



INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) *Número de Publicação:* PT 98820 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 7)
C08F002/34 A C08F010/00 B

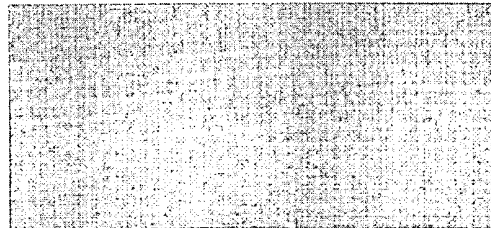
(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

<p>(22) <i>Data de depósito:</i> 1991.08.29</p> <p>(30) <i>Prioridade:</i> 1990.08.31 FR 90 11058</p> <p>(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1992.07.31</p> <p>(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 02-Jan 2001.03.05</p>	<p>(73) <i>Titular(es):</i> BF CHEMICALS LTD. BELGRAVE HOUSE, 76 BUCKINGHAM PALACE ROAD LONDON, SW1W 0SU GB</p> <p>(72) <i>Inventor(es):</i> CHARLES RAUFAST FR ANDRE MARTENS FR FREDERIC ROBERT MARIE MICHEL MORTEROL FR</p> <p>(74) <i>Mandatário(s):</i> AMÉRICO DA SILVA CARVALHO RUA CASTILHO 201 3º AND. ESQ. 1070 LISBOA PT</p>
---	--

(54) *Epígrafe:* PROCESSO CONTINUO PARA A POLIMERIZAÇÃO DE ALFA-OLEFINAS EM FASE GASOSA COM UM CATALISADOR À BASE DUM METAL DE TRANSIÇÃO

(57) *Resumo:*

POLIMERIZAÇÃO; ALFA-OLEFINAS; CATALISADOR; METAL DE TRANSIÇÃO;
ZIEGLER-NATTA



DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 98 820

REQUERENTE: BP CHEMICALS LIMITED, inglesa, industrial, com sede em Belgrave House, 76 Buckingham Palace Road, Londres, Inglaterra

EPÍGRAFE: "PROCESSO CONTÍNUO PARA A POLIMERIZAÇÃO DE ALFA-OLEFINAS EM FASE GASOSA COM UM CATALISADOR À BASE DUM METAL DE TRANSIÇÃO"

INVENTORES: ANDRÉ MARTENS, FREDERIC ROBERT MARIE MICHEL MORTEROL e CHARLES RAUFAST

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883.

na França em 31 de Agosto de 1990, sob o Nº 90 11058.

Wifano²

R E S U M O

A invenção refere-se a um processo contínuo para a polimerização duma alfa-olefina com 2 a 12 átomos de carbono, o qual se realiza num reactor de polimerização em fase gasosa pondo em contacto uma mistura reaccional gasosa, contendo a alfa-olefina a ser polimerizada, com um sistema catalizador do tipo de Ziegler-Natta constituído por um catalizador sólido que compreende pelo menos um composto dum metal de transição pertencente aos grupos IV, V ou VI da Tabela Periódica dos Elementos, e um cocatalizador que compreende pelo menos um composto organometálico dum metal pertencente aos grupos II ou III da Tabela Periódica em que se alimenta o reactor de polimerização com uma alfa-olefina com um caudal constante.

W. F. A. 3

A presente invenção refere-se a um processo contínuo para a polimerização de alfa-olefinas num reactor de polimerização, em fase gasosa, alimentado com alfa-olefinas e com um catalizador à base dum metal de transição.

É conhecido o processo de polimerização contínua de uma ou mais alfa-olefinas, tais como, por exemplo, etileno ou propileno, na fase gasosa, num reactor com um leito fluidizado e/ou mecanicamente agitado, na presença de um catalizador à base de óxido de um metal de transição pertencente aos grupos IV, V ou VI da Tabela Periódica de Elementos, em particular na presença de um catalizador do tipo Ziegler-Natta.

