(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 558 945**

(51) Int. Cl.:
F04C 28/24 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2006** **E 06790451 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015** **EP 1915535**

(54) Título: **Dispositivo mejorado para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite**

(30) Prioridad:

17.08.2005 BE 200500396

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.02.2016

(73) Titular/es:

ATLAS COPCO AIRPOWER, NAAMLOZE VENNOOTSCHAP (100.0%)
BOOMSESTEENWEG 957
2610 WILRIJK, BE

(72) Inventor/es:

DANIELS, IVO y
MASSCHELEIN, FERNAND MARCEL ALBERT C.

(74) Agente/Representante:

POLO FLORES, Luis Miguel

ES 2 558 945 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCION

Dispositivo mejorado para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite

[0001] La presente invención se refiere a un dispositivo mejorado para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite.

[0002] Principalmente, la presente invención se refiere a un dispositivo mejorado para ajustar el caudal de compresores de tornillo con inyección de aceite móviles accionados por un motor térmico y que típicamente proporcionan presiones de funcionamiento de 5 a 35 bares, con lo cual también el caudal suministrado de gas comprimido se puede ajustar de manera deslizante entre 0 y 100 %.

[0003] Ya se conocen tales dispositivos para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite que están accionados por un motor térmico en donde el compresor de tornillo está provisto de una entrada y una salida a las que se conecta un recipiente de presión con un tubo de salida para suministrar un gas comprimido y donde el dispositivo principalmente consiste en una válvula de control que está conectada con su entrada al recipiente de presión por medio de un tubo de presión y el cual, en su salida, a partir de cierto valor predeterminado de la presión en el tubo de presión del recipiente de presión, suministra una presión de control proporcional a dicha presión en el tubo de presión del recipiente de presión; un control electrónico de velocidad para ajustar la velocidad rotatoria del motor que está conectado a la presión de control arriba mencionada de la válvula de control por medio de un sensor de presión y una primera línea de control y el cual es de tal manera que al aumentar la presión de control, el motor se ajusta a una velocidad rotatoria menor; y de una válvula de entrada controlada neumáticamente en la entrada del compresor, que consiste en una carcasa en la cual un elemento de válvula puede ser desplazado de un lado a otro en la dirección axial entre una posición abierta y una cerrada y la cual está sellada en un lado del elemento de válvula a fin de formar una cámara de presión que esté conectada a la presión de control de la válvula de control por medio de una segunda línea de control.

[0004] En la mayoría de los dispositivos conocidos para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite, el elemento de válvula de la válvula de entrada del compresor es además empujado hacia una posición abierta mediante un resorte de compresión durante el arranque.

[0005] Una desventaja de estos dispositivos conocidos para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite es que en un arranque en frío no hay suficiente par de presión.

[0006] Esto se debe al hecho de que la válvula de entrada, durante el arranque, es empujada a una posición abierta por el resorte de compresión, de manera que mientras el compresor de tornillo aumenta su velocidad desde el punto muerto hasta el mínimo requerido, se absorbe aire y se comprime.

[0007] La compresión del aire dificulta que el compresor de tornillo alcance su velocidad rotatoria, motivo por el cual se requiere un alto par de presión.

[0008] En otros dispositivos conocidos, este problema del bajo par de presión durante un arranque en frío se remedia manteniendo la válvula de entrada en una posición cerrada durante el arranque hasta que el compresor de tornillo haya alcanzado la velocidad rotatoria mínima.

[0009] Una desventaja de estos dispositivos conocidos, no obstante, es que consumen mucho y por consiguiente no son económicos, de manera que hay que repostar a menudo, lo cual consume mucho tiempo y es laborioso.

[0010] Un ejemplo de un compresor de tornillo conocido que padece estas desventajas se muestra en el documento de patente estadounidense US 5533873 .

[0011] La presente invención pretende remediar de manera sencilla una o varias de las desventajas arriba mencionadas y otras desventajas.

[0012] Con este objeto la invención se refiere a un dispositivo mejorado para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite del tipo arriba mencionado, en donde el elemento de válvula se puede mover con libertad en la carcasa y en donde, en el conducto que conecta la cámara de presión de la válvula de entrada a la presión de control de la válvula de control está provisto de una válvula de no retorno accionada mediante un resorte que puede ser abierta por la presión de control.

[0013] Una ventaja de un dispositivo mejorado así es que proporciona una solución muy simple al problema del alto par de presión al arrancar el compresor de tornillo, y además consume bastante menos.

[0014] Una ventaja adicional es que la solución es muy sencilla y además se puede aplicar con facilidad a compresores existentes retirando el resorte de la válvula de entrada e incorporando una válvula de no retorno accionada por un resorte.

[0015] Según una realización preferida de un dispositivo mejorado para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite, se provee una línea de derivación entre el tubo de presión del recipiente de presión y la segunda línea de control arriba mencionada de la válvula de entrada, más en particular la parte de la línea de control entre la válvula de entrada y la válvula de no retorno, con lo cual en esta línea de derivación se dispone una válvula de carga normalmente cerrada que se abre al arrancar el compresor.

