



Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0412806-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0412806-0

(22) Data do Depósito: 03/06/2004

(43) Data da Publicação do Pedido: 17/02/2005

(51) Classificação Internacional: B65G 31/04; F04D 5/00.

(30) Prioridade Unionista: US 10/625,253 de 23/07/2003.

(54) Título: ALIMENTADOR DE BOMBA PARA MATERIAL VOLUMOSO

(73) Titular: K-TRON TECHNOLOGIES, INC.. Endereço: Suite 900, 300 Delaware Avenue, Wilmington, DE 19801, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA(US)

(72) Inventor: TIMOTHY R. BAER; JAMES T. FOLEY.

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 27/11/2018, observadas as condições legais

Expedida em: 27/11/2018

Assinado digitalmente por:
Alexandre Gomes Ciancio

Diretor Substituto de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ALIMENTADOR DE BOMBA PARA MATERIAL VOLUMOSO**".

Campo Técnico

[001] A presente invenção refere-se, em geral, a um equipamento para manuseio de materiais e, em particular, a um alimentador para bomba de equipamento de manuseio de materiais que alimenta materiais volumosos.

Antecedentes da Invenção

[002] Em certo equipamento de manuseio de materiais volumosos, tal como o equipamento descrito e ilustrado na patente U.S. 5.051.041 e patente U.S. 5.355.993, um alimentador para bomba move o material volumoso através de um alojamento de uma entrada para uma saída através de um rotor de acionamento giratório tendo dois ou mais discos de acionamento montados a ou integrais com um cubo giratório. No passado, esse tipo de equipamento foi usado para alimentação de carvão e outro material quebradiço tendo gradação uniforme e não-uniforme. Tipicamente, os sistemas de acionamento para esse equipamento têm torque grande distribuído em velocidade lenta.

[003] Como tal equipamento é adaptado para manusear diferentes materiais supridos em diferentes tamanhos, os problemas que não foram encontrados previamente estão aparecendo. Um tal problema de maior importância é a tendência por equipamento de tamanho menor, de manuseio mais difícil, material de tamanho menor tal como plástico, para enguiçar, algumas vezes somente temporariamente, conforme o material está sendo manuseado penetra entre o rotor de acionamento giratório e o alojamento ou as partes estacionárias montadas no alojamento. Esse ato de acunhar o material pode ocorrer, por exemplo, entre os discos de acionamento do rotor de acionamento e a parede interna do alojamento ou entre o cubo do rotor de acionamento e um raspador de materiais montado na parede interna do alojamento.

[004] Simplesmente aumentar a força de acionamento (isto é, fornecer um motor de acionamento maior) para superar o ato de acunhar não é, na maioria dos exemplos, uma solução adequada ou satisfatória para o problema. O custo e limitações de espaço são, não obstante, duas restrições em simplesmente fornecer força de acionamento aumentada. Estabelecido que os materiais que estão sendo manuseados não são facilmente quebradiços, então um motor de acionamento maior aumenta o efeito de cunhar material entre o rotor de acionamento giratório e o alojamento ou partes estacionárias montadas no alojamento. Por conseguinte, um motor de acionamento pode exacerbar o problema, resultando em uma interrupção completa de operação e avaria do equipamento. Com materiais quebradiços, tal como carvão, o torque de acionamento é grande o bastante para quebrar ou pulverizar o material em peças menores que não penetrem entre o rotor de acionamento giratório e o alojamento ou partes estacionárias montadas no alojamento.

[005] Embora esse efeito de acunhar adverso possa não ser uma ocorrência regular e é provável que seja diferente para manusear diferentes tipos de material, quando isso ocorre, mesmo temporariamente, afeta a precisão e performance do alimentador em uma extensão inaceitável. Por causa da tendência do equipamento de enguiçar, tanto temporariamente quanto por períodos mais longos de tempo, devido ao ato de acunhar ser maior em operação de velocidade mais alta do equipamento, tornando mais lenta a operação do equipamento para reduzir a probabilidade de acunhar o material, embora possibilitando a probabilidade de acunhar, também é inaceitável.

[006] Para superar as deficiências de dispositivos existentes, é fornecido um novo alimentador de bomba para materiais volumosos. Um objetivo da presente invenção é fornecer um aperfeiçoado alimentador de bomba para materiais volumosos que minimize o emperramento dos

discos. Um objetivo relatado é impedir o enguiçamento, mesmo temporariamente, causado conforme o material que está sendo manuseado penetra entre o rotor de acionamento giratório e o alojamento ou partes estacionárias montado no alojamento. Um outro objetivo é evitar ter que aumentar a força de acionamento para superar o problema de acunhar. É ainda um outro objetivo da presente invenção obter essas vantagens dentro dos confins de custo e limitações de espaço. Ainda um outro objetivo dessa invenção é fornecer um alimentador de bomba para materiais volumosos adaptado para manusear uma ampla variedade de diferentes materiais supridos em diferentes dimensões. Objetivos adicionais são obter precisão e assegurar ótima performance do alimentador.

Sumário da Invenção

[007] Para obter esses e outros objetivos, e com vista a esses propósitos, a presente invenção fornece um alimentador de bomba para materiais volumosos. O alimentador de bomba para materiais volumosos, como construído de acordo com a presente invenção, inclui um alojamento tendo uma entrada, uma saída, e uma parede interna se estendendo da entrada do alojamento para a saída do alojamento. Esse alimentador de bomba para materiais volumosos também inclui um rotor de acionamento tendo um cubo giratório em torno de um eixo de rotação e uma pluralidade de discos de acionamento (são ilustrados dois, mas são possíveis mais) se estendendo do cubo em direção à parede interna do alojamento.

[008] As três modalidades ou características estruturais do alimentador de bomba para materiais volumosos reduzem a tendência do material para emperrar entre o rotor de acionamento e o alojamento ou outras partes estacionárias montadas no alojamento. Primeiro, a distância entre as bordas em circunferência dos discos de acionamento e a parede interna do alojamento aumenta da entrada para a saída na direção de rotação do rotor de acionamento. Segundo, uma vedação de escova

de baixa fricção disposta na periferia dos discos de acionamento veda a área entre a periferia dos discos de acionamento e a parede interna. Finalmente, um raspador de materiais tendo uma ponta flexível é montado no alojamento e se estende no rotor de acionamento entre os discos de acionamento. A parede interna do alojamento, os discos de acionamento, e o cubo definem um ducto de transferência de materiais através do que o material é transferido da entrada do alojamento para a saída do alojamento.

[009] As três modalidades da presente invenção podem ser independentemente incorporadas ao alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com a presente invenção. Alternativamente, qualquer das duas ou mesmo todas as três modalidades podem ser combinadas em um alimentador de bomba para materiais volumosos. Pelo menos para certas aplicações, tal combinação pode ser esperada para obter um efeito sinérgico.

[0010] É para ser entendido que tanto a descrição geral já mencionada quanto a descrição detalhada a seguir são exemplares, mas não são restritivas, da invenção.

