



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

(21) PI 0715186-1 A2



* B R P I 0 7 1 5 1 8 6 A 2 *

(22) Data de Depósito: 27/07/2007

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

(51) Int.Cl.:

F04C 18/16

F04C 28/00

(54) Título: COMPRESSOR DE PARAFUSO E
MÉTODO PARA OPERAR COMPRESSOR

(30) Prioridade Unionista: 27/07/2006 US 60/820.511

(73) Titular(es): Carrier Corporation

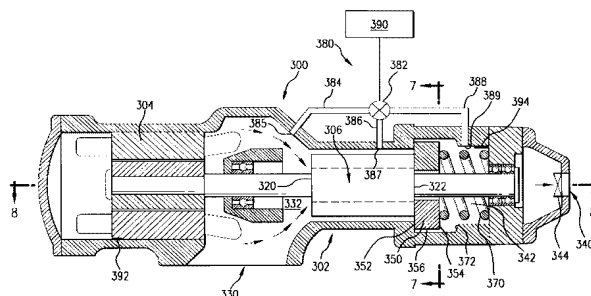
(72) Inventor(es): Alexander Lifson, Bruce A. Fraser, Steven J.
Holden

(74) Procurador(es): Bhering Advogados

(86) Pedido Internacional: PCT US2007074548 de
27/07/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/014433de
31/01/2008

(57) Resumo: COMPRESSOR DE PARAFUSO E MÉTODO PARA OPERAR COMPRESSOR. Um compressor de parafuso tem uma carcaça (22; 302) tendo primeiras (53; 330) e segundas (58; 340) portas ao longo de uma trajetória do fluxo. Um primeiro rotor (26; 306) têm um corpo lobulado. Um segundo rotor (28; 308, 310) têm um corpo lobulado enredado com o corpo do primeiro rotor. Os rotores e a carcaça cooperam para definir um trajeto de compressão entre a posição de sucção (60; 332) e descarga (62; 342) ao longo da trajetória do fluxo. Meios (100, 110, 120; 200, 210, 220; 370, 380, 390) fornecem o movimento longitudinal relativo entre uma parte bloqueadora (57; 352) da carcaça e pelo menos uma do primeiro rotor e do segundo rotor no meio: uma primeira condição onde um bolso dos primeiros e segundos rotores é fechado pela parte bloqueadora; e uma segunda condição onde a parte bloqueadora não fecha o bolso. para fornecer o controle da capacidade, um sistema de controle (110; 390) é configurado para fornecer o controle do ciclo obrigatório do movimento.



COMPRESSOR DE PARAFUSO E MÉTODO PARA OPERAR COMPRESSOR FUNDAMENTO

A presente invenção relaciona-se aos compressores. Mais particularmente, a presente invenção relaciona-se aos
5 compressores refrigerantes tipo parafuso.

Os compressores tipo parafuso são geralmente usados em aplicações de condicionamento de ar e refrigeração. Em tal compressor, os parafusos ou os rotores macho engrenados e fêmea lobulados são girados em torno de seus eixos para
10 bombear o líquido de funcionamento (refrigerante) de uma extremidade de entrada de baixa pressão para uma extremidade de saída de alta pressão. Durante a rotação, os lóbulos seqüenciais do rotor macho servem como pistões que conduzem o refrigerante a jusante e o comprimem dentro do espaço entre
15 um par adjacente de lóbulos fêmeas do rotor e a carcaça. Do mesmo modo, os lóbulos seqüenciais do rotor fêmea produzem a compressão do refrigerante dentro de um espaço entre um par adjacente de lóbulos do rotor macho e a carcaça. Os espaços entre os lóbulos dos rotores macho e fêmea nos quais a
20 compressão ocorre formam bolsos de compressão (descrito alternativamente como as partes macho e fêmea de um bolso de compressão comum unido em uma zona de engranzamento). Em uma execução, o rotor macho é coaxial com um motor de ativação elétrica e é suportado pelos rolamentos nos lados de entrada
25 e saída de sua parte de funcionamento lobulada. Pode haver vários rotores fêmea acoplados a um rotor macho referido ou reciprocamente.

Quando um dos espaços entre lóbulos é exposto a uma porta de entrada, o refrigerante entra no espaço
30 essencialmente na pressão de sucção. Como os rotores continuam a girar, em algum ponto durante a rotação o espaço já não está em comunicação com a porta de entrada e o fluxo de refrigerante para o espaço é cortado. Depois que a porta de entrada é fechada, o refrigerante é comprimido enquanto os
35 rotores continuam a girar. Em algum ponto durante a rotação, cada espaço cruza a porta de saída associada e o processo de

compressão fechado termina. A porta de entrada e a porta de saída podem cada uma ser radiais, axiais, ou uma combinação híbrida de uma porta axial e uma porta radial.

É freqüentemente desejável reduzir temporariamente a massa do refrigerante que flui através do compressor atrasando o fechamento da porta de entrada (com ou sem uma redução no índice de volume do compressor) quando a operação da capacidade total não for exigida. Tal descarregamento é freqüentemente fornecido por uma válvula de corrediça que tem um elemento de válvula com uma ou várias partes cujas posições (como a válvula é traduzida) controlam o respectivo fechamento lateral da sucção e abertura lateral de descarga dos bolsos de compressão. O efeito preliminar de um deslocamento de descarga da válvula de corrediça é reduzir o volume da sucção aprisionado inicial (e daqui a capacidade do compressor); uma redução no índice de volume é um efeito secundário típico. As válvulas de corrediça exemplares são descritas na Publicação de Pedido de Patente US 20040109782 A1 e Patente US 4.249.866 e 6.302.668.

SUMÁRIO

Um aspecto da presente invenção envolve um compressor de parafuso que tem uma carcaça tendo primeiras e segundas portas ao longo de uma trajetória do fluxo. Um primeiro rotor tem um corpo lobulado e um eixo e é montado na carcaça para a rotação sobre o eixo. Um segundo rotor tem um corpo lobulado enredado com o corpo do primeiro rotor. O segundo rotor tem um eixo e é montado na carcaça para a rotação sobre esse eixo. Os rotores e a carcaça cooperam para definir um trajeto de compressão entre as posições de sucção e de descarga ao longo da trajetória do fluxo. Os meios fornecem o movimento longitudinal relativo entre uma parte bloqueadora da carcaça e pelo menos uma do primeiro rotor e do segundo rotor entre uma primeira condição e uma segunda condição. Na primeira condição, um bolso do primeiro e segundo rotor é fechado pela parte bloqueadora. Na segunda condição, a parte bloqueadora não fecha o bolso. Para fornecer o controle da capacidade

(para conseguir uma condição de carregamento desejada), um sistema de controle é configurado para fornecer o controle do ciclo obrigatório do movimento.

Em várias execuções, pelo menos um rotor móvel do primeiro e segundo rotor pode ser montado para a translação entre a primeira e segunda posição ao longo de seu eixo. Um atuador pode ser acoplado pelo menos ao rotor móvel para deslocar o rotor móvel. Alternativamente, os meios podem fornecer o movimento longitudinal da parte bloqueadora relativo a um restante da carcaça entre uma primeira posição associada com a primeira condição e uma segunda posição associada com a segunda condição.

Os detalhes de uma ou várias modalidades são determinados nos desenhos de acompanhamento e na descrição abaixo. Outras características, objetos e vantagens serão aparentes a partir da descrição e dos desenhos, e das reivindicações.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A FIG. 1 é uma vista seccional longitudinal de um compressor de base.

A FIG. 2 é uma vista parcial, parcialmente esquemática, de um compressor re-planejado em uma condição carregada.

A FIG. 3 é uma vista do compressor da FIG. 2 em uma condição descarregada.

A FIG. 4 é uma vista parcial, parcialmente esquemática, de um segundo compressor re-planejado em uma condição carregada.