As partículas que estão a ser formadas, são mantidas no estado fluidizado e/ou agitado, numa mistura reaccional gasosa contendo a alfa-olefina ou alfas-olefinas, que são introduzidas no reactor. O catalizador é introduzido contínua ou intermitentemente no reactor, enquanto o polímero que constitui o leito fluidizado e/ou mecânicamente agitado é retirado do reactor, novamente contínua ou intermitentemente. Em geral, a mistura gasosa sai através da parte superior do reactor, sendo reciclada para o reactor através de uma conduta de reciclagem e de um compressor. Durante esta reciclagem, a mistura gasosa é geralmente arrefecida com o auxílio de um permutador de calor, a fim de remover o calor produzido durante a reacção de polimerização.

Sabe-se, de acordo com a EP-A-376 559, levar a cabo um processo de polimerização em fase gasosa, mantendo substancialmente constantes, certas condições operacionais. Este é um exemplo dos processos conhecidos, em que as pressões parciais dos principais constituintes da mistura gasosa reaccional, bem como a pressão total desta mistura gasosa reaccional, são man-

*W. J. Adams*⁴

tidas constantes. Contudo, neste caso, descobriu-se que pequenas variações no progresso da polimerização podem causar um aumento inesperado na quantidade de calor que se liberta pela reacção de polimerização. Estas pequenas variações nas condições de polimerização, podem resultar especialmente de ligeiras variações, inevitáveis, na qualidade do catalizador ou das alfa-olefinas empregues na reacção, ou de variações na taxa de alimentação do catalizador ou da taxa de renovação do polímero produzida, do tempo de residência do polímero no reactor ou então, da composição da mistura gasosa reaccional. Estas variações no progresso da polimerização são particularmente incómodos num processo de polimerização em fase gasosa em comparação com um processo de polimerização em massa ou em solução, uma vez que, devido ao facto de que a capacidade de permutação do calor de uma fase gasosa, é muito mais baixa do que a de uma fase líquida. Assim, um aumento na quantidade de calor que não pode ser removido de forma suficientemente rápida e eficaz pela mistura gasosa reaccional, pode dar origem ao aparecimento de fontes quentes no leito e à formação de aglomerados causados pelo polímero fundido. Quando aparecem pontos quentes no leito, já é em geral demasiado tarde para impedir a formação de aglomerados. Não obstante, se as condições reaccionais forem corrigidas suficientemente cedo, por exemplo, se a temperatura de polimerização ou então, a taxa de alimentação do catalizador no reactor fôr reduzida, os efeitos prejudiciais da super-activação podem ser limitados. Essa acção pode reduzir a quantidade e o tamanho dos aglomerados formados, até certo ponto, mas não será possível uma queda na produção e na qualidade do pilimero produzido durante este período. Como resultado, é em geral aceite que se desejar impedir estas desvantagens, as condições de polimerização gerais deverão ser escolhidas com uma margem de segurança tal que dificilmente se formem pontos quentes e aglomerados. Contudo, a operação nessas

Wilson

condições, leva ou a uma perda substancial na produção, ou a uma deterioração na qualidade do polímero produzido.

As variações no progresso de polimerização são de particular preocupação quando se usa um catalizador altamente activo, cuja actividade de polimerização pode variar de forma bastante considerável para variações muito pequenas na quantidade de impurezas no meio de polimerização. Os catalizadores altamente activos conhecidos incluem catalizadores do tipo Ziegler-Natta à base de magnésio, halogéneo e titânio, vanádio ou zircónio. Essas variações podem também ocorrer quando se usam comónómeros capazes de activar a polimerização de alfa-olefinas, em especial no caso de copolimerização de etileno com alfa-olefinas contendo de 3 a 8 átomos de carbono (Polymer Science, USSR, vol.22, 1980, pag.448-454).

Descobriu-se agora um processo de polimerização de alfa-olefinas em fase gasosa que torna possível evitar ou, pelo menos, mitigar as desvantagens anteriormente mencionadas. Em particular, o processo permite produzir polímeros continuamente, com uma elevada produtividade e na qualidade uniforme, processo esse que é capaz de acomodar pequenas variações no progresso da polimerização, sem a formação de aglomerados.

