



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

(21) PI 0720373-0 A2



(22) Data de Depósito: 19/12/2007
(43) Data da Publicação: 31/12/2013
(RPI 2243)

(51) *Int.Cl.*:
F01C 21/00
F01C 1/344

(54) Título: MOTOR FLUIDO COM EFEITO DE FRENAGEM APERFEIÇOADO.

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 21/12/2006 DE 10 2006 061 854.8

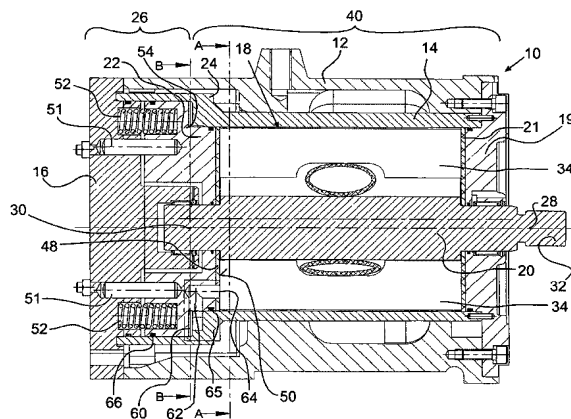
(73) Titular(es): N&G Facility Management Gmbh & Co. Kg

(72) Inventor(es): Dieter Petters, Joachim Wiendahl, Peter Krebs

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007011186 de 19/12/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/077561 de 03/07/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"MOTOR FLUIDO COM EFEITO DE FRENAGEM APERFEIÇOADO"**.

A invenção refere-se a um motor acionável por um meio de pressão fluida. Em particular, a invenção refere-se a um motor, no qual um
5 rotor disposto em uma câmara do motor é acionável por meio de pressão e no qual um elemento de frenagem carregado à mola axialmente móvel forma um par de atrito com a face de extremidade do rotor para freá-lo.

Motores fluidos são preferivelmente acionados com ar pressurizado ou com líquido hidráulico. O trabalho feito pelo meio de pressão duran-
10 te a sua expansão é usado para o acionamento.

Um tipo bem conhecido de motor é o motor de palheta. Ele compreende um rotor girando em uma câmara do motor com palhetas radiais. Quando o rotor é girado, os espaços basicamente vedados pelas palhetas e a parede lateral da câmara do motor mudam em volume. O meio de pressão
15 introduzido nesses espaços expande e, assim, aciona o rotor.

Tais motores provaram ser muito confiáveis para uma grande variedade de aplicações, tal como para o uso em guindaste. Para muitas aplicações, uma unidade de frenagem é necessária para frear e conter rápi-
do o rotor de palheta quando nenhum meio de pressão é suprido. Em parti-
20 cular no uso em guindaste, a carga é, dessa maneira, impedida de cair.

Embora a unidade de frenagem possa ser acoplada no motor através de um eixo em uma grande variedade de guindastes bem conheci-
dos, ela é uma parte separada externa à câmara do motor, isto é, fora da câmara na qual o meio de pressão expande.

25 EP 1 099 040 revela um motor de palheta acionado por ar pressurizado. Um rotor de palheta é suportado de maneira excentricamente giratória em uma luva de motor cilíndrica. O motor é acionado introduzindo o ar pressurizado que expande à medida que as câmaras formadas entre as palhetas ficam maiores. Uma unidade de frenagem separada é provida em um
30 eixo do motor. Para lubrificar o motor, o rotor de palheta tem furos longitudinais cheios com um agente lubrificante tendo uma consistência pastosa.

DE 1 102 488 revela um motor de palheta para guindaste tendo

um eixo de transmissão que é fixamente freado por um freio de atrito quando o ar pressurizado é fechado ou falha. Para essa finalidade, existe um disco de frenagem em uma extremidade do eixo do motor, que tem um cilindro de pressão centralmente disposto e é pressionado contra um anel de desgaste do alojamento do motor por meio de uma carga de mola. O ar pressurizado introduzido através de uma entrada é suprido para um cilindro de pressão do disco de freio, fazendo com que ele levante para fora do anel de desgaste contra a resistência das molas e, dessa maneira, possibilita a operação do motor.

WO 95/02762 mostra um motor hidráulico. Um rotor gira em uma câmara do motor. O rotor é axialmente móvel e é pressionado por molas com uma seção cônica contra uma superfície de atrito fixada com relação ao alojamento. A câmara do motor fica em comunicação com o par de atrito cônico através de canais tendo válvulas dispostas neles. Em operação, o meio de pressão passa da câmara do motor para o par de atrito e causa o deslocamento axial do rotor que causa a separação do par de atrito e, dessa maneira, a liberação do freio.

WO 97/02406 do requerente mostra um rotor de palheta com uma unidade de frenagem integrada. Um rotor de palheta é acionável em uma câmara do motor por meio de ar pressurizado. Um elemento de frenagem é deslocável e carregado por molas e disposto de modo axialmente direto adjacente ao rotor de palheta. O rotor de palheta, dessa maneira, forma um par de atrito na sua face de extremidade junto com o elemento de frenagem. O par de atrito é disposto na câmara do motor, de modo que, em operação, o ar comprimido presente nele age sobre o elemento de frenagem e o desloca contra a carga da mola em uma tal maneira que o freio é liberado. Essa construção foi bem demonstrada na prática. Em particular, ela resulta em uma estrutura compacta.

É o objetivo de a presente invenção propor um motor no qual a ação de frenagem é ainda melhorada em uma maneira simples em comparação com as construções da técnica anterior.

O objetivo é atingido por um motor de acordo com a reivindica-

ção 1. As reivindicações dependentes se referem a modalidades vantajosas da invenção.

O motor de acordo com a presente invenção tem uma câmara de motor interna e um rotor giratório nela. O último é acionável por meio de um meio de pressão. Embora o termo câmara de motor, antes de tudo, se refira a toda a área interna do motor isolada do exterior, a parte (ou seção do comprimento axial da câmara do motor) na qual o meio de pressão expande ou descomprime (para meios de pressão hidráulicos o termo "descomprimido" é mais exato, o termo "expansão" será sempre usado no seguinte, entretanto, para facilidade de expressão) para, dessa maneira, acionar o rotor, aqui é citada como uma área de trabalho. A câmara do motor interna é preferivelmente cilíndrica, isto é, ela tem - pelo menos parcialmente - uma seção transversal uniforme ao longo do seu eixo geométrico longitudinal, de preferência (mas não necessariamente) uma seção transversal circular. O rotor é preferivelmente um rotor de palheta, o princípio pode também ser usado, entretanto, para outros tipos de motores de expansão fluidos com outros tipos de rotores.

Um elemento de frenagem é axialmente disposto adjacente ao rotor para frear o rotor. O elemento de frenagem e o rotor são axialmente móveis com relação um ao outro, isto é, tanto o rotor é móvel para um elemento de frenagem (fixo) quanto um elemento de frenagem é móvel com relação a um rotor axialmente fixo ou ambos os elementos são axialmente móveis. Um ou ambos os elementos têm molas para pressionar os elementos juntos, de modo que eles formam um par de atrito carregado com molas. Desde que o elemento de frenagem não é giratório ao redor do eixo geométrico, o par de atrito causa a frenagem, que pode parar o rotor se o atrito é suficiente.

O par de atrito é preferivelmente formado em uma ou ambas as faces de extremidade frontal do rotor. Elas não precisam ser superfícies radialmente dispostas, mas podem ter várias formas, tal como um cone de lado duplo.

As ideias que conduziram para a invenção compreendem a

compreensão que a ação de frenagem é dependente da força de atrito e, portanto, do coeficiente de atrito dos materiais no par de atrito e na força da mola exercida. Aqui, é particularmente preferido aumentar a força da mola porque ela pode ser excelentemente ajustada. O aumento da força da mola é somente possível dentro de limites, entretanto, que são definidos pelo fato que o meio de pressão deve ainda ser capaz de liberar o freio na operação do motor. A pressão do meio, por um lado, e a superfície efetiva, por outro lado, são os parâmetros de definição para a máxima força disponível. Para atingir uma força maior, enquanto a pressão permanece a mesma, é sugerido que a superfície seja aumentada.

De acordo com a presente invenção, uma câmara de pressão especial é, portanto, provida. A câmara de pressão é configurada de modo que a sua extensão na seção transversal é maior do que a extensão da seção transversal da câmara do motor na sua área de trabalho, isto é, ela é pelo menos parcialmente disposta mais para o exterior com relação ao eixo geométrico longitudinal. O que é para ser comparado aqui é, por um lado, a seção transversal da câmara do motor no local onde o meio de pressão aciona o rotor por meio da expansão (área de trabalho), particularmente de maneira preferida pelo menos na sua área axialmente central, e, por outro lado, a extensão externa da câmara de pressão, também vista em seção transversal. Para o caso – preferido - de uma câmara de motor cilíndrica circular, isso significa que o diâmetro interno do limite da câmara do motor deve ser considerado como a extensão da seção transversal. A câmara de pressão é preferivelmente formada como um espaço anular, sendo que o seu diâmetro externo é maior do que o diâmetro da câmara do motor. A câmara de pressão fica, portanto, radialmente para fora da área de trabalho da câmara do motor, de modo que uma superfície substancialmente aumentada é provida.

A câmara de pressão é limitada pelo menos de um lado por pelo menos um dos elementos do par de atrito (elemento de frenagem/rotor). Uma formação de pressão na câmara de pressão age sobre esse elemento ou esses elementos e resulta em uma força no elemento de frenagem e/ou

no rotor. A câmara de pressão é disposta em uma tal maneira que a força exercida causa a separação do par de atrito e é, portanto, direcionada contra a força da mola. Dessa maneira, pela formação de uma pressão dentro da câmara de pressão, a separação do par de atrito entre o elemento de frenagem e o rotor pode ser realizada, de modo que a ação de frenagem no rotor é liberada.

A câmara de pressão é disposta de acordo com a presente invenção de modo que na operação do motor, o meio de pressão é deixado dentro da câmara de pressão. Dessa maneira, se um meio de pressão é suprido para acionar o rotor, ele também passa para dentro da câmara de pressão e causa a separação do par de atrito e, portanto, a liberação do freio. O meio de pressão pode, dessa maneira, passar de uma linha de abastecimento adequada diretamente para dentro da câmara de pressão. Também é possível que o meio de pressão passe da área de trabalho da câmara do motor para a câmara de pressão através de uma conexão.

