pelo menos 300 kPa absoluto e tal como em uma faixa de pelo menos 300 kPa absoluto a 450 kPa absoluto pode ser preferida. Aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecidos apreciarão que embora tal operação em pressões superiores do que as normalmente utilizadas no processamento de oxigenado para olefina, particularmente metanol para olefina (por exemplo, "MTO") convencionais, reduções significantes no tamanho do reator (por exemplo, reduções no tamanho da conversão do reator de oxigenados podem ser realizadas). Por exemplo, em vista da razão da pressão entre a operação normal e a operação de pressão mais alta de acordo com esta, as reduções no tamanho do reator de pelo menos 20 por cento ou mais, tais como as reduções no tamanho do reator de 33 por cento ou mais podem ser realizadas através de tal operação de pressão superior.

Na prática, a conversão de oxigenados de pelo menos 90 por cento, preferivelmente de pelo menos 95 por cento e, em pelo menos certas formas de realização preferidas, as conversões de 98 a 99 por cento ou mais podem ser realizadas em um tal processo de conversão de oxigenado para olefina.

A seção do reator de conversão de oxigenados 26 produz ou resulta em um produto de conversão de oxigenados ou corrente efluente que compreende em geral hidrocarbonetos de gás combustível, olefinas leves, olefinas pesadas e outros hidrocarbonetos  $C_4+$  bem como o sub-produto de água em uma linha 30. A corrente efluente de conversão de oxigenados ou pelo menos uma porção desta é apropriadamente processada tal como através de uma seção de extinção e compressão 32 tal como para formar uma corrente de produtos de conversão de oxigenados comprimida resultante em uma linha 34 e uma corrente de água residual em uma linha 36, tal como, por exemplo, pode conter níveis baixos de álcoois não reagidos bem como pequenas quantidades de sub-produtos oxigenados tais como aldeídos de baixo peso molecular e ácidos orgânicos, e como tais podem ser apropriadamente tratados, dispostos ou reciclados.

A linha da corrente de produtos de conversão de oxigenados 34 é introduzida em um sistema de concentração de gás apropriado 40.

Os sistemas de concentração de gás tais como os usados para o processamento dos produtos resultantes a partir de tal processamento de conversão de oxigenados são bem conhecidos àqueles habilitados na técnica e em geral formam limitações na prática mais ampla da invenção como aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecido apreciarão.

No sistema de concentração gasoso 40, a corrente de a linha de produtos de conversão de oxigenados 34, como um todo ou em parte, é desejavelmente processada para fornecer uma ou mais correntes de processo

desejadas tais como incluindo uma ou mais de uma corrente de gás combustível, uma corrente de etileno, uma corrente de propileno, uma corrente de olefinas pesadas e uma corrente de outros hidrocarbonetos  $C_4+$ . Aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecido apreciarão que tal correntes de processo particulares podem ser desejavelmente utilizadas nas formas de realização específicas como descrito mais abaixo. A FIG. 1 foi simplificada para apresentar uma linha de corrente de processo 42 tal como em geral composta de um ou mais materiais de produto final e uma linha de corrente de processo 44 tal como enviada para outro processamento de acordo com a invenção como mais completamente descrito abaixo.

Uma ou mais das correntes de processo que resultam do sistema de concentração de gás 40 (na forma de realização da FIG. 1, a corrente de processo na linha 44) é introduzida em uma zona de conversão de olefinas pesadas 46, tal como mais especificamente descrito abaixo, com pelo menos uma porção de tal corrente de processo apropriadamente reagida para formar o efluente da zona de conversão de olefinas pesadas que compreende pelo menos as olefinas leves adicionais, apresentadas como saindo deste como uma linha da corrente de processo 50.

Aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecidos apreciarão que o sistema de integração da zona do reator de conversão de metanol por meio do qual o metanol pode ser desejavelmente convertido para éter dimetílico, com a remoção subsequente do sub-produto de água reduz o fluxo volumétrico através do reator e por esta razão reduz o tamanho do reator. Além disso, tal remoção da água pode reduzir vantajosamente a severidade hidrotérmica do reator. Além disso, o sistema integração de uma tal zona do reator de conversão de metanol pode desejavelmente resultar na remoção de uma porção significativa do aquecimento da reação tal como para permitir a operação com necessidades

de resfriamento reduzidas (por exemplo, operação com a remoção de um ou mais resfriadores do catalisador a partir do reator). Ainda mais, as desvantagens de processamento possíveis tais como devido à possível seletividade aumentada aos hidrocarbonetos pesados, particularmente as olefinas pesadas, são desejavelmente minimizadas ou evitadas através da integração do sistema da zona de conversão de olefinas pesadas apropriada como aqui descrito.

Aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecidos adicionalmente notarão que o uso de DME como alimentação à uma unidade do reator de conversão de oxigenados para olefinas pode apresentar vantagens operacionais no uso de outros materiais de alimentação oxigenados, tais como durante o início do reator de oxigenados para olefinas. Por exemplo, devido ao seu ponto de ebulição relativamente baixos, a DME pode ser introduzida como um gás em um reator frio sem a possibilidade de condensação, e pode ser usada como um meio de aquecimento para aumentar a temperatura do reator. Ao contrário, os materiais carga de alimentação oxigenada de ebulição mais alta tais como metanol, etanol, etc, podem precisar que o reator seja pré-aquecido tal como por ou através de algum outro meio de aquecimento para evitar a condensação no reator. Aqueles habilitados na técnica reconhecerão e apreciarão a importância de evitar a condensação gasosa em um sistema de leito fluidizado, e reconhecerão as vantagens de um procedimento de início simplificado usando DME como um material de alimentação em tal processamento.

