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

(11) PI 0519856-9 B1

(22) Data do Depósito: 07/12/2005

(45) Data de Concessão: 07/02/2017

(54) Título: "PROCESSO PARA POLIMERIZAÇÃO DE OLEFINAS"

(51) Int.Cl.: C08F 10/00

(30) Prioridade Unionista: 02/06/2005 US 11/143,906, 11/01/2005 US 60/642,895

(73) Titular(es): UNIVATION TECHNOLOGIES, LLC

(72) Inventor(es): RONALD E. EISINGER; DANIEL P. ZILKER, JR.; JAMES L. SWECKER II

"PROCESSO PARA POLIMERIZAÇÃO DE OLEFINAS"

Antecedentes da invenção

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção refere-se geralmente a processos de polimerização de olefina. Mais particularmente, as modalidades descritas referem-se à purificação da corrente de alimentação antes da polimerização da olefina.

Descrição da Técnica Relacionada

[0002] Os catalisadores de polimerização mais novos têm a capacidade única de produzir polímeros que têm propriedades do produto que não tinham sido obtidas anteriormente. Aqueles catalisadores de polimerização são tipicamente onerosos e altamente sensíveis a impurezas nas correntes de alimentação. Impurezas nas correntes de alimentação envenenam ou então desativam os catalisadores de polimerização, diminuindo desse modo significativamente a atividade e o desempenho do catalisador. Como tal, a presença de impurezas aumenta drasticamente os custos de produção e é um prejuízo para a qualidade do produto. Há uma necessidade, portanto, de uma maneira eficaz em relação ao custo para remover as impurezas nas correntes de alimentação antes da polimerização.

Sumário da invenção

[0003] É fornecido um processo para a polimerização de olefina. Em pelo menos uma modalidade, o processo compreende fornecer uma corrente de alimentação que compreende mais do que 0,1 ppm em volume de oxigênio e 0,3 ppm em volume de água, passar a corrente de alimentação através de um primeiro leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do oxigênio e passar a corrente de

alimentação através de um segundo leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte da água, fornecendo uma corrente de alimentação purificada que compreende menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio e 0,3 ppm em volume de água. Tanto o primeiro como o segundo leitos recheados operam a uma temperatura de desde aproximadamente 0°C até aproximadamente 50°C. A corrente de alimentação purificada é então passada para um reator de polimerização.

[0004] Em pelo menos uma outra modalidade, o processo compreende fornecer uma corrente de alimentação que compreende mais do que 5 ppm em volume de acetileno, 0,5 ppm em peso de compostos que contêm enxofre, 0,3 ppm em volume de monóxido de carbono, 0,5 ppm em volume de dióxido de carbono, 0,1 ppm em volume de oxigênio, 0,3 ppm em volume de água e 1 ppm em volume de metanol; passagem da corrente de alimentação através de um primeiro leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte dos compostos que contêm enxofre; passagem da corrente de alimentação através de um segundo leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do acetileno e do oxigênio; passagem da corrente de alimentação através de um terceiro leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do monóxido de carbono; passagem da corrente de alimentação através de um quarto leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do dióxido de carbono, água e metanol, fornecendo uma corrente de alimentação purificada que compreende menos do que 5 ppm em volume de acetileno, 0,5 ppm em peso de compostos que contêm enxofre, 0,3 ppm em volume de monóxido de carbono, 0,5 ppm em volume

de dióxido de carbono, 0,1 ppm em volume de oxigênio, 0,3 ppm em volume de água e 1 ppm em volume de metanol, em que o primeiro, o segundo, o terceiro e o quarto leitos recheados cada um opera a uma temperatura de desde aproximadamente 0°C até aproximadamente 50°C e então passagem da corrente de alimentação purificada para um reator de polimerização.

[0005] Em pelo menos uma outra modalidade, o processo compreende a passagem de uma corrente de alimentação de olefina que compreende desde 0,1 até 5 ppm em volume de oxigênio através de um leito recheado que compreende um reagente que contém um metal reduzido que reage quimicamente com pelo menos uma parte do oxigênio e gera dióxido de carbono, em que a reação ocorre a condições suficientes para produzir menos do que 0,3 ppm em volume do dióxido de carbono, formando assim uma corrente de alimentação de olefina purificada que tem menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio e menos do que 0,3 ppm em volume de dióxido de carbono adicional e então passando a corrente de alimentação de olefina purificada para um reator de polimerização, o reator abrigando um leito fluidizado que compreende um catalisador de polimerização sensível a oxigênio e dióxido de carbono.

Breve descrição das ilustrações

[0006] Assim sendo, a maneira em que os aspectos citados acima da presente invenção podem ser entendidos em detalhe, uma descrição mais particular da invenção, brevemente resumida acima, pode ter sido com referência às modalidades, algumas das quais estão ilustradas nas ilustrações anexas. Deve ser observado, entretanto, que as ilustrações anexas ilustram apenas modalidades típicas desta invenção e

portanto não precisam ser consideradas como limitativas de seu âmbito, pois a invenção pode admitir outras modalidades igualmente eficazes.

[0007] A figura 1 representa esquematicamente um exemplo do processo para a polimerização de olefina de acordo com uma ou mais modalidades descritas.

[0008] A figura 2 representa esquematicamente um outro exemplo do processo para a polimerização de olefina de acordo com uma ou mais modalidades descritas.

Descrição detalhada

[0009] Será descrita agora uma descrição detalhada. Cada uma das reivindicações anexas define uma invenção separada, que, para fins de violação é reconhecida como incluindo equivalentes aos vários elementos ou limitações especificados nas reivindicações. Dependendo do contexto, todas as referências a seguir da "invenção" podem em alguns casos referir-se a certas modalidades específicas apenas. Em outros casos será reconhecido que as referências à "invenção" irão se referir à matéria em questão citada em uma ou mais, porém não necessariamente a todas as reivindicações. Cada uma das invenções será agora descrita com mais detalhe a seguir, inclusive modalidades específicas, versões e exemplos, porém as invenções não estão limitadas a estas modalidades, versões ou exemplos, que são incluídos para permitir que uma pessoa versada na técnica faça e use as invenções, quando a informação nesta patente estiver combinada com informação e tecnologia disponíveis.

[0010] Vários termos como usados neste caso, são definidos aqui a seguir. Até a extensão em que um termo usado em uma

reivindicação não é definido a seguir, ele devia ser fornecido na definição mais ampla que as pessoas da técnica pertinente forneceram para aquele termo como refletido em pelo menos uma publicação impressa ou em uma patente concedida.

[0011] O termo "impureza" como usado neste caso refere-se a um componente ou a um composto que reduz a atividade de um catalisador de polimerização ou afeta adversamente a praticabilidade do processo de polimerização da olefina. As impurezas de ilustração incluem, porém não estão limitadas a, oxigênio, monóxido de carbono, dióxido de carbono, hidrocarbonetos que têm grupos funcionais contendo oxigênio tais como álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos orgânicos, alguns ésteres e peróxidos, água, compostos que contêm enxofre e arsina. Os compostos para ilustração que contêm enxofre incluem, porém não estão limitados a sulfeto de hidrogênio, sulfeto de carbonila e mercáptans que têm a fórmula geral R-SH em que R é um grupo alquila que tem um até 20 átomos de carbono.

[0012] O termo "corrente de alimentação" como usado neste caso refere-se a uma matéria-prima, seja em fase gasosa ou em fase líquida, usada em um processo de polimerização para produzir um produto polímero. Por exemplo, uma corrente de alimentação pode ser qualquer monômero de olefina que inclui alquenos substituídos e não substituídos que têm dois a 10 átomos de carbono, tais como etileno, propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, 1-dodeceno, estireno e derivados dos mesmos. A corrente de alimentação pode também ser uma corrente gasosa tal como nitrogênio ou hidrogênio. A corrente de alimentação pode também incluir um

ou mais alcanos não reativos que possam ser condensados no processo de polimerização para a remoção do calor da reação. Alcanos não reativos ilustrativos incluem, mas não estão limitados a, propano, butano, isobutano, pentano, isopentano, hexano, isômeros dos mesmos e derivados dos mesmos.

[0013] O termo "leito recheado" como usado neste caso refere-se a um material para remoção de impureza (isto é, "material para purificação") que está fixo dentro de um recipiente/reator e que não é fluidizado. O material para purificação pode ser um ou mais catalisadores, absorventes, adsorventes, reagentes e qualquer combinação dos mesmos. Cada leito recheado pode estar contido em um único recipiente/reator, tal como um reator pressurizado vertical, por exemplo. Dois ou mais leitos recheados do mesmo material para purificação podem estar dispostos em paralelo ou em série. Alternativamente, dois ou mais leitos recheados de material de purificação diferente podem estar dispostos no topo um do outro dentro de um único recipiente/reator. Aquele arranjo é denominado "leito empilhado".

[0014] A figura 1 representa esquematicamente um exemplo de processo 100 para polimerização de olefina de acordo com as modalidades aqui descritas. O processo 100 inclui uma seção de purificação 101 para remover uma ou mais impurezas de uma corrente de alimentação 105 antes da seção de polimerização 150. A seção de purificação 101 pode incluir um ou mais reatores/recipientes que contêm cada um, um ou mais leitos recheados de material para purificação para remoção de impurezas. Como apresentado na figura 1, seção de purificação 101 pode incluir um ou mais leitos recheados 120

(somente um é apresentado) para remoção de uma ou mais impurezas e um ou mais segundos leitos recheados 140 (somente um é apresentado) para remoção de uma ou mais outras impurezas não removidas nos primeiros leitos recheados 120.

[0015] Além da matéria-prima, a corrente de alimentação 105 pode incluir uma ou mais impurezas, tais como oxigênio e água, por exemplo, em uma quantidade que excede o nível de tolerância do catalisador de polimerização. Tais impurezas são removidas na seção de purificação 101. Por exemplo, a corrente de alimentação 105 pode incluir mais do que 0,1 ppm em volume (ppm em volume) de oxigênio e 0,3 ppm em volume de água. Em uma ou mais modalidades, a corrente de alimentação 105 inclui mais do que 0,5 ppm em volume (ppm em volume) de oxigênio e 0,5 ppm em volume de água Em uma ou mais modalidades, a corrente de alimentação 105 inclui desde aproximadamente 0,1 ppm em volume até aproximadamente 10 ppm em volume de oxigênio e desde aproximadamente 0,3 ppm em volume até aproximadamente 10 ppm em volume de água. Em uma ou mais modalidades, a corrente de alimentação 105 inclui de desde aproximadamente 0,3 ppm em volume até aproximadamente 5 ppm em volume de oxigênio e desde aproximadamente 0,5 ppm em volume até aproximadamente 5 ppm em volume de água.

