



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

(11) PI 0614353-9 B1

(22) Data do Depósito: 10/08/2006

(45) Data de Concessão: 19/06/2018



(54) Título: DISPOSITIVO APERFEIÇOADO PARA AJUSTAR A TAXA DE FLUXO DE UM COMPRESSOR DO TIPO PARAFUSO MÓVEL DE INJEÇÃO DE ÓLEO

(51) Int.Cl.: F04C 28/24

(30) Prioridade Unionista: 17/08/2005 BE 2005/0396

(73) Titular(es): ATLAS COPCO AIRPOWER, NAAMLOZE VENNOOTSCHAP

(72) Inventor(es): IVO DANIELS; FERNAND MARCEL ALBERT C. MASSCHELEIN

20

**DISPOSITIVO APERFEIÇOADO PARA AJUSTAR A TAXA DE FLUXO DE UM
COMPRESSOR DO TIPO PARAFUSO MÓVEL DE INJEÇÃO DE ÓLEO**

A presente invenção se refere a um dispositivo aperfeiçoado para ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo parafuso móvel de injeção de óleo.

Especificamente, a presente invenção se refere a um dispositivo aperfeiçoado para ajustar a taxa de fluxo de compressores do tipo parafuso móvel de injeção de óleo que são acionados por um motor térmico e que podem prover, tipicamente, pressões de operação de 5 a 35 bars, pelo que também a taxa de fluxo fornecido do gás comprimido pode ser ajustada de uma forma deslizante entre 0 e 100%.

Esses dispositivos para ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo parafuso, móvel de injeção de óleo, que são acionados por um motor térmico, já são conhecidos, pelo que o compressor do tipo parafuso é provido com uma entrada e com uma saída na qual é conectado um recipiente de pressão com um tubo de saída para fornecer um gás comprimido e pelo que o dispositivo consiste principalmente em uma válvula de controle que é conectada com sua entrada ao recipiente de pressão por intermédio de um tubo de pressão e o qual, em sua saída, como de certo valor predeterminado da pressão no tubo de pressão do recipiente de pressão, fornece uma pressão de controle a qual é proporcional à pressão no tubo de pressão do recipiente de pressão; um controlador de velocidade, eletrônico para ajustar a velocidade rotacional do motor o qual é conectado à pressão de controle mencionada acima, da válvula de controle por intermédio de um sensor de pressão e uma primeira linha de controle e a qual é tal que, quando a

pressão de controle sobe, o motor é regulado em uma
velocidade rotacional inferior; e de uma válvula de entrada
pneumaticamente controlada na entrada do compressor, cuja
válvula de entrada consiste em um alojamento no qual um
5 elemento de válvula pode ser deslocado de um lado para
outro, na direção axial, entre uma posição aberta e uma
posição fechada e o qual é vedado em um lado do elemento de
válvula de modo a formar uma câmara de pressão que é
conectada à pressão de controle da válvula de controle por
10 intermédio de uma segunda linha de controle.

Com a maioria dos dispositivos conhecidos para
ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo parafuso
móvel de injeção de óleo, o elemento de válvula da válvula
de entrada do compressor é, além disso, empurrada para uma
15 posição aberta por intermédio de uma mola de compressão
durante a partida.

Uma desvantagem desses dispositivos conhecidos para
ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo parafuso
móvel de injeção de óleo é que, durante uma partida a frio,
20 não há torque suficiente.

Isso se deve ao fato de que a válvula de entrada,
durante a partida, é empurrada para uma posição aberta pela
mola de compressão, de tal modo que enquanto o compressor
do tipo parafuso aumenta a velocidade a partir de uma
25 parada até a velocidade rotacional mínima exigida, o ar é
aspirado para dentro e comprimido.

A compressão do ar impede que o compressor do tipo
parafuso ganhe sua velocidade rotacional, e esse é o motivo
pelo qual um alto torque é exigido.

30 Com outros dispositivos conhecidos, esse problema de

27
M

baixo torque durante uma partida a frio é remediado mantendo-se a válvula de entrada em uma posição fechada durante a partida até que o compressor do tipo parafuso tenha atingido a velocidade rotacional mínima exigida.

5 Uma desvantagem desses dispositivos conhecidos, contudo, é que eles têm alto consumo e conseqüentemente não são econômicos, de modo que o reabastecimento freqüentemente é exigido, o que é demorado e laborioso.

A presente invenção tem como objetivo remediar uma
10 ou várias das desvantagens mencionadas acima e outras desvantagens de uma maneira simples.

Com essa finalidade, a invenção se refere a um dispositivo aperfeiçoado para ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo parafuso móvel de injeção de óleo do
15 tipo mencionado acima, pelo que o elemento de válvula pode se deslocar livremente no alojamento e pelo que, na linha conectando a câmara de pressão da válvula de entrada com a pressão de controle da válvula de controle é provida uma válvula de retenção acionada por intermédio de uma mola a
20 qual pode ser aberta por impulsão pela pressão de controle.

