



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

(21) PI 0720121-4 A2



* B R P I 0 7 2 0 1 2 1 A 2 *

(22) Data de Depósito: 09/04/2007

(43) Data da Publicação: 11/06/2013
(RPI 2214)

(51) Int.Cl.:

F01N 1/00

F01N 1/24

F01N 7/16

(54) **Título:** SISTEMA DE SILENCIOSO COMPOSTO DE TERMOPLÁSTICO DE FIBRA LONGA COM CÂMARA REFLETORA INTEGRADA

(30) **Prioridade Unionista:** 14/12/2006 US 11/638.759

(73) **Titular(es):** Ocv Intellectual Capital, LLC

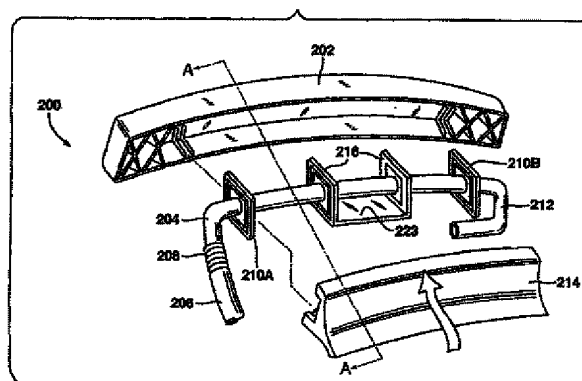
(72) **Inventor(es):** Achim J. Reinartz, Luc JI Brandt, Norman T. Huff, Peter B. Van De Flier

(74) **Procurador(es):** Alexandre Ferreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007008884 de 09/04/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/073137de 19/06/2008

(57) **Resumo:** SISTEMA DE SILENCIOSO COMPOSTO DE TERMOPLÁSTICO DE FIBRA LONGA COM CÂMARA REFLETORA INTEGRADA. A presente invenção fornece sistemas de silencioso compostos formados a partir de um termoplásticos de fibra longa. Uma estrutura de silencioso adequada é um conjunto de silencioso de múltiplas peças incluindo pelo menos uma seção de envoltório termoplástico de fibra longa (202). O uso de um silencioso é particularmente adequado para uso na fabricação de artigos de alta temperatura tal como combinações de silencioso e para-choque.



"SISTEMA DE SILENCIOSO COMPOSTO DE TERMOPLÁSTICO DE FIBRA LONGA COM CÂMARA REFLETORA INTEGRADA"

Campo Técnico e Aplicabilidade Industrial da Invenção

A presente invenção refere-se a sistemas de silencioso composto incluindo fibras longas para fornecer integridade estrutural e seções refletoras dentro do sistema de silencioso para acústicas aperfeiçoadas. Os silenciosos podem ser moldados no formato que permita o seu uso em espaços confinados dentro de um veículo a motor ou em combinação com uma face para formar uma parte tal como para-choques, painéis oscilantes, diques de ar, spoilers, painéis laterais e módulos de corpo. As seções refletoras aperfeiçoam o desempenho acústico do sistema silencioso, especialmente na faixa mais inferior de hertz, enquanto mantém uma temperatura inferior na superfície interna do envoltório do silencioso composto. Um difusor também pode ser incluído no silencioso da presente invenção para aperfeiçoar o desempenho acústico e baixar a temperatura na superfície interna do envoltório do silencioso composto.

Sumário da Invenção

A presente invenção fornece sistemas de silencioso compostos formados a partir de um material termoplástico de fibra longa. A tecnologia termoplástica de fibra longa permite que as fibras mantenham uma resistência suficiente para fornecer resistência estrutural com menor carga de fibra. O material termoplástico de fibra longa para a formação de sistemas de silencioso compostos também fornece uma resistência a impacto aumentada e resistência a enrugamento além de resistência química e térmica. Os silenciosos moldados com termoplásticos de fibra longa demonstram a estabilidade dimensional aperfeiçoada em comparação com as moldagens com base em fibra curta convencional. Uma estrutura de silencioso adequada é um conjunto de silencioso de múltiplas peças incluindo pelo menos uma seção de envoltório termoplástico de fibra longa. De acordo com a presente invenção, o material termoplástico de fibra longa e as moldagens também podem ser combinados com moldagens superiores de preformas de camadas internas unidirecionais ou tramadas, que fornecem desempenho estrutural local. O uso de tais preformas é particularmente adequado para uso na fabricação de artigos estruturais de alta temperatura tal como combinações de silenciosos e para-choques.

A moldagem termoplástica de fibra longa para silenciosos compostos da presente invenção permite as etapas de montagem de redução de integração de parte e geometria complexa, e formatos para combinar o espaço de desenho de veículo como unidade separada ou integrada em outros componentes de veículo tal como sistemas de para-choque, dique de ar, poços de roda, painéis oscilantes, e outros, fornecendo a redução do espaço de empacotamento e melhores propriedades econômicas e propriedades aperfeiçoadas do que os métodos da técnica anterior. A combinação dos termoplásticos de fibra longa com siste-

mas de enchimento e em adição combinada com características de promoção de fluxo de ar integrado permite a temperatura de superfície reduzida que reduz adicionalmente a necessidade de se proteger contra o calor que é típico em automóveis além de uma redução no espaço de empacotamento. Outras características também podem ser integradas tal como

5 funções de proteção do corpo inferior e características de fixação ao corpo do carro.

O uso de artigos com base em termoplásticos de fibra longa permite o uso de uma faixa de tecnologias de moldagem tal como moldagem por injeção e moldagem por compressão com pelotas termoplásticas de fibra longa como entrada. É possível também se utilizar as variações de composto direto das pelotas ou moldagem por compressão de folhas

10 compostas previamente utilizando fibras aleatórias ou folhas com base em fibras tramadas e híbridas. As fibras são tipicamente baseadas em vidro, mas podem, alternativamente, ser feitas de fibras de carbono, fibras minerais, fibras naturais, fibras de aço, fibras de cobre, outras fibras metálicas ou sintéticas tal como aramidas.

O uso de materiais termoplásticos de fibra longa permite a fabricação de detalhes

15 de desenho intrincado e permite o uso de vários métodos de conexão de envoltório de silencioso. O desenho com materiais termoplásticos de fibra longa é particularmente adequado para a montagem empilhada de componentes permitindo uma maior eficiência e potencial para a montagem automatizada.

O uso de uma câmara refletora e um difusor permite conjuntos de silencioso de perfil mais baixo, aperfeiçoa o desempenho acústico do conjunto de silencioso e reduz a temperatura à qual os materiais termoplásticos de fibra longa são submetidos. As seções refletoras aperfeiçoam o desempenho acústico do sistema de silencioso, especialmente em uma faixa de hertz mais baixa, enquanto mantém uma temperatura mais baixa na superfície interna do envoltório composto do silencioso. Um difusor também pode ser incluído no silencioso da presente invenção para aperfeiçoar o desempenho acústico e reduzir a temperatura na superfície interna do envoltório composto do silencioso.

