



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) PI 0818303-1 A2



(22) Data do Depósito: 30/10/2008

(43) Data da Publicação Nacional: 18/08/2020

(54) Título: MÉTODO PARA ENCHER UMA CAVIDADE DE SILENCIOSO

(51) Int. Cl.: F01N 1/04; F01N 1/24.

(30) Prioridade Unionista: 30/10/2007 US 11/978.879.

(71) Depositante(es): OCV INTELLECTUAL CAPITAL, LLC.

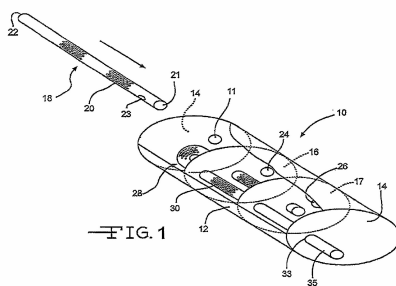
(72) Inventor(es): LUC BRANDT; LEON CHARLIER.

(86) Pedido PCT: PCT US2008081758 de 30/10/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/058981 de 07/05/2009

(85) Data da Fase Nacional: 29/04/2010

(57) Resumo: MÉTODO PARA ENCHER UMA CAVIDADE DE SILENCIOSO Um método para encher um silencioso com um material fibroso (44) é revelado. O silencioso inclui divisões que formam uma primeira câmara (13) e segunda câmara (15), e um primeiro cano de silencioso (28) tendo uma extremidade de saída (35). Uma abertura de enchimento (23) em uma extremidade do segundo cano de silencioso (18) é posicionada na primeira câmara de silencioso. O segundo cano de silencioso tem uma luva de enchimento (32) dentro dele, a luva de enchimento tendo uma abertura de descarga de enchimento (36) que combina com a abertura de enchimento do segundo cano de silencioso. A primeira câmara de silencioso é enchida com material fibroso ao aplicar uma fonte de vácuo (42) ao primeiro cano de silencioso, a qual arrasta o material fibroso através da abertura de enchimento. A abertura de enchimento do segundo cano de silencioso é então posicionada dentro da segunda câmara de silencioso, e a segunda câmara de silencioso é enchida da mesma maneira que a primeira câmara de silencioso. A luva de enchimento é então removida do segundo cano de silencioso.



"MÉTODO PARA ENCHER UMA CAVIDADE DE SILENCIOSO"

CAMPO TÉCNICO

Esta invenção diz respeito a um método de encher uma cavidade de silencioso com material fibroso. Mais particularmente, a invenção diz respeito a um método aperfeiçoado para encher uma cavidade de silencioso em um invólucro de silencioso pré-montado com material fibroso.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Silenciosos de exaustão frequentemente incluem um material de absorção de som no interior do silencioso para absorver e atenuar o som feito pelos gases de escapamento que atravessam o silencioso. Muitos tipos de silenciosos de exaustão são produzidos ao unir mecanicamente múltiplas peças para formar um invólucro de silencioso. Por exemplo, um tipo comum de silencioso de exaustão é conhecido como um silencioso estirado. Silenciosos estirados são feitos ao transformar uma lâmina de material para a forma desejada para formar o corpo de silencioso e fixar tampas de extremidade a este corpo por meio de soldagem ou dobramento para formar o invólucro de silencioso. Um outro tipo comum de silencioso de exaustão é um silencioso tipo concha, o qual é montado ao unir uma seção superior a uma seção inferior por meio de soldagem ou dobramento. Tanto silenciosos estirados quanto silenciosos tipo concha de uma maneira geral são divididos em múltiplas câmaras por meio de defletores, ou divisões, e contêm canos de entrada e de saída perfurados que se estendem entre as câmaras para entrada e saída dos gases do silencioso.

Um material comum usado para encher silenciosos de exaustão são fibras de vidro contínuas. As fibras usualmente enchem uma ou mais das câmaras de silencioso, e frequentemente são inseridas no silencioso em uma forma texturizada, ou "avolumada". É conhecido inserir estas fibras avolumadas em um dos componentes de invólucro de silencioso antes de montar o invólucro de silencioso. Também é conhecido forçar as fibras avolumadas para dentro do invólucro de silencioso montado através do cano de entrada ou de saída. Frequentemente, quando fibras avolumadas são inseridas antes de montar o invólucro de silencioso, é útil evitar que fibras desgarrem da cavidade interna de silencioso e se tornem aprisionadas entre os componentes do invólucro de silencioso. As fibras aprisionadas subsequentemente têm um efeito adverso na qualidade da junta entre os componentes de invólucro de silencioso. Também é útil fornecer distribuição e densidade de enchimento de uma maneira geral uniforme das fibras avolumadas quando elas são forçadas para dentro das cavidades do invólucro de silencioso montado. Existe uma necessidade de um método de enchimento de silencioso aperfeiçoado.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Esta invenção diz respeito a um processo de enchimento de silencioso aperfeiçoado. O método é para encher um silencioso com material fibroso, onde o silencioso inclui um

invólucro de silencioso, uma primeira divisão que forma uma primeira câmara e uma segunda câmara dentro do invólucro de silencioso. O silencioso inclui um primeiro cano de silencioso tendo uma extremidade de saída, a extremidade de saída sendo conectada operacionalmente à primeira câmara e à segunda câmara do invólucro de silencioso. O método

5 compreende as etapas de posicionar um segundo cano de silencioso na primeira câmara de silencioso, o segundo cano de silencioso tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade. O segundo cano de silencioso tem uma abertura de enchimento na segunda extremidade, e também tem uma luva de enchimento posicionada no segundo cano de silencioso. A luva de enchimento tem uma abertura de descarga de enchimento que é alinhada com a abertura de enchimento do segundo cano de silencioso formando assim um cami-

10 nho de fluxo para o material fibroso fluir para dentro da primeira câmara de silencioso. A primeira câmara de silencioso é enchida aplicando uma fonte de vácuo à primeira câmara de silencioso por meio da extremidade de saída do primeiro cano de silencioso, a qual arrasta o material fibroso através da abertura de descarga de enchimento da luva de enchimento.

15 O segundo cano de silencioso é então posicionado na segunda câmara de silencioso, e a segunda câmara de silencioso é enchida ao aplicar uma fonte de vácuo à segunda câmara de silencioso por meio da extremidade de saída do primeiro cano de silencioso. O vácuo arrasta o material fibroso através da abertura de descarga de enchimento da luva de enchimento. A luva de enchimento é então removida do segundo cano de silencioso.

20 Vários aspectos desta invenção se tornarão aparentes para os versados na técnica a partir da descrição detalhada a seguir da modalidade preferida, quando lida considerando os desenhos anexos.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

25 A figura 1 é uma vista em perspectiva de um invólucro de silencioso parcialmente montado.

A figura 2 é uma vista seccional do invólucro de silencioso parcialmente montado da figura 1.

30 A figura 3 é uma vista seccional de um sistema de enchimento incluindo o primeiro cano de silencioso e a luva de enchimento usado para encher a montagem de silencioso de acordo com o método da presente invenção.

A figura 4 é uma vista seccional do invólucro de silencioso mostrando a primeira etapa de posicionamento e enchimento da presente invenção.

A figura 5 é uma vista seccional do invólucro de silencioso mostrando a segunda etapa de enchimento e posicionamento da presente invenção.