[0016] O oxigênio na corrente de alimentação 105 é primeiro removido por passagem da corrente de alimentação 105 para um ou mais primeiros leitos recheados 120 para fornecer uma corrente 125 que contém menos do que 0,1 ppm em volume (ppm em volume) de oxigênio. A água é então removida por passagem da corrente 125 para um ou mais segundos leitos recheados 140 para fornecer uma corrente 145 que contém menos do que

0,3 ppm em volume (ppm em volume) de água. Preferivelmente, o oxigênio é removido da corrente 105 até níveis que não possam ser detectados.

[0017] Preferivelmente, os leitos recheados 120 e 140 operam a temperaturas ambientes de modo que não seja necessário equipamento nem de aquecimento nem de resfriamento para as correntes de alimentação. Mais preferivelmente, os leitos recheados 120 e 140 operam à mesma temperatura ambiente. Por exemplo, os leitos recheados 120 e 140 podem operar a uma temperatura abaixo de 90°C, tal como abaixo de 50°C. Em uma ou mais modalidades, os leitos recheados 120 e 140 operam a uma temperatura na faixa de desde baixa de aproximadamente 0°C, 5°C, 10°C ou 20°C até tão altas de aproximadamente 30°C, 40°C, 50°C ou 90°C.

[0018] Um ou mais leitos recheados 120 ou "primeiro leito recheado 120" podem incluir qualquer material para purificação para a remoção de oxigênio à temperatura ambiente. Tais materiais e purificação incluem absorventes, adsorventes, catalisadores, reagentes e combinações dos mesmos. Em uma ou mais modalidades, o primeiro leito recheado 120 inclui um ou mais metais suportados sobre um veículo óxido de metal. Tais metais podem incluir cobre, zinco, paládio, platina, ouro e prata, como descrito na Patente U.S. N° 6.278.033. Um catalisador de cobre preferido é o catalisador UT-2000 que pode ser obtido pela Univation Technologies, Inc. Outros catalisadores metálicos de cobre ilustrativos incluem os catalisadores T-4427B e T-4492 RS que são comercialmente disponíveis pela Süd-Chemie AG. Para remover o oxigênio da corrente de alimentação 105, um ou mais metais estão em um estado quimicamente reduzido para

capturar o oxigênio. O oxigênio, portanto, combina-se com o metal reduzido para formar um óxido de metal pode posteriormente ser re-reduzido usando-se uma corrente de regeneração de nitrogênio e hidrogenação (não apresentada). A corrente de regeneração arrasta o oxigênio removido como água, deixando para trás um metal reduzido pronto para remoção adicional de oxigênio. Detalhes adicionais podem ser encontrados na Patente U.S. N° 5.278.033.

[0019] O dióxido de carbono pode ser produzido a temperaturas mais altas na presença do material para purificação. Portanto, o primeiro leito recheado 120 é de preferência operado a uma temperatura suficiente para a remoção de oxigênio no primeiro leito recheado 120, porém a uma temperatura que minimiza a produção de dióxido de carbono dentro do primeiro leito recheado 120, preferencialmente, a temperatura do primeiro leito recheado é controlada tal que menos do que aproximadamente 0,3 ppm em volume de dióxido de carbono seja gerada no primeiro leito recheado 120. Em uma ou mais modalidades, a temperatura do primeiro leito recheado 120 é controlada tal que menos do que aproximadamente 0,5 ppm em volume de dióxido de carbono é gerada no primeiro leito recheado 120. Em uma ou mais modalidades, a temperatura do primeiro leito recheado 120 é tal que desde menos do que em torno de 0,2 ppm em volume até aproximadamente 0,5 ppm em volume de dióxido de carbono é gerada no primeiro leito recheado 120.

[0020] Preferivelmente, a água é removida da corrente até limites que não possam ser detectados. Como mencionado antes, o leito recheado 140 ou "segundo leito recheado 140" de preferência opera à mesma temperatura que o primeiro

leito recheado 120. O segundo leito recheado 140 inclui um material para purificação para remover seletivamente a água. O segundo leito recheado 140 também pode conter um material para purificação para remover seletivamente outros compostos que contêm oxigênio e espécies polares da corrente 125. Ilustrativos de materiais para purificação incluem peneiras moleculares e alumina ativada. Peneiras moleculares adequadas são comercialmente disponíveis pela UOP. Ilustrativos de aluminas ativadas incluem Selexsorb® COS e CD, que são comercialmente disponíveis pela Alcoa.

[0021] Como os leitos recheados 120 e 140 operam à temperatura ambiente, de preferência à mesma temperatura, não é necessário aquecimento nem resfriamento externos seja a montante, a jusante ou entre os leitos 120 e 140. Como tal, os custos de capital para equipamento e construção são drasticamente reduzidos, pois são custos de operação. Os custos de manutenção também são reduzidos pelo fato de não terem equipamento de aquecimento e de resfriamento na seção de purificação 101.

Seção de polimerização 150

[0022] A corrente purificada 145 é então passada para a seção de polimerização 150. Uma seção de polimerização ilustrativa 150 pode incluir um reator 160 em comunicação fluida com um ou mais tanques de descarga 175 (somente um é apresentado), tanques de ondas 180 (somente um é apresentado) e compressores de reciclagem 190 (somente um é apresentado). A seção de polimerização 150 também pode incluir mais do que um reator 160 dispostos em série, em paralelo ou configurados independentes dos outros reatores, cada reator tendo seus próprios tanques associados 175, 180

e compressores 190 ou alternativamente, compartilhando qualquer um ou mais dos tanques associados 175, 180 e compressores 190. Para simplicidade e facilidade de descrição, as modalidades da invenção serão ainda descritas no contexto de um único reator na série.

[0023] Em uma ou mais modalidades, o reator 160 inclui uma zona de reação 162 em comunicação fluida com uma zona de redução da velocidade 164. A zona da reação 162 inclui um leito de partículas de polímero em crescimento, partículas de polímero formadas e partículas de catalisador fluidizadas pelo fluxo contínuo de componentes gasosos polimerizáveis, e modificadores na forma de alimentação de reposição e de fluido de reciclagem através da zona de reação 162.

[0024] O leito fluidizado tem a aparência geral de uma massa densa de partículas que se movem individualmente como criadas pela percolação de gás através do leito. A queda de pressão através do leito é igual a ou ligeiramente maior do que o peso do leito dividido pela área da seção transversal. É assim dependente da geometria do reator. Para manter um leito fluidizado viável na zona de reação 162, a velocidade superficial do gás através do leito deve exceder o fluxo mínimo necessário para a fluidização. Preferencialmente, a velocidade superficial do gás é pelo menos o dobro da velocidade mínima do fluxo. Habitualmente, a velocidade superficial do gás não excede 150 cm/s (5 pés/segundo) e habitualmente não mais do que 75 cm/s (2,5 pés/segundo) são suficientes.

[0025] Em geral, a razão da altura para o diâmetro da zona de reação 162 pode variar na faixa de desde aproximadamente 2:1 até aproximadamente 5:1. A faixa, evidentemente, pode

variar até maiores ou menores razões e depende da capacidade de produção desejada. A área da seção transversal da zona de redução da velocidade 164 está tipicamente dentro da faixa de aproximadamente 2 até aproximadamente 3 multiplicada pela área da seção transversal da zona de reação 162.

[0026] A zona de redução da velocidade 164 tem um diâmetro interno maior do que a zona de reação 162. Como o nome sugere, a zona de redução da velocidade 164 diminui a velocidade do gás em virtude da maior área da seção transversal. Esta redução da velocidade do gás faz cair as partículas arrastadas no leito, permitindo que somente o gás escoe do reator 160. Aquele gás que sai do topo do reator 160 é a corrente gasosa de reciclagem 149.

[0027] A corrente de reciclagem 149 é comprimida em um compressor 190 e é então passada através de uma zona de troca de calor onde o calor é removido antes de ser retornado para o leito. A zona de troca de calor é tipicamente um trocador de calor 192 que pode ser do tipo horizontal ou vertical. Se desejado, podem ser empregados diversos trocadores de calor para diminuir a temperatura da corrente gasosa do ciclo em estágios. Também é possível localizar o compressor a jusante do trocador de calor ou como um ponto intermediário entre diversos trocadores de calor. Depois do resfriamento, a corrente de reciclagem é retornada para o reator 160. A corrente de reciclagem resfriada absorve o calor da reação gerado pela reação de polimerização.

[0028] Preferivelmente, a corrente de reciclagem é retornada para o reator 160 e para o leito fluidizado por meio de uma placa de distribuição de gás 195. Um defletor de

gás 196 é instalado de preferência na entrada para o reator para evitar que as partículas de polímero contidas se sedimentem e se aglomerem em uma massa sólida e para evitar o acúmulo de liquido no fundo do reator assim como para facilitar as fáceis transições entre os processos que contêm liquido no ciclo da corrente gasosa e aqueles que não e vice-versa. Um exemplo de ilustração de um defletor adequado para esta finalidade está descrita na Patente U.S. N° 4.933.149 e 6.627. 713.

[0029] Uma composição precursora parcialmente ou totalmente ativa e um co-catalisador (aqui a seguir denominados coletivamente catalisador) é de preferência armazenada para serviço em um reservatório de catalisador 155 sob uma camada de um gás que é inerte ao material armazenado, tal como nitrogênio ou argônio. Preferencialmente, o reservatório de catalisador 155 está equipado com um alimentador adequado para alimentar continuamente o catalisador para o reator 160. Um exemplo de ilustração de um reservatório de catalisador é apresentado e descrito na Patente U.S. N° 3.779.712, por exemplo. Um gás que é inerte ao catalisador, tal como nitrogênio ou argônio, é de preferência usado para transportar o catalisador para o leito. Preferencialmente, o veículo gasoso é o mesmo que da camada de gás usada para armazenar os catalisadores no reservatório de catalisador 155.