25

De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, um conjunto de silencioso é fornecido como uma parte de um componente de veículo a motor tal como um para-choque, painel oscilante, dique de ar, ou painel lateral. O silencioso possuindo um envoltório

30 externo formado a partir de um material composto de termoplástico de fibra longa pode formar parte do componente ou ser formado de modo a se conformar com a face externa de tal componente. Isso é, o silencioso pode ser um elemento separado do componente acoplado ao mesmo ou ser formado como uma parte integral do componente. O tubo perfurado pode incluir aberturas formadas pela remoção completa de pequenas partes metálicas do tubo.

35 Alternativamente, o tubo perfurado pode compreender um tubo com aletas, no qual as aberturas são formadas pelo corte e subsequentemente pela dobra de pequenas seções do tubo para fora. Enquanto um tubo de fluxo reto é ilustrado nas figuras, por motivos de simplicida-

de, o tubo pode incluir seções dobradas para formar uma curva em S ou outra curva complexa dentro do conjunto de silencioso.

O silencioso compreende adicionalmente um tubo perfurado para o recebimento de gases de exaustão, e material fibroso fornecido dentro do envoltório externo entre o tubo perfurado e o envoltório externo. O material fibroso pode ser formado a partir de múltiplas preformas de material que são recebidas, respectivamente, nas primeira e segunda partes de envoltório. Alternativamente, o material fibroso pode compreender um produto tipo lã "texturizado" em formato de saco ou solto fornecido dentro de uma cavidade interna do envoltório externo. É contemplado também que o material fibroso pode ser um produto enrolado em torno do tubo perfurado ou de outra forma enchendo a cavidade interna do envoltório externo. É contemplado também que as combinações dessas técnicas podem ser utilizadas. Por exemplo, um produto em forma de esteira pode ser instalado dentro do envoltório para agir como uma segunda seção de isolamento de calor e ar, enquanto o primeiro isolamento é uma preforma ou uma forma de lã "texturizada" instalada entre a esteira e o tubo.

O conjunto de silencioso pode compreender adicionalmente uma proteção contra calor posicionada entre o envoltório externo do silencioso e o tubo de exaustão. Também pode compreender pelo menos uma bucha para manter uma parte do tubo perfurado dentro do envoltório externo. As buchas podem servir a várias tarefas incluindo agir como um depósito de calor para reduzir a temperatura do tubo, como um absorvedor de vibração para reduzir a tensão física transmitida do motor para o envoltório do silencioso ou como um reforço estrutural que age como parte do sistema de gerenciamento de acidentes do veículo a motor. O silencioso é tipicamente um corpo principal possuindo superfícies dianteira, traseira, superior e inferior. Uma parte do corpo principal pode definir pelo menos uma parte de um envoltório externo do silencioso além de uma face, ou superfície estética, do veículo a motor.

Breve Descrição dos Desenhos

Os desenhos em anexo, que são incluídos para fornecer uma melhor compreensão da invenção e são incorporados e constituem uma parte dessa especificação, ilustram as modalidades da invenção e juntamente com a descrição servem para explicar o princípio da invenção. Nos desenhos:

A figura 1 é uma vista em perspectiva explodida de um silencioso termoplástico de acordo com a presente invenção;

A figura 1a é uma vista transversal parcial de um silencioso de acordo com a presente invenção tirada ao longo da linha A-A da figura 1;

A figura 2 é uma vista em perspectiva explodida de um silencioso termoplástico de acordo com a presente invenção;

A figura 2a é uma vista transversal tirada ao longo da linha A-A da figura 2;

A figura 2b é uma vista em perspectiva detalhada do lado oposto do silencioso da figura 2;

A figura 3 é uma vista em perspectiva explodida de um silencioso termoplástico de acordo com a presente invenção;

5 A figura 4 é uma vista transversal de um silencioso e elemento de impacto formado de maneira integral, de acordo com a presente invenção;

A figura 5 é uma vista em perspectiva de um envoltório de silencioso de acordo com a presente invenção e ilustrando uma manta de isolamento opcional;

10 A figura 6 é uma vista em perspectiva de um caminhão comercial ilustrando os conjuntos de silencioso horizontal e vertical opcionais, de acordo com a presente invenção;

A figura 7 é uma vista plana de um extrusor termoplástico de fibra longa de composto direto útil na fabricação de um silencioso de acordo com a presente invenção.

Descrição Detalhada e Modalidades Preferidas da Invenção

15 Um silencioso composto termoplástico de fibra longa 100 de acordo com a presente invenção é ilustrado na figura 1 incluindo primeiro e segundo envoltórios externos 112a e 112b, um tubo poroso 114 e bucha de entrada 116 e bucha de saída 118 para comunicação por fluido da exaustão a partir de um motor de combustão interna para o interior da câmara 110 através dos orifícios 120 e então para a atmosfera.

20 Como ilustrado na figura 1, os primeiro e segundo envoltórios de saída 112a, 112b podem ser formatados para encaixar dentro de um espaço sob um corpo de veículo. Uma câmara refletora 122 pode ser incluída dentro da câmara do silencioso 100. A câmara refletora forma uma zona discreta dentro do interior do envoltório e serve para aperfeiçoar o desempenho acústico e térmico do silencioso e pode, opcionalmente, ser perfurado para permitir a comunicação por fluido entre as zonas discretas formadas pelas paredes 122a, 122b
25 da câmara refletora 122. A câmara pode ser preenchida com um absorvente fibroso (não ilustrado) entre o tubo poroso 114 e a superfície inferior da câmara refletora 123. Tais silenciosos absorventes reduzem de forma eficiente a energia acústica por meio de características de absorção de som do material de absorção de som. A câmara refletora 122 pode incluir um footer 131 que combina com o flange moldado 132b. Como ilustrado na figura 1a, a
30 bucha 116 pode ser formatada para incluir uma área sinusoidal ou outra área de superfície aumentada formada agindo como um depósito de calor para reduzir a temperatura para níveis adequados como a interface de polímero e metal. Os envoltórios 112a, 112b incluem um flange 124a para receber a borda externa 126 da bucha 116. O acoplamento entre a borda 126 e o flange 124a pode incluir uma vedação 128, preferivelmente formada de uma
35 vedação flexível de alta temperatura tal como Viton (disponível na Du Pont de Wilmington, Delaware, EUA) ou um vedante com base em silicone. A vedação 128 reduz adicionalmente a temperatura da bucha 116 no flange 124a, fornece compensação de tolerância e compen-

sa o coeficiente diferencial de expansão térmica. A vedação 128 pode ser localizada na bucha 116 como um anel único ou pode ser moldada nos envoltórios do silencioso. Enquanto um flange retangular 124a é ilustrado, a interface pode ter qualquer geometria adequada que forneça a vedação e posicionamento. A geometria de interface de bucha é tipicamente de formato circular perpendicular o tubo de exaustão, mas também pode ter outros formatos ou posições.