Para outro entendimento do desenvolvimento objeto, referência agora é feita à FIG. 2. A FIG. 2 ilustra de modo esquemático um sistema integrado, em geral indicado pela referência numeral 210, para o processamento de um carga de alimentação que contém oxigenados para olefinas, particularmente olefinas leves, e apresentando a integração do sistema de uma zona de conversão de olefinas pesadas de acordo com uma

forma de realização.

No sistema integrado 210, similar ao sistema integrado 10 descrito acima, uma carga de alimentação que contém metanol tal como descrito acima é introduzida por intermédio de uma linha 212 em uma zona de reator de conversão de metanol 214 em que a carga de alimentação que contém metanol comunica com um catalisador de conversão de metanol e em condições de reação eficazes para converter a carga de alimentação que contém metanol para produzir uma corrente efluente da zona de reator de conversão de metanol tal como a qual compreende éter dimetílico e água.

A corrente efluente da zona de reator de conversão de metanol é introduzida por intermédio de uma linha 216 em uma seção separadora 220 tal como descrito acima em que a água é removida desta para formar uma primeira corrente de processo que compreende éter dimetílico e tendo um teor de água reduzido em uma linha 222 e uma corrente composta principalmente de água, sozinha ou em combinação com metanol não reagido, em uma linha 224.

A primeira corrente de processo, ou pelo menos uma porção desta, é alimentada ou introduzida por intermédio da linha 222 em uma seção do reator de conversão de oxigenados 226 em que a alimentação comunica com um catalisador de conversão de oxigenados em condições de reação eficazes para converter pelo menos uma porção da alimentação a uma corrente de produtos de conversão de oxigenados que compreende os hidrocarbonetos de gás combustível, olefinas leves, e hidrocarbonetos  $C_4+$ , incluindo uma quantidade de hidrocarbonetos pesados, em uma maneira como é conhecido na técnica, tal como, por exemplo, utilizando um reator de leito fluidizado, tal como descrito acima.

A seção do reator de conversão de oxigenados 226 produz ou resulta em um produto de conversão de oxigenados ou corrente efluente em geral que compreende hidrocarbonetos de gás combustível, olefinas leves,

calor suficiente para aquecer a ferramenta de formação-moldagem até uma temperatura predeterminada. Na ferramenta de formação-moldagem apresentada na Figura 2, seis tubos e quatro tubos são apresentados na tubulação 4 e na tubulação 5 respectivamente, e cada par de tubos é conectado à configuração em forma de U. Na Figura 2, as setas apresentadas na tubulação 4 e na tubulação 5 mostram o sentido do meio de aquecimento que circula a partir do controlador de temperatura.

Como mostra a Figura 2, a porta de conexão 12 da tubulação 4 e da tubulação 5 até o controlador de temperatura é preferencialmente reunida em um lado da ferramenta de formação-moldagem por facilitar a conexão à linha de um meio de aquecimento do controlador de temperatura. Ainda, como apresenta a Figura 2, a tubulação 4 é preferencialmente disposta até a parte externa da linha de compensação 50 do produto. A pré-forma na forma do produto pode ser aquecida de forma suficiente pela disposição da tubulação 4 até a parte externa da linha de compensação do produto. O modo de conexão da tubulação 4 e da tubulação 5 até o controlador de temperatura não é particularmente restrito, e também é necessário que corresponda ao número de linhas do meio de aquecimento que podem ser montadas no controlador de temperatura.

Na presente invenção, a tubulação 4 é integrada à superfície posterior da parte da placa plana 2 que formam a parte convexa por meio de um material termocondutor. A Figura 1 mostra um estado em que a tubulação 4 e a tubulação 5 como via de fluxo do meio de aquecimento são revestidas com o material termocondutor 6 e integradas à superfície posterior da parte da placa plana 2 e da parte da superfície plana 3 que formam a parte convexa oca. Assim sendo, a integração pelo material termocondutor torna favorável a condutividade térmica proveniente do meio de aquecimento que circula no interior da tubulação, permitindo o aquecimento da ferramenta de formação-moldagem. A integração pelo material termocondutor aqui descrito significa que a superfície da tubulação 4 disposta na superfície posterior da parte da placa plana 2 é fixada à parte da placa plana, enquanto estiver revestida com o material termocondutor e que, em outras palavras, a tubula-

outros podem ser desejavelmente purificados a partir da corrente do material sendo processada no sistema 210, em uma maneira tal como conhecido na técnica. Como será apreciado por aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecidos, tais compostos em geral não convertem muito bem em reatores de craqueamento de olefina. Conseqüentemente, tal purificação pode evitar a formação indesejável de tais compostos dentro do sistema 210.

A corrente efluente de olefinas craqueadas podem ser, como apresentado, desejavelmente passada através da linha 264 e a linha 238 e apropriadamente processada através do sistema de concentração gasosa 240.

Como será apreciado por aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecidos, tal integração do sistema de uma zona de conversão de olefinas pesadas na forma de uma seção de reação de craqueamento de olefinas pode pelo menos em parte atacar a seletividade aumentada para os hidrocarbonetos pesados devido a operação de pressão aumentada.