A FIG. 5 é uma vista do compressor da FIG. 4 em uma condição descarregada.

A FIG. 6 é uma vista seccional longitudinal de um segundo compressor re-planejado em uma condição carregada.

A FIG. 7 é uma vista seccional transversal do compressor da FIG. 6 tomado ao longo da linha 7 . 7.

A FIG. 8 é uma vista seccional longitudinal do compressor da FIG. 6 tomado ao longo da linha 8 . 8.

A FIG. 9 é uma vista seccional longitudinal do compressor

da FIG. 6 em uma condição descarregada.

Os números e designações de referência nos vários desenhos indicam os mesmos elementos.

DESCRIÇÃO DETALHADA

5 A FIG. 1 mostra um compressor de base 20 que tem um conjunto de carcaça 22 contendo um motor 24 acionando os rotores 26 e 28 tendo respectivos eixos longitudinais centrais 500 e 502. Para fins de ilustração, a estrutura básica do compressor é tirada de um compressor existente.
10 Entretanto, outras configurações do compressor existente ou ainda desenvolvido são possíveis.

Na modalidade exemplar, o rotor 26 tem um corpo lobulado macho ou uma parte de funcionamento 30 que se estende entre uma primeira extremidade 31 e uma segunda extremidade 32. A
15 parte de funcionamento 30 é enredada com um corpo lobulado fêmea ou uma parte de funcionamento 34 do rotor fêmea 28. A parte de funcionamento 34 tem uma primeira extremidade 35 e uma segunda extremidade 36. Cada rotor inclui as partes do eixo (por exemplo, pontas 39, 40, 41, e 42 formadas
20 unitariamente com a parte de funcionamento associada) estendendo das primeiras e segundas extremidades da parte de funcionamento associada. Cada uma destas pontas de eixo é montada na carcaça por um ou vários conjuntos de rolamento 44 para a rotação em torno do eixo associado do rotor.

25 Na modalidade exemplar, o motor é um motor elétrico que tem um rotor 45 e um estator 46. Uma das pontas do eixo de um dos rotores 26 e 28 pode ser acoplada ao rotor do motor para permitir que o motor conduza esse rotor sobre seu eixo. Quando conduzido assim em um primeiro sentido operativo sobre
30 o eixo, o rotor conduz o outro rotor em um segundo sentido oposto. O conjunto de carcaça 22 exemplar inclui uma carcaça do rotor 48 que têm uma face de extremidade a montante/de entrada 49 aproximadamente no meio do caminho ao longo do comprimento do motor e uma face de extremidade a jusante/de
35 descarga 50 essencialmente coplanar com as extremidades do corpo do rotor 32 e 36. Muitas outras configurações são

possíveis.

O conjunto da carcaça 22 exemplar compreende ainda uma carcaça de motor/entrada 52 que têm uma entrada do compressor/porta de sucção 53 em uma extremidade a montante e tendo uma face a jusante 54 montada na face a jusante da carcaça do rotor (por exemplo, pelos parafusos através de ambas as peças da carcaça). O conjunto 22 ainda inclui uma carcaça de saída/descarga 56 que têm uma face a montante 57 montada na face a jusante da carcaça do rotor e que têm uma porta de saída/descarga 58. A carcaça do rotor, carcaça do motor/entrada, e a carcaça de saída 56 exemplar podem cada uma ser formada como peças fundidas sujeitas ao acabamento por máquina adicional.

As superfícies do conjunto de carcaça 22 se combinam com os corpos do rotor enredados 30 e 34 para definir portas de entrada e de saída para os bolsos de compressão que comprimem e conduzem um fluxo refrigerante 504 de um plenum de sucção (entrada) 60 a um plenum de descarga (saída) 62. Uma série de pares de bolsos de compressão machos 66 e de bolsos de compressão fêmeas 68 é formada pelo conjunto de carcaça 22, pelo corpo do rotor macho 30 e pelo corpo do rotor fêmea 34. Cada bolso de compressão é limitado por superfícies externas dos rotores enredados, por parcelas de superfícies cilíndricas das superfícies do furo macho e fêmea do rotor na caixa do rotor, e partes da face 57. Os bolsos sequencialmente se formam, fecham, comprimem, e abrem então para uma porta de descarga na face 57 ao longo de uma rede de pares de rotor associados.

Na técnica anterior, vários mecanismos são usados para o descarregamento do compressor de parafuso. Válvulas de gatilho e de corrediça são usadas para o descarregamento mecânico visto que os acionadores de velocidade variável são usados para a descarga através da modulação da velocidade do eixo. As válvulas de corrediça oferecem a eficiência de carga melhorada da parte sobre válvulas de gatilho fornecendo a modulação contínua (contra mudanças de etapa na capacidade).

Acionadores de velocidade variável ainda fornecem uma melhoria sobre as válvulas de correção estendendo a escala da modulação contínua. O custo destes sistemas de descarregamento aumenta junto com o desempenho melhorado (gatilhos sendo de menor custo, depois as válvulas de correção, depois os acionadores de velocidade variável sendo de custo mais elevado). O compressor de base exemplar tem um sistema de válvula de correção 70 tendo um elemento de válvula de correção 72 ativado por um atuador fluido 74 (por exemplo, refrigerante).

As FIGS. 2 e 3 mostram um atuador 100 acoplado ao segundo rotor 28 para fornecer o movimento longitudinal relativo entre o segundo rotor e uma parte bloqueadora da carcaça (por exemplo, a face a montante 57). O movimento relativo exemplar compreende o deslocamento do segundo rotor entre as primeiras e segundas posições. Na primeira posição/condição (FIG. 2), o espaçamento de selagem normal é fornecido entre a extremidade do corpo/face 36 e a face a montante da carcaça de descarga 57 de modo que a face bloqueie/feche os bolsos de compressão. Na segunda posição/condição (FIG. 3), o segundo rotor 28 é deslocado relativamente longe da carcaça de descarga para abrir um buraco do espaçamento não-selante de espessura T entre a extremidade do corpo/face 36 e face a montante da carcaça de descarga 57. Estas descargas abrem os bolsos da compressão de modo que o compressor (por exemplo, descarregue inteiramente).

As capacidades intermediárias podem ser atingidas pela modulação biestática entre as duas posições (por exemplo, mudando o ciclo obrigatório sob um controle do tipo de modulação de largura de pulso). O controlador exemplar 110 é um microcontrolador ou um computador configurado por um ou ambos hardware e software para fornecer o controle do ciclo obrigatório para conseguir uma capacidade alvo. O controlador poderia ser específico para o compressor ou de um sistema mais amplo. O controlador pode determinar a capacidade

alvo/desejada (por exemplo, como uma fração da capacidade total) responsiva aos parâmetros detectados (por exemplo, temperaturas em várias posições em um sistema de refrigeração/resfriamento) e/ou programado ou o usuário
5 coloca parâmetros (por exemplo, ajustes do termostato).

Um exemplo básico é um sistema fixo de frequência onde o ciclo obrigatório é controlado. Com uma frequência exemplar de 0.05Hz, o período do ciclo/(tempo) é de vinte segundos. O ciclo obrigatório pode ser determinado como a fração do
10 período de ciclo que a extremidade do corpo do rotor está na segunda posição acoplada (ou alternativamente na primeira posição desacoplada).