[0030] O catalisador é injetado em um ponto no leito em que ocorre uma boa misturação com as partículas de polímero. Por exemplo, o catalisador é injetado no leito em um ponto acima da placa de distribuição 195. A injeção do catalisador em um ponto acima da placa de distribuição 195 fornece a operação

satisfatória de um reator de polimerização de leito fluidizado. A injeção do catalisador na área abaixo da placa de distribuição 195 podia provocar o início da polimerização e eventualmente causar entupimento da placa de distribuição 195. A injeção diretamente para o leito fluidizado ajuda na distribuição do catalisador uniformemente em todo o leito e tende a evitar a formação de pontos localizados de alta concentração do catalisador o que pode provocar a formação de "pontos quentes". A injeção do catalisador no reator 160 acima do leito pode resultar em um excessivo arraste de catalisador para a linha de reciclagem 149 onde podia ocorrer a polimerização levando ao entupimento da linha 149 e do trocador de calor 192. Um composto ativador, se utilizado, pode ser adicionado ao sistema da reação seja diretamente ao leito fluidizado ou a jusante do trocador de calor 192, em cujo caso o ativador é alimentado ao sistema de reciclagem proveniente de um distribuidor 156.

[0031] Os monômeros podem ser introduzidos na zona de polimerização de várias maneiras, inclusive por injeção direta através de um bocal (que não aparece na ilustração) no leito ou na linha de reciclagem de gás 149. Os monômeros também podem ser borrifados no topo do leito através de um bocal (que não aparece na ilustração) posicionado acima do leito, o que pode ajudar a eliminar algum arraste de finos pela corrente gasosa de reciclagem.

[0032] O fluido de reposição é alimentado ao leito através da linha 147. A composição da corrente de reposição é determinada por um analisador de gás 151. O analisador de gás determina a composição da corrente de reciclagem e a composição da corrente de reciclagem 147 é ajustada de

acordo com a mesma para manter uma composição gasosa essencialmente em estado estacionário dentro da zona de reação 162. O analisador de gás 151 pode ser um analisador de gás convencional que determine a composição da corrente de reciclagem para manter as proporções dos componentes da corrente de alimentação. Tal equipamento é comercialmente disponível de uma ampla variedade de fontes. O analisador de gás 151 está tipicamente posicionado para receber o gás proveniente de um ponto de amostragem localizado entre a zona de redução da velocidade 164 e o trocador de calor 192.

[0033] A taxa de produção de polímero no leito depende da taxa de injeção de catalisador e da concentração de monômero (s) na zona de reação. A taxa de produção é convenientemente controlada por um simples ajuste da taxa de injeção do catalisador. Como qualquer variação na taxa de injeção do catalisador irá fazer variar a velocidade da reação e assim a velocidade à qual o calor é gerado no leito, a temperatura da corrente de reciclagem que entra no reator é ajustada para acomodar qualquer variação na taxa de geração de calor. Isto garante a manutenção de uma temperatura essencialmente constante no leito. A instrumentação completa tanto do leito fluidizado como do sistema de resfriamento da corrente de reciclagem é, evidentemente, útil para detectar alguma variação de temperatura no leito de modo a permitir que ou o operador ou um sistema de controle automático convencional faça um ajuste adequado na temperatura da corrente de reciclagem.

[0034] Sob um dado conjunto de condições de operação, o leito fluidizado é mantido essencialmente a uma altura constante pela retirada de uma parte do leito como produto à

velocidade de formação do produto polímero particulado. Como a velocidade de geração de calor está diretamente relacionada à velocidade de formação do produto, uma medida de um aumento de temperatura do fluido através do reator (a diferença entre a temperatura de entrada do fluido e a temperatura de saída do fluido) é uma indicação da taxa de formação de polímero particulado a uma velocidade constante do fluido se, no fluido de entrada, não estiver presente nenhum líquido vaporizável ou se estiver presente apenas uma quantidade negligenciável.

[0035] Durante a descarga do produto de polímero particulado proveniente do reator 160, é desejável e preferível separar o fluido do produto e retornar o fluido para a linha de reciclagem 149. Há numerosas maneiras conhecidas na técnica de se realizar esta separação. Em uma ou mais modalidades, o fluido e o produto saem do reator 160 e entram nos tanques de descarga de produto 175 (um é apresentado) através da válvula 177, que pode ser uma válvula de bola projetada para ter uma restrição mínima ao fluxo quando aberta. Posicionado acima e abaixo do tanque de descarga de produto 175 encontram-se válvulas convencionais 178, 179. A válvula 179 permite a passagem de produto para os tanques de ondas 180 (somente um é apresentado).

[0036] Em um modo de operação típico, a válvula 177 é aberta e as válvulas 178, 179 estão em uma posição fechada. O produto e o fluido entram no tanque de descarga do produto 175. A válvula 177 é fechada e o produto é deixado se sedimentar no tanque de descarga de produto 175. A válvula 178 é então aberta permitindo que o fluido escoe do tanque de descarga do produto 175 para o reator 162. A válvula 177

é então fechada e a válvula 179 é aberta e algum produto no tanque de descarga do produto 175 escoa para dentro do tanque de ondas com o produto 180. A válvula 179 então é fechada. O produto é então descarregado do tanque de ondas com o produto 180 através da válvula 184. O produto pode ser ainda purgado para remover hidrocarbonetos residuais e transportado para armazenagem ou formação de composição. A sequência de temporização em particular das válvulas 177, 178, 179, 184 é realizada pelo uso de controladores programáveis convencionais que são bem-conhecidos na técnica.

[0037] Um outro sistema preferido de descarga de produto que pode ser empregado alternativamente é aquela descrito e reivindicado na Patente U.S. N° 4.621.952. Um tal sistema emprega pelo menos um par de tanques (em paralelo) que compreendem um tanque de sedimentação e um tanque de transferência dispostos em série e que têm a fase gasosa separada retornada do topo do tanque de sedimentação para um ponto no reator próximo ao topo do leito fluidizado.

[0038] O reator de leito fluidizado está equipado com um sistema de ventilação adequado (que não é apresentado na figura) para permitir a ventilação do leito durante a partida e a interrupção do funcionamento. O reator não requer o uso de agitação e/ou de raspagem das paredes. A linha de reciclagem 149 e os elementos ali localizados (compressor 190, trocador de calor 192) deviam ter superfície lisa e serem desprovidos de obstruções desnecessárias de modo a não impedir o fluxo de fluido de reciclagem ou de partículas arrastadas.

[0039] Podem ser usadas várias técnicas para evitar a

formação de sujeira no reator e a aglomeração de polímeros. Ilustrativas destas técnicas são a introdução de material particulada finamente dividida para evitar a aglomeração, como descrito nas Patentes U.S. N^{os} 4.994.534 e 5.200.477; a adição de carga negativa que gera substâncias químicas para equilibrar as voltagens positivas ou a adição de carga positiva que gera substâncias químicas para neutralizar potenciais de voltagem negativa como descrito na Patente U.S. N° 4.803.251. Também podem ser adicionadas antiestáticas, seja contínua ou intermitentemente para evitar ou neutralizar a geração de carga estática. Também pode ser usada operação em modo de condensação como descrito nas Patentes U.S. N^{os} 4.543.399 e 4.588.790 para garantir a praticabilidade da polimerização em leito fluidizado para ajudar na remoção de calor.

[0040] Polímeros ilustrativos que podem ser produzidos dentro da seção de polimerização 150 incluem, porém não estão limitados aos seguintes: polietileno, polipropileno, copolímeros de etileno, copolímeros de propileno, poliisopreno(cis-1,4-poliisopreno); poliestireno; polibutadieno; SBR (polímero de butadieno copolimerizado com estireno); ABS (polímero de acrilonitrila, butadieno e estireno); Nitrila (polímero de butadieno copolimerizado com acrilonitrila); borracha butílica (polímero de isobutileno copolimerizado com isopreno); EPR (polímero de etileno copolimerizado com propileno); EPDM (polímero de etileno copolimerizado com propileno e um dieno tais como hexadieno, diciclopentadieno ou etilideno norborneno); neopreno(policloropreno); silicone (polidimetil siloxano); copolímeros de etileno glicol e viniltrimetóxi silano;

copolímeros de etileno e um ou mais de acrilonitrila, ésteres de ácido maléico, acetato de vinila, ésteres de ácido acrílico e metacrílico e derivados dos mesmos.

[0041] As condições para polimerizações variam dependendo dos monômeros, dos catalisadores e da disponibilidade do equipamento. As condições específicas são conhecidas ou podem ser facilmente derivadas pelos versados na técnica. Por exemplo, as temperaturas estão dentro da faixa de desde aproximadamente -10°C até aproximadamente 120°C, frequentemente em torno de 15°C até aproximadamente 110°C. As pressões estão na faixa de desde aproximadamente 10Kpa (0,1 bar) até aproximadamente 10MPa (100 bar), tal como aproximadamente 500 KPa (5 bar) até aproximadamente 5 MPa (50 bar), por exemplo. Detalhes adicionais de polimerização podem ser encontrados na Patente U.S. N° 6.627.713.

[0042] A figura 2 representa esquematicamente um outro exemplo do processo 200 para polimerização de olefina. O processo 200 inclui uma seção de purificação 201 que tem pelo menos quatro leitos recheados 210, 220, 230, 240 para a remoção de impurezas de uma corrente de alimentação 205 antes da seção de polimerização 150. Cada leito recheado 210, 220, 230, 240 opera à temperatura ambiente e de preferência à mesma temperatura ambiente. Os leitos recheados 210, 220, 230, 240 operam a temperadores ambientes de modo que não seja necessário equipamento externo para aquecimento e/ou resfriamento. Por exemplo, os leitos recheados 210, 220, 230, 240 podem operar a uma temperatura abaixo de 90°C, tal como abaixo de 50°C. Em uma ou mais modalidades, os leitos recheados 210, 220, 230, 240 operam a uma temperatura na faixa de desde baixa em torno de 0°C,

5°C, 10°C ou 20°C até uma alta de aproximadamente 30°C, 40°C, 50°C ou 90°C.