A presente invenção refere-se, por isso, a um processo contínuo para a polimerização de uma alfa-olefina, tendo de 2 a 12 átomos de carbono, que é elevado a cabo num reactor de polimerização em fase gasosa, fazendo contactar uma mistura gasosa reaccional, contendo a alfa-olefina a ser polimerizada, com um sistema de catalizador do tipo Ziegler-Natta que consiste num catalizador sólido compreendendo, pelo menos, um composto de um metal de transição pertencente aos grupos IV, V ou VI de Tabela Periódica dos elementos e um cocatalizador com-

Wifama

preendendo, pelo menos, um composto orgânico metálico de um metal pertencente aos grupos II ou III da Tabela periódica, em que o referido processo se caracteriza pelo facto de o reactor de polimerização ser alimentado com alfa-olefinas a uma taxa constante.

Na presente invenção é geralmente aceite que uma taxa constante, se não variar em mais do que 5%, de preferência, em mais do que 2%, e que uma proporção de duas quantidades seja constante, se não variar em mais de 10%, de preferência, em mais do que 5%.

De acordo com a presente invenção, a reacção de polimerização em fase gasosa tem de ser levada a cabo num reactor que seja alimentado com alfa-olefinas, a uma taxa constante, e em resultado disso, existem variações na pressão total da mistura gasosa reaccional e/ou da pressão parcial de alfa-olefinas no reactor de polimerização. Descobriu-se que o processo da presente invenção permite uma reacção de polimerização, independentemente das variações no progresso da polimerização, impedindo, deste modo, a formação de pontos quentes e de aglomerados. Deste modo, observa-se que um aumento ou uma queda na quantidade de calor é automaticamente contrariado, respectivamente por uma queda ou um aumento na pressão parcial de alfa-olefinas. Mais particularmente, descobriu-se também que a taxa de polimerização é regulada por variações na pressão de alfa-olefinas, quando ocorrem ligeiras flutuações na qualidade dos constituintes da mistura gasosa reaccional ou do catalizador. Uma das vantagens do processo é a capacidade de produzir polímero sem uma preocupação indevida da formação de pontos quentes e aglomerados, devido a variações que não podem ser impedidas, no progresso da polimerização.

Wifams

Dadas as variações de pressão na mistura gasosa reaccional, uma outra vantagem do processo consiste na capacidade de produzir polímeros com uma qualidade uniforme. Uma outra vantagem do processo é de que a polimerização é directamente regulada por meio de uma taxa de alimentação de alfa-olefinas. Vantajosamente, a última é mantida constante durante a polimerização com a ajuda de um sistema de regulação de caudal.

De acordo com o processo da presente invenção, a pressão total da mistura gasosa reaccional situa-se mais frequentemente entre 0,5 e 5MPa, de preferência entre 1,5 e 2,5 MPa, podendo variar livremente, de preferência com variações máximas inferiores a 0,3 MPa e, na maior parte dos casos, na ordem dos 0,1MPa.

Contudo, por razões de segurança geral, esta pressão da mistura gasosa não excede, em geral, uma pressão máxima pré-determinada, que depende essencialmente do reactor usado. O último pode ser vantajosamente ventilado, logo que a pressão da mistura gasosa reaccional atinge a pressão máxima. Além disso, a pressão da mistura gasosa reaccional é, de preferência, mantida acima de uma pressão mínima pré-determinada que deve permitir uma remoção mínima e suficiente do calor libertado pela polimerização. Quando a polimerização é levada a cabo num reactor de leito fluidizado, esta pressão mínima deve também permitir uma velocidade de fluidização suficiente para assegurar uma boa fluidização das partículas do polímero, que se estão a formar no leito fluidizado. A pressão da mistura gasosa reaccional pode ser mantida acima da pressão mínima, introduzindo-se um gás inerte, com uma boa capacidade de permutação de calor, tal como azoto, dentro da mistura gasosa. O referido gás inerte, pode ser introduzido com a ajuda de um dispositivo de controlo da pressão. A mistura gasosa reaccio-

W. J. P. A.

nal contem, em geral, um volume variável de gás inerte, variando entre 10 e 60%.

