

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

(21) **PI0611130-0 A2**



(22) Data de Depósito: 25/04/2006
(43) Data da Publicação: 09/11/2010
(RPI 2079)

(51) *Int.Cl.*:
B01J 19/24
B01J 19/00
B01J 10/02

(54) Título: **CONJUNTO MODULAR PARA UM REATOR DE POLIMERIZAÇÃO ACIONADO POR FLUXO VERTICAL POR GRAVIDADE PARA POLIMERIZAR UMA MASSA FUNDIDA POLIMÉRICA, E, MÉTODO PARA AUMENTAR O GRAU DE POLIMERIZAÇÃO EM UMA MASSA FUNDIDA POLIMÉRICA**

(30) Prioridade Unionista: 05/05/2005 US 11/122376

(73) Titular(es): EASTMAN CHEMICAL COMPANY

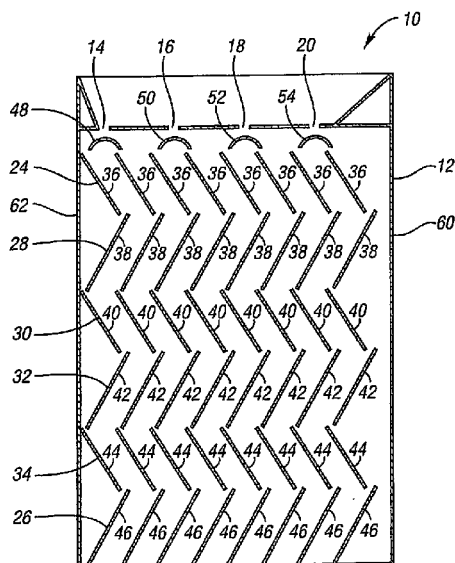
(72) Inventor(es): Larry Cates Windes, Paul Keith Scherrer, Thomas Lloyd Yount

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

(86) Pedido Internacional: PCT US2006015771 de 25/04/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/121616 de 16/11/2006

(57) Resumo: CONJUNTO MODULAR PARA UM REATOR DE POLIMERIZAÇÃO ACIONADO POR FLUXO VERTICAL POR GRAVIDADE PARA POLIMERIZAR UMA MASSA FUNDIDA POLIMÉRICA, E, MÉTODO PARA AUMENTAR O GRAU DE POLIMERIZAÇÃO EM UMA MASSA FUNDIDA POLIMÉRICA. A presente invenção provê um conjunto para uso em reatores de polimerização de fluxo acionado verticalmente por gravidade para combinações de alta viscosidade, alta produtividade, e profundidades rasas de polímero. O módulo de conjunto de defletor da invenção inclui uma estrutura de suporte tendo uma pluralidade de aberturas laterais. As aberturas laterais permitem o escape de vapor liberado da massa fundida polimérica. O conjunto inclui adicionalmente um divisor de suprimento acompanhado por duas ou mais fileiras verticalmente arranjadas de chapas de defletor com o divisor de suprimento e defletores posicionados seqüencialmente na estrutura de suporte. A pluralidade de defletores paralelos em uma fileira é inclinada de modo que, quando uma massa fundida polimérica contata um dado defletor, a massa fundida polimérica se move em uma direção descendente sob a força de gravidade. O arranjo das fileiras é ta que cada fileira (exceto a mais baixa fileira) transfere a massa fundida polimérica para uma fileira inferior verticalmente adjacente até atingir a última fileira de defletores no módulo. De acordo com o arranjo vertical dos componentes no módulo de conjunto de defletor e pelo empilhamento de módulos de conjunto de defletor adicionais, caso necessário, dentro do reator, a massa fundida polimérica f cai em cascata pelo comprimento vertical do interior do vaso de reação. A presente invenção provê também um reator de polimerização que incorpora o conjunto da invenção e um método de aumentar o grau de polimerização de uma massa fundida polimérica pelo uso do conjunto da invenção.



“CONJUNTO MODULAR PARA UM REATOR DE POLIMERIZAÇÃO
ACIONADO POR FLUXO VERTICAL POR GRAVIDADE PARA
POLIMERIZAR UMA MASSA FUNDIDA POLIMÉRICA, E, MÉTODO
PARA AUMENTAR O GRAU DE POLIMERIZAÇÃO EM UMA MASSA
5 FUNDIDA POLIMÉRICA”

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

1. Campo técnico

A presente invenção refere-se a um aparelho para a produção
de produtos de policondensação, como poliésteres e co-poliésteres lineares.

10 Mais particularmente, a presente invenção refere-se a projetos de
componentes internos de reator aperfeiçoados para uso em reatores de
polimerização orientados verticalmente.

2. Técnica anterior

Processos para produzir materiais poliméricos, como
15 poliésteres e co-poliésteres via reações de policondensação, envolvem a
liberação de subprodutos quando grupos funcionais poliméricos das
moléculas reagem um com outro para produzir moléculas de cadeia molecular
mais longa. Tipicamente, a extração destas moléculas de subproduto liberadas
da mistura de reação é necessária para ativar o acúmulo molecular do
20 polímero. Caso os compostos de subprodutos não sejam removidos, o
equilíbrio químico inibiria o comprimento da cadeia polimérica formada. Em
muitos desses sistemas de reação de policondensação, o método preferido
para extrair o subproduto liberado é vaporizar o subproduto para fora da
mistura de reação.

25 Vários projetos de reator e sistemas de reação de múltiplas
etapas fora, projetados e operados para facilitar a vaporização de subprodutos
e a produção associada de materiais de policondensação. O projeto mais
econômico para tais reações de policondensação (pelo menos para a produção
de materiais poliméricos de baixo a moderado peso molecular) é uma série de

reatores de tanque de agitação. Nestes sistemas de reator, grandes quantidades de materiais podem ser produzidas utilizando agitação mecânica, reaquecedores de termo-sifão, e/ou simples agitação de bolhas para realçar a troca de calor e renovação de área superficial de líquido-vapor. Infelizmente, a viscosidade dos fundidos poliméricos aumenta dramaticamente à medida que o grau de polimerização (“DP,”) aumenta. Conseqüentemente, devido a limitações práticas de projetos de agitador, a alta viscosidade destes materiais diminui grandemente a capacidade de renovar as superfícies de líquido-vapor e, assim, diminui a eficácia de transferência de massa do reator de tanque agitado.

Em adição às características acima apresentadas, outros parâmetros operacionais podem ser limitados no processo de policondensação. Por exemplo, maiores temperaturas podem ser desejáveis para aumentar a cinética de reação e volatilidade de subprodutos de reação. Maior volatilidade dos subprodutos diminui a concentração de subprodutos na mistura de reação, promovendo a reação de polimerização. Entretanto, a sensibilidade à temperatura do material polimérico a reações de degradação limita o uso de maior temperatura crescente como um meio de aumentar o grau de polimerização. Similarmente, a volatilidade dos subprodutos pode ser adicionalmente aumentada pelo uso de baixas pressões operacionais. Entretanto, o uso de pressões operacionais extremamente baixas é limitado pelo custo de obter pressões operacionais baixas e a quantidade de espaço de vapor de reação necessária para impedir carreamento de polímero para a fonte da vácuo. Além disso, a profundidade da piscina de polimérico pode inibir o uso efetivo do volume de reação em reatores de policondensação de baixa pressão. Especificamente, profundidade excessiva da mistura de reação aumenta aos trajetos de difusão e convecção que os subprodutos voláteis têm que percorrer antes de escapar. Além disso, quando a profundidade da piscina de polimérico aumenta, as porções mais profundas da piscina são sujeitas a

maior pressão hidrostática. Maiores pressões locais dentro do líquido inibem a formação de bolas de subprodutos, o que impede a liberação dos subprodutos e, assim, o uso efetivo do volume de reação para promover polimerização.

5 Pelas razões apresentadas acima, o aumento do grau de polimerização exige substituição de reatores simples de tanque de agitação por equipamento de reação especializado. Este equipamento especializado deve superar uma ou mais limitações operacionais acima para obter o grau desejado de polimerização. Presentemente, há duas abordagens fundamentais para renovação realçada de superfície de líquido-vapor que são melhor
10 descritas como a abordagem dinâmica e a abordagem estática.

 A primeira abordagem deveria ser denominada abordagem dinâmica pelo fato de envolver o uso de dispositivos mecânicos móveis para realçar a renovação de superfície de líquido-vapor. Como referido acima, renovação realçada de superfície de líquido-vapor facilita a liberação de
15 subprodutos. Com a abordagem dinâmica, vedações são necessárias ao redor de haste ou hastes rotativas que passam através das paredes do reator. Estas vedações têm que ser mantidas de modo a impedir que o ar vaze para o reator. Com a abordagem dinâmica ainda, quando o tamanho de vaso e a viscosidade do produto aumentam, o tamanho dos componentes mecânicos tem que
20 aumentar para suportar o aumento na carga. A segunda abordagem pode se referida como abordagem estática pelo fato de nenhum dispositivo móvel ser suado para a renovação de superfície de líquido-vapor. Esta última abordagem usa gravidade em combinação com queda vertical para criar películas poliméricas finas. Tipicamente, essas películas poliméricas fluem entre
25 bandejas durante a queda vertical. As películas poliméricas finas combinadas com efeitos de cisalhamento e giro de superfície criados pelas películas caindo verticalmente ativam a reação de polimerização por realçar a liberação de subprodutos.

