



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

(21) **PI0615919-2 A2**



* B R P I O 6 1 5 9 1 9 A 2 *

(22) Data de Depósito: 07/09/2006
(43) Data da Publicação: 31/05/2011
(RPI 2108)

(51) *Int.Cl.:*
B01F 3/10 2006.01
B01F 7/24 2006.01
B01F 15/00 2006.01
B29B 7/40 2006.01
B29B 7/42 2006.01
B29B 7/74 2006.01

(54) Título: **MISTURADOR HELICOIDAL DINÂMICO E APARELHO DE MISTURA USANDO O MESMO**

(30) Prioridade Unionista: 13/09/2005 US 60/716.773

(73) Titular(es): BAYONE URETHANE SYSTEMS, LLC

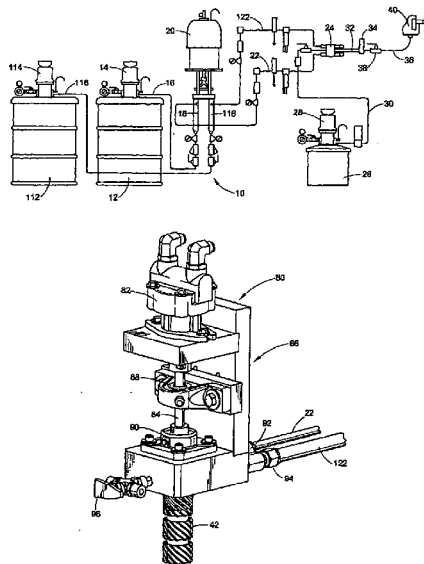
(72) Inventor(es): FRANK BIEN, MICHAEL ROBINSON, STEPHEN WALLACE, ULRICH HOLESCHOVSKY

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT US2006034762 de 07/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/032982 de 22/03/2007

(57) Resumo: MISTURADOR HELICOIDAL DINÂMICO E APARELHO DE MISTURA USANDO O MESMO Um misturador helicoidal dinâmico e um aparelho de cabeça de mistura usando o misturador são revelados. Mistura altamente eficiente de sistemas reativos de dois ou mais componentes que têm proporções e viscosidades drasticamente diferentes podem ser obtidos devido o misturador fornece alto cisalhamento em um aparelho de mistura com um volume de retenção muito pequeno na cabeça de mistura. A cabeça de mistura utiliza um motor hidráulico para transferir energia para o misturador helicoidal dinâmico.



MISTURADOR HELICOIDAL DINÂMICO E APARELHO DE MISTURA USANDO
O MESMO

REIVINDICAÇÃO DA PRIORIDADE

Esse pedido reivindica como prioridade o pedido de
5 patente provisório U.S de número de série 60/716.773,
possuindo um número de documento 12005006 e depositado em
13 de setembro de 2005.

CAMPO DA INVENÇÃO

Essa invenção se refere a um misturador que tem
10 elementos de mistura helicoidais que pode misturar
ingredientes de viscosidades drasticamente diferentes.

FUNDAMENTO DA INVENÇÃO

Qualquer mistura de dois materiais diferentes requer
cuidado para assegurar que a quantidade de mistura seja
15 obtida. Materiais podem ser diferentes em composição,
densidade, viscosidade e outros fatores.

Misturar dois materiais diferentes que são reativos um
ao outro complica o processo de mistura, porque a mecânica
da mistura pode criar condições em que uma reação entre os
20 dois materiais pode ocorrer prematuramente ou não
intencionalmente.

Sistemas de dois componentes são conhecidos na química
de polímero como dois materiais diferentes os quais são
reativos após ser unidos. O momento e maneira da mistura
25 envolvem uma combinação delicada de parâmetros para
assegurar mistura adequada dos dois componentes, mas uma
pequena ou nenhuma relação até os componentes,
adequadamente misturados, tenham sido dispensados do
aparelho de mistura.

30 Misturadores helicoidais estáticos são conhecidos para

misturar um sistema de dois componentes, espumados. Ver, por exemplo, patente U.S n°. 5.893.486 (Wasmire) ou patente U.S n°. 5.480.589 (Belser et al). Infelizmente, os dois componentes somente encontram um misturador helicoidal, 5 fixo, isto é, estático, o qual é considerado insuficiente para propósitos comerciais porque materiais de duas viscosidades diferentes funcional em diferentes taxas e caminhos.

Misturadores dinâmicos são também conhecidos para 10 misturar um sistema de dois componentes. Ver, por exemplo, patente U.S n°. 4.778.631 (Cobbs, Jr. et al.) e patente U.S n°. 6.443.612 (Keller). Infelizmente, o misturador dinâmico não contém elementos de mistura helicoidal, por meio disso, tornando esse dispositivo insuficiente para propósitos 15 comerciais por causa da paralisação nas câmaras de mistura, o misturador helicoidal retira materiais da câmara rapidamente.

Elementos de mistura helicoidal dinâmicos são conhecidos, mas não para uso em mistura de alta pressão de 20 sistemas de dois componentes. A linha de série D de Decker de misturadores de baixa pressão é discutida em www.liquidcontrol.com. Uma cabeça de mistura de uretano de baixa pressão é identificada em www.edge-sweets.com.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

25 O que a técnica necessita, e tem necessidade de um período considerável de tempo, é um misturador dinâmico para um aparelho de mistura para um sistema de dois componentes projetado para operar em alta pressão, condições de alto cisalhamento, tal que o sistema de dois 30 componentes pode ser intimamente misturado e altamente

cisalhado em uma cabeça de fornecimento durante um rápido tempo de residência. Também, a técnica necessita de uma cabeça de mistura portátil para liberar o sistema de dois componentes em qualquer local remoto das bombas energizadas
5 que liberam dois componentes diferentes à cabeça de mistura.

A presente invenção resolve esse problema antigo fornecendo um conjunto de cabeça de mistura portátil contendo um misturador dinâmico com elementos de mistura
10 helicoidais e um motor hidráulico para fornecer energia ao misturador helicoidal dinâmico.

Além disso, essa invenção se refere a um misturador que combina um elemento de mistura helicoidal de cisalhamento com um volume muito pequeno sustentado na
15 cabeça de mistura e um sistema de fornecimento único para fornecer mistura altamente eficiente não obtível com qualquer outro dispositivo. Uma construção de um aparelho de acordo com essa invenção permite processar dois ou mais sistemas reativos de componente que tem drasticamente
20 diferentes viscosidades e relações.

Estabelecido de outra forma, o aparelho da presente invenção tem combinado os benefícios de uma cabeça de mistura de alto cisalhamento em um aparelho de mistura para materiais que requerem tempos de residência muito curtos e
25 mistura em alta pressão.

Um aspecto da presente invenção é um aparelho de mistura compreendendo uma cabeça de mistura tendo um motor hidráulico e um misturador substancialmente cilíndrico tendo elementos de mistura helicoidais se estendendo do
30 mesmo, segundo o qual o misturador substancialmente

cilíndrico é configurado para rodar sob energia do motor hidráulico dentro de uma câmara de mistura para misturar e propulsar fluidos de duas viscosidades diferentes movendo a câmara de mistura.

5 Outro aspecto da presente invenção é um aparelho de mistura compreendendo o misturador dinâmico descrito imediatamente acima como usado em um ambiente de mistura em alta pressão, alto cisalhamento que utiliza fornecimento hidráulico de energia para o misturador dinâmico.

10 Outro aspecto da presente invenção é um método de usar o aparelho de mistura descrito imediatamente acima para misturar dois fluidos tendo diferentes viscosidades movendo-se através do aparelho de mistura projetado para mistura em alta pressão com tempos de residência curtos.

15 Outro aspecto da presente invenção é um método de produzir um compósito de dois fluidos tendo diferentes viscosidades movendo-se através do aparelho de mistura descrito acima.

20 Outro aspecto da presente invenção é um compósito produzido de dois fluidos tendo diferentes viscosidades movendo-se através do aparelho de mistura descrito acima.

Características e vantagens irão se tornar aparentes ao considerar modalidades da invenção em virtude dos desenhos que acompanham.

25 **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

Figura 1 é uma descrição de uma modalidade de um aparelho de mistura da presente invenção.

Figura 2 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de um misturador dinâmico da presente invenção.

30 Figura 3 é uma vista em plano lateral do misturador da

figura 2.

