



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

(11) PI 0810902-8 B1



(22) Data do Depósito: 06/02/2008

(45) Data de Concessão: 31/03/2020

(54) Título: CONJUNTO DE VÁLVULA PARA UM CILINDRO DE COMPRESSÃO DE UM COMPRESSOR, E, COMPRESSOR

(51) Int.Cl.: F16K 15/06.

(30) Prioridade Unionista: 11/04/2007 US 60/922,923.

(73) Titular(es): ZAHROOF VALVES, INC..

(72) Inventor(es): ZAHROOF MOHAMED.

(86) Pedido PCT: PCT US2008053239 de 06/02/2008

(87) Publicação PCT: WO 2008/127764 de 23/10/2008

(85) Data do Início da Fase Nacional: 09/10/2009

(57) Resumo: CONJUNTO DE VÁLVULA DE CABEÇOTE MÓVEL A presente invenção refere-se a um conjunto de válvula (20) que inclui uma placa de assento (42) apresentando uma pluralidade de condutos de fluido (44). O conjunto de válvula pode também incluir uma pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel (46). Em algumas concretizações, um conjunto de válvula de tal pluralidade inclui pelo menos um orifício de fluido e um alojamento (50) configurados para serem acoplados à placa de assento para facilitar o fluxo de um fluido através de um respectivo conduto de fluido via pelo menos um orifício de fluido do respectivo conjunto de cabeçote móvel.

“CONJUNTO DE VÁLVULA PARA UM CILINDRO DE COMPRESSÃO DE UM COMPRESSOR, E, COMPRESSOR”

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção se refere, de modo geral, a conjuntos de válvula. Mais particularmente, a presente invenção se refere a um novo conjunto de válvula de cabeçote móvel para uso com vários sistemas de controle de fluxo, incluindo sistemas de compressão.

Antecedentes

[0002] Esta seção se destina a introduzir o leitor a vários aspectos da técnica que podem se referir a vários aspectos da presente invenção, que são descritos e/ou reivindicados abaixo. Acredita-se que esta discussão seja útil para munir o leitor de informação antecedente para facilitar um melhor entendimento dos vários aspectos da presente invenção. Consequentemente, deve ser entendido que estas declarações devem ser lidas sob este ponto de vista e não como admissões da técnica anterior.

[0003] Conforme será apreciado, os fluidos, tais como gás natural e ar, apresentam uma ampla disposição de usos em aplicações industriais e comerciais. Por exemplo, o gás natural pode ser usado para prover energia a uma faixa de veículos, para aquecer casas durante o inverno, e para operar vários utensílios domésticos, tais como fornos ou secadoras de roupas. Além disso, o gás natural pode ser usado para gerar eletricidade para distribuição sobre uma rede elétrica, e pode ser usado na fabricação de uma disposição de produtos e materiais, incluindo vidro, aço e plástico, por exemplo.

[0004] A fim de atender a demanda de gás natural, as companhias podem despende uma quantidade significativa de tempo e recursos procurando, extraindo e transportando gás natural. Será apreciado que o gás natural pode ser produzido a partir de campos de petróleo, em cujo caso o gás pode ser referido como gás de topo de revestimento, ou de campos de gás natural. Como pode ser também apreciado, o transporte de tal gás natural, tal

como através de uma tubulação do local de produção para um consumidor, é geralmente facilitado pela compressão do gás através de um compressor.

[0005] Um tipo comum de compressor para tais aplicações é o compressor de alternativo. Tais compressores de alternativo são dispositivos de deslocamento positivo que geralmente utilizam um eixo de manivela que é acoplado a pistões, através de bielas e cruzetas, para alternadamente acionar os pistões e comprimir um fluido dentro de cilindros de compressão conectados. Como pode ser apreciado por aquele versado na técnica, o gás natural (ou algum outro fluido) é geralmente introduzido nas câmaras de compressão dos cilindros através de uma ou mais conjuntos de válvula de entrada ou de sucção e, depois da compressão, o fluido geralmente sai dos cilindros através de uma ou mais conjuntos de válvula de saída ou de descarga.

[0006] Além disso, um tipo comum de conjunto de válvula é o conjunto de válvula de cabeçote móvel que tradicionalmente inclui um conjunto de cabeçotes móveis disposto entre uma placa de assento e uma placa de proteção. Visto que muitos compressores rotineiramente operam em centenas ou milhares de rotações por minuto (rpm), tais cabeçotes móveis também se abrem e se fecham em uma velocidade similarmente alta. Devido a esta ciclagem rápida, a placa de assento, a placa de proteção e/ou os cabeçotes móveis muitas vezes ficarão desgastados com o tempo, levando à falha da válvula, não checados. Para impedir tal falha, um conjunto de válvula de cabeçote móvel desgastado típico pode precisar ser reparado ou reformado, tal como através da substituição dos cabeçotes móveis, da usinagem ou do recondicionamento das placas de assento e/ou proteção, ou similar. Naturalmente, tal manutenção é geralmente demorada e/ou custosa. Consequentemente, há necessidade de um conjunto de válvula de cabeçote móvel que exiba uma maior durabilidade e expectativa de vida e que permita uma manutenção mais fácil, mais rápida e mais econômica.

Sumário

[0007] Abaixo, são explicados certos aspectos que são proporcionais no escopo à invenção originalmente reivindicada. Deve ser entendido que estes aspectos são meramente apresentados para prover o leitor com um breve resumo de certas formas da invenção, estes aspectos não se destinando a limitar o escopo da invenção. Certamente, a invenção pode abranger uma variedade de aspectos que podem não ser explicados abaixo.

[0008] Concretizações da presente invenção se referem geralmente a um novo conjunto de válvula de cabeçote móvel. Em algumas concretizações, o conjunto de válvula inclui uma pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel, que são conectados à placa de assento comum. Em uma concretização, a pluralidade de conjunto de válvula inclui uma pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel individualmente capturado. Um conjunto de cabeçote móvel exemplificativa desta concretização pode incluir um único cabeçote móvel, uma ou mais buchas de impacto, e um ou mais membros de pressionamento, um alojamento e uma cobertura. Conforme discutido em mais detalhes abaixo, tal disposição pode permitir a substituição individual de componentes do conjunto de válvula em uma maneira eficiente. Além disso, em algumas concretizações, o uso de múltiplos conjuntos de cabeçote móvel, em vez de uma placa de proteção que é comum a todos os cabeçotes móveis, pode promover um fluxo mais eficiente de fluido através do conjunto de válvula e reduz o volume de espaço livre de um cilindro de compressor no qual o conjunto de válvula é instalado.