A FIG. 3 ilustra de modo esquemático um sistema integrado, em geral indicado pela referência numeral 310, para o processamento de uma carga de alimentação que contém oxigenados para olefinas, particularmente olefinas leves, e que apresentam a integração do sistema de uma zona de conversão de olefinas pesadas de acordo com outra forma de realização

No sistema integrado 310, similar ao sistema integrado 10 descrito acima, uma carga de alimentação apropriada que contém metanol tal como descrito acima é introduzida por intermédio de uma linha 312 em uma zona de reator de conversão de metanol 314 em que a carga de alimentação que contém metanol comunica com um catalisador de conversão de metanol e em condições de reação eficazes para converter a carga de alimentação que contém metanol para produzir uma corrente efluente da zona de reator de conversão de metanol tal como a que compreende éter dimetílico e água.

A corrente efluente da zona de reator de conversão de metanol é introduzida por intermédio de uma linha 316 em uma seção separadora 320 tal como descrito acima em que a água é removida desta para formar uma primeira corrente de processo que compreende éter dimetílico e tendo um teor de água reduzido em uma linha 322 e uma corrente composta primeiramente de água, sozinha ou em combinação com metanol não reagido, em uma linha 324.

A primeira corrente de processo, ou pelo menos uma porção desta, é alimentada ou introduzida por intermédio da linha 322 em uma seção do reator de conversão de oxigenados 326 em que a alimentação comunica com um catalisador de conversão de oxigenados em condições de reação eficazes para converter pelo menos uma porção da alimentação a uma corrente de produtos de conversão de oxigenados que compreende hidrocarbonetos de gás combustível, olefinas leves, e hidrocarbonetos  $C_4+$ , incluindo uma quantidade de hidrocarbonetos pesados, em uma maneira como é conhecido na técnica, tal como, por exemplo, utilizando um reator de leito fluidizado, tal como descrito acima.

A seção do reator de conversão de oxigenados 326 produz ou resulta em uma corrente efluente ou produto de conversão de oxigenados que em geral compreende os hidrocarbonetos de gás combustível, olefinas leves, olefinas pesadas e outros hidrocarbonetos  $C_4+$  bem como sub-produto de água em uma linha 330. A corrente efluente de conversão de oxigenados ou pelo menos uma porção desta é apropriadamente processada tal como através de uma seção de extinção e compressora 332 tal como para formar uma corrente de produtos de conversão de oxigenados comprimida resultante em uma linha 334 e uma corrente de água residual em uma linha 336, como descrito acima.

A corrente de produtos de conversão de oxigenados pode ser passada, por intermédio das linhas 334 e 338, e introduzida em um sistema de concentração gasosa apropriada 340. No sistema de concentração gasosa 340,

a corrente de produtos de conversão de oxigenados, como um todo ou em parte, é desejavelmente processada tal como descrito acima para fornecer uma ou mais correntes de processo desejadas tal como incluindo uma ou mais de uma corrente de etileno tal como em uma linha 352, uma corrente de propileno em uma linha 354, uma corrente de C<sub>4</sub> hidrocarboneto, incluindo as olefinas C<sub>4</sub>, em uma linha 356 e uma ou mais outras correntes de processo e tal como pode incluir uma corrente de gás combustível, uma ou mais correntes de purificação, etc., e em geral representado pela 360.

A corrente de hidrocarbonetos C<sub>4</sub> ou uma porção selecionada desta na linha 356 e pelo menos uma porção da corrente de etileno na linha 352, tal como apresentada pela linha 361, são introduzidas em uma zona de conversão de olefinas pesadas 362 na forma de uma seção de reação de metátese e sob condições eficazes para produzir uma metátese efluente que compreende propileno. O etileno em excesso ou líquido pode ser passado pela linha 363 tal como para a recuperação do produto ou outro processamento como pode ser desejado.

A reação de metátese pode em geral ser realizada sob condições e utiliza catalisadores tais como são conhecidos na técnica. De acordo com uma forma de realização preferida, um catalisador de metátese tal como contendo uma quantidade catalítica de pelo menos um dos óxidos de molibdeno e óxido de tungstênio é adequado para a reação de metátese. As condições para a reação de metátese em geral inclui a temperatura de reação variando de 20° a 450° C, preferivelmente de 250° a 350° C, e as pressões variando de atmosférica para acima de 3.000 psig (20,6 MPag), preferivelmente entre 435 e 510 psig (3000 a 3500 kPag), embora as pressões mais altas possam ser utilizadas se desejado. Em geral, o equilíbrio da metátese para a produção de propileno é em geral favorecida por temperaturas mais baixas.

Os catalisadores que são ativos para a metátese das olefinas e

que podem ser usados no processo desta invenção são de um tipo em geral conhecido. A desproporção (metátese) do buteno com etileno pode, por exemplo, ser realizada na fase de vapor de 300° a 350° C e 0,5 MPa absoluto (75 psia) com um WHSV de 50 a 100 e um conversão de uma passada de 15 % ou mais, dependendo da razão de etileno para buteno.

Tais catalisadores de metátese podem ser homogêneos ou heterogêneos, com os catalisadores heterogêneos sendo preferidos. O catalisador de metátese preferivelmente compreende uma quantidade cataliticamente eficaz de um componente de metal de transição. Os metais de transição preferidos para o uso na presente invenção incluem tungstênio, molibdeno, níquel, rênio, e misturas destes. O componente do metal de transição pode estar presente como metal elementar e/ou um ou mais compostos metálicos. Se o catalisador é heterogêneo, é preferido que o componente de metal de transição seja associado com um suporte. Qualquer material de suporte adequado pode ser utilizado contanto que este não interfira de modo substancial com os componentes da carga de alimentação ou a conversão de componente de olefina inferior. Preferivelmente, o material de suporte é um óxido, tal como sílica, alumina, titânia, zircônia e misturas destes. A sílica é um material de suporte particularmente preferida. Se um material de suporte é utilizado, a quantidade de componente de metal de transição usado em combinação com o material de suporte pode variar amplamente dependendo, por exemplo, da aplicação particular envolvida e/ou o metal de transição sendo usado. Preferivelmente, o metal de transição compreende de 1 % a 20 %, em peso (calculado como metal elementar) do catalisador total. O catalisador de metátese vantajosamente compreende uma quantidade cataliticamente eficaz de pelo menos um dos metais de transição indicados acima capaz de promover a metátese da olefina. O catalisador também pode conter pelo menos um agente de ativação presente em uma quantidade para melhorar a eficácia do catalisador. Vários agentes de ativação