[0016] Una ventaja de un dispositivo mejorado de acuerdo con esta forma de realización preferida es que abriendo la válvula de carga arriba mencionada que normalmente está cerrada en la línea de derivación durante el arranque, la presión disponible en el recipiente de presión se pone directamente en la cámara de presión detrás del elemento de válvula, de manera que este elemento de válvula sea retenido en posición cerrada durante el arranque, de manera que se requiera un par de presión menor durante dicho arranque.

[0017] Con la intención de mostrar mejor las características de la presente invención, se describe a continuación la siguiente forma preferida de realización de un dispositivo mejorado para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite, a modo de ejemplo y sin carácter limitativo, con referencia a los dibujos que acompañan, en los que:

la figura 1 representa esquemáticamente un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite en el que para ajustar el caudal se hace uso de un dispositivo mejorado según la invención;
la figura 2 representa el dispositivo de la figura 1, pero en otra posición;
la figura 3 ilustra gráficamente la relación entre ciertas presiones en el dispositivo de las figuras 1 y 2;
la figura 4 ilustra gráficamente la velocidad rotatoria del motor y la falta de presión detrás de la válvula de entrada en función de una presión de control en el dispositivo de las figuras 1 y 2.

[0018] Las figuras 1 y 2 representan un compresor de tornillo 1 que está accionado por un motor térmico 2 y que está provisto de una entrada 3 para absorber el gas a comprimir y con una salida 4 en la que está conectado un recipiente de presión 5.

[0019] Por medio de un tubo de salida 6 del recipiente de presión 5, el gas comprimido bajo una cierta presión de funcionamiento P_w es extraído para su uso en todo tipo de aplicaciones, como por ejemplo, para accionar martillos neumáticos o para alimentar una línea de aire comprimido, etc.

[0020] A fin de ajustar el caudal a través del compresor de tornillo 1, además se dispone un dispositivo mejorado 7 según la invención.

[0021] El dispositivo mejorado 7 principalmente consiste en una válvula de entrada 8 controlada neumáticamente que está provista en la entrada 3 del compresor de tornillo 1 y que está formada por una carcasa 9 en la cual se puede desplazar un elemento de válvula 10 de un lado a otro en la dirección axial AA' entre una posición abierta, en la cual el orificio de entrada D es máximo e igual a D_{max}, como se representa en la figura 1, y una posición cerrada, en la cual el orificio de entrada D es igual a 0, tal y como se representa en la figura 2.

[0022] Este elemento de válvula 10 está sellado en un lado 11, en particular en el lado opuesto a la entrada 3, a fin de formar una cámara de presión 12.

[0023] Mientras que con la mayoría de los tipos de dispositivos conocidos para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite 2 el elemento de válvula arriba mencionado 10 normalmente es empujado a la posición abierta por un resorte de compresión, en el dispositivo 7 de acuerdo con la invención no se dispone un resorte de compresión, y el elemento de válvula 10 sin resorte de compresión por consiguiente puede moverse libremente en la carcasa 9.

[0024] Con más detalle, en el ejemplo mostrado, el elemento de válvula 10 está provisto de un collarín 13 en su extremo libre del lado de la entrada 3.

[0025] El dispositivo mejorado 7 además tiene una válvula de control 14 con una entrada 15 que está conectada al recipiente de presión 5 por medio de un tubo de presión 16, en donde a través de esta válvula de control 14 se suministra una presión de control Pr_1 a una salida 17 como una función de la presión de funcionamiento P_w en su entrada 15.

[0026] Típicamente, como se ilustra en la figura 3, tan pronto como la presión de funcionamiento P_w haya superado un valor de umbral A predeterminado, se provoca un aumento gradual de la presión de control P_{r1} en la salida 17 de la válvula de control 14 la cual aumenta en proporción a la creciente presión de funcionamiento P_w.

[0027] En el ejemplo ofrecido de la figura 3, dicho valor de umbral A para la presión de funcionamiento asciende a 20 bares.

[0028] Por medio de una primera línea de control 18, la presión de control P_{r1} es guiada de la salida 17 de la válvula de control 14 hasta un sensor de presión 19. Este sensor de presión 19 transforma la presión de control P_{r1} en una señal eléctrica que es enviada a un control electrónico de velocidad 20 para ajustar la velocidad rotatoria N del motor térmico 2.

[0029] El control electrónico de velocidad 20 es de tal manera que, al aumentar la presión de control P_{r1}, el motor 2 se configura a una velocidad rotatoria baja, como se representa esquemáticamente en la figura 4, en donde la velocidad rotatoria N del motor térmico 2 está representada como una función de la presión de control P_{r1}.

[0030] El motor es ajustado a una velocidad rotatoria entre el máximo y el mínimo, representada en la figura 4 por N_{max} y N_{min} respectivamente.

[0031] La salida 17 de la válvula de control 14 también está conectada a la cámara de presión 12 arriba mencionada en la válvula de entrada 8 por medio de una segunda línea de control 21, en la que también se dispone una válvula de no retorno 22 que es accionada por medio de un resorte 23 y que es abierta cuando la presión de control P_{r1} tras la válvula de control 14 es suficiente para superar la fuerza del resorte 23.