[0009] Vários refinamentos das características notados acima podem ocorrer em relação a vários aspectos da presente invenção. Características adicionais podem também ser incorporadas nestes vários aspectos. Estes refinamentos e características adicionais podem ocorrer individualmente ou em qualquer combinação. Por exemplo, várias características discutidas abaixo em relação a uma ou mais das concretizações ilustradas podem ser

incorporadas em qualquer dos aspectos da presente invenção descritos acima, sozinhas ou em combinação. Novamente, o breve resumo apresentado acima se destina apenas a familiarizar o leitor com certos aspectos e contextos da presente invenção sem limitação ao assunto reivindicado.

Breve Descrição dos Desenhos

[00010] Estes e outros aspectos, características e vantagens da presente invenção serão melhor entendidos quando da leitura da seguinte descrição detalhada com referência aos desenhos anexos, nos quais caracteres similares representam partes similares por todos os desenhos, em que:

a figura 1 é uma vista em perspectiva de um compressor de alternativo incluindo um conjunto de válvula exemplificativo de acordo com uma concretização da presente invenção;

a figura 2 é uma vista em seção transversal axial do compressor exemplificativo da figura 1, ilustrando os componentes internos do compressor de acordo com uma concretização da presente invenção;

a figura 3 é uma vista em perspectiva de um conjunto de válvula exemplificativo de acordo com uma concretização da presente invenção;

a figura 4 é uma vista em perspectiva adicional do conjunto de válvula da figura 3;

a figura 5 é uma vista em elevação de um conjunto de cabeçote móvel exemplificativo do conjunto de válvula das figuras 3 e 4, de acordo com uma concretização da presente invenção;

a figura 6 é uma vista em seção transversal parcial do conjunto de cabeçote móvel exemplificativo da figura 5, representando componentes internos do conjunto de cabeçote móvel de acordo com uma concretização da presente invenção;

a figura 7 é uma vista em seção transversal parcial do conjunto de cabeçote móvel da figura 5 de acordo com uma concretização da presente

invenção;

a figura 8 é uma vista em seção transversal parcial do conjunto de válvula exemplificativo das figuras 3 e 4, ilustrando vários componentes internos do conjunto de válvula, incluindo um cabeçote móvel orientado em uma posição fechada de acordo com uma concretização da presente invenção; e,

a figura 9 é uma vista em seção transversal parcial do conjunto de válvula exemplificativa ilustrada na figura 8, representando o cabeçote móvel em uma posição aberta de acordo com uma concretização da presente invenção.

Descrição Detalhada de Concretizações Específicas

[00011] Uma ou mais concretizações específicas da presente invenção serão descritas abaixo. Em um esforço para prover uma descrição concisa destas concretizações, todas as características de uma implementação atual poderão não ser descritas na especificação. Deve ser apreciado que, no desenvolvimento de qualquer dita implementação, como em qualquer projeto de engenharia ou de desenho, inúmeras decisões específicas de implementação têm que ser tomadas para atingir os objetivos específicos dos desenvolvedores, tal como concordância com limitações relacionadas ao sistema e relacionadas ao trabalho, que podem variar de uma implementação para outra. Ademais, deve ser apreciado que tal esforço de desenvolvimento poderia ser complexo e demorado, mas seria, contudo, uma rotina encarregada do desenho, da fabricação e da manufatura para aqueles versados na técnica apresentando o benefício desta descrição.

[00012] Quando da introdução de elementos de várias concretizações da presente invenção, os artigos "um/uma", "o/a" e "o dito/a dita" se destinam a indicar que há um ou mais dos elementos. Os termos "compreendendo", "incluindo" e "apresentando" se destinam a ser inclusivos e indicam que há elementos adicionais diferentes dos elementos listados. Além disso, o uso de "superior", "inferior", "acima", "abaixo", e de variações dos mesmos, é

formado para conveniência, não exigindo, porém, nenhuma orientação específica dos componentes.

[00013] De volta agora às figuras, um compressor exemplificativo 10 é provido na figura 1. Na concretização atualmente ilustrada, o compressor 10 inclui um par de cilindros de compressão 12 acoplado a uma armação 14. Conforme discutido em mais detalhes abaixo, uma variedade de componentes internos pode ser disposta dentro dos cilindros 12 e da armação 14 para permitir a compressão dos fluidos dentro do cilindro 12. Em uma concretização, o compressor 10 pode ser utilizado para comprimir gás natural. Entretanto, em outras concretizações, o compressor 10 pode ser configurado e/ou utilizado para comprimir outros fluidos. Um acionador ou uma fonte de potência mecânica 16, tal como um motor ou um motor elétrico, pode ser acoplada ao compressor 10 para prover potência mecânica a vários componentes internos e para permitir a compressão do fluido dentro dos cilindros 12. Para facilitar o acesso a tais componentes internos, conforme pode ser desejado para fins de diagnóstico e de manutenção, aberturas na armação 14 podem ser providas e seletivamente acessadas através de coberturas removíveis dispostas sobre as aberturas.

[00014] Além disso, os cilindros exemplificativos 12 incluem rebaixos capeados 18 configurados para receber conjuntos de válvula, tal como o conjunto de válvula 20. Enquanto apenas um único conjunto de válvula 20 é ilustrado, será apreciado que, em várias concretizações, conjuntos de válvula adicionais serão incluídos dentro de alguns ou de todos os outros rebaixos capeados 18. Será também apreciado que os cilindros 12 podem incluir condutos de fluido internos entre os rebaixos 18 e os conjuntos de válvula 20 para facilitar o fluxo de um fluido para dentro e para fora dos cilindros 12 através de tais conjuntos de válvula. Adicionalmente, vários componentes de instalação, tais como gaiolas ou prendedores, podem ser empregados para facilitar a montagem dos conjuntos de válvula 20 dentro dos rebaixos 18.

[00015] Embora o compressor exemplificativo 10 seja ilustrado como um compressor de alternativo de dois tempos, outras configurações de compressor podem também empregar e se beneficiar das técnicas atualmente descritas. Por exemplo, em outras concretizações, o compressor 10 pode incluir um número diferente de tempos de cilindro, tal como um compressor de quatro tempos, um compressor de seis tempos, um compressor de alternativo sem acoplamento, um compressor de parafuso, ou similar. Além disso, outras variações são também idealizadas, incluindo variações na duração do tempo, na velocidade de operação, e no tamanho, apenas para indicar algumas.

[00016] Uma vista em seção transversal do compressor exemplificativo 10 é provida na figura 2, a qual ilustra inúmeros componentes internos exemplificativos do compressor da figura 1. Na concretização atualmente ilustrada, a armação 14 do compressor exemplificativo 10 inclui um corpo ou alojamento central 22 que geralmente define um volume interno 24, no qual podem ser recebidos vários componentes internos, tal como um eixo de manivela 26. Em uma concretização, o corpo central 22 pode ter uma forma geralmente curva ou cilíndrica. Deve ser notado, contudo, que o corpo central 22 pode ter outras formas ou configurações em total acordo com as presentes técnicas.