Uma vantagem de tal dispositivo aperfeiçoado é que ele provê uma solução muito simples para o problema de elevado torque quando da partida do compressor do tipo parafuso e, além disso, ele consome consideravelmente
25 menos.

Uma vantagem adicional é que a solução é muito simples e pode, além disso, ser facilmente empregada nos compressores existentes mediante remoção da mola a partir da válvula de entrada e mediante incorporação de uma
30 válvula de retenção acionada por mola.

De acordo com uma modalidade preferida de um dispositivo aperfeiçoado para ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo parafuso móvel de injeção de óleo, uma linha de desvio é provida entre o tubo de pressão no recipiente de pressão e a segunda linha de controle mencionada acima da válvula de entrada, mais particularmente, a parte da linha de controle entre a válvula de entrada e a válvula de retenção, pelo que nessa linha de desvio é provida uma válvula de carga normalmente fechada a qual é aberta quando é dada partida no compressor.

Uma vantagem de um dispositivo aperfeiçoado de acordo com essa modalidade preferida é que, mediante abertura da válvula de carga mencionada acima, a qual é normalmente fechada na linha de desvio durante a partida, a pressão disponível no recipiente de pressão é colocada diretamente na câmara de pressão atrás do elemento de válvula, de tal modo que esse elemento de válvula é retido em uma posição fechada durante a partida, de modo que um torque inferior é exigido durante a partida.

Para melhor explicar as características da invenção, a modalidade preferida, a seguir, de um dispositivo aperfeiçoado para ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo parafuso móvel de injeção de óleo, de acordo com a invenção, é fornecida apenas como exemplo sem ser de forma alguma limitativa, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

A Figura 1 representa esquematicamente um compressor do tipo parafuso, móvel, de injeção de óleo no qual um dispositivo aperfeiçoado de acordo com a invenção foi

empregado para ajustar a taxa de fluxo;

A Figura 2 representa o dispositivo da Figura 1, mas em outra posição;

A Figura 3 ilustra graficamente a relação entre
5 certas pressões no dispositivo das Figuras 1 e 2;

A Figura 4 ilustra graficamente a velocidade rotacional do motor e a baixa pressão por trás da válvula de entrada como uma função de uma pressão de controle no dispositivo das Figuras 1 e 2.

10 As Figuras, 1 e 2, representam um compressor do tipo parafuso 1 o qual é acionado por um motor térmico 2 e o qual é provido com uma entrada 3 para puxar para dentro um gás a ser comprimido e com uma saída 4 na qual é conectado um recipiente de pressão 5.

15 Por intermédio de um tubo de saída 6 do recipiente de pressão 5, o gás comprimido sob certa pressão de operação P_w é puxado para fora para ser usado em todos os tipos de aplicações, tal como, por exemplo, para acionar marteletes pneumáticos, ou para alimentar uma linha de ar
20 comprimido, etc.

Para ajustar a taxa de fluxo através do compressor do tipo parafuso 1, é provido um dispositivo aperfeiçoado 7 de acordo com a invenção.

Esse dispositivo 7 aperfeiçoado consiste,
25 principalmente, em uma válvula de entrada pneumáticamente controlada 8 que é provida na entrada 3 do compressor do tipo parafuso 1 e que é formada de um alojamento 9 no qual um elemento de válvula 10 pode ser deslocado de um lado para outro na direção axial AA' entre uma posição aberta,
30 pelo que a abertura de entrada D é máxima e é igual a D_{max} ,

como representado na Figura 1, e uma posição fechada, pelo que a abertura de entrada D é igual a 0, conforme representado na Figura 2.

Esse elemento de válvula 10 é assentado em um lado 5 11, especificamente no lado oposto à entrada 3, de modo a formar uma câmara de pressão 12.

Embora com a maioria dos tipos conhecidos de dispositivos para ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo parafuso, móvel, de injeção de óleo 2, o elemento 10 de válvula mencionado acima 10 seja normalmente empurrado para a posição aberta, por uma mola de compressão, nenhuma mola de compressão é provida no dispositivo 7 de acordo com a invenção, e o elemento de válvula 10 sem a mola de compressão desse modo pode se deslocar livremente no 15 alojamento 9.

Além disso, no exemplo mostrado, o elemento de válvula 10 é provido com um colar 13 em sua extremidade livre no lado da entrada 3.

O dispositivo aperfeiçoado 7 tem ainda uma válvula 20 de controle 14 com uma entrada 15 que é conectada ao recipiente de pressão 5 por intermédio de um tubo de pressão 16, pelo que, através dessa válvula de controle 14, uma pressão de controle P_{r1} é fornecida a uma saída 17 como uma função da pressão de operação P_w em sua entrada 15.