Figura 4 é uma vista transversal do misturador da figura 3 ao longo da linha A-A.

Figura 5 é uma vista em plano do conjunto da cabeça de uma modalidade da presente invenção.

MODALIDADES DA INVENÇÃO

Aparelho de Mistura

Um aparelho de mistura útil na presente invenção é um sistema de dispensa como visto na figura 1. Sistemas de dispensa adequados para uso na presente invenção estão comercialmente disponíveis de Polymer Processing Co. de Apopka, Flórida, EUA. Atualmente útil é o sistema de dispensa da marca Vader que tem um rendimento máximo de 5,68 m³/h (2,5 galões/minuto), uma pressão máxima de 20,68 MPa (3000 pounds/in²), uma faixa de viscosidades aceitáveis de 200 a 2500 centipoise, e um consumo de ar de 85 m³/h padrão (50 SCFM) a 0,62 MPa (90 pounds/in²). com duas bombas de deslocamento positivas. Outros sistemas de dispensa estão comercialmente disponíveis a partir de Polymer Processing Co. em uma base de ordem customizada.

Normalmente, o sistema de dispensa da marca Vader é projetado para usar um misturador por colisão para dispensar uma mistura de dois materiais diferentes da mesma viscosidade, os mesmos materiais com diferentes viscosidades, ou dois materiais diferentes de duas viscosidades diferentes. Sistemas de polímero de dois componentes, tais como poliuretanos, são dois materiais diferentes de duas viscosidades diferentes sendo misturados em uma produção muito rápida, isto é, um tempo de residência muito curto dentro da câmara de mistura devido à

alta reatividade dos dois componentes.

"Viscosidades diferentes" significam qualquer diferença discernível nas viscosidades entre os dois materiais tal que o aparelho de mistura é desejado para misturar os dois materiais. Preferivelmente, a viscosidade do segundo material é pelo menos duas vezes a viscosidade do primeiro material. Ainda mais preferivelmente, a viscosidade do segundo material é pelo menos uma ordem de magnitude a viscosidade do primeiro material. Por exemplo, na química do poliuretano, um material, uma resina baseada em poliuretano tem uma viscosidade de cerca de 10.000, enquanto que o segundo material tem uma viscosidade de cerca de 250. Em desempenhos muito extremos, um material pode ter uma viscosidade de até 1.500.000 centipoise enquanto o segundo material pode ter uma viscosidade de menos que 100 centipoise.

Relações de um material para o segundo material de viscosidades diferentes pode variar de cerca de 1:1 a cerca de 3000:1. Preferivelmente, as relações podem variar de cerca de 1:1 a cerca de 100:1, e ainda mais preferivelmente de cerca de 1:1 a cerca de 10:1 para sistemas de poliuretano espumado de dois componentes.

O rendimento do aparelho de mistura pode variar de cerca de 2,27 kg/mim a cerca de 136 kg/mim (5 lbs por minuto a 300 lbs por minuto). Preferivelmente o rendimento pode variar de cerca de 4,54 kg/mim a 68 kg/mim (10 a cerca de 150), e preferivelmente de cerca de 6,8 kg/mim a 27,3 kg/mim (15 a cerca de 60 lbs por minuto).

Pressão do aparelho de mistura pode variar de cerca de 2,068 MPa a 20,68 MPa (300 a cerca de 3000 lbs por inch

quadrado (psi)). Preferivelmente o rendimento da pressão pode variar de cerca de 2,758 MPa a 13,79 MPa (400 a cerca de 2000), e preferivelmente de cerca de (3,447 MPa a 10,34 MPa (500 a cerca de 1500 psi)).

5 Consumo de ar do aparelho da mistura pode variar de cerca de 10,2 m³/h a 17,0 m³/h (6 a cerca de 10 pés cúbicos por min (cfm)).

Figura 1 descreve, em nível essencial, sistema de dispensa 10 que começa com dois reservatórios. O
10 Reservatório 12 contém um componente, por exemplo, resina de poliuretano. O Reservatório 112 contém o segundo componente, por exemplo, um isocianato para reagir com a resina de poliuretano.

Ambos os componentes são extraídos dos reservatórios
15 12 e 112 usando bombas 14 e 114, respectivamente, em linhas 16 e 116, respectivamente. Essas linhas entram nas câmaras 18 e 118, respectivamente, contra a qual uma bomba de proporção 20 age para dispensar cada componente de acordo com uma relação pré-estabelecida. A relação dos componentes
20 que saem das câmaras 18 e 118 via linhas 22 e 122, respectivamente, e entram na tubulação do misturador 24. Opcionalmente também tubulação do misturador que entra é um terceiro material, por exemplo, um solvente, do reservatório 26 forçado pela bomba 28 através da linha 30.

25 Sistema de dispensa 10 para esse ponto na descrição é um aparelho de mistura convencional e inclui uma variedade de válvulas, filtros, medidores, e semelhantes conhecidos por aqueles versados na técnica para controlar e monitor o movimento do fluido de reservatórios 12 e 112 para
30 tubulação 24.

Conectado a uma saída da tubulação 24 é uma câmara 32 na qual um misturador dinâmico reside. O misturador dinâmico irá ser descrito em mais detalhe na próxima seção. Na saída da câmara 32 está, em série, um regulador de fluido 34, uma linha de fluido 36 com uma válvula de desligamento 38 e uma válvula de dispensa 40.

O sistema de dispensa 10 até agora descrito não é não convencional para a dispensa de uma mistura de dois componentes. Exemplos não limitativos de misturas de dois componentes incluem adesivos, espumas, selantes, revestimentos, e o semelhante.

Figura 2 é uma vista em perspectiva de uma modalidade de um misturador dinâmico 42 da presente invenção. O misturador 42 tem elementos helicoidais, geralmente 44, na circunferência externa do misturador em pelo menos uma parte do comprimento do misturador. Elementos helicoidais 44 podem ser vistos como pontas elevadas acima da superfície comum ou sulcos rebaixados abaixo de uma superfície comum. Nessa discussão, os elementos helicoidais 44 são sulcos na circunferência externa do misturador 42, tal que referências ao diâmetro externo do misturador 42 têm subtraído do mesmo a profundidade dos sulcos compreendendo elementos helicoidais 44.

Elementos helicoidais 44 podem girar no sentido horário ou não horário quando vistos ao longo de um eixo do misturador 42 da direção a montante em direção a jusante. Preferivelmente, os elementos helicoidais 44 giram em sentido não horário para empurrar.

O misturador 42 tem um diâmetro externo menor que o diâmetro interno da câmara 32. A quantidade de espaço do

misturador 42 dentro da câmara 32 pode variar de cerca de 0,064 cm a 0,312 cm (0,025 a cerca de 0,125), preferivelmente de cerca de 0,0635 cm a 0,191 cm (0,025 a cerca de 0,075 inches).

5 Misturador 42 tem um comprimento variando de cerca de 7,62 cm a 38,1 cm (3 a cerca de 15 inches), e preferivelmente de cerca de 25,4 cm a 30,48 cm (10 a cerca de 12 inches).

10 O misturador 42 tem um passo de engrenagem, definindo o número de rotações de elementos helicoidais 44 ao longo do comprimento do misturador 42, variando de cerca de 12,7 cm a 38,1 cm (5 a cerca de 15 inches), e preferivelmente de cerca de 25,4 cm a 30,48 cm (10 a cerca de 12 inches).

15 A modalidade do misturador 42 mostrada na figura 2 tem um passo de engrenagem de 4,00 x 3,75. Misturador 42 tem um total de cinco segmentos diferentes, 46, 48, 50, 52 e 54, os quais são úteis para fornecer diferentes mecanismos de mistura como os dois componentes na tubulação 24 passam através da câmara 32 sob pressão. Segmento 46 tem elementos
20 helicoidais 48. Segmento 48 não tem. Segmento 50 tem elementos helicoidais 48. Segmento 52 não tem. Segmento 54 tem elementos helicoidais. Desse modo, nessa modalidade, os dois componentes que saem da tubulação em sua relação apropriada encontram cinco diferentes seções de ação
25 mecânica dentro da câmara 32.