podem ser utilizados, incluindo os agentes de ativação que são bem conhecidos na técnica para facilitar as reações de metátese. O catalisador de metáteses de olefinas leves pode, por exemplo, ser desejavelmente complexo de tungstênio (W), molibdeno (Mo), ou rênio (Re) em uma fase heterogênea ou homogênea.

A corrente de metátese efluente que compreende propileno pode ser, como apresentado, desejavelmente passada através de uma linha 364 e da linha 338 e apropriadamente processada através do sistema de concentração gasoso 340.

Uma corrente de purificação em uma linha 366 é apresentada por meio da qual os materiais tais como os compostos de parafina  $C_4$  e outros podem ser desejavelmente purificados do sistema.

Como será apreciado por aqueles habilitados na técnica e guiados pelos ensinamentos aqui fornecidos, tal integração do sistema de uma zona de conversão de olefinas pesadas na forma de uma seção de reação de metátese pode pelo menos em parte evitar uma seletividade aumentada quanto os hidrocarbonetos pesados, por exemplo, olefinas pesadas, devido a operação de pressão aumentada.

Voltando-se agora para a FIG. 4, é ilustrado um diagrama esquemático simplificado de um arranjo do processo em geral indicado pela referência numeral 410 de acordo com uma forma de realização preferida.

Mais especificamente, no arranjo do processo 410, uma carga de alimentação que contém metanol tal como descrito acima é introduzida por intermédio de uma linha 412 em uma coluna ou zona de Reação Com Destilação (RWD) 414. A coluna ou zona de RWD em geral desejavelmente serve para combinar o processo de reação e destilação em um dispositivo de processo único. Deste modo, a coluna ou zona RWD 414 pode desejavelmente servir para substituir tanto a zona de reator de conversão de metanol 14 e a seção separadora 20 no sistema integrado 10 acima descrito

apresentado na FIG. 1, por exemplo.

A US 5.817.906 para Marker *et al.*, divulgação a qual é aqui incorporada por referência na sua integridade, divulga o processamento para produzir as olefinas leves usando o processo de reação com destilação.

5           A zona de RWD 414 inclui uma seção de reação 416 e uma seção de destilação 420 tal como em que o catalisador de conversão do metanol é retido. Como a conversão do metanol ocorre, um efluente de produto que compreende éter dimetílico e tendo uma quantidade reduzida de água com relação à corrente de alimentação de oxigenados bruta é removido  
10 por intermédio de uma linha 422 e simultaneamente água é produzida e removida como uma corrente por intermédio de uma linha 424.

          Com tal processamento, a energia fornecida pelo calor da reação do metanol na conversão sobre o catalisador ácido pode ser vantajosamente utilizada re-submeter à ebulição a seção de destilação 420  
15 para separar o produto de éter e metanol não reagido da corrente de água que é removida do fundo da reação com a zona de destilação 414. A seção de reação 416 pode estar presente em qualquer ponto na zona de reação com destilação 414. Para a separação desejada do produto de éter e metanol não reagido a partir da água, em geral é preferido que a seção de reação 416  
20 esteja localizada em um ponto acima do ponto onde a carga de alimentação de metanol é introduzida à reação com a zona de destilação 414. Desta maneira, o excesso de água na carga de alimentação de metanol pode pelo menos ser parcialmente removido na seção de destilação 420 antes de entrar na seção de reação 416. Esta sinergia fornece uma outra vantagem em custos de capital e  
25 utilidade reduzidos para a invenção nos esquemas de processamento convencionais.

          A presente invenção é descrita em mais detalhes em conexão com os seguintes exemplos que ilustram ou simulam vários aspectos envolvidos na prática da invenção. Deve ser entendido que todas as mudanças

que surgem dentro do espírito da invenção são desejados ser protegidos e deste modo a invenção não deve ser interpretada como limitada por estes exemplos.

#### EXEMPLOS

5                    Nesta simulação ou exemplos com base em modelos, vários sistemas são considerados para a conversão de uma alimentação de metanol, em uma quantidade dada, para a produção de olefinas leves (etileno e propileno), com ênfase na maximização da produção de propileno.

##### Exemplo Comparativo 1 (CE 1):

10                    Neste exemplo comparativo, a alimentação de metanol é convertida em uma unidade do reator de leito fluidizado de oxigenados para olefinas em uma pressão de reação de 170 kPa e uma baixa temperatura adequada para a seletividade de propileno máxima. O efluente do reator é depois alimentado para um sistema de separação para a purificação das  
15                    olefinas leves e rejeição dos sub produtos. Tais sistemas de separação são bem conhecidos àqueles habilitados na técnica e tipicamente incluem ou são fundamentados em métodos convencionais de separação e purificação, como seria encontrado em uma planta convencional para a produção de olefinas leves.

##### 20                    Exemplo Comparativo 2 (CE 2):

                         Neste exemplo comparativo, a alimentação de metanol é convertida em uma unidade do reator de leito fluidizado de oxigenados para - olefinas em uma pressão de reação elevada de 412 kPa e na mesma temperatura como no Exemplo comparativo 1. O efluente do reator resultante  
25                    é depois separado e purificado para recuperar as olefinas leves, como no Exemplo comparativo 1.