[0032] Como se puede apreciar en la figura 3, la fuerza requerida para comprimir el resorte 23 de la válvula de no retorno 22 garantiza que el valor de umbral B de la presión de funcionamiento en la que se guía una presión de control P_{r2} a la cámara de presión 12 es algo mayor al valor de umbral A de la presión de funcionamiento en la que se crea una presión de control P_{r1}.

[0033] En el ejemplo ofrecido, este valor de umbral B de la presión de funcionamiento es 20,6 bares.

[0034] La evolución de la presión de control P_{r2} tras la válvula de no retorno 22 para controlar la válvula de entrada 8 está también representada esquemáticamente en la figura 3 como una función de la presión de funcionamiento P_w, y parece ser algo menor a la presión de control P_{r1} disponible en la salida 17 de la válvula de control 14 y que se usa como presión de control P_{r1} del control electrónico de velocidad 20.

[0035] De esta manera se consigue que una presión de control P_{r1} sea presentada primero al sensor de presión 19 para ser transformada en una señal eléctrica para el control electrónico de velocidad 20 y que solo después, a presiones de funcionamiento P_w ligeramente superiores, se guía una presión de control P_{r2} a la cámara de presión 12.

[0036] La experiencia ha demostrado que un ajuste así, en el que se ajusta primero la velocidad rotatoria N del motor y solo entonces se lleva a cabo el ajuste en el orificio de entrada D, tiene un efecto positivo en el consumo del compresor de tornillo 1.

[0037] En la forma de realización mostrada, se dispone otra línea de derivación 24 entre el tubo de presión 16 en el recipiente de presión 5 y la segunda línea de control 21, en concreto en la parte 20 de la línea de control 21 entre la válvula de entrada 8 y la válvula de no retorno 22, a través de las cuales en esta línea de derivación 24 se provee una válvula de corte o lo que se llama una válvula de carga 25 que normalmente está cerrada.

[0038] La válvula de carga 25 es una válvula electromagnética que puede estar abierta o cerrada dependiendo de si las abrazaderas terminales de dicha válvula de carga 25 están conectadas o no.

[0039] La línea de derivación 24 hace posible someter la cámara de presión 12 directamente a la presión de funcionamiento P_w en el recipiente de presión 5, de manera que se cortocircuita el funcionamiento de la válvula de control 14 y de la válvula de no retorno 22.

[0040] En el ejemplo, la línea de derivación 24, ambas líneas de control 18 y 21, así como el tubo de presión 16 están provistos respectivamente de orificios de purga estrangulada 26, 27 y 28 que hacen posible drenar el agua condensada.

[0041] El uso y el funcionamiento de un dispositivo mejorado 7 para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite 1 según la invención es simple y es como se describe a continuación.

[0042] Al arrancar el compresor de tornillo 1, el elemento de válvula 10 normalmente está en posición cerrada, como se representa en la figura 2, ya que, cuando se detuvo el compresor de tornillo 1 durante un uso anterior, la presión de funcionamiento P_w del recipiente de presión 5 fue guiada a la cámara de presión 12 por medio de la línea de derivación 24, de manera que bajo esta presión de funcionamiento P_w, se cerró el elemento de válvula 10.

[0043] Como el elemento de válvula 10 se puede mover en dirección horizontal o prácticamente horizontal en la carcasa 9 del elemento de válvula 10, después de que se haya detenido el compresor de tornillo 1, la fuerza gravitacional no tendrá influencia en la posición del elemento de válvula 10, y el elemento de válvula 10 permanecerá en su posición cerrada.

[0044] Cuando se arranque el motor térmico 2 con el elemento de válvula 10 en posición cerrada a fin de accionar el compresor de tornillo 1, se creará la falta de presión P_0 en relación con la presión atmosférica P_{atm} en la entrada 3, en el lado inferior 29 detrás del collarín 13 del elemento de válvula 10.

[0045] Debido a la diferencia entre la presión atmosférica P_{atm} y la presión P_0 detrás del collarín 13, se ejercerá una fuerza sobre el collarín 13 del elemento de válvula 10 en la dirección P', como resultado de lo cual el elemento de válvula 10 tenderá a moverse en esta dirección P" hacia una posición abierta, lo cual es una desventaja al arrancar el compresor de tornillo 1, puesto que se requiere un par de presión mucho mayor para arrancar el compresor de tornillo 1 con una entrada 3 abierta.

[0046] A fin de evitar esto, la válvula de carga 25 en la línea de derivación 24 es abierta por medio de una señal eléctrica, de manera que la presión de funcionamiento P_w que el compresor de tornillo 1 acumula en el recipiente de presión 5 es guiada a través de la línea de control 21 a la cámara de presión 12 detrás del elemento de válvula 10.

[0047] La válvula de no retorno 22 evita que la presión de funcionamiento P_w sea guiada a la primera línea de control 18 y al sensor de presión 19.