Enquanto figuras 2 a 4 mostram uma modalidade de um misturador helicoidal dinâmico da presente invenção, é para ser entendido que uma variedade de configurações de mistura em um misturador 42 pode ser usada dentro do escopo da
30 presente invenção. Sem experimento indevido, alguém versado

na técnica pode configurar seções de elementos helicoidais e elementos não helicoidais, ou seções de elementos helicoidais de diferentes profundidades e raios, ou qualquer combinação deles, de modo a otimizar a mistura
5 intima de dois materiais de diferentes viscosidades, os mesmos materiais de duas viscosidades diferentes, ou dois materiais das mesmas viscosidades para dispensa da válvula 40. Como pode ser visto nas figuras 2 a 4, a hélice é projetada para empurrar o material e as incisões servem
10 como "câmaras de mistura" internas onde o material é misturado e agarrado pela hélice e empurrado para fora do espaço cônico.

Em uma modalidade preferida, usando o misturador dinâmico 42 tendo os segmentos 46, 48, 50, 52, e 54, alguém
15 pode dispensar um sistema de poliuretano de dois ou mais componentes em uma taxa de até 90,72 kg/min (200 libras por minuto) aos moldes de carga ou aplicar material continuamente em um substrato. Tal um sistema reativo de uretano pode conter agentes de sopro para produzir um
20 poliuretano espumado. Os exemplos de tais formulações são bem conhecidos na técnica e podem ser encontrados nem publicações tais como "Flexible Polyurethanes Foams" por Ron Herrington e Kathy Hook, 2a edição 1997, Dow Chemical Company e incorporada aqui por referência.

25 A Figura 3 mostra uma vista em plano mais detalhada do misturador 42 da figura 2. A Figura 4 é uma vista transversal da Figura 3 ao longo das linhas A - A.

O segmento 46 tem um comprimento de cerca de 1,27 cm a 5,08 cm (0,50 a cerca de 2 polegadas), e preferivelmente de
30 cerca de 2,54 cm a 3,81 cm (1 a cerca de 1,5 polegada).

O segmento 48 tem um comprimento de cerca de 0,635 cm a 2,54 cm (0,25 a cerca de 1 polegada), e preferivelmente de cerca de 0,762 cm a 1,016 cm (0,300 a cerca de 0,400 polegada).

5 O segmento 50 tem um comprimento de cerca de 1,27 cm a 5,08 cm (0,50 a cerca de 2 polegadas), e preferivelmente de cerca de 1,905 cm a 3,81 cm (0,750 a cerca de 1,5 polegada).

10 O segmento 52 tem um comprimento de cerca de 0,635 cm a 2,54 cm (0,25 a cerca de 1 polegada), e preferivelmente de cerca de 0,762 cm a 1,016 cm (0,300 a cerca de 0,400 polegada).

15 O segmento 54 tem um comprimento de cerca de 1,27 cm a 5,08 cm (0,5 a cerca de 2 polegadas), e preferivelmente de cerca de 1,905 cm a 3,81 cm (0,750 a cerca de 1,5 polegada).

20 Os segmentos 46, 50, e 54 do misturador 42 têm um diâmetro externo de cerca de 2,54 cm a 15,24 cm (1 a cerca de 6 polegadas), e preferivelmente de cerca de 2,54 cm a 5,08 cm (1 a cerca de 2 polegadas).

Os segmentos 48 e 52 do misturador 42 têm um diâmetro externo de cerca de 1,27 cm a 7,62 cm (0,5 a cerca de 3 polegadas), e preferivelmente de cerca de 1,905 cm a 3,81 cm (0,75 a cerca de 1,5 polegada).

25 O segmento 46 tem um comprimento variando de cerca de 1,27 cm a 5,08 cm (0,5 a cerca de 2 polegadas), e preferivelmente de cerca de 2,54 cm a 3,81 cm (1 a cerca de 1,5 polegada). Na extremidade a montante 56 do segmento 46, há uma superfície circunferencial 58 que não contém
30 quaisquer elementos helicoidais 44, permitindo que os dois

componentes entrem na câmara 32 antes que a mistura comece. A superfície da circunferência 58 tem um comprimento variando de cerca de 0,381 cm a 1,905 cm (0,150 a cerca de 0,750 polegada), e preferivelmente de cerca de 0,475 cm a 5 0,635 cm (0,187 a cerca de 0,250 polegada).

Após a superfície circunferencial 58, os sulcos 60 começam, formando a elementos helicoidais no segmento 46. Os sulcos 60 são helicoidais em longitudinal em direção e têm um raio variando de cerca de 0,152 cm a 0,635 cm (0,06 10 a cerca de 0,25 polegada). Ainda mais preferivelmente, o raio é cerca de 0,158 cm (0,062 polegada). Os sulcos são espaçados a parte em uma faixa de cerca de 0,051 cm a 0,254 cm (0,020 a cerca de 0,100 polegada), e preferivelmente de cerca de 0,127 cm a 0,191 cm (0,050 a cerca de 0,075 15 polegada), tal que há cerca de 12 sulcos no segmento 46. A profundidade dos sulcos 60 varia de cerca de 0,254 cm a 0,635 cm (0,100 a cerca de 0,250 polegada), e preferivelmente de cerca de 0,318 cm a 0,381 cm (0,125 a cerca de 0,150 polegada).

20 O segmento 48 não tem nenhum sulco, mas seu diâmetro externo é relativamente a mesma quantidade que o diâmetro do segmento 46 na profundidade total dos sulcos 60. A Figura 4 tem uma vista transversal desta diferença relativa em diâmetros entre o segmento 46 dentro dos sulcos 60 e o 25 segmento 48.

O segmento 50 tem os sulcos 62 que começam contíguos a segmentares 48. Como visto na figura 4, na profundidade total dos sulcos 62, o diâmetro do segmento 50 é relativamente o mesmo que o diâmetro do segmento 48, 30 permitindo o fluxo dos materiais que estão sendo misturados

do segmento 48 nos sulcos 62 do segmento 50. Os sulcos 62 são helicoidais na direção longitudinal e têm um raio variando de cerca de 0,127 cm a 0,318 cm (0,050 a cerca de 0,125), e preferivelmente de cerca de 0,158 cm a 0,254 cm (0,062 a cerca de 0,100 polegada). Ainda mais preferivelmente, o raio é cerca de 0,241 cm (0,095 polegada). Os sulcos 62 são espaçados a parte em uma faixa de cerca de 0,0635 cm a 0,254 cm (0,025 a cerca de 0,100), e preferivelmente de cerca de 0,1143 cm a 0,1651 cm (0,045 a cerca de 0,065 polegada), tal que há cerca de 10 sulcos no segmento 50. A profundidade da faixa dos sulcos 62 varia de cerca de 0,254 cm a 0,635 cm (0,100 a cerca de 0,250), e preferivelmente de cerca de 0,318 cm a 0,381 cm (0,125 a cerca de 0,150 polegada).

O segmento 52 não tem nenhum sulco, mas seu diâmetro externo é relativamente a mesma quantidade que o diâmetro do segmento 50 na profundidade total dos sulcos 62. A Figura 4 tem uma vista transversal desta diferença relativa em diâmetros entre o segmento 50 dentro dos sulcos 62 e o segmento 52.

O segmento 54 tem os sulcos 64 que começam contíguos a segmentares 52. Como visto na Figura 4, na profundidade total dos sulcos 64, o diâmetro do segmento 54 é relativamente o mesmo que o diâmetro do segmento 52, permitindo o fluxo dos materiais que estão sendo misturados do segmento 52 nos sulcos 64 do segmento 54. Os sulcos 64 são helicoidais na direção longitudinal e têm um raio variando de cerca de 0,127 cm a 0,318 cm (0,050 a cerca de 0,125 polegada), e preferivelmente de cerca de 0,158 cm a 0,254 cm (0,062 a cerca de 0,100 polegada). Ainda mais

preferivelmente, o raio é cerca de 0,24 cm (0,095 polegada). Os sulcos 64 são espaçados a parte em uma faixa de cerca de 0,0635 cm a 0,254 cm (0,025 a cerca de 0,100), e preferivelmente de cerca de 0,1143 cm a 0,1651 cm (0,045 a cerca de 0,065 polegada), tal que há cerca de 10 sulcos no segmento 50. A profundidade da faixa dos sulcos 64 varia de cerca de 0,254 cm a 0,635 cm (0,100 a cerca de 0,250), e preferivelmente de cerca de 0,318 cm a 0,381 cm (0,125 a cerca de 0,150 polegada).