De acordo com o processo da presente invenção, a pressão parcial de alfa-olefinas pode também variar livremente. Contudo, a fim de limitar a quantidade de gás no reactor de polimerização, a pressão parcial de alfa-olefinas, na maior parte dos casos, representa, no máximo, 60% e, de preferência, 40% da pressão máxima da mistura gasosa reaccional. Além disso, a fim de evitar uma redução excessiva na capacidade de permutação de calor da mistura gasosa reaccional e uma excessiva redução na velocidade de polimerização, e na produção de polímero, a pressão parcial de alfa-olefinas representa, em geral, pelo menos 10% e, de preferência, pelo menos 20% da pressão mínima da mistura gasosa reaccional. Quando a pressão de alfa-olefinas é demasiado baixa ou demasiado elevada, é modificada utilizando meios conhecidos para aumentar ou reduzir a taxa de polimerização, por exemplo, variando as quantidades de catalizador e cocatalizador presente no reactor de polimerização.

Além da alfa-olefina a ser polimerizada, a mistura gasosa reaccional pode conter um limitador de cadeia, tal como, por exemplo, hidrogénio. É de preferência introduzido no reactor de polimerização, a uma taxa que torne possível manter a proporção entre pressão parcial do limitador de cadeia, e a pressão parcial de alfa-olefinas constante. Esta proporção é vantajosamente mantida constante, por meio de um sistema de regulação que controla a velocidade de introdução do limitador de cadeia. É, em geral, inferior a 3 e mais frequentemente situa-se entre 0,2 e 2.

Wilson

De acordo com a presente invenção, a alfa-olefina pode ser polimerizada com uma ou mais alfa-olefinas diferentes, tendo 2 a 12 átomos de carbono, que serão, daqui em diante, designadas por comonómeros, sendo usadas em quantidades mais pequenas. Um comonómero pode ser utilizado dentro do reactor de polimerização, a uma taxa constante. Contudo, para produzir um polímero com uma densidade constante, o comonómero é, de preferência, introduzido no reactor de polimerização a uma taxa que permite manter constante a proporção da pressão parcial do comonómero para a pressão parcial da alfa-olefina na mistura gasosa reaccional. Esta proporção é vantajosamente mantida constante, por meio de um sistema de regulação que controla a taxa de introdução do comonómero. Esta proporção é, em geral, inferior a 1 e mais frequentemente entre 0,05 e 0,5.

O sistema catalizador usado no processo compreende um catalizador sólido contendo, pelo menos um composto de um metal de transição e, no caso de ser apropriado, um suporte granular à base de um óxido refractário tal como sílico ou alumina. O catalizador sólido pode consistir em magnésio, um halogéneo tal como bromo ou cloro, titânio e/ou vanádio e/ou zircónio.

Vantajosamente, o catalisador sólido pode ser usado na forma de um pré-polímero. A convrsão num pré-polímero é, em geral, efectuada fazendo contactar o catalizador com uma ou mais alfa-olefinas, numa quantidade tal que o pré-polímero contenha entre 0,002 e 10 milimoles de metal de transição por grama. Além disso, estes componentes são postos em contacto na presença de um composto organometálico de um metal pertencente ao grupo II ou III da Tabela Periódica dos elementos, numa quantidade tal que a proporção molar entre a quantidade de metal no referido composto organometálico e a quantidade

W. J. ...

de metal de transição se situa entre 0,1 e 50, de preferência entre 0,5 e 20. O catalizador sólido usado directa ou depois de uma fase de pré-polimerização, é introduzido no reactor de polimerização continua ou intermitentemente e, mais frequentemente numa taxa constante ou substancialmente constante.