Como observado na figura 1, o primeiro envoltório 112a inclui preferivelmente um flange 124a na extremidade de entrada do silencioso 100 e um segundo flange (não ilustrado) na extremidade de saída do silencioso. O segundo envoltório 114b inclui preferivelmente um flange 124b na extremidade de entrada do silencioso 100 e um segundo flange 130 na extremidade de saída do silencioso. De acordo com uma modalidade da invenção, o primeiro envoltório 112a pode incluir um flange moldado 132a para receber a borda externa da câmara refletora 122a e o segundo envoltório 112b pode incluir um flange moldado 132b para receber o footer 132 da câmara refletora 122. Os flanges moldados 132a, 132b podem incluir uma vedação (não ilustrada) similar à vedação 128. O silencioso 100 pode incluir um guia de ar 136 na borda dianteira do silencioso 100 para aumentar o fluxo de ar na direção da bucha 116. O fluxo de ar e o resfriamento aumentados são benéficos na bucha a montante 116 visto que a bucha a montante 116 está mais próxima do motor e, dessa forma, opera a temperaturas mais altas do que a bucha 118. Um depósito de calor 117 pode ser opcionalmente adicionado ao lado de saída do tubo de exaustão 114 do silencioso 100 para reduzir a temperatura na bucha 116.

De acordo com a presente invenção, o silencioso 100 é montado de forma a incluir um tubo poroso 114 e uma câmara refletora 122. Os envoltórios 112a, 112b são unidos de forma que as bordas 134a, 134b estejam em contato. As bordas 134a e 134b podem então ser unidas por uma variedade de métodos tal como união térmica, solda ultrassônica, solda a laser e adesivos ou podem ser acopladas mecanicamente por um mecanismo de encaixe por pressão ou um número de ganchos.

O silencioso montado 100 pode ter uma cavidade 110 preenchida com um isolamento térmico e acústico fibroso (não ilustrado) por qualquer número de métodos conhecidos dos versados na técnica. Por exemplo, em um método de enchimento direto, uma pluralidade de filamentos que são separados ou texturizados através de ar pressurizado para formar um produto tipo lã solto no envoltório externo 112a, 112b, ver patentes U.S. Nos. 5.976.453 e 4.569.471. O silencioso 100 pode incluir uma porta 142 para receber o isolamento e uma tampa 142 para vedar a porta 142. A tampa 142 pode ser presa à porta por qualquer método adequado tal como união química, solda ou fixação mecânica. Outro método adequado para instalação do isolamento é a inclusão de um inserto de isolamento fibroso preformado, localizado dentro da cavidade 110 durante a montagem. Os processos e

aparelho para a formação de tais preformas são descritos nas patentes U.S. Nos. 5.766.541 e 5.976.453.

Um silencioso absorvente adequado é um inserto de vidro fibroso. O fio é preferivelmente uma fibra de vidro com uma resistência relativamente alta à degradação térmica tal como um vidro A, vidro padrão E, vidro S, vidro T, vidro ECR, ADVANTEX® (vidro de cálcio-alumínio-silicato), vidro ZENTRON® ou qualquer outra composição de enchimento com propriedades de resistência e propriedades térmicas adequadas para suportar as tensões térmicas e físicas inerentes a um silencioso. O material fibroso pode compreender primeira e segunda preformas de material fibroso que são recebidas respectivamente nas primeira e segunda partes de envoltório. Alternativamente, o material fibroso pode compreender um produto tipo lã, afogado, em formato de saco ou solto fornecido dentro de uma cavidade interna do envoltório externo. É contemplado também que o material fibroso pode compreender um produto tipo esteira enrolado em torno do tubo perfurado ou de outra forma enchendo a cavidade interna do envoltório externo.

É contemplado também que o material de fibra cerâmica pode ser utilizado ao invés de material de fibra de vidro para encher o envoltório externo 112a, 112b. Fibras cerâmicas, se contínuas, podem ser preenchidas diretamente no envoltório ou utilizadas para formar uma preforma que é subsequentemente localizada no envoltório 112a, 112b. É contemplado também que as preformas podem ser feitas a partir de um produto de fibra de vidro descontínuo produzido através de um processo de rock wool ou um processo de fiar utilizado para criar a fibra de vidro utilizada como isolamento térmico em aplicações residenciais e comerciais. É adicionalmente contemplado que aço inoxidável pode ser enrolado em torno do tubo perfurado 114 ou transformado em uma preforma cilíndrica e então deslizado sobre o tubo 114 antes de o tubo 114 ser inserido no envoltório externo. É adicionalmente contemplado que uma esteira de feltro para agulha de vidro E, criada em uma preforma cilíndrica, e deslizada sobre o tubo perfurado 114. Uma camada de aço inoxidável pode ser fornecida entre a preforma de esteira de feltro para agulha e o tubo perfurado 114.

Como ilustrado na figura 2, um conjunto de silencioso e paracheque 200, de acordo com a presente invenção, pode incluir pelo menos uma face de paracheque 202 formada a partir de um material termoplástico de fibra longa ou de um material de face automotivo padrão, tal como um composto de moldagem de folha ou composto de moldagem de volume. A face 202 fornece uma cavidade, que encerra o tubo de exaustão 204 e as buchas 210a, 210b. A bucha de entrada 210a e a bucha de saída 210b podem ser formatadas de modo a incluir uma forma sinusoidal ou outra forma para aumentar a área de superfície para agir como um depósito de calor. Como discutido acima a face pode incluir um flange (não ilustrado) para receber as buchas 210. O acoplamento entre a face 202 e as buchas 210 inclui preferivelmente um flange (não ilustrado) e uma vedação flexível de alta temperatura (não

ilustrada). O tubo de exaustão 206 pode incluir um acoplador flexível 208 para isolar a vibração e o ruído do motor e um cano de descarga 212 para ventilar a exaustão para a atmosfera.

Em uma modalidade da invenção, as buchas 210a, 210b e as paredes 216, e o piso 223 da câmara refletora podem ser corrugados para agir como elementos crumple de absorção de energia a fim de corresponder às exigências de acidente do paracheque. O conjunto de silencioso também pode incluir um guia de ar 214. O guia de ar 214 aumentando o fluxo de ar através do conjunto de silencioso 200 para reduzir a temperatura do conjunto.

