

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 242**

51 Int. Cl.:

F04C 28/06 (2006.01)

F04C 29/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.01.2015 PCT/BE2015/000002**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2015 WO15103678**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2015 E 15710412 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3092411**

54 Título: **Método para impedir la presencia de condensado en el aceite de un compresor con inyección de aceite y el compresor en el que se aplica un método de ese tipo.**

30 Prioridad:

10.01.2014 US 201461925902 P
13.02.2014 BE 201400095

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.02.2020

73 Titular/es:

ATLAS COPCO AIRPOWER, NAAMLOZE
VENNOOTSCHAP (100.0%)
Boomsesteenweg 957
Wilrijk, BE

72 Inventor/es:

DESIRON ANDRIES JAN F;
DE VOCHT ALEXANDER y
COECKELBERGS JOERI

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 743 242 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).

DESCRIPCIÓN

Método para impedir la presencia de condensado en el aceite de un compresor con inyección de aceite y el compresor en el que se aplica un método de ese tipo.

5 La presente invención se refiere a un método para impedir la presencia de condensado en el aceite de un compresor con inyección de aceite.

Más específicamente, la invención está destinada a compresores con inyección de aceite con una velocidad variable.

10 Tales compresores comprenden un elemento compresor, por ejemplo en forma de un elemento compresor de tornillo con dos tornillos de rotor engranado que se montan sobre cojinetes en un alojamiento y que se impulsan mediante un accionamiento con una velocidad variable que es una función de la carga.

Tales compresores están dotados adicionalmente de un circuito de aceite que se proporciona para inyectar aceite en el elemento compresor para lubricar y enfriar los tornillos de rotor y para sellar el espacio entre los rotores entre ellos mismos y entre los rotores y el alojamiento.

15 El aceite inyectado sale del elemento compresor como una niebla de gotas de aceite en el gas comprimido, que, antes de que se suministre a la red de consumo, se impulsa a través de un separador de aceite para separar y recibir el aceite y para inyectar el aceite, opcionalmente tras el enfriamiento, de nuevo en el elemento compresor.

20 Compresores conocidos de este tipo comprenden un controlador para controlar la velocidad como una función de la tasa de flujo demandada y la presión demandada en la red de consumo aguas abajo. Cuando la presión en la red de consumo ha alcanzado un valor establecido, entonces el controlador mencionado anteriormente garantiza que el elemento compresor se detiene según un programa de detención especificado por lo cual la velocidad del elemento compresor disminuye hasta una velocidad mínima establecida y por lo cual, cuando se alcanza esta velocidad mínima, el accionamiento del elemento compresor se apaga.

El gas comprimido que sale del elemento compresor y se impulsa a través del separador de aceite también contiene una calidad de vapor de agua además de gotas de aceite.

25 Una desventaja es que hay un riesgo que cuando la temperatura del gas comprimido en la salida del elemento compresor no es lo suficiente alta, por ejemplo con una carga baja y cuando el elemento compresor se detiene, el vapor de agua en el gas comprimido se condensará y entrará en el aceite lo que puede llevar a daños cuando se reinicia el elemento compresor.

El documento DE 43.13.573 describe un método según el preámbulo de la reivindicación 1.

30 El documento EP 1 937 977 da a conocer un método para controlar un compresor en relación con el valor de referencia de la temperatura del gas comprimido según el preámbulo de la reivindicación 1. El propósito de la presente invención es proporcionar una solución para la desventaja mencionada anteriormente y otras desventajas.