 Patentes da técnica anterior que revelam o uso da gravidade

em combinação com queda vertical incluem as patentes US 5.464.590 (a patente '590), 5.466.419 (a patente '419), 4.196.168 (a patente '168), 3.841.836 (a patente '836), 3.250.747 (a patente '747) e 2.645.607 (a patente '607). Projetos de bandejas anteriores usaram bandejas circulares verticalmente espaçadas (círculo completo em combinação com círculo vazado, e circular segmentado) que utilizavam a maior parte da área de seção transversal do vaso. Estes reatores de bandeja circular usam uma grande porção da seção transversal horizontal de vaso de pressão disponível para contenção de líquido. Em alguns projetos, uma bandeja circular era seguida por uma bandeja circular vazada formando, assim, um arranjo de disco e rosca. Desse modo, polímero fluía sobre uma borda circular ao passar de bandeja para bandeja. O subproduto de gás liberado fluía, assim, através de aberturas circular e anular. Em outros projetos, as bandejas eram segmentadas para prover uma borda reta para o polímero galgar antes de cair para a bandeja seguinte. O projeto de bandeja segmentada também provia área aberta entre a borda reta sobre a qual o polímero fluía e a parede do vaso através da qual o subproduto de gás podia passar. Com ambos os projetos, porém, os subprodutos vaporizados provenientes das bandejas eram forçados a fluir através do mesmo espaço do fluxo em fusão de polímero. Para resolver esta questão, o diâmetro das bandejas circulares foi feito algo menor do que o diâmetro do vaso do reator. O espaço anular resultante foi usado para permitir que o tráfego de vapor escapasse de cada bandeja e se deslocasse para o bocal de descarga de vapor do vaso do reator, ao longo de um trajeto externo ao trajeto do fluxo de polímero. Uma desvantagem dos projetos de bandeja circular simples é a existência de regiões de movimentação muito lenta ou estacionárias sobre as bandejas. O polímero nestas regiões estacionárias tendem a sobrecozer, tornando-se excessivamente viscoso, de ligação cruzada e/ou degradado e, como resultando, solidifica-se lentamente. O resultado líquido é uma perda de volume de reação efetivo.

A geração seguinte de projetos mudou a forma das bandejas de circular para outras formas geométricas. Eles eliminaram zonas mortas que não são totalmente efetivas como volume de reação. A eliminação de zonas mortas melhorou também a qualidade do produto, uma vez que as zonas mortas são regiões que produzem altos níveis de degradação de produto devido ao sob recozimento do polímero. Infelizmente, estas bandejas de forma não-circular não aumentaram o uso efetivo da área de seção transversal do vaso de pressão cilíndrico.

A base para invenções mais recentes das patentes '590 e '419 é uma bandeja circular vazada que mais eficazmente utiliza a área de seção transversal de um vaso de pressão cilíndrico enquanto provê caminhos de fluxo de fusão de polímero que minimiza regiões líquidas de zona morta e impede canalização. O resultado líquido foi um aumento aproximado de 40% na área de bandeja disponível para retenção de líquido em comparação com bandejas de forma não-circular. A abertura central nas bandejas provia uma chaminé através da qual o subproduto de vapor eram removidos.

Entretanto, como apresentado acima, a profundidade das piscinas poliméricas pode inibir também o uso efetivo do volume de reação a baixas pressões operacionais. A uma dada pressão operacional (nível de vácuo), o impacto negativo de maior profundidade de polímero aumenta em proporção ao grau de polimerização. Isto é devido à redução da força de ativação do equilíbrio químico para polimerização quando a concentração de grupos finais de polímero é reduzida através do crescimento de cadeias de polímero. Desse modo, para se obter resultados aceitáveis, os mecanismos para liberar subprodutos de policondensação da fusão de polímero têm que ser ainda mais realçados. A maiores graus de polimerização isto é necessário para que níveis suficientemente baixos de subprodutos permaneçam na fusão, possibilitando a polimerização prosseguir eficientemente. Entretanto, outro fator importante é o fato da viscosidade aumentar substancialmente quando a

polimerização prossegue para maiores graus de polimerização.

A uma viscosidade suficientemente alta, projetos de bandeja que utilizam essencialmente bandejas não podem obter a desejada combinação de ambas alta produção de polímero e profundidades rasas de polímero. Os projetos de Lewis et al., na patente '168 atingem um grau de controle sobre a profundidade do polímero por terem o polímero fluindo para baixo por bandejas inclinadas. As inclinações das sucessivas bandejas são aumentadas para responsabilizar-se pela esperada viscosidade crescente do polímero à medida que ele é polimerizado ao longo de seu curso. As invenções reivindicadas na patente '168 são extensões destes projetos de bandeja inclinada para sistemas de polímeros com maiores produções, mesmo maiores viscosidades. e/ou menores profundidades operacionais.

O projeto da patente '168 (bandejas de teto-e-calha) obtiveram também algum grau de controle sobre profundidade de polímero pela divisão do fluxo de polímero em duas correntes iguais (com um caminho de fluxo sendo uma imagem de espelho do outro caminho de fluxo) que atravessam do topo ao fundo do reator sobre bandejas inclinadas. A inovação do projeto da patente '168 sobre bandejas de inclinação simples foi uma redução do volume de vaso de reator necessário para envolver as bandejas dentro de um ambiente de vácuo. Pela divisão do fluxo de polímero, a dimensão vertical (queda vertical) necessária para uma bandeja atingir uma inclinação desejada e, assim, uma profundidade de polímero desejada foi reduzida. A configuração de teto-e-calha corta o comprimento horizontal da bandeja que cada metade do fluxo de polímero tem que atravessar antes de cair para a bandeja seguinte. Uma vez que cada metade do fluxo de polímero atravessa metade da distância horizontal, o tempo de residência para cada uma é, aproximadamente, o mesmo de uma bandeja inclinada simples enquanto usando menor altura total vertical.

Uma vez que as taxas de produção são aumentadas, o conceito

de projeto de teto-e-calha pode ser estendido pela divisão das correntes de polímero em mais correntes iguais, geralmente de modo binário – dois, quatro, oito... Desse modo, boa utilização do volume de vaso de reator é mantida quando o vaso aumenta em tamanho para acomodar a produção de polímero.

Entretanto, mesmo com o projeto de teto-e-calha de Lewis, a utilização do volume de vaso do reator diminui quando o grau desejado de polimerização é empurrado para mais alto e/ou a janela operacional de transferência de massa versus tempo de residência é estreitado para obter melhor qualidade. Quando o grau alvejado de polimerização é empurrado para cima, a viscosidade do polímero aumenta. Desse modo, para manter os mesmos requisitos de profundidade de polímero, maiores inclinações de bandeja são necessárias. Similarmente, se a transferência de massa tiver que ser aumentada pelas profundidades-alvo rasas de polímero, então bandejas mais inclinadas serão necessárias. Em algum ponto, as inclinações se tornam essencialmente verticais (maiores do que inclinação de 60° com a horizontal) e profundidades apreciavelmente mais finas para uma dada combinação de produção e viscosidade não podem ser obtidas pela mudança adicional da inclinação. Nesta região de alta produção, profundidades-alvo rasas, e alta viscosidade, os módulos de conjunto de defletor da presente invenção aqui descritos aumentam o número de lâminas de polímero dentro de uma dada área de seção transversal de vaso de reator, obtendo, desse modo, altas produtividades e melhor transferência de massa.

Conseqüentemente, há a necessidade de projetos aperfeiçoados de bandejas para reatores de policondensação que tornem mais eficiente a utilização de espaço em um reator de polimerização ativado por fluxo por gravidade vertical para combinações de alta viscosidade, alta produtividade, e profundidades rasas de polímero.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção supera um ou mais problemas da técnica anterior por prover em um modo de realização um módulo de conjunto de defletor de componentes internos estáticos para um reator de polimerização ativado por fluxo por gravidade vertical para combinações de alta viscosidade, alta produtividade e películas finas de massa fundida polimérica. A presente invenção é um aperfeiçoamento de projetos anteriores que também usaram a abordagem de queda por gravidade e vertical para obter o grau desejado de polimerização. Esses projetos anteriores estão revelados nas patentes US 5.464.590 (a patente '590), 5.466.419 (a patente '419), 4.196.168 (a patente '168), 3.841.836 (a patente '836), 3.250.747 (a patente '747) e 2.645.607 (a patente '607). Todas as revelações dessas patentes são aqui incorporadas pela referência. A presente invenção provê áreas superficiais maiores sobre as quais o líquido fica em contato com a atmosfera do reator, enquanto ainda atingindo tempos suficientes de contenção de líquido para que a polimerização ocorra, por meio de arranjo inédito dos componentes compreendendo o módulo de conjunto de defletor. O módulo de conjunto de defletor da invenção inclui um divisor de suprimento estacionário e arranjos ordenados estacionários de defletores ou bandejas montados em uma estrutura de suporte. O divisor de suprimento é qualquer dispositivo que subdivida uma corrente de polímero fluindo em duas ou mais correntes fluindo de modo independente com um aumento resultante no número de superfícies livres. Pela divisão da massa fundida polimérica, ele pode ser mais uniformemente aplicado ao arranjo ordenado de defletores localizados sob o mesmo. Tipicamente, os defletores (bandejas) no arranjo ordenado são arranjos em fileiras com os defletores em uma fila a uma elevação constante (ou seja, altura).

O arranjo ordenado de defletores provê superfícies sólidas sobre as quais as correntes de polímero provenientes do divisor de suprimento fluem. Os defletores (bandejas) são, normalmente, orientados a pelo menos

10° do plano horizontal. Uma fila de defletores pode se formada pela montagem a uma mesma elevação de uma pluralidade de chapas paralelas horizontalmente espaçadas. Para tal arranjo ordenado, o espaçamento linear ou normal entre defletores adjacentes em uma fileira é, de preferência, constante.