[0048] La señal eléctrica mediante la cual se abre la válvula de carga 25 también se emplea para conectar el control electrónico de velocidad 20, en donde uno se asegura de que la velocidad rotatoria N del motor térmico 2 se establezca en su valor mínimo N_{min}.

[0049] Mientras la señal eléctrica esté encendida, solo podrá acumularse una presión de funcionamiento P_w limitada en el recipiente de presión 5 debido a la baja velocidad rotatoria N_{min} del motor 2 y la válvula de carga 25 abierta, la cual es mucho menor que el valor de umbral A con el cual la válvula de control 14 suministra una presión de control P_{r1} a la salida 17, de manera que no se puede formar la presión de control P_{r1}.

[0050] La presión de funcionamiento P_w que es guiada a la cámara de presión 12 tras el elemento de válvula 10 proporcionará la contrapresión necesaria para compensar la fuerza sobre el collarín 13 del elemento de válvula 10 resultante de la diferencia de presión P_{atm} - P_0, de manera que el elemento de válvula 10 seguirá en su posición cerrada durante el arranque hasta que el compresor de tornillo 1 haya alcanzado su velocidad rotatoria N_{min}.

[0051] Es ese momento, la señal eléctrica arriba mencionada se puede apagar, de manera que el control electrónico de velocidad 20 ya no esté conectado y que la velocidad rotatoria N del motor inmediatamente alcance su valor máximo N_{max}, puesto que no hay una presión de control P_{r1} disponible.

[0052] Además, al disminuir la señal eléctrica, también se cerrará la válvula de carga 25 y la presión en la cámara de presión 12 de la válvula de entrada 8, por medio del orificio de purga estrangulada 26, caerá hasta que prácticamente alcance la presión atmosférica $P_{atm,}$ como resultado de lo cual la fuerza en el collarín 13 resultante de la susodicha falta de presión P_0 en la entrada 3 en el lado inferior 29 del elemento de válvula 10 no seguirá siendo compensada y el elemento de válvula 10 entonces se desplazará en la dirección P" hacia la posición abierta.

[0053] Mientras la válvula de entrada esté siendo abierta, la presión P_0 detrás del collarín 13 aumentará hasta que, cuando la entrada esté completamente abierta, la presión atmosférica P_{atm} también predomine ahí.

[0054] Mientras el compresor de tornillo 1 suministre aire comprimido al recipiente de presión 5, la presión de funcionamiento P_w en el recipiente de presión 5 aumentará gradualmente, al menos hasta que el suministro de gas comprimido sea mayor que la descarga del mismo por medio del tubo de salida 6.

[0055] Este aumento de la presión de funcionamiento P_w también puede observarse por medio del tubo de presión 16 en la entrada 15 de la válvula de control 14.

[0056] Mientras la presión de funcionamiento P_w no supere un cierto valor de umbral A establecido, no se suministrará una presión de control P_{r1} en la salida 17 de la válvula de control 14, como resultado de lo cual el motor térmico 2 es accionado a su velocidad rotatoria máxima M_{max}.

[0057] No obstante, tan pronto como la presión de funcionamiento P_w supere el valor de umbral A, la válvula de control 14 suministrará una presión de control P_{r1} en la salida 17 que aumentará en proporción al aumento de la presión de funcionamiento P_w.

[0058] Esta presión de control P_{r1} por medio de la línea de control 18 alcanza el sensor de presión 19 que envía una señal eléctrica al control electrónico de velocidad 20 por medio de la cual se ajusta la velocidad rotatoria N del motor 2, como se representa en la figura 4, en donde a una presión de control P_{r1} creciente la velocidad rotatoria N se fija a valores cada vez menores hasta que, tan pronto como la presión de control P_{r1} supere un valor C, se alcance el valor mínimo $N_{min.}$

[0059] Al hacer que el motor 2 gire a mayor o menor velocidad, el caudal a través del compresor de tornillo 1 lógicamente aumentará o disminuirá respectivamente.

[0060] Cuando, por ejemplo, aumenta el caudal de gas comprimido que es tomado por medio del tubo de salida 6, la presión de funcionamiento P_w en el recipiente de presión 5 caerá, lo cual resulta en una presión de control P_{r1} descendente en la primera línea de control 18 y por consiguiente también en un aumento de la velocidad rotatoria N del motor, de manera que el caudal de gas comprimido, que es suministrado por el compresor de tornillo 1, aumentará, de manera que se podrá cumplir la demanda creciente de gas comprimido en el tubo de salida 6.

[0061] Cuando disminuye la toma de fuerza del gas comprimido por medio del tubo de salida 6, como es natural sucederá lo contrario.

[0062] En otras palabras, gracias al ajuste de la velocidad rotatoria N del motor 2, el caudal suministrado por el compresor de tornillo 1 es dirigido al caudal tomado por medio del tubo de salida 6, al menos hasta que los caudales arriba mencionados estén situados dentro de ciertos límites, en donde se pueda crear un equilibrio entre caudales en cualquier velocidad rotatoria N entre N_{max} y N_{min}.