Modulações mais complexas podem ser fornecidas. Por exemplo, a frequência de modulação pode ser controlada
15 dinamicamente ("instantaneamente") para vários resultados do desempenho. Por exemplo, uma frequência baixa pode ser vantajosa para minimizar o desgaste e o consumo de energia do atuador 100. Entretanto, uma frequência mais elevada pode fornecer um fluxo do refrigerante geral mais homogêneo e pode
20 reduzir as variações no carregamento do motor e em desgaste associado do motor. Para controlar o desgaste do motor, uma temperatura do motor pode ser diretamente ou indiretamente medida através de uma temperatura de descarga. Em tal situação, o sistema de controle pode ser configurado para
25 operar em uma frequência inicial e, depois disso, para aumentar a frequência se a temperatura do motor ou outra indicação de carregamento do motor exceder um valor desejado. Por exemplo, a frequência pode ser incrementalmente aumentada até um valor máximo. Por exemplo, começando em um valor
30 inicial de 0.05Hz, a frequência poderia ser incrementalmente aumentada até um limite superior (por exemplo, um valor de 0.4Hz). O controle de retorno pode reduzir frequência de volta ou de todas as maneiras para o valor inicial baixo.

Também, a frequência poderia ser similarmente aumentada
35 se as variações detectadas da temperatura (por exemplo, no ambiente condicionado tal como um compartimento refrigerado

ou sala de clima controlado) excedam um ponto inicial desejado (ΔT). Como com a carga de motor, o retorno pode diminuir a frequência responsiva às diminuições subseqüentes nas flutuações de temperatura.

5 Assim, o controlador pode ser configurado para modular a posição do rotor para fornecer a capacidade alvo (sujeita ao desvio aceitável) quando atributos de equilíbrio da baixa frequência de modulação (por exemplo, desgaste do atuador e consumo de energia) de encontro aos atributos de uma
10 frequência mais elevada (por exemplo, desgaste do motor e consumo de energia e tolerância às flutuações).

Em várias execuções, uma mola 120 pode inclinar o segundo rotor 28 da condição descarregada para a condição carregada. Alternativamente, a polarização (e a posição o
15 normal/padrão associada) podem ser invertidas. A mola exemplar 120 é uma mola de bobina de tensão do metal posicionada na extremidade/lado da descarga.

Similarmente, as FIGS. 4 e 5 mostram as primeiras e segundas posições/condições de um compressor onde um atuador
20 200 e a mola de bobina de compressão do metal 220 são posicionados na extremidade/lado da sucção. A mola exemplar 220 inclina o rotor 28 em direção à primeira posição carregada (FIG. 4) da segunda posição descarregada (FIG. 5). O atuador 200 pode esticar-se contra a polarização da mola
25 para deslocar da primeira posição/condição para a segunda posição/condição. A operação modulada pode ser similar àquela do atuador 100 discutida acima. Contudo os atuadores alternativos de apertar/puxar podem eliminar uma polarização da mola ou suplementar a força de uma polarização da mola no
30 sentido correspondente.

Em várias execuções, o atuador pode ser fluido (por exemplo funcionamento usando a pressão fluida como do sistema da recuperação do óleo de lubrificação do compressor ou o gás refrigerante das fontes nos lados de baixa e alta pressão
35 (sucção e descarga) do sistema de refrigeração). Os atuadores alternativos podem ser eletromecânicos ou eletromagnéticos. O

atuador e a mola podem cooperar com o rotor através de um ou vários sistemas do rolamento que suportam o rotor.

Em execuções alternativas, o atuador pode ser posicionado para deslocar ambos os rotores (por exemplo, de um compressor de dois rotores). Em um compressor de três rotores, o atuador pode ser posicionado para deslocar o rotor central, os outros dois rotores, ou todos os três. Dependendo da execução, o atuador pode ser posicionado em uma ou outra extremidade dos rotores associados.

As FIGS. 6 a 9 mostram um compressor re-planejado alternado 300. O compressor 300 re-planejado de um compressor de base ligeiramente diferente do compressor da FIG. 1. Ao invés de um deslocamento de um rotor enquanto a carcaça permanece estacionária, o compressor exemplar 300 desloca uma parte bloqueadora da carcaça enquanto as posições axiais/longitudinais dos rotores permanecerem inalteradas

O compressor 300 tem um conjunto de carcaça 302 contendo um motor 304 que conduz um rotor lobulado macho 306 e os rotores lobulados fêmea 308 e 310 (FIG. 8) tendo eixos longitudinais centrais respectivos 510, 512, e 514. A parte de funcionamento do rotor macho tem uma primeira (a montante/sucção) extremidade 320 e uma segunda (a jusante/descarga) extremidade 322. Cada um das partes de funcionamento do rotor fêmea tem uma primeira extremidade 324 e uma segunda extremidade 326. Outros detalhes podem ser similares àquele do compressor 20. O conjunto de carcaça 302 exemplar tem uma porta de entrada 330 a um plenum de sucção 332. O conjunto da carcaça inclui uma porta de saída 340 de um plenum de descarga 342. Uma válvula de verificação 344 pode estar próxima a porta de saída.

No compressor exemplar 300, a modificação de uma condição de base difere da modificação da FIG. 2 - 5 do compressor 20. Considerando que a modificação do compressor 20 da FIG. 2 - 5 adiciona meios para longitudinalmente deslocar um ou vários rotores, o compressor 300 reflete um re-planejamento onde a carcaça da descarga é modificada para

incluir uma placa deslocável 350. A placa 350 normalmente sela com as extremidades a jusante das partes de funcionamento do rotor para definir os bolsos de compressão associados. A placa 350 tem uma face a montante 352 e uma face a jusante 354. Uma periferia 356 junta a face a montante 352 e a face a jusante 354. A placa 350 e sua face a montante 352 serve como carcaça da parte bloqueadora que normalmente bloqueia/fecha os bolsos de compressão. A placa tem uma pluralidade de aberturas diretas. A FIG. 7 mostra a placa 350 que tem através das aberturas 358, 359, e 360 a acomodação das pontas do eixo da extremidade à jusante/de descarga dos rotores. A FIG. 7 ainda mostra a placa como tendo aberturas definir uma primeira porta de descarga 362 e uma segunda porta de descarga 364. A primeira porta de descarga é posicionada para descarregar do bolso de compressão entre o rotor macho 306 e o primeiro rotor fêmea 308. A porta de descarga 364 é posicionada para descarregar o refrigerante do bolso de compressão do rotor macho 306 e do segundo rotor fêmea 310.

A placa 350 pode ser desacoplada do selamento dos bolsos de compressão por uma translação longitudinal longe dos rotores (por exemplo, a uma segunda condição (de descarregamento) da FIG. 9). Uma mola 370 dentro da carcaça de descarga pode inclinar a placa 350 para a primeira/selada/carregada condição a partir da segunda/não selada/descarregada condição. O movimento além da segunda condição pode ser restrito como por um ombro 372 da carcaça. No re-planejamento para a configuração do compressor 300, a carcaça de descarga pode ser prolongada junto com as pontas do eixo da extremidade de descarga.

A capacidade pode ser controlada por um deslocamento modulado da placa 350 (por exemplo, entre as primeiras (FIG. 6) e segundas (FIG. 9) condições (posições)). Uma modulação exemplar é controlada por fluido. A FIG. 6 mostra um mecanismo de deslocamento atuado por fluido 380 para deslocamento da válvula. O mecanismo pode ser ativado por um

controlador 390 (por exemplo, similar ao controlador 110). A FIG. 6 ainda mostra um sensor de temperatura 392 do motor e um sensor de temperatura de descarga 394 que pode ser usado pelo controlador 390 para fornecer o controle de retorno sobre a frequência de modulação discutida acima. O mecanismo de deslocamento 380 inclui uma válvula de três vias 382. A válvula de três vias é acoplada por uma primeira linha (canalização) 384 a uma condição/posição de sucção (por exemplo, a uma porta 385 no plenum de sucção 332). Uma segunda linha 386 é acoplada a uma posição de alta pressão (por exemplo, às portas 387) posicionada para cruzar os bolsos de compressão bem antes dos bolsos de compressão normalmente abertos para o plenum de descarga 342. Uma terceira linha 388 comunica-se com o plenum de descarga 342 (por exemplo, através de uma porta 389 a jusante da face a jusante 354 da placa).