Duas ou mais fileiras de defletores (bandejas) são arranjadas verticalmente dentro do módulo de conjunto de defletor. As fileiras arranjadas verticalmente de defletores no módulo de conjunto de defletor têm, tipicamente, a fileira posicionada mais alta, uma fileira posicionada mais baixa e, opcionalmente, uma ou mais fileiras posicionadas intermediariamente. Por sua vez, cada fileira inclui um ou mais defletores posicionados de modo que, quando a massa fundida polimérica contata um defletor, a massa fundida polimérica move-se em uma direção descendente sob a força da gravidade. Além disso, os defletores em cada fileira são arranjados de modo paralelo. O arranjo das fileiras de defletores nos módulos de conjunto de defletor é tal que cada fileira (exceto a fileira mais baixa) transfere a massa fundida polimérica para uma fileira de defletores subsequente verticalmente adjacente. De acordo com o arranjo vertical dos componentes no módulo de conjunto de defletor e pelos empilhamento de módulos de conjunto de defletor adicionais, caso necessário, dentro do reator, a massa fundida polimérica desce em cascata o comprimento vertical do interior do vaso do reator,

O vaso do reator provê um meio de controlar tanto a pressão como a temperatura no espaço circundando os módulos de conjunto de defletor. Os módulos de conjunto de defletor são montados no vaso para prover retenção dos polímeros em fusão, aumentando, desse modo, o tempo de residência líquido dentro do reator e sua exposição às condições de reação. O tempo de residência líquido é necessário para permitir tempo suficiente para a cinética de polimerização adaptar-se com as taxas de liberação de

subproduto realçado pelo aumento na área superficial de líquido-vapor e o realce de sua renovação. Este projeto não só provê maior área superficial livre para a massa fundida polimérica, como provê também mais caminhos de fluxo paralelos para que a profundidade do polímero sobre os defletores seja reduzida.

A presença de um divisor de suprimento no topo de um módulo de conjunto de defletor facilita a mudança de número ou orientação de defletores (bandejas) de um módulo para um módulo subsequente mais baixo.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A Fig. 1 é uma vista em seção transversal de um modo de realização do módulo de conjunto de defletor da presente invenção mostrando divisores de suprimento e um arranjo ordenado subsequente de defletores paralelos em uma estrutura de suporte;

a Fig. 1b é uma vista de topo da caixa de divisor de suprimento no topo de um módulo de conjunto de defletor da presente invenção;

a Fig. 2a é uma vista em perspectiva de um módulo de conjunto de defletor da presente invenção;

a Fig. 2b é uma vista em perspectiva de um módulo de conjunto de defletor da presente invenção com uma parede da estrutura de suporte removida para expor o arranjo de defletor interno;

a Fig. 3a é uma vista lateral de uma seção de defletor com uma massa fundida polimérica fluindo sobre a mesma;

a Fig. 3b é um esquema ilustrando o fluxo de massa fundida polimérica através do divisor de suprimento e sobre os defletores subsequentes no conjunto da invenção;

a Fig. 4 é uma diagrama mostrando a relação espacial entre os defletores usados no módulo de conjunto de defletor da invenção;

a Fig. 5a é uma ilustração demonstrando um mecanismo no

qual o fluxo de massa fundida polimérica pode perder um defletor;

a Fig. 5b é uma lustração demonstrando o uso de extensões de defletor para impedir que o fluxo de polímero perca um defletor (conforme mostrado na Fig. 5a);

5 a Fig. 5c é uma ilustração demonstrando fluxo de massa fundida polimérica descontínuo sobre um defletor;

a Fig. 5d é uma ilustração demonstrando o uso de extensões de defletor para impedir fluxo descontínuo de polímero (mostrado na Fig. 5c);

10 a Fig. 5e é uma ilustração demonstrando a redução na largura da lâmina de polímero quando ele cai entre os defletores;

a Fig. 5f é uma ilustração demonstrando o uso de extensões de defletor para minimizar a redução na largura de lâmina de polímero (conforme mostrado na Fig. 5e);

15 a Fig. 6a é uma vista lateral de um reator de polimerização composto de um vaso que envolve um módulo de conjunto de defletor da presente invenção; e

20 a Fig. 6b é uma vista de topo de um reator de polimerização contendo um módulo de conjunto de defletor da presente invenção mostrando um bocal de entrada de polímero e bocal de saída de polímero, bem como, um bocal para remoção de gás.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS MODOS DE REALIZAÇÃO PREFERIDOS

25 Será feita referência agora em detalhe às composições ou modos de realização e métodos presentemente preferidos da invenção, que constituem os melhores modos de praticar a invenção presentemente conhecida para os inventores.

Em um modo de realização da presente invenção, um conjunto adaptado para ser colocado em um reator para polimerizar uma fusão polimérica é provido. Com referência às Figs. 1a, 1b, 2a e 2b, o módulo de

conjunto de defletor 10 consiste de um divisor de suprimento estacionário e defletores estacionários montados em uma estrutura de suporte 12. O divisor de suprimento e defletores são referidos como estacionários devido a eles não terem partes móveis nem se moverem durante a operação.

5 O módulo de conjunto de defletor 10 inclui uma fileira de defletores 24 que fica mais elevadamente posicionada e outra fileira de defletores 26 que fica posicionada mais baixa. O módulo de conjunto de defletor 10 incluirá, opcionalmente, uma ou mais fileiras posicionadas intermediariamente 28, 30, 32, 34. cada fileira das fileiras verticalmente
10 arranjadas de defletores 24-34 inclui uma pluralidade de defletores 36, 38, 40, 42, 44, 46. Tipicamente, cada fileira tem de cerca de 8 a 60 defletores. Além disso, cada defletor da pluralidade de defletores 36-46 é inclinado e forçado para a mesma direção, de modo que, quando a fusão polimérica contata um defletor da pluralidade de defletores 36-46, a fusão polimérica se move em
15 uma direção descendente sob a força da gravidade. Neste contexto, forçado para a mesma direção significa que cada defletor da pluralidade de defletores de uma dada fileira direciona o fluxo de massa fundida polimérica no mesmo sentido, ou seja, quando observando os defletores a partir das extremidades, o fluxo de cada defletor na fileira é da esquerda para a direita ou da direita para
20 a esquerda. Dito de outro modo, os defletores em cada fileira são substancialmente paralelos, ou ainda nenhum dois defletores em uma fileira têm um ângulo relativo entre eles que seja maior do que 90 graus. Além disso, cada fileira de fileiras verticalmente arranjadas 24-34, exceto a fileira posicionada mais baixo, transfere a fusão polimérica para uma fileira mais
25 baixa verticalmente adjacente. Além disso, há um espaçamento consistente entre os defletores em uma fileira. “Espaçamento consistente” como usado aqui significa que os defletores são separados por uma distância suficiente para impedir que massa fundida polimérica 46 cubra o vão entre defletores adjacentes em uma fileira.

O divisor de suprimento é qualquer dispositivo que possa ser usado para, uniformemente, subdividir o fluxo de polímero sobre os defletores. Um divisor de suprimento pode ser formado de uma chapa pela adição de aberturas apropriadamente posicionadas. Além disso,, arranjos
5 ordenados de hastes, barras, tubos, meio-tubos e ângulos podem ser facilmente arranjados para formar o divisor de suprimento.

O módulo de conjunto de defletor 10 inclui uma caixa divisora de suprimento que divide o fluxo usando uma chapa perfurada. Após fluir através de fileiras de portas divisoras de fluxo 14, 16, 18, 20, a massa fundida
10 polimérica se choca contra divisores de fluxo adicionais 48, 50, 52, 54. Estes divisores adicionais 48, 50, 52, 54 são necessários quando o número de fileiras de portas divisoras 14, 16, 18, 20 é igual à metade do número de defletores em uma fileira. Os divisores 48, 50, 52, 54, conforme mostrado, são
15 feitos de uma chapa semicircular (meio-tubo). Deve ser notado, porém, que outras formas como chapa dobrada (ou seja, “inclinada”) também podem ser usadas. A estrutura de suporte 12 inclui, tipicamente, um primeiro par de lados opostos 60, 62 e um segundo par de lados opostos 64, 66. Fileiras de defletores 24-34 são situadas entre o primeiro par de lados opostos 60, 62 e
20 cada defletor das fileiras de defletores 24-34 é disposto entre o segundo par de lados opostos 54, 66. Além disso, o segundo par de lados opostos 64, 66 inclui a pluralidade de aberturas 22 adaptadas para permitir escape de vapor liberado da massa fundida polimérica.

Com referência à Fig. 3, uma figura esquemática ilustrando o fluxo da massa fundida polimérica no módulo de conjunto de defletor da
25 presente invenção é provida. A massa fundida polimérica 70 é introduzida no topo do módulo de conjunto de defletor 10, entrando através da porta 72. O polímero flui descendentemente sobre a chapa 74. A massa fundida polimérica 70 flui, então, através de fileiras de portas divisoras 14, 16, 18 e 20 que são localizadas na chapa 74. O fluxo através de fileiras de portas divisoras

14, 16, 18, 20 atua para dividir o fluxo de massa fundida polimérica 70. A massa fundida polimérica 70 se choca, então, sobre divisores de fluxo 48, 50, 52, 54 que dividem adicionalmente o fluxo em correntes de fluxo 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90 que fluem sobre cada um dos defletores 36 da fileira mais elevada 24. A massa fundida polimérica 70 prossegue, então, a fluir pelos defletores 36 e depois sobre os defletores 38, com cada uma das correntes de fluxo 76-90 fluindo sobre o mais próximo defletor dos defletores 38. Este processo se repete para cada fileira de defletores até atingir a fileira mais baixa de defletores 46. Os defletores 36-46 em cada uma das fileiras 24-34 são inclinados por α , medido a partir de um plano horizontal quando visto de lado. Tipicamente, α varia de 10 a cerca de 80 graus medido a partir do plano horizontal. Além disso, quando vista pela lateral, uma dada fileira de defletores direcionará o fluxo de massa fundida polimérica 70 descendentemente, da esquerda para a direita ou ao contrário. Além disso, em cada fileira, o sentido do percurso da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda alternará entre filas adjacentes. Outro aspecto vantajoso deste projeto de defletor (bandeja) é o fato dele manter os aspectos de giro do polímero do projeto de bandeja de teto-e-calha. Quando o polímero flui de defletor para defletor, os dois lados da corrente de polímero em fluxo laminar são alternadamente expostos à interface vapor-líquido. O polímero que estava no topo da corrente de polímero sobre um defletor está no fundo da piscina contra o piso do defletor seguinte, e vice versa, o polímero que estava no fundo da corrente está no topo da corrente de fluxo e exposto ao vapor sobre o defletor seguinte. Entretanto, cada defletor de uma dada fileira 24-34 direcionará o fluxo no mesmo sentido. Por conseguinte, cada defletor, tipicamente, de uma dada fileira de fileiras 24-34 será substancialmente paralelo. Defletores não-paralelos estão também no escopo da invenção, vez que o sentido direcional de todos os defletores dentro de uma fileira é o mesmo.