25 Tipicamente, conforme ilustrado na Figura 3, tão logo a pressão de operação P_w tenha excedido um valor limite predeterminado A, uma pressão de controle P_{r1} é desenvolvida na saída 17 da válvula de controle 14 a qual aumenta proporcionalmente à pressão de operação ascendente 30 P_w .

96
/

No exemplo dado da Figura 3, o valor limite A para a pressão de operação atinge 2 MPa.

Por intermédio de uma primeira linha de controle 18, a pressão de controle P_{r1} é guiada a partir da saída 17 da válvula de controle 14 até um sensor de pressão 19. Esse sensor de pressão 19 transforma a pressão de controle P_{r1} em um sinal elétrico que é enviado para um controlador eletrônico de velocidade 20 para ajustar a velocidade rotacional N do motor térmico 2.

Um controlador eletrônico de velocidade 20 é tal que, quando sobe a pressão de controle P_{r1} , o motor 2 é regulado em uma velocidade rotacional inferior, conforme representado esquematicamente na Figura 4, pelo que a velocidade rotacional N do motor térmico 2 é representada como uma função da pressão de controle P_{r1} .

O motor é ajustado entre uma velocidade rotacional máxima e uma velocidade rotacional mínima, representadas na Figura 4 por N_{max} e N_{min} , respectivamente.

A saída 17 da válvula de controle 14 também é conectada à câmara de pressão mencionada acima 12 na válvula de entrada 8 por intermédio de uma segunda linha de controle 21, na qual também é provida uma válvula de retenção 22 a qual é acionada por intermédio de uma mola 23 e a qual é aberta por impulsão quando a pressão de controle P_{r1} atrás da válvula de controle 14 é suficiente para superar a força da mola 23.

Conforme pode ser visto na Figura 3, a força que é exigida para comprimir a mola 23, da válvula de retenção 22, garante que o valor limite B da pressão de operação na qual uma pressão de controle P_{r2} é guiada para a câmara de

pressão 12 seja de certo modo superior ao valor limite A da pressão de operação na qual uma pressão de controle P_{r1} é criada.

No exemplo dado, esse valor limite B da pressão de
5 operação é de 2,03 MPa.

A evolução da pressão de controle P_{r2} , atrás da válvula de retenção 22, para controlar a válvula de entrada 8, também é representada esquematicamente na Figura 3, como uma função da pressão de operação P_w , e ela parece, de
10 certo modo, ser menor do que a pressão de controle P_{r1} disponível na saída 17 da válvula de controle 14 e a qual é usada como a pressão de controle P_{r1} do controlador eletrônico de velocidade 20.

Dessa maneira, observa-se que uma pressão de
15 controle P_{r1} é primeiramente apresentada ao sensor de pressão 19 para ser transformada em um sinal elétrico para o controlador eletrônico de velocidade 20, e que apenas posteriormente, em pressões de operação ligeiramente superiores P_w , uma pressão de controle P_{r2} é guiada para a
20 câmara de pressão 12.

Descobriu-se através de experiência que tal ajuste, através do qual a primeira velocidade rotacional N do motor é ajustada, e apenas então ocorre o ajuste da abertura de entrada D, tem um efeito positivo sobre o consumo do
25 compressor do tipo parafuso 1.

Na modalidade conforme mostrado, outra linha de desvio 24 é provida entre o tubo de pressão 16 no recipiente de pressão 5 e a segunda linha de controle 21, especificamente na parte 20 da linha de controle 21 entre a
30 válvula de entrada 8 e a válvula de retenção 22, pelo que

nessa linha de desvio 24 é provida uma válvula de expansão ou o que é chamado de válvula de carga 25 a qual está normalmente fechada.

Essa válvula de carga 25 é uma válvula
5 eletromagnética que pode ser aberta ou fechada, dependendo de se os prendedores terminais da válvula de carga 25 estão ou não ativos.

A linha de desvio 24 torna possível submeter a câmara de pressão 12 diretamente à pressão de operação P_w
10 no recipiente de pressão 5, de modo que o trabalho da válvula de controle 14 e da válvula de retenção 22 é em curto-circuito.

No exemplo, a linha de desvio 24, ambas as linhas de controle 18 e 21, assim como o tubo de pressão 16 são
15 providos respectivamente com aberturas de descarga estranguladas 26, 27 e 28 que possibilitam a remoção da água condensada.

O uso e operação de um dispositivo aperfeiçoado 7 para ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo
20 parafuso móvel de injeção de óleo 1, de acordo com a invenção, é simples e conforme a seguir.