A figura 2 ilustra uma seção transversal do conjunto de um conjunto de silencioso e paracheque 200, tirada ao longo da linha A-A, na qual o tubo de exaustão 204 e a parede 216 da câmara refletora fornecem integridade estrutural ao conjunto de silencioso e paracheque 200. O conjunto inclui um primeiro envoltório 202, que age como uma face para um veículo a motor e um segundo envoltório 214. O conjunto 200 também inclui uma primeira preforma fibrosa 215a e uma segunda preforma fibrosa 215b. Também é incluída uma esteira fibrosa 217 para fornecer isolamento térmico adicional entre o tubo 204 e o primeiro envoltório 202, a esteira 217 podendo ser benéfica para inibir a formação de bolhas na face ou limitar pontos de solda do paracheque 200, onde pode entrar em contato com as pernas de um indivíduo que estiver carregando o caminhão. Além disso, é ilustrada uma camada interna 207 para reforçar a área no padrão de nervuras externas 205. A camada interna 207 pode ser colocada no molde utilizado para formar o envoltório 202. A camada interna 207 fornece resistência adicional a pelo menos partes do envoltório. A camada interna 207 pode estar na forma de reforços fibrosos tramados ou não tramados.

A figura 2b ilustra uma vista em perspectiva do primeiro envoltório 202 incluindo um padrão de nervuras externo 205 para aumentar a integridade estrutural e a resistência a impacto do envoltório e, dessa forma, do conjunto de silencioso.

Como ilustrado na figura 3, um conjunto de silencioso e paracheque 230, de acordo com a presente invenção, pode incluir pelo menos uma facia de paracheque 240 formada de um material termoplástico de fibra longa ou de um material de facia automotivo padrão tal como composto de moldagem de folha ou composto de moldagem de volume. A facia 240 fornece tipicamente uma superfície não estrutural esteticamente agradável. O silencioso 232 é alimentado pelo tubo de exaustão 234 e ventila a exaustão para a atmosfera através do cano de descarga 236. A estrutura pode ser similar à descrita acima, ou o conjunto de silencioso 232 pode ser suspenso a partir do elemento de paracheque estrutural 234. O conjunto de silencioso 230 pode, opcionalmente, ser formado com um guia de ar (não ilustrado) que pode ser moldado integralmente com o silencioso 232 ou pode ser uma peça formada separadamente.

A figura 4 ilustra um conjunto de silencioso 250 de acordo com a presente inven-

ção, na qual o elemento de impacto estrutural 252 e o silencioso 256 são moldados e o tubo de exaustão 254 é subsequentemente instalado. A facia 258 pode ser formada a partir de qualquer material adequado visto que pouca resistência é necessária. O conjunto de silencioso 250 pode ser opcionalmente formado com um guia de ar 260 moldado integralmente. Enquanto o silencioso 256 é ilustrado como uma moldagem unitária com o elemento de impacto 252 na figura 4, seria igualmente possível se formar o conjunto de silencioso 256 como uma unidade separada para conexão subsequente com o elemento de impacto 252. Como ilustrado na figura 2a e na figura 2b, também é possível se formar o conjunto de silencioso 200 de modo que o tubo de exaustão 204 forme o elemento de impacto.

Como ilustrado na figura 5, uma esteira 150 formada de fibras de vidro ou outro material de isolamento acústico e térmico de alta temperatura adequado pode ser colocada na superfície interna do envoltório 112b (além de no envoltório oposto 112a (não ilustrado)). A esteira 150 serve como um difusor de fluxo de ar para evitar pontos de calor e para fornecer uma distribuição de carga de temperatura homogênea. A esteira pode incluir um filme refletor metálico fino ou outro filme protetor de calor. A esteira 150 pode ser fixada ao envoltório 112b por acessórios moldados no envoltório, por um adesivo ou pela inserção de isolante fibroso 152 (como observado na figura 5b). A esteira pode ser um material de camada única ou pode incluir múltiplas camadas de fibras de vidro de densidades diferentes ou uma folha refletora no interior do conjunto de silencioso.

Como ilustrado na figura 6, um caminhão comercial pode incluir um silencioso da presente invenção na forma de um painel lateral ou conjunto de painel oscilante 282 ou como um dique de ar ou spoiler 284.

Para fins da presente invenção, o termo material termoplástico de fibra longa é um material incluindo uma entrada de fibra de vidro inicial que é superior a 4,5 mm. Existe uma variedade de métodos de formação de termoplásticos de fibra longa, os dois mais comuns sendo a formação de pelotas e a composição direta. Na composição direta, um roving é utilizado como uma entrada e a entrada de vidro inicial é cortada no comprimento certo durante a mistura das fibras com um polímero fundido. Preferivelmente, o material termoplástico de fibra longa possui pelo menos 5% em peso de fração de fibra de vidro do material que possui uma razão média de comprimento para diâmetro (L/D) superior a 35 no produto moldado.

Um processo adequado para a preparação dos materiais termoplásticos de fibra longa é o chamado processo de revestimento de fio, como descrito na patente U.S. No. 5.972.503, intitulada "Chemical Treatments for Fibers and Wire-Coated Composite Strands for Molding Fiber-Reinforced Thermoplastics Composite Articles." Em um processo de revestimento de fio o elemento de revestimento de fio é alimentado com material polimérico fundido por um extrusor convencional para encerrar um fio de vidro impregnado previamente. O

elemento de revestimento de fio inclui uma matriz possuindo uma abertura de saída para a formatação da bainha dentro de uma espessura e/ou seção transversal desejada. Os fios encerrados podem então ser cortados em um comprimento predeterminado.

5 Outro processo adequado é um método de composição direta no qual o roving de vidro é adicionado a um composto termoplástico fundido previamente. No processo de composição direta, como ilustrado na figura 7, a resina termoplástica, preferivelmente na forma de pelotas, é fornecida para o extrusor primário de resina 12 a partir de um suprimento de resina 14. A resina pode ser qualquer uma dentre uma variedade de resinas termoplásticas aceitáveis para os fins pretendidos para o produto, tal como, náilon, poliuretano termoplástico, e poliésteres. Um parafuso de fusão 16 gira dentro do êmbolo de fusão 18 do extrusor 10. Enquanto a força de cisalhamento do parafuso de fusão 16 pode fornecer aquecimento suficiente para fundir e condicionar o polímero, o êmbolo de fusão 18 pode ser fornecido com uma fonte de calor adicional como é sabido na técnica.

15 Uma placa de controle de fluxo 20 pode ser utilizada na extremidade a jusante do êmbolo 40 para controlar o fluxo de resina 15 a partir do êmbolo do extrusor 18 e para dentro da matriz de revestimento 22. A placa 20 restringe tipicamente o fluxo de resina 15 por uma redução no diâmetro ou pela restrição, de outra forma, do fluxo dentro do êmbolo 18. A matriz de revestimento 22 e qualquer aparelho em contato com a resina 15 pode incluir elementos de aquecimento adequados para manter a temperatura desejada da resina. A pressão dentro da matriz de revestimento pode ser monitorada por um transdutor de pressão que fornece um sinal de controle para o motor de acionamento 17 do parafuso de fusão 16.