A relação da espessura de correntes de fluxo 76-90 com a geometria de defletor ou bandeja e propriedades físicas do fluido é aproximada pela equação 1:

$$(3F\mu) / (\rho g d^3) = WN \sin(\alpha) I$$

5 onde F é o fluxo de massa total de polímero através do reator, g é a aceleração devido à gravidade, d é a espessura da massa fundida polimérica, conforme mostrado na Fig. 3a, μ é a viscosidade dinâmica da massa fundida polimérica, ρ é a densidade da massa fundida polimérica, W é a largura dos defletores, N é o número de defletores em uma fileira, e α é o
10 ângulo definindo a inclinação dos defletores com respeito ao plano horizontal. Tipicamente, o ângulo α variará de 10 a cerca de 80 graus em relação a um plano horizontal.

Com referência à Fig. 4, um diagrama ilustrando o arranjo dos defletores é provido. Para um dado α , d2 é a distância do desvio horizontal
15 entre fileiras de defletores verticalmente adjacentes, d3 é o desvio vertical ou vão entre fileiras de defletores adjacentes, d4 é o cobrimento horizontal de cada defletor, e d5 é a queda vertical para cada defletor. A distância d1 varia, tipicamente, de 2,54cm a 25,4cm. Em outras variações, d1 varia de cerca de 5,08cm a cerca de 20,32cm. Em outras variações ainda, d1 varia de cerca de
20 10,16cm a cerca de 12,70cm. Tipicamente, a distância entre cada defletor da pluralidade de defletores é tal que, quando a massa fundida polimérica flui através do módulo de conjunto de defletor, durante operação em estado firme, a massa fundida polimérica tem uma espessura de pelo menos 10% da distância entre defletores adjacentes em uma fileira. Tipicamente, d2 varia de
25 2,54cm a cerca de 10,16, d3 de cerca de 0 a cerca de 15,24cm, d4 de cerca de 10,08 a cerca de 121,92cm, e d5 varia de cerca de 10,08 a cerca de 121,92cm. Em outras variações, d2 varia de 5,08 a cerca de 10,16cm, d3 de cerca de 2,54 a cerca de 7,62cm, d4 de cerca de 15,24cm a cerca de 30,48cm, e d5 de cerca de 20,32 a cerca de 61cm. Em outras variações, durante operação em estado

5 firme, a massa fundida polimérica tem uma espessura de pelo menos 20% da distância entre defletores adjacentes em uma fileira. Em outras variações ainda. Durante operação em estado firme, a massa fundida polimérica tem uma espessura de pelo menos 40% da distância entre defletores adjacentes em uma fileira.

Em uma variação da presente invenção, uma ou mais extensões de defletores são acopladas à borda de fundo de cada defletor, que transfere a massa fundida polimérica para um defletor subsequente verticalmente posicionado. Com referência às Figs. 5a-f, esquemas ilustrando o efeito de extensões de defletor sobre o fluxo de massa fundida polimérica são providos. Na Fig. 5a, o defletor 100 é desenhado para transferir massa fundida polimérica 102 para o defletor 104. Entretanto, sob certas condições sem nenhum a extensão de defletor sobre a extremidade do defletor 100, há um potencial de que a massa fundida polimérica 104 possa saltar sobre o defletor 104. Isto se deve ao fato de que, quando p polímero flui descendentemente de um defletor, o líquido sobre a superfície de topo exposta está se movendo mais rápido do que o polímero fluindo ao longo do piso formado pelo defletor. Conseqüentemente, quando o polímero atinge o fundo do defletor, ele tende a se curvar para trás, em direção ao piso do defletor do qual o polímero está saindo. Normalmente, isto não resulta em uma tremenda quantidade de movimentação horizontal. Entretanto, uma vez que o defletor abaixo está inclinado na mesma direção sobre um forte ângulo, o polímero pode atingir o defletor mais baixo a seguir a alguma distância abaixo do comprimento do defletor ou saltar o defletor totalmente. Na Fig. 5b, o defletor 100 inclui uma ou mais extensões de defletor 106 que ajuda a direcionar o fluxo sobre o defletor 104, conforme mostrado. Desse modo, extensões de defletor consistindo de hastes ou dedos se estendendo da borda de fundo dos defletores (bandejas) é um aperfeiçoamento desta invenção. O espaçamento das hastes ou dedos depende da viscosidade esperada e taxa de fluxo do

polímero. Os dedos se estendem verticalmente para baixo a partir do defletor ao qual eles estão ligados, mas terminam logo antes da altura esperada da profundidade de polímero sobre o defletor mais baixo a seguir. Com estes dedos, a lâmina de polímero de um defletor é direcionada para o defletor subsequente para utilizar mais da área superficial do defletor subsequente.

Com referência à Fig. 5c, outro fluxo de massa fundida polimérica não-ótimo que pode ocorrer sem extensão de defletor é ilustrado. Neste cenário, a massa fundida polimérica 102 é observado fluir de uma maneira descontínua (“bola de neve”) no defletor abaixo seguinte 100 e, assim, de defletor 100 para o defletor 104. NO loca em que o material em queda 102 contata o defletor 104, há algum dobramento do material sobre seu próprio topo. A extensão deste dobramento em combinação com a inclinação do defletor 104 pode resultar no fluxo descontínuo mostrado. A Fig. 5d ilustra como as extensões de defletor 106 remediaram a situação pela redução da extensão que o dobramento ocorre.

Com referência à Fig. 5e, uma vista terminal superior da massa fundida polimérica 102 fluindo do defletor 100 é provida. Na ausência de extensões de defletor, a largura da película em queda é reduzida quando a massa fundida polimérica 102 é puxado em direção ao meio do defletor 100. Como demonstrado na Fig. 5f, extensões de defletor 106 tendem a mitigar este efeito. Tipicamente, uma ou mais extensões de defletor compreendem uma pluralidade de protuberâncias em forma de haste se estendendo de uma borda de fundo de cada defletor.

Em outro modo de realização da presente invenção, um reator de polimerização que utiliza um ou mais módulos de conjunto de defletor descritos acima é provido. Com referência às Figs. 1 e 6, o reator de polimerização 120 inclui módulo de conjunto de defletor 10 e contentor disposto verticalmente 122. A entrada de massa fundida polimérica 124 é acoplada próximo ao topo 126 da concha externa 122 e a saída de massa

fundida polimérica 128 é acoplada próximo ao fundo 130 da concha externa 122. Além disso, o reator de polimerização 120 inclui também saída de vapor 132 acoplada à concha externa 122. Finalmente, o reator de polimerização 120 inclui o módulo de conjunto de defletor 10 que recebe a massa fundida polimérica proveniente da entrada de massa fundida polimérica e o transfere para a saída de massa fundida polimérica 126, como ilustrado acima. Em outra variação deste modo de realização, conjuntos de defletores adicionais podem ser colocados lado a lado do módulo de conjunto de defletor 10 e/ou empilhado abaixo do conjunto de defletor 10. O reator de polimerização 120 inclui também um aquecedor (não mostrado) para manter a massa fundida polimérica em um estado fluido e uma bomba de vácuo (não mostrada) para reduzir a pressão no interior do reator de polimerização (não mostrado). A bomba de vácuo atuará, tipicamente, através da saída de vapor 132. Especificamente, o módulo de conjunto de defletor 10 inclui duas ou mais fileiras arranjadas verticalmente de defletores 24-34. As fileiras arranjadas verticalmente tendo uma fila posicionada mais elevada 24, uma fileira mais baixa 26 e, opcionalmente, uma ou mais fileiras posicionadas intermediariamente 28-34. Além disso, cada fileira de fileiras arranjadas verticalmente 24-34 inclui uma pluralidade de defletores que são inclinados para que, quando a massa fundida polimérica contata um defletor da pluralidade de defletores, a massa fundida polimérica se mova em uma direção descendente sob a força de gravidade. Finalmente, cada uma das fileiras, exceto a fileira posicionada mais baixa 26, é adaptada para transferir a massa fundida polimérica para uma fileira verticalmente adjacente.