[0063] No obstante, cuando el motor 2 funciona a la velocidad rotatoria mínima N_{min} y no se puede conseguir el equilibrio entre los caudales, por ejemplo, cuando se toma una cantidad insuficiente de gas comprimido en el tubo de salida 6, la presión de funcionamiento P_w y por consiguiente también la presión de control P_{r1} seguirán aumentando.

[0064] Por otro lado, la presión de control P_{r1} también es dirigida a la válvula de no retorno 22 accionada por resorte por medio de la línea de control 21.

[0065] Abrir el resorte 23 de la válvula de no retorno 22 requiere, como se representa en la figura 4, una presión de control E determinada, que en este caso asciende a 0,6 bares.

[0066] Esto se reduce a que una presión de control P_{r2} solo será conducida a la cámara de presión 12 cuando la presión de funcionamiento P_w haya excedido el valor de umbral B de 20,6 bares en este caso, como se representa en la figura 3.

[0067] Al aumentar la presión de control P_{r2}, el elemento de válvula 10 se moverá en dirección de la flecha P a una posición que es cada vez más cerrada, como resultado de lo cual el caudal a través del compresor de tornillo 1 seguirá siendo limitado.

[0068] Cuando la presión de control P_{r2} en la cámara de presión 12 aumenta a 1 bar, el elemento de válvula sellará completamente la entrada 3 del compresor de tornillo 1.

[0069] El preesfuerzo del resorte 23 de la válvula de no retorno 22 es tal que la válvula de no retorno 22 se abre a una presión de control E que es algo menor a la presión de control C, con lo cual el control electrónico de velocidad 20 arriba mencionado ajusta el motor 2 a su velocidad rotatoria mínima N_{min}.

[0070] Como se representa en la figura 4, esta presión de control E a la que se abre la válvula de no retorno 22 es de 0,6 bares, mientras que la presión de control C a la que el control electrónico de velocidad 20 ajusta el motor 2 a su velocidad rotatoria mínima N_{min} es de unos 0,7 bares.

[0071] Esto es una ventaja ya que, con un dispositivo mejorado 7 según la invención, el caudal a través del compresor de tornillo 1 primero es limitado reduciendo la velocidad rotatoria N del motor 2, como resultado de lo cual se consume menos combustible, y solo entonces, cuando el motor esté girando prácticamente a su velocidad rotatoria mínima N_{min}, el caudal a través del compresor de tornillo 1 a través del compresor de tornillo 1 se limita más cerrando la válvula de entrada 8.

[0072] De esta manera, el caudal suministrado a través del compresor de tornillo 1 se puede ajustar lo suficiente, con lo cual cada vez se obtiene una situación equilibrada con el caudal tomado en el tubo de salida 6.

[0073] Para un rango pequeño de presión de control P_{r1}, a saber entre 0,6 y 0,7 bares en este caso, hay un ajuste de la velocidad rotatoria N así como en el orificio de entrada D.

[0074] Este pequeño solapamiento proporciona una transición suave de ambos ajustes y de manera general asegura que el caudal del compresor de tornillo se pueda ajustar de manera deslizante.

[0075] También es obvio que con un dispositivo mejorado 7 así según la invención, el problema del elevado par de presión al arrancar el compresor de tornillo 1 se resuelve de una manera muy simple.

[0076] La presente invención no está de ningún modo limitada a la forma de realización descrita a modo de ejemplo e ilustrada en las figuras.

[0077] Por consiguiente, los valores de presión y el recorrido lineal de las curvas representadas en las figuras 3 y 4 son solo ejemplos para ilustrar el funcionamiento del dispositivo mejorado 7. No obstante, los valores de presión pueden variar ampliamente y la dirección de las curvas puede, por ejemplo, ser no linear.

[0078] La presente invención no se limita a la forma de realización descrita a modo de ejemplo y representada en los dibujos que acompañan; al contrario, un dispositivo mejorado para ajustar el caudal de un compresor de tornillo se puede realizar de muchas maneras y dimensiones diferentes, y al mismo tiempo, puede seguir dentro del alcance de la invención según lo descrito en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo mejorado (7) para ajustar el caudal de un compresor de tornillo móvil con inyección de aceite (1) que está accionado por un motor térmico (2), en donde este compresor (1) está provisto de una entrada (3) y una salida (4) a la que se conecta un recipiente de presión (5) con un tubo de salida (6) para suministrar un gas comprimido y en donde este dispositivo (7) principalmente consiste en una válvula de control (14) que está conectada con su entrada (15) al recipiente de presión (5) por medio de un tubo de presión (16) y el cual, en su salida (17) suministra una presión de control (P_{r1}), a partir de cierto valor predeterminado de la presión (A) en el tubo de presión (16) del recipiente de presión (5), el cual está en proporción a dicha presión (P_w) en el tubo de presión (16) del recipiente de presión (5); un control electrónico de velocidad (20) para ajustar la velocidad rotatoria (N) del motor (2) que está conectado a la presión de control (P_{r1}) arriba mencionada de la válvula de control (14) por medio de un sensor de presión (19) y una primera línea de control (18) y la cual es de tal manera que al aumentar la presión de control (P_{r1}), el motor (2) se ajusta a una velocidad rotatoria (N) menor; y de una válvula de entrada (8) controlada neumáticamente en la entrada (3) del compresor (1), dicha válvula de entrada (8) consiste en una carcasa (9) en la cual un elemento de válvula (10) puede ser desplazado de un lado a otro en la dirección axial (AA') entre una posición abierta y una cerrada y la cual está sellada en un lado (11) del elemento de válvula (10) a fin de formar una cámara de presión (12) que está conectada a la presión de control (P_{r1}) de la válvula de control (14) por medio de una segunda línea de control (21), **caracterizado porque** el elemento de válvula (10) puede moverse libremente en la carcasa (9) y **porque** en la línea (21), que conecta la cámara de presión (12) de la válvula de control (14) está provista una válvula de no retorno (22) accionada mediante un resorte (23) que se puede abrir mediante la presión de control (P_{r1}).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la válvula de entrada (8) está provista de medios (24-26) que mantienen el elemento de válvula (10) en su posición cerrada durante el arranque.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los medios arriba mencionados (24-26) se forman **porque** se dispone una línea de derivación (24) entre el tubo de presión (16) y la segunda línea de control (21) arriba mencionada de la válvula de entrada (8), en particular la parte de la línea de control (21) entre la válvula de entrada (8) y la válvula de no retorno (22), en donde en esta línea de derivación (24) se dispone una válvula de carga (25) que normalmente está cerrada pero que se abre al arrancar el compresor (1).

4. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el elemento de válvula (10) se puede mover dentro de la carcasa (9) de la válvula de entrada (8) en dirección horizontal o prácticamente horizontal.

5. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el elemento de válvula (10) está provisto de un collarín (13).

6. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en la primera línea de control (18) está provisto un orificio de purga estrangulada (27) por medio del cual el gas comprimido en esta línea de control (18) puede escapar a la atmósfera.

7. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado porque** en la línea de derivación (24) está provisto un orificio de purga estrangulada (26).

8. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** en el tubo de presión (16), con el que se conecta la válvula de control (14) con el recipiente de presión (5) está provisto un orificio de purga estrangulada (28).

9. Dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el preesfuerzo del resorte (23) es tal que la válvula de no retorno (22) se abre a una presión de control (E) que es algo menor a la presión de control (C), con lo cual el control de velocidad (20) arriba mencionado ajusta el motor (2) a su velocidad rotatoria mínima (N_{min}).

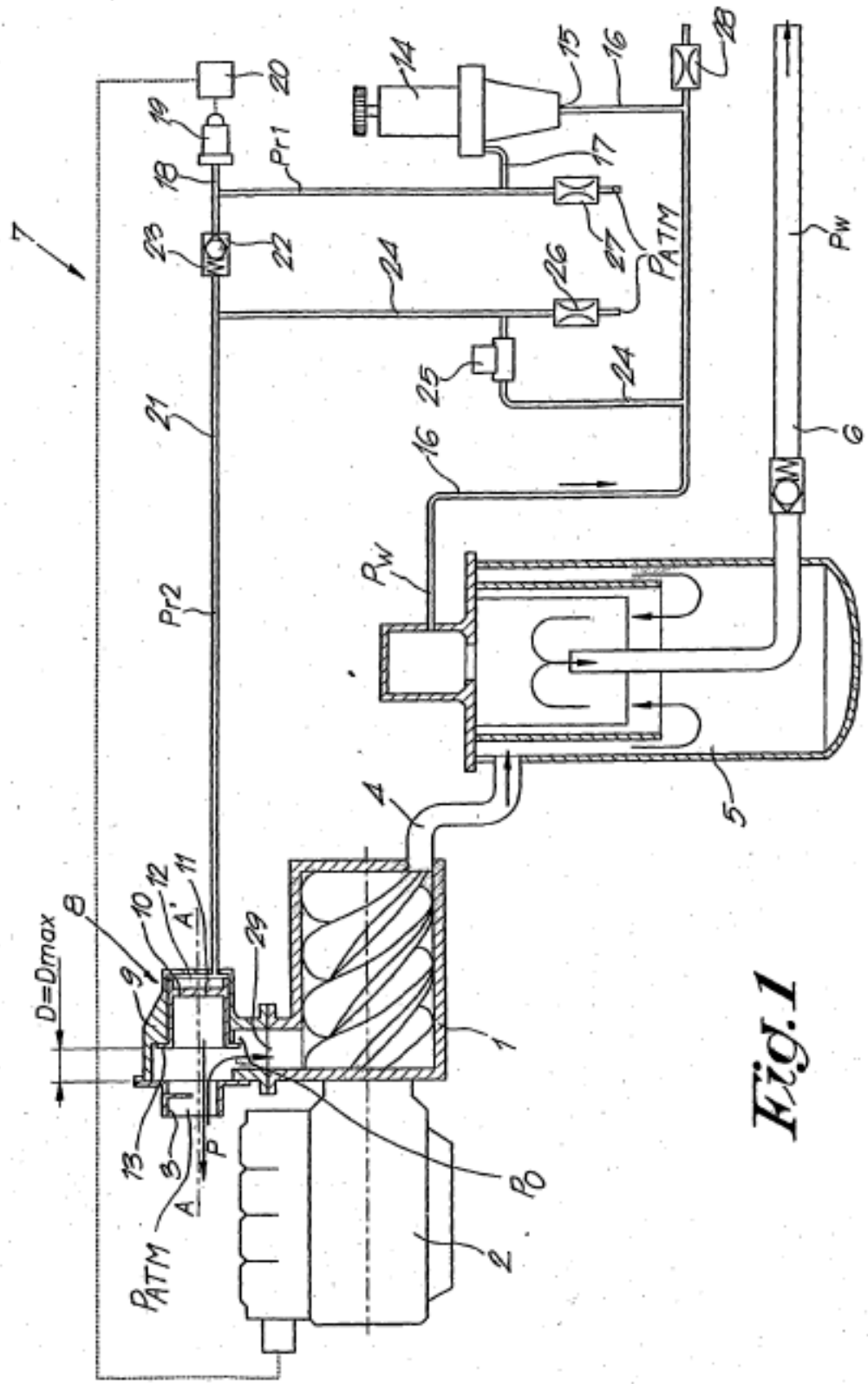
7
20
19
18
Pr1
23
22
21
Pr2
D=Dmax
8
9
10
12
11
A'
29
13
3
P
A
PATM
14
15
16
17
28
24
26
27
PATM
25
24
16
PW
PW
4
5
6
1
2
PO