Breve Descrição do Desenho

[0011] A invenção é melhor entendida a partir da descrição detalhada a seguir quando lida em conexão com o desenho em anexo. É enfatizado que, de acordo com a prática comum, as várias características do desenho não estão em escala. Ao contrário, as dimensões das várias características são arbitrariamente expandidas ou reduzidas para clareza. Incluídas no desenho estão as seguintes figuras:

[0012] A Figura 1 é uma vista explodida em perspectiva de um alimentador de bomba para materiais volumosos construído de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção;

[0013] A Figura 2 é uma vista lateral do alimentador de bomba para materiais volumosos mostrado na Figura 1;

[0014] A Figura 3 é um desenho esquemático da relação entre os discos de acionamento e a parede interna do alojamento do alimentador de bomba para materiais volumosos mostrado nas Figuras 1 e 2;

[0015] A Figura 4 é uma vista lateral mostrando a relação do cubo do rotor de acionamento e o raspador de materiais ilustrado na Figura 1;

[0016] A Figura 5 é uma vista lateral mostrando a relação do cubo do rotor de acionamento ilustrado na Figura 1 e um segundo raspador de materiais;

[0017] A Figura 6 é uma vista explodida em perspectiva de um alimentador de bomba para materiais volumosos construído de acordo com uma segunda modalidade da presente invenção;

[0018] A Figura 7 é uma vista explodida em perspectiva dos discos de acionamento do alimentador de bomba para materiais volumosos na Figura 6;

[0019] A Figura 8 é uma vista em perspectiva de um terceiro raspador de materiais do alimentador de bomba para materiais volumosos construído de acordo com uma terceira modalidade da presente invenção; e

[0020] A Figura 9 é uma vista explodida em perspectiva de um alimentador de bomba para materiais volumosos construído de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

[0021] Com referência às Figuras 1 e 2, um alimentador de bomba para materiais volumosos, construído de acordo com a presente invenção, inclui um alojamento 10 tendo uma entrada 12, uma saída 14, e uma parede interna 16 se estendendo da entrada 12 para a saída 14. Um alimentador de bomba para materiais volumosos, construído de acordo com a presente invenção, é geralmente similar em construção e operação às unidades descritas e ilustradas na patente U.S. 5.051.041

e patente U.S. 5.355.993, cujo conteúdo é aqui incorporado a título de referência.

[0022] O alimentador de bomba para materiais volumosos das Figuras 1 e 2 também tem um rotor de acionamento 18 tendo um cubo 20, que é giratório em torno de um eixo de rotação 22, e um par de discos de acionamento 24 que se estende para longe do cubo 20 em direção à parede interna 16 do alojamento 10. Para a modalidade da invenção que está sendo descrita, o cubo 20 e os discos de acionamento 24 são formados como uma unidade única, integral, monolítica. Os discos de acionamento 24 podem ser formados com descontinuidades se estendendo radialmente nas faces internas como descrito e ilustrado na patente U.S. 5.355.993 para facilitar a transferência de material da entrada 12 para a saída 14 do alojamento 10. Preferivelmente, cada uma das superfícies externas dos discos de acionamento 24 tem uma chanfradura 24a na borda em circunferência do disco de acionamento por uma razão a ser explicada abaixo.

[0023] O rotor de acionamento 18 é montado no alojamento 10 para rotação em torno do eixo de rotação 22 e é mantido no lugar por, por exemplo, um parafuso 25. Para a modalidade da invenção ilustrada nas figuras e que está sendo descrita, o rotor de acionamento 18 tem dois discos de acionamento 24. O rotor de acionamento 18 pode ser disposto, no entanto, para ter mais do que dois discos de acionamento 24. O número de discos de acionamento 24 a ser incluído no rotor de acionamento 18 depende da aplicação particular do alimentador de bomba para materiais volumosos (isto é, materiais que estão sendo transferidos, especificações de performance, etc.).

Primeira Modalidade

[0024] Como mostrado mais claramente na Figura 3, que é um desenho esquemático da relação entre os discos de acionamento 24 e a

parede interna 16 do alojamento 10, a distância entre as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10 aumenta da ENTRADA 12 do alojamento 10 para a SAÍDA 14 do alojamento 10 na direção de rotação do rotor de acionamento 18, que é em sentido horário como indicado pela seta para a modalidade da invenção ilustrada nas figuras e está sendo descrita. As discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10 podem ser conformados de diferentes formas para fornecer o espaçamento desejado entre os dois componentes. Para a modalidade da invenção ilustrada nas figuras e que está sendo descrita, os discos de acionamento 24 são circulares e se estendem para longe do cubo 20 perpendiculares ao eixo de rotação 22 do cubo 20, e a parede interna 16 do alojamento 10 é conformada em espiral. A parede interna 16 conformada em espiral do alojamento 10 pode ser definida pela equação em espiral de Arquimedes:

$$R = \theta * a$$

[0025] onde: "R" é o raio; "θ" é o ângulo polar; e "a" é a taxa de aumento radial dada em alguma unidade, tal como mm/grau. A distância entre as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10 é exagerada na Figura 3 para propósitos de ilustração.

[0026] Para a modalidade da presente invenção representada pela Figura 3, a distância crescente desejada entre as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10 é efetuada pela conformação em espiral da parede interna 16 do alojamento 10. A distância crescente desejada entre as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10 deve ser também obtida pelo desenho e provisão de componentes alternativos ou por uma combinação do desenho de tais componentes alternativos e do desenho da parede interna 16 do alojamento

10.

[0027] A parede interna 16 do alojamento 10, as superfícies internas dos discos de acionamento 24, e o cubo 20 definem um ducto de transferência de materiais através do que o material é transferido da entrada 12 do alojamento 10 para a saída 14 do alojamento 10. O rotor de acionamento 18 é girado por um motor (não-mostrado) acoplado ao rotor de acionamento 18 por um mecanismo adequado. Conforme o rotor de acionamento 18 é girado, os discos de acionamento 24 fazem com que o material, introduzido ao alimentador de bomba para materiais volumosos através da entrada 12 do alojamento 10, seja transferido para a saída 14 do alojamento 10 onde o material é descarregado do alimentador de bomba para materiais volumosos.

[0028] Os pedaços de material que estão sendo transferidos através do alimentador de bomba para materiais volumosos da entrada 12 para a saída 14 que inclina a cunha entre a parede interna 16 do alojamento 10 e as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 se movem em direção de rotação do rotor de acionamento 18 para um espaçamento maior entre as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10 e não penetram por causa do espaço crescente entre as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10. Em vez disso, esse material é descarregado através da saída 14. Por chanfradura das superfícies externas dos discos de acionamento 24 nas bordas em circunferência, as áreas de superfície das bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 são minimizadas, reduzindo desse modo a tendência do material a penetrar entre os discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10.

[0029] Com referência às Figuras 1, 2 e 4, um alimentador de bomba para materiais volumosos, construído de acordo com a presente invenção, preferivelmente inclui um raspador de materiais 26 que é

montado em um recesso 28 na parede interna 16 do alojamento 10 a jusante da saída 14 e a montante da entrada 12. O raspador de materiais 26 estende-se no rotor de acionamento 18 no espaço entre as faces internas dos discos de acionamento 24 quase tocando o cubo 20.

[0030] Certos materiais que são transferidos através do alimentador de bomba para materiais volumosos irão aderir, sob certas condições, ao rotor de acionamento 18. Tal material aderente pode não ser descarregado através da saída 14. O raspador de materiais 26 raspa o material aderente do rotor de acionamento 18 e, geralmente, esse material cai para trás e é descarregado com sucesso através da saída 14.