Ao dar partida no compressor do tipo parafuso 1, o elemento de válvula 10 está normalmente na posição fechada, conforme representado na Figura 2, uma vez que, quando o
25 compressor do tipo parafuso 1 foi parado durante qualquer uso precedente, a pressão de operação P_w do recipiente de pressão 5 foi guiada para a câmara de pressão 12 por intermédio da linha de desvio 24, de modo que sob essa pressão de operação P_w , o elemento de válvula 10 foi
30 colocado na posição fechada.

29
27

Como o elemento de válvula 10 pode ser deslocado na direção horizontal ou praticamente horizontal no alojamento 9 do elemento de válvula 10, após o compressor do tipo parafuso 1 ter sido parado, a força gravitacional não terá qualquer influência sobre a posição do elemento de válvula 10, e o elemento de válvula 10 permanecerá em sua posição fechada.

Quando é dada partida no motor térmico 2 com o elemento de válvula 10 na posição fechada de modo a acionar o compressor do tipo parafuso 1, uma baixa pressão P_0 será criada em relação à pressão atmosférica P_{atm} na entrada 3, no lado inferior 29 atrás do colar 13 do elemento de válvula 10.

Devido à diferença entre a pressão atmosférica P_{atm} e a pressão P_0 atrás do colar 13, uma força será exercida sobre o colar 13 do elemento de válvula 10 na direção P' , como resultado do que o elemento de válvula 10 será inclinado a se deslocar nessa direção P' para uma posição aberta, o que é desvantajoso ao se dar partida no compressor do tipo parafuso 1, uma vez que um torque muito maior é exigido para a partida do compressor do tipo parafuso 1 com uma entrada aberta 3.

Para prevenir isso, a válvula de carga 25 na linha de desvio 24 é aberta por intermédio de um sinal elétrico, de tal modo que a pressão de operação P_w que é desenvolvida no recipiente de pressão 5 pelo compressor do tipo parafuso 1 é guiada por intermédio da linha de controle 21 para a câmara de pressão 12 atrás do elemento de válvula 10.

A válvula de retenção 22 impede que a pressão de operação P_w seja guiada para a primeira linha de controle

18 e para o sensor de pressão 19.

O sinal elétrico com o qual a válvula de carga 25 é aberta também é usado para ligar o controlador eletrônico de velocidade 20, pelo que se pode ter certeza de que a
5 velocidade rotacional N do motor térmico 2 esteja ajustada em seu valor mínimo N_{\min} .

Desde que o sinal elétrico esteja ligado, apenas uma pressão de operação limitada P_w pode se desenvolver no recipiente de pressão 5 devido à velocidade rotacional
10 baixa N_{\min} do motor 2 e a válvula de carga aberta 25, a qual é muito inferior ao valor limite A pelo que a válvula de controle 14 fornece uma pressão de controle P_{r1} para a saída 17, de modo que nenhuma pressão de controle P_{r1} pode ser formada.

15 Essa pressão de operação P_w que é guiada para a câmara de pressão 12 atrás do elemento de válvula 10 proporcionará a contrapressão necessária de modo a compensar a força sobre o colar 13 do elemento de válvula 10 resultante da diferença em pressão $P_{\text{atm}} - P_0$, de modo que
20 o elemento de válvula 10 permanecerá em sua posição fechada durante a partida até que o compressor do tipo parafuso 1 tenha atingido a sua velocidade rotacional mínima N_{\min} .

Naquele momento, o sinal elétrico mencionado acima pode ser desligado, de modo que o controlador eletrônico de
25 velocidade 20 não mais está ligado e a velocidade rotacional N do motor imediatamente prossegue para seu valor máximo N_{\max} , uma vez que não existe pressão de controle P_{r1} disponível.

Adicionalmente, quando o sinal elétrico desaparece,
30 também a válvula de carga 25 será fechada e a pressão na

câmara de pressão 12 da válvula de entrada 8, por intermédio da abertura de descarga estrangulada 26, cairá até que ela praticamente atinja a pressão atmosférica P_{atm} , como resultado do que a força sobre o colar 13, resultante da baixa pressão mencionada acima P_0 , na entrada 3 no lado inferior 29 do elemento de válvula 10, não mais será compensada, e o elemento de válvula 10 então se deslocará na direção P' para a posição aberta.

Embora a válvula de entrada esteja sendo aberta, a pressão P_0 atrás do colar 13 subirá até, quando a entrada estiver totalmente aberta, que a pressão atmosférica P_{atm} , também prevalecerá nesse lugar.

Como o compressor do tipo parafuso 1 fornece ar comprimido do recipiente de pressão 5, a pressão de operação P_w no recipiente de pressão 5 subirá gradualmente, pelo menos enquanto o fornecimento de gás comprimido for maior do que a sua descarga por intermédio do tubo de saída 6.

Essa elevação da pressão de operação P_w também pode ser observada por intermédio do tubo de pressão 16 na entrada 15 da válvula de controle 14.