35 A figura 6 é uma vista seccional de um invólucro de silencioso mostrando o método de enchimento da técnica anterior.

A figura 7 é uma vista seccional de uma montagem de silencioso completada usan-

do o método de enchimento da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MODALIDADE PREFERIDA

Referindo-se agora aos desenhos, está ilustrada na figura 1 uma configuração comum para uma montagem de silencioso. A montagem de silencioso, indicada de uma maneira geral por 10, é compreendida de uma parte de corpo principal 12 e as tampas de extremidade 14. De uma maneira geral, a parte de corpo 12 e as tampas de extremidade 14 são formadas de um material de metal ou de liga de metal, embora deva ser percebido que qualquer material adequado pode ser usado para a parte de corpo 12 e para as tampas de extremidade 14. A parte de corpo 12 e as tampas de extremidade 14 podem ser formadas usando qualquer processo de formação adequado, tal como formar em volta de um mandril para a parte de corpo 12 ou estampagem para as tampas de extremidade 14, e podem ser formadas tendo quaisquer formas e dimensões adequadas. A parte de corpo 12 e as tampas de extremidade 14 de uma maneira geral são formadas de tal maneira que a montagem de silencioso completada 10 tem uma forma elíptica alongada, com a parte de corpo principal 12 sendo unida com as tampas de extremidade 14 usando qualquer método adequado, tal como soldagem ou dobramento. Também deve ser percebido que outras formas e configurações também podem ser usadas, tal como a configuração de silencioso tipo concha mencionada anteriormente. A montagem de silencioso 10 também pode conter qualquer número de aberturas de portas de entrada e de saída para inserir uma ou mais estruturas internas na montagem de silencioso 10, tal como exigido pelo projeto de silencioso específico. Na modalidade ilustrada, as aberturas de portas 11, 33 estão incluídas em uma e outra extremidade da montagem de silencioso 10 para colocação dos canos de silencioso 18, 28, o que será discutido com mais detalhes a seguir. Será percebido que as aberturas de portas 11, 33 podem ser formadas nas tampas de extremidade 14 em qualquer maneira adequada, e que as aberturas de portas 11, 33 podem ter quaisquer tamanho, forma e colocação adequados para receber a estrutura interna correspondente da montagem de silencioso 10.

A montagem de silencioso 10 de uma maneira geral contém uma ou mais estruturas internas. Silenciosos estirados e do tipo concha tipicamente são divididos em uma ou mais câmaras por um ou mais defletores, ou divisões. Tal como mais bem mostrado na figura 2, uma configuração preferida como esta para uma montagem do silencioso estirado 10 inclui uma primeira câmara de silencioso 13, uma segunda câmara de silencioso 15 e uma terceira câmara de silencioso 19 que são formadas por meio de uma série das divisões 16, 17 colocadas dentro da montagem de silencioso 10. As divisões 16, 17 podem ser formadas usando qualquer método adequado para serem de qualquer forma e tamanho adequado para formar as câmaras de silencioso 13, 15, 19 dentro da montagem de silencioso 10. As divisões 16, 17 podem ser fabricadas de qualquer material adequado, tais como materiais de metal ou compostos, e podem incluir perfurações (não mostradas) por toda a divisão total

16, 17, ou alternativamente em uma parte das divisões 16, 17. Será percebido que pode existir qualquer número de divisões formando qualquer número de câmaras de silencioso tal como exigido pelo projeto de silencioso específico. As divisões 16, 17 também contêm as diversas aberturas 24, 24a, 24b, 26, 26a, 26b que são usadas para suportar outras estruturas dentro da montagem de silencioso 10. O número de aberturas nas divisões 16, 17 depende da configuração das outras estruturas dentro da montagem de silencioso 10, e será percebido que o número e colocação de tais aberturas podem variar conforme necessário para se amoldar a um particular projeto.

A montagem de silencioso 10 contém um primeiro cano de silencioso, indicado de uma maneira geral por 28. Este primeiro cano de silencioso 28 funciona como um cano de saída ou de descarga para a montagem de silencioso 10. Na modalidade ilustrada, o primeiro cano de silencioso 28 é um cano modelado de uma maneira geral na forma de u que é posicionado através de todas as três câmaras 13, 15, 19 da montagem de silencioso 10, embora deva ser percebido que o primeiro cano de silencioso 28 pode ter qualquer outra forma adequada igualmente. O primeiro cano de silencioso 28 pode ser formado usando quaisquer método e material adequados, e pode ser formado de múltiplas peças componentes tal como exigido. Preferivelmente, o primeiro cano de silencioso 28 é formado tendo as seções perfuradas 30. A quantidade de seções perfuradas 30 do primeiro cano de silencioso 28 pode variar dependendo do projeto de silencioso específico. Também deve ser percebido que o primeiro cano de silencioso 28 pode ser totalmente perfurado. Em uma modalidade preferida, aproximadamente 30% da superfície do primeiro cano de silencioso é perfurada. Também deve ser percebido que as perfurações 30 podem ser de quaisquer tamanho, forma e distribuição adequados ao longo do primeiro cano de silencioso 28. Em uma modalidade da invenção, as perfurações 30 são orifícios circulares tendo diâmetros individuais na faixa de cerca de 3 mm a cerca de 5 mm. Tal como discutido anteriormente, o primeiro cano de silencioso 28 pode ser formado de uma peça única de material ou de múltiplas peças componentes e fixadas conjuntamente usando qualquer método adequado, tal como é exigido pelo projeto do primeiro cano de silencioso 28 e/ou pela montagem de silencioso 10. Também deve ser percebido que o primeiro cano de silencioso 28 pode se estender através de qualquer número de câmaras de silencioso tal como requerido pelo projeto de silencioso. Na modalidade ilustrada, o primeiro cano de silencioso 28 é suportado dentro das aberturas 26a, 26b da divisão 17, das aberturas 24a, 24b da divisão 16 e da abertura de porta 33. O primeiro cano de silencioso 28 tem uma extremidade de entrada 31 disposta dentro da terceira câmara 19 e uma extremidade de saída 35 que é posicionada no lado de fora da parte encerrada da montagem de silencioso 10. Será percebido que o posicionamento das extremidades de entrada e de saída do primeiro cano de silencioso 28 pode variar dependendo do projeto específico da montagem de silencioso 10.

Um segundo cano de silencioso, indicado de uma maneira geral por 18, é incluído na montagem de silencioso 10. O segundo cano de silencioso 18 funciona como um cano de entrada para a montagem de silencioso 10. O segundo cano de silencioso 18 pode ser formado usando quaisquer método e material adequados. Preferivelmente, o segundo cano de silencioso 18 é formado tendo as seções perfuradas 20. A quantidade das seções perfuradas 20 do segundo cano de silencioso 18 pode variar dependendo do projeto de silencioso específico. Também deve ser percebido que o segundo cano de silencioso 18 pode ser totalmente perfurado. Em uma modalidade preferida, aproximadamente 30% da superfície do segundo cano de silencioso é perfurada. Também deve ser percebido que as perfurações 20 podem ser de quaisquer tamanho, forma e distribuição adequados ao longo do segundo cano de silencioso 18. Em uma modalidade da invenção, as perfurações 20 são orifícios circulares tendo diâmetros individuais na faixa de cerca de 3 mm a cerca de 5 mm.

Na modalidade mostrada, quando a montagem de silencioso está inteiramente completada, o segundo cano de silencioso 18 é posicionado através das primeira, segunda e terceira câmaras de silencioso, 13, 15 e 19, respectivamente (tal como está mais bem ilustrado na figura 5). Será percebido que o segundo cano de silencioso 18 pode se estender através de qualquer número de câmaras de silencioso tal como requerido pelo projeto de silencioso. Na modalidade ilustrada, o segundo cano de silencioso 18 é suportado dentro da abertura de porta 11, da abertura 24 na divisão 16 e da abertura 26 na divisão 17. O segundo cano de silencioso 18 tem uma segunda extremidade de saída 21 que é disposta finalmente dentro da terceira câmara 19 e uma extremidade de entrada 22 que é posicionada no lado de fora da parte encerrada da montagem de silencioso 10. Será percebido que o posicionamento das extremidades de entrada e de saída do segundo cano de silencioso 18 pode variar dependendo do projeto específico da montagem de silencioso 10. Por exemplo, em uma modalidade da invenção, a extremidade de saída 21 do segundo cano de silencioso 18 é disposta finalmente dentro da segunda câmara de silencioso 15. O segundo cano de silencioso 18 inclui preferivelmente uma abertura de enchimento 23 na segunda extremidade de saída 21, ou perto dela, do segundo cano de silencioso 18. A abertura de enchimento 23 pode ser de quaisquer tamanho e forma adequados para encher a montagem de silencioso 10 de acordo com o método da presente invenção. Em uma modalidade preferida, a abertura de enchimento 23 é elíptica em forma e tem um diâmetro externo de aproximadamente 16 mm. Em modalidade alternativa da invenção, a abertura de enchimento 23 pode coincidir com a extremidade de saída 21 do segundo cano de silencioso 18. A funcionalidade da abertura de enchimento 23 será discutida com mais detalhes a seguir.