[00017] Em operação, o acionador 16 gira o eixo de manivela 26 sustentado dentro do volume interno 24 da armação 14. Em uma concretização, o eixo de manivela 26 é acoplado às cruzetas 30 através de bielas 28 e de pinos 32. As cruzetas 30 são dispostas dentro de guias de cruzetas 34, que geralmente se estendem do corpo central 22 e facilitam a conexão dos cilindros 12 ao compressor 10. Em uma concretização, o compressor 10 inclui duas guias de cruzeta 34 que se estendem geralmente na perpendicular a partir de lados opostos do corpo ou alojamento central 22, embora outras configurações sejam também idealizadas. Como pode ser

apreciado, o movimento rotacional do eixo de manivela 26 é transferido através das bielas 28 para o movimento linear recíproco das cruzetas 30 dentro das guias de cruzeta 34.

[00018] Conforme notado acima, os cilindros 12 são configurados para receber um fluido para compressão. As cruzetas 32 são acopladas a pistões 36 dispostos dentro das câmaras de compressão interna dos cilindros 12, e o alternativo das cruzetas permite a compressão de fluido dentro das câmaras de compressão através dos pistões 36. Particularmente, como um pistão 36 é acionado para frente (isto é, para fora do corpo central 22) para um cilindro 12, o pistão 36 força o fluido dentro do cilindro em um volume menor, aumentando assim a pressão do fluido. Uma válvula de descarga, tal como o conjunto de válvula 20, pode então se abrir para permitir que o fluido pressurizado ou comprimido saia do cilindro 12. O pistão 36 pode então bater de costas, e fluido adicional pode entrar no cilindro 12 através de uma válvula de entrada, que pode também compreender um conjunto de válvula 20, para compressão da mesma maneira descrita acima. Além disso, como será apreciado, os cilindros 12 podem ser configurados para facilitar a compressão de fluido tanto nos tempos para frente como para trás do pistão 36. Por exemplo, como o pistão 36 se move para frente na maneira discutida acima para comprimir o fluido em um lado do pistão, o fluido adicional pode ser introduzido no cilindro no lado oposto do pistão. Tal fluido seria então comprimido no tempo traseiro do pistão 36.

[00019] Vistas em perspectiva superior e inferior de um conjunto de válvula 20 exemplificativo são respectivamente providas nas figuras 3 e 4. Nesta concretização, o conjunto de válvula 20 inclui uma placa de assento 42 apresentando inúmeros orifícios ou condutos de fluido 44, que permitem que um fluido, tal como gás natural, flua através do conjunto de válvula 20. A placa de assento 42 é formada de metal, ou de algum outro material de alta resistência. Conforme discutido em mais detalhes abaixo, o conjunto de

válvula 20 exemplificativa também inclui uma pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel 46 acoplada à placa de assento 42. Em algumas concretizações, os conjuntos de cabeçote móvel 46 se estendem geralmente de um primeiro lado da placa de assento 42, e incluem cabeçotes móveis 48 que seletivamente controlam o fluxo de um fluido através dos orifícios de fluido 44 em um segundo lado da placa de assento 42 oposto ao primeiro lado, conforme geralmente ilustrado nas figuras 3 e 4, e conforme discutido em mais detalhes abaixo. Em uma concretização, os cabeçotes móveis 48 são formados de plástico, embora outros materiais, tal como metal ou cerâmica, possam ser utilizados em total acordo com as presentes técnicas.

[00020] Características adicionais dos conjuntos de cabeçote móvel 46 de certas concretizações podem ser melhor entendidas com referência às figuras 57. Particularmente, a figura 5 é uma vista em elevação frontal de um conjunto de cabeçote móvel 46 exemplificativo, enquanto as figuras 6 e 7 ilustram vários componentes internos do conjunto de cabeçote móvel 46. Conforme ilustrado na figura 5, o conjunto de cabeçote móvel 46 inclui um alojamento 50 apresentando uma porção de montagem, tal como uma superfície rosqueada 52. Em algumas concretizações, incluindo aquelas ilustradas nas figuras 57, por exemplo, o alojamento 50 é configurado para receber apenas um único cabeçote móvel 48. Em outras concretizações, contudo, o alojamento 50 pode receber múltiplos cabeçotes móveis 48.

[00021] O conjunto de cabeçote móvel 46 pode também incluir uma bucha de impacto 56 acoplada ao alojamento 50. Em tal concretização, o cabeçote móvel 48 pode se abrir e se fechar contra a bucha de impacto 56 para seletivamente controlar o fluxo de um fluido através do alojamento 50. Em certas concretizações, a bucha de impacto 56 pode ser acoplada ao alojamento 50 através de um ou mais espaçadores 58. Um espaçador 58 pode, em algumas concretizações, ser dividido para facilitar o conjunto dos componentes. Além disso, a bucha de impacto 56 pode também incluir um ou

mais rebaixos ou ranhuras 68 para facilitar a vedação da bucha de impacto 56 com a placa de assento 42. Deve ser notado que o alojamento 50, a bucha de impacto 56, e um ou mais espaçadores 58 podem ser formados de qualquer número de materiais adequados, incluindo uma variedade de plásticos e/ou metais. Por exemplo, em uma concretização, o alojamento 50 é formado de metal, enquanto a bucha de impacto 56 e um espaçador 58 são formados de um ou mais plásticos. Adicionalmente, será apreciado que estes componentes podem ser formados através de qualquer processo de fabricação adequado.

[00022] Conforme pode ser visto nas figuras 6 e 7, o cabeçote móvel exemplificativo 48 inclui uma cabeça de válvula 60 que se abre e se fecha contra a bucha de impacto 56, conforme discutido acima, e uma haste de válvula 62, que é disposta em uma porção de recebimento 64 do alojamento 50 e se estende para uma região ou volume interno 66 geralmente definido pelo alojamento 50 e por uma tampa ou cobertura 54. Em uma concretização, a cobertura 54 é formada de plástico, embora outros materiais possam ser usados de acordo com as presentes técnicas. A cobertura 54 pode ser removivelmente acoplada ao alojamento 50 para encerrar uma variedade de componentes internos do conjunto de cabeçote móvel 46. Por exemplo, em algumas concretizações, a cobertura 54 inclui uma superfície rosqueada 70 que coopera com uma superfície complementar 72 do alojamento 50, permitindo que a cobertura 54 seja atarraxada e desatarraxada do alojamento 50. Além da haste 62, outros componentes que podem também ser dispostos dentro da região interna 66 incluem elementos ou membros de pressionamento. A cobertura 54 e o alojamento 50 cooperam para isolar os componentes dispostos dentro da região interna 66 do fluido que flui através do conjunto de válvula 20, e estes componentes são geralmente protegidos de partículas no fluxo de fluido. Além disso, quando usados como um membro de válvula de entrada para um cilindro de compressão, o alojamento 50, a cobertura 54, e os componentes dentro do conjunto de cabeçote móvel 46 da

região interna 66 são geralmente dispostos a montante das superfícies de vedação (a cabeça de válvula 60 e a bucha de impacto 56, por exemplo) e são isolados e geralmente protegidos de altas temperaturas e pressões dentro da câmara de compressão (a jusante da cabeça de válvula 60) durante a operação.