Em outro modo de realização ainda da invenção, um método de aumentar o grau de polimerização em uma massa fundida polimérica usando o módulo de conjunto de defletor apresentado acima é provido. O método da invenção compreende introduzir a massa fundida polimérica no módulo de conjunto de defletor a uma temperatura e pressão suficientes. Os

detalhes do conjunto estão apresentados acima. O método deste modo de realização compreende dividir a corrente de massa fundida polimérica antes de contatar a fileira posicionada mais alto de defletores com a massa fundida polimérica. Em seguida, as fileiras intermediárias opcionais de defletores são contatadas pela massa fundida polimérica. Após passar sobre fileira posicionada mais baixa de defletores, a massa fundida polimérica flui para fora do módulo de conjunto de defletor. A massa fundida polimérica removida do módulo de conjunto de defletor tem, vantajosamente,, um maior grau de polimerização do que quando a massa fundida polimérica foi introduzido no conjunto. Em uma variação deste modo de realização, a temperatura de reação varia de cerca de 250°C a cerca de 320°C, e a pressão de reação de cerca de 26,6Pa a cerca de 4000Pa.

De modo a obter utilização eficaz de espaço, o espaçamento horizontal dentro de uma fileira de defletores pode ser adaptado à viscosidade em fusão do líquido (ou seja, a massa fundida polimérica). Desse modo, quando a viscosidade aumenta do topo para o fundo do reator, o espaçamento mínimo horizontal pode aumentar entre os defletores adjacentes em uma fileira. Como resultado, o número de defletores em uma fileira pode ser menor para os módulos de conjunto de defletor adjacentes inferiores. O projeto de divisor de suprimento usado em cada módulo deve, portanto, levar em conta qualquer mudança no número de defletores em uma fileira. Além disso, um projeto com um divisor de suprimento em cada módulo facilita a mudança de orientação dos defletores, por exemplo, tendo os defletores e, módulos sucessivos girados de 90 graus ao redor da linha central do reator.

Deve ser apreciado também que um número de módulos de conjunto de defletor pode ser empilhado para prover um caminho de fluxo mais longo para a massa fundida polimérica. Embora o presente exemplo ilustre o uso de um único conjunto de módulo, um número arbitrário de conjuntos de módulos pode ser utilizado. O número real de conjuntos de

módulos necessário depende de vários fatores.

Embora modos de realização desta invenção tenham sido ilustrados e descritos,, não há a pretensão destes modos de realização ilustrarem e descreverem todas as formas possíveis da invenção. Em vez
5 disso, as palavras usadas no relatório são palavras descritivas mais do que de limitação, e deve ser entendido que várias mudanças podem ser feitas sem se afastar do espírito e escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto modular para um reator de polimerização acionado por fluxo vertical por gravidade para polimerizar uma massa fundida de polímero tendo alta viscosidade, o conjunto caracterizado pelo fato de
5 compreender:

uma estrutura de suporte tendo uma pluralidade de aberturas laterais adaptadas para permitir o escape de vapor liberado da massa fundida polimérica; e

um divisor de suprimento para subdividir o fluxo de polímero;

10 e

duas ou mais fileiras arranjadas verticalmente de defletores posicionados na estrutura de suporte, as duas ou mais fileiras arranjadas verticalmente tendo uma fileira posicionada mais elevada, uma fileira posicionada mais baixa e, opcionalmente, uma ou mais fileiras intermediárias,
15 onde cada fileira das duas ou mais fileiras arranjadas verticalmente inclui uma pluralidade de defletores, a pluralidade de defletores sendo inclinada e orientada na mesma direção de modo que, quando a massa fundida polimérica contata um defletor da pluralidade de defletores, a massa fundida polimérica se move em uma direção descendente sob a força da gravidade e onde cada
20 fileira das duas ou mais fileiras arranjadas verticalmente, exceto a fileira mais baixa, é adaptada para transferir a massa fundida polimérica para uma fileira mais baixa verticalmente adjacente.

2. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada fileira das duas ou mais fileiras posicionadas verticalmente
25 compreender uma pluralidade de defletores substancialmente paralelos.

3. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da distância entre cada defletor da pluralidade de defletores em uma única fileira ser tal que, quando a massa fundida polimérica flui através do conjunto, durante operação em estado firme, a massa fundida polimérica tem

uma espessura de pelo menos 10% da distância entre defletores horizontalmente adjacentes.

4. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada defletor da pluralidade de defletores ser posicionado a um
5 ângulo de cerca de 10 graus a cerca de 80 graus medidos a partir de um plano horizontal.

5. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada fileira das duas ou mais fileiras arranjadas verticalmente compreender cerca de 8 a cerca 60 defletores.

10 6. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das fileiras arranjadas verticalmente compreenderem uma pluralidade de defletores, com cada defletor da pluralidade de defletores em uma fileira separado por uma distância mínima de cerca de 2,54 a cerca de 25,4cm.

15 7. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato das fileiras arranjadas verticalmente compreenderem uma pluralidade de defletores, com cada defletor da pluralidade de defletores em uma fileira separado por uma distância mínima de cerca de 5,08 a cerca de 20,3cm.

20 8. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de cada fileira das duas ou mais fileiras arranjadas verticalmente, exceto a fileira posicionada mais baixa, ser adaptada para transferir a massa fundida polimérica para uma fileira mais baixa verticalmente adjacente, de modo que cada defletor transfira a massa fundida polimérica para um defletor
25 mais próximo abaixo verticalmente posicionado.

9. Conjunto de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de cada defletor que transfere massa fundida polimérica para um defletor mais próximo abaixo verticalmente posicionado compreender adicionalmente uma ou mais extensões de defletores.

10. Conjunto de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de uma ou mais extensões de defletores compreender uma pluralidade de protuberâncias em forma de haste se estendendo de uma borda de fundo de cada defletor, as protuberâncias adaptadas para transferir massa fundida polimérica para um defletor mais próximo abaixo verticalmente posicionado.

11. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da estrutura de suporte compreender um primeiro par de lados opostos e um segundo par de lados opostos com duas ou mais fileiras arranjadas verticalmente de defletores dispostas entre o primeiro par de lados opostos e cada defletor da pluralidade de defletores disposto entre o segundo par de lados opostos.

12. Conjunto de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato do segundo par de lados opostos incluir a pluralidade de aberturas adaptadas para permitir o escape de vapor liberado da massa fundida polimérica.

13. Conjunto de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato da pluralidade de aberturas adaptada para permitir escape de vapor liberado da massa fundida polimérica ser adjacente a vãos entre dois defletores adjacentes da pluralidade de defletores.

14. Conjunto de acordo com a reivindicação 1, caracterizado adicionalmente pelo fato de compreender um ou mais divisores de fluxo de massa fundida polimérica adaptada para dividir a massa fundida polimérica fluindo do divisor de suprimento ou de uma ou mais entradas de polímero.

15. Reator de polimerização, caracterizado pelo fato de compreender o conjunto como definido na reivindicação 1 colocado dentro de um contentor verticalmente disposto.

16. Método para aumentar o grau de polimerização em uma massa fundida polimérica, o método caracterizado pelo fato de compreender:

a) introduzir a massa fundida polimérica em um conjunto a uma temperatura e pressão suficientes para aumentar o grau de polimerização da massa fundida polimérica, o conjunto compreendendo:

um divisor de suprimento e duas ou mais fileiras arran­jadas verticalmente de defletores, as duas ou mais fileiras arran­jadas verticalmente tendo uma fila de defletores posicionada mais elevada, uma fileira de defletores posicionada mais baixa, e uma ou mais fileiras opcionais intermediariamente posicionadas de defletores, onde cada fileira de duas ou mais fileiras arran­jadas verticalmente inclui uma pluralidade de defletores, a pluralidade de defletores paralelos sendo inclinada e orientada na mesma direção de modo que, quando a massa fundida polimérica contatar um defletor da pluralidade de defletores, a massa fundida polimérica se mover em uma direção descendente sob a força da gravidade e onde cada fileira das duas ou mais fileiras arran­jadas verticalmente, exceto a fileira mais baixa, ser adaptada para transferir a massa fundida polimérica para uma fileira adjacente verticalmente inferior;

b) contar a mais alta fileira posicionada de defletores com a massa fundida polimérica;

c) contatar as fileiras opcionais intermediárias de defletores com a massa fundida polimérica;

d) contatar a mais baixa fileira posicionada de defletores com a massa fundida polimérica; e

e) remover a massa fundida polimérica do conjunto onde a massa fundida polimérica removido do conjunto tem um maior grau de polimerização do que quando a massa fundida polimérica foi introduzida no conjunto.

17. Método de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato da temperatura variar de cerca de 250°C a cerca de 320°C.

18. Método de acordo com a reivindicação 16, caracterizado

pelo fato da pressão variar de cerca de 26,6Pa a cerca de 4000Pa.

19. Método de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de cada fileira das duas ou mais fileiras posicionadas verticalmente compreender uma pluralidade de defletores essencialmente paralelos.

5 20. Método de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato da distância entre cada defletor da pluralidade de defletores ser tal que, quando a massa fundida polimérica flui através do conjunto durante operação em estado firme, a massa fundida polimérica ter uma espessura de pelo menos 10% da distância entre defletores horizontalmente adjacentes.

10 21. Método de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de cada fileira das duas ou mais fileiras verticalmente arranjadas, exceto a mais baixa fileira posicionada, ser adaptada para transferir a massa fundida polimérica para uma fileira inferior verticalmente adjacente de modo que cada defletor transfira massa fundida polimérica para o mais próximo
15 defletor abaixo verticalmente posicionado.

22. Método de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de cada defletor que transfere massa fundida polimérica para um defletor mais próximo posicionado verticalmente abaixo compreender adicionalmente uma ou mais extensões de defletor.

20 23. Método de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de uma ou mais extensões de defletor compreender uma pluralidade de protuberâncias em forma de haste a partir de uma borda de fundo de cada defletor, as protuberâncias transferindo a massa fundida polimérica para um defletor mais próximo verticalmente posicionado abaixo.