Fig.1

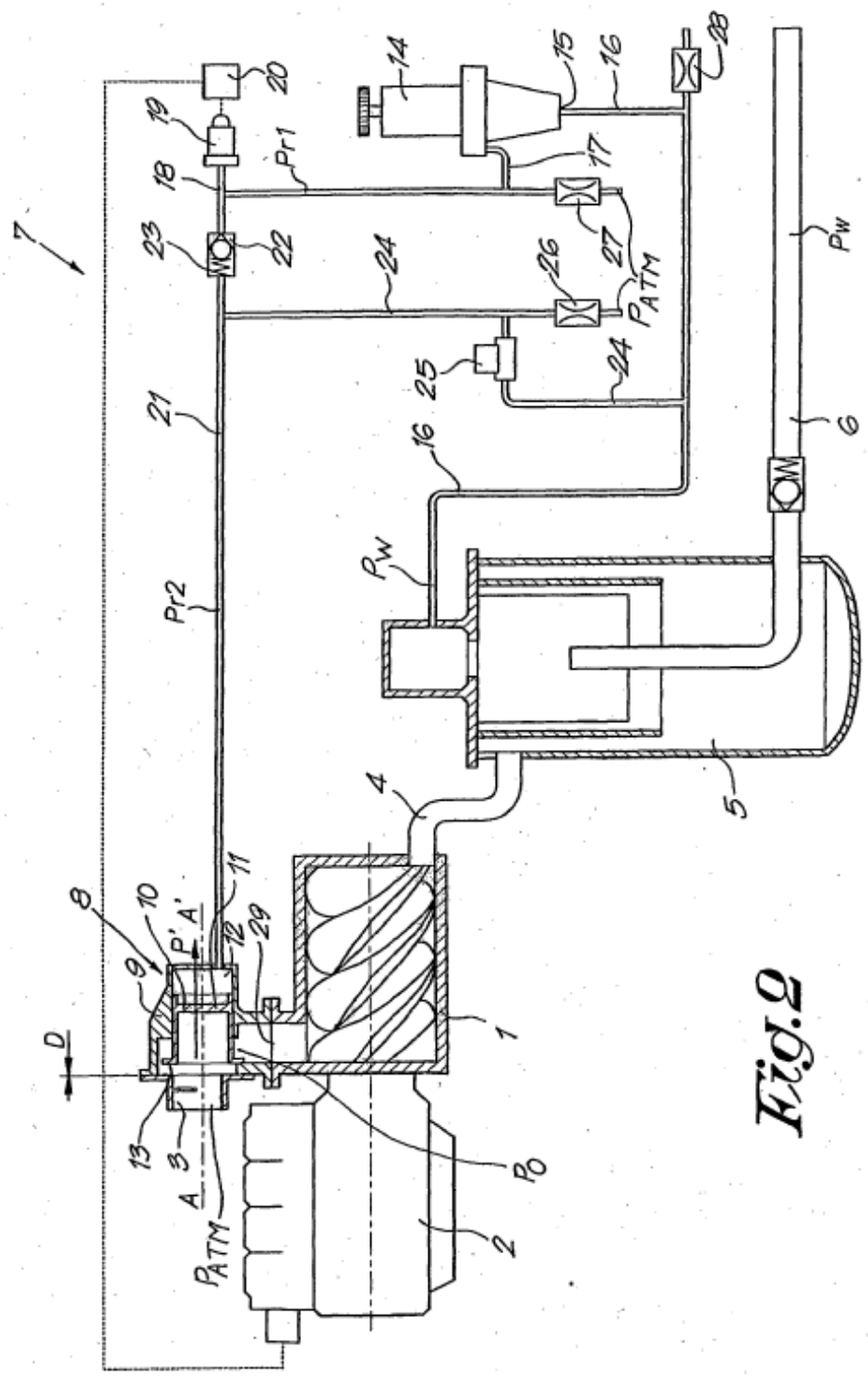
7
20
19
18
23
22
21
Pr2
Pr1
14
15
16
28
17
27
24
26
25
24
PATM
Pw
6
16
Pw
4
5
8
10
P' A'
11
12
29
9
D
13
3
A
PATM
1
Po
2