Também deve ser percebido que canos de silencioso adicionais podem ser incluídos na montagem de silencioso. Por exemplo, uma montagem de silencioso pode incluir múltiplos canos de entrada ou de saída, ou uma combinação de canos de entrada e de saída.

da dependendo do projeto de silencioso.

Uma montagem de silencioso completada 10 enchida de acordo com o método da presente invenção está mostrada na figura 7. Em um silencioso completado, de uma maneira geral uma ou mais câmaras do silencioso 10 estão cheias com material fibroso. Na modalidade ilustrada, a primeira câmara de silencioso 13 e a segunda câmara de silencioso 15 estão cheias com o material fibroso 44. O material fibroso 44 pode ser qualquer material fibroso adequado, e preferivelmente é fibra de vidro texturizada que é injetada para dentro das câmaras de silencioso 13, 15. Em operação, gases de exaustão, representados simbolicamente pela seta A, entram no silencioso completado 10 através do segundo cano de silencioso 18, o qual na modalidade ilustrada é um cano de entrada. Os gases de exaustão se deslocam através do segundo cano de silencioso 18, tal como indicado pelas setas B, C e D, ou escapam para dentro das câmaras de silencioso 13, 15 através das perfurações 20 no segundo cano de silencioso 18, tal como indicado pelas setas E e F. Qualquer som associado com os gases de exaustão é atenuado ou absorvido à medida que os gases atravessam o material fibroso 44 e/ou fluem através dos canos de silencioso 18, 28. Independente do caminho de deslocamento temporário dos gases de exaustão, os gases de exaustão são eventualmente expelidos através da extremidade de saída 35 do primeiro cano de silencioso 18. Idealmente, o som associado com os gases de exaustão é atenuado durante o deslocamento de gases de exaustão através do material fibroso 44 e através das câmaras de silencioso 13, 15, 19 e através dos canos de silencioso 18, 28, resultando nos gases de exaustão saindo do silencioso 10 relativamente em silêncio. A fim de o material fibroso 44 atenuar de forma apropriada o som dos gases de exaustão, é vantajoso que as câmaras de silencioso 13, 15 sejam enchidas com uma quantidade distribuída uniformemente do material fibroso 44 tendo densidade suficiente para amortecer o ruído dos gases de exaustão.

As figuras 2 a 5 ilustram o método de enchimento de silencioso da presente invenção. Tal como discutido anteriormente, a configuração preferida para a montagem de silencioso 10 é um invólucro de silencioso estirado ou um invólucro de silencioso tipo concha. A montagem de silencioso 10 tem uma primeira câmara de silencioso 13, uma segunda câmara de silencioso 15 e uma terceira câmara de silencioso 19 que são formadas por meio das duas divisões 16, 17 colocadas dentro das partes de invólucro de silencioso 12, 14 montadas. Será percebido que alguns aspectos da montagem de silencioso 10 ilustrada, em grande extensão, são conhecidos na técnica, e estes aspectos são meramente pretendidos para ilustrar um ambiente no qual esta invenção pode ser usada. Assim, o escopo desta invenção não é pretendido para ficar limitado para uso com a montagem de silencioso específica ilustrada na figura 2. Ao contrário, tal como ficará aparente a seguir, esta invenção pode ser usada com qualquer estilo ou tipo de montagem de silencioso para os propósitos descritos a seguir.

A montagem de silencioso 10 preferivelmente é pré-montada antes do enchimento. A montagem de silencioso é pré-montada para incluir todas as partes componentes da montagem de silencioso 10 com a exceção do segundo cano de silencioso 18. Na configuração descrita anteriormente, a montagem de silencioso pré-montada 10 inclui as duas divisões 16, 17 e o primeiro cano de silencioso 28 suportado pelas divisões 16, 17, tal como descrito anteriormente. O primeiro cano de silencioso 28 é arranjado de tal maneira que a extremidade de saída 35 é conectada operacionalmente à primeira câmara de silencioso 13 e à segunda câmara de silencioso 15. No exemplo ilustrado, o primeiro cano de silencioso 28 é conectado operacionalmente às câmaras de silencioso 13, 15 por meio das partes perfuradas 30 do primeiro cano de silencioso 28, assim como pela orientação física do primeiro cano de silencioso 28, o qual é posicionado através da primeira câmara de silencioso 13 e da segunda câmara de silencioso 15 através das aberturas 24a, 24b, 26a, 26b discutidas detalhadamente acima. A montagem de silencioso 10 pode ser pré-montada usando qualquer processo de montagem adequado e usando quaisquer materiais adequados. Tal como observado anteriormente, o segundo cano de silencioso 18 que serve como o cano de entrada para a montagem de silencioso 10 não é inserido na montagem de silencioso 10 nesta etapa de pré-montagem.

A figura 3 ilustra detalhadamente o sistema de enchimento usado no método de enchimento da presente invenção. O segundo cano de silencioso 18 é disposto em volta de uma luva de enchimento 32. A luva de enchimento 32 é formada de um material sólido, e é formada de tal maneira que ela tem substancialmente a mesma forma do segundo cano de silencioso 18. A luva de enchimento 32 pode ser formada de qualquer material sólido adequado, tal como metal ou plástico. A luva de enchimento 32 pode ter qualquer comprimento adequado para encher a montagem de silencioso 10. Preferivelmente, a luva de enchimento 32 tem aproximadamente o mesmo comprimento ou levemente maior que o comprimento do segundo cano de silencioso 18. A luva de enchimento 32 também pode incluir uma tampa de extremidade 34 disposta na extremidade de saída 21 do segundo cano de silencioso 18 para selar a extremidade de saída 21, embora isto não seja exigido. A tampa de extremidade 34 da luva de enchimento 32 pode ser formada integral com a luva de enchimento 32, ou pode ser na forma de um tampão ou qualquer outro material de vedação ou mecanismo aplicado à extremidade de saída 21.

A luva de enchimento 32 também inclui uma abertura de descarga de enchimento 36. A abertura de descarga de enchimento 36 preferivelmente fica alinhada com a abertura de enchimento 23 do segundo cano de silencioso 18 durante o processo de enchimento. O propósito da abertura de descarga 36 é permitir que o material fibroso 44 seja removido da luva de enchimento 32 para dentro das câmaras de silencioso 13, 15 apropriadas. A luva de enchimento 32 preferivelmente tem um diâmetro que é só levemente menor que o diâmetro

do segundo cano de silencioso 18. Preferivelmente, o diâmetro da luva de enchimento 32 está na faixa de cerca de 12 mm mínimo a cerca de 0,05 mm menor que o diâmetro do segundo cano de silencioso 18 máximo. O diâmetro relativamente grande da luva de enchimento sólida 32, isto é, com o diâmetro quase igual ao diâmetro do segundo cano de silencioso 18, opera para bloquear parcialmente ou de forma completa as perfurações 20 no segundo cano de silencioso 18 durante o processo de inserção do material fibroso 44, o qual fornece um grande caminho para inserir o material fibroso 44 na montagem de silencioso 10 e garante distribuição adequada do material fibroso 44 dentro da câmara de silencioso 13, 15. Este grande caminho possibilita um grande caminho de fluxo 40 para inserir o material fibroso 44 nas câmaras de silencioso 13, 15. As etapas de enchimento serão discutidas com mais detalhes a seguir.