A câmara de pressão criada de acordo a presente invenção pode operar em um modo auxiliar além de uma câmara de pressão já presente diretamente no par de atrito (isto é, entre o elemento de frenagem e a face de extremidade adjacente do rotor). Entretanto, se suficientemente dimensionada, ela sozinha pode criar força suficiente para liberar o freio.

O motor de acordo com a presente invenção atinge um projeto que, por um lado, gera grandes forças de frenagem e, por outro lado, realiza a liberação automática de um freio de atrito pelo meio de pressão suprido para o motor em operação. Pela grande extensão da câmara de pressão em seção transversal, uma superfície adicional relativamente grande fica disponível para o meio de pressão ser efetivo. Dessa maneira, mesmo se grande força de frenagem é necessária, a vantagem da estrutura de acordo com WO 97/02406 não precisa ser dispensada, que automaticamente libera o freio à medida que o meio de pressão é aplicado no rotor. A despeito disso, a estrutura não se torna excessivamente volumosa pela adição da câmara de pressão. Nenhuma parte móvel adicional é necessária e o comprimento axial de toda a estrutura pode até mesmo permanecer o mesmo. A criação

de um motor barato compacto é possível com as vantagens descritas.

De acordo com uma modalidade preferida da invenção, uma conexão da câmara de pressão é provida em uma tal maneira que a função da câmara de pressão é também garantida em um motor reversível quando o-

5 operado em ambas as direções de operação. De forma geral, o motor tem um orifício de fluido, através do qual o meio de pressão é suprido, e uma descarga, através da qual o meio expandido é descarregado. Em um motor reversível (isto é, um motor operável em dois sentidos de rotação) dois orifícios de fluido diferentes são providos (se o motor é usado em um guindaste,

10 esses são citados como "lado de levantamento" e "lado de abaixamento"), sendo que o meio de pressão é suprido para um ou o outro orifício de fluido dependendo do sentido de rotação desejado.

Para garantir a pressurização da câmara de pressão para apropriadamente liberar o freio em operação e a ventilação da câmara de pressão para aplicar o freio quando a operação é interrompida, a câmara de

15 pressão pode ser conectada com os orifícios de fluido (ou no orifício de fluido, se o motor tem somente um único) em várias maneiras:

por um lado, uma conexão de fluido da câmara de pressão com um orifício de fluido é possível preferivelmente através de uma linha de abastecimento direta sem válvula. Uma tal conexão sem válvula deve somente

20 ser estabelecida com um dos dois orifícios de fluido para evitar o curto circuito.

O motor pode ser configurado em uma tal maneira que ele não é simetricamente estruturado com relação aos dois orifícios de fluido de modo

25 que, em operação, ele supre força maior em um primeiro orifício de fluido (em guindastes, esse seria o lado de levantamento) do que no segundo orifício de fluido (lado de abaixamento). Uma conexão da câmara de pressão é possível com ambos os lados de levantamento e abaixamento. Uma conexão com o lado de abaixamento é preferida aqui.

30 Um dos orifícios de fluido pode ser conectado com um abastecimento de fluido através de um elemento de estrangulamento para limitar o fluxo do volume. Para essa finalidade, a câmara de pressão pode ser conectada

tada com a linha de abastecimento correspondente a jusante do elemento de estrangulamento. Para reduzir o funcionamento retardado do motor, entretanto, é vantajoso se a câmara de pressão é conectada com o abastecimento de fluido a montante do elemento de estrangulamento, de modo que qualquer sobressalente no elemento de estrangulamento não leva à ventilação retardada da câmara de pressão e, dessa maneira, ao funcionamento retardado do motor.

Como uma outra alternativa, a câmara de pressão pode ser conectada em ambos os orifícios de fluido, sendo que para evitar o curto circuito, pelo menos uma válvula é provida na conexão. De preferência, uma válvula lançadeira é usada, de modo que durante a pressurização, a câmara de pressão fica sempre em comunicação com o orifício tendo a pressão mais alta, e durante a ventilação, ela fica sempre em comunicação com um dos orifícios, de modo que se ambos os orifícios são ventilados pela válvula de controle, ventilação imediata é garantida.

De acordo com uma modalidade adicional, a câmara de pressão é conectada na área de trabalho da câmara do motor. Existe uma sobrepressão na operação em ambas as direções. A conexão aqui é preferivelmente uma conexão direta isenta de válvula, por exemplo, um canal de bifurcação, um conduto ou um escape seletivo de uma junta. Devido à combinação da câmara de pressão com a área de trabalho da câmara do motor (ao invés da conexão nos orifícios de fluido) a função do freio é mantida mesmo em um motor reversível, sem qualquer sobrecarga adicional.

É preferido se a câmara de pressão é conectada na câmara do motor através de uma linha tendo somente uma abertura para a câmara do motor. Dessa maneira, é garantido mesmo sem válvulas, que não exista curto circuito (isto é, o meio de pressão flui da entrada diretamente através da câmara de pressão para a saída sem acionar o motor).

Se um conduto para alimentar o meio de pressão da câmara do motor para a câmara de pressão é provido, é preferido se ele é conectado em uma abertura de conexão disposta na face de extremidade do rotor. Particularmente de maneira preferível, essa abertura é formada no elemento de

frenagem. Como descrito, a linha pode ser preferivelmente uma linha direta, isenta de válvula. Para a disposição da abertura de conexão, é preferido se ela é disposta no mesmo quadrante - como visto na direção axial - da câmara do motor como um (primeiro) orifício de fluido. Particularmente de maneira preferível, a abertura fica na área de $\pm 30^\circ$ do orifício de fluido (sempre medido no centro do orifício de fluido e da abertura). Foi mostrado que mesmo com motores reversíveis com dois orifícios de fluido, uma disposição da abertura de conexão perto de um dos orifícios de fluido é suficiente para a operação suave nas duas direções de operação. Se o motor tem uma direção preferida (em guindastes, geralmente o lado de levantamento), é útil se a abertura de conexão é disposta na área perto de um dos fluidos dos orifícios de fluido preferidos correspondentes. No caso de guindastes carregados, existe uma compressão para a saída do fluido durante o abaixamento de uma carga, que ajuda a prover a pressão necessária para liberar o freio. Em um motor sem uma direção preferida, provou ser útil se a abertura de conexão é centralmente disposta, isto é, tem a mesma distância para os orifícios de fluido para ambos os sentidos de rotação.

Como uma vantagem adicional da disposição da abertura de conexão na face de extremidade adjacente ao rotor, bom comportamento de partida foi verificado. O retardo temporal mínimo que ocorre devido ao efeito do meio de pressão agindo em primeiro lugar na superfície do elemento de frenagem presente na área de trabalho do motor e somente depois disso na câmara de pressão devido à partida do motor, facilita um controle suave, gradual do motor.

De acordo com uma modalidade adicional, o ajuste do elemento de frenagem com relação a uma parede lateral da câmara do motor é tal que o meio de pressão passa entre os dois para dentro da câmara de pressão. Uma fenda ou um escape pode ser intencionalmente deixado aqui para conectar a câmara de pressão e a área de trabalho da câmara do motor. Dessa maneira, uma conexão pode ser estabelecida em uma maneira simples - sem ter que prover canais especiais. A seção transversal necessária é pequena de qualquer maneira desde que não existe fluxo constante através da

conexão em operação, mas a pressão na câmara de pressão é estaticamente mantida.

De acordo com uma modalidade adicional da invenção, a câmara de pressão é formada entre o elemento de frenagem (ou um elemento conectado nele em vista do seu movimento axial), por um lado, e o alojamento (ou um elemento fixado no alojamento), por outro lado. Dessa maneira, a aplicação do meio de pressão faz com que o elemento de frenagem seja deslocado em relação ao alojamento.

De preferência, a câmara de pressão é formada como um espaço anular. Um espaço anular de um diâmetro relativamente grande tem a vantagem que o efeito de força é uniforme e, dessa maneira, o risco de esmagar o elemento, que é deslocado dentro dele, é somente ligeiro. Desde que o tamanho dos degraus no diâmetro do pistão escalonado pode ser livremente escolhido, os momentos de frenagem da resistência requerida podem ser realizados dependendo da força do motor atingível.

De acordo com uma modalidade adicional da invenção, é sugerido que uma parede lateral seja provida que circunda pelo menos a área de trabalho da câmara do motor e do elemento de frenagem. Essa parede lateral tem pelo menos um degrau na sua seção longitudinal. No caso preferido de uma área de trabalho cilíndrica, a parede lateral preferivelmente compreende duas seções cilíndricas adjacentes com diâmetros diferentes, que são conectadas pelo degrau. O elemento de frenagem acomodado na área circundada pela parede lateral também tem um degrau correspondente. A câmara de pressão é, a seguir, disposta entre as superfícies radialmente dispostas dos degraus. Dessa maneira, uma câmara de pressão pode ser criada em uma maneira estruturalmente simples, na qual a aplicação da pressão leva a um deslocamento axial do elemento de frenagem.

Modalidades exemplares serão descritas no seguinte em mais detalhes com referência aos desenhos acompanhantes, nos quais:

a figura 1 é uma vista de corte longitudinal de uma primeira modalidade de um motor de palheta,

a figura 2 é uma vista da seção transversal do motor de palheta

da figura 1 ao longo da linha A-A'

a figura 3 é uma vista da seção transversal do motor de palheta da figura 1 ao longo da linha B-B' e

as figuras 4a, 4b são diagramas mostrando o princípio de liberação do freio em um motor de palheta comparável com o mostrado na figura 1,

a figura 5 é um diagrama esquemático como um diagrama de circuito pneumático do motor da figura 1 com um controle,

a figura 6 é uma vista de corte longitudinal de uma segunda modalidade de um motor de palheta,

a figuras 7-10 são diagramas esquemáticos como um diagrama de circuito pneumático do motor de palheta da figura 6 com um controle em vários tipos de conexão.

A figura 1 mostra um motor (motor de palheta) 10 de acordo com uma primeira modalidade em uma vista de corte longitudinal. Um alojamento 12 compreende uma luva do motor 14 e uma cobertura da face de extremidade 16 e uma cobertura da face de extremidade adicional 19 com uma lona do freio 21.

A luva do motor 14 é o limite de uma câmara interna do motor 18. Em uma modalidade alternativa (não mostrada), uma luva do motor separada pode ser descartada e a câmara interna do motor 18 pode ser formada pela parede lateral do alojamento. Um rotor de palheta 20 e um elemento de frenagem 22 são dispostos na câmara interna do motor 18.