O cocatalizador usado é um composto organometálico idêntico a ou diferente do usado na fase de pré-polimerização. E, em geral, seleccionado de compostos de organoalumínio, organozinco ou organomagnésio. O cocatalizador pode ser introduzido no reactor de polimerização juntamente com o catalizador e/ou separadamente do catalizador. A quantidade de cocatalizador usado separadamente do catalizador pode ser introduzido no reactor de polimerização a uma taxa constante ou substancialmente constante. Alternativamente pode ser introduzido numa taxa que permita manter constante a proporção molar entre a quantidade de metal no cocatalizador introduzido separadamente do catalizador e a quantidade de metal de transição no catalizador, no reactor de polimerização. Esta proporção pode vantajosamente ser mantida constante por meio de um sistema de regulação que controla a taxa de introdução do cocatalizador. A proporção é, em geral, inferior a 5 e, mais frequentemente entre 1 e 2.

A polimerização é levada a cabo continuamente, num reactor de polimerização em fase gasosa, que pode ser um reactor com um leito fluidizado e/ou mecânicamente agitado, por técnicas conhecidas per se e usando equipamento, tal como o descrito na patente Francesa nº 2 207 145 ou na patente Francesa nº 2 335 526. O processo é particularmente apropriado para reactores industriais muito grandes. Em geral, a mistura gasosa reaccional sai através da parte superior do reactor, sendo reciclada para o reactor através de uma conduta de reci-

Wilson

clagem, a mistura gasosa é geralmente arrefecida com o auxílio de um permutador de calor, a fim de remover o calor produzido durante a reacção de polimerização. A reacção de polimerização é em geral, levada a cabo a uma temperatura compreendida entre 0 e 190°C.

O processo é apropriado para a polimerização de uma ou mais alfa-olefinas contendo de 2 a 12 átomos de carbono, em particular para a polimerização de etileno ou propileno. É particularmente apropriada para a copolimerização de etileno com, pelo menos, uma alfa-olefina contendo de 3 a 12 átomos de carbono, ou para a copolimerização de propileno com pelo menos uma alfa-olefina contendo 4 a 12 átomos de carbono e, se apropriado, com etileno e/ou um dieno não-conjugado. A mistura gasosa reaccional pode conter hidrogénio e um gás inerte, seleccionado, por exemplo, de azoto, metano, etano, propano, butano e isobutano. Quando é usado um reactor de leito fluidizado, a velocidade de fluidização da mistura gasosa reaccional, que passa através do leito fluidizado, é, de preferência, de 2 a 8 vezes a velocidade mínima de fluidização, i.é., em geral de 20 a 80 cm/s. O polímero fabricado é retirado do reactor de polimerização, continuamente ou intermitentemente e, de preferência, a uma taxa constante.

De acordo com a presente invenção, uma condição do processo pode ser mantida constante, num valor pré-determinado, por meio de um computador de controlo de processo, que é ligado a meios de controlo capazes de manterem a condição num valor pré-determinado. Esta condição pode ser uma proporção entre duas pressões parciais. Pode também ser a proporção molar entre a quantidade de metal no cocatalizador introduzido no reactor separadamente do catalizador e a quantidade de metal de transição no catalizador.

W. J. Adams

A presente invenção é ilustrada abaixo, relativamente ao desenho, que é uma representação esquemática dum reactor de polimerização em leito fluidizado, apropriado para uso na presente invenção.

O desenho mostra esquematicamente um reactor de polimerização em fase gasosa de leito fluidizado (1), que consiste essencialmente num cilindro vertical (2) sobreposto por uma câmara de libertação (3) e munido na sua parte inferior com uma grelha de fluidização (4) e com uma linha de reciclagem (5), que liga a parte superior do compartimento de libertação com a parte inferior do reactor, localizado sob a grelha de fluidização, em que a referida linha de reciclagem está equipada com um permutador de calor (6), um compressor (7) e linhas de alimentação para etileno (8), buteno (9), hidrogénio (10) e azoto (11). O reactor está também equipado com uma linha de alimentação de pré-polímero (12) e uma linha de remoção (13).