[00023] Conforme será apreciado, uma válvula de cabeçote móvel geralmente inclui um ou mais de tais membros de pressionamento configurados para aplicar uma força de pressionamento a um cabeçote móvel. Em algumas concretizações, tal como ilustrado na figura 6, o conjunto de cabeçote móvel 46 inclui ímãs de pressionamento 76 e 78 dispostos nos rebaixos 80 e 82 no alojamento 50 e um transportador 84, respectivamente. O transportador 84 pode ser acoplado à haste 62 através de um ou mais calços ou membros afilados 86. Nesta disposição, o conjunto de transportador acoplada à haste 62 (incluindo o ímã 78 e o transportador 84) será submetida ao alternativo com o cabeçote móvel 48 durante a operação do conjunto de cabeçote móvel 46, conforme discutido abaixo. Adicionalmente, em algumas concretizações, uma bucha de impacto 88, que pode ser formada de plástico ou de qualquer outro material adequado, é disposta entre o alojamento 50 e o transportador 84, e pode reduzir o desgaste nestes componentes. Deve ser notado que, enquanto o conjunto de cabeçote móvel 46 pode ser magneticamente acionado em algumas concretizações, uma mola 90 pode ser usada em outras concretizações além ou no lugar dos ímãs 76 e 78, conforme geralmente ilustrado na figura 7.

[00024] Vantajosamente, nas concretizações atualmente ilustradas, o conjunto de cabeçote móvel 46 é configurado para facilitar a manutenção eficiente de um ou mais dos componentes do conjunto. Notavelmente, a concretização atualmente disposta permite que muitos dos componentes do conjunto de cabeçote móvel 46, incluindo o cabeçote móvel 48, o alojamento 50, a cobertura 54, a bucha de impacto 56, e vários componentes internos, sejam substituídos individualmente, sem exigir a substituição de todo o

conjunto de cabeçote móvel 46. Por exemplo, com o tempo, uma ou ambas as buchas de impacto 56 e 88 podem exibir desgaste proveniente do contato repetido com o cabeçote móvel 48. Em tal caso, o conjunto de cabeçote móvel individual 46 pode ser removido da placa de assento 42, e o cabeçote móvel 48 e as buchas de impacto desgastadas 56 e/ou 88 podem ser removidos do alojamento 50, e o cabeçote móvel 48 pode ser reinstalado com novas buchas de impacto 56 e/ou 88. Além disso, em algumas concretizações, pelo fato de uma vedação ser formada entre o cabeçote móvel 48 e a bucha de impacto 56, a inclusão de uma bucha de impacto 56 reduz ou elimina a necessidade de acabamento (ou recondicionamento) da placa de assento 42 a fim de facilitar a vedação da placa de assento 42 diretamente com o cabeçote móvel 48. O conjunto de cabeçote móvel reformada 46 pode ser então reconectado à placa de assento 42 e o conjunto de válvula 20 pode ser colocado de volta em serviço. Também, em algumas concretizações, a placa de assento 42 inclui uma superfície rosqueada 92 (figura 8) que coopera com a superfície rosqueada 52 do alojamento 50 para facilitar a simples conexão e remoção do conjunto de cabeçote móvel 46 da placa de assento 42, adicionalmente aumentando, assim, a facilidade com o qual o conjunto de válvula 20 pode ser montado e mantido.

[00025] Deve também ser notado que enquanto certas concretizações do conjunto de válvula 20 podem compreender a placa de assento 42 e um ou mais conjuntos de cabeçote móvel 46, além de outros componentes, outras concretizações de acordo com a presente invenção podem consistir na, ou essencialmente consistir na placa de assento 42 e em um ou mais conjuntos de cabeçote móvel 46. Similarmente, enquanto um conjunto de cabeçote móvel 46 de algumas concretizações podem compreender outros componentes além do cabeçote móvel 48, do alojamento 50, da cobertura 54, das buchas de impacto 56 e 88, do espaçador 58, e de outros elementos internos explicitamente discutidos acima, em outras concretizações, o conjunto de

cabeçote móvel 46 consiste em, ou consiste essencialmente nestes elementos ou em alguma subcombinação dos mesmos. Além disso, enquanto certas concretizações do conjunto de válvula 20 incluem uma pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel 46, deve ser notado que outras concretizações podem incluir em vez disso apenas um único conjunto de cabeçote móvel 46 em total acordo com as presentes técnicas.

[00026] Características adicionais de um conjunto de válvula 20 exemplificativo são ilustradas nas vistas em seção transversal das figuras 8 e 9. Na concretização atualmente ilustrada, um conjunto de cabeçote móvel 46 é acoplado a um orifício de fluido 44 da placa de assento 42 através das superfícies rosqueadas 52 e 92, conforme discutido acima. Outros mecanismos de conexão ou mecanismos de conexão adicionais, contudo, poderiam ser providos em total acordo com as presentes técnicas. Por exemplo, nas várias concretizações, a placa de assento 42 pode incluir extensões externamente rosqueadas configuradas para receber porções de conjunto internamente rosqueadas dos alojamentos 50, os alojamentos 50 podendo ser acoplados à placa de assento 42 através de um prendedor, ou similar. Adicionalmente, enquanto a porção de montagem do alojamento 50 é diretamente acoplada à placa de assento 42, em certas concretizações, a porção de montagem do alojamento pode ser acoplada à placa de assento 42 através de um ou mais membros intermediários, tal como um encaixe de niple, em outras concretizações.

[00027] Em operação, os ímãs 76 e 78 são posicionados para serem mutuamente repelidos e para geralmente aplicar uma força no cabeçote móvel 48 que pressiona a cabeça de válvula 60 na direção do alojamento 50. Entretanto, uma força oposta será aplicada ao cabeçote móvel 48, quando a pressão acima da cabeça de válvula 60 (por exemplo, a região geralmente definida por um orifício 96 do alojamento 50) exceder a pressão na região imediatamente abaixo da cabeça de válvula 60. Conforme será apreciado,

quando a força de pressionamento for maior do que a força oposta, uma superfície superior 98 da cabeça de válvula 60 irá geralmente engatar uma superfície complementar 100 da bucha de impacto 56 para formar uma vedação entre estas duas superfícies, conforme ilustrado na figura 8. Deve ser notado, contudo, que a superfície superior 98 pode, em vez disso, atingir e vedar contra alguma outra superfície do conjunto de cabeçote móvel 46, tal como o alojamento 50, em outras concretizações.