10 Referindo-se agora a Figura 4, o interior do misturador 42 é descrito. O segmento 46 tem duas superfícies frustrocônicas diferentes formadas de uma abertura 66 na extremidade 56 do segmento 46.

A primeira superfície frustrocônica 68 se estende ao longo do comprimento total do segmento 46 que conecta a uma superfície cilíndrica 70 dentro do segmento 50. A transição da superfície frustrocônica 68 à superfície cilíndrica 70 ocorre dentro do segmento 48. O ângulo da superfície frustrocônica 68 varia cerca de 2° a cerca de 10°, e preferivelmente cerca de 8 graus.

A segunda superfície frustrocônica 72 se estende da abertura 66 a cerca de 70% do comprimento do segmento 46. O ângulo da superfície frustrocônica 72 varia de cerca de 2° a cerca de 10°, e preferivelmente cerca de 5 graus.

25 Dentro da segunda superfície frustrocônica 72 estão os elementos helicoidais 74 que giram na mesma direção que os elementos helicoidais 44. Os elementos helicoidais 74 tomam a forma dos sulcos 76 que têm uma profundidade que penetra através da superfície dos sulcos 60 no segmento 46. Os elementos helicoidais 74 nessa modalidade giram na direção

30

horária quando vistos da abertura 66. Os sulcos 76 têm uma continuação do mesmo passo de engrenagem como os sulcos 60 e têm um raio variando de cerca de 0,051 cm a 0,191 cm (0,020 a cerca de 0,075 polegada), e preferivelmente de 5 cerca de 0,0635 cm a 0,089 cm (0,025 a cerca de 0,035 polegada).

Assim há com uma comunicação dos sulcos 76 com os sulcos 60 tal que o material que está sendo misturado pode correr através da abertura 66 para os sulcos 76 para os 10 sulcos 60, tudo dentro do segmento 46 e para prosseguir ao segmento 48. A combinação das superfícies 68, 70, e 72 forma um espaço interior ou a uma "cesta" dentro de qual o material é recolhido antes de ser empurrado através da força centrípeta através dos sulcos 76 e 60 para as 15 superfícies externas do misturador 42.

Aproximadamente 65% do comprimento do segmento 46 têm as aberturas causadas pela interseção dos sulcos 76 com sulcos 60.

O misturador 42 gira na câmara 32 pelo fluxo 20 pressurizado dos materiais fluidos através e ao longo do misturador 42 dentro da câmara 32 energizada pelo motor hidráulico ou elétrico. A rotação do misturador 42 na câmara 32 pode variar de cerca de 200 rpm a cerca de 5000 rpm, e preferivelmente de cerca de 2000 a cerca de 4000, de 25 acordo com a velocidade variável desejada para mistura completo de dois materiais que têm viscosidades diferentes.

A Figura 5 é uma vista em plano que mostra o conjunto principal 80 de uma modalidade da invenção que inclui o misturador 42 como visto nas figuras. 2-4. Como explicado 30 acima, o misturador 42 é girado usando um motor hidráulico

do misturador de velocidade variável, 82 na Figura 5, que é conectado ao misturador 42 por um eixo 84 que gira dentro de uma estrutura (geralmente 86) que contém também o rolamento 88 e 90. Em uma comunicação fluida com as linhas 5 22 e 122 estão válvulas de checagem 92 e 94, respectivamente. O material de duas viscosidades diferentes se movimenta através das linhas 22 e 122, através das válvulas de checagem 92 e 94 e na "cesta" formada pelas superfícies 68, 70, e 72. Uma válvula de lavagem 96 está 10 também dentro de uma comunicação fluida do fluxo de material, para finalidades da limpeza.

O motor hidráulico 82 é conectado a uma bomba hidráulica (não mostrada). Há diversas vantagens ao usar um motor hidráulico no conjunto principal dessa invenção. 15 Primeiramente, um motor hidráulico mantém revoluções por minuto sob a força aumentada de mistura dentro do misturador 42 causado pela mistura de alto cisalhamento dos materiais de viscosidades diferentes, às vezes em ordem de magnitude de diferença. Um motor elétrico no local do motor 20 82 perderia rotações minuto sob a força de mistura, tendo por resultado uma perda de mistura eficiente. A pressão crescente faz com que um motor elétrico trabalhe menos eficientemente.

Em segundo, um motor hidráulico é muito mais leve em 25 peso e tem menos massa. Isto permite o conjunto da cabeça 80 ser completamente portátil e manuseável por um indivíduo ou por uma máquina que movem o conjunto da cabeça no momento de fornecimento do fluido completamente misturado da válvula do dispensador 40. Estabelecido de uma outra 30 maneira, o motor hidráulico transfere consistentemente a

energia ao misturador 42 com menos volume ou peso do que um motor elétrico do mesmo nível de energia.

Em terceiro, um motor hidráulico remove a possibilidade de faíscas elétricas da área onde o fluido está sendo dispensado da válvula 40. O aparelho da bomba hidráulica está bastante distante da válvula 40, permitindo o misturador 42 operar-se no espaço volátil onde um componente elétrico adicionaria o perigo.

Porque transferência de energia do motor 82 ao misturador 42 é muito importante, dois rolamentos 88 e 90 são fornecidos para controlar a rotação do eixo 84. Além disso, os rolamentos 88 e 90 são dispostos na estrutura 86 tal que sua ancoragem respectiva está disposta em uma relação ortogonal. Em vez de ter dois rolamentos ambos ancorados a estrutura 86 em paralelo plano à linha central do eixo 86, rolamento 90 é ancorado a uma parcela da estrutura 86 que está em um plano transversal à linha central do eixo 86.

Cada um do motor 82, eixo 84, estrutura 86, rolamento 88, e rolamento 90 contribuem para um conjunto de cabeça não elétrico, de peso mais leve, portátil 80.

Referindo-se outra vez a Figura 4, a rotação oposta dos elementos helicoidais 74 e os elementos helicoidais 44 estabelecem uma turbulência dentro dos dois materiais que estão sendo misturados do distribuidor 24 tal que mistura íntima ocorre para os materiais de viscosidades diferentes ou de dois materiais diferentes.

As vantagens de um misturador dinâmico, rotativo 42 com elementos helicoidais 44 e 74 sobre um misturador estático de um sistema de dispensa convencional podem ser

listadas como se segue: tempo de residência curto, velocidade variável para combinar a variedade de materiais e rendimentos, cisalhamento dos materiais para corte e mistura.

5 Materiais

Como explicado previamente, materiais que podem se beneficiar do misturador 42 e do aparelho de mistura 10 da presente invenção são muito numerosos e totalmente conhecidos por aqueles versados na técnica. Os materiais
10 podem variar de polímeros, precursores do polímero, suspensões, materiais altamente enchidos, aos gêneros alimentícios e fluidos (ambos líquidos e gases) dentro do escopo da presente invenção. Os materiais misturados podem ser inertes ou reativos.

15 Os polímeros reativos ou os precursores de polímero são misturados geralmente em um sistema de dispensa 10 especialmente se os materiais são altamente reativos um com o outro. Geralmente, um aparelho de acordo com esta invenção pode ser usado para misturar os sistemas de fluido
20 reativo que se tornam sólidos sob cura. A cura ocorre substancialmente depois que os materiais misturados saem do aparelho de mistura e resulta geralmente em um produto sólido, flexível ou rígido que pode também ser espumado se os agentes de sopro forem usados. O aparelho de mistura 10
25 pode ser usado em um processo contínuo quando aplicado a um substrato móvel ou pode ser usado descontinuamente quando usado para encher os moldes ou outras instalações que requerem de outra maneira uma operação intermitente.

Esta invenção pode também ser usada para processar
30 polímeros termoplásticos. Os polímeros termoplásticos são

geralmente aqueles polímeros que podem ser moldados, extrudados, espalhados, ou de outra maneira conformados e reprocessados em temperaturas de pelo menos tão altas quanto seu ponto de amolecimento ou fusão. Qualquer polímero termoplástico apropriado é usado como um dos materiais que está sendo misturado no aparelho 10 da presente invenção.