A luva do motor 14 compreende um primeiro degrau 24 formado entre duas seções cilíndricas circulares de diâmetros diferentes. Uma primeira seção 26 tem um diâmetro interno maior do que uma segunda seção adjacente a precedente.

O rotor de palheta 20 é disposto na área da segunda seção com o diâmetro interno menor. Como um versado na técnica de motores de palheta sabe, o rotor de palheta 20 é excentricamente disposto dentro dessa área. Como mostrado na figura 1, o eixo geométrico rotativo 28 tendo um pino de apoio 30 na uma extremidade e um pino de acionamento 32 na outra

extremidade é deslocado para o fundo com relação ao eixo geométrico central longitudinal da luva do motor 14. Isso pode também ser observado na vista da seção transversal mostrada na figura 2.

5 Como pode também ser observado a partir da figura 2, o rotor de palheta 20 tem um número de palhetas externamente carregadas à mola radialmente deslizáveis 34. As palhetas encostam-se à luva do motor 14 e, dessa maneira, formam os limites dos espaços 36. As palhetas são providas sobre todo o comprimento axial de uma área de trabalho 40 (conforme figura 1) do motor 10.

10 A luva do motor 14, na circunferência da área de trabalho 40, tem uma primeira entrada de ar pressurizado 42, uma segunda entrada de ar pressurizado 44 e uma descarga 46. Em operação na direção preferida (rotação para a esquerda na figura 2), o ar pressurizado é fornecido através da entrada de ar pressurizado 42. Quando o rotor da palheta 20 gira, o ar pressurizado expande nos espaços 36 entre as palhetas 34 aumentando em tamanho com a rotação, até que ele é descarregado na descarga 46 sob uma pressão residual.

Na operação no sentido de rotação oposto (rotação para a direita na figura 2), o ar pressurizado é fornecido através da entrada de ar pressurizado 44. Como pode ser observado na figura 2, a descarga 46 não é simetricamente disposta entre as entradas de ar pressurizado 42, 44, mas tem uma distância maior para a primeira entrada de ar pressurizado 42. Como uma consequência, o primeiro sentido de rotação acionado por essa primeira entrada de ar pressurizado 42 é a direção preferida (por exemplo, em um guindaste, a direção de levantamento), na qual a saída de força do motor 10 é mais alta do que na direção oposta.

20 Como mostrado na figura 1, o elemento de frenagem 22 é disposto de maneira axialmente direta adjacente ao rotor de palheta 20. Junto com uma lona do freio 48 montada na superfície, ele forma um par de atrito com a face de extremidade 50 do rotor de palheta 20. Elementos de mola 52, dos quais somente dois são mostrados na figura 1, agem sobre o elemento de frenagem 22 e aplicam uma força nele na direção axial para pres-

sionar os elementos do par de atrito 48, 50 juntos. O elemento de frenagem é mantido por pinos 51, de modo que ele é capaz de se mover axialmente, mas não é giratório com relação ao alojamento 12. Um par de atrito adicional é formado entre o rotor de palheta 20 axialmente móvel e a cobertura 19
5 provida com uma lona do freio 21, de modo que o rotor de palheta 20 é freado em ambos os lados.

Seguinte ao degrau 24 provido na luva do motor 14, o elemento de freio 22 acomodado dentro da luva do motor 14 é também provido com um degrau 54. Uma câmara de pressão 60 é formada entre as superfícies
10 axiais da porção escalonada do elemento de freio 22 e o degrau 24 da luva do motor 14. A câmara de pressão 60 tem a forma de um espaço anular circunferencial, como pode ser observado na figura 3. Como visto pela comparação das figuras 2 e 3, a câmara de pressão 60 tem uma extensão maior na direção transversal ao eixo geométrico central longitudinal da luva do motor
15 14 do que a área de trabalho 40 do motor 10. A câmara de pressão 60 se estende até um raio R2 (figura 3), enquanto a luva do motor 14 na área de trabalho 40 somente tem um diâmetro interno menor R1 (figura 2).

Na primeira modalidade, a câmara de pressão 60 é conectada através de uma linha 62 formada como um canal dentro do elemento de frenagem 22. Ela conecta a câmara de pressão 60 com uma abertura 64 na
20 superfície virada para o rotor de palheta 20, do elemento de frenagem 22. A linha 62 é formada como uma conexão direta sem válvula de somente uma abertura 64 com a câmara de pressão 60.

A figura 5 mostra, em forma esquemática, o motor 10 com suas
25 conexões pneumáticas. As conexões são somente mostradas em uma forma reduzida para as partes essenciais por clareza; funções de controle adicionais, tais como parada de emergência e uma paralisação de sobrecarga para um guindaste, portanto, não são mostradas aqui.

A câmara interna do motor 18 é conectada no lado de levantamento h de uma válvula de controle 70 via sua primeira entrada de ar pressurizado 42 e no lado de abaixamento s com sua segunda entrada de ar
30 pressurizado 44. O rotor de palheta 20 é freado pelo par de atrito, simboli-

camente mostrado aqui, entre a lona do freio 48 e a face de extremidade 50. O freio é liberado por um abastecimento do ar pressurizado para um espaço 72 entre o elemento de frenagem 22 e a face de extremidade 50, mostrada na figura 4b e explicada abaixo e - via o canal 62 - para a câmara de pressão 60, sendo que a formação da pressão nas duas câmaras de pressão 60, 72 pressiona o elemento do freio 22 contra a mola 52. A descarga 46 do motor é acoplada em um silencioso 74.

A válvula de controle 70, no exemplo mostrado, tem uma alavanca de operação 76 deslocável de uma posição ociosa central para o modo de abaixamento s ou para o modo de levantamento h oposto, sendo que em uma válvula de comporta corrediça 80 pelo deslocamento em relação aos orifícios, várias funções de válvula são realizadas entre o abastecimento de ar pressurizado P e um orifício de ventilação R (conectado no silencioso 74), por um lado, e um orifício de abastecimento A para o lado de levantamento e B para o lado de abaixamento, por outro lado.

Na posição ociosa mostrada, os orifícios A e B são ventilados, isto é, conectados com R. No modo de levantamento (função de válvula esquerda na figura 5), o orifício de ar pressurizado do lado de levantamento A é conectado com o abastecimento de ar pressurizado P, enquanto o lado de abaixamento é ventilado (conexão B-R devido à posição cruzada da válvula 80). O orifício de abastecimento A é conectado com a saída da válvula do lado de levantamento h por meio da conexão em paralelo de um elemento de estrangulamento 82 com uma válvula de retenção 84, sendo que a válvula de retenção 84 age em uma tal maneira que, na operação de levantamento, o ar pressurizado pode fluir para o lado de levantamento h através da válvula de retenção 84, de modo que o estrangulador 82 não limita o fluxo do fluido, mas age como uma conexão adicional além da válvula 84.

No modo de abaixamento (função da válvula direita na figura 5), o lado de abaixamento s é diretamente conectado com o abastecimento de ar pressurizado P, enquanto o lado de levantamento h é ventilado através do elemento de estrangulamento 82 (conexão A-R, onde a válvula de retenção 84 está bloqueada). O elemento de estrangulamento, dessa maneira, limita o

fluxo de volume do meio de pressão. Isso pode ser facilmente realizado como um gargalo de garrafa na trajetória do conduto, por exemplo, como uma placa de furos. No modo de abaixamento, o elemento de estrangulamento 82 serve para limitar a velocidade do abaixamento. Isso é porque, nesse modo, por um lado, o ar pressurizado é suprido para o motor através do orifício de ar pressurizado 44, que expande até que ele alcança a descarga 46. Por outro lado, entretanto, o motor age como um compressor devido a uma carga a ser abaixada no guindaste, que comprime o ar da descarga 46 para o orifício de ar pressurizado 42 (lado de levantamento) com o auxílio do volume reduzido dos espaços de palheta 36. Esse ar comprimido é alimentado para a válvula de controle e para o orifício h e ventilado através do elemento de estrangulamento 82. Uma ação de frenagem é criada devido ao sobresalente limitando o fluxo de volume no elemento de estrangulamento 82, o que resulta na carga sendo gentilmente abaixada.

Na operação do motor 10, o freio é automaticamente liberado quando o ar pressurizado é aplicado em uma das duas entradas de ar pressurizado 42, 44, enquanto o rotor 20 é automaticamente contido rápido entre a lona do freio 48 do elemento de frenagem 22 e a lona do freio 21 da cobertura fixa 19 quando o abastecimento de ar pressurizado diminui. Esse mecanismo é ilustrado no seguinte com referência aos diagramas esquemáticos nas figuras 4a e 4b. Deve ser observado que a ilustração nas figuras 4a e 4b é puramente esquemática e tem a finalidade de explicar o princípio de funcionamento geral. Por essa razão, alguns detalhes foram omitidos e particularmente as larguras da fenda são exageradas.

A figura 4a mostra o motor freado 10. O rotor de palheta 20 é freado pela aplicação do elemento de frenagem 22. O motor 10 é, dessa maneira, parado pela força dos elementos de mola 52.

Para dar a partida no motor, o ar pressurizado é agora suprido através da entrada de ar pressurizado 42. Como mostrado na figura 2, o ar pressurizado passa para dentro de um espaço de palheta 36. Desde que o rotor de palheta 20 está parado, não existe, a princípio, rotação do rotor de palheta 20. A pressão age no espaço 36 no lugar de (e através dos escapes

nas palhetas, logo também em toda a superfície) o elemento de frenagem 22 axialmente deslocável, de modo que o último começa a se separar do rotor de palheta 20 contra a força dos elementos de mola 52, de modo que uma câmara de pressão 72 é formada (conforme figura 4b).

5 Entretanto, os elementos de mola 52 exercem uma tal força extrema sobre o elemento de frenagem 22 que a pressão que age na superfície da lona de atrito 48 sozinha não seria suficiente para liberar totalmente o freio.

Ao mesmo tempo, entretanto, o ar pressurizado também passa
10 para dentro da câmara de pressão 60. Isto pode acontecer em duas maneiras diferentes. Por um lado, escapes podem permanecer no ajuste entre a luva do motor 14 e o elemento de frenagem 22, através dos quais o meio de pressão passa para dentro da câmara de pressão 60 (setas pontilhadas na figura 4a). Na construção preferida de acordo com a figura 1, os recessos
15 para as vedações 65 são providos para essa finalidade. Se nenhuma vedação é inserida aqui, uma vedação está ausente nesse local e a trajetória mostrada como setas pontilhadas na figura 4a do meio de pressão para dentro da câmara de pressão 60 é criada.