Para descarregar o compressor, a válvula 382 pode ser atuada para colocar as linhas 384 e 388 em comunicação uma com a outra. Esta comunicação deixa cair a pressão ao longo da face a jusante 354 para a pressão de sucção. Enquanto isso, a face a montante 352 é exposta ainda a uma pressão mais elevada do refrigerante comprimido nos bolsos de compressão. O diferencial de pressão através da placa 350 deslocará a placa 350 da primeira condição (FIG. 6) para a segunda (FIG. 9) condição (por exemplo, e comprime a mola 370).

Para recarregar o compressor, a válvula 382 é atuada para estabelecer uma comunicação entre as linhas 386 e 388. Estes mais estritamente equilibram as forças de pressão através da placa 350. Este contrapeso de força, combinado com a força diagonal da mola 370, deslocará a placa 50 de volta à primeira condição mantendo a selagem da placa 350 aos rotores e mantendo a integridade do bolso de compressão. A mola 370 também pode pré-carregar a placa 350 e impedir que a vibração da placa 350 do descarregamento parcial do compressor quando uma condição inteiramente carregada for desejada. Além disso,

meios de amortecimento adicionais podem ser fornecidos (por exemplo, um amortecedor viscoso ou hidráulico (mostrado agora)).

5 As várias execuções podem ter uma ou várias das muitas vantagens. Por exemplo, pode haver um contrapeso vantajoso do custo e do desempenho. O controle contínuo similar aos sistemas relativamente caros (por exemplo, válvula de
10 corredeira ou sistemas de velocidade variável) poderia ser fornecido a custo similar aos sistemas relativamente baratos (por exemplo, sistemas da válvula de rosca de gatilho). Por exemplo, em uma situação de re-planejamento, a configuração re-planejada do compressor poderia ser menos caro para fabricar do que o compressor de base. Tal re-planejamento pode envolver a eliminação de uma válvula de descarregamento
15 (por exemplo, uma válvula de corredeira) e seu hardware de atuação associado. Tal re-planejamento pode eliminar o controle de motor de velocidade variável (por exemplo, eliminando o acionador de frequência variável (VFD) igualmente conhecido como acionador de velocidade variável
20 (VSD)). Entretanto, embora alguns sistemas possam assim faltar uma válvula de descarregamento e/ou faltar o controle de motor da velocidade variável, as características atuais podem igualmente ser executadas nos compressores que têm um ou ambas válvulas de descarregamento e controle de motor de
25 velocidade variável.

Uma ou várias modalidades foram descritas. Não obstante, compreender-se-á que várias modificações podem ser feitas. Por exemplo, em uma situação de re-planejamento ou de re-fabricação, os detalhes da configuração existente do
30 compressor podem particularmente influenciar ou ditar detalhes da execução. Dessa forma, outras modalidades estão dentro do escopo das seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Compressor de parafuso, compreendendo:

uma carcaça (22; 302) tendo primeira (53; 330) e segunda (58; 340) portas ao longo de uma trajetória de fluxo;

5 um primeiro rotor (26; 306) que têm um corpo lobulado (30) e um eixo (500) e montado à carcaça para a rotação sobre o primeiro eixo do rotor; e

um segundo rotor (28; 308, 310) tendo:

10 um corpo lobulado (34) enredado com o primeiro corpo do rotor (30); e

um eixo (502), o segundo rotor montado à carcaça para a rotação sobre o segundo eixo do rotor e cooperação com o primeiro rotor (26; 306) e carcaça (22; 302) para definir um trajeto de compressão entre as posições de sucção (60; 332) e
15 a descarga (62; 342) ao longo da trajetória do fluxo,

caracterizado pelo fato de que:

meios (100, 110, 120; 200, 210, 220; 370, 380, 390) para fornecer o movimento longitudinal relativo entre uma parte bloqueadora (57; 352) da carcaça e pelo menos uma do primeiro
20 rotor e do segundo rotor entre:

uma primeira condição onde um bolso dos primeiros e segundos rotores é fechado pela parte bloqueadora; e

uma segunda condição onde a parte bloqueadora não fecha o bolso; e um sistema de controle (110; 390) configurados por
25 um ou ambos hardware e software para fornecer o controle do ciclo obrigatório do movimento.

2. Compressor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

os meios (380, 390) fornecem o movimento longitudinal da
30 parte bloqueadora (352) relativo a um restante da carcaça entre uma primeira posição associada com a primeira condição e uma segunda posição associada com a segunda condição.

3. Compressor, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que os meios compreendem:

35 uma mola (370) que inclina a parte bloqueadora da segunda posição em direção a primeira posição.

4. Compressor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

o sistema de controle é configurado por um ou ambos hardware e software para fornecer o controle do ciclo obrigatório como uma modulação de largura de pulso biestático.

5. Compressor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

os meios (100, 110, 120; 200, 210, 220) fornecem o movimento longitudinal de um único do primeiro rotor e do segundo rotor relativo à parte bloqueadora (57)

6. Compressor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

os meios fornecem o movimento longitudinal de pelo menos um rotor móvel (28) dos primeiros e segundos rotores entre as primeiras e segundas posições; e

os meios compreendem um atuador (100; 200) acoplado pelo menos ao rotor móvel dos primeiros e segundos rotores para deslocar o rotor móvel.

7. Compressor, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que:

uma mola (120; 220) inclina o rotor móvel da segunda posição em direção à primeira posição.

8. Compressor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

o compressor não tem uma válvula de descarregamento.

9. Compressor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

o compressor não tem o controle de motor da velocidade variável.

10. Compressor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que:

o sistema de controle é configurado para variar uma frequência de controle do ciclo obrigatório responsivo a uma condição de um motor do compressor.

11. Compressor, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que:

o sistema de controle é configurado para variar uma frequência de controle do ciclo obrigatório responsivo a uma condição de um motor de compressor e uma flutuação em uma temperatura detectada em um ambiente condicionado.

12. Método para operar compressor, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender:

determinação de um estado de carregamento desejado; e modulação do ciclo obrigatório dos meios para fornecer o estado de carregamento desejado.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender:

alteração de uma frequência da modulação do ciclo obrigatório responsivo a uma condição de carregamento de um motor de compressor.

14. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender:

alteração de uma frequência da modulação do ciclo obrigatório responsivo a uma flutuação detectada da temperatura de um ambiente condicionado.

15. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender:

variação de uma frequência da modulação do ciclo obrigatório responsivo a uma temperatura detectada de um motor de compressor.

16. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que:

a modulação do ciclo obrigatório compreende uma modulação de largura de pulso biestático.

17. Compressor de parafuso, compreendendo:

uma carcaça (302) tendo primeira (330) e segunda (340) portas ao longo de uma trajetória de fluxo;

um primeiro rotor (306) tendo um corpo lobulado e um eixo (510) e montado à carcaça para a rotação sobre o primeiro eixo do rotor; e

um segundo rotor (308; 310) tendo:

um corpo lobulado enredado com o corpo do primeiro rotor; e

um eixo (512; 514), o segundo rotor montado à carcaça para a rotação sobre o segundo eixo do rotor e cooperação com
5 o primeiro rotor (306) e carcaça (302) para definir um trajeto de compressão entre a posição de sucção (332) e de descarga (342) ao longo da trajetória do fluxo,

caracterizado pelo fato de que:

uma parte bloqueadora (352) da carcaça é montada para o
10 movimento longitudinal da parte bloqueadora (352) relativo a um restante da carcaça entre uma primeira posição que acopla os corpos lobulados para definir pelo menos um bolso de compressão e uma segunda posição retraída da primeira posição.

15 18. Compressor, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender:

um atuador (380) acoplado à parte bloqueadora para deslocar a parte bloqueadora entre a primeira e segunda posições.

20 19. Compressor, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender:

meios (380, 390) para deslocar a parte bloqueadora entre a primeira e segunda posições.