Fig.2

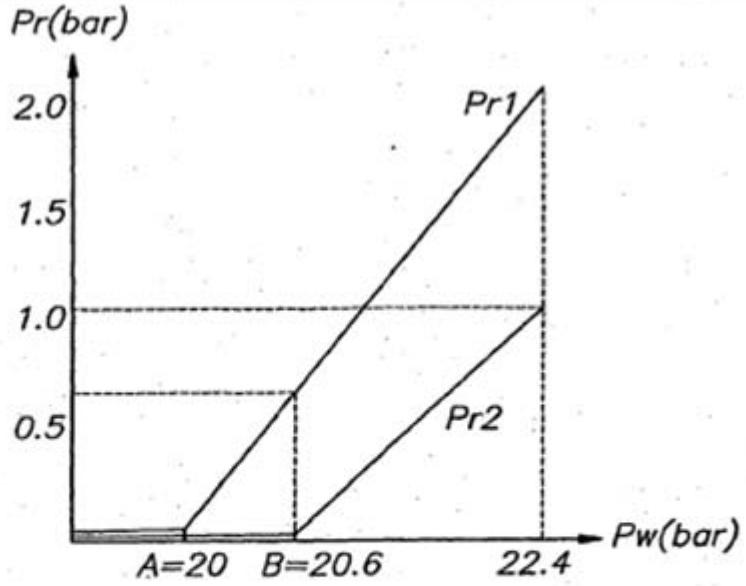
Pr(bar)
2.0
1.5
1.0
0.5
Pr1
Pr2
Pw(bar)
A=20
B=20.6
22.4

Fig.3

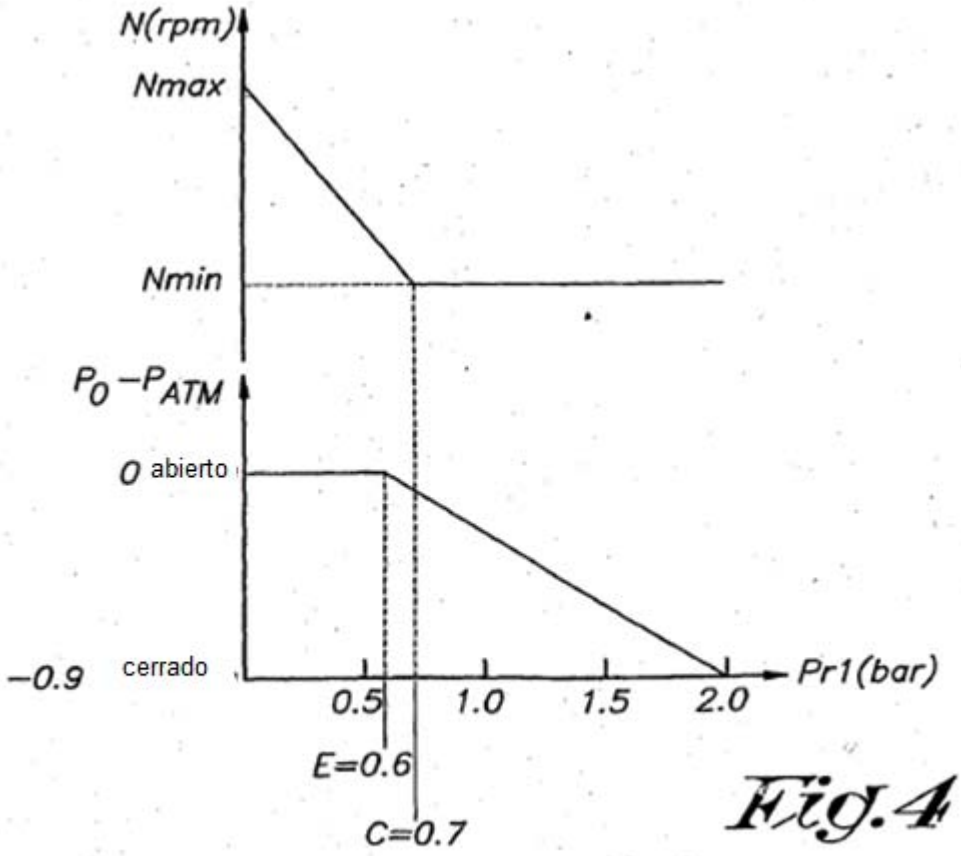
N(rpm)
Nmax
Nmin
$P_0 - P_{ATM}$
0 abierto
−0.9 cerrado
0.5
1.0
1.5
2.0
Pr1(bar)
E=0.6
C=0.7

Fig.4