Por exemplo, os poliuretanos, poliolefinas, poliamidas, poliéteres, polivinilas (tais como plastisols) e poliésteres formam polímeros termoplásticos ou termoformados apropriados em determinadas modalidades da invenção. Os exemplos destes materiais incluem os poliuretanos de dois componentes (PU), náilon 6, náilon 66, polifenileno éter (PPE), tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polibutileno (PBT), e polipropileno (PP), que estão comercialmente disponíveis de um número bem conhecidas por aqueles versados na técnica. Os poliuretanos de dois componentes estão disponíveis BayOne Urethane Systems, LLC de St. Louis, MO, EUA.

20 Aditivos opcionais

Os materiais que se beneficiam da presente invenção podem incluir aditivos de plástico convencionais em uma quantidade que seja suficiente para obter uma propriedade desejada de processamento ou desempenho para o composto. A quantidade não deve ser desperdiçada do aditivo nem prejudicial para o processamento ou desempenho do composto. Aqueles versados na técnica de mistura de termoplásticos sem experimento indevido, mas com referência a pesquisas como Plastics Additives Database (2004) de Plastics Design Library (www.williamandrew.com), podem selecionar de muitos

tipos diferentes de aditivos para a inclusão nos compostos da presente invenção.

Exemplos não limitativos de aditivos opcionais incluem promotores de adesão; biocidas (antibacterianos, 5 fungicidas, e mildecidas), agentes anti-embaçantes; agentes antistáticos; agentes de ligação, sopro e formação de espuma; dispersantes; cargas e extensores; retardantes de fogo e chama e supressores de fumaça; modificadores de impacto; iniciadores; lubrificantes; micas; pigmentos, 10 colorantes e tinturas; plastificantes; auxiliares de processamento; agentes de liberação; silanos, titanatos e zirconatos; agentes de deslizamento e anti-bloqueio; estabilizantes; estearatos; absorventes de luz ultravioleta; reguladores de viscosidade; ceras; e 15 combinações dos mesmos.

Um aparelho de acordo com esta invenção pode ser usado em particular vantagem para processar sistemas de uretano. Tipicamente, estes sistemas reativos têm dois componentes, um que contém um isocianato e o outro contendo componentes 20 reativos de isocianato, tais como poliois, aminas, extensores de cadeia, agentes de reticulação, água e outros. O aparelho 10 é especialmente útil para os sistemas de poliuretano que são altamente reativos porque a ação de mistura do aparelho é tão eficaz que os tempos de 25 residência para os ingredientes que estão sendo misturados necessitam somente de um período de tempo tão curto quanto menos de um segundo. Assim, o aparelho 10 pode misturar mesmo os ingredientes mais altamente reativos eficazmente e dispensar a combinação antes que a reação ocorra.

30 Há outros ingredientes que são necessários para fazer

um produto útil tal como catalisadores, agentes de sopro
tensoativos, pigmentos, corantes, cargas e outros. Na
maioria de casos, estes componentes são adicionados ao
componente reativo do isocianato. Em alguns casos, os
5 componentes tais como catalisadores ou os pigmentos podem
ser adicionados em correntes separadas.

Uma grande quantidade de ingredientes apropriados
existe e são bem conhecidos na técnica. Uma discussão mais
detalhada de polióis apropriados, de isocianatos, de
10 catalisadores, de inibidores, de agentes de reticulação, de
extensores de cadeia, de tensoativos, de agentes de sopro,
de aditivos para retardar a chama, de cargas, de agentes do
anti-envelhecimento, dos agentes de liberação de molde, dos
agentes de adição de biocida e de outros aditivos especiais
15 pode ser encontrada em "Polyurethane Handbook" por Guenter
Oertel, 2a edição, Hanser 1993, incorporado por referência
aqui.

Os exemplos de isocianatos apropriados são o
diisocianato de tolueno (TDI) e o diisocianato de
20 difenileno-metileno (MDI), e suas misturas. MDI não
necessita ser usado na forma do isômero 4,4' puro ou quase
puro. Os isocianatos modificados tais como os isocianatos
de uretano- e carbodiimida-modificado, podem ser usados.
Isocianatos tri funcionais ou mais brutos e poliméricos
25 podem ser usado também. Os pré-polímeros terminados em
isocianato e os quase pré-polímeros podem ser usados
também. Além dos isocianatos puros, pré-polímeros
terminados em isocianato e as misturas dos mesmos podem ser
usados.

30 Mistura dos materiais

O ritmo da reação dos dois materiais diferentes, se qualquer, estabelece parâmetros de misturar. Em um sistema de poliuretano de dois componentes, onde os dois materiais são uma resina reativa de isocianato e um isocianato, a
5 reação substancial pode começar ocorrer em um tempo de cerca de 2 segundos a cerca de 5 min., e preferivelmente de cerca de 8 a 30 segundos.

Conseqüentemente o tempo de residência dos dois componentes de um sistema do poliuretano da tubulação 24
10 para a válvula de dispensa 40 deve ser menos do que o início da reação.

O misturador 42 é conseqüentemente vital para mistura íntima dos dois componentes de um sistema de poliuretano para conseguir condições apropriadas para a reação desejada
15 após ter deixado a válvula dispensa 40, mas não para fazer com que uma reação comece na câmara 32, no regulador 34, na linha 36, ou na válvula de dispensa 40.

Como atualmente configurado com misturador 42 como mostrado nas figuras. 2-4 usando um sistema de dispensa 10
20 da marca Vader de Polymer Processing Company, os tempos de residência dos dois componentes do sistema do uretano em contato com cada outro é um tempo muito curto certamente, variando de cerca de 1 a cerca de 20 segundos, e preferivelmente de cerca de 2 a cerca de 5 segundos.

25 Utilidade da invenção

Qualquer mistura de dois materiais diferentes requer o cuidado para assegurar que a mistura suficiente e completo seja obtida. Os materiais podem ser diferentes em composição, em densidade, em viscosidade, e nos outros
30 fatores. O grau de dificuldade depende das taxas de fluxo e

das diferenças relativas de viscosidade. Por exemplo, os sistemas mais facilmente misturados de dois componentes são um sistema que mistura dois fluxos de fluidos com a mesma viscosidade e densidade em uma relação de 1:1. Quando um sai desse sistema ideal, mistura se torna mais e mais difícil.

A mistura é ainda complicada quando os componentes reagem quimicamente. A mistura de todos os componentes necessita estar essencialmente completa antes que a reação dos materiais comece em taxas significativas.

Geralmente em sistemas de cura de uretano, é desejável aumentar a reatividade de qualquer sistema dado porque sistemas de reatividade maior curam mais rapidamente e mais partes podem ser produzidas por unidade de tempo e/ou menos moldes são requeridos. Uma reatividade maior significa que 'o tempo aberto' está reduzido o que ainda aumenta as demandas no processo de mistura tal que a mistura completa necessita ocorrer na cabeça de mistura em extensões de tempo muito curtas. O tempo de residência dos componentes na cabeça da mistura necessita ser muito curto, na ordem dos segundos.

Existem tipos diferentes de misturadores que são usados em aplicações numerosas na indústria. São misturadores por colisão, misturadores dinâmicos, misturadores estáticos e misturadores do tipo Oakes. Cada um destes misturadores tem suas vantagens para suas próprias finalidades, mas nenhum deles é configurado para fornecer mistura dinâmica de dois materiais de viscosidades diferentes sob alta pressão dentro de um tempo de residência curto necessário para sistemas reativos de dois

componentes.

Os misturadores por colisão são bem conhecidos e têm uma longa história de aplicações bem sucedidas em muitas indústrias. Na indústria do uretano, este tipo de máquina foi primeiro desenvolvido há muitos anos e está agora disponível de uma variedade de empresas. Estes misturadores obtêm misturar eficaz pela injeção de dois componentes pressurizados opostos da injeção em uma câmara pequena. Mistura é realizada pelo impacto dos fluxos oposto um no outro. A cabeça da mistura não tem nenhuma peça móvel. As pressões necessitam ser significativas e excedem tipicamente 6,90 MPa (1000 psi). Uma máquina da marca Hennecke é tipicamente acionada em pressões em torno 13,79 MPa (2000 psi).

Os limites desta tecnologia são a exigência que as correntes necessitam ser cerca de da mesma ordem de magnitude em termos de seus fluxo, viscosidade e densidade, porque de outra maneira uma corrente reprime a outra -- tendo por resultado mistura insuficiente. Uma outra desvantagem é que as vazões não podem ser variadas muito para uma cabeça de mistura dada porque a velocidade dos materiais que entram na câmara de mistura é crucial à ação de mistura.