Um dispositivo de enchimento 38 preferivelmente é posicionado adjacente à extremidade de entrada 22 do segundo cano de silencioso 18. O dispositivo de enchimento 38 pode ser qualquer dispositivo adequado para entregar e texturizar o material de fibra de vidro 44 antes da inserção na montagem de silencioso 10. Dependendo do comprimento da luva de enchimento 32, o dispositivo de enchimento 38 pode ser inserido levemente na luva de enchimento 32 e/ou no segundo cano de silencioso 18, embora isto não seja exigido.

Para começar a encher a montagem de silencioso 10, o segundo cano de silencioso 18 é posicionado na primeira câmara de silencioso 13. Esta etapa está mais bem ilustrada na figura 3. O segundo cano de silencioso 18 é inserido de tal maneira que a extremidade de saída 21 se estende através da abertura 24 na divisão 16 e para dentro da segunda câmara de silencioso 15. Quando o segundo cano de silencioso 18 é inserido neste modo, a abertura de enchimento 23 do segundo cano de silencioso 18 fica encerrada dentro da primeira câmara de silencioso 13. Ao inserir o segundo cano de silencioso 18 neste modo, a primeira câmara de silencioso 13 fica relativamente selada, o que permitirá ao material fibroso 44 ser inserido diretamente na primeira câmara de silencioso 13 sem desgarrar para dentro da segunda câmara de silencioso 15 adjacente. O segundo cano de silencioso 18 preferivelmente é montado sobre a luva de enchimento 32 antes de inserir o segundo cano de silencioso 18 na primeira câmara de silencioso 13, embora deva ser percebido que a luva de enchimento 32 também pode ser inserida no segundo cano de silencioso 18 após o segundo cano de silencioso 18 ter sido inserido na primeira câmara de silencioso 13. O segundo cano de silencioso 18 é arranjado em relação à luva de enchimento 32 de tal maneira que a tampa de extremidade 34 se estende para dentro da segunda câmara de silencioso 15, tal como está ilustrado na figura 4. Entretanto, também será percebido que a luva de enchimento 32, por causa de estar fechada pela tampa de extremidade 34, não necessita se estender para dentro da segunda câmara de silencioso 15. A luva de enchimento 32 somente necessita ser inserida no segundo cano de silencioso 18 para uma posição que permita à abertura de

descarga de enchimento 36 ficar alinhada com a abertura de enchimento 23 do segundo cano de silencioso 18. A luva de enchimento 32 preferivelmente é disposta de uma maneira geral coaxialmente em relação ao segundo cano de silencioso 18, embora isto não seja exigido.

5 Em uma modalidade alternativa da invenção (não mostrada), o segundo cano de silencioso 18 não inclui uma abertura de enchimento 23, enquanto que a luva de enchimento 32 inclui a abertura de descarga de enchimento 36. Nesta modalidade, a luva de enchimento 32 se estende além da extremidade de saída 21 do segundo cano de silencioso 18 de tal maneira que a abertura de descarga de enchimento 36 fica posicionada fora do segundo
10 cano de silencioso 18. Para esta configuração, o segundo cano de silencioso 18 e a luva de enchimento 32 são posicionados na primeira câmara de silencioso 13 de tal maneira que a extremidade de saída 21 do segundo cano de silencioso 18 e a extremidade de saída da luva de enchimento 32 são contidas dentro da primeira câmara de silencioso 13. Nesta modalidade, a tampa de extremidade 34 da luva de enchimento 32 pode ser usada para bloquear a abertura 24 na divisão 16 para impedir que o material fibroso 44 se desgarre para
15 dentro da segunda câmara de silencioso 15. Para esta modalidade, a tampa de extremidade 34 pode ser configurada de maneira que ela seja expansível, tal como por meio de inflação ou expansão mecânica, a fim de bloquear suficientemente a abertura 24, embora isto não seja exigido. Nesta modalidade alternativa, a abertura de enchimento de descarga 36 da
20 luva de enchimento 32 cria o caminho de fluxo para o material fibroso 44 fluir para dentro da primeira câmara de silencioso 13. Este procedimento é repetido em cada câmara que necessita ser enchida com material fibroso 44, tal como ditado pelo projeto de silencioso.

 Antes de encher a primeira câmara de silencioso 13 com o material fibroso 44, uma fonte de vácuo 42 é conectada à extremidade de saída 35 do primeiro cano de silencioso
25 28. A fonte de vácuo 42 pode ter qualquer capacidade de vácuo adequada para encher suficientemente as câmaras de silencioso 13, 15 de acordo com a presente invenção. Tal como revelado anteriormente, o primeiro cano de silencioso 28 é conectado operacionalmente tanto à primeira câmara de silencioso 13 quanto à segunda câmara de silencioso 15 por meio das perfurações 30 no primeiro cano de silencioso 28 assim como pela orientação física
30 do primeiro cano de silencioso 28 na montagem de silencioso 10. Quando a fonte de vácuo 42 é capacitada para estabelecer um vácuo parcial na abertura de porta de saída 33, o dispositivo de enchimento 38 injeta as fibras de vidro texturizadas 44 para dentro da luva de enchimento 32 disposta dentro do segundo cano de silencioso 18. O grande diâmetro da luva de enchimento 32 permite que um grande volume de fibras de vidro texturizadas 44, tal
35 como ilustrado pelo caminho de fluxo 40, seja injetado por meio do dispositivo de enchimento 38 e da abertura de descarga de enchimento 36 para dentro da primeira câmara de silencioso 13. Após a primeira câmara de silencioso 13 ter sido suficientemente enchida, a fonte

de vácuo 42 pode ser incapacitada até que o segundo cano de silencioso 18 e a luva de enchimento 32 tenham sido reposicionados, embora isto não seja exigido. A quantidade de fibras de vidro 44 exigida em cada câmara 13, 15 depende do projeto de silencioso específico.

5 Ao contrário do método de enchimento de silencioso ilustrado nas figuras 1-5, a figura 6 ilustra o método de técnica anterior para encher a primeira câmara de silencioso 13. O método de técnica anterior envolve inserir um bico de enchimento alongado 48 no segundo cano de silencioso 18. As fibras 44 se deslocam através do bico de enchimento alongado 48 e são então forçadas para dentro da primeira câmara de silencioso 13 através da extremidade de saída 52 do bico de enchimento 48. O bico de enchimento 48 usado na técnica anterior tem um diâmetro muito menor que o diâmetro do segundo cano de silencioso 18. O pequeno diâmetro do bico de enchimento alongado 48 é necessário para o bico de enchimento 48 executar a função de texturizar as fibras de vidro 44. Em um método de enchimento de técnica anterior conhecido, o bico de enchimento 48 tem um diâmetro externo de aproximadamente 12 mm. Adicionalmente, o bico de enchimento 48 inclui uma dobra a 90° 50 que coloca uma extremidade de saída 52 do bico de enchimento 48 dentro da primeira câmara de silencioso 13 através da abertura de enchimento 23. As fibras texturizadas 44 são forçadas para dentro da primeira câmara de silencioso 13 usando pressão positiva antes da expansão total das fibras 44. O caminho de fluxo de diâmetro reduzido do bico de enchimento 48 em conjunto com o método de enchimento de pressão positiva resulta em uma distribuição inferior das fibras 44, assim como densidade de enchimento reduzida e irregular dentro da primeira câmara de silencioso 13.