[00028] Com um diferencial de pressão suficiente entre a região dentro do orifício 96 e a região abaixo da cabeça de válvula 60, a força oposta resultante de tal diferencial de pressão irá exceder a força de pressionamento aplicada pelos ímãs 76 e 78 (ou pela mola 90), bem como quaisquer forças de atrito, fazendo com que a cabeçote móvel 48 se mova para a posição aberta ilustrada na figura 9. Nesta posição, a abertura da cabeça de válvula 60 com relação à placa de assento 42 permite que o fluido flua do lado da placa de assento 42 a partir da qual os conjuntos de cabeçote móvel 46 geralmente se estendem, através de orifícios de fluido 94 do alojamento 50 para o orifício 96 do alojamento 50, para o lado oposto da placa de assento 42 e além da cabeça de válvula 60. Quando totalmente aberta, uma superfície inferior 102 do transportador 84 pode se apoiar em uma superfície superior 104 da bucha de impacto 88.

[00029] Deve também ser notado que, em algumas concretizações, o uso de conjuntos de cabeçote móvel 46 com placa de assento 42 permite que o conjunto de válvula 20 seja montado e operado sem uma placa de proteção, adicionalmente reduzindo os custos de fabricação e manutenção de tais conjuntos de válvula 20. Adicionalmente, será apreciado que a exclusão de uma placa de proteção convencional possa também reduzir o custo de fabricação associado à produção da placa de assento 42, tal como com a eliminação da necessidade de usinar a placa de assento 42 para acoplamento à placa de proteção. Além disso, em um conjunto de válvula de cabeçote móvel

tradicional, a placa de proteção apresenta inúmeros orifícios de fluido que permitem que o fluido flua através da placa de proteção. O corpo da placa de proteção no conjunto de válvula de cabeçote móvel tradicional, contudo, impede de alguma forma tal fluxo, na medida em que o fluido pode apenas passar através do corpo via os orifícios de fluido. Contrariamente, em algumas concretizações da presente invenção, o uso dos conjuntos de cabeçote móvel individuais 46, em vez de uma placa de proteção convencional, reduz a quantidade de material impedindo o fluxo de fluido através do conjunto de válvula 20, e resulta em uma menor resistência e em uma maior eficiência do que os conjuntos de válvula de cabeçote móvel convencionais.

[00030] Além disso, em uma concretização na qual um conjunto de válvula 20 é posicionada como um conjunto de válvula de entrada do cilindro 12, o volume de espaço livre do cilindro 12 pode ser reduzido em comparação aos conjuntos de válvula de cabeçote móvel tradicionais que incluem uma placa de proteção aumentando, assim, a eficiência volumétrica do cilindro 12. Mais particularmente, quando um conjunto de válvula de cabeçote móvel tradicional apresentando uma placa de proteção for usado como uma válvula de entrada para um cilindro 12, os orifícios de fluido na placa de proteção abaixo dos cabeçotes móveis do conjunto tradicional serão acrescentados ao volume de espaço livre do cilindro (geralmente o volume do cilindro entre as vedações da(s) válvula(s) de entrada e de saída que não é atravessado pelo elemento de compressão), na medida em que o pistão 36 geralmente se estende através de uma câmara de compressão do cilindro 12, e não entra nos orifícios de fluido da placa de proteção. Em uma concretização na qual um conjunto de válvula 20 é disposto dentro de um cilindro como uma válvula de entrada, contudo, a omissão de uma placa de proteção e a orientação das cabeças de válvula 60 em um lado a jusante da placa de assento 42, juntamente com o posicionamento de uma porção substancial do conjunto de

cabeçote móvel 46 (incluindo o mecanismo de pressionamento) a montante das cabeças de válvula 60 e/ou a placa de assento 42, provê uma redução no volume de espaço livre e um aumento correspondente na eficiência volumétrica do cilindro.

[00031] Enquanto a invenção pode ser suscetível de várias modificações e formas alternativas, concretizações específicas foram mostradas por meio de exemplo nos desenhos e foram descritas aqui em detalhes. Contudo, deve ser entendido que a invenção não se destina a ser limitada a formas específicas descritas. Em vez disso, a invenção deve cobrir todas as modificações, equivalentes e alternativas que estejam dentro do espírito e escopo da invenção, conforme definido pelas seguintes reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Conjunto de válvula (20) para um cilindro de compressão (12) de um compressor (10), cujo conjunto de válvula (20) compreende:

uma placa de assento (42) incluindo uma pluralidade de condutos de fluido (44); e

uma pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel (46), na qual cada um dos conjuntos de cabeçote móvel (46) da pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel (46) inclui um ou mais orifícios de fluido (94), um alojamento (50), uma cobertura (54) removivelmente acoplada a pelo menos um conjunto de cabeçote móvel (46), e uma bucha de impacto (56) acoplada ao alojamento (50),

caracterizado pelo fato de que:

o alojamento (50) de cada conjunto de cabeçote móvel (46) é configurado para ser acoplado à placa de assento (42) próxima a um respectivo conduto de fluido (44) da pluralidade de condutos de fluido (44) para facilitar o fluxo de um fluido através do conduto de fluido (44) através de um ou mais orifícios de fluido (94) do respectivo conjunto de cabeçote móvel (46);

cada conjunto de cabeçote móvel (46) compreende um cabeçote móvel (48), e um cabeçote móvel (48) de pelo menos um cada conjunto de cabeçote móvel (46) é configurado para abrir e fechar contra a bucha de impacto (56);

o cabeçote móvel (48) de cada conjunto de cabeçote móvel (46) compreende uma haste (62) recebida pelo alojamento (50) e uma cabeça de válvula (60);

um transportador (84) é acoplado à haste (62); e,

os conjuntos de cabeçote móvel (46) se estendem geralmente de um lado da placa de assento (42).

2. Conjunto de válvula de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que o alojamento (50) de cada conjunto de cabeçote móvel (46) é configurado para ser diretamente acoplado a um orifício interno da placa de assento (42) que geralmente define pelo menos um conduto de fluido (44) da pluralidade de condutos de fluido, onde preferencialmente o orifício interno e o alojamento (50) compreendem superfícies rosqueadas correspondentes para facilitar o acoplamento do alojamento (50) ao orifício interno.

3. Conjunto de válvula de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que cada um dos conjuntos de cabeçote móvel (46) da pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel (46) inclui um cabeçote móvel (48).

4. Conjunto de válvula de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que pelo menos um conjunto de cabeçote móvel (46) da pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel é acoplado próximo a seu respectivo conduto de fluido (44) da placa de assento (42), de tal modo que a haste (62) do cabeçote móvel se estenda substancialmente através do respectivo conduto de fluido (44).

5. Conjunto de válvula de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a cobertura (54) coopera com o alojamento (50) de pelo menos um conjunto de cabeçote móvel (46) para geralmente definir um volume interno no qual se estende a haste (62) do cabeçote móvel.