Como uma alternativa ou como um complemento, o meio de
20 pressão também passa através da abertura 64 no elemento de frenagem 22 e da linha 62 conectada a ele para dentro da câmara de pressão 60. A abertura 64 pode, em primeiro lugar, aparecer fechada na posição de repouso (figura 4a). Mas o meio de pressão ainda passa através dela em operação, desde que, por um lado, o ponto de contato do rotor de palheta 20 e do ele-
25 mento de frenagem 22 não está vedado totalmente. Por outro lado, a introdução do meio de pressão já causa um primeiro movimento do elemento de frenagem 22, de modo que a abertura 64 é então liberada. Em uma modalidade preferida (não visível na figura 1 devido às suas pequenas dimensões), um anel ligeiramente elevado pode ser deixado também durante a fabrica-
30 ção do rotor de palheta 22 no interior da sua extremidade 50, que tem o efeito que a abertura 64 não é completamente fechada (não mostrado) enquanto o elemento de frenagem 22 encosta nela.

A disposição da abertura 64 é claramente visível em uma vista combinada das figuras 1 e 2. Em uma direção radial, ela se situa dentro da superfície virada para a área de trabalho 40 da câmara do motor através do elemento de frenagem 22, isto é, não diretamente na borda, como mostrado na figura 1. A posição da abertura 64 em relação às entradas de ar pressurizado 42, 44 e descarga 46 pode ser observada na figura 2. Aqui, a abertura 64 é disposta na área da entrada de ar pressurizado 42 no lado de levantamento. Como foi mostrado em testes, a disposição na área dessa entrada do ar pressurizado é particularmente vantajosa. Portanto, é preferido se a abertura 64 é disposta no mesmo quadrante da câmara do motor como a entrada do ar pressurizado 42, como mostrado na figura 2. De maneira particularmente preferível, o ângulo entre o centro da entrada de ar pressurizado 42 e o centro da abertura 64 não é maior do que 30°.

Essa disposição da abertura 64 é particularmente vantajosa para a operação na direção de levantamento (ar pressurizado para entrada de ar pressurizado 42). Como foi mostrado em testes, existe formação de pressão suficiente mesmo se ar pressurizado é fornecido através da entrada de ar pressurizado 44 na área da abertura 64 quando o guindaste está carregado, de modo que a câmara de pressão 60 fica cheia de maneira suficientemente rápida, porque uma pressão maior é gerada na área da abertura 64 do que na entrada de ar pressurizado 44 durante o abaixamento da carga - devido a uma ação de bombeamento, por assim dizer.

O meio de pressão age nas superfícies radiais do elemento de frenagem 22, a saber, por um lado, na superfície interna, envolvida no par de atrito 48, 50 e, por outro lado, na superfície anular adicional formada pelo degrau 54. A força agindo especialmente no elemento de frenagem 22 corresponde com o produto da pressão do meio de pressão e da área de superfície. Por medidas de vedação adequadas (base de vedação 66 na figura 1), o meio de pressão é impedido de passar atrás do elemento de frenagem 22. Como um resultado, é possível liberar o elemento de frenagem 22 somente pela pressão do meio de pressão.

O levantamento do elemento de frenagem 22 - e assim a partida

do motor 10 - sempre ocorre gradualmente, mesmo se o meio de pressão é rapidamente aplicado na entrada de ar pressurizado 42. A razão para isso é que inicialmente o elemento de frenagem 22 é ligeiramente deslocado pela pressão na face de extremidade do rotor de palheta 20 somente e, dessa maneira, a ação de frenagem reduzida. Também, o ar pressurizado flui para dentro da câmara de pressão 60 com um (leve) retardo, de modo que a ação de frenagem pode, a seguir, ser completamente removida.

Em operação, o elemento de frenagem 22 permanece em uma distância para o rotor de palheta 20, contanto que o meio de pressão seja suprido. Depois do fechamento do meio de pressão, o freio automaticamente recua para dentro devido à força dos elementos de mola 52.

A câmara de pressão 60, dessa maneira, amplia a área de superfície na qual a pressão do meio de pressão pode agir no elemento de freio 22. Dessa maneira, é possível predeterminar uma força de frenagem aumentada desejada provendo molas mais fortes adequadas 52.

A figura 6 mostra uma segunda modalidade de um motor de palheta 100 que provou ser particularmente vantajoso nos testes. O motor 100 de acordo com a segunda modalidade corresponde primariamente com o motor 10 de acordo com a primeira modalidade. Ele tem basicamente os mesmos elementos que o motor 10. Esses elementos, portanto, serão indicados pelos mesmos numerais de referência. Com relação a esses elementos, é feita referência a sua descrição fornecida acima. Somente as diferenças entre as modalidades serão mencionadas no seguinte.

O motor 100, em contraste com o motor 10, não tem uma abertura 64 na face de extremidade do elemento de frenagem 22 e, portanto, também não tem canal 62, que conecta a câmara interna do motor 18 com a câmara de pressão 60. Ao invés disso, a câmara de pressão 60 é fechada com relação à câmara interna do motor 18 pelo ajuste dos componentes e em particular pelas vedações 65.

No motor 100, a câmara de pressão 60 é pressurizada e ventilada por uma linha de abastecimento externa (não mostrada na figura 6). Essa linha de abastecimento pode ser conectada de várias maneiras, como mos-

trado nas figuras 7 a 10 e explicado no seguinte.

A matéria objeto das considerações é a operação do motor de um guindaste no modo de abaixamento com uma carga correspondente. Aqui deve ser garantido que quando a operação de abaixamento é interrompida (isto é, a válvula de comporta deslizante 80 é alternada da posição de "abaixamento" para a posição central) com uma carga presa, uma ação de frenagem seja executada imediatamente e não exista funcionamento retardado do motor, se possível. No presente caso, na modalidade acima discutida, no caso de uma conexão insuficiente da câmara de pressão 60 com a câmara interna 18 do motor, pode acontecer que a câmara de pressão 60 seja ventilada muito vagorosamente e o freio, portanto, reaja muito tarde. Para evitar isso nos vários tipos de conexão de acordo com as figuras 7 a 10, pressurização externa e ventilação são providas para a câmara de pressão 60.

No primeiro tipo de conexão de acordo com a figura 7, a câmara de pressão 60 é diretamente conectada no lado de levantamento (orifício de ar pressurizado 42). Na operação de levantamento, a câmara de pressão 60 é pressurizada de lá e ventilada quando alternada de volta para o neutro. Na operação de abaixamento, a liberação do freio é, em princípio, executada principalmente pela pressurização da câmara de pressão 72 e a seguir pela pressurização da câmara de pressão 60 devido ao sobressalente surgindo a montante do elemento de estrangulamento 82. Quando o modo de abaixamento é interrompido, a válvula de comporta corredeira 80 é deslocada para sua posição central e, assim, uma ventilação é criada a montante do lado de levantamento e abaixamento. A ventilação da câmara de pressão 60 ocorre via o lado de levantamento tão logo o sobressalente a montante do elemento de estrangulamento 82 tenha baixado.

Para aplicações nas quais o sobressalente a montante do elemento de estrangulamento 82 prova ser muito grande, tal que o motor exhibe comportamento de funcionamento retardado depois que o modo de abaixamento foi interrompido, a câmara de pressão 60 pode também ser conectada a montante do elemento de estrangulamento 82, como alternativamente

mostrado na figura 8, de modo que a ventilação ocorre imediatamente à medida que a válvula de comporta corrediça 80 é alternada.

Alternativamente, e atualmente preferido, a câmara de pressão 60 é conectada no lado de abaixamento (como mostrado na figura 9). No modo de levantamento, a ventilação é a seguir executada via o lado de abaixamento tão logo o freio tenha sido ligeiramente liberado por uma formação de pressão na câmara de pressão 72. No modo de abaixamento, a ventilação direta ocorre em uma interrupção e quando a válvula de comporta corrediça 80 é alternada para a posição central, desde que não existe elemento de estrangulamento no lado de abaixamento, mas na posição média, o lado de abaixamento é diretamente ventilado para a descarga 46.

Como um tipo possível adicional de conexão, a figura 10 mostra a conexão da câmara de pressão 60 em ambos os lados de levantamento e abaixamento. Para impedir o curto-circuito, uma válvula lançadeira 86 é provida. No modo de levantamento, a câmara de pressão 60 é ventilada imediatamente a partir do lado de levantamento, sendo que a válvula 86 impede um curto para o lado de abaixamento. No modo de abaixamento, entretanto, a ventilação é executada diretamente a partir do lado de abaixamento, sendo que a válvula 86, novamente, impede um curto direto para o lado de levantamento. Com a interrupção da operação de abaixamento, a ventilação da câmara de pressão 60 é executada através do lado de levantamento ou abaixamento, ambos os quais são diretamente ventilados na posição central da válvula de comporta corrediça 80.

Como será óbvio para o versado na técnica, a presente invenção não é limitada às modalidades mostradas e descritas. Em particular, as seguintes modificações são concebíveis:

- na construção de um motor de acordo com a figura 1, uma luva do motor 14 integral escalonada é provida. Alternativamente, o alojamento do motor pode também ter uma estrutura diferente para criar uma câmara interna do motor.
- Embora um motor de palheta acionado por ar pressurizado tenha sido descrito acima, o princípio inventivo pode também ser aplicado em outros

tipos de motores (por exemplo, motor de engrenagem) e outros meios de acionamento (por exemplo, líquido hidráulico) como será óbvio para o versado na técnica.

- Embora seja descrito acima que a câmara de pressão 60 é conectada em cada caso alternativamente através do canal 62 ou através de uma linha de abastecimento externa, os dois tipos de conexão podem também ser combinados.
- O controle de alavanca mostrado esquematicamente nas figuras 5 e 7 a 10 pode ser substituído por outros tipos de controle, por exemplo, um controle de ar pressurizado, pelo qual a válvula de comporta corredeira 80 pode ser deslocada para as posições de alternância correspondentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Motor, compreendendo:

- uma câmara interna de motor (18),
- e um rotor (20) giratório nela, sendo que o rotor é acionável por
5 ter um meio de pressão aplicado a ele, sendo que o meio de pressão expande em uma área de trabalho (40) da câmara do motor,
 - e um elemento de frenagem (22) para frear o rotor (20), que é axialmente disposto adjacente ao rotor (20), sendo que o elemento de frenagem (22) e o rotor (20) são axialmente móveis com relação um ao outro e
10 formam um par de atrito carregado à mola (48, 50), caracterizado por
 - uma câmara de pressão (60) tendo uma extensão na seção transversal maior do que a extensão da seção transversal da câmara do motor (18) na sua área de trabalho (40),
 - sendo que a câmara de pressão (60) é pelo menos delimitada
15 axialmente de maneira unilateral pelo elemento de frenagem (22) e/ou o rotor (20), de modo que a pressão na câmara de pressão (60) resulta em uma força para separar o par de atrito (48, 50) contra a força de mola,
 - e sendo que a câmara de pressão (60) é disposta em uma tal maneira que o meio de pressão passa para dentro da câmara de pressão
20 (60) quando o motor está em operação.