Ao contrário do método de técnica anterior mostrado na figura 6, a aplicação da fonte de vácuo 42 enquanto injetando as fibras de vidro texturizadas 44 fornece a vantagem específica de arrastar as fibras de vidro 44 através da luva de enchimento de diâmetro aumentado 32 e através da abertura de descarga de enchimento 36 para dentro da primeira câmara de silencioso 13. A expansão das fibras 44 ao longo do caminho de fluxo ampliado 40, assim como o arrasto das fibras 44 para dentro da primeira câmara de silencioso 13 por meio de vácuo resulta em densidade e distribuição de enchimento melhoradas tal como o oposto ao método de enchimento da técnica anterior. Também deve ser percebido que opcionalmente a luva de enchimento 32, e subsequentemente o segundo cano de silencioso 18 que é posicionado sobre a mesma, também pode ser girada axialmente em volta de seu eixo comum G para melhorar adicionalmente a distribuição e densidade de enchimento das fibras de vidro 44 dentro da primeira câmara de silencioso 13, embora isto não seja exigido. Quando a luva de enchimento 32 e o segundo cano de silencioso 18 são girados, é necessário fixar a posição da luva de enchimento 32 em relação ao segundo cano de silencioso 18 para garantir que a abertura de enchimento 23 e a abertura de descarga de enchimento

36 permanecem alinhadas à medida que a luva de enchimento 32 e o segundo cano de silencioso 18 são girados.

Após a primeira câmara de silencioso 13 ser enchida com as fibras de vidro 44, o segundo cano de silencioso 18 e a luva de enchimento 32 são posicionados na segunda câmara de silencioso 15. Esta etapa está mais bem ilustrada na figura 5. O segundo cano de silencioso 18 é inserido de tal maneira que a extremidade de saída 21 se estende através da abertura 26 na divisão 17 e para dentro da terceira câmara de silencioso 19. Quando o segundo cano de silencioso 18 é inserido neste modo, a abertura de enchimento 23 do segundo cano de silencioso 18 fica encerrada dentro da segunda câmara de silencioso 15. Ao inserir o segundo cano de silencioso 18 neste modo, a segunda câmara de silencioso 15 fica relativamente selada, o que permitirá que as fibras de vidro 44 sejam inseridas diretamente na segunda câmara de silencioso 15. A luva de enchimento 32 pode ser inserida no segundo cano de silencioso 18 de tal maneira que a extremidade selada 34 se estende para dentro da terceira câmara de silencioso 19. Entretanto, também será percebido que a luva de enchimento 32 não necessita se estender para dentro da terceira câmara de silencioso 19 porque a extremidade da luva de enchimento 32 é selada pela tampa de extremidade 34. A luva de enchimento 32 somente necessita ser inserida no segundo cano de silencioso 18 para uma posição que permita que a abertura de descarga de enchimento 36 coincida com a abertura de enchimento 23 do segundo cano de silencioso 18. A luva de enchimento 32 preferivelmente é disposta de uma maneira geral coaxialmente em relação ao segundo cano de silencioso 18, embora isto não seja exigido. Também deve ser percebido que o bico de enchimento 32 e o segundo cano de silencioso 18 podem ser posicionados dentro da segunda câmara de silencioso 15 de acordo com a modalidade alternativa da invenção descrita anteriormente. Nesta modalidade, o bico de enchimento se estende além da extremidade de saída 21 do segundo cano de silencioso 18 de tal maneira que a abertura de descarga de enchimento 36 fica fora do segundo cano de silencioso 18 e dentro da segunda câmara de silencioso 15.

Antes de encher a segunda câmara de silencioso 15 com o material fibroso 44, a fonte de vácuo 42 é capacitada se a fonte de vácuo 42 tiver sido incapacitada anteriormente. O dispositivo de enchimento 38 injeta as fibras de vidro texturizadas 44 para dentro da luva de enchimento 32 disposta dentro do segundo cano de silencioso 18. O grande diâmetro da luva de enchimento 32 permite que um grande volume de fibras de vidro texturizadas 44, tal como ilustrado pelo caminho de fluxo 40, seja injetado por meio da abertura de enchimento 38 e da abertura de descarga de enchimento 36 para dentro da segunda câmara de silencioso 15.

Tal como com o enchimento da primeira câmara de silencioso 13, a aplicação da fonte de vácuo 42 enquanto injetando as fibras de vidro texturizadas 44 para dentro da se-

gunda câmara de silencioso 15 fornece a vantagem específica de arrastar as fibras de vidro 44 através da luva de enchimento de diâmetro aumentado 32 e através da abertura de descarga de enchimento 36 para dentro da segunda câmara de silencioso 15. A expansão das fibras de vidro 44 ao longo do caminho de fluxo ampliado 40, assim como o arrasto das fibras 44 para dentro da segunda câmara de silencioso 15, resulta em densidade e distribuição de enchimento melhoradas tal como o oposto ao método de enchimento da técnica anterior. Também deve ser percebido que o primeiro cano de silencioso 28 e a luva de enchimento 32 também podem ser girados axialmente em volta de seu eixo comum G para melhorar adicionalmente a distribuição e densidade de enchimento das fibras de vidro 44 dentro da segunda câmara de silencioso 15, embora isto não seja exigido. Quando a luva de enchimento 32 e o segundo cano de silencioso 18 são girados, é necessário fixar a posição da luva de enchimento 32 em relação ao segundo cano de silencioso 18 para garantir que a abertura de enchimento 23 e a abertura de descarga de enchimento 36 permanecem alinhadas à medida que a luva de enchimento 32 e o segundo cano de silencioso 18 são girados.

O método de enchimento ilustrado usa o primeiro cano de silencioso 28 como um cano de saída, e o cano através do qual a fonte de vácuo 42 é aplicada à montagem de silencioso 10. O método de enchimento ilustrado conseqüentemente ilustra o segundo cano de silencioso 18 como o cano de entrada e o caminho usado em conjunto com a luva de enchimento 32 para encher o silencioso 10 de acordo com o método da presente invenção. Será percebido, entretanto, que as funções do primeiro cano de silencioso 28 e do segundo cano de silencioso 18 são intercambiáveis com relação ao método de enchimento da presente invenção. Portanto, se a configuração do primeiro cano de silencioso 28 e a do segundo cano de silencioso 18, determinadas pelo projeto de silencioso total, forem apropriadas, o primeiro cano de silencioso 28 pode ser usado em conjunto com a luva de enchimento 32. Nesta modalidade alternativa, segue-se então que a fonte de vácuo 42 pode ser conectada ao segundo cano de silencioso 18, e o silencioso pode ser enchido usando o primeiro cano de silencioso 28. Igualmente, também será percebido que as funções de entrada e de saída do segundo cano de silencioso 18 e do primeiro cano de silencioso 28, respectivamente, também são intercambiáveis dependendo do projeto de silencioso. Portanto, de acordo com o método da presente invenção, o primeiro cano de silencioso 28 ou o segundo cano de silencioso 18 pode ser pré-montado na montagem de silencioso, com o cano de silencioso remanescente 18 ou 28 sendo usado em conjunto com a luva de enchimento 32 para encher as câmaras de silencioso 13, 15. Com base nesta permutabilidade do primeiro cano de silencioso 28 e do segundo cano de silencioso 18, também será percebido que as câmaras de silencioso enchidas usando o método da presente invenção também podem variar dependendo do cano sendo usado em conjunto com a luva de enchimento 32 e do

projeto de silencioso total.

Após todas as câmaras de silencioso que exigem enchimento serem enchidas, as primeira e segunda câmaras de silencioso 13, 15 da modalidade ilustrada, a luva de enchimento 32 é removida do segundo cano de silencioso 18. A fonte de vácuo 42 é desconectada da extremidade de saída 35 do primeiro cano de silencioso 28 antes ou após a luva de enchimento 32 ser removida. A abertura de enchimento 23 do segundo cano de silencioso 18 subsequentemente pode ser selada após o processo de enchimento estar completo, embora isto não seja exigido. A abertura de enchimento 23 pode ser selada usando qualquer método adequado, tal como, mas não se limitando a estes, extrusão de defletor ou colocação de uma luva de material sobre a abertura de enchimento 23. Tal como mais bem mostrado na figura 7, se a abertura de enchimento 23 não for selada, o segundo cano de silencioso 18 preferivelmente é posicionado de tal maneira que a abertura de enchimento fica posicionada dentro da terceira câmara de silencioso 19. O segundo cano de silencioso 18 pode ser posicionado com a abertura de enchimento 23 na terceira câmara de silencioso 19 antes ou após a luva de enchimento 32 ser removida do segundo cano de silencioso 18.