[0031] O raspador de materiais 26 tem duas superfícies 30 (somente uma é ilustrada na Figura 1) que faceia as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24. A distância entre as superfícies 30 do raspador de materiais 26 e as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 aumenta na direção de rotação do rotor de acionamento 18 a partir da distância entre a parede interna 16 do alojamento 10 e as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 na saída 14 do alojamento 10 para a distância entre a parede interna 16 do alojamento 10 e as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 na entrada 12 do alojamento 10. Em particular, as superfícies 30 do raspador de materiais 26 são continuações, em vigor, da parede interna 16 do alojamento 10, de modo que o material que não é descarregado na saída 14 que tende a penetrar entre o raspador de materiais 26 e as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 se move na direção de rotação do rotor de acionamento 18 para um espaçamento maior entre os discos de acionamento 24 e o raspador de materiais 26 e tanto cai para trás e é descarregado através da saída 14 quanto cai no material que é introduzido na entrada 12. O crescente espaço entre as superfícies 30 do raspador de materiais 26 e as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24, da SAÍDA 14 para a

ENTRADA 12, é ilustrada na Figura 3.

[0032] O raspador de materiais 26 que é ilustrado nas Figuras 1 e 4 tem uma pluralidade de pontas de raspar 26a, 26b, e 26c que raspa o material que não é descarregado na saída 14. Como ilustrado na Figura 4, o espaçamento entre o raspador de materiais 26 e o cubo 20, especificamente o espaçamento entre as pontas de raspar 26a, 26b, e 26c e o cubo 20, aumenta na direção de rotação do rotor de acionamento 18 da saída 14 para a entrada 12 para reduzir, ou mesmo eliminar, a tendência do material a penetrar entre o raspador de materiais 26 e o cubo 20. As pontas de raspar 26a, 26b, e 26c podem ser pontos em uma espiral ou simplesmente pontos que são espaçados do cubo 20 em distâncias desejadas.

[0033] Uma segunda forma de raspador de materiais 36 é ilustrada na Figura 5. O raspador de materiais 36 da Figura 5 tem uma superfície de raspagem contínua 40, em vez de uma pluralidade de pontas de raspar 26a, 26b, e 26c como em raspador de materiais 26 mostrado na Figura 4. O espaçamento entre a superfície de raspagem 40 do raspador de materiais 36 e o cubo 20 aumenta na direção de rotação do rotor de acionamento 18 da saída 14 para a entrada 12 para reduzir, ou mesmo eliminar, a tendência do material de penetrar entre o raspador de materiais 36 e o cubo 20. A superfície de raspagem 40 de raspador de materiais 36 pode ser conformada em espiral.

[0034] Na primeira modalidade da presente invenção descrita acima, a distância entre as bordas em circunferência dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10 aumenta da ENTRADA 12 do alojamento 10 para a SAÍDA 14 do alojamento 10 na direção de rotação do rotor de acionamento 18. O material que está sendo transferido através do alimentador de bomba para materiais volumosos não penetra por causa do espaço crescente entre as bordas em circun-

ferência dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10. Duas outras modalidades da presente invenção também reduzem a possibilidade do material emperrar os discos de acionamento 24 quando o alimentador de bomba para materiais volumosos está em operação.

Segunda Modalidade

[0035] Na segunda modalidade da presente invenção, como ilustrado nas Figuras 6 e 7, uma vedação de escova de baixa fricção 50 está disposta na periferia dos discos de acionamento 24. A vedação de escova 50 pode ser feita de um número de diferentes materiais incluindo, por exemplo, cabo e limpador de tubulação. A vedação de escova 50 também pode ser construída por combinação de uma base feita de metal, tal como aço ao carbono, aço inoxidável, ou alumínio, com uma escova não-metálica feita de uma fibra natural ou sintética.

[0036] Não é necessário que a vedação de escova 50 forme uma vedação perfeita entre a periferia dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10. Embora uma pequena quantia de contato ocorra entre a vedação de escova 50 e a parede interna 16 do alojamento 10, a vedação de escova 50 induz a um pouco ou nenhuma fricção entre os discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10 conforme os discos de acionamento 24 giram. Uma vedação de baixa fricção é importante para impedir uma carga extra no motor de acionamento. Além do mais, a adição de vedação de escova 50 não introduz questões de tolerância no desenho do alimentador de bomba para materiais volumosos.

[0037] A vedação de escova 50 pode ser anexada à periferia de discos de acionamento 24 em uma variedade de formas. Por exemplo, a vedação de escova 50 pode ser aderida aos discos de acionamento 24 usando um adesivo tal como cola. Um método preferido atualmente para anexar a vedação de escova 50 aos discos de acionamento 24 é

fornecer uma ranhura ou canal 52 nas bordas dos discos de acionamento 24 que formam a periferia dos discos de acionamento 24. A vedação de escova 50 é embalada (isto é, acunhada) no canal 52 na borda de cada disco de acionamento 24. Naturalmente, vários métodos podem ser combinados para anexar a vedação de escova 50 aos discos de acionamento 24. Dessa maneira, por exemplo, a vedação de escova 50 pode ser tanto embalada no ou colada ao canal 52.

[0038] A vedação de escova 50 impede ou pelo menos minimiza a possibilidade de partículas, que sejam suficientemente grandes causarem problemas, de entrar na região entre as bordas periféricas dos discos de acionamento 24 e o alojamento 10. As partículas que são suficientemente pequenas para passarem através da vedação de escova 50 são improváveis de causar problemas. A vedação de escova 50 obtém sua função bem tanto para materiais em pó e em péletes. Um benefício específico obtido pela vedação de escova 50 para aplicações envolvendo materiais em pó é que o material não se aglomera ou tritura entre as bordas periféricas dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10.

[0039] A vedação de escova 50 impede ou pelo menos minimiza a possibilidade de partículas penetrarem entre as bordas periféricas dos discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10. A vedação de escova 50 também impede ou pelo menos minimiza a possibilidade de partículas passarem através da fenda formada entre os discos de acionamento 24 e a parede interna 16 do alojamento 10. Por conseguinte, a vedação de escova 50 ajuda a reter partículas no ducto de transferência de materiais definido pela parede interna 16 do alojamento 10, as superfícies internas dos discos de acionamento 24, e o cubo 20, impedindo as partículas de causarem problemas por interferência com componentes do alimentador de bomba para materiais volumosos fora do duto de transferência de materiais. Tal retenção também

obtém a vantagem de um alimentador de bomba para materiais volumosos limpador, minimizando a necessidade de limpar e promovendo o apelo estético do alimentador de bomba para materiais volumosos.

[0040] Como mencionado acima, os discos de acionamento 24 podem ser formados com descontinuidades se estendendo radialmente nas faces internas e ilustradas na patente U.S. 5.355.993 para facilitar a transferência de material da entrada 12 para a saída 14 do alojamento 10. Como ilustrado nas Figuras 6 e 7, as faces internas dos discos de acionamento 24 podem ter outras características que dão tal textura de faces. As covinhas 54 são mostradas nas Figuras 6 e 7. Por causa da ótima performance do duto de transferência de materiais em uma relação linear consistente entre a taxa de alimentação de material e a velocidade do alimentador de bomba para materiais volumosos, um deslizamento deve ser evitado. Alguma fricção entre os discos de acionamento 24 e o material que está sendo manuseado pelo alimentador de bomba para materiais volumosos impede o deslizamento e ajuda a assegurar uma velocidade linear de distribuição de materiais.

[0041] Como deve ser entendido por alguém versado na técnica, as duas modalidades da presente invenção descritas acima, podem ser independentemente incorporadas ao alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com a presente invenção. Alternativamente, as duas modalidades podem ser combinadas em um alimentador de bomba para materiais volumosos único. Pelo menos para certas aplicações, de tal combinação pode se esperar obter um efeito sinérgico.