[0043] Em uma ou mais modalidades, a corrente de alimentação 205 contém níveis de compostos que contém enxofre, oxigênio, acetileno, monóxido de carbono, dióxido de carbono, água e metanol que excedem o nível de tolerância do catalisador de polimerização. Por exemplo, a corrente de alimentação 205 inclui mais do que 5 ppm em volume of acetileno, 0,5 ppm em peso (ppmw) de compostos que contêm enxofre, 0,3 ppm em volume de monóxido de carbono, 0,5 ppm em volume de dióxido de carbono, 0,1 ppm em volume de oxigênio, 0,3 ppm em volume de água e 1 ppm em volume de metanol. Em uma ou mais modalidades, a corrente de alimentação 205 inclui mais do que 0,5 ppmw de compostos que contêm enxofre, mais do que 0,5 ppm em volume de oxigênio, mais do que 5 ppm em volume de acetileno, mais do que 0,3 ppm em volume de monóxido de carbono, mais do que 2 ppm em volume of dióxido de carbono, mais do que 0,5 ppm em volume de água e mais do que 1 ppm em volume de metanol.

[0044] Os compostos que contêm enxofre na corrente de alimentação 105 são primeiro removidos por passagem da corrente de alimentação 205 para um ou mais leitos recheados 210 ou para o "primeiro leito recheado 210" para fornecer uma corrente 215 que contém menos do que 0,5 ppmw dos compostos que contêm enxofre. Preferivelmente, os compostos que contêm enxofre são removidos da corrente 205 até limites que não possam ser detectados. Um material para purificação adequado para remoção de compostos que contêm enxofre é óxido de zinco tal como o material G-72D, que é comercialmente disponível pela Süd-Chemie AG.

[0045] A corrente 215 é então passada para um ou mais leitos recheados 220 ou para o "segundo leito recheado 220" para remover o oxigênio e o acetileno, fornecendo uma corrente 225 que tem menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio e menos do que 5 ppm em volume de acetileno . Preferivelmente, o oxigênio e o acetileno são removidos da corrente 215 até limites que não possam ser detectados. Em uma ou mais modalidades, o segundo leito recheado 220 inclui dois leitos 220A, 220B dispostos em série como apresentado na figura 2. O material para purificação para a remoção tanto do oxigênio como do acetileno pode ser o mesmo e pode ser aquele descrito com referência ao leito recheado 120.

[0046] Em uma ou mais modalidades, a corrente 215 entra no primeiro leito 220A para remover o acetileno da corrente 215. Preferencialmente, o primeiro leito 220A é operado com hidrogênio gasoso para hidrogenar o acetileno para produzir hidrocarbonetos saturados na presença de um catalisador de metal. A corrente 225A sai do primeiro leito 220A tendo menos do que 5 ppm em volume de acetileno e passa para o segundo leito 220B. O segundo leito 220B então remove o oxigênio da corrente 225A. Preferivelmente, o segundo leito 220B opera da mesma forma que o leito 120 descrito acima com referência à figura 1. Preferivelmente, a corrente 225B sai do segundo leito 220B tendo menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio.

[0047] A corrente 225 então é passada para um ou mais leitos recheados 230 ou para o "terceiro leito recheado 230" para remover o monóxido de carbono, fornecendo a corrente 235 que tem menos do que 0,3 ppm em volume de monóxido de carbono. Preferivelmente, o monóxido de carbono é removido

até limites que não possam ser detectados. O material para purificação para a remoção do monóxido de carbono pode ser o mesmo material para purificação para remoção de oxigênio. No entanto, o material para purificação para a remoção de monóxido de carbono é usado em um estado quimicamente oxidado de modo que o monóxido de carbono seja oxidado para produzir o dióxido de carbono. Uma outra diferença é que o catalisador esgotado é regenerado com uma corrente de nitrogênio e oxigênio para reoxidar o metal.

[0048] A corrente 235 então é passada para um ou mais leitos recheados 240 ou para o "quarto leito recheado 240" para remover o dióxido de carbono, a água e outros oxigenados, se presentes, fornecendo uma corrente 245 que tem menos do que 0,5 ppm em volume de dióxido de carbono, 0,3 ppm em volume de água e 1 ppm em volume de metanol. A corrente purificada 245 então é passada para a seção de polimerização 150 descrita acima com referência à figura 1.

[0049] Em uma ou mais modalidades, o quarto leito recheado 240 pode incluir um primeiro material para purificação dedicado à remoção de dióxido de carbono e um segundo material para purificação dedicado à remoção de água. Em uma ou mais modalidades, o quarto leito recheado 240 pode incluir um primeiro material para purificação dedicado à remoção de dióxido de carbono antes de um segundo material para purificação dedicado à remoção de água e de outros oxigenatos. Em uma ou mais modalidades, a remoção de água e/ou de oxigenato pode ocorrer antes da remoção de dióxido de carbono.

[0050] Qualquer material para purificação para remover seletivamente o dióxido de carbono, a água e os oxigenatos

pode ser usado. Em uma ou mais modalidades, o primeiro material para purificação contém um adsorvente seletivo tal como uma das aluminas ativadas da Alcoa mencionadas anteriormente para remover seletivamente o dióxido de carbono. Similarmente, o segundo material para purificação pode ser qualquer material para purificação para remover seletivamente a água e/ou os oxigenatos. Preferivelmente, o segundo material para purificação contém peneiras moleculares que têm um tamanho de poro adequado para a remoção de água e/ou dos oxigenatos. Por exemplo, ambas as peneiras moleculares 3A como 13X são adequadas para absorver seletivamente água e as peneiras moleculares 13X são adequadas para absorver seletivamente tanto a água como os oxigenatos.

[0051] Como discutido com referência à figura 1, os leitos recheados 210, 220, 230, 240 cada um opera a condições ambientes. Mais significativamente, os leitos recheados 210, 220, 230, 240 cada um opera às mesmas condições ambientes. Preferivelmente, cada leito 210, 220, 230, 240 opera dentro de uma na faixa de temperatura de desde aproximadamente 0°C até aproximadamente 90°C. Mais preferivelmente, cada leito 210, 220, 230, 240 opera dentro de uma faixa de temperatura de desde aproximadamente 0°C até aproximadamente 50°C. Em uma ou mais modalidades, cada leito 210, 220, 230, 240 opera a uma temperatura na faixa de desde baixa de aproximadamente 0°C, 5°C ou 10°C até alta de aproximadamente 30°C, 40°C ou 50°C.

Sistema catalisador

[0052] Referindo-se de novo à seção de polimerização 150 apresentada nas figuras 1 e 2, pode ser usado qualquer

catalisador ou sistema catalisador para polimerização de olefina. Por exemplo, o catalisador ou o sistema catalisador pode incluir catalisadores de Ziegler-Natta, catalisadores à base de cromo, catalisadores de metaloceno e outros catalisadores de sítio único e catalisadores bimetálicos. O catalisador ou o sistema catalisador pode também incluir $AlCl_3$, cobalto, ferro, paládio, cromo, óxido de cromo ou catalisadores "Phillips". Qualquer catalisador pode ser usado sozinho ou em combinação com os outros. Em uma ou mais modalidades, é preferido um sistema catalisador "misto".

[0053] O termo "sistema catalisador" inclui pelo menos um "componente catalisador" e pelo menos um "ativador", alternativamente pelo menos um cocatalisador. O sistema catalisador pode também incluir outros componentes, tais como suportes e não está limitado ao componente catalisador e/ou ao ativador sozinho ou em combinação. O sistema catalisador pode incluir qualquer número de componentes catalisadores em qualquer combinação de como descrito, assim como qualquer ativador em qualquer combinação como descrito.

[0054] O termo "componente catalisador" inclui qualquer composto que, uma vez ativado apropriadamente, é capaz de catalisar a polimerização ou a oligomerização de olefinas. Preferencialmente, o componente catalisador inclui pelo menos um átomo do Grupo 3 até do Grupo 12 e opcionalmente pelo menos um grupo de saída ligado ao mesmo.

[0055] O termo "grupo de saída" refere-se a uma ou mais porções químicas ligadas ao centro de metal do componente catalisador que pode ser abstraído do componente catalisador por um ativador, produzindo assim as espécies ativas para a polimerização ou a oligomerização de olefinas. Os ativadores

adequados são descritos em detalhe a seguir.

[0056] Como usado neste caso, em referência aos "Grupos" de Elementos da Tabela Periódica, o "novo" esquema de numeração para os Grupos da Tabela Periódica são usados como no CRC HANDBOOK OF CHEMISTRY AND PHYSICS (David R. Lide ed., CRC Press 81st ed. 2000).

[0057] O termo "substituído" significa que o grupo que segue aquele termo possui pelo menos uma porção em lugar de um ou mais hidrogênios em qualquer posição, as porções selecionadas de tais grupos como radicais halogênio (*por exemplo*, Cl, F, Br), grupos hidroxila, grupos carbonila, grupos carboxila, grupos amina, grupos fosfina, grupos alcóxi, grupos fenila, grupos naftila, grupos C_1 a C_{10} alquila, grupos C_2 a C_{10} alquenila e combinações dos mesmos. Exemplos de alquila e arilas substituídos incluem, porém não estão limitados a, radicais acila, radicais alquilamino, radicais alcóxi, radicais arilóxi, radicais alquiltio, radicais dialquilamino, radicais alcoxicarbonila, radicais ariloxicarbonila, radicais carbamoíla, radicais alquil- e dialquil- carbamoíla, radicais aciloxi, radicais acilamino, radicais arilamino e combinações dos mesmos.

Catalisadores de Cromo

[0058] Os catalisadores de cromo adequados podem incluir cromatos dissubstituídos, tal como $CrO_2(OR)_2$; em que R é trifenilsilano ou uma alquila policíclica terciária. O sistema catalisador de cromo também inclui CrO_3, cromoceno, cromito de silila, cloreto de cromila (CrO_2Cl_2), 2-etil-hexanoato de cromo, acetilacetonato de cromo ($Cr(AcAc)_3$) e similares.