25 20. Compressor, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que:

uma mola (370) inclina a parte bloqueadora da segunda posição em direção à primeira posição.

21. Compressor, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que:

30 a primeira posição está relativamente na direção de uma extremidade da seção da carcaça; e

uma mola (370) inclina o rotor móvel da segunda posição para a primeira posição.

35 22. Compressor, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que:

o atuador é operado por fluido.

23. Compressor, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado** pelo fato de que:

o líquido é refrigerante.

24. Compressor, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de ainda compreender:

um controlador (390) acoplado ao atuador e configurado para fornecer o controle da capacidade do compressor modulando a parte bloqueadora entre a primeira e segunda posições.

25. Compressor, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que:

o compressor não tem uma válvula de descarregamento.

26. Compressor, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de que:

o compressor não tem o controle de velocidade variável.

27. Método para operar compressor, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de compreender:

determinação de um estado de carregamento desejado; e

ciclo obrigatório modulando um atuador (380) do movimento entre a primeira e segunda posições para fornecer o estado de carregamento desejado.

28. Método, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de que:

a modulação do ciclo obrigatório é executada enquanto operando um motor do compressor em uma velocidade essencialmente fixa.

29. Método, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de que:

a modulação do ciclo obrigatório é executado através de um controlador e o atuador funciona fluidamente para fornecer o estado de carregamento desejado.

30. Método, de acordo com a reivindicação 27, **caracterizado** pelo fato de que:

a modulação do atuador (380) funciona contra uma mola de polarização (370).