6. Conjunto de válvula de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que pelo menos um conjunto de cabeçote móvel (46) compreende um ou mais atuadores dispostos dentro do volume interno geralmente definido pela cobertura (54) e pelo alojamento (50), onde um ou mais atuadores compreendem pelo menos um ímã ou uma mola.

7. Conjunto de válvula de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que compreende uma bucha de impacto (56) disposta dentro do volume interno geralmente definido pela cobertura (54) e pelo alojamento (50) e disposta entre o alojamento (50) e um componente de pelo menos um conjunto de cabeçote móvel (46) que se move durante a operação de pelo menos um conjunto de cabeçote móvel (46), onde preferencialmente o componente compreende pelo menos uma haste (62) ou um transportador de atuador acoplado à haste (62).

8. Conjunto de válvula de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 6, caracterizado pelo fato de que compreende uma bucha de impacto (56) disposta entre o alojamento (50) e pelo menos um conjunto de cabeçote móvel (46) e a cabeça de válvula (60), a bucha de impacto (56) apresentando uma superfície configurada para cooperar com uma superfície correspondente da cabeça de válvula (60) para formar uma vedação entre as mesmas, quando o cabeçote móvel estiver em uma posição fechada.

9. Conjunto de válvula de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o alojamento (50) compreende pelo menos uma porção de um ou mais orifícios de fluido.

10. Conjunto de válvula de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que cada conjunto de cabeçote móvel (46) da pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel inclui não mais do que um cabeçote móvel (48).

11. Conjunto de válvula de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que é configurado para operar sem uma placa de proteção comum a uma pluralidade de cabeçotes móveis.

12. Compressor (10), compreendendo:

uma armação (14);

um cilindro de compressão (12) acoplado à armação (14), o cilindro de compressão (12) configurado para receber e descarregar um

fluido;

uma pluralidade de componentes mecânicos dispostos na armação (14) e configurados para facilitar a compressão do fluido dentro de uma câmara de compressão do cilindro de compressão (12);

caracterizado por:

pelo menos um conjunto de válvula (20), como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 8, disposto no cilindro de compressão (12) em comunicação de fluido com a câmara de compressão, pelo menos um conjunto de válvula compreendendo uma placa de assento (42) apresentando uma pluralidade de condutos de fluido (44), e uma pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel (46) acoplada à placa de assento (42) e geralmente se estendendo de um lado da placa de assento (42).

13. Compressor de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que pelo menos um conjunto de válvula compreende uma válvula de entrada.

14. Compressor de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que uma porção substancial de cada conjunto de cabeçote móvel (46) da pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel (46) é posicionada a montante com relação à placa de assento (42), e uma cabeça de válvula (60) de cada conjunto de cabeçote móvel (46) da pluralidade de conjuntos de cabeçote móvel (46) é posicionada a jusante com relação à placa de assento (42), de tal modo que, durante a operação do compressor, o fluido flua primeiro além da porção substancial e depois além da cabeça de válvula (60).

15. Compressor de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, caracterizado pelo fato de que pelo menos um conjunto de válvula é configurado para operação independente de uma placa de proteção.