Terceira Modalidade

[0042] Na terceira modalidade da presente invenção, como ilustrado nas Figuras 8 e 9, uma terceira forma de raspador de materiais 56 pode ter uma superfície de raspagem contínua 40 semelhante ao raspador de materiais 36 da Figura 5. Alternativamente, como ilustrado na Figura 9, o raspador de materiais 56 pode ter uma pluralidade de pontas

de raspar 26a, 26b, e 26c como tem o raspador de materiais 26 mostrado na Figura 4.

[0043] A função do raspador de materiais 56 é raspar os materiais manuseados pelo alimentador de bomba para materiais volumosos dos discos de acionamento 24 e do cubo 20 conforme os materiais saem do alimentador de bomba para materiais volumosos. Para muitos materiais, tal raspagem é desnecessária. O raspador de materiais 56 é especialmente adaptado para aquelas aplicações que requerem nenhum ou somente uma quantia mínima de raspagem. Especificamente, com relação ao raspador de materiais 26 da Figura 4 e ao raspador de materiais 36 da Figura 5, uma maioria da estrutura que forma o raspador de materiais 56 foi eliminada (mostrado melhor na Figura 8). Além disso, o raspador de materiais 56 foi fornecido com uma ponta flexível 58. A ponta flexível 58 pode ser feita de qualquer material adequado; um elastômero ou um transparente são aceitáveis. Preferivelmente, a ponta flexível 58 é condutiva de modo que uma carga eletrostática é dissipada. A carga eletrostática pode construir ou ser derivada de partículas carregadas através de um meio ou conduíte composto de materiais essencialmente não-condutores.

[0044] A ponta flexível 58 permite que o material introduza o alimentador de bomba para materiais volumosos através da entrada 12 no seu padrão normal, mas impede o material de fluir para trás para o ponto de descarga próximo à saída 14. Sendo a ponta flexível 58 inteiramente omitida do raspador de materiais 56, o material pode vazar para trás através do alimentador de bomba para materiais volumosos. Além disso, quando o alimentador de bomba para materiais volumosos está operando para o material de alimentação, algum material tende a ser carregado pelos discos de acionamento 24 e o cubo 20 além do ponto de descarga principalmente devido à carga estática do material. O material que está aderindo aos discos de acionamento 24 e ao cubo 20

tende a se tornar capturado ou acunhado entre os discos de acionamento 24 e o raspador de materiais, emperrando o alimentador de bomba para materiais volumosos. A ponta flexível 58 soluciona esse problema: os materiais que percorrem em círculo além do ponto de descarga tanto são dobrados pela ponta flexível 58 quanto se dirigem para a saída 14 ou passam pela ponta flexível 58 e reintroduzem na corrente de materiais dirigida para a descarga. O raspador de materiais 56 que tem ponta flexível 58 também impede que os materiais emperrem entre os lados dos discos de acionamento 24 e o raspador de materiais.

[0045] O raspador de materiais 56 fornece ainda uma outra vantagem. São discutidos acima os benefícios fornecidos por texturização das faces internas dos discos de acionamento 24 com tais características como as covinhas 54 mostradas nas Figuras 6 e 7. Deve ser similarmente vantajoso dar textura 60 ao cubo 20, mostrado na Figura 7, além de texturizar as faces internas dos discos de acionamento 24. A textura 60 no cubo 20 tem uma desvantagem, no entanto, porque a maioria dos materiais tende a penetrar as áreas texturizadas (por exemplo, covinhas) do cubo 20 e os raspadores de materiais 26, 36. Por conseguinte, para a maioria dos materiais manuseados pelo alimentador de bomba para materiais volumosos, não é possível texturizar o cubo 20 e os benefícios de tal texturização são perdidos. Porque o raspador de materiais 56 que tem ponta flexível 58 minimiza a tendência de materiais penetrar entre a textura 60 do cubo 20 e o raspador de materiais 56, no entanto, a incorporação do raspador de materiais 56 ao alimentador de bomba para materiais volumosos permite que o cubo 20 tenha textura 60. Por conseguinte, as vantagens de texturizada o cubo 20 são obtidas.

[0046] Como seria entendido por alguém versado na técnica, as três modalidades da presente invenção descritas acima podem ser independentemente incorporados ao alimentador de bomba para materiais vo-

lucosos de acordo com a presente invenção. Alternativamente, qualquer das duas ou mesmo todas três modalidades podem ser combinadas em um alimentador de bomba para materiais volumosos único. Pelo menos para certas aplicações, tal combinação pode ser esperada de obter um efeito sinérgico.

[0047] Embora ilustrado e descrito acima com referência a certas modalidades específicas, a presente invenção não pretende ser limitada aos detalhes mostrados. Preferencialmente, várias modificações podem ser feitas nos detalhes dentro do escopo e faixa de equivalentes das reivindicações e sem se afastar do espírito da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Alimentador de bomba para materiais volumosos compreendendo:

um alojamento (10) tendo:

(a) uma entrada (12),

(b) uma saída (14), e

(c) uma parede interna (16) se estendendo da entrada (12) para a saída (14); e

um rotor de acionamento (18) tendo:

(a) um cubo (20) giratório em torno de um eixo de rotação (22),

(b) uma pluralidade de discos de acionamento (24) tendo uma periferia e se estendendo para longe do cubo (20) em direção à parede interna (16) do alojamento (10),

caracterizado por:

um dispositivo disposto na periferia dos discos de acionamento (24) para vedar a área entre a periferia dos discos de acionamento (24) e a parede interna (16) do alojamento (10);

a parede interna (16) do alojamento (10), os discos de acionamento (24), e o cubo (20) definirem um duto de transferência de materiais através do qual material é transferido da entrada (12) do alojamento (10) para a saída (14) do alojamento (10).

2. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de a distância entre as bordas em circunferência dos discos de acionamento (24) e a parede interna (16) do alojamento (10) aumentar da entrada (12) do alojamento (10) para a saída (14) do alojamento (10) na direção de rotação do rotor de acionamento (18).

3. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de compreender

adicionalmente um raspador de materiais (26, 36, 56):

(a) montado no alojamento (10),

(b) estendendo-se para dentro do rotor de acionamento (18) entre os discos de acionamento (24), e

(c) tendo uma ponta flexível (58) impedindo o material tratado pelo alimentador de bomba para materiais volumosos de ou fluir para trás para um ponto de descarga próximo à saída (14) do alojamento (10) ou emperrar-se entre os discos de acionamento (24) e o raspador de materiais (26, 36, 56).

4. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de o dispositivo de vedação compreender uma vedação de escova de baixa fricção.

5. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de a vedação de escova ser feita de limpador de tubulação.

6. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de o dispositivo de vedação ser anexado aos discos de acionamento (24) usando um adesivo.

7. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de os discos de acionamento (24) possuírem um canal (52) formado na sua periferia e o dispositivo de vedação estar disposto no canal (52).

8. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de os discos de acionamento (24) possuírem faces internas texturizadas.

9. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de o alojamento (10) adicionalmente ter um recesso na

parede interna (16) a jusante da saída (14) do alojamento (10) e a montante da entrada (12) do alojamento (10) com relação à direção de rotação do rotor de acionamento (18) e o raspador de materiais (26, 36, 56) ser montado no recesso (28).

10. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de o raspador de materiais (26, 36, 56) também ter uma pluralidade de pontas de raspar (26a, 26b, 26c).

11. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de o raspador de materiais (26, 36, 56) também ter uma superfície de raspar contínua (40).

12. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de o cubo (20) ter uma superfície texturizada.

13. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de os discos de acionamento (24) compreenderem faces internas texturizadas.

14. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de a distância entre a periferia dos discos de acionamento (24) e a parede interna (16) do alojamento (10) aumentar continuamente a partir da entrada (12) do alojamento (10) para a saída (14) do alojamento (10) na direção de rotação do rotor de acionamento (18), assim provendo um aumento contínuo do espaço entre a periferia dos discos de acionamento (24) e a parede interna (16) do alojamento (10).

15. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de a parede interna (16) ter a forma de espiral.

16. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de a forma de espiral ser definida pela equação $R = \theta * a$.

17. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de o raspador de materiais (26, 36, 56) adicionalmente compreender pelo menos três pontas de raspar (26a, 26b, 26c) com uma distância entre as pontas de raspar (26a, 26b, 26c) que aumenta na direção de rotação do rotor de acionamento (18).

18. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de o raspador de materiais (26, 36, 56) adicionalmente compreender um raspador contínuo (26, 36, 56) próximo ao cubo (20) e uma distância entre a superfície de raspar (40) e o cubo (20) que aumenta na direção de rotação do rotor de acionamento (18).

19. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de a ponta flexível (58) ser configurada para dissipar carga eletrostática.

20. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de ocorrer um pequeno contato entre as vedações e a parede interna (16).

21. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de as vedações de baixo atrito compreenderem escovas de vedação (50).

22. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de as vedações de baixo atrito possuírem uma extensão

radial próxima à parede interior (16) do alojamento (10).

23. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de as vedações de baixo atrito serem configuradas para minimizar a entrada de material em uma área entre a periferia dos discos de acionamento (24) e a parede interior (16) do alojamento (10).

24. Alimentador de bomba para materiais volumosos de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado** pelo fato de o raspador de materiais (26, 36, 56) ter também uma superfície de raspar contínua (40) espelhando substancialmente a forma do rotor de acionamento (18) entre os discos de acionamento (24).

1/8

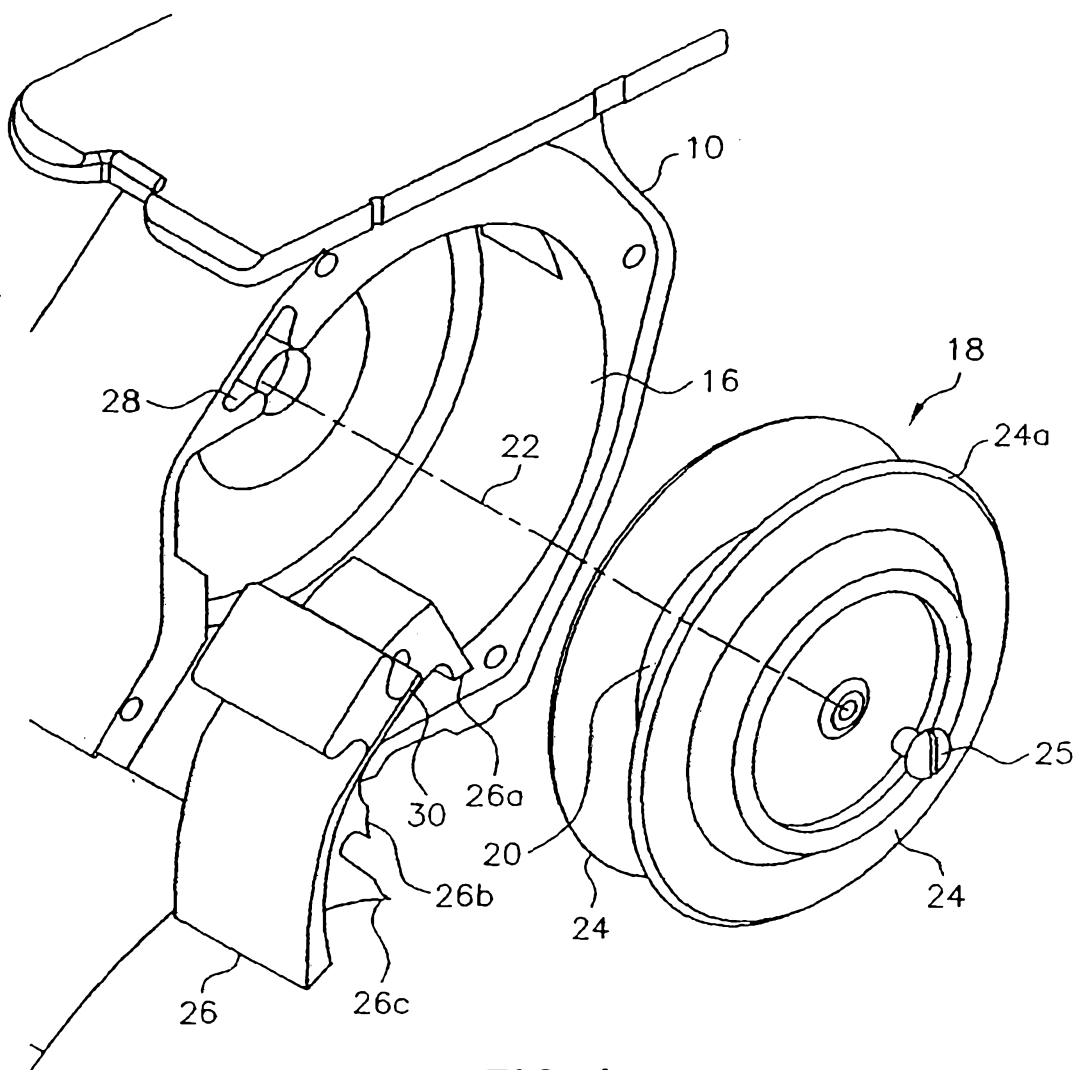
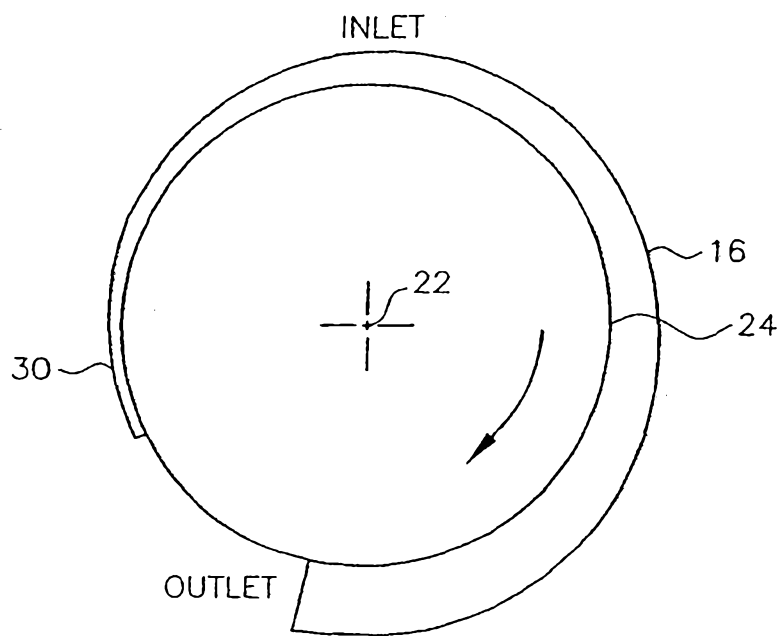
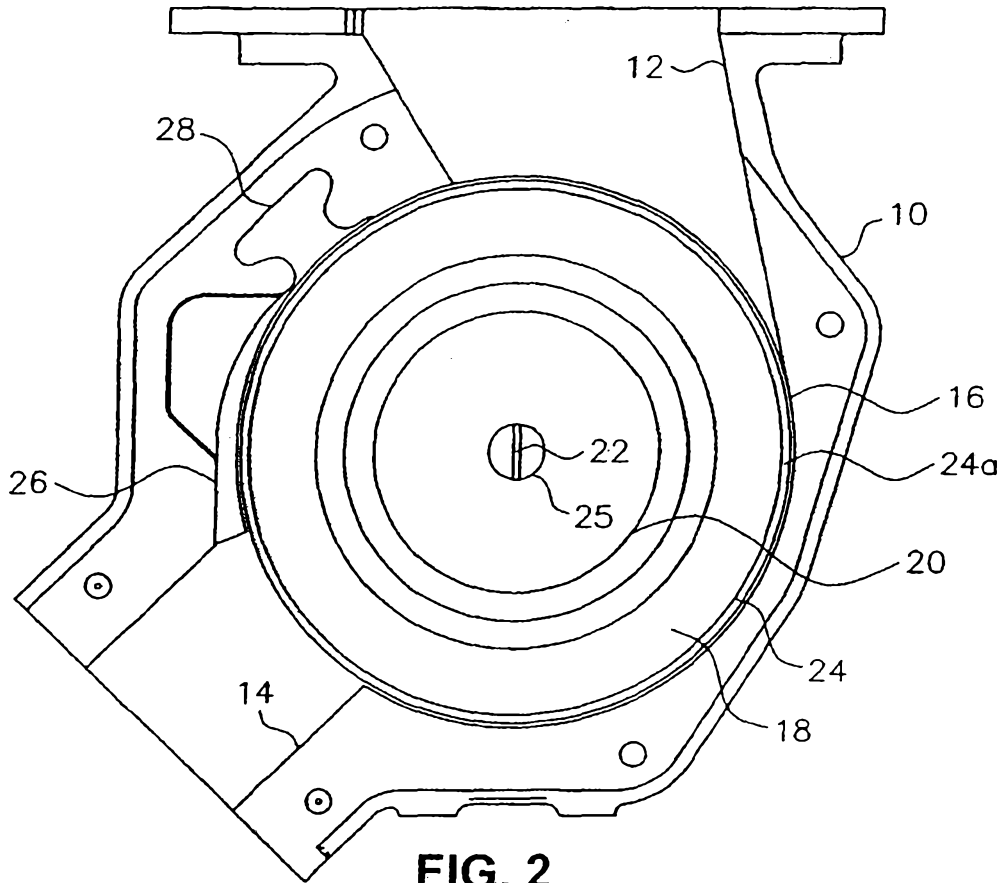