25 24. Método de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato da estrutura de suporte compreender um envoltório que inclui um primeiro par de lados opostos, e um segundo par de lados opostos com as duas fileiras verticalmente arranjadas de defletores dispostas entre o primeiro par de lados opostos e cada defletor da pluralidade de defletores disposta entre

o segundo par de lados opostos, e onde o segundo par de lados opostos inclui uma pluralidade de aberturas adaptadas para permitir escape de vapor liberado da massa fundida polimérica.

25. Método de acordo com a reivindicação 24, caracterizado
- 5 pelo fato da pluralidade de aberturas adaptadas para permitir escape de vapor liberado da massa fundida polimérica ser adjacente aos vãos entre dois defletores adjacentes da pluralidade de defletores.

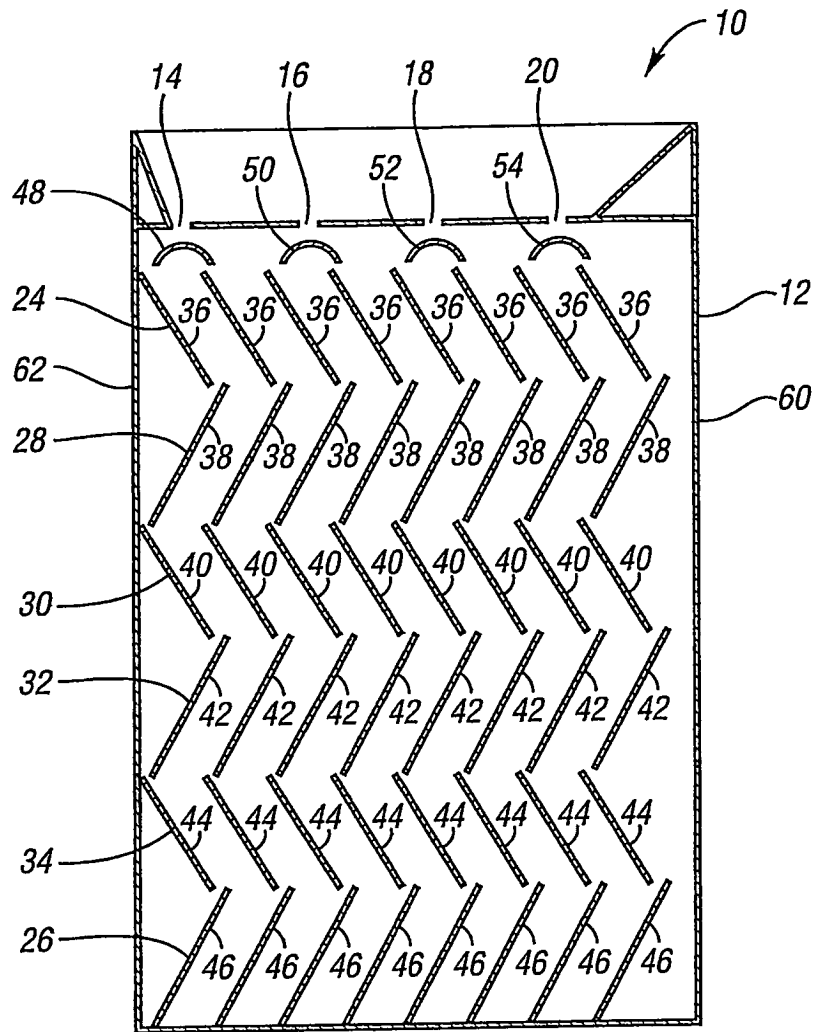


Figura 1

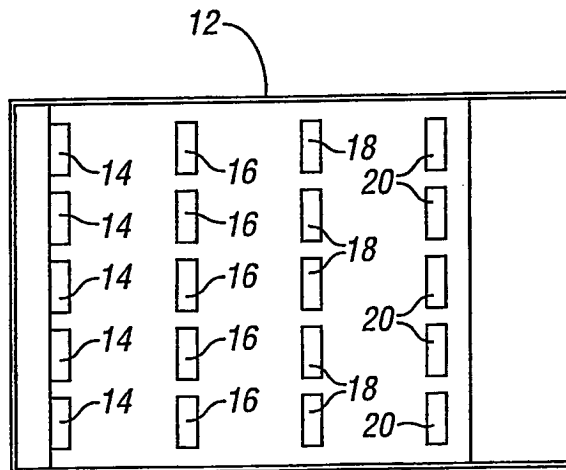
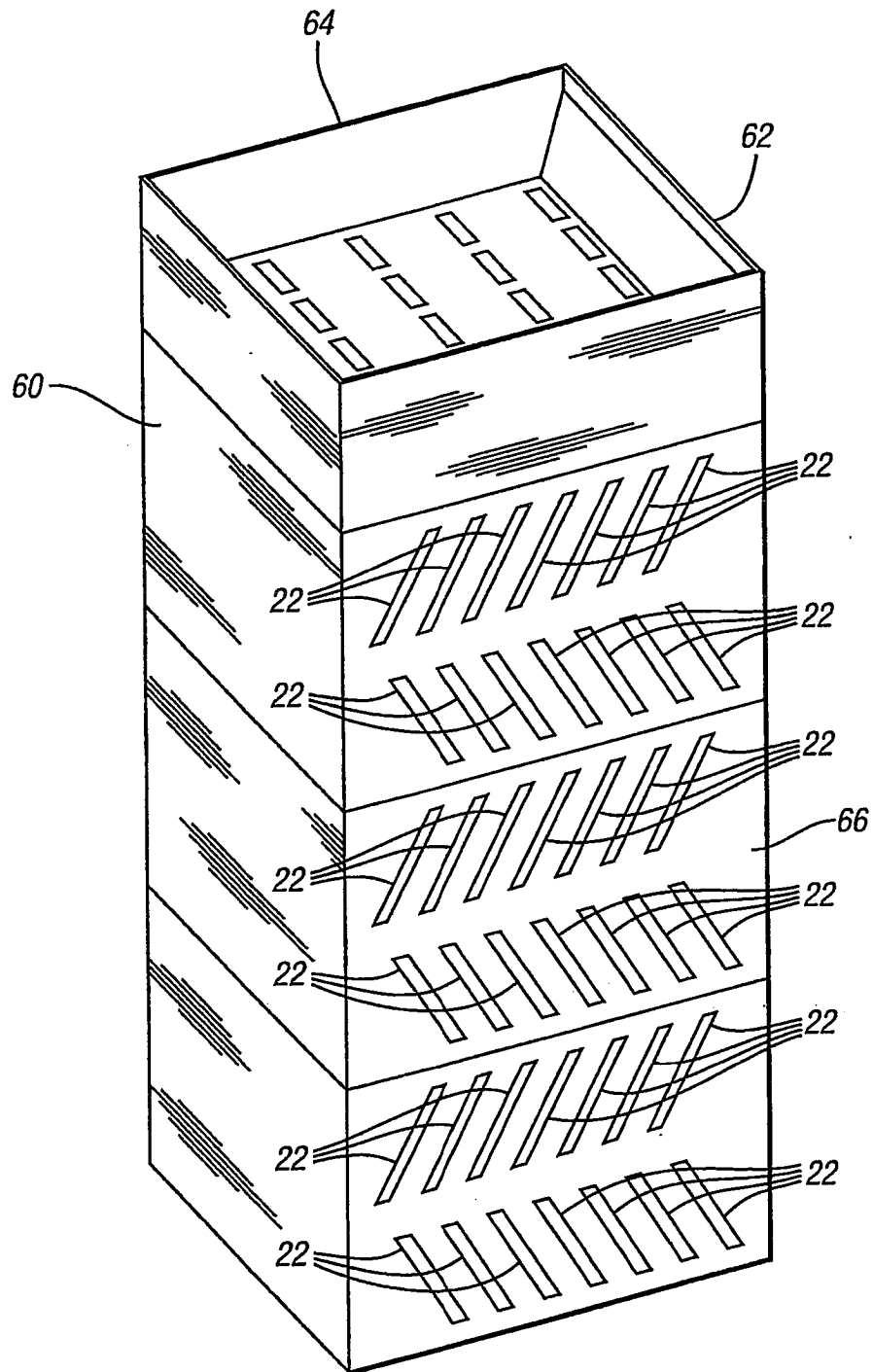