Metalocenos

[0059] Os metalocenos são geralmente descritos em, por exemplo, 1 & 2 METALLOCENG-BASED POLYOLEFINS (John Scheirs & W. Kaminsky eds., John Wiley & Sons, Ltd. 2000); G.G. Hlatky em 181 COORDINATION CHEM. REV. 243-296 (1999) e, em particular, para uso na síntese de polietileno em 1 METALOCENG-BASED POLYOLEFINS 261-377 (2000). Os compostos de catalisador de metaloceno como descritos neste caso incluem compostos do tipo "meio sanduíche" e "sanduíche inteiro" que têm um ou mais ligandos Cp (ciclopentadienila e ligandos isolobais a ciclopentadienila) ligados a pelo menos um átomo do Grupo 3 ao do Grupo 12 e um ou mais grupo (s) de saída ligado (s) a pelo menos um átomo de metal. Aqui a seguir, estes compostos serão denominados "metalocenos" ou "componentes catalisadores metalocenos". O componente catalisador metaloceno é sustentado em um material suporte em uma modalidade e pode estar suportado com ou sem um outro componente catalisador.

[0060] Os ligandos Cp são um ou mais anéis ou sistema (s) de anel, pelo menos uma parte da qual inclui sistemas π-ligados, tais como ligandos cicloalcadienila e heterocíclicos. O(s) anel(éis) ou sistema(s) de anel tipicamente compreendem átomos selecionados do grupo que consiste em átomos dos Grupos 13 a 16 ou os átomos que constituem os ligandos Cp são selecionados do grupo que consiste em carbono, nitrogênio, oxigênio, silício, enxofre, fósforo, germânio, boro e alumínio e combinações dos mesmos, em que o carbono constitui pelo menos 50 % dos elementos do anel. Ou o (s) ligando (s) Cp são selecionados do grupo que consiste em ligandos ciclopentadienila não substituídos e ligandos isolobais a ciclopentadienila cujos exemplos não

limitativos incluem ciclopentadienila, indenila, fluorenila e outras estruturas. Outros exemplos não limitativos de tais ligandos incluem ciclopentadienila, ciclopentafenantreneíla, indenila, benzindenila, fluorenila, octahidrofluorenila, ciclooctatetraenila, ciclopentaciclododeceno, fenantrindenila, 3,4-benzofluorenila, 9-fenilafluorenila, 8-H-ciclopent [a] acenaftilenila, 7H-dibenzofluorenila, indeno [1,2-9] antreno, tiofenoindenila, tiofenofluorenila, versões hidrogenadas dos mesmos (por exemplo, 4,5,6,7-tetrahidroindenila ou "H_4Ind"), versões substituídas dos mesmos e versões heterocíclicas dos mesmos.

Catalisador contendo Grupo 15

[0061] O "catalisador que contém Grupo 15" pode incluir complexos de metal do Grupo 3 até Grupo 12, em que o é 2 a 8 coordenado, a porção ou porções coordenantes incluindo pelo menos dois átomos do Grupo 15 e até quatro átomos do Grupo 15. Em uma modalidade, o catalisador que contém Grupo 15 é um complexo de um metal do Grupo 4 e de um a quatro ligandos tal que o metal do Grupo 4 seja pelo menos 2 coordenadas, a porção ou porções de coordenação incluindo pelo menos dois nitrogênios. Os compostos que contêm Grupo 15 representativos são descritos, por exemplo, em WO 99/01460; EP A1 0 893 454; EP A1 0 894 005; US 5.318.935; US 5.889.128 US 6.333.389 B2 e US 6.271.325 B1. Em uma modalidade, o catalisador que contém Grupo 15 inclui complexos de imino-fenol, complexos de bis (amida) do Grupo 4 e complexos de piridil-amida do Grupo 4 que são ativos em relação à polimerização de olefina até qualquer extensão.

Ativador

[0062] O termo "ativador" inclui qualquer composto ou

combinação de compostos, suportados ou não suportados, que possa ativar um composto catalisador de sítio único (por exemplo, metalocenos catalisadores que contêm Grupo 15), tal como por criação de uma espécie catiônica do componente catalisador. Tipicamente, isto envolve a abstração de pelo menos um grupo de saída (grupo X nas fórmulas/estruturas acima) do centro do metal do componente catalisador. Os componentes catalisadores das modalidades descritas são assim ativados em relação à polimerização de olefina usando tais ativadores. As modalidades de tais ativadores incluem ácidos de Lewis tais como poli (óxidos de hidrocarbil alumínio) cíclicos ou oligoméricos e assim chamados ativadores não coordenantes ("NCA") (alternativamente, "ativadores ionizantes" ou "ativadores estequiométricos") ou qualquer outro composto que possa converter um catalisador metaloceno neutro em um cátion metaloceno que seja ativo em relação à polimerização da olefina.

[0063] Os ácidos de Lewis podem ser usados para ativar os metalocenos descritos. Ilustrações de ácidos de Lewis incluem, porém não estão limitados a, alumoxano (por exemplo, "MAO"), alumoxano modificado (por exemplo, "TIBAO") e compostos de alquilalumínio. Ativadores ionizantes (neutros ou iônicos) tal como tri (n-butil) amônio tetraquis (pentafluorofenil) boro também podem ser usados. Além disso, pode ser usado um precursor de metalóide trisperfluorofenil boro. Qualquer um daqueles ativadores/precursores pode ser usado sozinho ou em combinação com os outros.

[0064] MAO e outros ativadores à base de alumínio são conhecidos na técnica. Os ativadores ionizantes são conhecidos na técnica e são descritos, por exemplo, por

Eugene You-Xian Chen & Tobin J. Marks, *Cocatalysts for Metal-Catalyzed Olefin Polymerization: Activators, Activation Processes, and Structure-Activity Relationships* 100(4) CHEMICAL REVIEWS 1391-1434 (2000). Os ativadores podem estar associados com ou ligados a um suporte, seja em associação com o componente catalisador (por exemplo, metaloceno) ou separado do componente catalisador tal como descrito por Gregory G. Hlatky, *Heterogeneous Single-Site Catalysts for Olefin Polymerization* 100(4) CHEMICAL REVIEWS 1347-1374 (2000).

Catalisador de Ziegler-Natta

[0065] Compostos catalisadores de Ziegler-Natta ilustrativos são descritos em ZIEGLER CATALYSTS 363-386 (G. Fink, R. Mulhaupt e H.H. Brintzinger, eds., Springer-Verlag 1995) ou em EP 103 120; EP 102 503; EP 0 231 102; EP 0 703 246; RE 33.683; US 4.302.565; US 5.518.973; US 5.525.678; US 5.288.933; US 5.290.745; US 5.093.415 e US 6.562.905. Exemplos de tais catalisadores incluem aqueles que compreendem óxidos, alcóxidos e halogenetos de metal de transição do Grupo 4, 5 ou 6 ou compostos óxidos, alcóxidos e halogenetos de titânio, zircônio ou vanádio; opcionalmente em combinação com um composto de magnésio, doadores de elétrons internos e/ou externos (álcoois, éteres, siloxanos etc.), halogenetos de alumínio ou de boro alquila e de alquila e suportes de óxido inorgânico.

[0066] Os catalisadores de metal de transição do tipo convencional são aqueles catalisadores de Ziegler-Natta tradicionais que são bem-conhecidos na técnica. Exemplos de catalisadores de metal de transição do tipo convencional são discutidos nas Patentes U.S. Nºs 4.115.639, 4.077.904,

4.482.687, 4.564.605, 4.721.763, 4.879.359 e 4.960.741. Os compostos catalisadores de metal de transição do tipo convencional que podem ser usados incluem compostos de metal de transição dos Grupos 3 a 17 ou dos Grupos 4 a 12 ou dos Grupos 4 a 6 da Tabela Periódica de Elementos.

[0067] Estes catalisadores de metal de transição do tipo convencional podem ser representados pela fórmula: MR_x, em que M é um metal dos Grupos 3 a 17 ou um metal dos Grupos 4 a 6 ou um metal do Grupo 4 ou titânio; R é um halogênio ou um grupo hidrocarbilóxi e x é a valência do metal M. Exemplos de R incluem alcóxi, fenóxi, brometo, cloreto e fluoreto. Exemplos de catalisadores de metal de transição do tipo convencional em que M é titânio incluem $TiCl_4$, $TiBr_4$, $Ti(OC_2H_5)_3Cl$, $Ti(OC_2H_5)Cl_3$, $Ti(OC_4H_9)_3Cl$, $Ti(OC_3H_7)_2Cl_2$, $Ti(OC_2H_5)_2Br_2$, $TiCl_3.1/3AlCl_3$ e $Ti(OC_{12}H_{25})Cl_3$.

[0068] Os compostos catalisadores de metal de transição do tipo convencional à base de complexos doadores de elétrons de magnésio/de titânio são descritos, por exemplo, nas Patentes U.S. N^{os} 4.302.565 e 4.302.566. Também são considerados os catalisadores derivados de Mg/Ti/Cl/THF que são bem-conhecidos dos versados na técnica. Um exemplo do método geral de preparação de um tal catalisador inclui o seguinte: dissolver $TiCl_4$ em THF, reduzir o composto a $TiCl_3$ usando-se Mg, adicionar $MgCl_2$ e remover o solvente.

[0069] Os compostos co-catalisadores do tipo convencional para os compostos catalisadores de metal de transição do tipo convencional acima podem ser representados pela fórmula $M^3M^4_vX^2_cR^3_{b-c}$, em que M^3 é um metal do Grupo 1 a 3 e 12 a 13 da Tabela Periódica de Elementos; M^4 é um metal do Grupo 1 da Tabela Periódica de Elementos; v é um número de 0 a 1; cada

X^2 é qualquer halogênio; c é um número de 0 a 3; cada R^3 é um radical hidrocarboneto monovalente ou hidrogênio; b é um número de 1 a 4 e em que b menos c é de pelo menos 1. Outros compostos co-catalisadores do tipo convencional para os catalisadores de metal de transição do tipo convencional para os catalisadores de metal de transição do tipo convencional acima têm a fórmula $M^3R^3_k$, em que M^3 é um metal do Grupo IA, IIA, IIB ou IIIA, tais como lítio, sódio, berílio, bário, boro, alumínio, zinco, cádmio e gálio; k é igual a 1, 2 ou 3 dependendo da valência de M^3 cuja valência por sua vez normalmente depende do Grupo em particular ao qual pertence M^3 e cada R^3 pode ser qualquer radical monovalente que inclua radicais hidrocarbonetos e radicais hidrocarbonetos que contêm um elemento do Grupo 13 a 16 como fluoreto, alumínio ou oxigênio ou uma combinação dos mesmos.