##### Exemplo Comparativo 3 (CE 3):

                         Neste exemplo comparativo, a alimentação de metanol é convertida em um sistema que inclui uma zona de reação de metanol para a

conversão de metanol para DME e água, seguido por uma etapa de desumidificação em que 95 % da água é removida. Uma conversão de 85 % é obtida na zona de reação de metanol. A corrente resultante é depois alimentada a uma unidade do reator de leito fluidizado de oxigenado para olefina na pressão de reação elevada de 412 kPa e a mesma temperatura como no Exemplo Comparativo 1. O efluente do reator resultante é depois separado e purificado para recuperar as olefinas leves, como no Exemplo Comparativo 1.

#### Exemplo Comparativo 4 (CE 4):

10 Neste exemplo comparativo, a alimentação de metanol é convertida em uma unidade do reator de leito fluidizado de oxigenados para olefinas em uma pressão de reação elevada de 412 kPa (como no Exemplo Comparativo 2) e a mesma temperatura como no Exemplo Comparativo 1. O efluente do reator resultante é depois separado e purificado para recuperar as olefinas leves, como no Exemplo Comparativo 1. Neste exemplo comparativo, contudo, os sub produtos de olefinas pesadas, principalmente os compostos de buteno, penteno, e hexeno, são alimentados a uma zona de conversão de olefinas pesados. O efluente da zona de conversão de olefinas leves é depois retornado para o sistema de separação para a recuperação das olefinas leves deste. Uma purificação do material pesado resulta a partir da zona de conversão de olefinas leves.

#### Exemplo 1:

25 Neste exemplo, um sistema integrado consistente com o desenvolvimento do objeto é usado. Mais especificamente, a alimentação de metanol é convertida em um sistema que inclui uma zona de reação de metanol para a conversão de metanol para DME e água, seguido por uma etapa de desumidificação em que 95 % da água é removida. Uma conversão de 85 % é obtida na zona de reação de metanol. A corrente resultante é depois alimentada a uma unidade do reator de leito fluidizado de oxigenado para

olefina em uma pressão de reação elevada de 412 kPa e a mesma temperatura como nos exemplos comparativos. O efluente do reator resultante é depois separado e purificado para recuperar as olefinas leves, como no Exemplo Comparativo 1. Os sub produtos de olefinas pesadas, principalmente compostas de buteno, penteno, e hexeno, são alimentados a uma zona de conversão de olefinas leves. O efluente da zona de conversão de olefinas leves é depois retornado ao sistema de separação para a recuperação das olefinas leves deste. Uma purificação de um material pesado resulta da zona de conversão de olefinas leves.

## 10 Resultados

Para cada um destes exemplos, o rendimento de propileno (definido como a porcentagem em peso dos átomos de carbono contido na alimentação que são convertidos a propileno) é calculado usando um modelo de simulação rendimento e apresentado na tabela abaixo. Também, para cada caso destes exemplos, a taxa de fluxo volumétrico (definida como o fluxo volumétrico atual com relação a taxa de fluxo volumétrico no Exemplo Comparativo 1) é determinada usando um modelo de simulação do processo e também é apresentada na tabela abaixo.

Exemplo	Rendimento de Propileno (%)	Taxa de Fluxo Volumétrico Relativo (%)
CE 1	43,9	100
CE 2	44,6	63
CE 3	44,9	42
CE 4	57,0	63
Exemplo 1	58,1	42

### Argumentação dos resultados

20 Como apresentado na tabela o sistema integrado do Exemplo 1 realiza um rendimento de propileno mais alto do que qualquer um dos exemplos comparativos. Como novamente apresentado na tabela, o sistema integrado do Exemplo 1 também permite simultaneamente uma redução significativa na taxa de fluxo volumétrico através do reator. Uma pessoa

habilitada na técnica guiada pelos ensinamentos aqui fornecido apreciarão e reconhecerão que como um sistema de reator fluidizado tipicamente compreende um componente de custo maior de uma planta de operação, as reduções significantes em um tamanho de reator e economias correspondentes no reator e custos de invento do catalisador associadas com estes podem ser realizadas através da prática da invenção.

A invenção deste modo fornece esquemas e arranjos de processamento para a produção de olefinas e, mais particularmente, para a produção de olefinas leves a partir de uma alimentação que contém oxigenados e cujos esquemas e arranjos de processamento são vantajosamente mais simples, mais eficazes e/ou mais eficientes do que antigamente em geral disponível.

A invenção aqui divulgada de modo ilustrativo pode ser adequadamente praticada na ausência de qualquer elemento, parte, etapa, componente, ou ingrediente que não é especificamente divulgado.