2. Motor de acordo com a reivindicação 1, no qual

- na câmara do motor (18), um primeiro orifício de fluido (42), um segundo orifício de fluido (44) e uma descarga (46) são providos, que são dispostos sobre a circunferência da área de trabalho (40) da câmara do motor em intervalos, sendo que o motor (10) é acionável suprimindo fluido para o
25 primeiro orifício de fluido (42) em um primeiro sentido de rotação e suprimindo fluido para um segundo orifício de fluido (44) em um segundo sentido de rotação,
 - sendo que a câmara de pressão (60) é conectada com o primeiro orifício de fluido (42) e/ou o segundo orifício de fluido (44) em uma tal
30 maneira que, na operação do motor (10), o meio de pressão passa para dentro da câmara de pressão (60).

3. Motor de acordo com a reivindicação 2, no qual

- a conexão da câmara de pressão (60) com qualquer um do primeiro ou do segundo orifício de fluido (42, 44) é uma linha de abastecimento sem válvula.

5 4. Motor de acordo com a reivindicação 2 ou 3, no qual

- uma linha de abastecimento (A) é conectada com um dos orifícios de fluido (42) através de um elemento de estrangulamento (82) para limitar o fluxo do volume do meio de pressão

10 - e a câmara de pressão (60) é conectada na linha de abastecimento (A) a montante do elemento de estrangulamento (82).

5. Motor de acordo com a reivindicação 2, no qual

- a câmara de pressão (60) é conectada com os dois orifícios de fluido (42, 44),

15 - sendo que pelo menos uma válvula (86) é provida na conexão para evitar o curto circuito.

6. Motor de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, no qual

20 - na câmara do motor (18), um primeiro orifício de fluido (42), um segundo orifício de fluido (44) e uma descarga (46) são providos, que são dispostos sobre a circunferência da área de trabalho (40) da câmara do motor em intervalos, sendo que o motor (10) é acionável suprimindo fluido para o primeiro orifício de fluido (42) em um primeiro sentido de rotação e suprimindo fluido para um segundo orifício de fluido (44) em um segundo sentido de rotação,

25 - sendo que a câmara de pressão (60) é conectada com a área de trabalho (40) da câmara do motor (18) através de uma conexão direta sem válvula (62, 64), de modo que o meio de pressão passa para dentro da câmara de pressão (60) na operação em ambos os sentidos de rotação.

7. Motor de acordo com a reivindicação 6, no qual

30 - o ajuste do elemento de frenagem (22) com relação à parede lateral (14) da câmara do motor (18) é tal que o meio de pressão pode passar entre o elemento de frenagem (22) e a parede lateral (14) para dentro da

câmara de pressão (60).

8. Motor de acordo com qualquer uma das reivindicações 6, 7, no qual

5 - pelo menos uma linha (62) é provida para alimentar o meio de pressão da área de trabalho (40) para a câmara de pressão (60),

- sendo que a linha (62) é conectada em uma abertura de conexão (64) disposta no elemento de frenagem (22) na face de extremidade adjacente ao rotor (20).

10 9. Motor de acordo com a reivindicação 8, no qual

- a linha (62) tem somente uma abertura de conexão (64).

10. Motor de acordo com a reivindicação 8 ou 9, no qual

- na área de trabalho (40), pelo menos um primeiro orifício de fluido (42) é provido para suprir o meio de pressão a ser aplicado no rotor (20),

15 - sendo que a abertura de conexão (64) é disposta no mesmo quadrante da câmara do motor (18) como o primeiro orifício de fluido (42) como visto na direção axial.

11. Motor de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, no qual

20 - a câmara de pressão (60) é formada entre o elemento de frenagem (22) e o alojamento (12, 14).

12. Motor de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, no qual

25 - a câmara de pressão (60) é um espaço anular axialmente delimitado pelo elemento de frenagem (22),

- sendo que o espaço anular (60) tem um diâmetro externo (R2) maior do que a extensão transversal (R1) da área de trabalho (40) da câmara do motor.

30 13. Motor de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, no qual

- uma parede lateral (14) é provida circundando a área de trabalho (40) da câmara do motor e o elemento de frenagem (22),

- sendo que a parede lateral (14) tem pelo menos um degrau (24) na seção longitudinal,
- sendo que a câmara de pressão (60) é formada na área do degrau (24).