Sistema Catalisador Misto

[0070] Um sistema catalisador misto inclui pelo menos um componente catalisador metaloceno e pelo menos um componente catalisador sem ser metaloceno. O sistema catalisador misto pode ser descrito como uma composição de catalisador bimetálico ou uma composição multicatalisadora. Como usado neste caso, os termos "composição de catalisador bimetálico" e "catalisador bimetálico" incluem qualquer composição, mistura ou sistema que inclua dois ou mais componentes catalisadores diferentes, cada um tendo um grupo de metal diferente. Os termos "composição multicatalisadora" e "multicatalisadora" incluem qualquer composição, mistura ou sistema que inclui dois ou mais componentes catalisadores diferentes sem levar em conta os metais. Portanto, os termos "composição de catalisador bimetálico", "catalisador

bimetálico", "composição multicatalisadora" e "multicatalisadora" serão denominadas coletivamente neste caso como um "sistema catalisador misto" a não ser se for especificamente indicado de outra maneira.

Modalidades Específicas

[0071] Em pelo menos uma modalidade específica, o processo para polimerização de olefina inclui fornecer uma corrente de alimentação que compreende mais do que 0,1 ppm em volume de oxigênio e 0,3 ppm em volume de água; passando-se a corrente de alimentação através de um primeiro leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do oxigênio; passando-se a corrente de alimentação através de um segundo leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte da água, fornecendo uma corrente de alimentação purificada que compreende menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio e 0,3 ppm em volume de água, em que tanto o primeiro como o segundo leitos recheados operam a uma temperatura de desde aproximadamente 0°C até aproximadamente 50°C e então passando-se a corrente de alimentação purificada para um reator de polimerização.

[0072] O método do parágrafo acima, em que a corrente de alimentação não é aquecida nem resfriada externamente entre o primeiro e o segundo leitos recheados.

[0073] O método de qualquer um dos parágrafos acima, em que o primeiro leito recheado compreende cobre reduzido suportado sobre um veículo de óxido de metal e o segundo leito recheado compreende um ou mais adsorventes seletivos para água.

[0074] Em pelo menos uma outra modalidade específica, o método para a polimerização de olefina inclui fornecer uma

corrente de alimentação que compreende mais do que 5 ppm em volume de acetileno, 0,5 ppm em peso de compostos que contêm enxofre, 0,3 ppm em volume de monóxido de carbono, 0,5 ppm em volume de dióxido de carbono, 0,1 ppm em volume de oxigênio, 0,3 ppm em volume de água e 1 ppm em volume de metanol; passagem da corrente de alimentação através de um primeiro leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte dos compostos que contêm enxofre; passagem da corrente de alimentação através de um segundo leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do acetileno e do oxigênio; passagem da corrente de alimentação através de um terceiro leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do monóxido de carbono; passagem da corrente de alimentação através de um quarto leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do dióxido de carbono, água e metanol, fornecendo uma corrente de alimentação purificada que compreende menos do que 5 ppm em volume de acetileno, 0,5 ppm em peso de compostos que contêm enxofre, 0,3 ppm em volume de monóxido de carbono, 0,5 ppm em volume de dióxido de carbono, 0,1 ppm em volume de oxigênio, 0,3 ppm em volume de água e 1 ppm em volume de metanol, em que o primeiro, o segundo, o terceiro e o quarto leitos recheados cada um opera a uma temperatura de desde aproximadamente 0°C até aproximadamente 50°C e então passagem da corrente de alimentação purificada para um reator de polimerização.

[0075] O processo do parágrafo acima, em que a corrente de alimentação não é aquecida nem resfriada externamente entre os quatro leitos recheados.

[0076] Em uma outra modalidade específica ainda, o processo

para polimerização de olefina inclui a passagem de uma corrente de alimentação de olefina que compreende desde 0,1 até 5 ppm em volume de oxigênio através de um leito recheado que compreende um reagente que contém metal reduzido que reage quimicamente com pelo menos uma parte do oxigênio e gera dióxido de carbono, em que a reação ocorre em condições suficientes para produzir menos do que 0,3 ppm em volume do dióxido de carbono, fornecendo desse modo uma corrente de alimentação de olefina purificada que tem menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio e menos do que 0,3 ppm em volume de dióxido de carbono adicional e então passando-se a corrente de alimentação de olefina purificada para um reator de polimerização, o reator abrigando um leito fluidizado que compreende um catalisador de polimerização sensível a oxigênio e dióxido de carbono.

[0077] O processo de qualquer um dos parágrafos acima, em que tanto o primeiro como o segundo leitos recheados operam a uma temperatura de desde aproximadamente 20°C até aproximadamente 40°C.

[0078] O processo de qualquer um dos parágrafos acima, em que a corrente de alimentação compreende nitrogênio.

[0079] O processo de qualquer um dos parágrafos acima, em que o reagente que contém metal reduzido compreende cobre suportado sobre um veículo de óxido de metal.

[0080] O processo de qualquer um dos parágrafos acima, em que a corrente de alimentação compreende etileno gasoso ou nitrogênio gasoso.

[0081] O processo de qualquer um dos parágrafos acima, em que a polimerização da olefina é realizada na fase gasosa.

[0082] O processo de qualquer um dos parágrafos acima, em

que as condições suficientes para produzir menos do que 0,3 ppm em volume do dióxido de carbono compreendem uma temperatura da reação de desde 0°C até 90°C.

[0083] O processo de qualquer um dos parágrafos acima, em que o catalisador de polimerização é um catalisador do tipo de Ziegler-Natta, um catalisador à base de cromo ou um catalisador metaloceno.

[0084] O processo de qualquer um dos parágrafos acima, em que o catalisador de polimerização é um catalisador bimetálico capaz de produzir um polímero bimodal em um único reator.

Exemplos

[0085] Para fornecer um melhor entendimento da descrição anterior, são oferecidos os seguintes exemplos não limitativos. Nos exemplos a seguir, foram usados diversos tipos de material para purificação, correntes de alimentação, leitos de purificação e catalisadores de polimerização de olefina. Os Exemplos 1-6 ilustram a remoção de oxigênio a temperaturas acima de 80°C assim como a geração de dióxido de carbono a estas temperaturas quando oxigênio estiver presente no etileno. Os Exemplos 7, 8 e 9 ilustram a remoção de oxigênio à temperatura ambiente sem gerar dióxido de carbono. O Exemplo 10 ilustra a remoção tanto de oxigênio como de monóxido de carbono à temperatura ambiente. Todas as condições de secagem foram realizadas às condições ambientes. A Tabela 1 resume as condições da corrente de alimentação e as condições das composições das correntes de alimentação que entram e que saem do leito recheado para remoção de oxigênio. A Tabela 1, portanto, ilustra a quantidade de oxigênio removido e a quantidade de

geração de dióxido de carbono, se houver.

Exemplo Comparativo 1:

[0086] Etileno contendo menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio foi passado através de um primeiro leito recheado para remover o oxigênio. O primeiro leito recheado tinha um diâmetro de 25 cm (9,8 polegadas) e um comprimento de 2,4 m (8 pés). O primeiro leito recheado continha o material UT-2000, que pode ser obtido pela Univation Technologies, LLC. O material UT-2000 estava em seu estado reduzido para remoção de oxigênio. A vazão de etileno através do leito era de aproximadamente 113 kg/hora (250 libras/hora). O leito foi mantido a 100°C e tinha uma pressão de operação de 3,8 MPa (550 psig). O etileno foi então passado através de um segundo leito recheado para remoção de monóxido de carbono. O segundo leito continha o material UT-2000 desoxo em seu estado oxidado para remoção de monóxido de carbono. Depois do segundo leito recheado, o etileno foi resfriado até uma temperatura de 30°C e alimentado para um terceiro leito recheado (secador) para remover a água usando peneiras moleculares de 3 A da UOP. O etileno foi então passado através de um quarto leito recheado para remover o dióxido de carbono usando-se uma mistura de material Selexsorb® COS e Selexsorb® CD disponível pela Alcoa. Como apresentado na Tabela 1, a concentração de oxigênio medida no etileno purificado que sai do primeiro leito recheado estava abaixo de 5 partes em volume e o aumento na concentração de dióxido de carbono no etileno que sai do primeiro leito recheado era de aproximadamente 0,1 ppm em volume.

Exemplo Comparativo 2

[0087] Nitrogênio contendo desde 0,6 até 2,0 ppm em volume

de oxigênio foi passado através de um primeiro leito recheado de UT-2000 material desoxo para remover o oxigênio. O primeiro leito recheado também tinha um diâmetro de 25 cm (9,8 polegadas) e comprimento de 2,4 m (8 pés). A vazão de nitrogênio através do leito era de aproximadamente 136 kg (300 libra/hora). O leito foi mantido a 100°C e tinha uma pressão de operação de 3,8 MPa (550 psig). O nitrogênio foi então resfriado até uma temperatura de 30°C e alimentado a uma secadora para remover a água usando peneiras moleculares de 13X da UOP. Como apresentado na Tabela 1, a concentração de oxigênio medida no nitrogênio purificado era menor do que 5 partes em volume.

Exemplo Comparativo 3

[0088] Etileno contendo 3,1 ppm em volume de oxigênio foi passado através de um primeiro leito recheado de UT-2000 material desoxo para remover o oxigênio. O primeiro leito recheado também tinha um diâmetro de 25 cm (9,8 polegadas) e comprimento de 2,4 m (8 pés) do UT-2000 material desoxo para remover o oxigênio. A vazão de etileno através do leito era de aproximadamente 113 kg/hora (250 libras/hora). O leito foi mantido a 98°C e tinha uma pressão de operação de 3,8 MPa (550 psig)). O etileno então passou através de um segundo leito recheado para a remoção de monóxido de carbono. Saindo do segundo leito recheado, o etileno foi resfriado até uma temperatura de 30°C e alimentado para um terceiro leito recheado para remover a água e para um quarto leito recheado para remover o dióxido de carbono como descrito acima no Exemplo Comparativo 1. Como apresentado na Tabela 1, a concentração de oxigênio medida no etileno purificado estava abaixo de 5 partes em volume e o aumento

na concentração de dióxido de carbono no etileno que sai do leito de UT-2000 era de aproximadamente 0,4 ppm em volume.