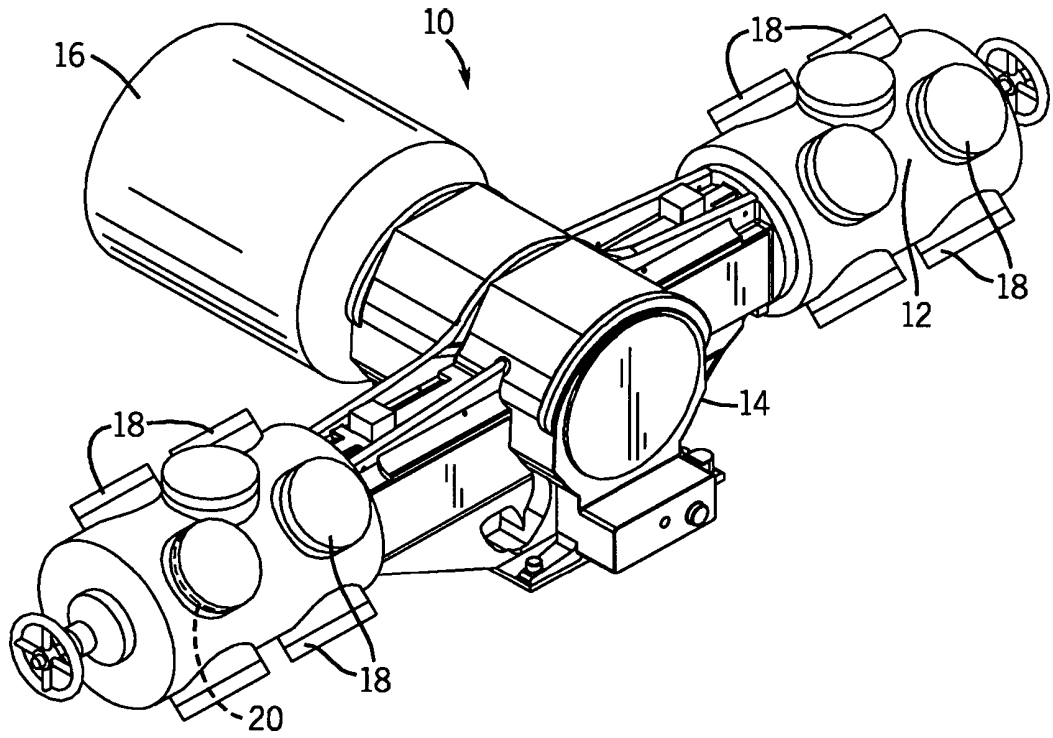


FIG. 1

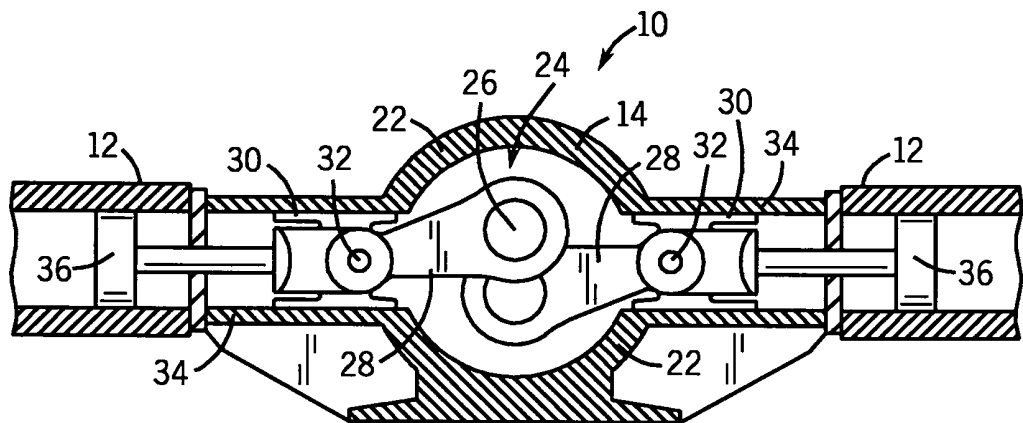


FIG. 2

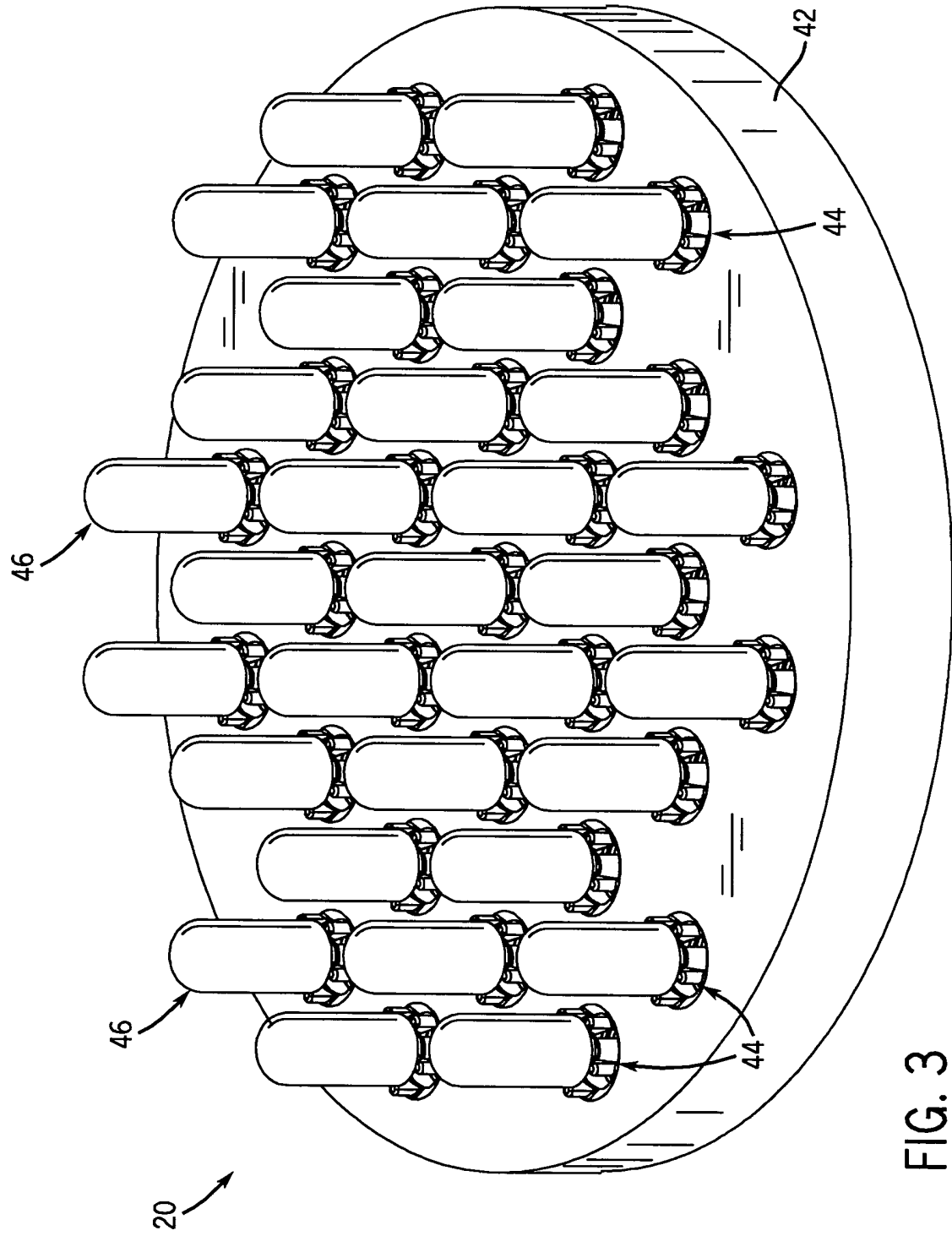


FIG. 3

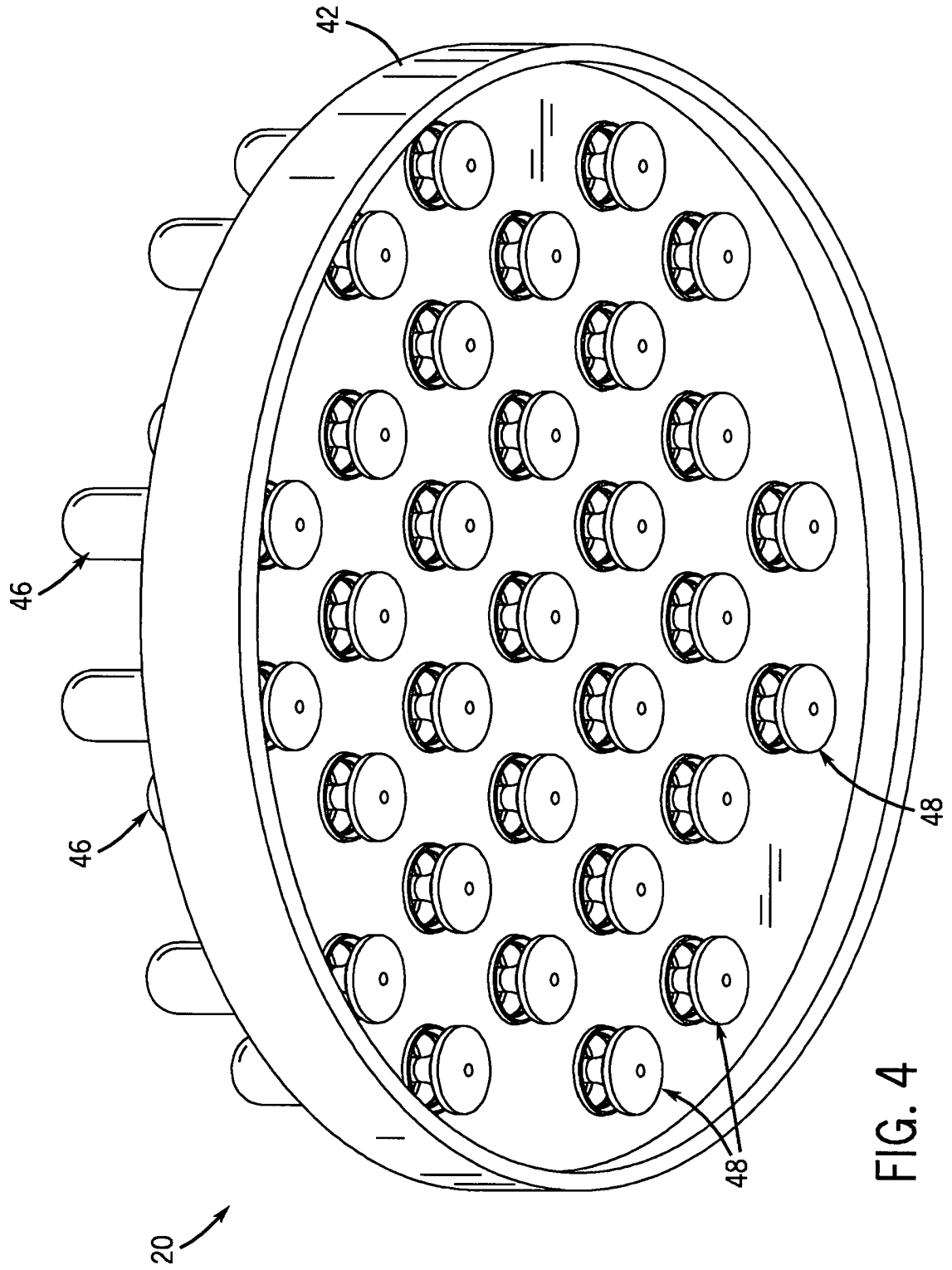