FIG. 1

2/8



3/8

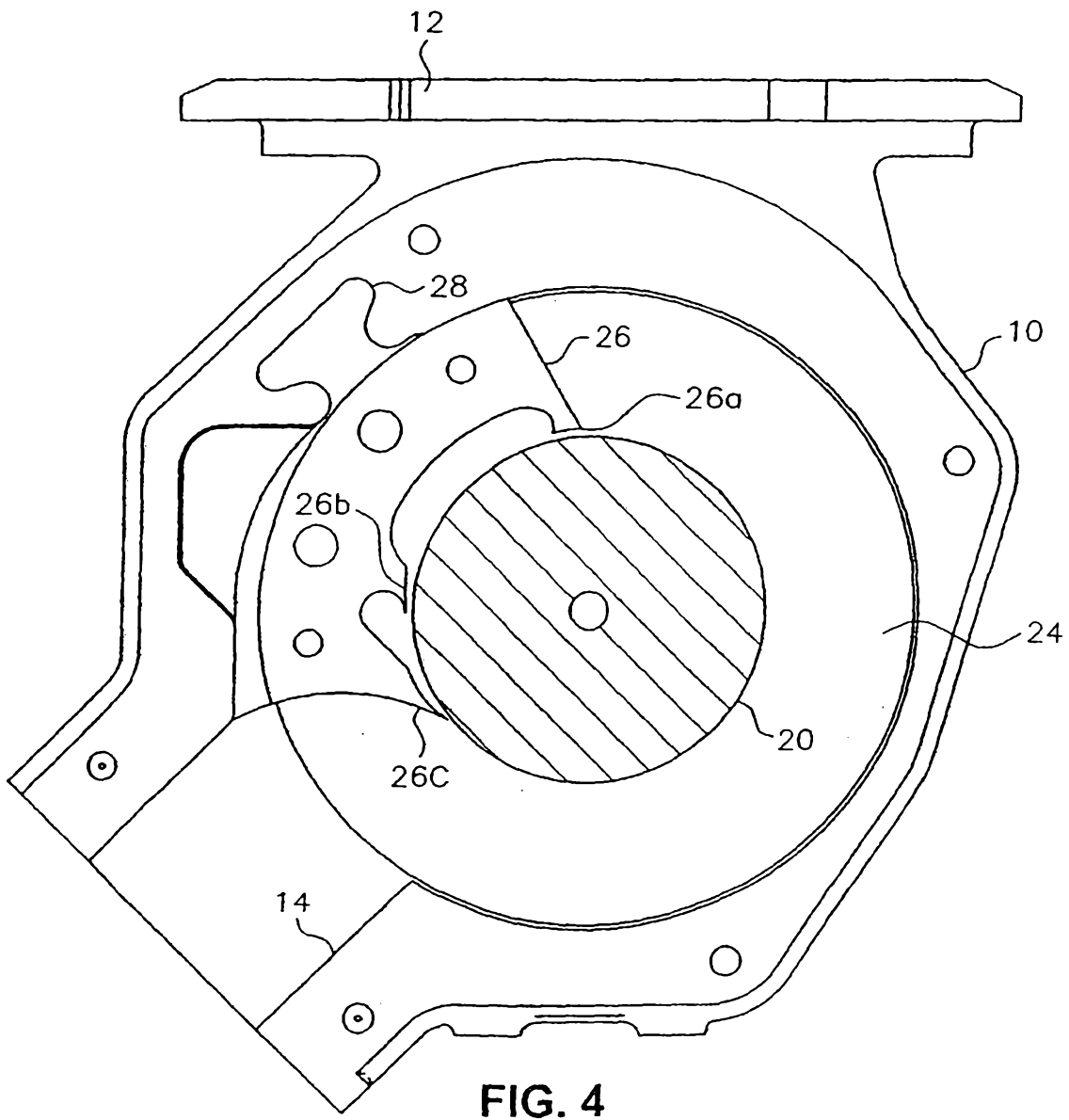


FIG. 4

4/8

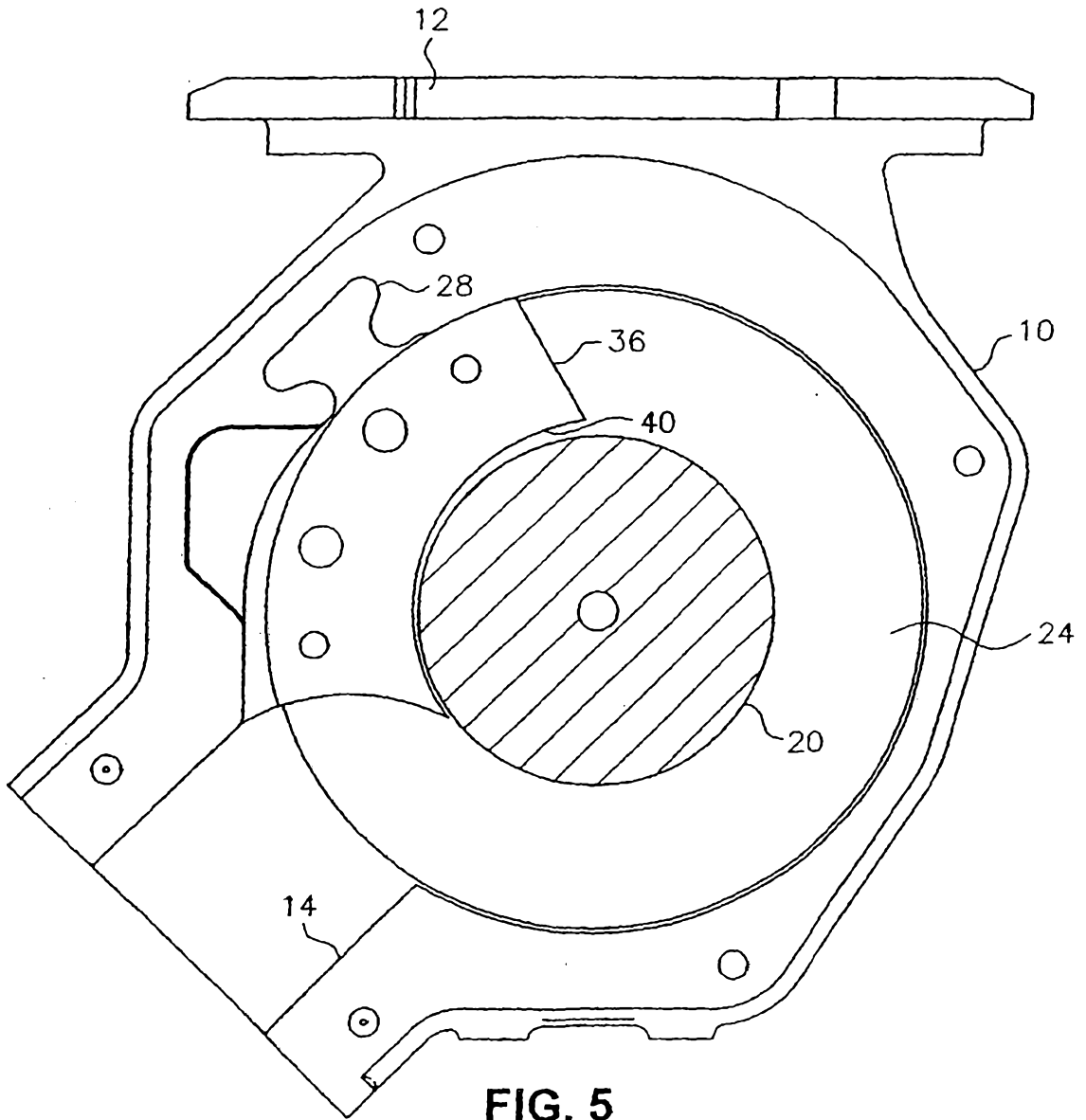