Desde que a pressão de operação P_w não exceda certo valor limite, definido, A , nenhuma pressão de controle P_{r1} será fornecida na saída 17 da válvula de controle 14, como resultado do que o motor térmico 2 é acionado em sua velocidade rotacional máxima N_{max} .

Contudo, logo que a pressão de operação P_w subir acima do valor limite A , a válvula de controle 14 fornecerá uma pressão de controle P_{r1} em sua saída 17 que sobe proporcionalmente à elevação da pressão de operação P_w .

Essa pressão de controle P_{r1} , por intermédio da linha de controle 18, alcança o sensor de pressão 19 o qual envia um sinal elétrico para o controlador eletrônico de velocidade 20 através do qual a velocidade rotacional N do motor 2 é ajustada, conforme representada na Figura 4, pelo que em uma pressão de controle ascendente P_{r1} , a velocidade rotacional N é ajustada em valores cada vez mais baixos até que, tão logo a pressão de controle P_{r1} exceda um valor C , o valor mínimo N_{\min} é alcançado.

10 Fazendo com que o motor 2 gire mais rápido ou mais lento, a taxa de fluxo através do compressor do tipo parafuso 1 logicamente subirá ou descerá respectivamente.

Quando, por exemplo, a taxa de fluxo do gás comprimido que é admitido por intermédio do tubo de saída 6 sobe, a pressão de operação P_w no recipiente de pressão 5 cairá, o que resulta em uma pressão de controle em queda P_{r1} na primeira linha de controle 18 e desse modo também em uma elevação da velocidade rotacional N do motor, de tal modo que a taxa de fluxo de gás comprimido, que é fornecido pelo compressor do tipo parafuso 1, aumentará, de modo que a demanda crescente por gás comprimido no tubo de saída 6 pode ser atendida.

Quando a retirada de gás comprimido por intermédio do tubo de saída 6 diminui, evidentemente o inverso acontecerá.

Em outras palavras, graças ao ajuste da velocidade rotacional N do motor 2, a taxa de fluxo fornecida pelo compressor do tipo parafuso 1 é ajustada para a taxa de fluxo adquirida por intermédio do tubo de saída 6, pelo menos enquanto as taxas de fluxo mencionadas acima

33/21

estiverem situadas dentro de certos limites, pelo que um equilíbrio entre ambas as taxas de fluxo pode ser criado em qualquer velocidade rotacional aleatória N entre N_{\max} e N_{\min} .

Contudo, quando o motor 2 é acionado na velocidade rotacional mínima N_{\min} e nenhum equilíbrio pode ser alcançado entre as taxas de fluxo, por exemplo, quando uma quantidade insuficiente de gás comprimido é tirada no tubo de saída 6, a pressão de operação P_w e desse modo também a pressão de controle P_{r1} subirão adicionalmente.

10 Por outro lado, a pressão de controle P_{r1} é dirigida para a válvula de retenção acionada por mola 22 também por intermédio da linha de controle 21.

A abertura da mola 23 da válvula de retenção 22 requer, conforme representado na Figura 4, certa pressão de controle E que nesse caso atinge 60 kPa.

O que se quer dizer, é que uma pressão de controle P_{r2} somente será guiada para a câmara de pressão 12 quando a pressão de operação P_w tiver excedido o valor limite B de 2,03 MPa nesse caso, conforme representado na Figura 3.

20 Quando a pressão de controle P_{r2} sobe, o elemento de válvula 10 se deslocará na direção da seta P para uma posição que é cada vez mais fechada, como resultado do que a taxa de fluxo através do compressor do tipo parafuso 1 é adicionalmente restringida.

25 Quando a pressão de controle P_{r2} na câmara de pressão 12 sobe para 100 kPa, o elemento de válvula vedará completamente a entrada 3 do compressor do tipo parafuso 1.

A pré-tensão da mola 23 da válvula de retenção 22 é tal que a válvula de retenção 22 abre em uma pressão controlada E a qual é de certo modo inferior à pressão de

30

controle C, pelo que o controlador eletrônico de velocidade mencionado acima 20 regula o motor 2 em sua velocidade rotacional mínima N_{\min} .

Conforme representado na Figura 4, essa pressão de controle E na qual a válvula de retenção 22 abre é de 60 kPa, enquanto que a pressão de controle C na qual o controlador de velocidade 20 regula o motor 2 em sua velocidade rotacional mínima N_{\min} é de aproximadamente 70 kPa.

10 Isso é vantajoso em que, com um dispositivo aperfeiçoado 7 de acordo com a invenção, a taxa de fluxo através do compressor do tipo parafuso 1 é primeiramente limitada mediante redução da velocidade rotacional N do motor 2, como um resultado do que menos combustível é consumido, e apenas então, quando o motor está praticamente girando em sua velocidade rotacional mínima N_{\min} , a taxa de fluxo através do compressor do tipo parafuso 1 é adicionalmente restringida mediante fechamento da válvula de entrada 8.