Este reactor opera de forma a que a velocidade de caudal do etileno que entra no sistema através da linha (8) é constante.

Os Exemplos baixo ilustram a presente invenção.

W. J. ...

Exemplo 1

Preparação de um polietileno de elevada densidade

A operação foi levada a cabo num reactor de polimerização em fase gasosa, de leito fluidizado, tal como o que se mostra esquematicamente no desenho, que consistia num cilindro vertical de 45 cm de diâmetro e 6 m de altura.

Acima da grelha de fluidização, o reactor continha um leito fluidizado mantido a 95°C, com uma altura de 2m e que consistia em 100 Kg de um pó de polietileno de elevada densidade, no processo a ser formado. Uma mistura gasosa reaccional contendo etileno, but-1-eno, hidrogénio, azoto, e etano cuja pressão se deixou variar entre 1,95 e 2,05 MPa, passou através deste leito fluidizado com uma velocidade de fluidização ascendente de 0,50 m/s.

Introduziu-se intermitentemente, com tempo, no reactor, um catalizador idêntico ao descrito no Exemplo 1 da patente francesa nº 2 405 961; o referido catalizador continha magnésio, cloro e titânio e tinha sido convertido anteriormente num polimero contendo 25g de polietileno por milimole de titânio e uma quantidade de tri-n-octil-alumínio(TnOA), de tal forma que a proporção molar Al/Ti fosse igual a 1,00± 0,05 e consistia em partículas com um diâmetro médio em peso de 200 micra. A taxa de introdução do pré-polimero no reactor foi mantida constante a 195 g/h.

Durante a polimerização, introduziu-se etileno no reactor a uma taxa regulada e constante a 25 Kg/hora, introduziu-se hidrogénio de forma a manter a proporção entre a pressão parcial de hidrogénio e a pressão parcial de etileno constante,

Wilfama¹⁴

a 0,75 na mistura gasosa reaccional e introduziu-se but-1-eno de forma a manter a proporção entre a pressão parcial de but-1-eno e a pressão parcial de etileno constante, a 0,02 na mistura gasosa reaccional.

Nestas condições, foram produzidos 25 Kg/h de polietileno, que tinha uma gravidade específica de 0,960, um índice de caudal de fusão, medido a 190°C, sob uma carga de 2Kg, de 8,7 g/10 minutos e um conteúdo de titânio de 15 ppm, e que consistia em partículas com o diâmetro médio em peso de 990 micras. Observou-se durante vários dias de polimerização contínua que a produção do polímero se mantinha constante, com 25 Kg/h, sem a formação de aglomerados, e que a qualidade do polietileno de elevada densidade, produzido por este processo, se mantinha constante e muito satisfatória, apesar das variações das condições de polimerização e, em especial, apesar das variações ao acaso na actividade do catalizador.

Exemplo 2

Preparação de um polietileno linear de baixa densidade

A operação foi leveda a cabo num reactor de polimerização em fase gasosa, de leito fluidizado, semelhante ao mostrado esquematicamente no desenho, que consistia num cilindro vertical de 90 cm de diâmetro e 6 m de altura.

Acima da grelha de fluidização, o reactor continha um leito fluidizado mantido a 80°C, que tinha uma altura de 2,50 m

Wifama

e consistia em 450 quilogramas de um pó de polietileno linear de baixa densidade, no processo a ser formado. A mistura gasosa reaccional contendo etileno, but-1-eno, hidrogénio, azoto e etano, cuja pressão se deixou variar entre 1,95 e 2,05 MPa, passou através deste leito fluidizado, com uma velocidade de fluidização ascendente de 0,50 m/s.