FIG. 5

5/8

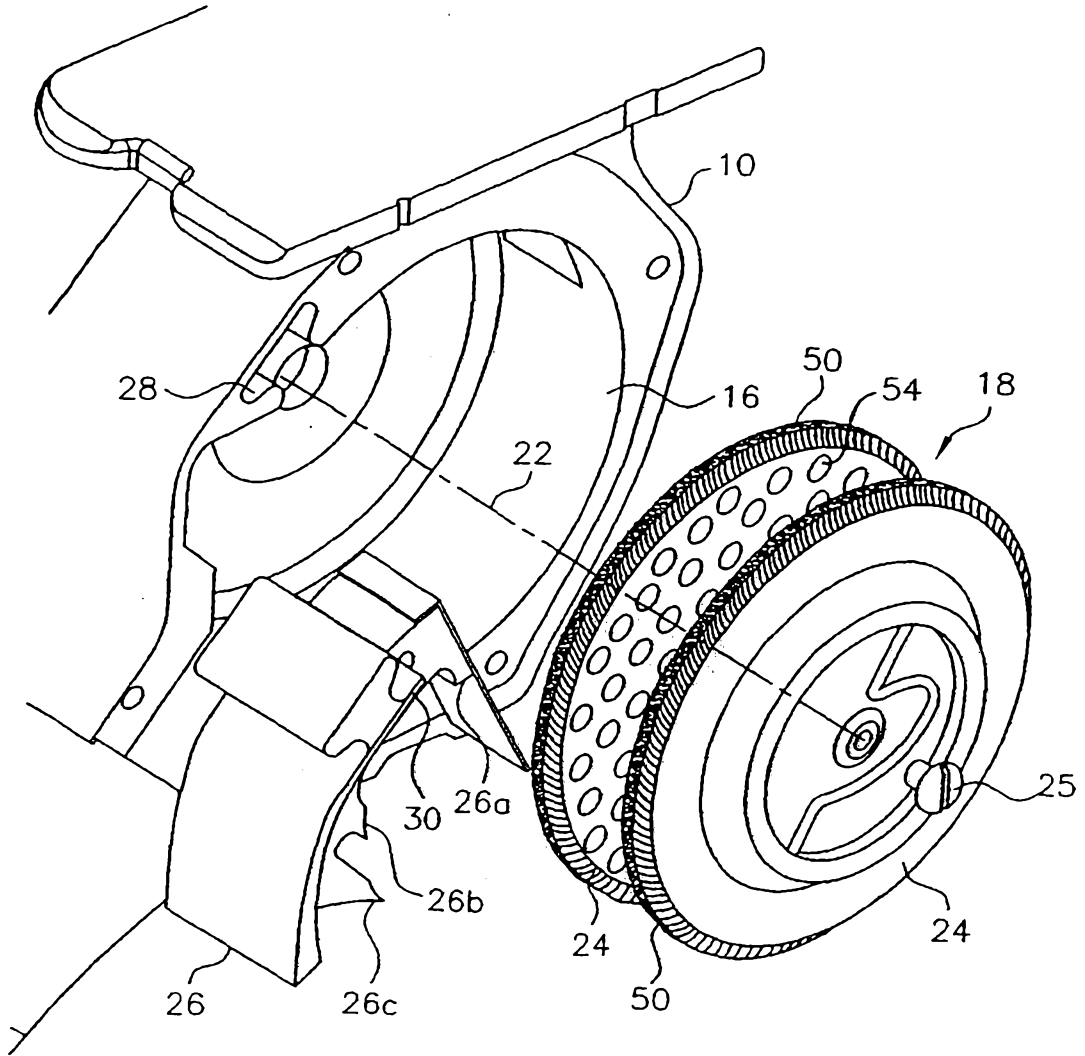


FIG. 6

6/8

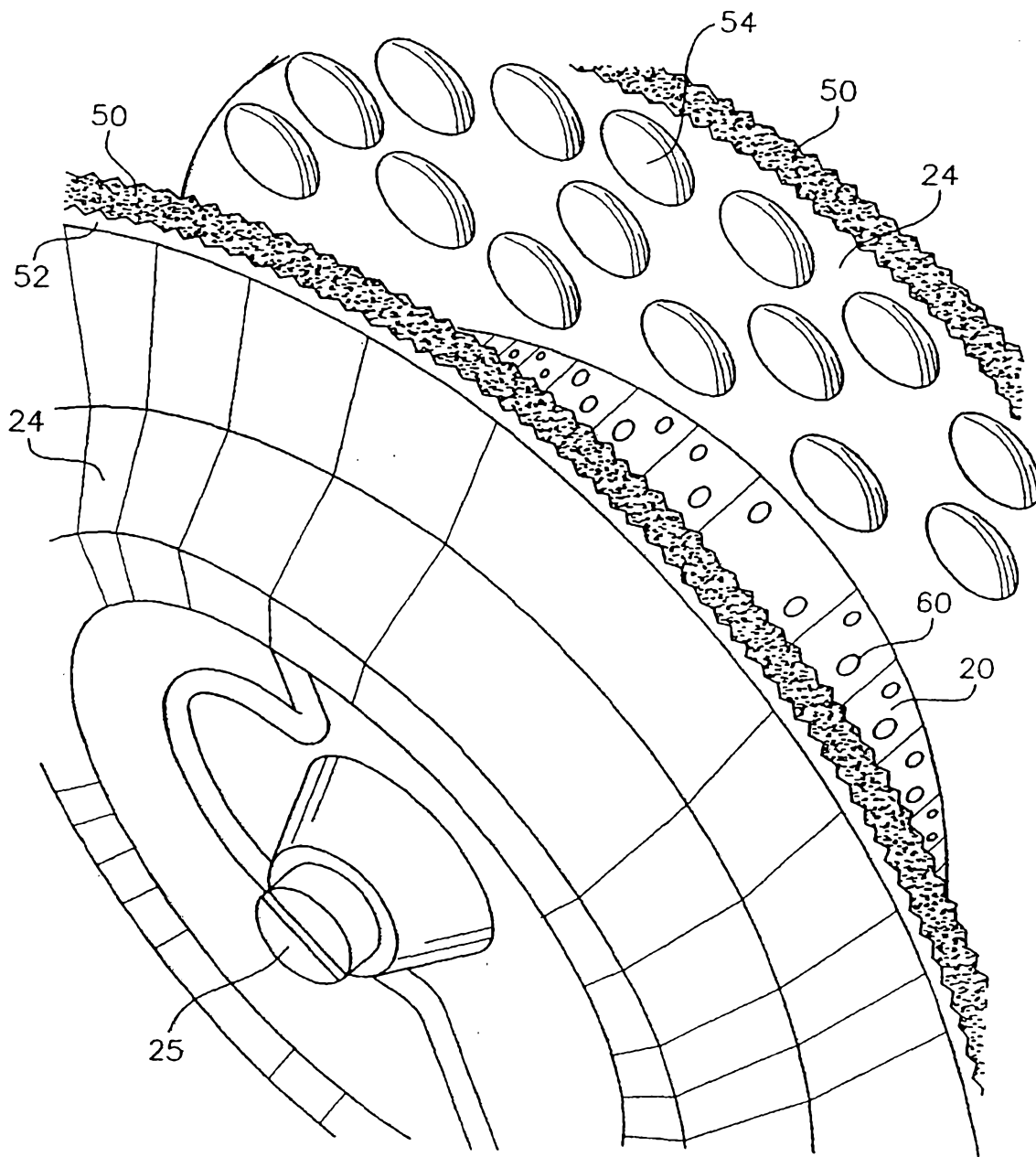


FIG. 7