O princípio e modo de operação desta invenção foram explicados e ilustrados na sua modalidade preferida. Entretanto, deve ser entendido que esta invenção pode ser praticada de outro modo a não ser tal como especificamente explicado e ilustrado sem divergir de seu espírito ou escopo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para encher um silencioso com um material fibroso (44), o silencioso incluindo um invólucro de silencioso, uma primeira divisão que forma uma primeira câmara (13) e uma segunda câmara (15) dentro do invólucro de silencioso, e um primeiro cano de silencioso (28) tendo uma extremidade de saída (35), a extremidade de saída sendo conectada operacionalmente à primeira câmara e à segunda câmara, o método **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

(a) posicionar um segundo cano de silencioso (18) na primeira câmara de silencioso, o segundo cano de silencioso tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, o segundo cano de silencioso tendo uma abertura de enchimento (23) perto da segunda extremidade (21), o segundo cano de silencioso tendo uma luva de enchimento (32) posicionada dentro dele, a luva de enchimento tendo uma abertura de descarga de enchimento (36) que é alinhada com a abertura de enchimento do segundo cano de silencioso, formando assim um caminho de fluxo para o material fibroso fluir através do segundo cano de silencioso e para dentro da primeira câmara de silencioso;

(b) encher a primeira câmara de silencioso ao aplicar uma fonte de vácuo (42) à primeira câmara de silencioso por meio da extremidade de saída do primeiro cano de silencioso, arrastando assim o material fibroso através da abertura de enchimento;

(c) posicionar o segundo cano de silencioso na segunda câmara de silencioso;

(d) encher a segunda câmara de silencioso ao aplicar uma fonte de vácuo à segunda câmara de silencioso por meio da extremidade de saída do primeiro cano de silencioso, arrastando assim o material fibroso através da abertura de descarga de enchimento; e

(e) remover a luva de enchimento do segundo cano de silencioso.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que inclui a etapa adicional (f) de vedar a abertura de enchimento do segundo cano de silencioso.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o invólucro de silencioso inclui uma segunda divisão que forma uma terceira câmara (19) dentro do invólucro de silencioso e o método inclui a etapa adicional subsequente à etapa (d) de posicionar o segundo cano de silencioso na terceira câmara de silencioso antes da etapa (e).

4. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o diâmetro da luva de enchimento está na faixa de 0,05 mm a 0,5 mm menor que o diâmetro do segundo cano de silencioso.

5. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o diâmetro da luva de enchimento está na faixa de 0,05 mm a 0,5 mm menor que o diâmetro do segundo cano de silencioso.

6. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a luva de enchimento tem uma extremidade selada (34) disposta na segunda extremidade do segundo cano de silencioso.

5 7. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a luva de enchimento tem uma extremidade selada disposta na segunda extremidade do segundo cano de silencioso.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a abertura de enchimento do segundo cano de silencioso coincide com a segunda extremidade do segundo cano de silencioso e a luva de enchimento se estende além da segunda extremidade do segundo cano de silencioso de tal maneira que a abertura de descarga de enchimento fica desobstruída e forma um caminho de fluxo para o material fibroso fluir para dentro da primeira câmara de silencioso.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a luva de enchimento tem uma extremidade selada disposta além da segunda extremidade do segundo cano de silencioso.

10. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa (b) inclui girar a luva de enchimento e o segundo cano de silencioso durante enchimento para distribuir uniformemente o material fibroso por toda a primeira câmara de silencioso.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa (d) inclui girar a luva de enchimento e o segundo cano de silencioso durante enchimento para distribuir uniformemente o material fibroso por toda a segunda câmara de silencioso.

12. Método, de acordo com a reivindicação 8, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa (b) inclui girar a luva de enchimento e o segundo cano de silencioso durante enchimento para distribuir uniformemente o material fibroso por toda a primeira câmara de silencioso.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa (d) inclui girar a luva de enchimento e o segundo cano de silencioso durante enchimento para distribuir uniformemente o material fibroso por toda a segunda câmara de silencioso.

14. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa (a) inclui posicionar o segundo cano de silencioso em volta da luva de enchimento antes de inserir o segundo cano de silencioso na primeira câmara de silencioso.

15. Método, de acordo com a reivindicação 3, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa (b) inclui girar a luva de enchimento e o segundo cano de silencioso durante enchimento para distribuir uniformemente o material fibroso por toda a primeira câmara de silencioso.

cioso.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa (d) inclui girar a luva de enchimento e o segundo cano de silencioso durante enchimento para distribuir uniformemente o material fibroso por toda a segunda câmara de silencioso.

17. Método para encher um silencioso com um material fibroso (44), o silencioso incluindo um invólucro de silencioso, uma primeira divisão que forma uma primeira câmara (13) e uma segunda câmara (15) dentro do invólucro de silencioso, e um primeiro cano de silencioso tendo uma extremidade de saída (35), a extremidade de saída sendo conectada operacionalmente à primeira câmara e à segunda câmara, o método **CHARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

(a) posicionar um segundo cano de silencioso (18) na primeira câmara de silencioso, o segundo cano de silencioso tendo uma primeira extremidade e uma segunda extremidade, o segundo cano de silencioso tendo uma luva de enchimento (32) posicionada dentro dele, a luva de enchimento tendo uma abertura de descarga de enchimento (36), em que a luva de enchimento se estende além da segunda extremidade do segundo cano de silencioso de tal maneira que a abertura de descarga de enchimento fica desobstruída e forma um caminho de fluxo para o material fibroso fluir para dentro da primeira câmara de silencioso;

(b) encher a primeira câmara de silencioso ao aplicar uma fonte de vácuo (42) à primeira câmara de silencioso por meio da extremidade de saída do primeiro cano de silencioso, arrastando assim o material fibroso através da abertura de enchimento (23);

(c) posicionar o segundo cano de silencioso e a luva de enchimento na segunda câmara de silencioso, em que a luva de enchimento se estende além da segunda extremidade do segundo cano de silencioso de tal maneira que a abertura de enchimento fica desobstruída e forma um caminho de fluxo para o material fibroso fluir para dentro da segunda câmara de silencioso;

(d) encher a segunda câmara de silencioso ao aplicar uma fonte de vácuo à segunda câmara de silencioso por meio da extremidade de saída do primeiro cano de silencioso, arrastando assim o material fibroso através da abertura de enchimento; e

(e) remover a luva de enchimento do segundo cano de silencioso.

18. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o diâmetro da luva de enchimento está na faixa de 0,05 mm a 0,5 mm menor que o diâmetro do segundo cano de silencioso.

19. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a luva de enchimento tem uma extremidade selada (34) disposta além da segunda extremidade do segundo cano de silencioso.