25 O carretel de fibra 24 fornece uma alimentação direta de remoção de fibras de reforço estrutural 25. As fibras são puxadas através do bocal de injeção 28 para dentro da câmara de revestimento 32 da matriz de revestimento 22. As fibras 26 são então intimamente misturadas e revestidas com o material polimérico fundido 15. As fibras revestidas 26 então saem da matriz de revestimento 22 através do orifício de matriz 36 do inserto intercambiável 30. O diâmetro do orifício de matriz 36 pode ser ajustado pela alteração do inserto 30 para controlar a razão das fibras 26 para a resina 15.

30 A mistura de resina 15 e fibra 26 sai da matriz de revestimento 22 e as fibras 26 podem ser cortadas pela lâmina 52 na câmara de corte 50 no alojamento 54. A mistura de resina 15 e fibras 26 sai da câmara 50 através do orifício 58 para dentro do extrusor 60. O extrusor 60 inclui tipicamente um êmbolo 62 que alimenta a mistura de resina 15 e fibras 26 para dentro da matriz de extrusão 64. Um parafuso de alimentação 66 gira com o êmbolo 62 e pode opcionalmente alternar ao longo do eixo geométrico 72 para alimentar uma carga de material de moldagem através do orifício 63 para dentro da cavidade de moldagem 68 da matriz 64. O parafuso de alimentação 66 é acionado por uma unidade elétrica 70.

A temperatura dentro do êmbolo 18, da câmara de revestimento 32, da câmara de

corte 50 e do extrusor 60 pode ser controlada por um ou mais elementos de aquecimento e sondas de temperatura controladas por um microprocessador (não ilustrado).

Polímeros adequados incluem polímeros termoplásticos tal como poliamida (PA6, PA66, PA46, PA11, PA6.12, PA6.10 & PA12), poliamidas aromáticas, éter de polifenileno (PPE) e misturas de poliamida, misturas de éter de polifenileno (PPE) e epóxi, polieterimida (PEI) e misturas dos mesmos tal como PEI/silicone, polietersulfona (PES), polisulfona (PSU), polietersulfona (PES), poliftalamida (PPA), polifenilenosulfeto (PPS), poliestireno sindiotático (SPS), polímero de cristal líquido (LCP), tereftalato de polibutileno (PBT), tereftalato de polietileno (PET), poliuretano termoplástico (TPU), politetrafluoroetileno (PTFE), poli(fluoreto de vinilideno) (PVDF), polietercetona (PEK), polietereercetona (PEEK), policetona alifática (PK), policarbonato de alto grau de calor (tal como Tough Z HR Grade, disponível a partir de IDEMITSU KOSAN, Japão) além de outros materiais termoplásticos que possuem propriedades mecânicas, térmicas e de fluxo fundido adequadas. Outra classe de polímeros termoplásticos adequados são os chamados polímeros termoplásticos ceramificáveis que podem ser formados como um polímero termoplástico convencional, mas quando aquecidos formam um material similar em termos de propriedades a um material cerâmico.

A invenção desse pedido foi descrita acima em termos genéricos e com relação às modalidades específicas. Apesar de a invenção ter sido apresentada no que se acredita serem as modalidades preferidas, uma ampla variedade de alternativas conhecida dos versados na técnica pode ser selecionada dentro da descrição genérica. A invenção não é limitada, exceto pelas reivindicações apresentadas abaixo.

REIVINDICAÇÕES

1. Silencioso polimérico reforçado com fibra possuindo propriedades aperfeiçoadas,
CARACTERIZADO pelo fato de compreender:
um envoltório de polímero termoplástico reforçado com fibra possuindo frações de
5 peso de fibra de vidro que variam de 5% a 90%, o dito envoltório incluindo pelo menos uma
primeira parte de envoltório;
uma câmara refletora dentro do dito envoltório; e
um silencioso de dissipação fibroso.
2. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1,
10 **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender adicionalmente uma esteira de material fibro-
so entre o dito envoltório e o dito duto de exaustão.
3. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de pelo menos 5% em peso da fração de fibra de vidro possui
uma razão de comprimento para diâmetro média (L/D) superior a 3,5.
- 15 4. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de o silencioso de dissipação fibroso ser um selecionado a
partir do grupo que consiste de vidro A, vidro E Padrão, vidro S, vidro T, vidro ECR, vidro de
cálcio-alumínio-silicato, vidro S-2 e lâ mineral.
5. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1,
20 **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender adicionalmente uma esteira de material fibro-
so entre o dito envoltório e o dito duto de exaustão.
6. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 5,
CARACTERIZADO pelo fato de compreender adicionalmente uma face selecionada a partir
do grupo que consiste de faces resistentes a calor e que refletem calor.
- 25 7. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de compreender adicionalmente:
um depósito de calor metálico no dito duto de exaustão.
8. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de o dito termoplástico ser um polímero ceramificável.
- 30 9. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1,
CARACTERIZADO pelo fato de o termoplástico ser selecionado a partir do grupo que con-
siste de poliamidas, poliamidas aromáticas, polieterimidas, polietersulfonas, polisulfonas,
politalamidas, misturas de éter polifenileno e epóxi, polifenilsulfonas, poliésteres sindiotáti-
cos, polímeros de cristal líquido, tereftalatos de polibutileno, tereftalatos de polietilenos, poli-
35 uretanos termoplásticos, politetrafluoroetilenos, fluoretos de polivinilideno, polietercetona,
polieteretercetonas, policetona alifática, e policarbonatos e misturas dos mesmos.
10. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1,

CHARACTERIZADO pelo fato de compreender adicionalmente pelo menos um defletor interno.

11. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de compreender adicionalmente uma pluralidade de câmaras refletoras.

12. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de a dita câmara refletora ser perfurada.

13. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de compreender adicionalmente um guia de ar.

14. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de compreender adicionalmente um padrão de nervuras externo.

15. Silencioso polimérico reforçado com fibra moldado possuindo as propriedades aperfeiçoadas, **CHARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

um envoltório polimérico termoplástico reforçado com fibra incluindo pelo menos uma primeira parte de envoltório;

um duto de exaustão para transportar os gases de exaustão através do dito envoltório polimérico;

um silencioso de dissipação fibroso;

pelo menos uma câmara refletora dentro do dito envoltório; e

uma esteira de material fibroso entre o dito envoltório e a dita câmara refletora.

16. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de compreender adicionalmente uma face selecionada a partir do grupo que consiste de faces resistentes a calor e que refletem calor posicionadas entre a dita câmara refletora e o dito envoltório polimérico termoplástico reforçado.

17. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de compreender adicionalmente:

um depósito de calor metálico no dito duto de exaustão.

18. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de compreender adicionalmente:

uma camada interna de reforço moldada no dito envoltório polimérico.

19. Silencioso polimérico reforçado com fibra, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de compreender adicionalmente:

um guia de ar moldado integralmente com a dita pelo menos uma parte de envoltório.