20 Dessa maneira, a taxa de fluxo a qual é fornecida através do compressor do tipo parafuso 1 pode ser suficientemente ajustada, pelo que uma situação equilibrada é obtida a cada vez, com a taxa de fluxo tomada no tubo de saída 6.

25 Para uma pequena faixa de pressões de controle P_{r1} , isto é, entre 60 e 70 kPa, nesse caso, ocorre um ajuste da velocidade rotacional N assim como na abertura de entrada D.

Essa pequena sobreposição provê uma transição suave entre ambos os ajustes, e de uma maneira geral garante que

30

31

a taxa de fluxo do compressor do tipo parafuso possa ser ajustada de uma maneira deslizante.

Também é evidente que com tal dispositivo aperfeiçoado 7 de acordo com a invenção, o problema de alto torque ao se dar partida no compressor do tipo parafuso 1, é resolvido de uma maneira simples.

A invenção de forma alguma é limitada à modalidade fornecida como um exemplo e representada nas figuras.

Desse modo, os valores de pressão e o curso linear das curvas representadas nas Figuras 3 e 4 são apenas exemplos para ilustrar o trabalho do dispositivo aperfeiçoado 7. Contudo, os valores de pressão podem variar amplamente e o curso das curvas pode, por exemplo, ser não-linear.

A invenção de forma alguma é limitada à modalidade descrita como um exemplo e representada nos desenhos anexos; ao contrário, tal dispositivo aperfeiçoado para ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo parafuso pode ser realizado em muitos formatos e dimensões enquanto permanecendo ainda dentro do escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo aperfeiçoado (7) para ajustar a taxa de fluxo de um compressor do tipo parafuso móvel de injeção de óleo (1) que é acionado por um motor térmico (2), onde esse compressor (1) é provido com uma entrada (3) e com uma saída (4) na qual é conectado um recipiente de pressão (5) com um tubo de saída (6) para fornecer gás comprimido e onde esse dispositivo (7) consiste principalmente em uma válvula de controle (14) que é conectada ao recipiente de pressão (5) com sua entrada (15) por intermédio de um tubo de pressão (16) e que fornece uma pressão de controle (P_{r1}) em sua saída (17), como de certo valor predefinido da pressão (A) no tubo de pressão (16) do recipiente de pressão (5), a qual está em proporção à pressão (P_w) no tubo de pressão (16) do recipiente de pressão (5); um controlador eletrônico de velocidade (20) para ajustar a velocidade rotacional (N) do motor (2) o qual é conectado à pressão de controle mencionado acima (P_{r1}) da válvula de controle (14) por intermédio de um sensor de pressão (19) e uma primeira linha de controle (18) e a qual é tal que, quando a pressão de controle (P_{r1}) sobe, o motor (2) é regulado em uma velocidade rotacional inferior (N); e de uma válvula de entrada pneumaticamente controlada (8) na entrada (3) do compressor (1), cuja válvula de entrada (8) consiste em um alojamento (9) no qual um elemento de válvula (10) pode ser deslocado de um lado para o outro na direção axial (AA') entre uma posição aberta e uma posição fechada e a qual é vedada em um lado (11) do elemento de válvula (10) de modo a formar uma câmara de pressão (12) a qual é conectada por intermédio de uma segunda linha de

3X
a

controle (21) à pressão de controle (P_{r1}) da válvula de controle (14), caracterizado pelo fato de que o elemento de válvula (10) pode se deslocar livremente no alojamento (9) e de que na linha (21), a qual conecta a câmara de pressão (12) da válvula de entrada (8) à pressão de controle (P_{r1}) da válvula de controle (14), é provida uma válvula de retenção (22) selecionada por intermédio de uma mola (23) a qual pode ser empurrada aberta pela pressão de controle (P_{r1}).

10 2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a válvula de entrada (8) é provida com meios (24-26) que mantêm o elemento de válvula (10) em sua posição fechada durante a partida.

15 3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que os meios mencionados acima (24-26) são formados de modo que uma linha de desvio (24) é provida entre o tubo de pressão (16) e a segunda linha de controle mencionada acima (21) da primeira válvula de entrada (8), especificamente a parte da linha de controle (21) em que a válvula de entrada (8) e a válvula de retenção (22), pelo que nessa linha de desvio (24) é provida uma válvula de carga (25) a qual está normalmente fechada, mas a qual se abre quando é dada a partida no compressor (1).

25 4. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que o elemento de válvula (10) pode ser deslocado dentro do alojamento (9) da válvula de entrada (8) na direção horizontal ou praticamente horizontal.