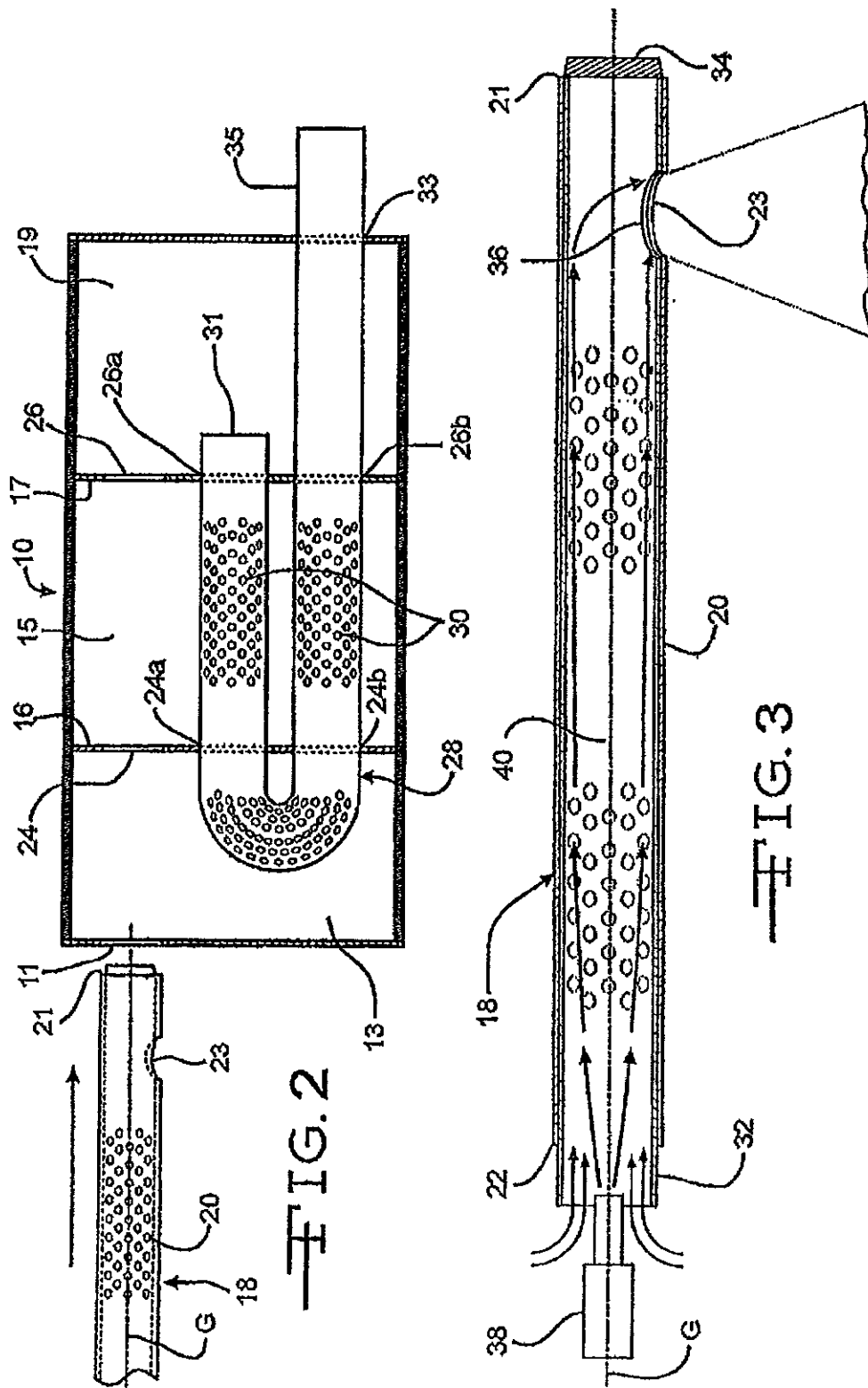
20. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que

a etapa (b) inclui girar a luva de enchimento e o segundo cano de silencioso durante enchimento para distribuir uniformemente o material fibroso por toda a primeira câmara de silencioso.

21. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa (d) inclui girar a luva de enchimento e o segundo cano de silencioso durante enchimento para distribuir uniformemente o material fibroso por toda a segunda câmara de silencioso.

22. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que a etapa (a) inclui posicionar o segundo cano de silencioso em volta da luva de enchimento antes de inserir o segundo cano de silencioso na primeira câmara de silencioso.

23. Método, de acordo com a reivindicação 17, **CHARACTERIZADO** pelo fato de que o invólucro de silencioso inclui uma segunda divisão que forma uma terceira câmara (19) dentro do invólucro de silencioso e o método inclui a etapa adicional subsequente à etapa (d) de posicionar o segundo cano de silencioso na terceira câmara de silencioso antes da etapa (e).