Os misturadores giratórios dinâmicos são parafusos Archimedian são usados para empurrar e bombear as aplicações variando de verrumas a bombas hidráulicas. Esta ação de bombeamento ou de empurrar remove material misturado rapidamente da câmara, cisalhamento e empurrando.

As desvantagens de misturadores giratórios dinâmicos são as etapas de lavagem requeridas, tamanho grande da

cabeça de dispensa, e o peso causado pelas cabeças de mistura acionadas eletricamente.

Os misturadores estáticos são simples e não têm nenhuma parte móvel. Eles podem eficazmente misturar 5 fluidos em muitas aplicações.

Desvantagens dos misturadores estáticos que o número de elementos de mistura necessita ser aumentado substancialmente para misturar fluidos de viscosidades divergentes para relações que são maiores de 3 a 1. Isto 10 aumenta o volume sustentado e torna os misturadores inadequados para sistemas reativos. Em segundo, este tipo de misturador é somente apropriado para a operação contínua e não para a operação intermitente já que o misturador necessita ser lavado para impedir o depósito entre cada 15 execução da produção. Em algumas indústrias onde as demandas de mistura são baixas, estes tipos de misturadores são descartáveis e são substituídos após cada execução da produção.

Os misturadores Oakes têm a desvantagem que o volume 20 sustentado (muita interrupção e volume) dentro dos misturadores é alto o que os torna inadequados para processar materiais altamente reativos. Não é apropriado para a operação intermitente já que lavagem entre execuções da produção gera desperdício e não é geralmente prática.

25 Há muitos produtos que são expostos às pressões de custo tendo por resultado o desejo de reduzir o custo dos materiais. Uma forma de reduzir o custo é usar cargas baratas. Há muitos tipos de cargas que estão sendo usadas em vários produtos químicos através de muitas indústrias.

30 Uma das cargas menos cara é carbonato de cálcio

esmagado usado em vários produtos e indústrias. Quando comprado em grandes quantidades carbonato de cálcio pode ser adquirido em torno de 3 cents/0,5kg no momento atual desta invenção. Quando comparado aos produtos químicos de polímero derivado de petróleo que custaram tipicamente mais do que \$1.00/0,5kg, é aparente que o uso da carga pode significativamente reduzir o custo do sistema.

A adição da carga resulta obviamente em demandas aumentadas no dispositivo de mistura. Primeiro, adicionar a carga a um componente aumentará a viscosidade deste componente particular exponencialmente. Segundo, a relação entre os componentes é deslocada a uma disparidade maior já que a carga é na maioria de casos inerte e não participa na reação química. Terceiro, a densidade é do componente enchido é frequentemente aumentada ainda aumentando discrepância entre os componentes. Também as tolerâncias em misturadores do tipo colisão desgastam rapidamente.

Para os produtos químicos usados em componentes reativos, as densidades relativas variam tipicamente de 0,8 a 1,3. As cargas podem ter uma faixa de densidades, entretanto, já que freqüentemente derivada das densidades dos depósitos minerais densidades são frequentemente significativamente maiores que 1. Por exemplo, o carbonato de cálcio tem uma densidade relativa de 2,7. O trihidrato de alumínio que é também uma carga geralmente usada por causa de suas propriedades retardadoras do fogo tem uma densidade relativa de 2,6.

É instrutivo considerar um exemplo para ilustrar os desafios que são criados para o processo de mistura com a adição da carga.

Considere um sistema altamente reativo composto do componente A e B que é não enchido e é processado em uma relação de 1:1. Suponha que esse componente A e o sistema componente de B tenham uma viscosidade de 1000 cps e uma densidade relativa de 1. Também, por causa da alta reatividade, os componentes necessitam ser misturados em 2 segundos, isto é, o tempo de residência da mistura na cabeça da mistura não pode ser não mais de 2 segundos. Suponha ainda que a receita mande adicionar 3 partes de carga com uma densidade relativa de 2,7 para 1 parte de componente B.

Para ilustrar os benefícios do custo da adição da carga, suponha o custo dos componentes A e B seja \$1/0,5kg e o custo da carga seja 3 cents/0,5 kg. Nesse exemplo, a adição da carga reduziu o custo do sistema de para \$1/0,5kg a \$0,42/0,5kg.

Para diminuir o grau de dificuldade do processo de mistura alguém pode adicionar a carga a ambos os componentes. Isto aumenta a complexidade do processo de mistura e em muitos produtos químicos, a carga não é compatível com um dos componentes. Por exemplo, na química do uretano, o carbonato de cálcio não é compatível com isocianato, porque a água residual na superfície da carga reagirá com o isocianato.

A adição da carga aumenta o grau de dificuldade do processo de mistura em três maneiras distintas. Primeira, a adição de 3 partes da carga ao componente B aumenta a viscosidade do componente de B exponencialmente. Por exemplo, uma relação de 3:1 usada em nosso exemplo podia facilmente aumentar a viscosidade de 1.000 cps para 100.000

cps. Em segundo, usar a carga moveu a relação em peso entre o componente A e B de 1:1 a 1:4. Em terceiro lugar, a densidade relativa do componente enchido B aumentou de 1 a 2.28. Claramente, usar uma carga aumenta extremamente demandas no processo de mistura e não há nenhuma máquina disponível, até o aparelho da presente invenção, que pode processar o sistema reativo enchido acima descrito.

O aparelho de acordo com esta invenção permite processar sistemas de 2 ou mais componentes que têm diferenças extremas em sua viscosidade de pelo menos 2 ordens de magnitude. Adicionalmente, um aparelho de acordo esta invenção pode misturar os componentes que são diferentes em suas vazões relativas assim como suas densidades. Adicionalmente, o aparelho descrito aqui é altamente flexível e pode processar sistemas não enchidos convencionais assim como sistemas altamente enchidos. Mistura eficaz notável pode ser realizada em tempos de residência muito curtos que torna este dispositivo especialmente apropriado para sistemas altamente reativos.

A invenção é explicada ainda pelos seguintes exemplos.

EXEMPLO 1

Um sistema reativo de poliuretano de dois componentes foi misturado usando uma máquina de acordo com esta invenção fornecida por Polymer Processing Company e produzida de dois componentes.

Componente A: pré-polímero de diisocianato do difenilmetano (MDI) com um teor de NCO livre de cerca de 28%. A cor era transparente com uma cor amarela.

Componente B: poliéster poliois 99,3

30

Tensoativo

5

Catalisadores	2
Vários aditivos líquidos	2,9
Carbonato de cálcio	150
Vários aditivos sólidos	27

5

Partes totais em Peso 286,2

O componente A e o componente B foram alimentados em uma relação em peso de 1 a 5,3. As viscosidades do componente A e do componente B eram 140 cps e 430.000 cps em temperatura ambiente, respectivamente. Conseqüentemente, a relação da viscosidade entre o componente A e B era 1 a 3071. A cabeça da mistura foi unida a um crescimento que permitisse a aplicação de uma poça de material através de um substrato de seis pés de largura. O material que sai do misturador era homogêneo. Em particular, nenhum golpe entre o componente preto B e o componente amarelado transparente A foi observado. O substrato foi movido por uma correia transportadora em cerca de 3,05 m/min (10 ft/min). A mistura reativa de uretano foi calibrada por uma barra doutor fixa em níveis diferentes que variam entre 2 a 10 mm. Após a barra do doutor, o substrato revestido entrou em um forno de 6,1 m (40 ft) de comprimento ajustado em cerca de 140°C. Ao sair a mistura foi curada inteiramente em uma folha flexível boa adequada para aplicações tais como solas de calçados e forro de tapete.