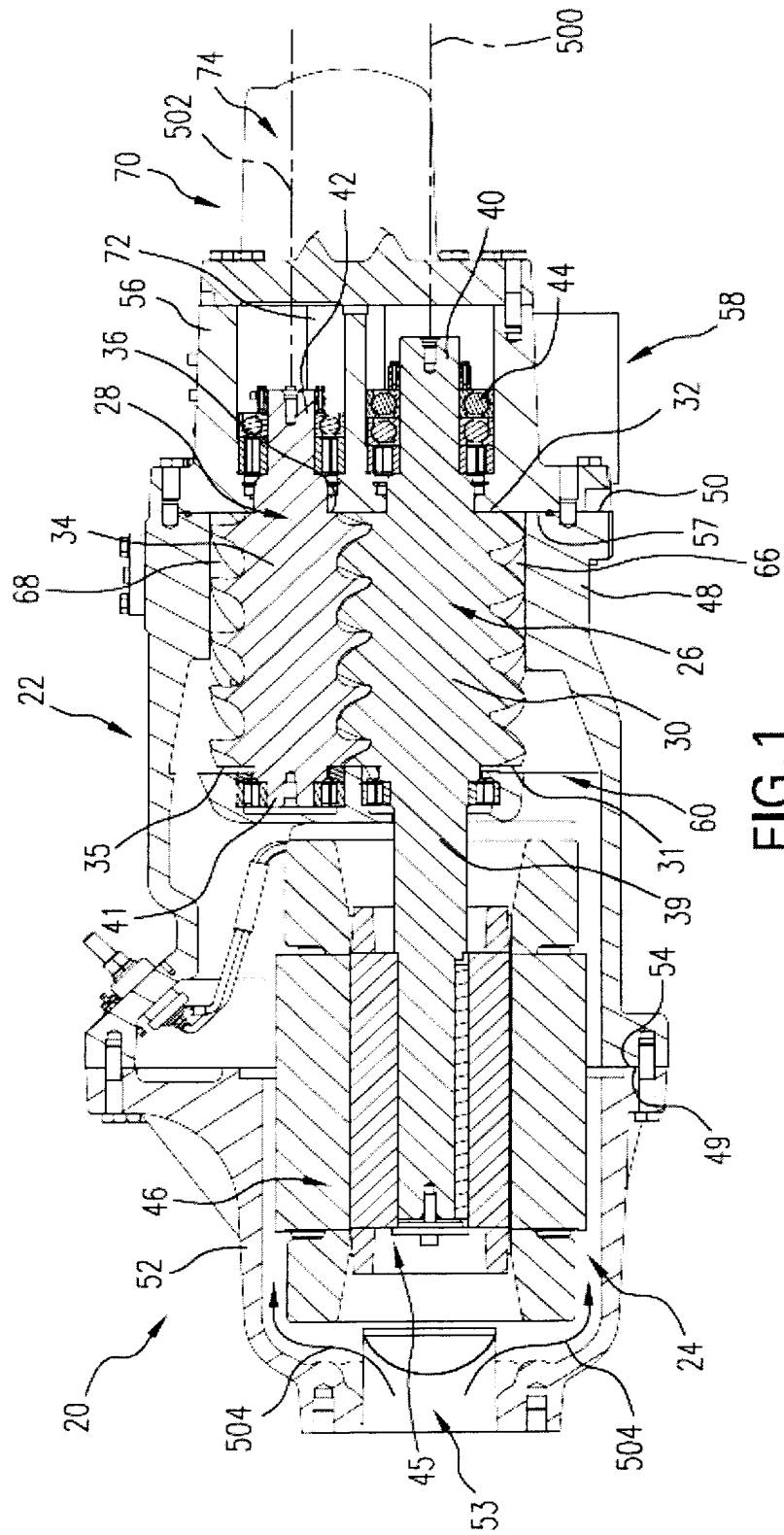


FIG. 1

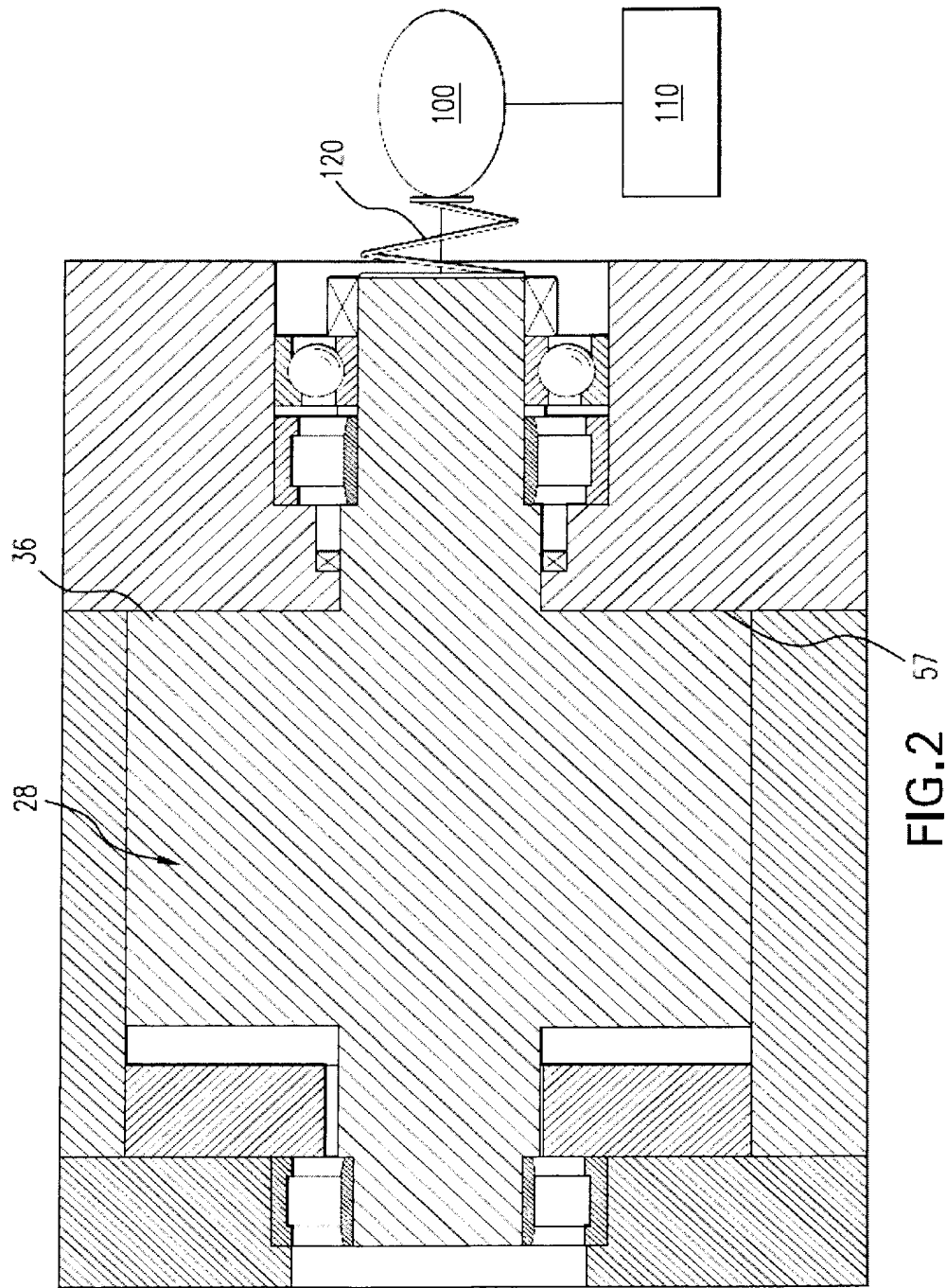


FIG.2 57