P 104 1000

Leo

7/8

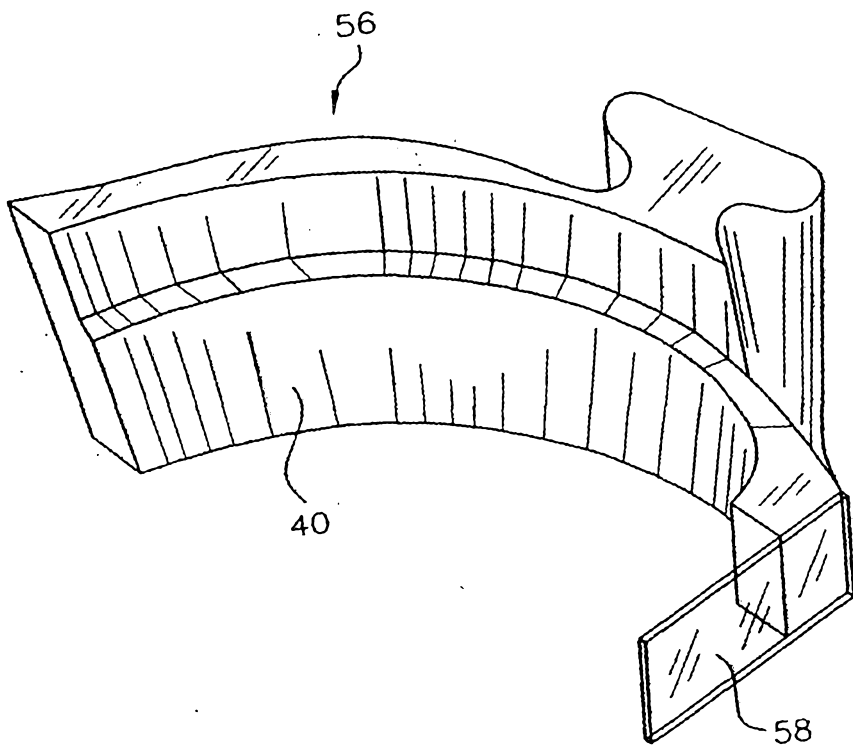


FIG. 8

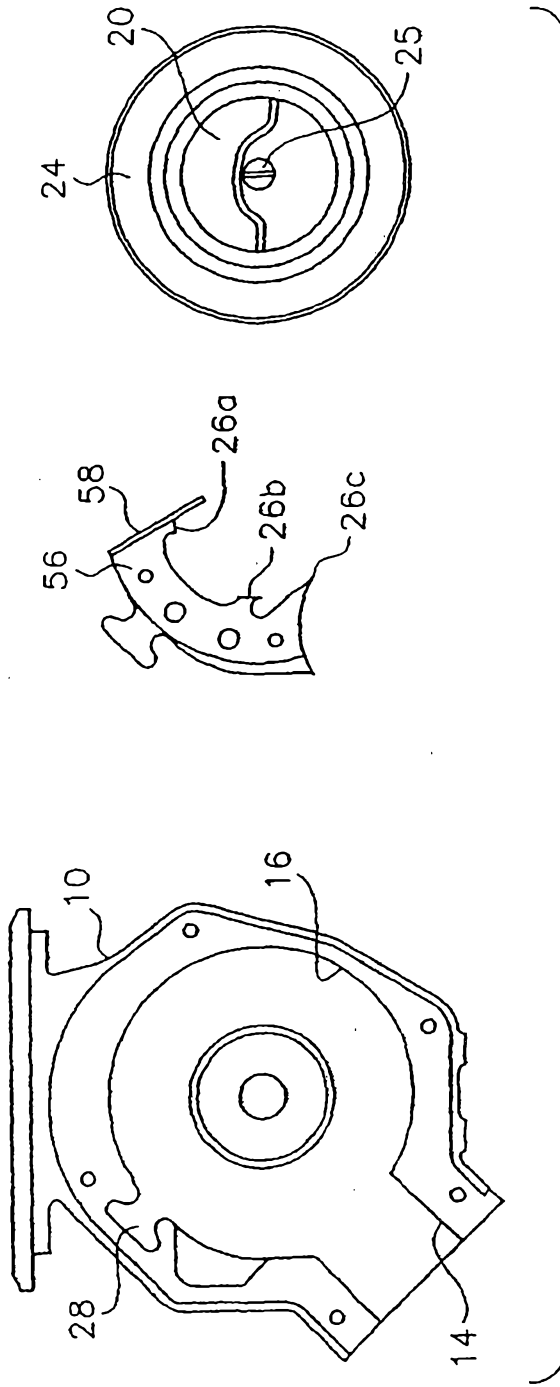


FIG. 9