Introduziu-se, intermitentemente, com tempo, no reactor, um catalizador idêntico ao descrito no Exemplo 1, da patente francesa nº 2 405 961; o referido catalizador continha magnésio, cloro e titânio, e tinha sido convertido anteriormente num pré-polímero contendo 40g de polietileno por milimole de titânio e uma quantidade de tri-n-octilalumínio (TnOA), de tal forma que a proporção molar Al/Ti era igual a $0,80 \pm 0,05$, e consistia em partículas com um diâmetro médio em peso de 230 micra. A taxa de introdução do pré-polímero no reactor foi mantida constante a 700 g/h.

Durante a polimerização, introduziu-se etileno no reactor, a uma taxa regulada e constante de 100 Kg/hora, introduziu-se hidrogénio para manter a proporção da pressão de hidrogénio e a pressão parcial de etileno constante e igual a 0,45 na mistura gasosa reaccional, e introduziu-se but-1-eno, a fim de manter a proporção da pressão parcial de but-1-eno para a pressão parcial de etileno, constante a 0,20 na mistura gasosa reaccional. Introduziuram-se também no reactor, a uma taxa constante, 40,25 milimoles por hora de trietilalumínio.

Nestas condições, produziram-se 105 Kg/h de polietileno, com uma gravidade específica de 0,920, um índice de caudal de fusão medido a 190°C sob uma carga de 2Kg, de 1g/10 minutos e um conteúdo de titânio de 8 ppm, e que consistia em partículas com um diâmetro médio em peso de 1200 micras. Obser-

W. P. ...

vou-se durante vários dias de polimerização contínua, que a produção de polímero se mantinha constante a 105 Kg/h, sem a formação de aglomerados, e que a qualidade do polietileno linear de baixa densidade, produzido por este processo, permanecia constante e de forma muito satisfatória, apesar das variações nas condições de polimerização e, em especial, apesar variações ao acaso na actividade do catalizador e das flutuações imprevisíveis e não facilmente detectáveis nas impurezas trazidas pelo etileno, pelo but-1-eno e os outros constituintes da mistura gasosa reaccional.

W. S. Martins
17

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

1ª - Processo contínuo para a polimerização duma alfa-olefina em fase gasosa com um catalizador à base dum metal de transição em que a alfa-olefina tem 2 e 12 átomos de carbono e se realiza num reactor de polimerização em fase gasosa fazendo contactar uma mistura reaccional gasosa, contendo a alfa-olefina a ser polimerizada, com um sistema catalizador do tipo Ziegler-Natta, constituído por um catalizador sólido que compreende pelo menos um composto organometálico dum metal pertencente aos grupos IV, V ou VI da Tabela Periódica dos Elementos e um cocatalizador que compreende pelo menos um composto organometálico dum metal pertencente aos grupos II ou III da Tabela Periódica, caracterizado pelo facto de o reactor de polimerização ser alimentado com um caudal constante da alfa-olefina.

2ª - Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de se manter constante o caudal de alimentação de alfa-olefina com o auxílio dum sistema de regulação do caudal.

3ª - Processo, de acordo com qualquer das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo facto de a pressão total da mistura reaccional gasosa não exceder uma pressão máxima pré-determinada.

4ª - Processo, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo facto de a pressão total da mistura reaccional gasosa ser mantida acima duma pressão mínima pré-determinada.

Handwritten signature
18

5ª - Processo, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo facto de se introduzir um agente de limitação de comprimento da cadeia no reactor de polimerização, a fim de se manter a proporção entre a pressão parcial do agente limitador do comprimento da cadeia e a pressão parcial da alfa-olefina.

6ª - Processo, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo facto de, no reactor de polimerização se introduzir um comonómero de modo a manter-se constante a proporção entre a pressão parcial do comonómero e a pressão parcial da alfa-olefina na mistura reaccional gasosa.

7ª - Processo, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo facto de no reactor de polimerização se introduzir o catalizador contínuo ou intermitentemente com um caudal constante.

8ª - Processo, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo facto de, no reactor de polimerização, se introduzir uma quantidade de cocatalizador, separadamente do catalizador, com um caudal que possibilita manter constante a proporção molar entre a quantidade de metal presente no cocatalizador introduzida separadamente do catalizador, e a quantidade de metal de transição presente no catalizador, no reactor de polimerização.