FIG. 4

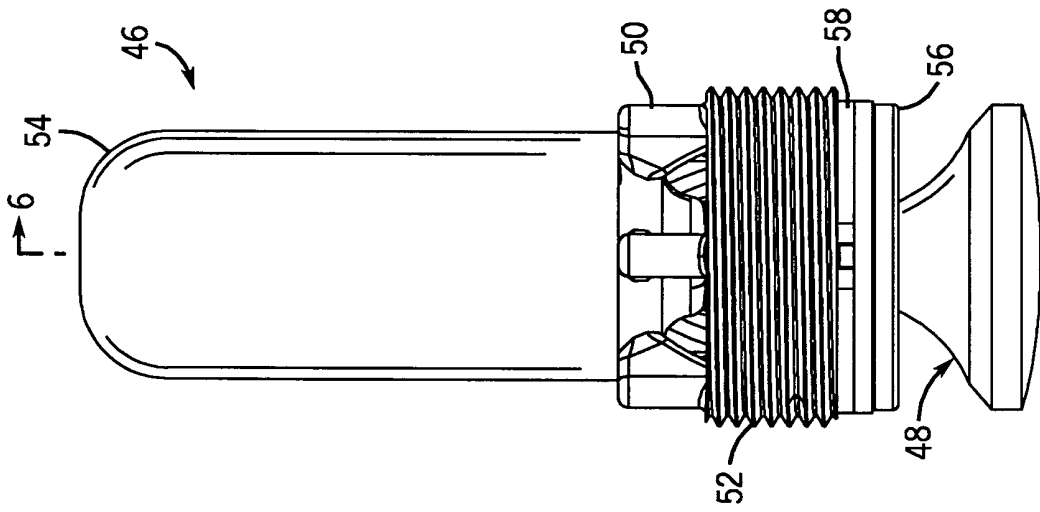


FIG. 5

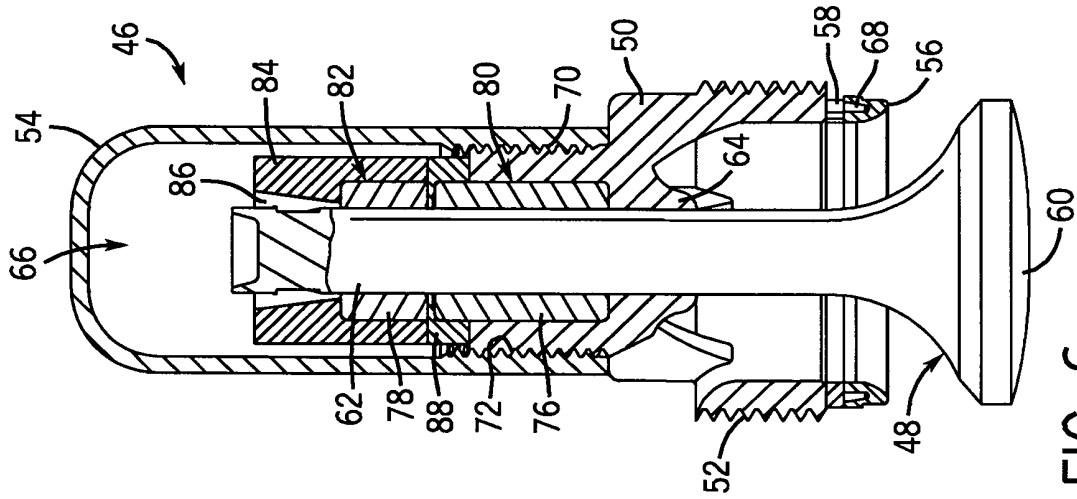


FIG. 6

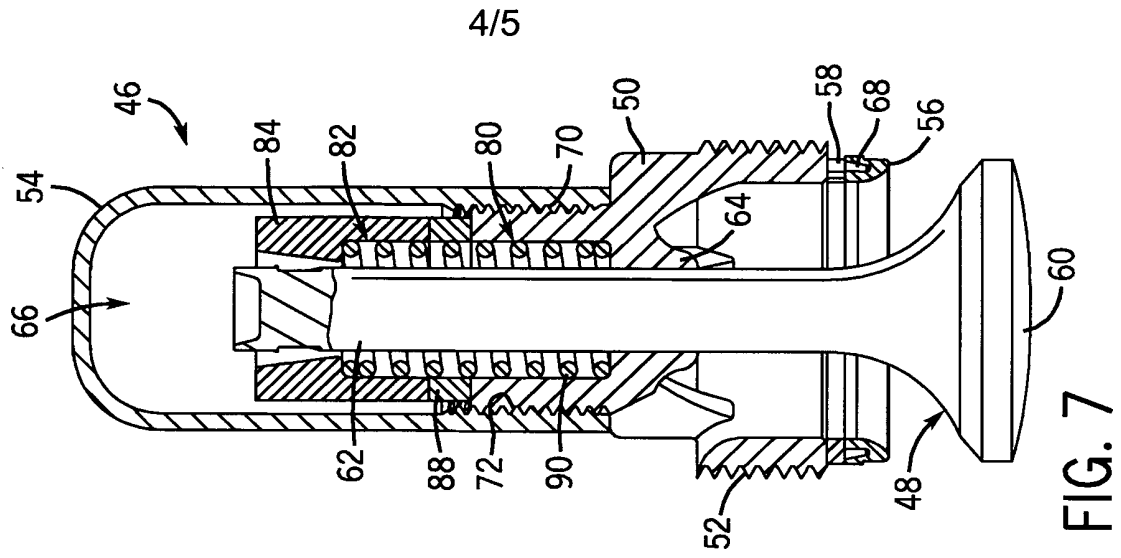


FIG. 7