EXEMPLO 2

Um outro sistema reativo de poliuretano de dois componentes foi misturado usando uma máquina construída pela Polymer Processing Company de acordo com esta invenção. O componente A e o componente B foram alimentados

30

em uma relação do peso de 1 a 8,12. A saída total era 1,7 kg/min (3,74 lbs/min) com um tempo de residência na cabeça da mistura de 5,67 segundos. A composição de A era a mesma que no exemplo 1. A composição do componente B é listada

5 abaixo. As viscosidades do componente A e do componente B eram 140 cps e 192.000 cps, respectivamente em 25°C. O componente B foi processado em uma temperatura de 57°C em que a viscosidade foi medida para ser cerca de 80.000 cps. Conseqüentemente, a relação da viscosidade entre o

10 componente A e B era 1 a 1571. Após sair do misturador o material misturado foi vertido dentro de $\frac{1}{4}$ do copo e o material curado inteiramente dentro de 3 minutos em temperatura ambiente produzindo uma espuma flexível. A espuma foi cortada revelando uma estrutura uniforme de

15 células finas. O teor de carga do composto de poliuretano pré-revestido era 65%.

Componente B (partes em peso):

	Poliéter poliol	100
	Outros aditivos líquidos	5
20	catalisadores e tensoativos	3
	carbonatos de cálcio	300

Exemplo 3

Um sistema reativo de poliuretano de dois componentes foi misturado usando uma máquina construída pela Polymer

25 Processing Company de acordo com esta invenção. O componente A e o componente B, identificados abaixo foram alimentados em uma relação em peso de 1 a 2,02 em uma taxa combinada de 11,5 kg/min (25,3 lbs/minuto) tendo por resultado um tempo de residência na cabeça de mistura de

30 0,73 segundo. As viscosidades do componente A e do

componente B eram 250 cps e 11.250 cps, respectivamente. Consequentemente, a relação da viscosidade entre o componente A e B era 1 a 45. Após sair da cabeça da mistura, a mistura foi vertida em um molde aberto feito de silicone. Após verter, o molde foi coberto com uma tampa e colocado em uma prensa. Após curar por 15 minutos em temperatura ambiente a parte rígida curada de espuma foi removida. A parte produzida em tal maneira é apropriada ser usado como enfeite arquitetural. Componente A: diisocianato de difenilmetano (MDI) Componente B (partes em peso):

Poliéter poliois	31
catalisadores e tensoativos	1,46
água	0,55
carbonato de cálcio	66,84

A invenção não é limitada às modalidades acima. As reivindicações se seguem.



REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de mistura, caracterizado pelo fato de que compreende:

5 uma cabeça de mistura de cabeça tendo um motor hidráulico e um misturador substancialmente cilíndrico tendo elementos de mistura helicoidais se estendendo dos mesmos, em que o misturador substancialmente cilíndrico é configurado para rodar sob energia do motor hidráulico dentro de uma câmara de mistura para misturar e propelir
10 fluidos de duas viscosidades diferentes através da câmara de mistura, em que a cabeça de mistura adicionalmente compreende um eixo conectando o motor hidráulico e o misturador e dois suportes para estabilizar a rotação do eixo, e em que os dois suportes são ancorados em dois
15 planos diferentes em uma estrutura.

2. Aparelho de mistura, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a cabeça de mistura e câmara de mistura combinam-se para formar um aparelho de mistura portátil, não elétrico.

20 3. Método para usar um aparelho de mistura, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

(a) fornecer energia a um misturador helicoidal dinâmico em uma câmara através de um eixo conectado a um motor hidráulico;

25 (b) liberar dois fluidos de diferentes viscosidades na câmara; e

(c) misturar os dois fluidos usando o misturador helicoidal dinâmico,

em que o aparelho ainda compreende dois suportes para
30 estabilizar a rotação do eixo, e

em que os dois suportes são ancorados em planos diferentes em uma estrutura.

4. Método, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que as duas viscosidades diferentes têm uma proporção variando de cerca de 1:1 a cerca de 3.000:1.

5. Método de produção de um compósito de dois ou mais fluidos tendo diferentes viscosidades, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

10 (a) fornecer energia a um misturador helicoidal dinâmico em uma câmara através de um eixo conectado a um motor hidráulico;

(b) liberar dois ou mais fluidos de diferentes viscosidades na câmara; e

15 (c) misturar os dois ou mais fluidos usando o misturador helicoidal dinâmico em uma alta taxa cisalhamento,

em que o eixo roda dentro de dois suportes para estabilizar rotação do eixo, e

20 em que os dois suportes são ancorados em diferentes planos em uma estrutura.

6. Compósito feito de dois fluidos tendo diferentes viscosidades, caracterizado pelo fato de usar o aparelho da reivindicação 1.

25 7. Compósito, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que as duas viscosidades diferentes têm uma proporção variando de cerca de 1:1 a cerca de 3.000:1 e em que os dois fluidos são componentes que reagem após misturar para produzir um composto de
30 poliuretano.



8. Produto a base de poliuretano de duas partes, caracterizado pelo fato de ser feito do compósito da reivindicação 7.

5 9. Produto a base de poliuretano, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos dois componentes reativos, em que a proporção da viscosidade dos dois componentes reativos é maior que 10:1.

10 10. Produto a base de poliuretano, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a proporção da viscosidade é maior que 100:1.