Figura 1b

**Figura 2a**

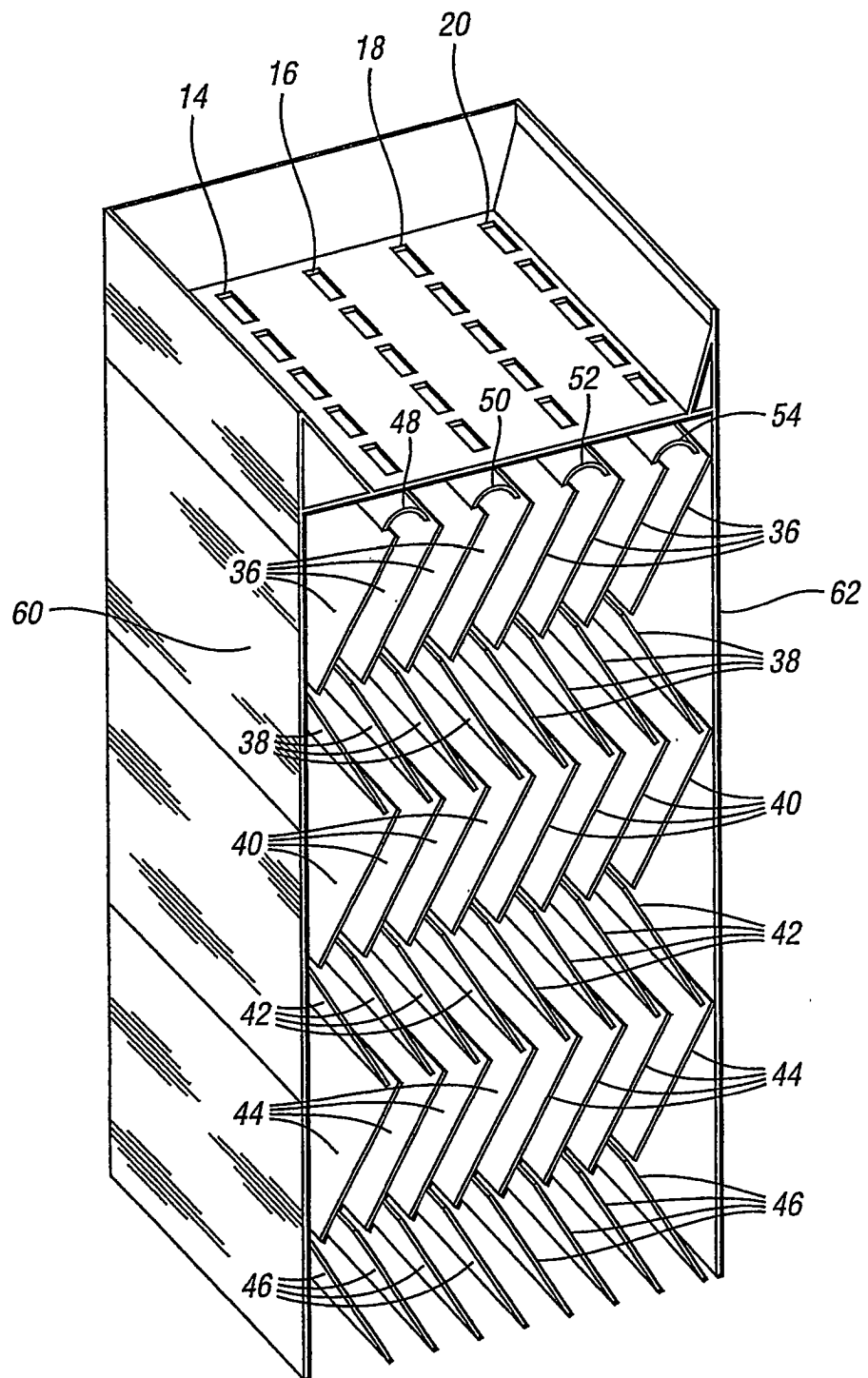


Figura 2b

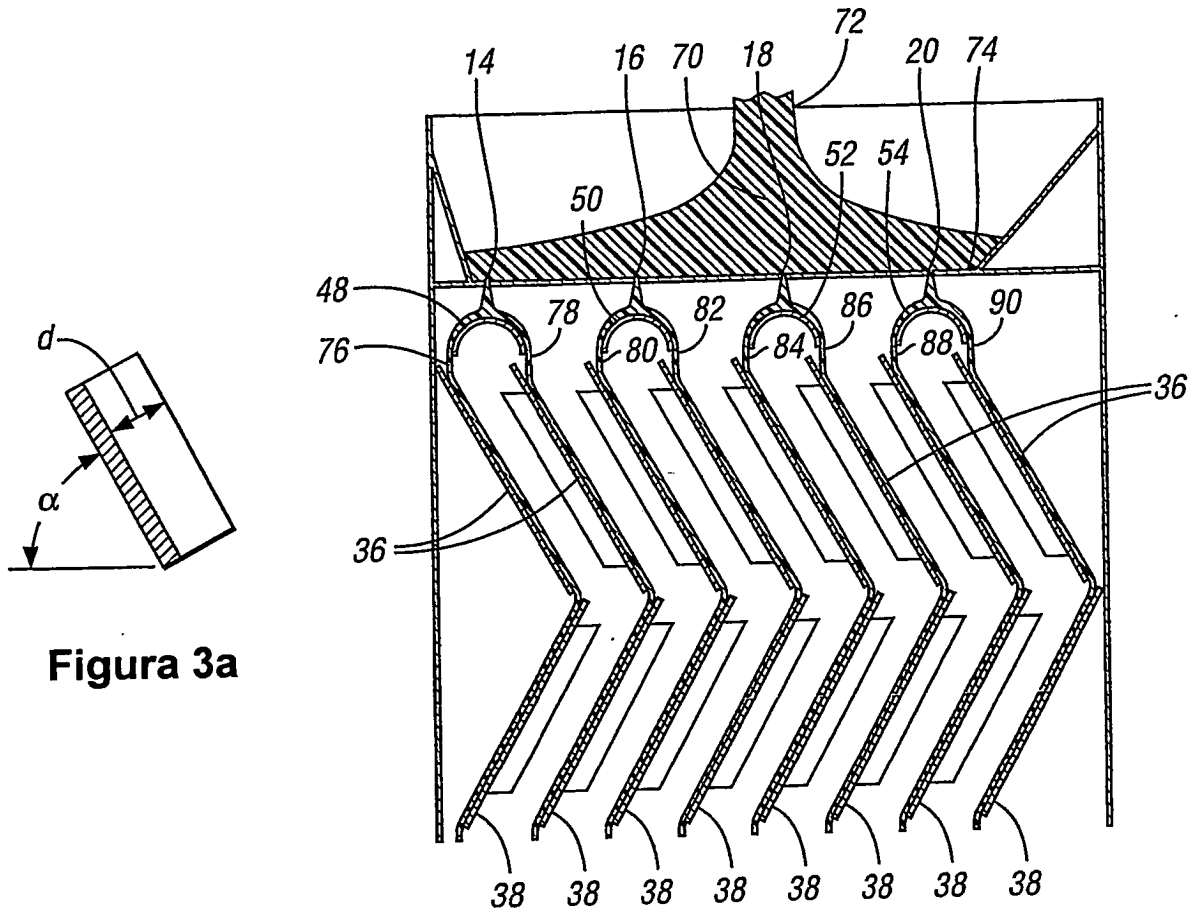


Figura 3a

Figura 3b

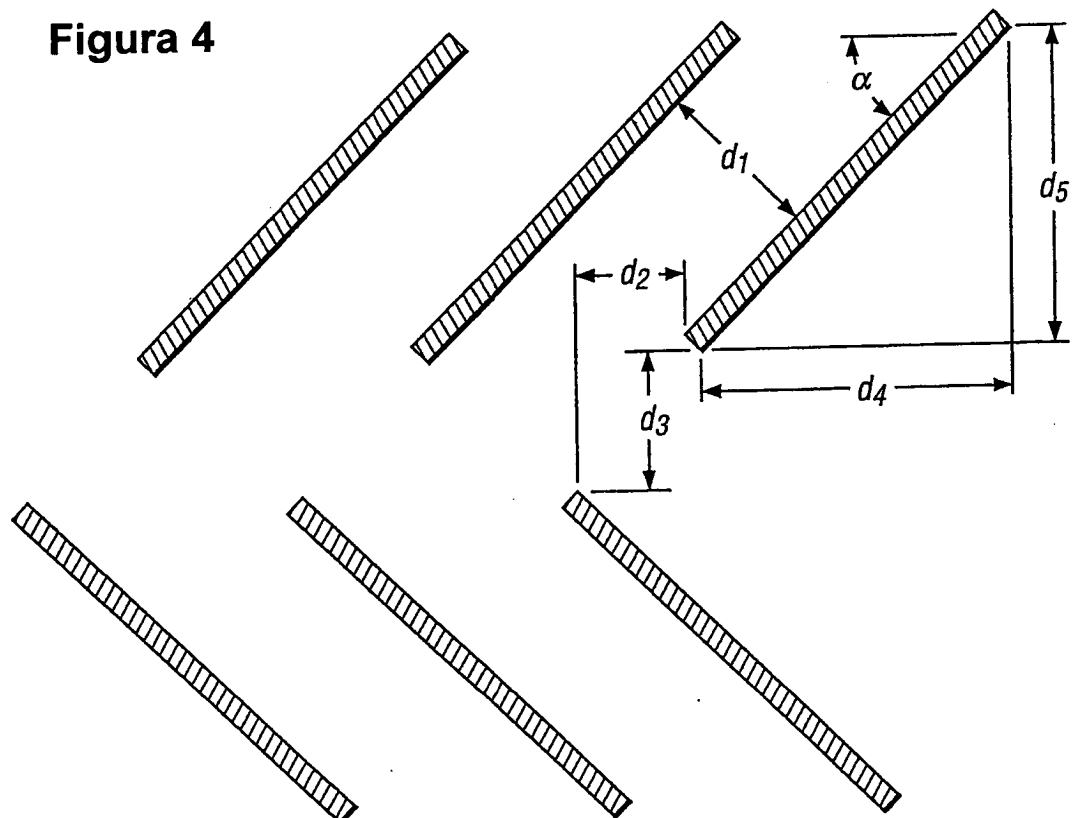


Figura 4

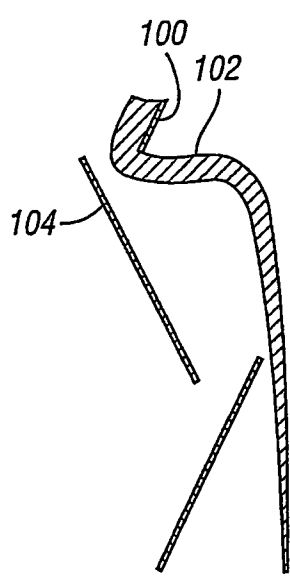


Figura 5a

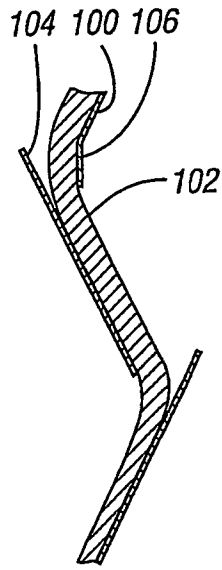


Figura 5b

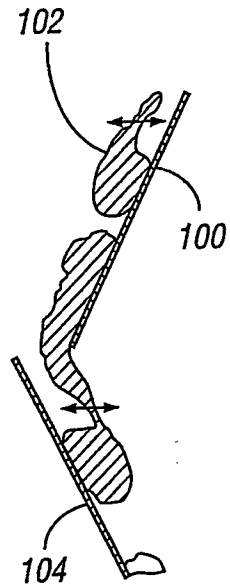


Figura 5c

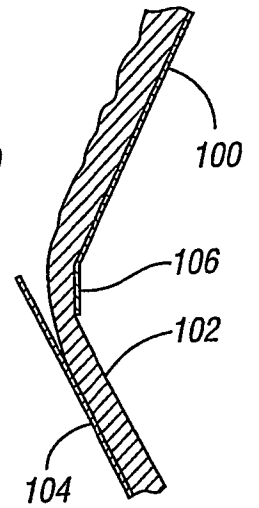


Figura 5d

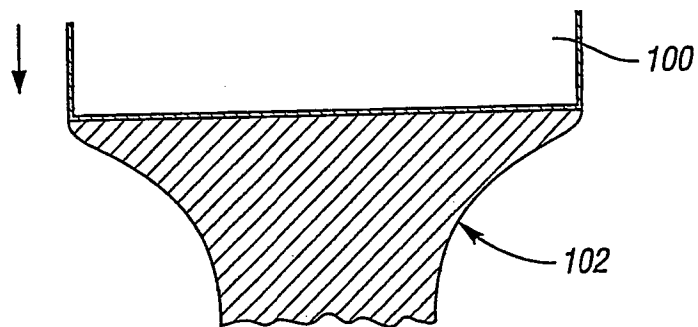


Figura 5e

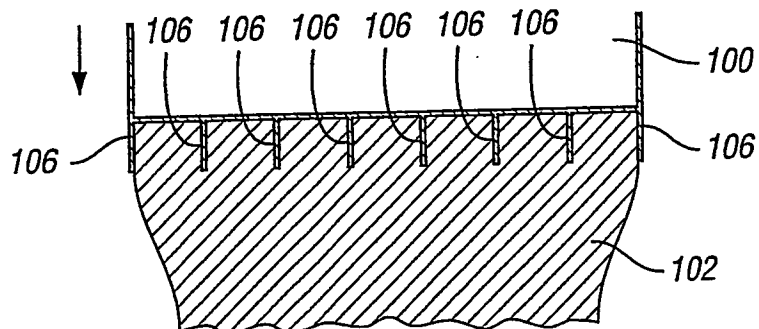
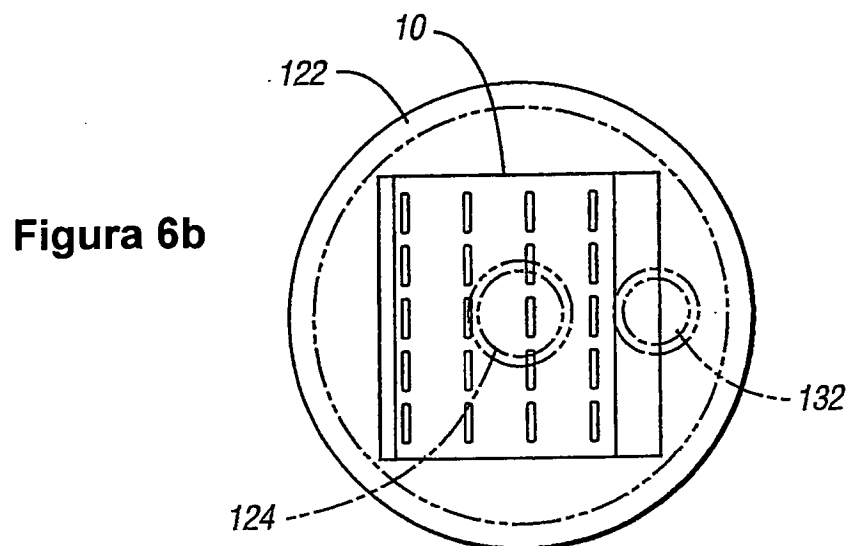
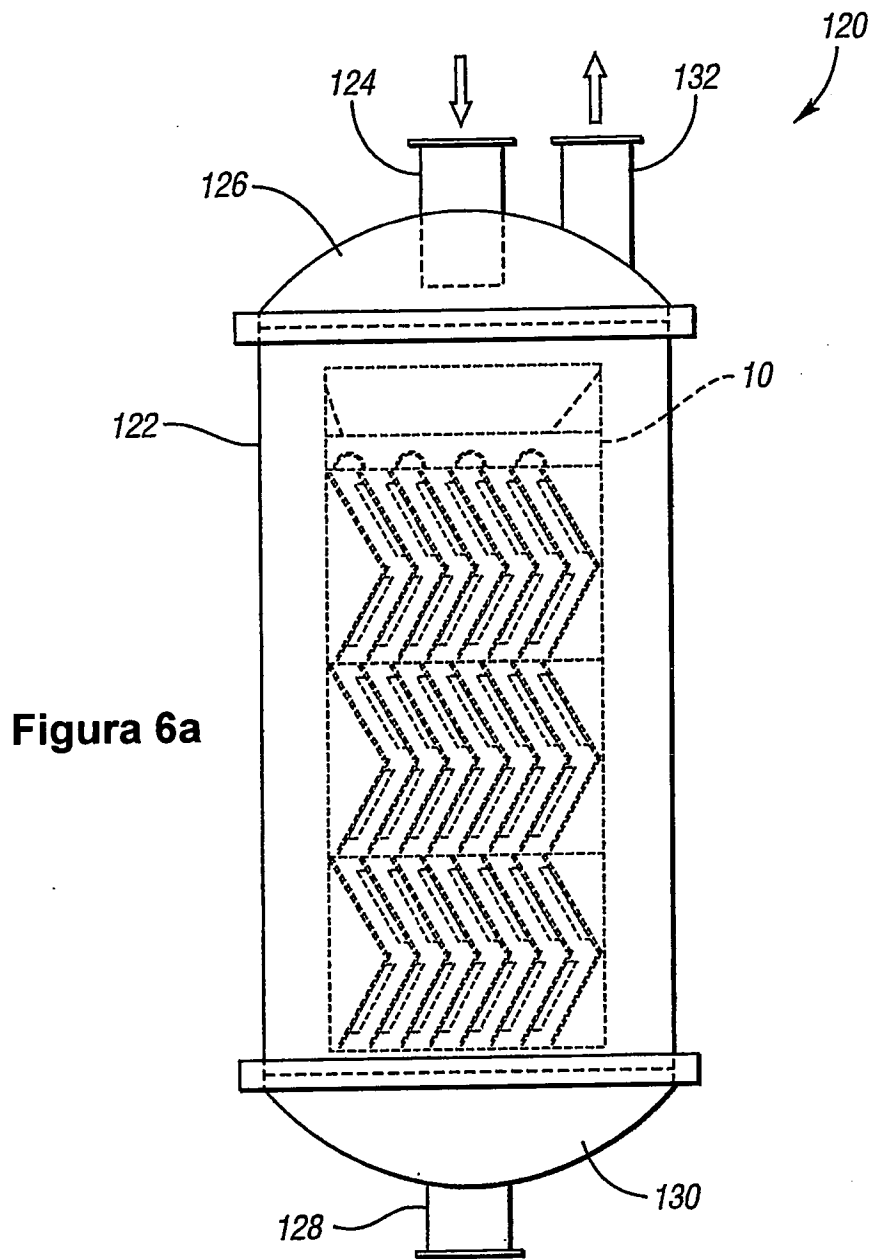


Figura 5f



RESUMO

“CONJUNTO MODULAR PARA UM REATOR DE POLIMERIZAÇÃO
ACIONADO POR FLUXO VERTICAL POR GRAVIDADE PARA
POLIMERIZAR UMA MASSA FUNDIDA POLIMÉRICA, E, MÉTODO
5 PARA AUMENTAR O GRAU DE POLIMERIZAÇÃO EM UMA MASSA
FUNDIDA POLIMÉRICA”

A presente invenção provê um conjunto para uso em reatores
de polimerização de fluxo acionado verticalmente por gravidade para
combinações de alta viscosidade, alta produtividade, e profundidades rasas de
10 polímero. O módulo de conjunto de defletor da invenção inclui uma estrutura
de suporte tendo uma pluralidade de aberturas laterais. As aberturas laterais
permitem o escape de vapor liberado da massa fundida polimérica. O
conjunto inclui adicionalmente um divisor de suprimento acompanhado por
duas ou mais fileiras verticalmente arranjadas de chapas de defletor com o
15 divisor de suprimento e defletores posicionados seqüencialmente na estrutura
de suporte. A pluralidade de defletores paralelos em uma fileira é inclinada de
modo que, quando uma massa fundida polimérica contata um dado defletor, a
massa fundida polimérica se move em uma direção descendente sob a força
de gravidade. O arranjo das fileiras é ta que cada fileira (exceto a mais baixa
20 fileira) transfere a massa fundida polimérica para uma fileira inferior
verticalmente adjacente até atingir a última fileira de defletores no módulo.
De acordo com o arranjo vertical dos componentes no módulo de conjunto de
defletor e pelo empilhamento de módulos de conjunto de defletor adicionais,
caso necessário, dentro do reator, a massa fundida polimérica f cai em cascata
25 pelo comprimento vertical do interior do vaso de reação. A presente invenção
provê também um reator de polimerização que incorpora o conjunto da
invenção e um método de aumentar o grau de polimerização de uma massa
fundida polimérica pelo uso do conjunto da invenção.