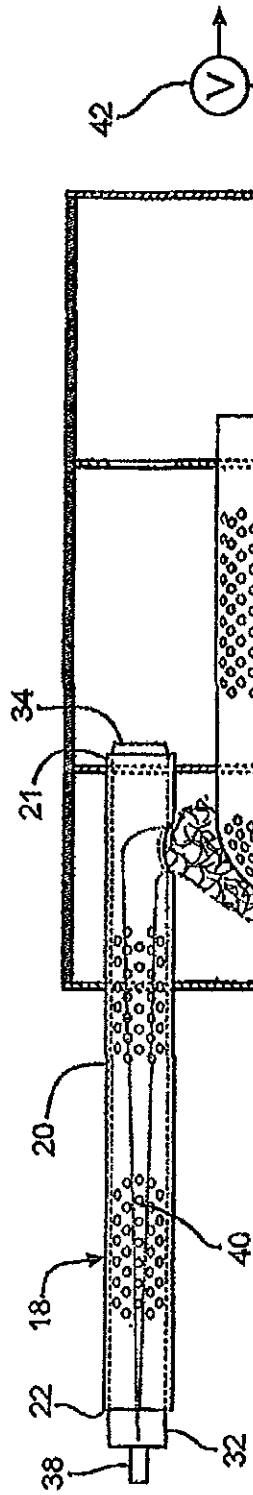


FIG. 4

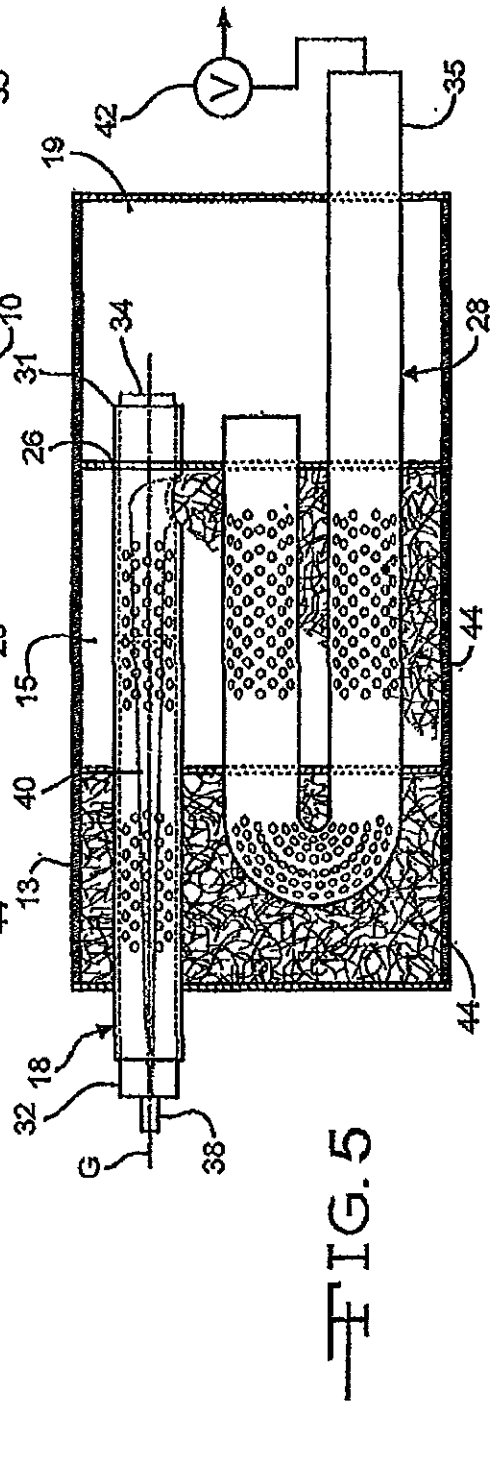


FIG. 5

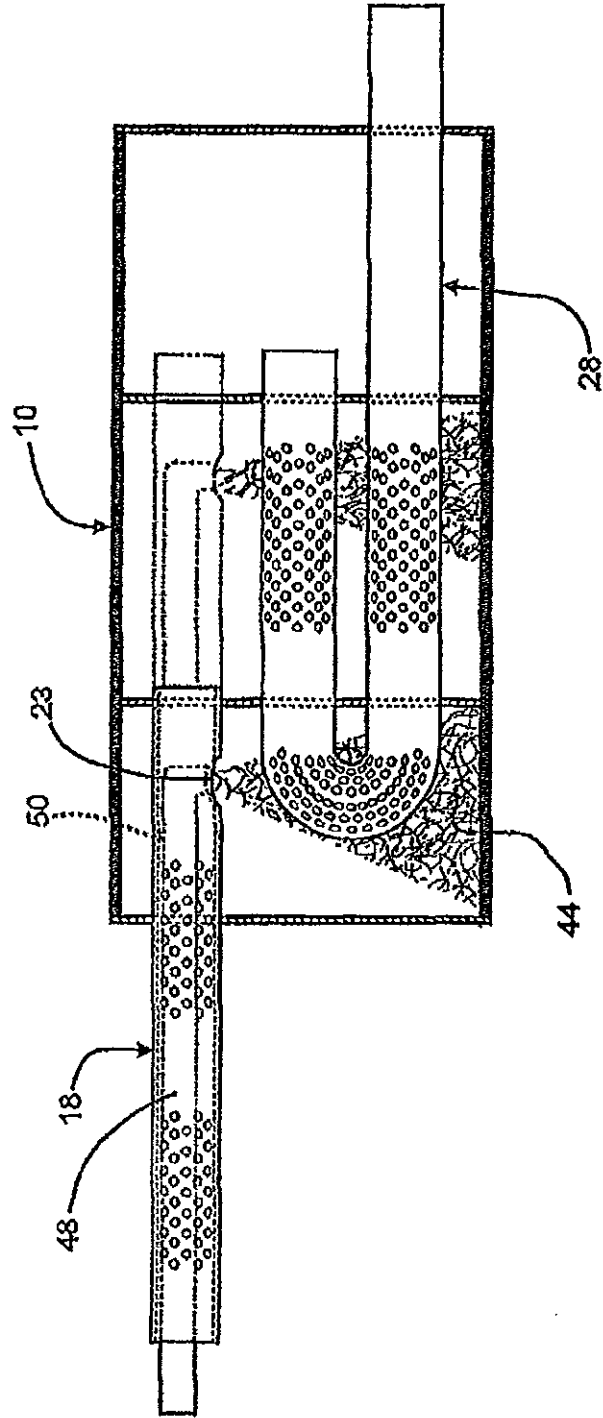


FIG. 6

TÉCNICA ANTERIOR

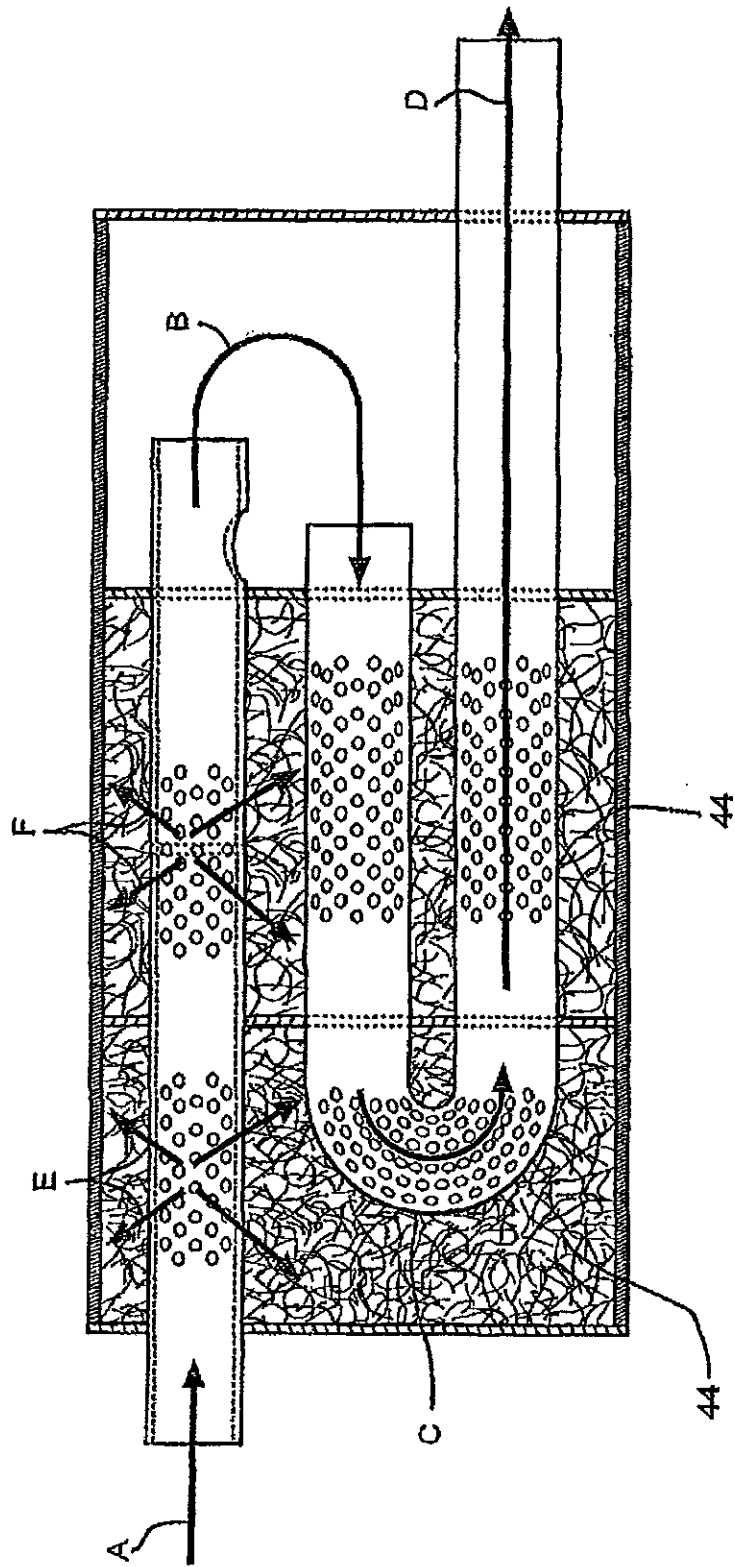


FIG. 7

RESUMO

MÉTODO PARA ENCHER UMA CAVIDADE DE SILENCIOSO

Um método para encher um silencioso com um material fibroso (44) é revelado. O silencioso inclui divisões que formam uma primeira câmara (13) e segunda câmara (15), e um primeiro cano de silencioso (28) tendo uma extremidade de saída (35). Uma abertura de enchimento (23) em uma extremidade do segundo cano de silencioso (18) é posicionada na primeira câmara de silencioso. O segundo cano de silencioso tem uma luva de enchimento (32) dentro dele, a luva de enchimento tendo uma abertura de descarga de enchimento (36) que combina com a abertura de enchimento do segundo cano de silencioso. A primeira câmara de silencioso é enchida com material fibroso ao aplicar uma fonte de vácuo (42) ao primeiro cano de silencioso, a qual arrasta o material fibroso através da abertura de enchimento. A abertura de enchimento do segundo cano de silencioso é então posicionada dentro da segunda câmara de silencioso, e a segunda câmara de silencioso é enchida da mesma maneira que a primeira câmara de silencioso. A luva de enchimento é então removida do segundo cano de silencioso.