Enquanto na descrição detalhada precedente esta invenção foi descrita em relação a certas formas de realização preferidas desta, e muitos detalhes foram apresentados para propósitos de ilustração, será evidente àqueles habilitados na técnica que a invenção é suscetível a formas de realização adicionais e que alguns dos detalhes aqui descritos podem variar de modo considerável sem romper com os princípios básicos da invenção.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método para produzir olefinas leves, caracterizado pelo fato de que o dito método compreende:

5                   contatar uma carga de alimentação que contém metanol (12) em uma zona de reator de conversão de metanol (14) com um catalisador e em condições de reação eficazes para produzir um efluente da zona de reator de conversão de metanol (16) que compreende éter dimetílico e água;

10                   remover pelo menos uma porção da água do efluente da zona de reator de conversão de metanol para formar uma primeira corrente de processo (22) que compreende éter dimetílico e tendo um teor de água reduzido;

15                   contatar uma alimentação que compreende pelo menos uma porção da primeira corrente de processo em uma zona de reator de conversão de oxigenados (26) com um catalisador de conversão de oxigenados em condições de reação de conversão de oxigenados eficaz para converter pelo menos uma porção da alimentação para uma corrente de produtos de conversão de oxigenados (30) que compreende as olefinas leves e as olefinas pesadas, em que as condições de reação de conversão de oxigenados incluem uma pressão de reação de conversão de oxigenados de pelo menos 240 kPa  
20 absoluto;

                    reagir pelo menos uma porção (44) da corrente de produtos de conversão de oxigenados olefinas pesadas em uma zona de conversão de olefinas pesadas (46) para formar uma corrente efluente da zona de conversão de olefinas pesadas (50) que compreende as olefinas leves adicionais; e

25                   recuperar pelo menos uma porção das olefinas leves adicionais a partir da corrente efluente da zona de conversão de olefinas pesadas.

2. Método de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato de que a pressão de reação de conversão de oxigenados está em uma faixa de pelo menos 240 kPa absoluto a 580 kPa absoluto.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a pressão de reação de conversão de oxigenados está em uma faixa de pelo menos 300 kPa absoluto a 450 kPa absoluto.

5 4. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a reação de pelo menos uma porção das olefinas pesadas da corrente de produtos de conversão de oxigenados compreende pelo menos uma de uma reação de craqueamento de olefinas e uma reação de metátese.

10 5. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que antes da reação de pelo menos uma porção das olefinas pesadas da corrente de produtos de conversão de oxigenados, o método adicionalmente compreende pelo menos separar parcialmente as olefinas leves das olefinas pesadas da corrente de produtos de conversão de oxigenados.

15 6. Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a reação de pelo menos uma porção das olefinas pesadas da corrente de produtos de conversão de oxigenados compreende craquear pelo menos uma porção das olefinas pesadas separadas para formar um efluente de olefina craqueada que compreende as olefinas C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub>.

20 7. Método de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que as olefinas leves da corrente de produtos de conversão de oxigenados compreendem uma quantidade de olefinas C<sub>2</sub> e as olefinas pesadas da corrente de produtos de conversão de oxigenados compreendem uma quantidade de olefinas C<sub>4</sub> e em que a reação de pelo menos uma porção de olefinas pesadas (44) da corrente de produtos de conversão de oxigenados compreende contatar pelo menos uma porção das olefinas C<sub>4</sub> com pelo menos  
25 uma porção das olefinas C<sub>2</sub> em uma seção de metátese (362) em condições eficazes para produzir um efluente de metátese (364) que compreende as olefinas C<sub>3</sub>.

8. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que as olefinas C<sub>2</sub> e C<sub>4</sub> são introduzidas na seção de metátese em uma

razão molar de 2 a 3 moles de olefinas  $C_2$  por mole de olefinas  $C_4$ .

5 9. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o contato da carga de alimentação que contém metanol na zona de reator de conversão de metanol com um catalisador e em condições de reação  
10 eficazes para produzir um efluente da zona de reator de conversão de metanol que compreende éter dimetílico e água e a remoção de pelo menos uma porção da água do efluente da zona de reator de conversão de metanol para formar uma primeira corrente de processo que compreende éter dimetílico e tendo um teor de água reduzido ocorrem simultaneamente em uma zona de reação com destilação única (414).

10. Sistema para produzir olefinas leves, caracterizado pelo fato de que o dito sistema compreende:

15 uma zona de reator de conversão de metanol (14) para contatar uma carga de alimentação que contém metanol (12) com um catalisador e em condições de reação eficazes para produzir um efluente da zona de reator de conversão de metanol (16) que compreende éter dimetílico e água;

20 um primeiro separador (20) eficaz para separar pelo menos uma porção da água do efluente da zona de reator de conversão de metanol para formar uma primeira corrente de processo (22) que compreende éter dimetílico e tendo um teor de água reduzido;

25 uma zona de reator de conversão de oxigenados (26) para contatar uma alimentação que compreende pelo menos uma porção do éter dimetílico da primeira corrente de processo com um catalisador de conversão de oxigenados e em condições de reação incluindo uma pressão de reação de pelo menos 240 kPa absoluto eficaz para converter pelo menos uma porção da alimentação a uma corrente de produtos de conversão de oxigenados (30) que compreende as olefinas leves e as olefinas pesadas;

uma zona de conversão de olefinas pesadas (46) eficaz para converter as olefinas pesadas da corrente de produtos de conversão de

oxigenados para formar uma corrente efluente da zona de conversão de olefinas pesadas (50) que compreende as olefinas leves adicionais; e

uma zona de recuperação (240) para recuperar pelo menos uma porção das olefinas leves adicionais a partir da corrente efluente da zona

5 de conversão de olefinas pesadas.