20. Silencioso polimérico reforçado com fibra possuindo propriedades aperfeiçoadas, **CHARACTERIZADO** pelo fato de compreender:

- um envoltório polimérico termoplástico reforçado com fibra possuindo frações de peso de fibra de vidro na faixa de 5% a 90%, o dito envoltório incluindo pelo menos uma primeira parte de envoltório onde pelo menos 5% em peso da fração de fibra de vidro possui uma razão média de comprimento para diâmetro (L/D) maior do que 35, onde o dito termoplástico é selecionado a partir do grupo que consiste de poliamidas, poliamidas aromáticas, polieterimidas, polietersulfonas, polisulfonas, poliftalamidas, misturas de éter polifenileno e epóxi, polifenilsulfonas, poliestirenos sindiotáticos, polímeros de cristal líquido, tereftalatos de polibutileno, tereftalatos de polietileno, poliuretanos termoplásticos, politetrafluoroetilenos, fluoretos de polivinilideno, polietercetona, polieteretercetonas, policetona alifática, e policarbonatos e misturas dos mesmos;
- um duto de exaustão para transportar os gases de exaustão através do dito envoltório polimérico; e
- uma esteira de material fibroso entre o dito envoltório e o dito duto de exaustão; pelo menos uma câmara refletora dentro do dito envoltório; e
- uma face selecionada a partir do grupo que consiste de faces resistentes a calor e que refletem calor posicionadas entre a dita câmara refletora e o dito envoltório polimérico termoplástico reforçado com fibra.