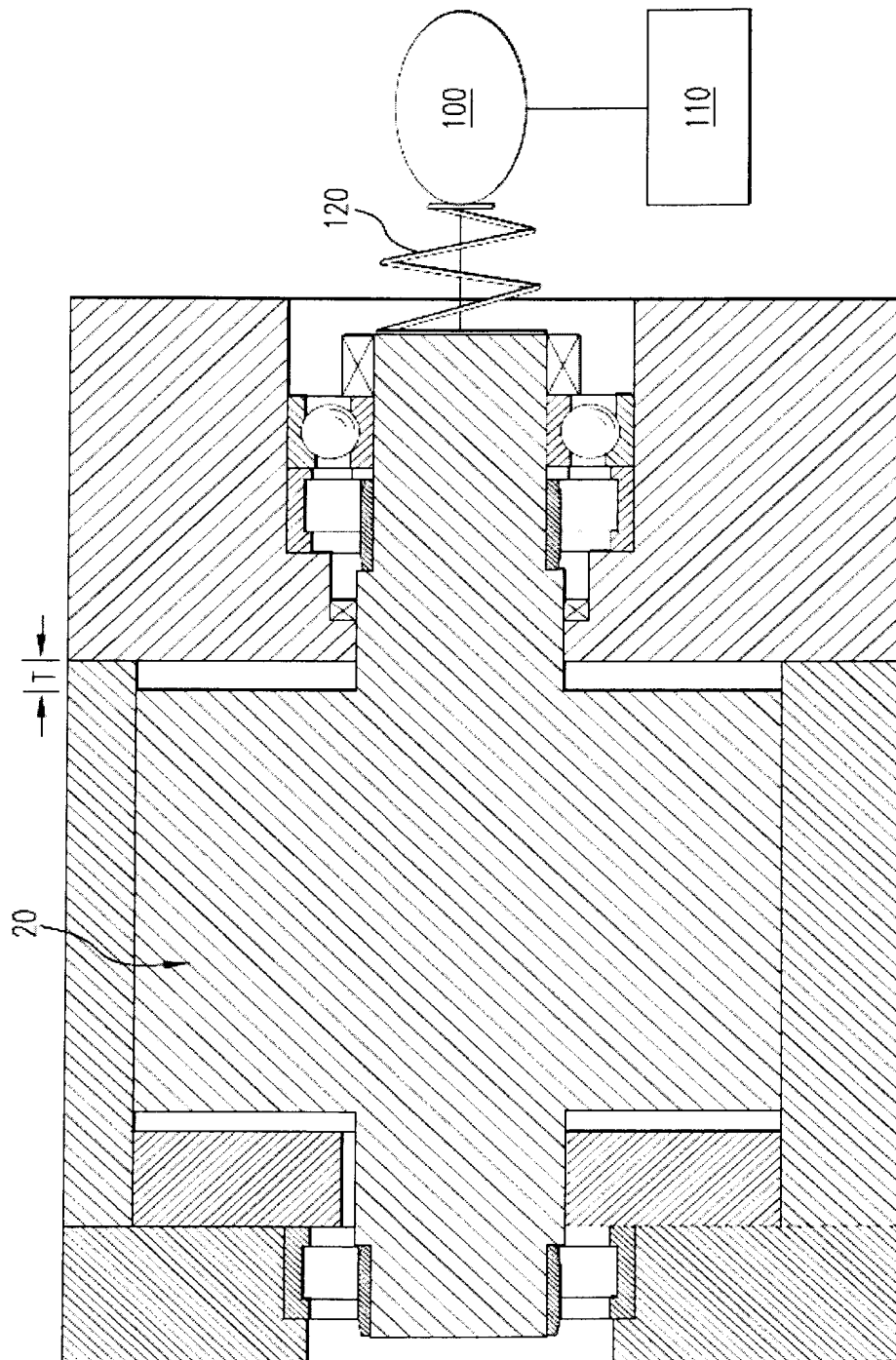


FIG.3

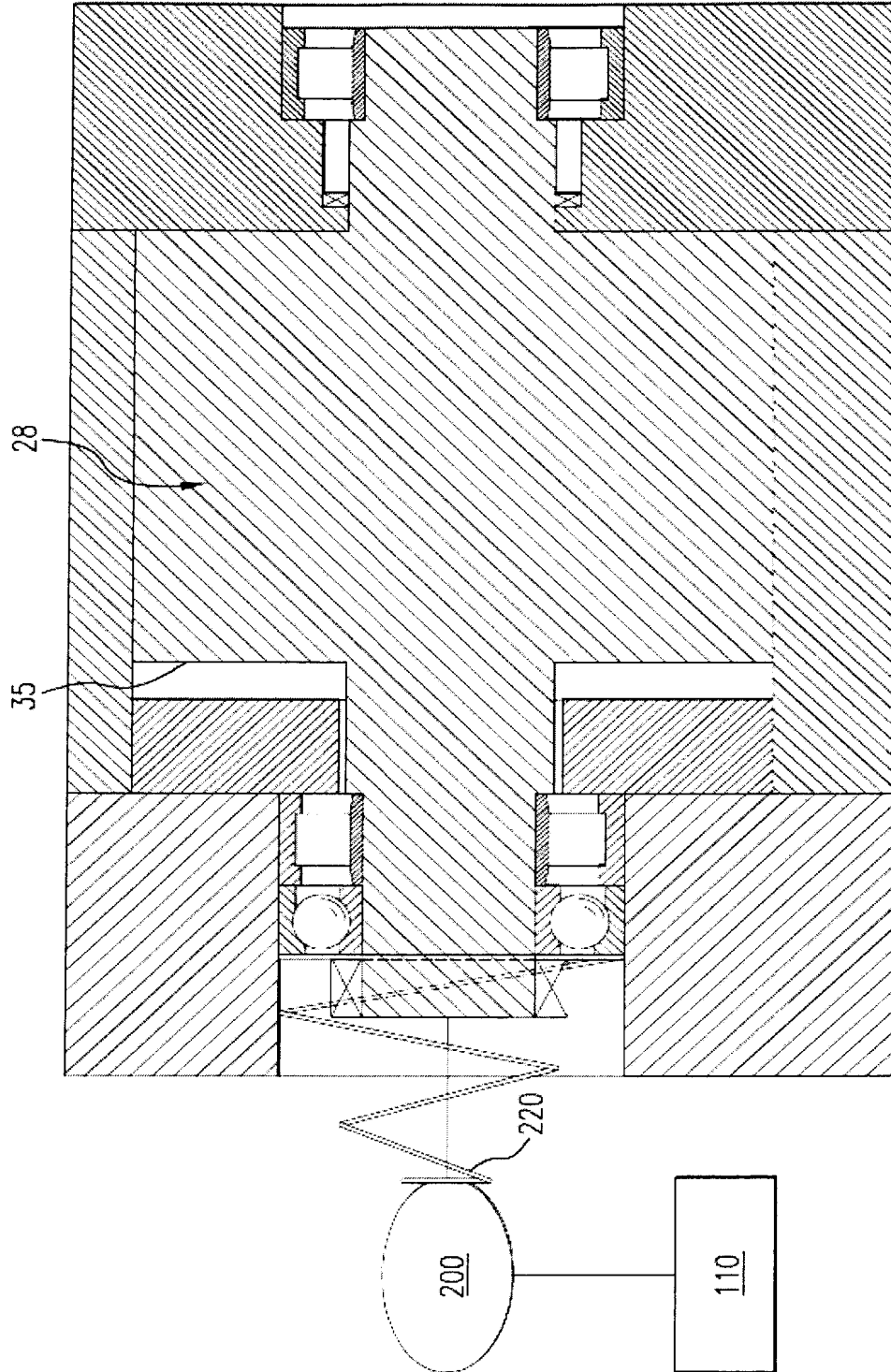
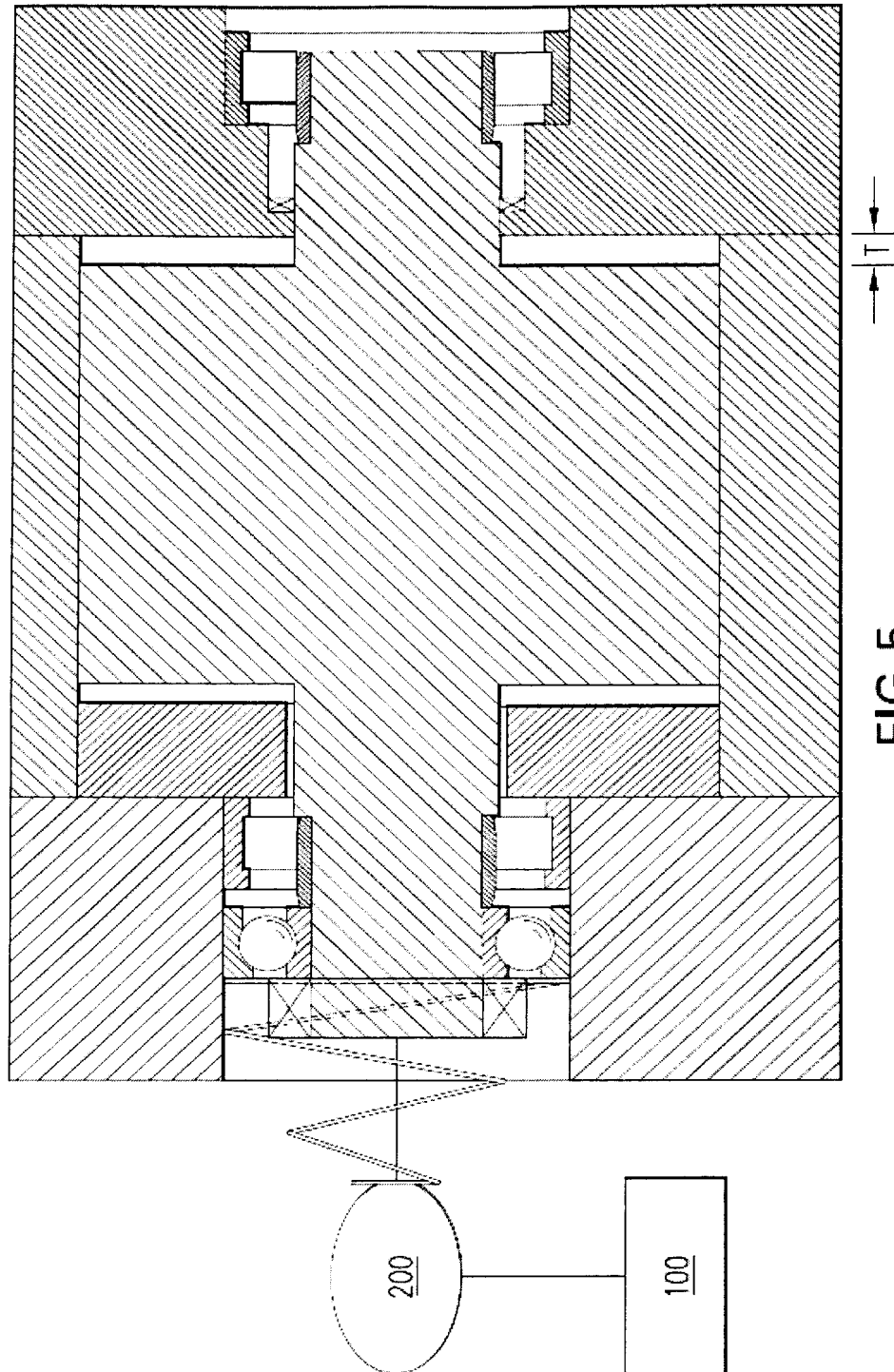