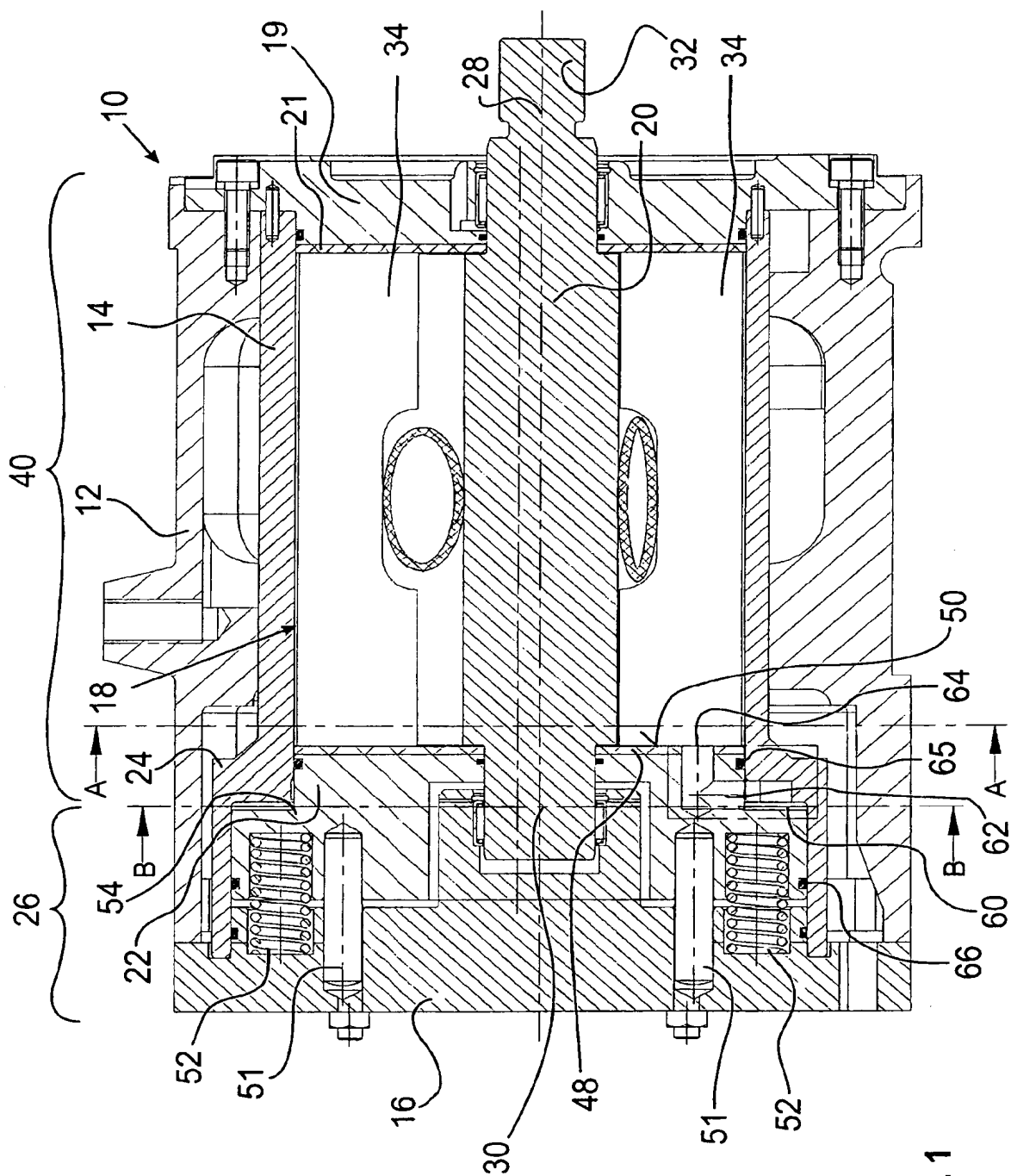


Fig. 1

Fig. 2

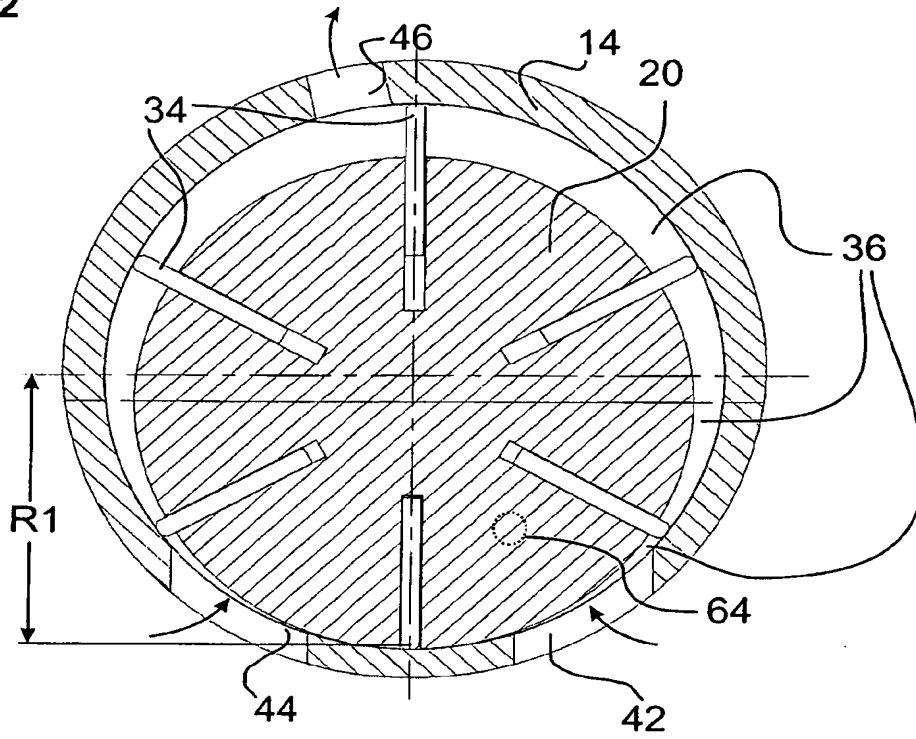


Fig. 3

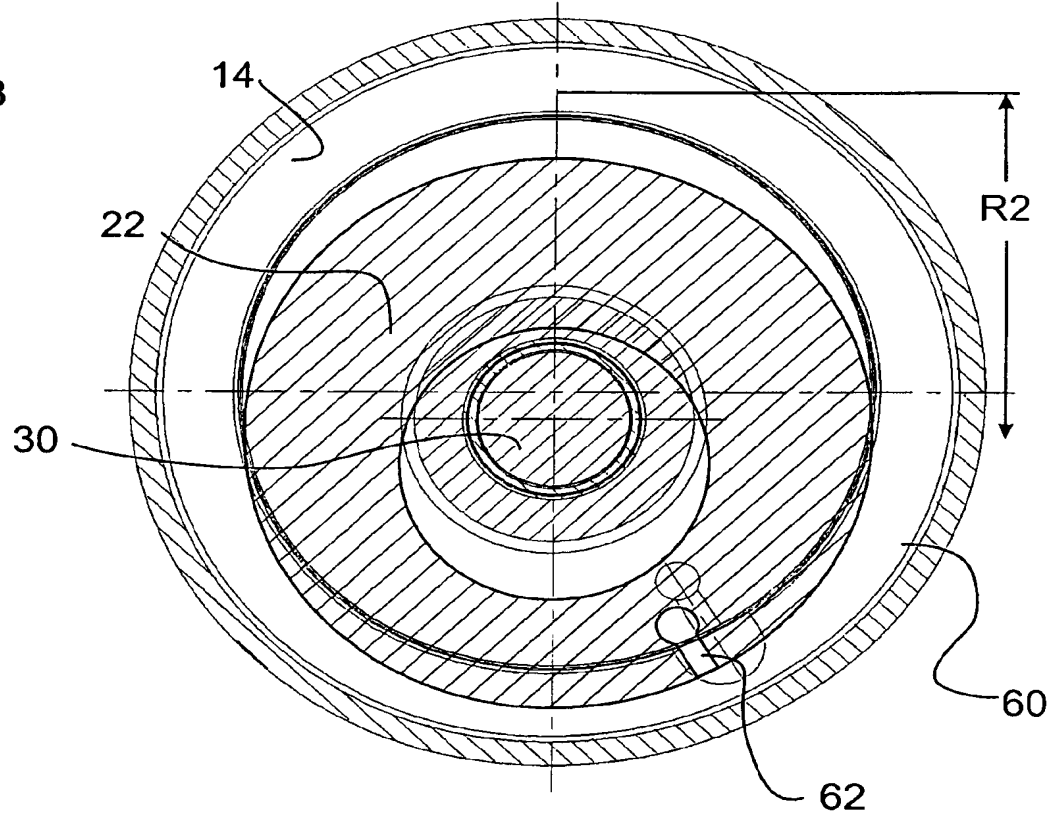


Fig. 4a

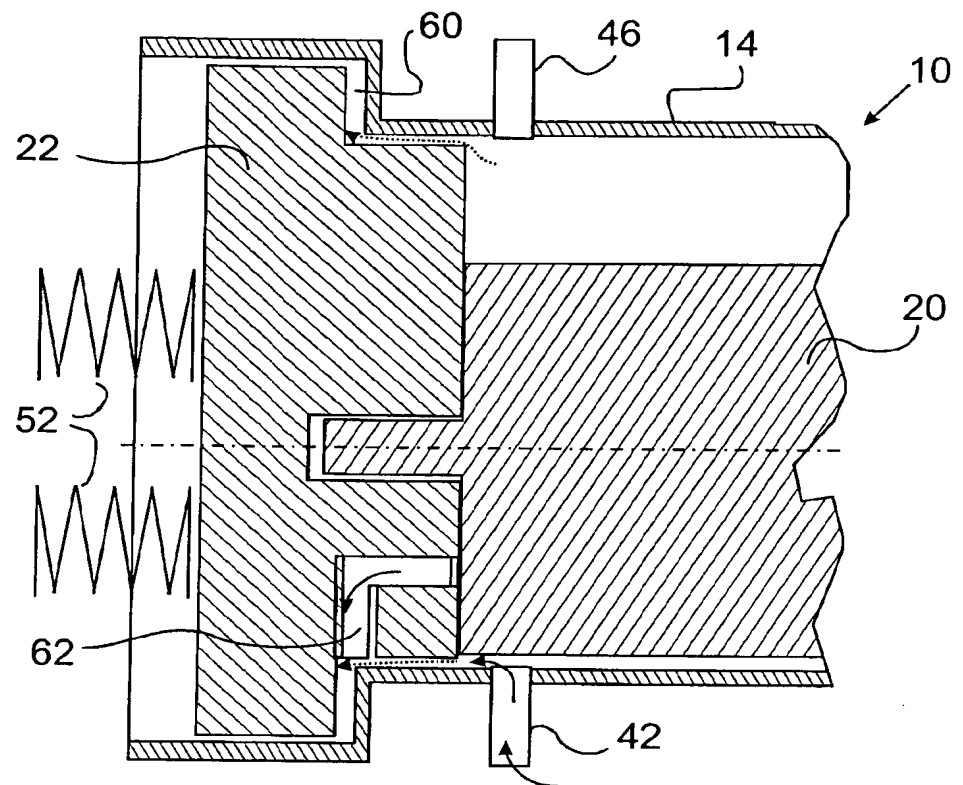
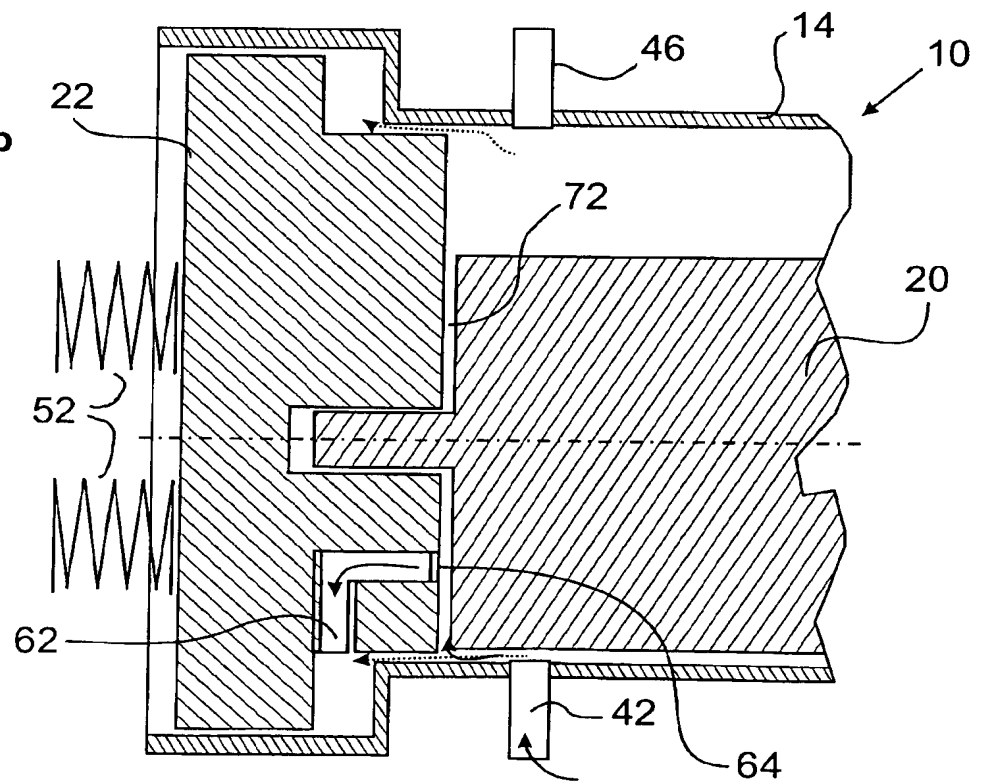