Wilde

9ª - Processo, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo facto de o catalizador ser do tipo de Ziegler-Natta baseado em magnésio, halogéneo, titânio e/ou vanádio e/ou zircónio.

10ª - Processo, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo facto de se introduzir o catalizador no reactor de polimerização sob a forma dum pré-polímero.

11ª - Processo, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo facto de se realizar a polimerização num reactor em leito fluidizado sob a pressão compreendida entre 0,5 e 5 MPa e a uma temperatura compreendida entre 0 e 120°C.

12ª - Processo, de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo facto de se manter uma condição do processo constante e igual a um valor pré-determinado por meio dum computador de controlo do processo.

Lisboa, 29 de Agosto de 1991

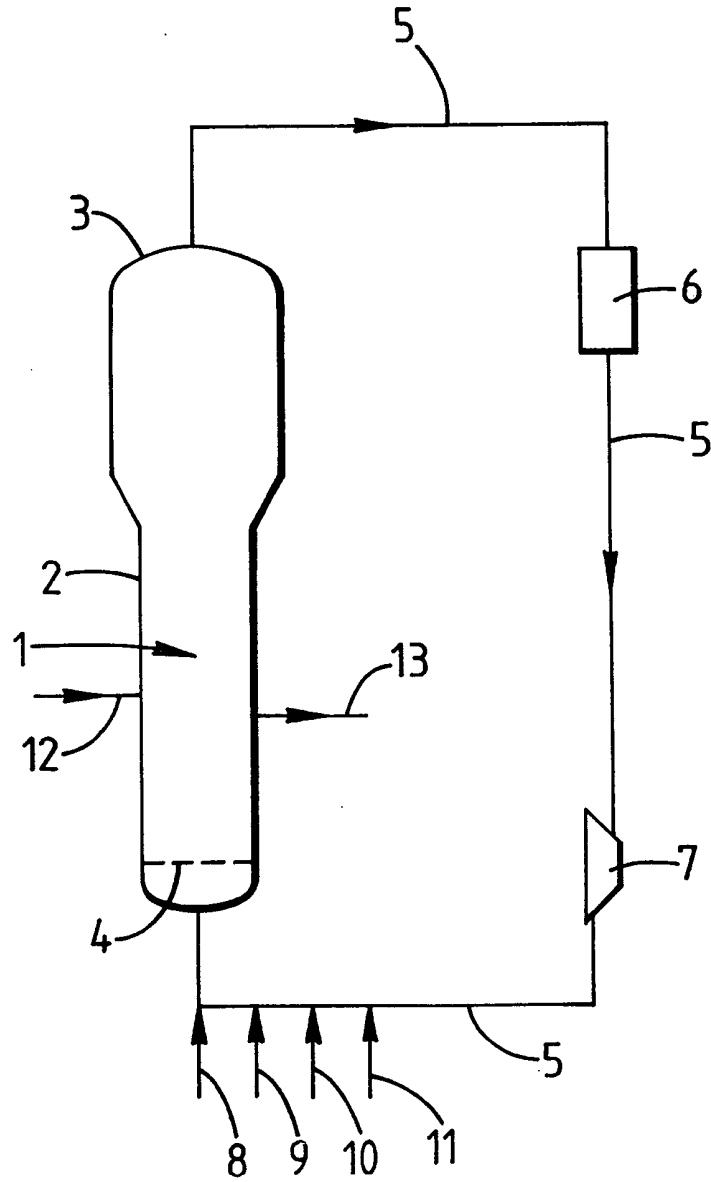
O Agente Oficial da Propriedade Industrial

A. de li Carvalho

Américo da Silva Carvalho
Agente Oficial de Propriedade Industrial
Rua Marquês de Fronteira, N.º 127 - 2.º
1000 LISBOA Tels. 3877373-3877453

DESIGNO ÚNICO

Wilson



BP Chemicals Limited