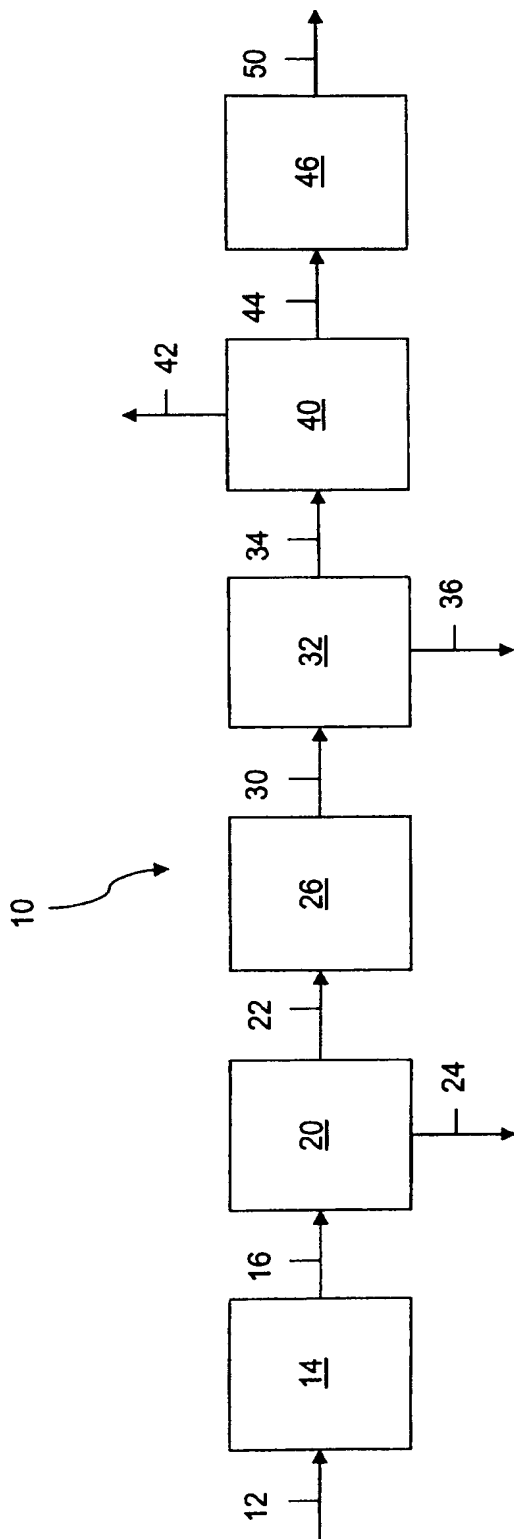


FIG. 1

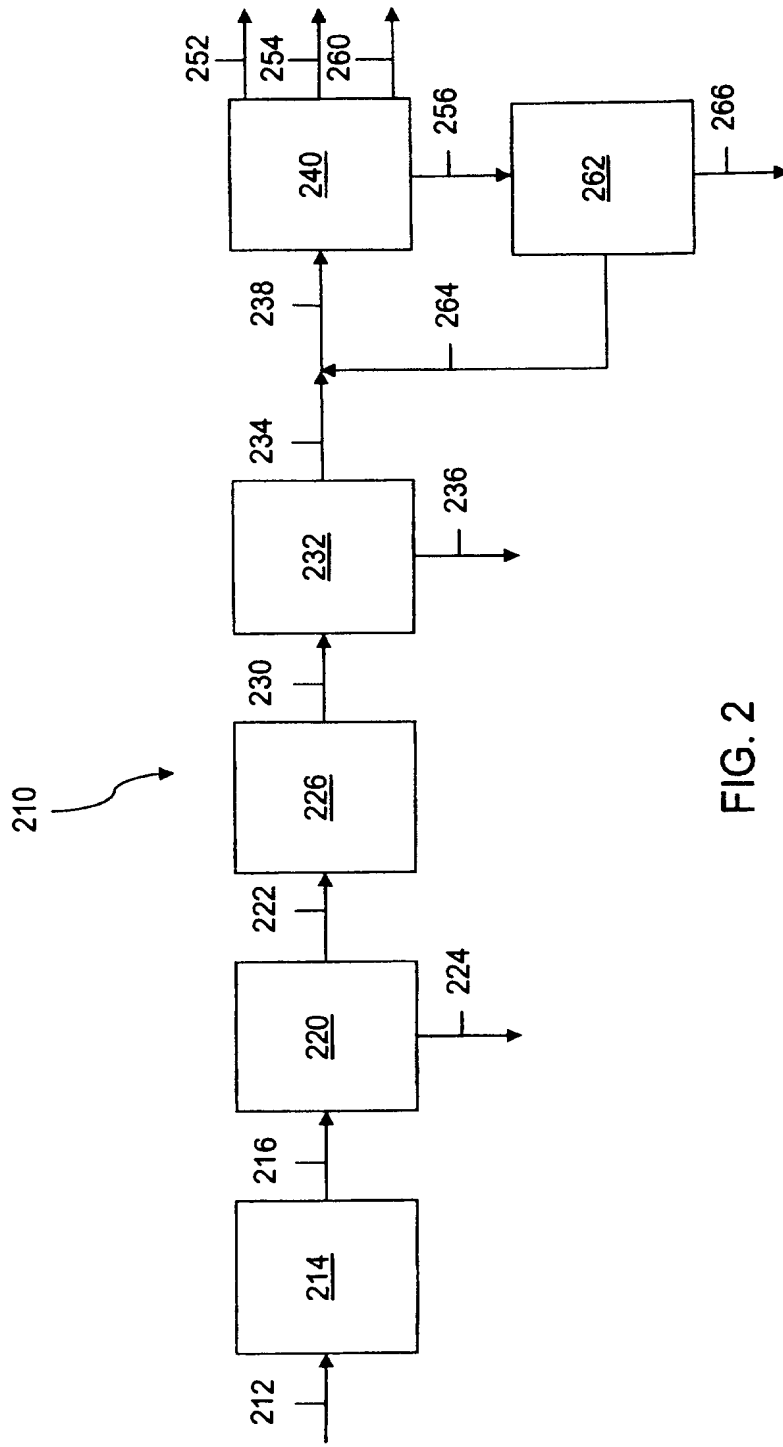


FIG. 2

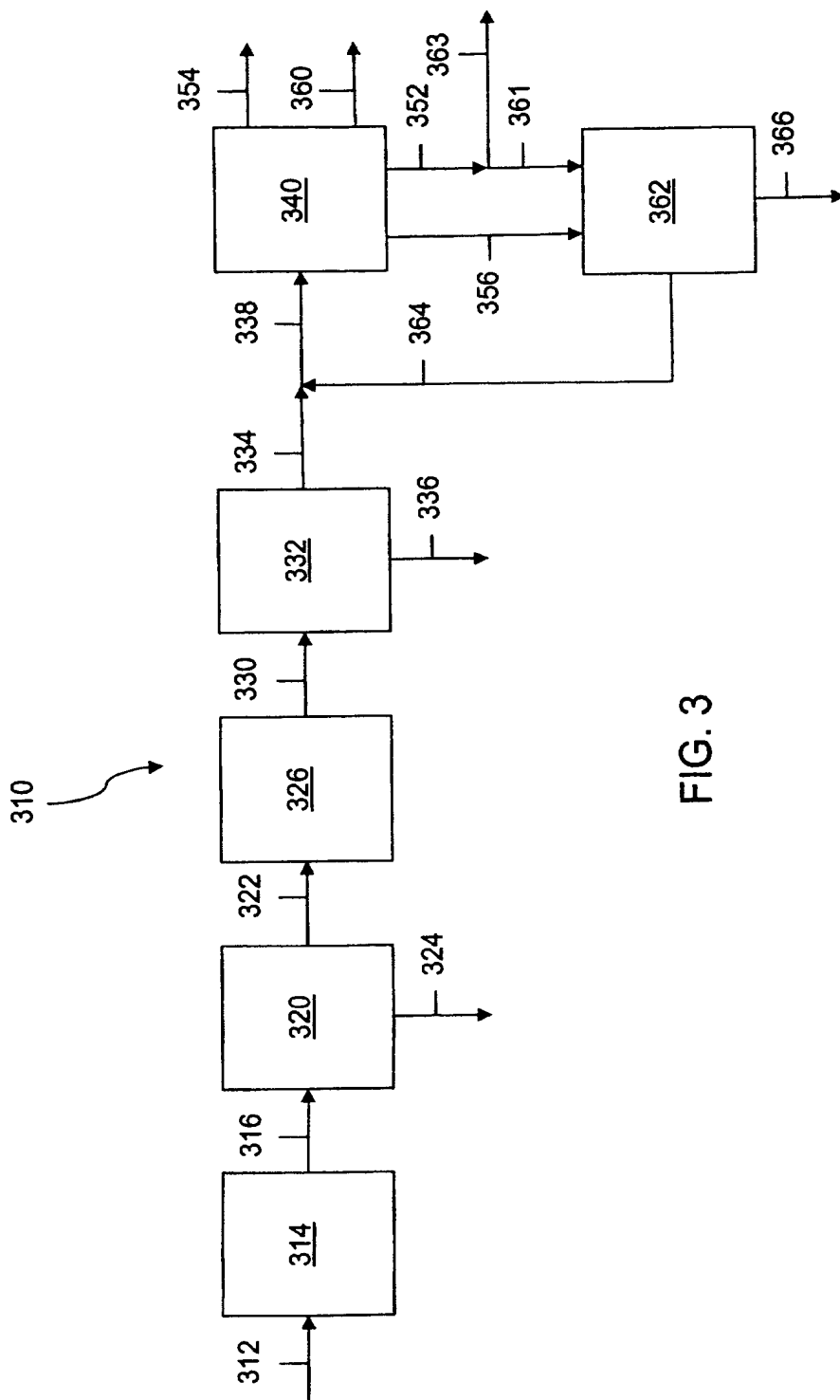


FIG. 3

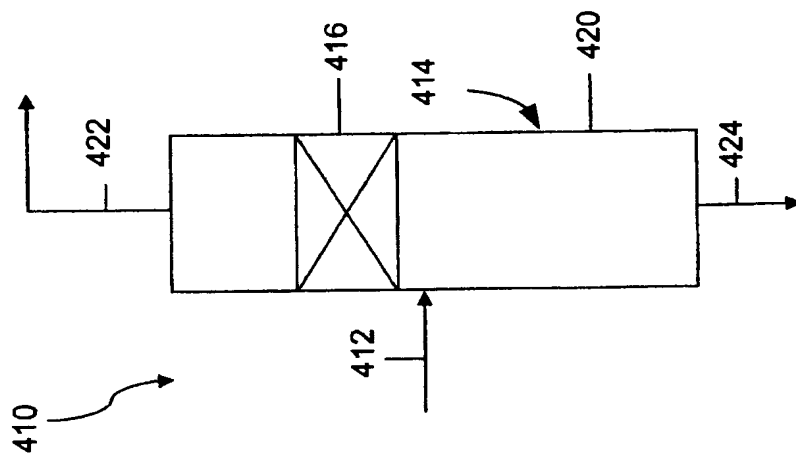


FIG. 4

RESUMO**“MÉTODO E SISTEMA PARA PRODUZIR OLEFINAS LEVES”**

Esquemas e arranjos de processamento para a produção de olefinas e, mais particularmente, para a produção de olefinas leves de uma carga de alimentação de metanol (12) são fornecidos. Tais esquemas e arranjos de processamento integram a conversão de oxigenados (26) em pressões mais altas e com um processo de conversão das olefinas pesadas (46) subsequente para produzir os produtos de olefinas leve adicionais.