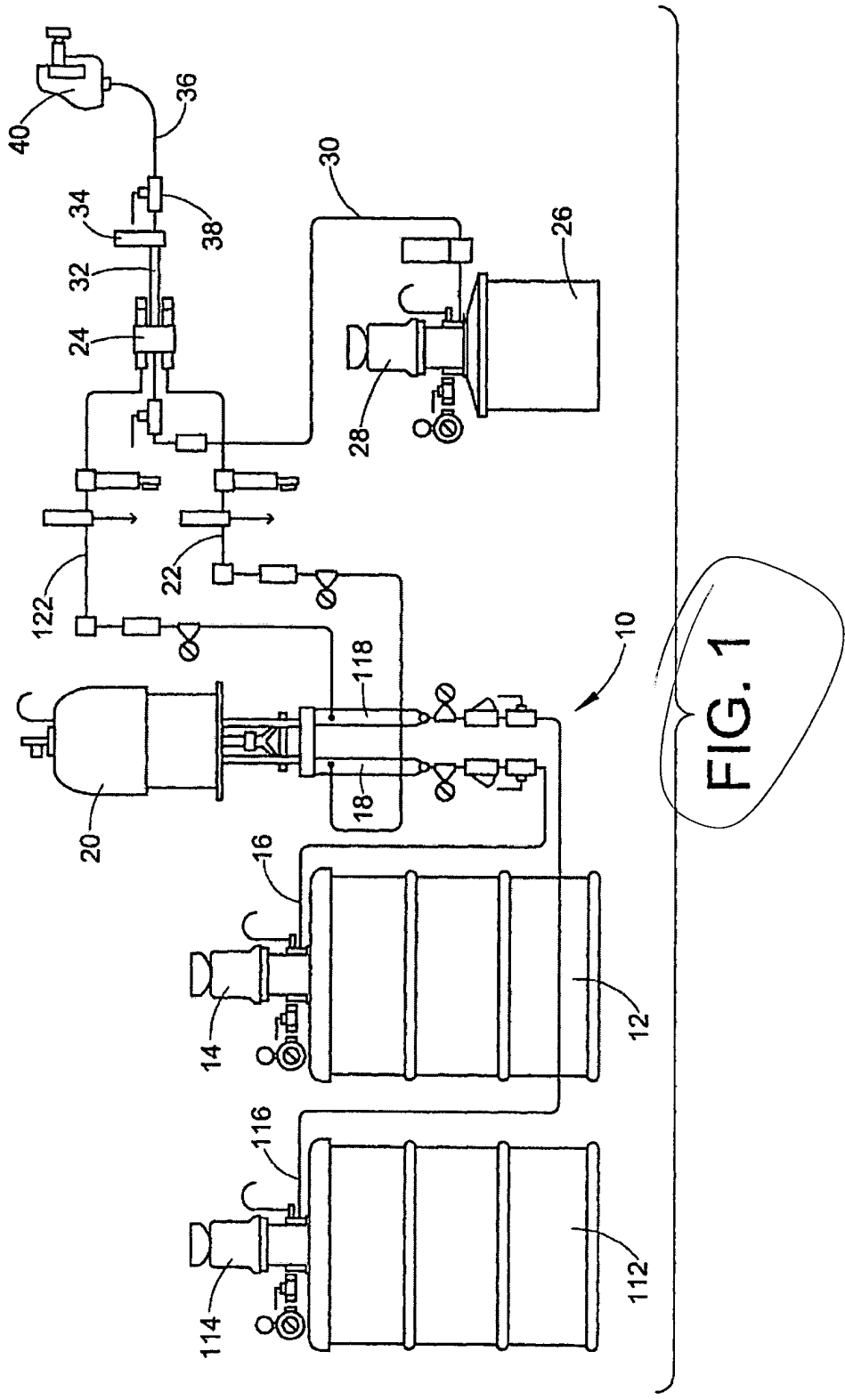


FIG. 1

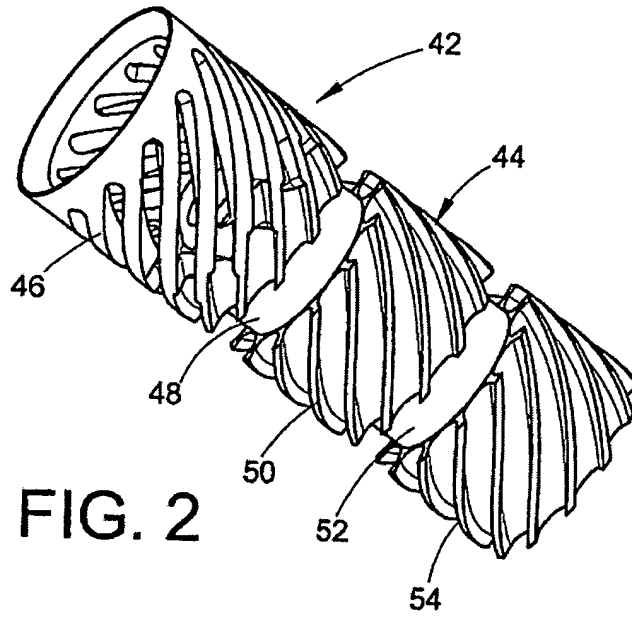


FIG. 2

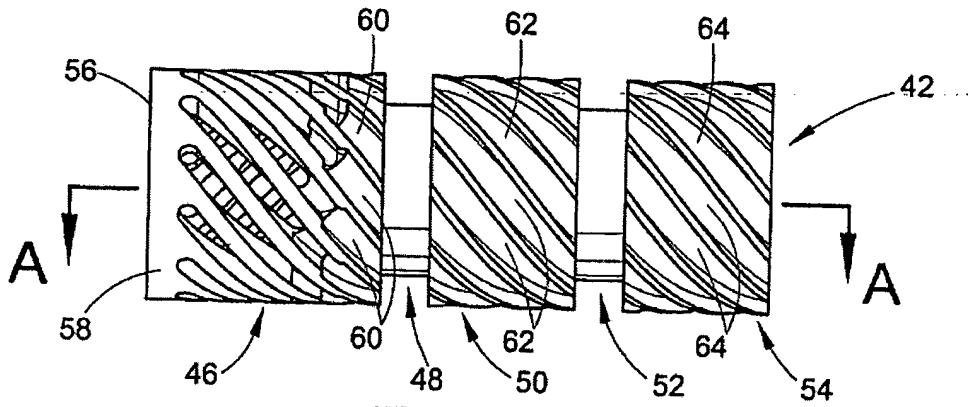


FIG. 3

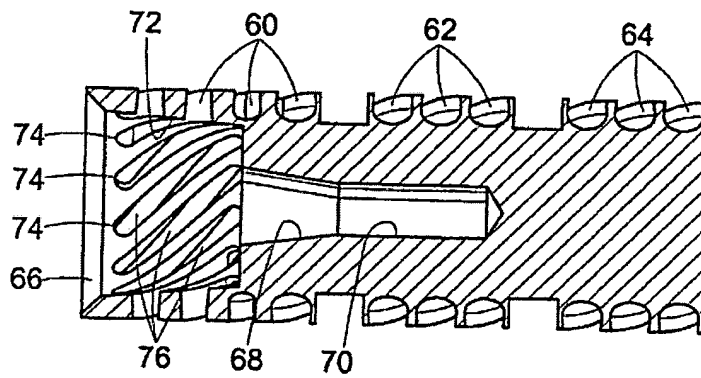


FIG. 4

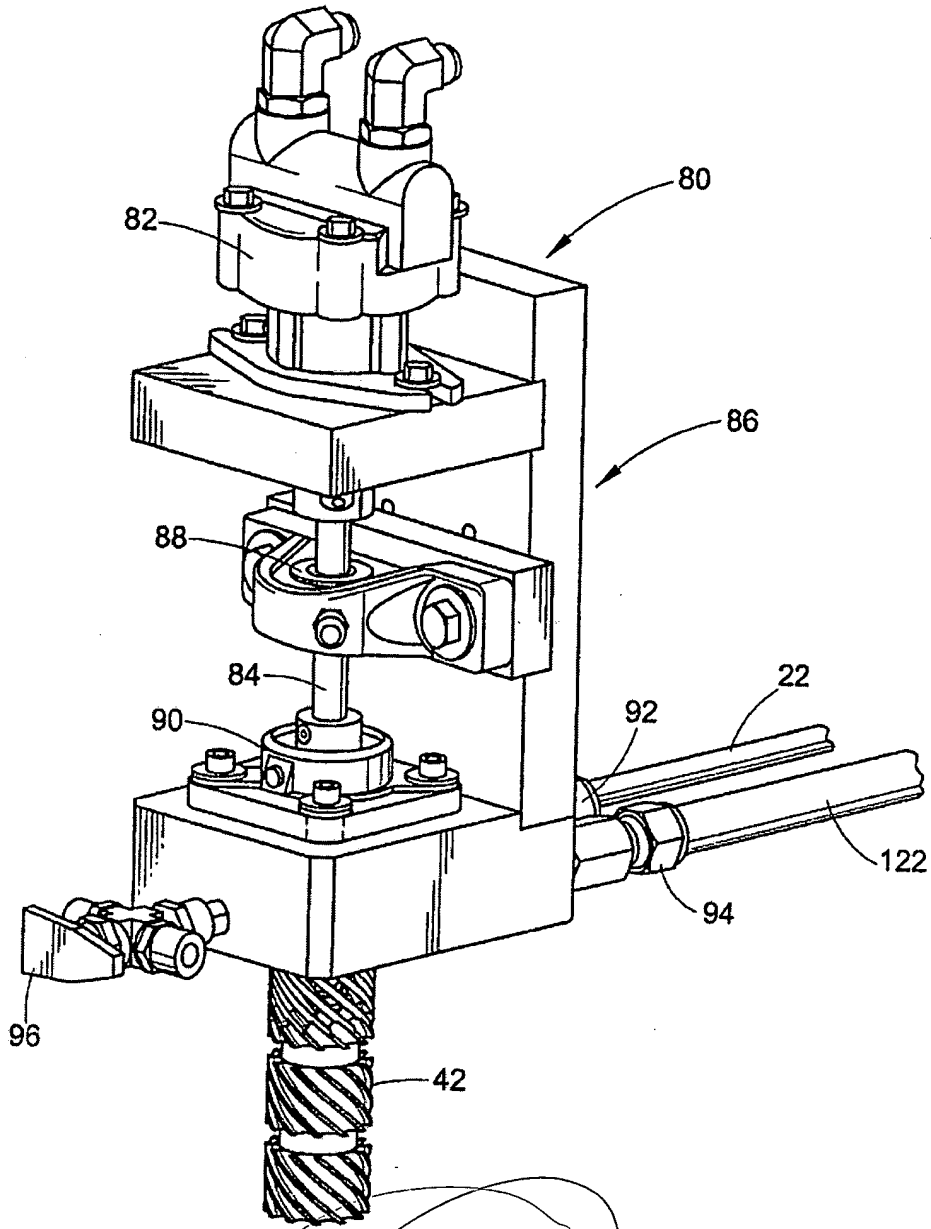


FIG. 5



MISTURADOR HELICOIDAL DINÂMICO E APARELHO DE MISTURA USANDO
O MESMO

Um misturador helicoidal dinâmico e um aparelho de
cabeça de mistura usando o misturador são revelados.
5 Mistura altamente eficiente de sistemas reativos de dois ou
mais componentes que têm proporções e viscosidades
drasticamente diferentes podem ser obtidos devido o
misturador fornece alto cisalhamento em um aparelho de
mistura com um volume de retenção muito pequeno na cabeça
10 de mistura. A cabeça de mistura utiliza um motor hidráulico
para transferir energia para o misturador helicoidal
dinâmico.