30 5. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das

38
2

reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que o elemento de válvula (10) é provido com um colar (13).

6. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que na primeira linha de controle (18) é provida uma abertura de descarga estrangulada (27) por intermédio da qual o gás comprimido nessa linha de controle (18) pode escapar para a atmosfera.

7. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3, 4, 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que na linha de desvio (24) é provida uma abertura de descarga estrangulada (26).

8. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que no tubo de pressão (16), com o qual a válvula de controle (14) é conectada ao recipiente de pressão (5), é provida uma abertura de descarga estrangulada (28).

9. Dispositivo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que a pré-tensão da mola (23) da válvula de retenção (22) é tal que a válvula de retenção (22) se abre em uma pressão de controle (E) a qual é de certo modo inferior à pressão de controle (C), pelo que o controlador de velocidade (20) mencionada acima regula o motor (2) em sua velocidade rotacional mínima (N_{\min}).

40
25

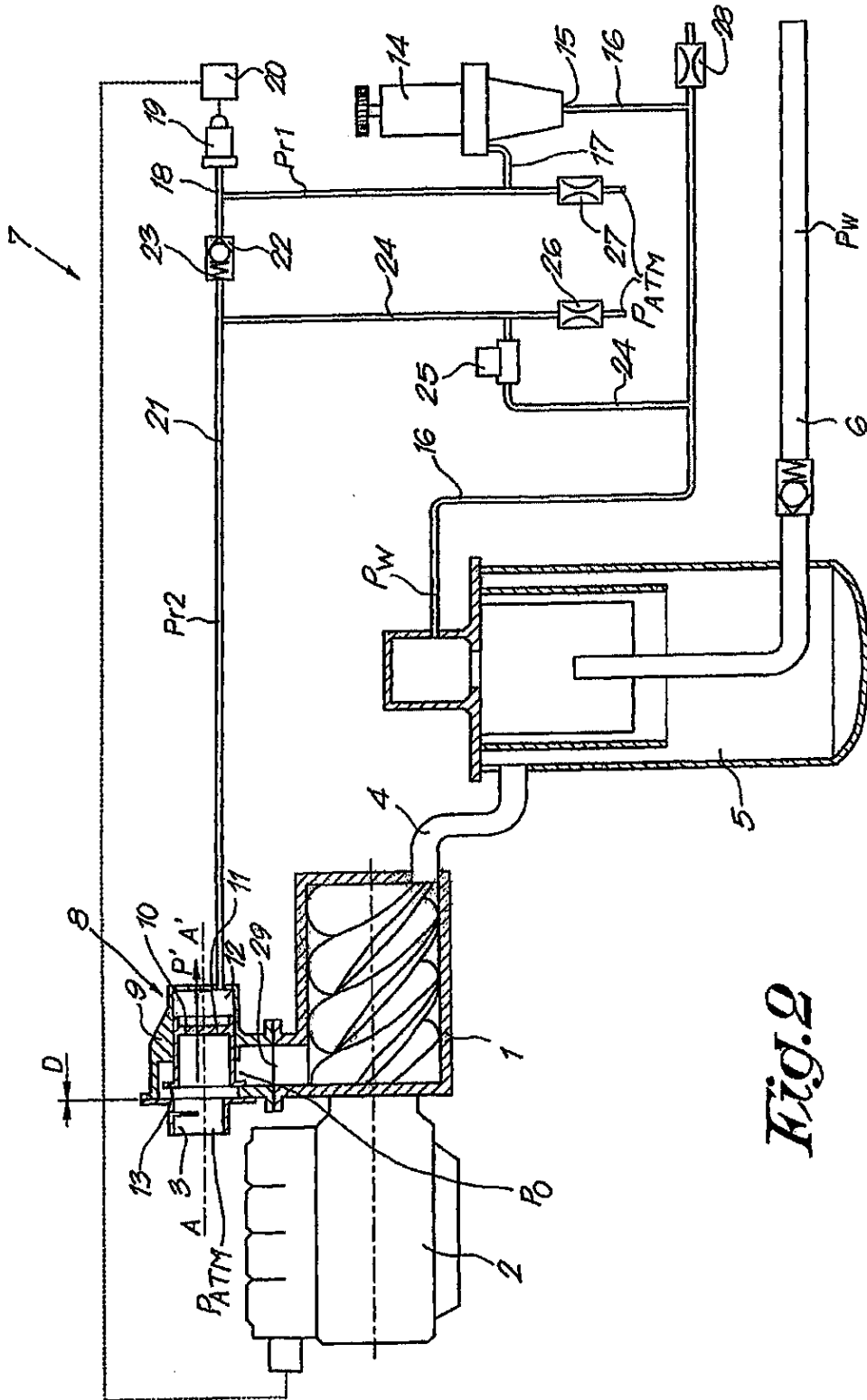


Fig. 2

47
27

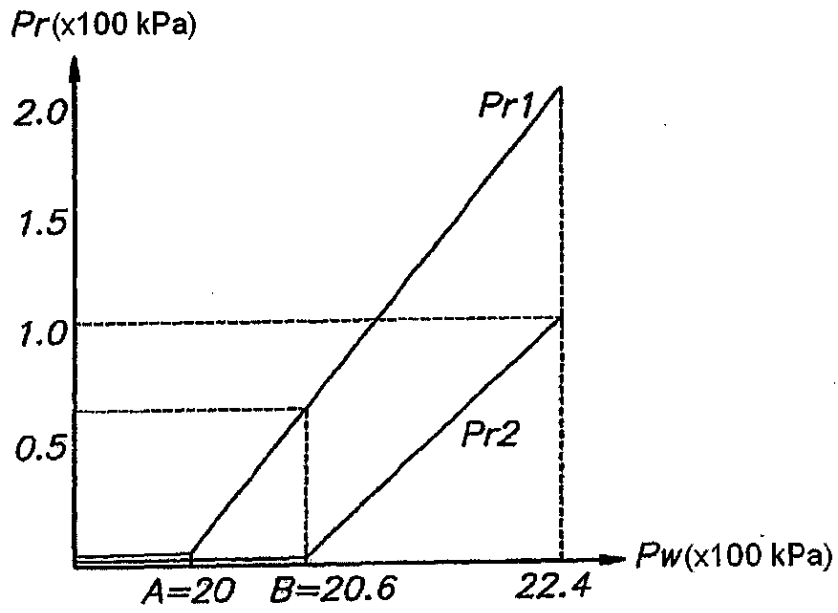


Fig.3

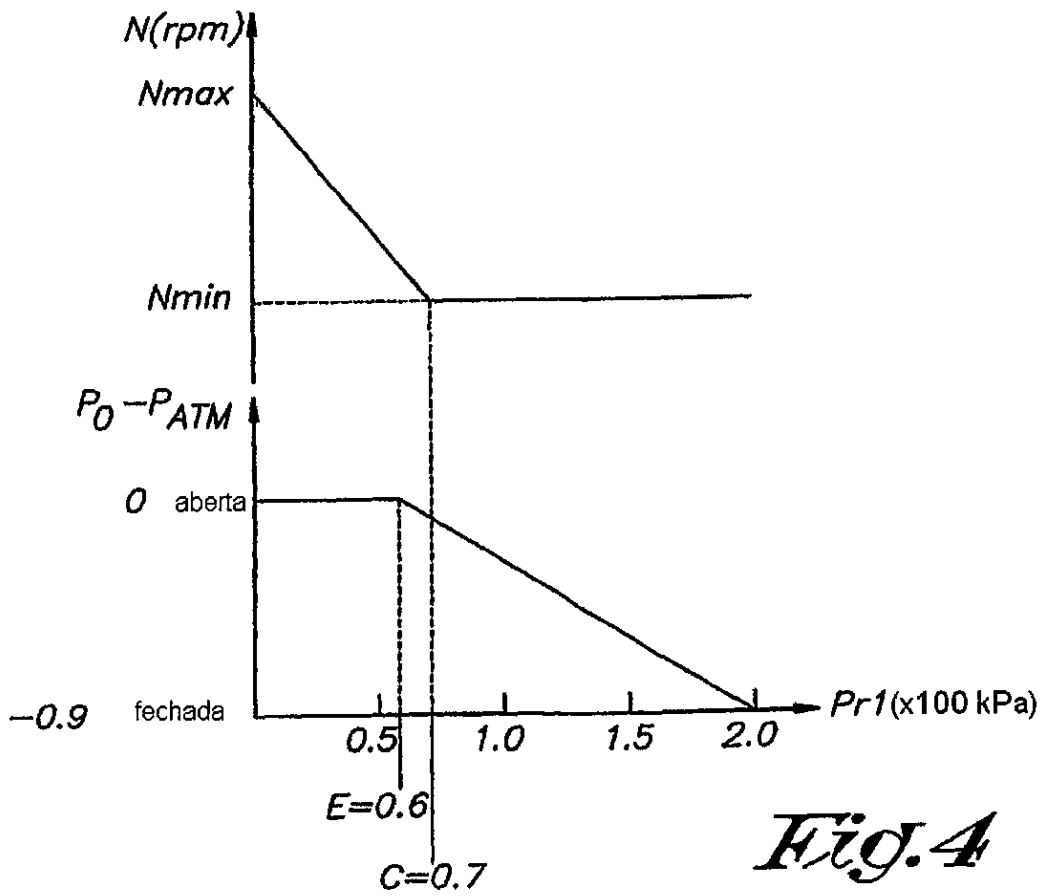


Fig.4