Exemplo Comparativo 4

[0089] O etileno que contém 10 ppm em volume de oxigênio foi passado através de um leito recheado de material para remover o oxigênio. O leito recheado tinha um diâmetro de aproximadamente 5 cm (2 polegadas) e um comprimento de 1,5 metro (5 pés). O leito recheado continha material T-4427B, que é comercialmente disponível pela Sud-Chemie. A vazão de etileno através do leito era de 18 kg/hora (40 libras/hora). O leito foi mantido a 100°C e tinha uma pressão de operação de 3,8 MPa (550 psig). Como apresentado na Tabela 1, o etileno purificado que sai do leito recheado de material T-4427B continha menos do que 5 partes em volume de oxigênio porém aproximadamente 3,5 ppm em volume mais dióxido de carbono do que o etileno de entrada.

Exemplo Comparativo 5

[0090] Etileno contendo menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio foi passado através de um leito recheado de material T-4427B. O leito recheado tinha um diâmetro de 5 cm (2 polegadas) e um comprimento de 1,5 metro (5 pés). A vazão de etileno através do leito era de 18 kg/hora (40 libra/hora). O leito foi mantido a 99°C e tinha uma pressão de operação de 3,8 MPa (550 psig). Como apresentado na Tabela 1, o etileno purificado que sai do leito recheado de material T-4427B media menos do que 5 partes em volume de oxigênio, porém a concentração de dióxido de carbono no e etileno que sai do leito aumentou aproximadamente de 0,65 ppm em volume.

Exemplo Comparativo 6

[0091] Etileno contendo menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio foi passado através de um leito recheado de material T-4427B. O leito recheado tinha um diâmetro de 5 cm (2 polegadas) e um comprimento de 1,5 metro (5 pés). A vazão de etileno através do leito era de 18 kg/hora (40 libra/hora). O leito foi mantido a 80°C e tinha uma pressão de operação de 3,8 MPa (550 psig). Como apresentado na Tabela 1, o etileno purificado que sai do leito recheado de material T-4427B media menos do que 5 partes em volume de oxigênio, porém a concentração de dióxido de carbono no etileno que sai do leito aumentou aproximadamente 0,1 ppm em volume.

Exemplo 7

[0092] Nitrogênio contendo desde 2,0 até 2,6 ppm em volume de oxigênio foi passado através de um primeiro leito recheado of material desoxo UT-2000 para remover oxigênio. O leito recheado tinha um diâmetro de 25 cm (9,8 polegadas) e comprimento de 2,4 m (8 pés). A vazão de nitrogênio através do leito era de aproximadamente 136 kg (300 libras/hora). O leito foi mantido a uma temperatura entre 13°C e 30°C e tinha uma pressão de operação de 3,8 MPa (550 psig). O nitrogênio foi então alimentado para um secador para remover água usando-se peneiras moleculares de 13X da UOP. Como apresentado na Tabela 1, a concentração de oxigênio medida no nitrogênio purificado estava abaixo de 5 partes em volume e não foi detectado aumento na concentração de dióxido de carbono.

Exemplo 8

[0093] Etileno contendo 10 ppm em volume de oxigênio foi passado através de um leito recheado de material desoxo UT-

2000. O leito recheado tinha um diâmetro de 25 cm (9,8 polegadas) e um comprimento de 2,4 m (8 pés). A vazão de etileno através do leito era de 18 kg/hora (40 libra/hora). The leito foi mantido a 20°C e tinha uma pressão de operação de 3,8 MPa (550 psig). Como apresentado na Tabela 1, a concentração de oxigênio medida no etileno purificado permanecia abaixo de 5 partes em volume e não foi detectado aumento na concentração de dióxido de carbono.

Exemplo 9

[0094] Etileno contendo 10 ppm em volume de oxigênio foi passado através de um leito recheado de material para remover oxigênio. O leito recheado tinha um diâmetro de 5 cm (2 polegadas) e um comprimento de 1,5 metro (5 pés). O leito recheado continha material T-4427B, que é comercialmente disponível pela Sud-Chemie. A vazão de etileno através do leito era de 18 kg/hora (40 libra/hora). O leito foi mantido a 3°C e tinha uma pressão de operação de 3,8 MPa (550 psig). Como apresentado na Tabela 1, a concentração de oxigênio medida no etileno purificado permanecia abaixo de 5 partes em volume e não foi detectado aumento na concentração de dióxido de carbono.

Exemplo 10

[0095] Nitrogênio contendo 2.6 ppm em volume de oxigênio e 0,5 ppm em volume de monóxido de carbono foi passado através de um leito recheado de material desoxo UT-2000 em seu estado reduzido para remover o oxigênio. O leito recheado tinha um diâmetro de 25 cm (9,8 polegadas) e comprimento de 2,4 m (8 pés). A vazão de nitrogênio através do leito era de aproximadamente 136 kg (300 libras/hora). O leito foi mantido a uma temperatura entre 26°C - 30°C e

tinha uma pressão de operação de 3,8 MPa (550 psig). O nitrogênio foi então alimentado a um secador para remover água usando-se peneiras moleculares de 13X da UOP. Como apresentado na Tabela 1, a concentração de oxigênio medida no
nitrogênio purificado era menor do que 5 partes em volume e a concentração de monóxido de carbono era de aproximadamente 0,1 ppm em volume. Não foi detectado aumento na concentração de dióxido de carbono.

Tabela 1: Composições da Corrente

	Composição de entrada para o primeiro leito recheado			Composição de saída do primeiro leito recheado		
	ppm de O_2 em volume	ppm de CO em volume	ppm de CO_2 em volume	ppm de O_2 em volume	ppm de CO em volume	ppm de CO_2 em volume
Ex. Comp. 1	0,1	0,1	0,5	<5	0,1	0,6
Ex. Comp. 2	0,6-2,0	0	0	<5	0	0
Ex. Comp. 3	3,1	0,1	0,3	<5		0,65
Ex. Comp. 4	10	0,1	0,35	<5		3,6
Ex. Comp. 5	0,1	0,1	0,2	<5		0,85
Ex. Comp. 6	0,1	0,1	0,2	<5		0,3
Ex. 7	2,0-2,6	0	0	<5	0	0
Ex. 8	10	0,1	0,5	<5		0,5
Ex. 9	10	0,1	0,5	<5		0,5
Ex. 10	2,6	0,5	0	<5	0,1	0

[0096] Nos Exemplos Comparativos 1, 2 e 3 e nos Exemplos 7, 8 e 10, as correntes de etileno purificado e/ou de nitrogênio foram alimentadas a um ou mais reatores de polimerização em fase gasosa para produzir o polietileno. Foram usados vários catalisadores de polimerização de etileno, inclusive um catalisador de Ziegler-Natta (à base de $TiCl_3$), um catalisador à base de cromo e um catalisador de metaloceno. Como apresentado na Tabela 2 a seguir, as

correntes de alimentação produziram polietileno com excelentes propriedades físicas e forneceram excelente atividade de catalisador.

Tabela 2: Condições de Polimerização e Resultados do Produto

Tipo de Catalisador	à base de Cr	Ziegler-Natta	Metaloceno
Pressão do Reator, MPa (psig)	2,7 (390)	2,2 (324)	2,4 (348)
Temperatura do Reator, °C	111	87	85
Pressão parcial de etileno, MPa (psi)	1,5 (220)	0,7 (105)	1,4 (210)
Comonômero	1-Hexeno	1-Hexeno	1-Hexeno
Produtividade do catalisador, kg/kg (libra/ libra)	3600	16400	5600
Densidade da resina, g/cm^3	0,955	0,9166	0,92
Índice de Fusão I2, grau/minuto	0,45	0,5	2,1
Índice de Fluidez 21, grau/minuto	30	14,5	68

[0097] Certas modalidades e aspectos foram descritos usando-se um conjunto de limites numéricos superiores e um conjunto de limites numéricos inferiores. Devia ser considerado que são consideradas as faixas de qualquer limite inferior a não ser se for indicado de outra maneira. Certos limites inferiores, limites superiores e faixas aparecem em uma ou mais reivindicações a seguir. Todos os valores numéricos são "aproximadamente" ou "em torno de" o valor indicado e levam em conta o erro experimental e as variações que seriem de se esperar por uma pessoa versada na técnica. Além disso, todas as patentes, procedimentos de teste e outros documentos citados neste pedido de patente são incorporados totalmente como referência até a extensão em que tal descrição não é incoerente com este pedido de

patente e para todas as jurisdições em que é permitida tal incorporação.

[0098] Embora o texto anterior seja dirigido às modalidades da presente invenção, outras e outras modalidades da invenção podem ser consideradas sem sair do escopo básico da mesma e o escopo da mesma é determinado pelas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para polimerização de olefinas, caracterizado pelo fato de compreender:

- fornecer uma corrente de alimentação que compreende mais do que 0,1 ppm em volume de oxigênio e 0,3 ppm em volume de água;

- passar a corrente de alimentação através de um primeiro leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do oxigênio;

- passar a corrente de alimentação através de um segundo leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte da água, fornecendo uma corrente de alimentação purificada que compreende menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio e 0,3 ppm em volume de água, em que tanto o primeiro como o segundo leitos recheados operam a uma temperatura desde 0°C até 50°C, e então

- passar a corrente de alimentação purificada para um reator de polimerização.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a corrente de alimentação não ser nem aquecida nem resfriada externamente entre o primeiro e o segundo leitos recheados.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o primeiro leito recheado compreender cobre reduzido sobre um veículo de óxido de metal e o segundo leito recheado compreende um ou mais adsorventes seletivos para água.

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a corrente de alimentação compreender etileno.

5. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado

pelo fato de que tanto o primeiro como o segundo leitos recheados operam a uma temperatura desde 20°C até 40°C.