FIG. 4



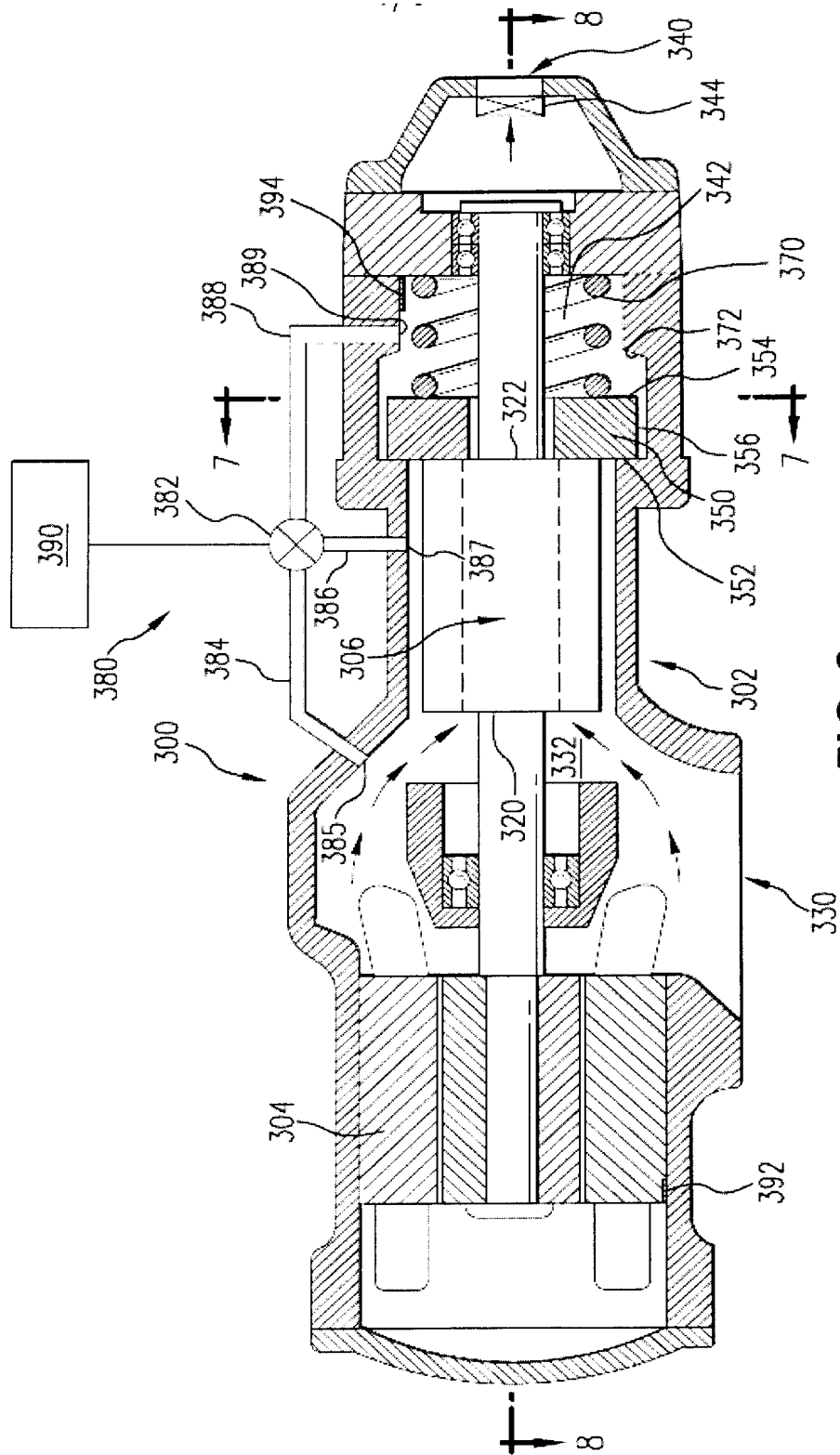


FIG. 6

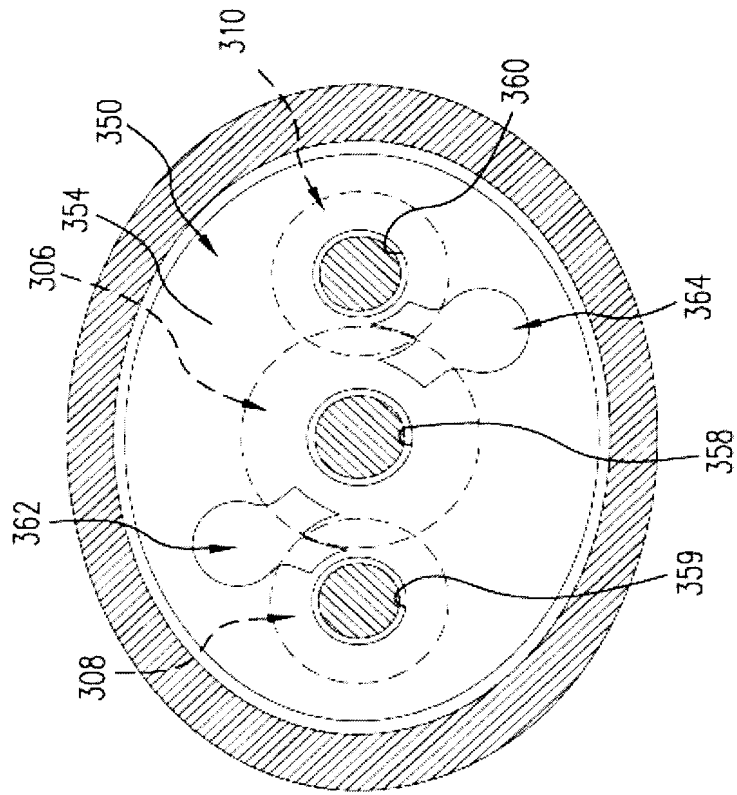


FIG. 7

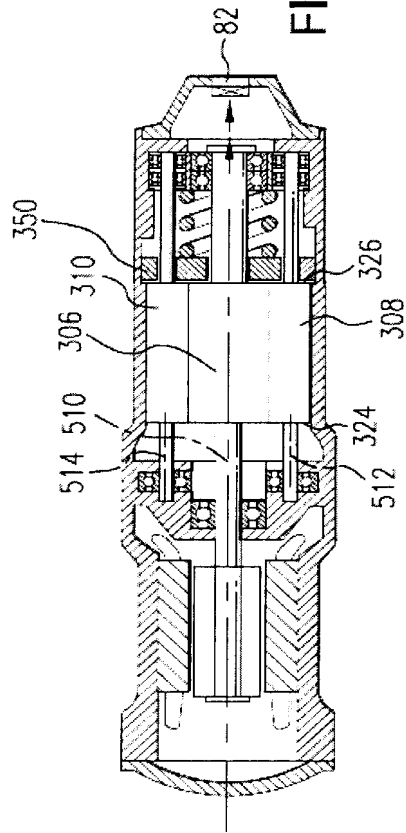


FIG. 8

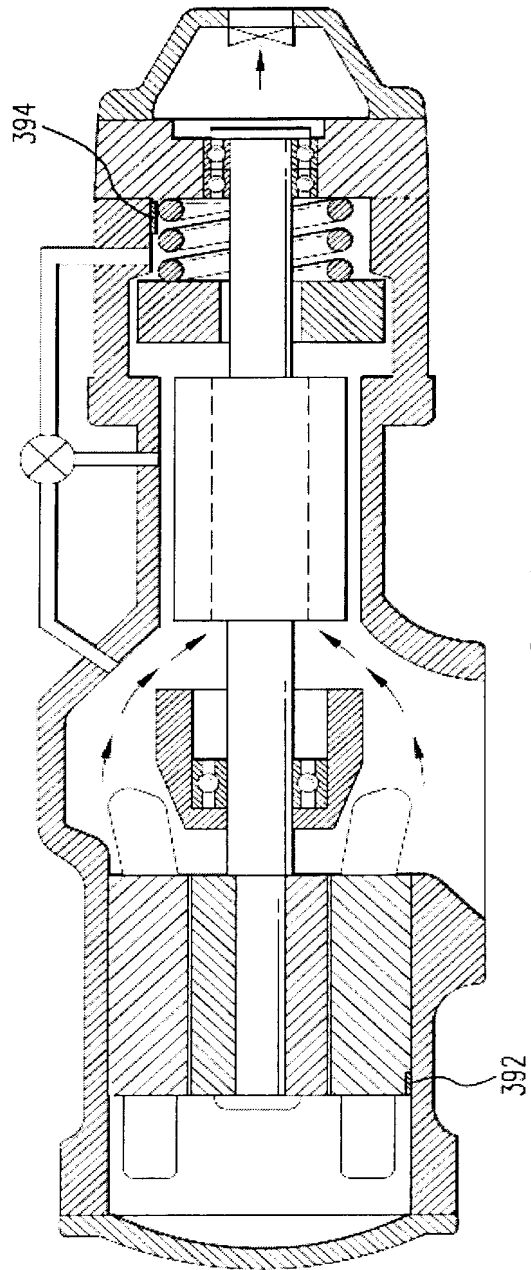


FIG. 9

COMPRESSOR DE PARAFUSO E MÉTODO PARA OPERAR COMPRESSOR

Um compressor de parafuso tem uma carcaça (22; 302) tendo primeiras (53; 330) e segundas (58; 340) portas ao longo de uma trajetória do fluxo. Um primeiro rotor (26; 306) 5 têm um corpo lobulado. Um segundo rotor (28; 308, 310) têm um corpo lobulado enredado com o corpo do primeiro rotor. Os rotores e a carcaça cooperam para definir um trajeto de compressão entre a posição de sucção (60; 332) e descarga (62; 342) ao longo da trajetória do fluxo. Meios (100, 110, 10 120; 200, 210, 220; 370, 380, 390) fornecem o movimento longitudinal relativo entre uma parte bloqueadora (57; 352) da carcaça e pelo menos uma do primeiro rotor e do segundo rotor no meio: uma primeira condição onde um bolso dos primeiros e segundos rotores é fechado pela parte 15 bloqueadora; e uma segunda condição onde a parte bloqueadora não fecha o bolso. Para fornecer o controle da capacidade, um sistema de controle (110; 390) é configurado para fornecer o controle do ciclo obrigatório do movimento.