FIG. 1

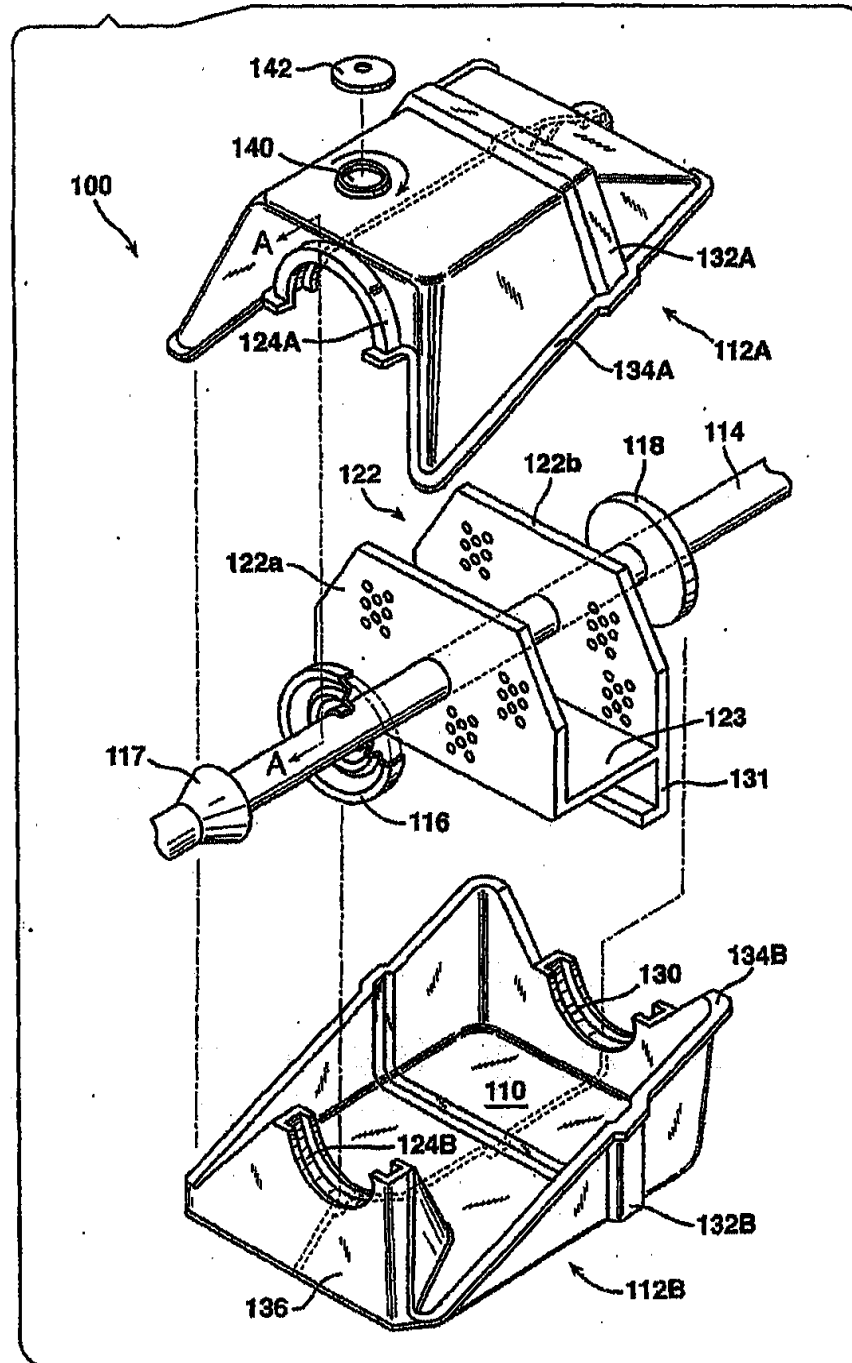


FIG. 1A

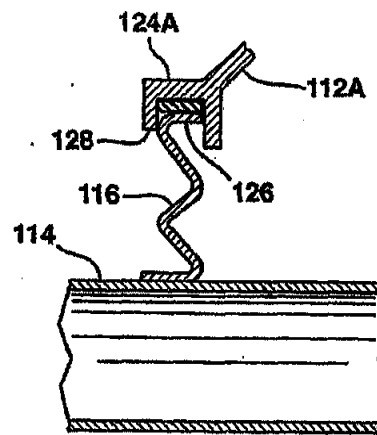


FIG. 2B

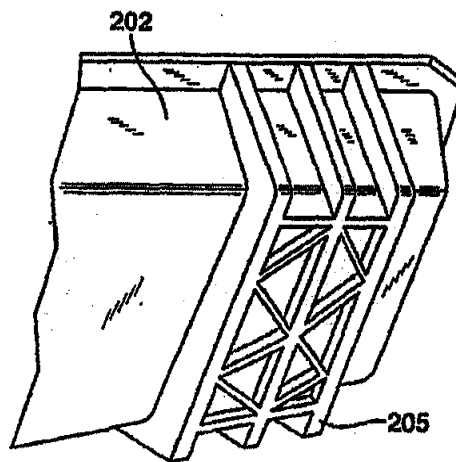


FIG. 2

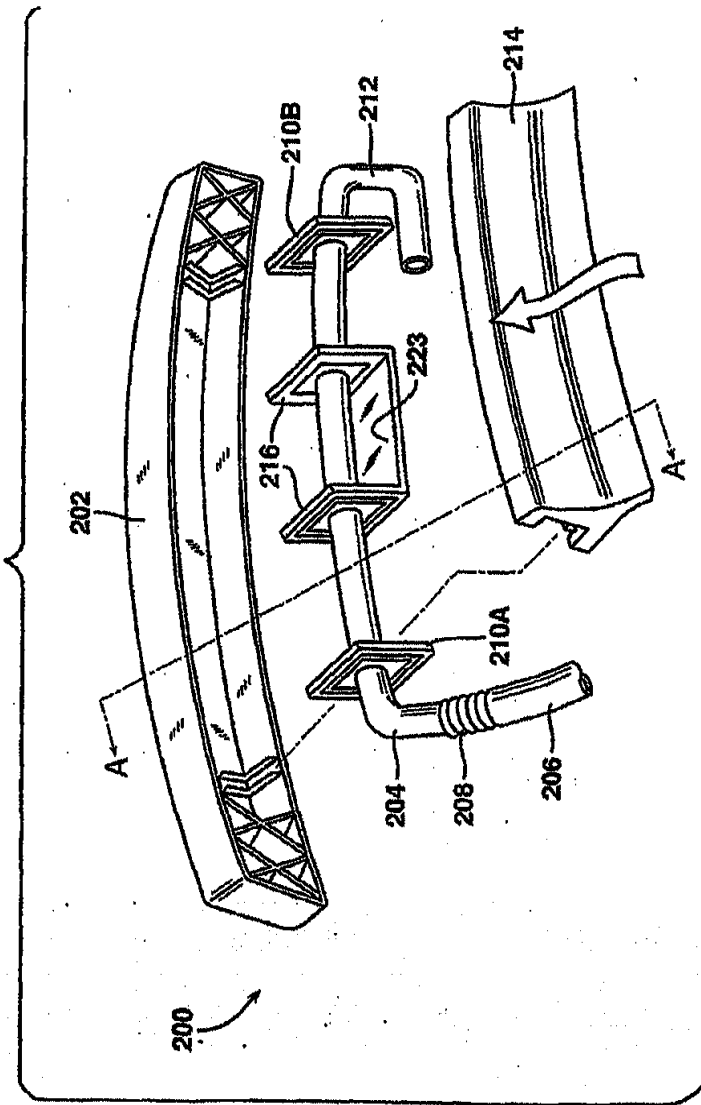


FIG. 2A

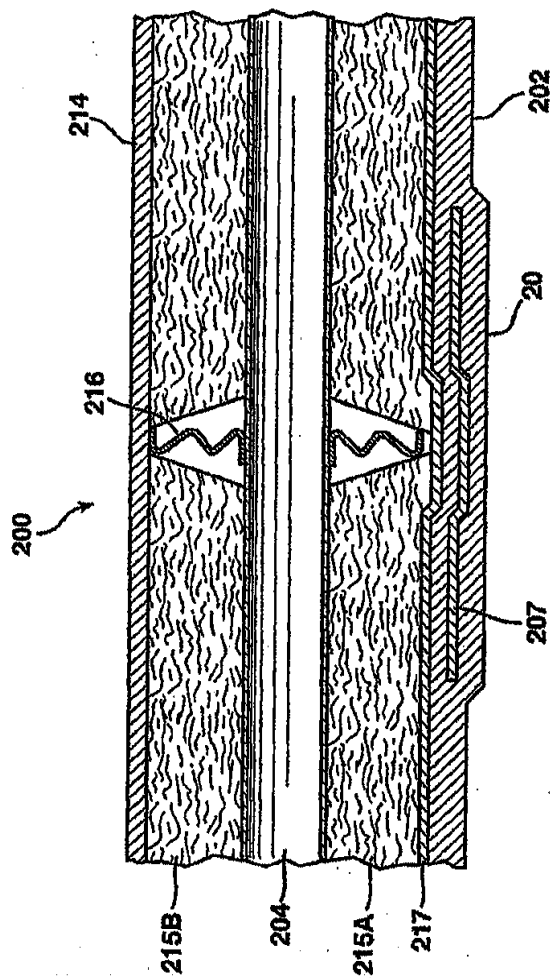


FIG. 3

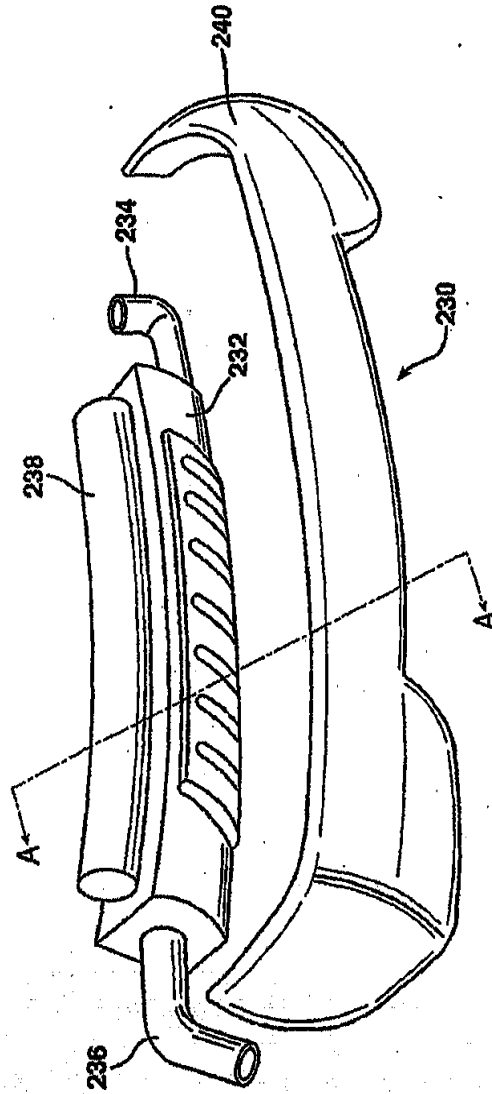


FIG. 4

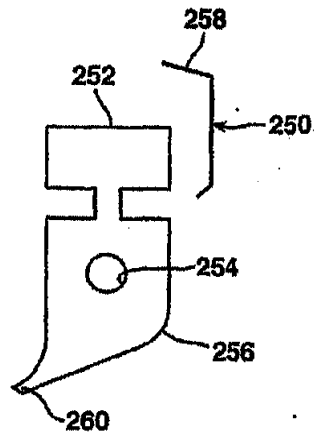


FIG. 5

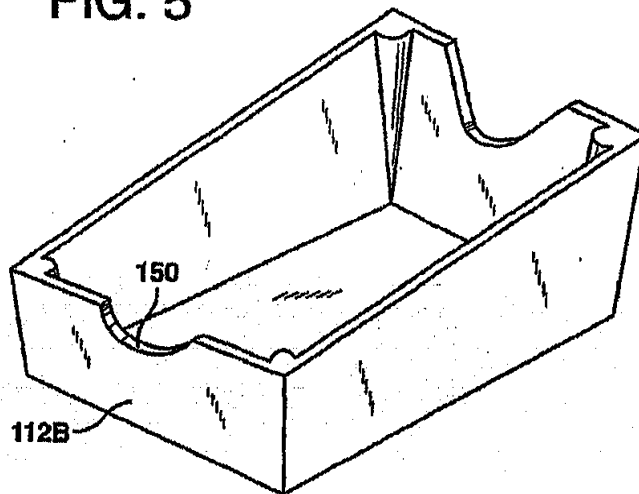
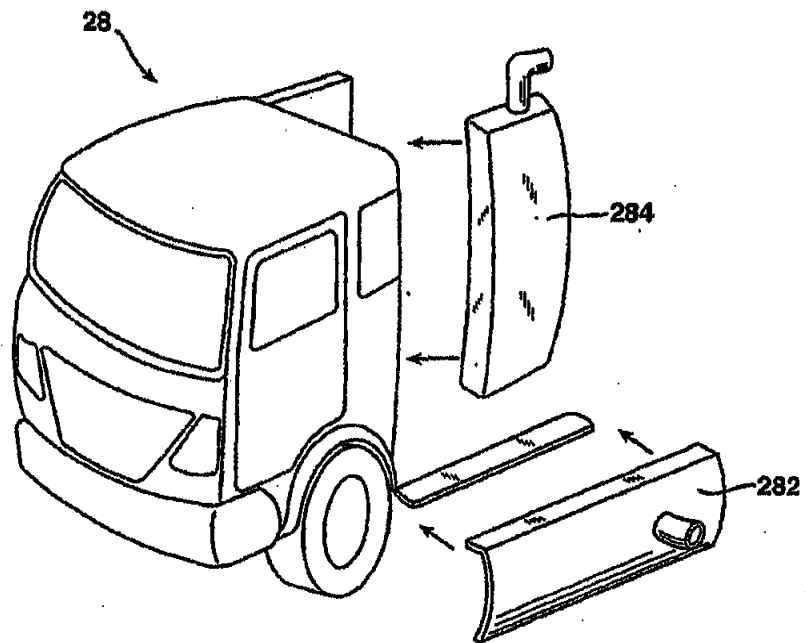


FIG. 6



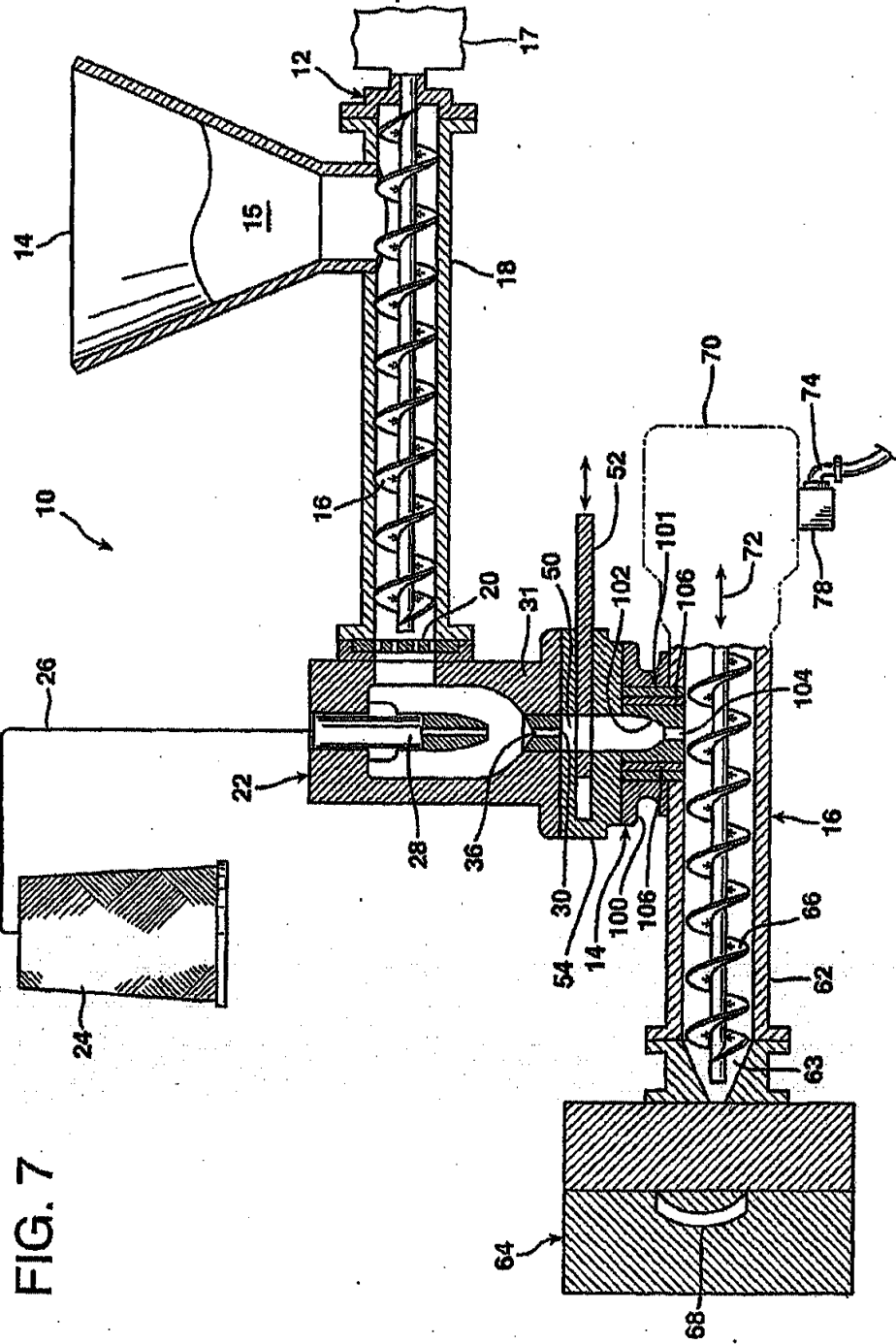


FIG. 7

RESUMO

"SISTEMA DE SILENCIOSO COMPOSTO DE TERMOPLÁSTICO DE FIBRA LONGA COM CÂMARA REFLETORA INTEGRADA"

5 A presente invenção fornece sistemas de silencioso compostos formados a partir de um termoplástico de fibra longa. Uma estrutura de silencioso adequada é um conjunto de silencioso de múltiplas peças incluindo pelo menos uma seção de envoltório termoplástico de fibra longa (202). O uso de um silencioso é particularmente adequado para uso na fabricação de artigos estruturais de alta temperatura tal como combinações de silencioso e para-choque.