6. Processo para polimerização de olefinas, caracterizado pelo fato de compreender:

- fornecer uma corrente de alimentação que compreende mais do que 5 ppm em volume de acetileno, 0,5 ppm em peso de compostos que contêm enxofre, 0,3 ppm em volume de monóxido de carbono, 0,5 ppm em volume de dióxido de carbono, 0,1 ppm em volume de oxigênio, 0,3 ppm em volume de água e 1 ppm em volume de metanol;
- passar a corrente de alimentação através de um primeiro leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte dos compostos que contêm enxofre;
- passar a corrente de alimentação através de um segundo leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do acetileno e do oxigênio;
- passar a corrente de alimentação através de um terceiro leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do monóxido de carbono;
- passar a corrente de alimentação através de um quarto leito recheado para remover seletivamente pelo menos uma parte do dióxido de carbono, água e metanol, fornecendo uma corrente de alimentação purificada que compreende menos do que 5 ppm em volume de acetileno, 0,5 ppm em peso de compostos que contêm enxofre, 0,3 ppm em volume de monóxido de carbono, 0,5 ppm em volume de dióxido de carbono, 0,1 ppm em volume de oxigênio, 0,3 ppm em volume de água e 1 ppm em volume de metanol, em que o primeiro, o segundo, o terceiro e o quarto leitos recheados cada um opera a uma temperatura desde 0°C até 50°C e então passagem da corrente de

alimentação purificada para um reator de polimerização.

7. Processo, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a corrente de alimentação não ser aquecida nem resfriada externamente entre os quatro leitos recheados.

8. Processo, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a corrente de alimentação não ser aquecida nem resfriada externamente entre o primeiro e o segundo leitos recheados.

9. Processo, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a corrente de alimentação compreender etileno gasoso ou nitrogênio gasoso.

10. Processo para polimerização de olefinas, caracterizado pelo fato de compreender:

- passar uma corrente de alimentação de olefina que compreende desde 0,1 até 5 ppm em volume de oxigênio através de um leito recheado que compreende um reagente que contém metal reduzido que reage quimicamente com pelo menos uma parte do oxigênio e gera dióxido de carbono, em que a reação ocorre em condições suficientes para produzir menos do que 0,3 ppm em volume do dióxido de carbono, fornecendo desse modo uma corrente de alimentação de olefina purificada que tem menos do que 0,1 ppm em volume de oxigênio e menos do que 0,3 ppm em volume de dióxido de carbono adicional, e então

- passar a corrente de alimentação de olefina purificada para um reator de polimerização, o reator abrigando um leito fluidizado que compreende um catalisador de polimerização sensível a oxigênio e dióxido de carbono.

11. Processo, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de as condições suficientes para

produzir menos do que 0,3 ppm em volume do dióxido de carbono compreenderem uma temperatura da reação desde 0°C até 90°C.

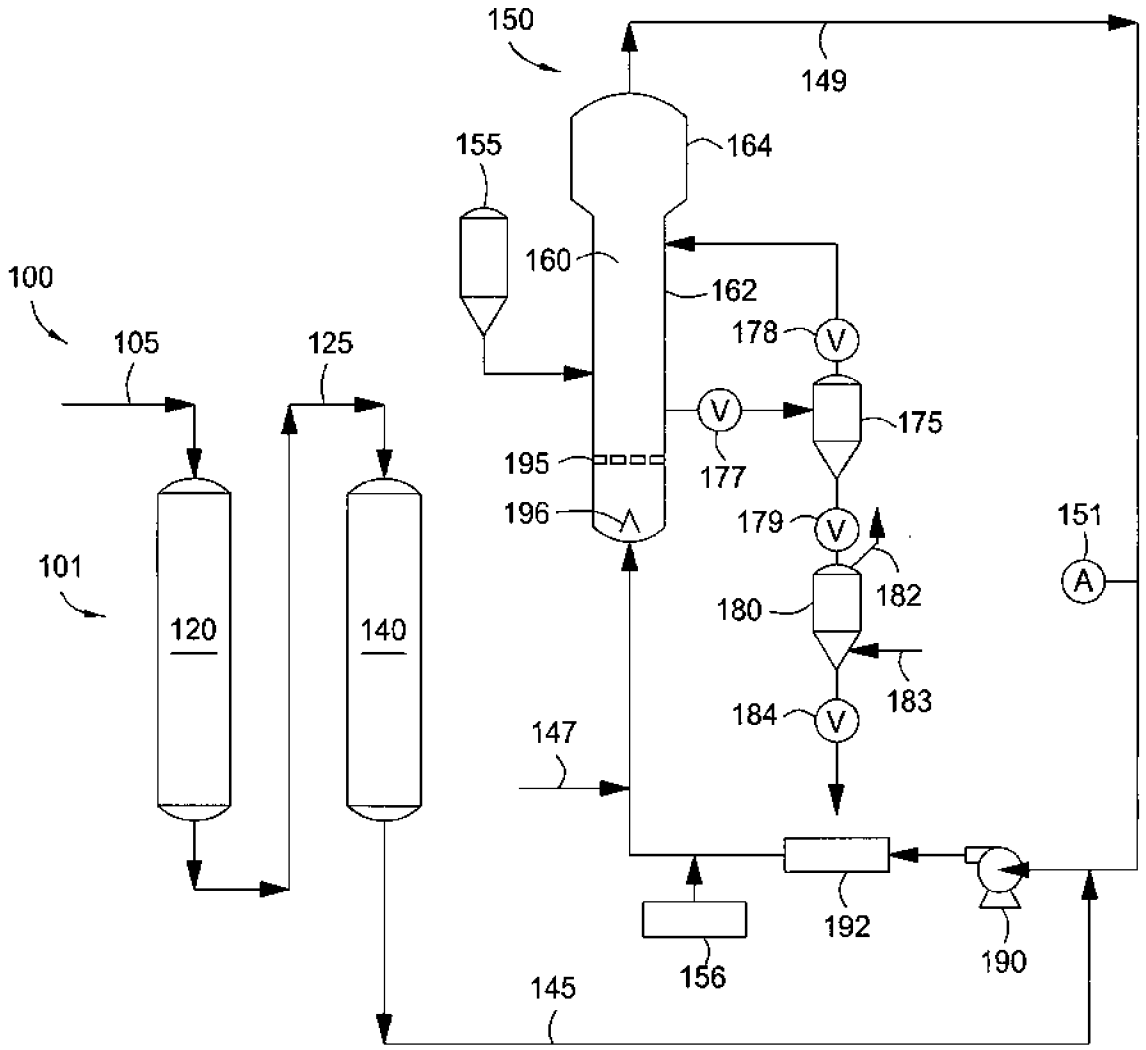
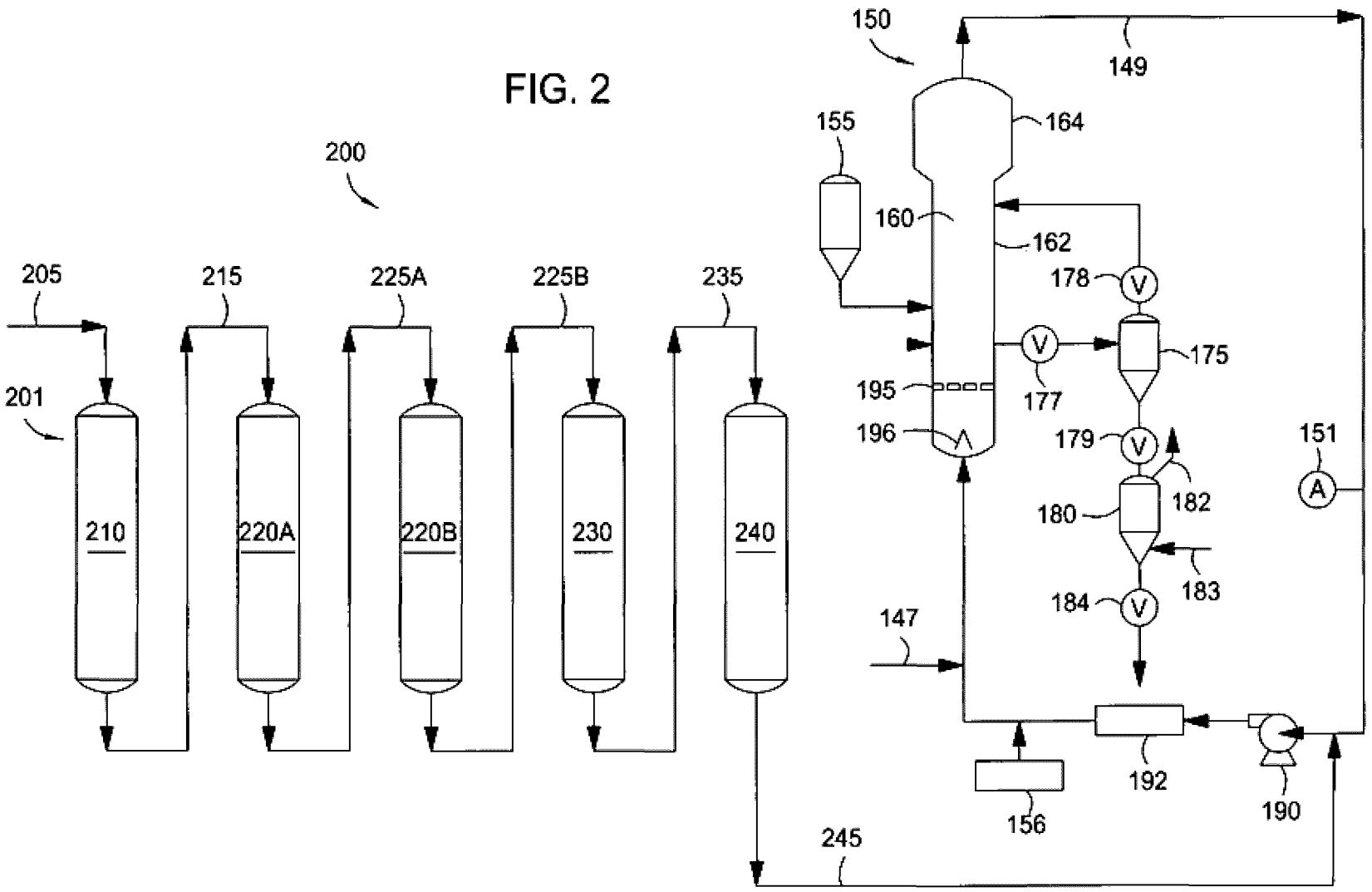

150
149
155
164
160
162
100
105
125
178
V
V
175
177
195
196
179
V
151
A
101
120
140
180
182
183
184
V
147
192
190
156
145

FIG. 1

FIG. 2


200
205
215
225A
225B
235
201
210
220A
220B
230
240
150
149
155
164
160
162
178
V
175
177
195
196
179
182
180
183
184
147
151
A
192
190
156
245