Fig. 4b



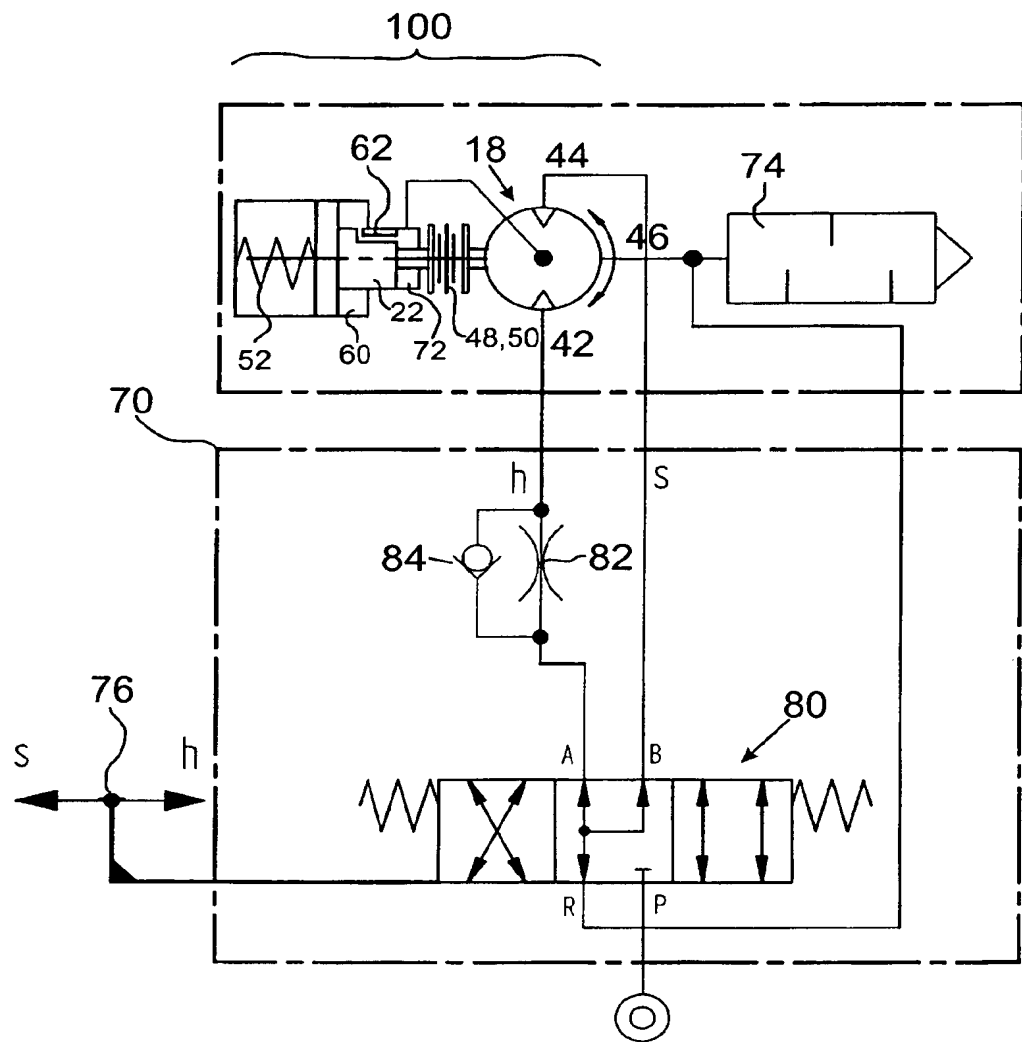
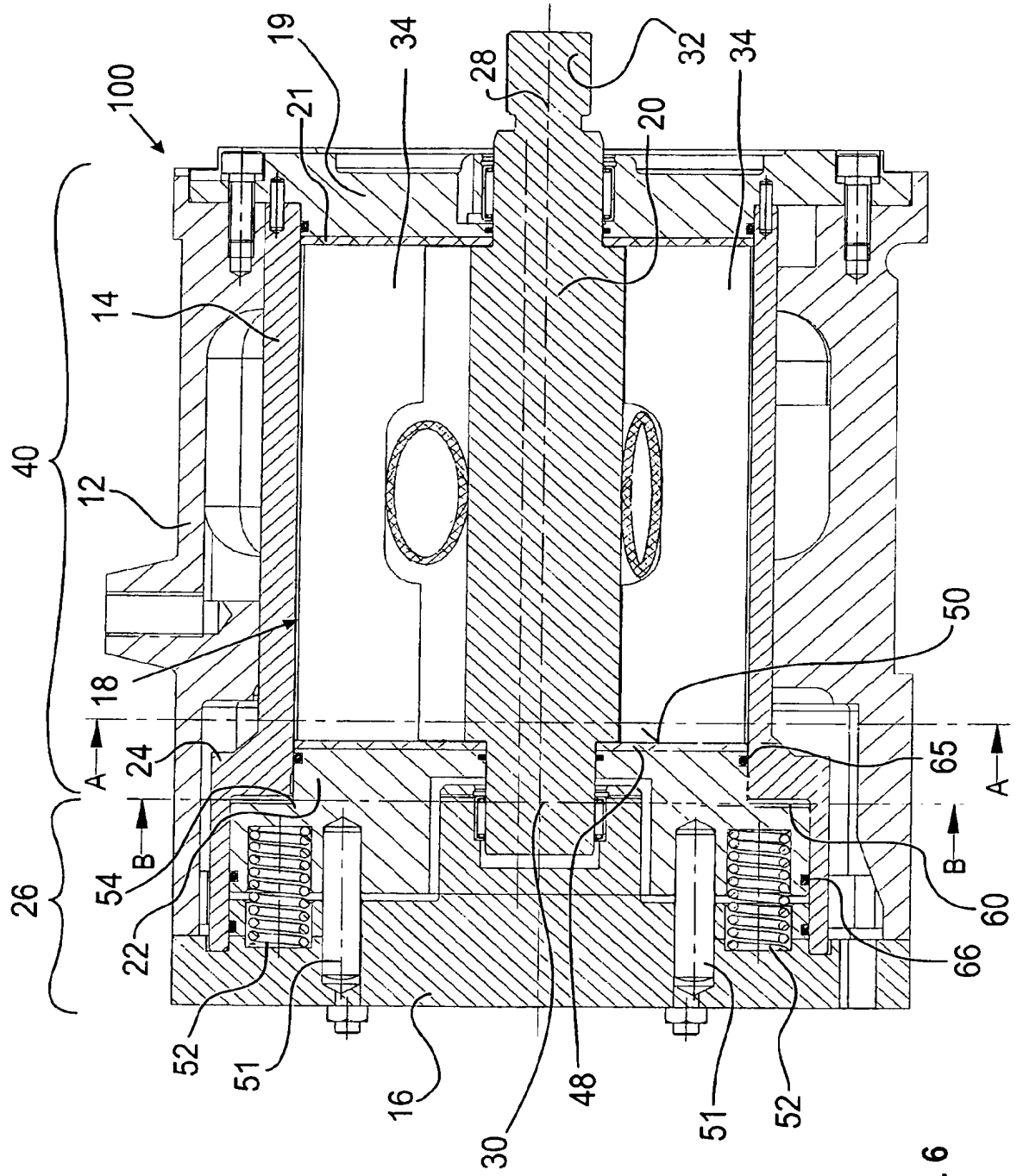


Fig. 5



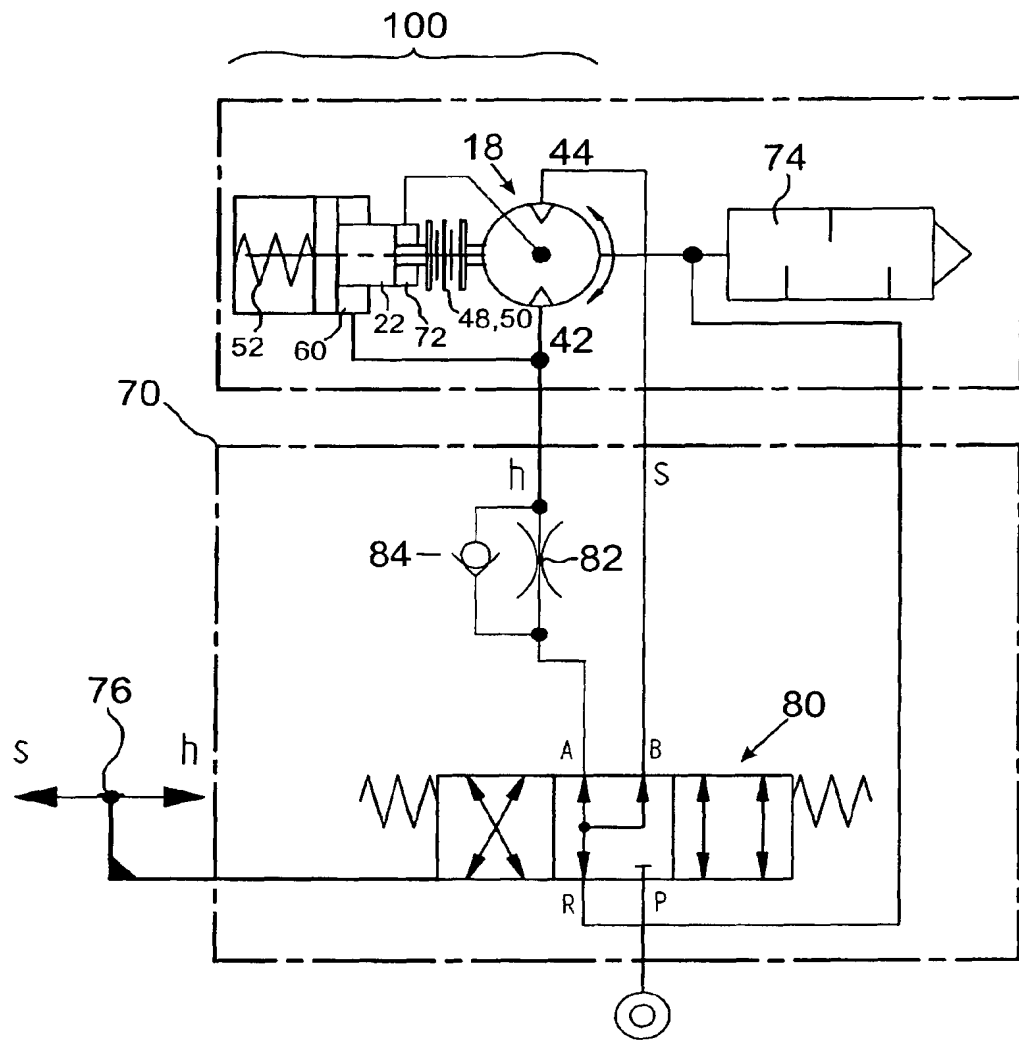


Fig. 7

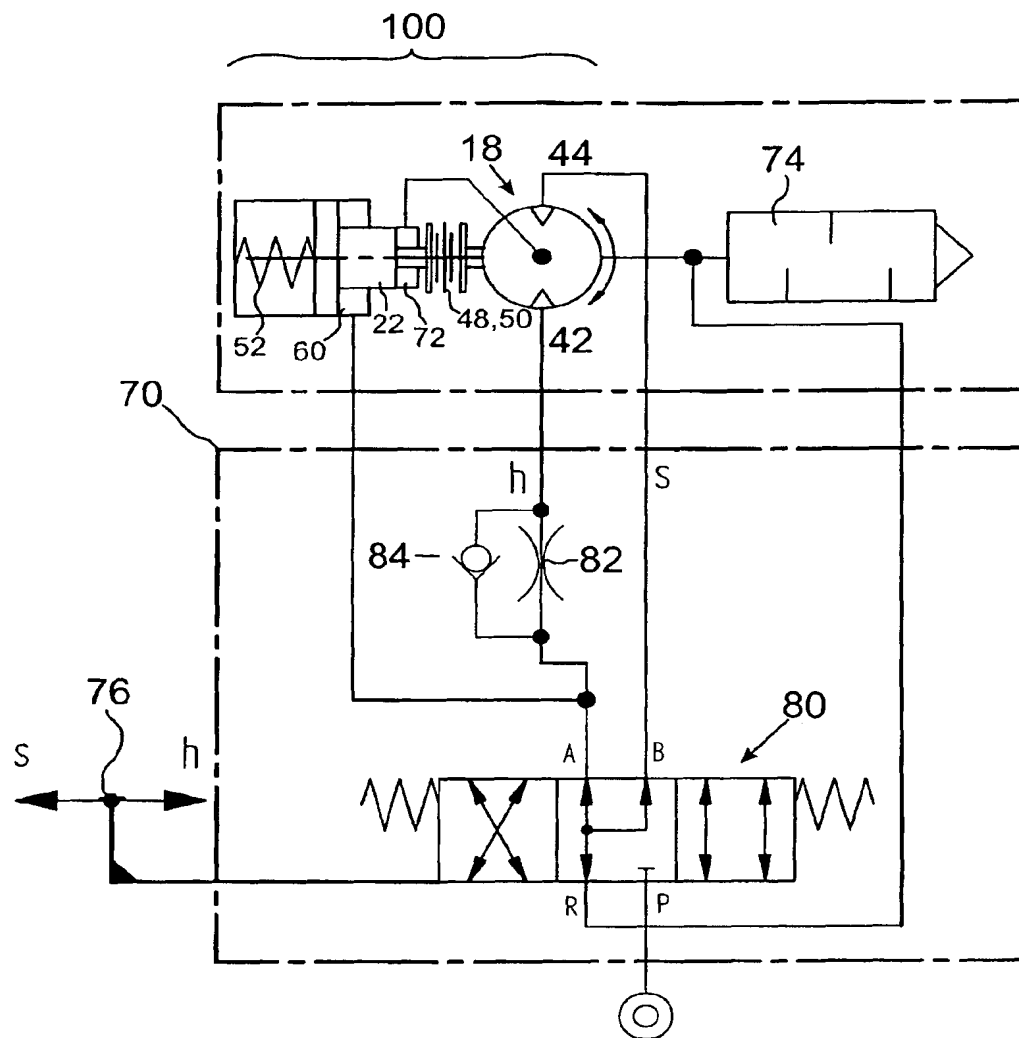


Fig. 8

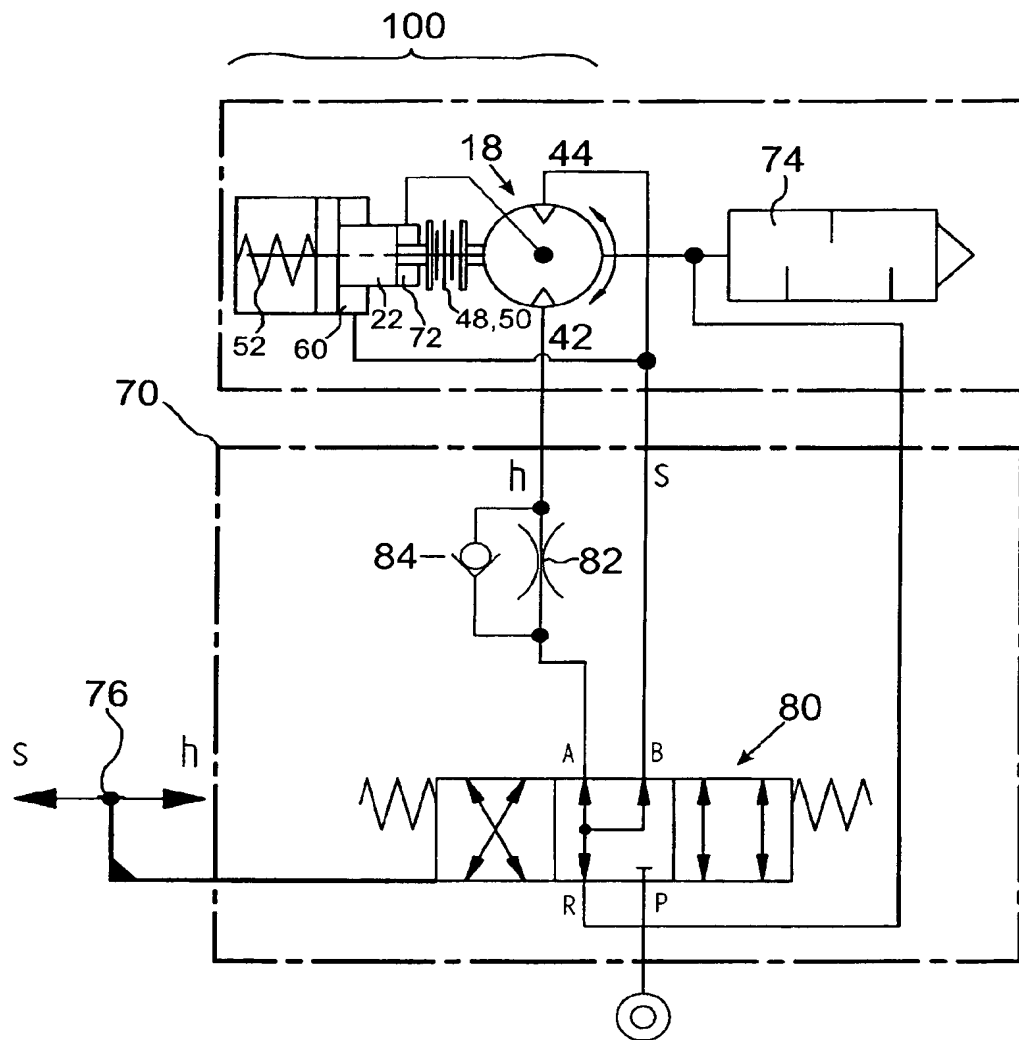


Fig. 9

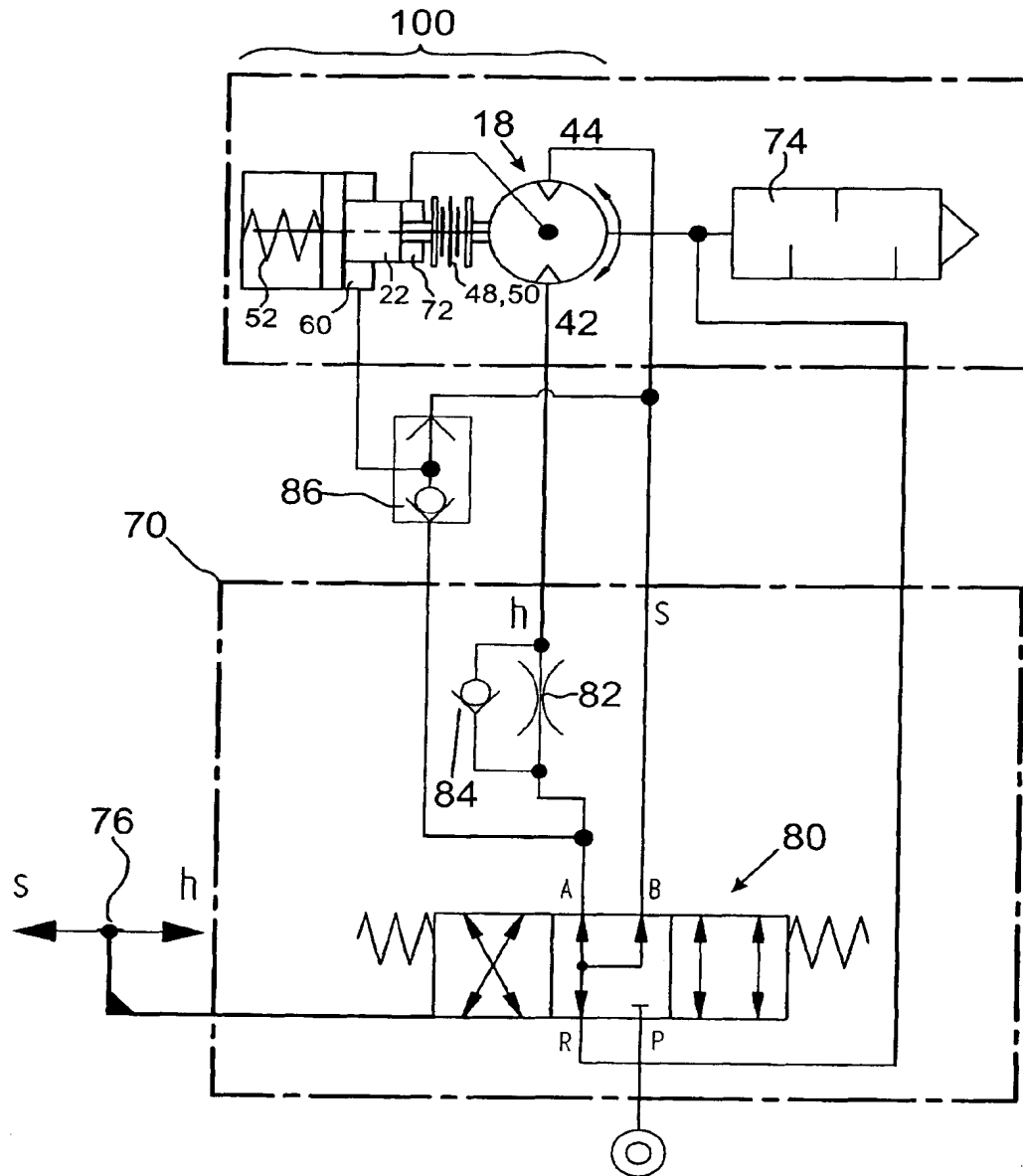


Fig. 10

RESUMO

Patente de Invenção: **"MOTOR FLUIDO COM EFEITO DE FRENAGEM APERFEIÇOADO"**

A invenção refere-se a um motor tendo um compartimento interno de motor (18). Um rotor (20) giratório pode ser acionado aplicando um meio de pressão nele, sendo que o meio de pressão expande em uma região de trabalho (40) do compartimento do motor (18). Um elemento de freio (22) para frear o rotor (20) é disposto axialmente adjacente a ele. O elemento de freio (22) e o rotor (20) são axialmente deslocáveis em relação um ao outro e formam um par de atrito carregado a mola (48, 50). A fim de ser capaz de atingir um maior efeito de frenagem devido às molas mais fortes (52), uma câmara de pressão (60) é provida, cuja extensão na sua seção transversal é maior do que a extensão da seção transversal do compartimento do motor (18) na região de trabalho (40). A câmara de pressão (60) é delimitada axialmente pelo menos em um lado pelo elemento de freio (22). A pressão na câmara de pressão (60), e opcionalmente entre o elemento de freio (22) e a face adjacente do rotor (20), acarreta uma força para separar o par de atrito (48, 50) contrária à força da mola. A câmara de pressão (60) é disposta tal que o meio de pressão alcança a câmara de pressão (60) quando ele é aplicado no motor (20).