35 Para este fin la invención se refiere a un compresor que comprende un elemento compresor con inyección de aceite con una entrada que puede cerrarse por medio de una válvula de entrada controlada y una salida; un accionamiento para el elemento compresor; un circuito de aceite que comprende un separador de aceite con una entrada que se conecta a la salida del elemento compresor y una salida a la que puede conectarse una red de consumo para el gas comprimido, por el cual este separador de aceite comprende un recipiente de presión en el que se recoge el aceite separado del gas comprimido y desde donde puede inyectarse aceite en el elemento
40 compresor a través de una tubería de inyección; un sensor de presión para determinar la presión en la red de consumo y un controlador para el accionamiento del elemento compresor que es de tal manera que cuando la presión en la red de consumo ha alcanzado un valor máximo establecido, el accionamiento del elemento compresor se detiene según un programa de detención establecido, con la característica que el compresor está dotado de una sonda de temperatura para determinar la temperatura del gas comprimido, y una 'tubería de
45 recirculación' que conecta el separador de aceite a la entrada del elemento compresor y en la que se incorporan un regulador y una válvula de recirculación que puede cerrarse normalmente cerrada controlada que se conecta al controlador mencionado anteriormente que es de tal manera que antes del accionamiento del elemento compresor se detiene cuando se ha alcanzado la presión máxima en la red de consumo, la válvula de recirculación se abre cuando la temperatura determinada por la sonda de temperatura es inferior a un valor
50 mínimo calculado o fijo establecido y el accionamiento continúa impulsando hasta que la temperatura alcance el valor mínimo o un período máximo establecido ha transcurrido con el fin de luego detener el impulso, con un retraso.

5 Gracias a la presente invención, el elemento compresor no se detiene inmediatamente cuando se ha alcanzado la presión de funcionamiento establecida en la red de consumo, como es habitualmente el caso, pero en primer lugar se verifica si la temperatura del aceite en el recipiente de presión es suficiente para no tener condensado en el aceite, y cuando la temperatura es insuficiente en primer lugar se completa un programa de recirculación durante el cual el elemento compresor continúa funcionando a una velocidad mínima con el fin de continuar comprimiendo el gas, que después de la compresión se guía desde el recipiente de presión hasta la entrada del elemento compresor con el fin de comprimirse de nuevo a partir de ahí.

10 Por tanto durante el programa de recirculación el mismo gas se comprime siempre de nuevo y se impulsa alrededor de un circuito sobre el recipiente de presión, de modo que el gas comprimido se calienta y con eso también el aceite en el recipiente de presión.

Cuando se calienta el aceite de manera suficiente para permitir que se evapore toda la humedad en el aceite, el programa de detención se completa con el fin de detener el compresor de manera habitual, si es necesario con un determinado retraso durante el que el elemento compresor continúa a funcionar en recirculación para garantizar el calentamiento homogéneo del aceite.

15 El hecho de que el aceite ha calentado de manera suficiente se evalúa más fácilmente en la práctica basándose en la temperatura del gas comprimido que se mide o se determina en la salida del elemento compresor, por lo cual esta temperatura forma una buena indicación de la temperatura del aceite en el recipiente de presión.

20 La temperatura mínima por encima de la cual no hay riesgo adicional de presencia de condensado en el aceite depende principalmente de la temperatura de condensación. Cuanto mayor la temperatura mínima establecida, menor el riesgo de la presencia de condensado en el aceite.

25 El valor de la temperatura mínima se establece en todas las consideraciones a un valor calculado o fijo que es inferior a la temperatura a la que se establece la válvula termostática, que en general está presente y que garantiza que cuando el aceite está frío, por ejemplo cuando al arrancar, se inyecta directamente el aceite en el elemento compresor y cuando el aceite está caliente, en primer lugar el aceite se guía alrededor desde el tanque de presión a lo largo de un enfriador de aceite.

En la práctica esto significa que se establece una temperatura mínima que es lo más alta posible pero inferior a la temperatura de la válvula termostática, al menos hasta donde haya un termostato, por lo cual en la práctica esta temperatura es entre 60°C y 90°C, por ejemplo alrededor de 70°C.

30 La temperatura mínima también puede determinarse en tiempo real basándose en la temperatura de condensación, que puede calcularse basándose en la temperatura ambiente medida y humedad relativa en tiempo real, por ejemplo. La protección incorporada en el programa de recirculación garantiza que si no se puede alcanzar la temperatura mínima deseada, no obstante, el compresor se detendrá después de un periodo mínimo establecido.

35 Otra instalación de protección garantiza que si el aceite se calienta demasiado rápido durante el programa de recirculación, el accionamiento se detiene inmediatamente cuando se alcanza una temperatura máxima establecida.

40 Preferiblemente el gas comprimido se recircula sobre un regulador calibrado durante el programa de recirculación con el fin de obtener una presión en el recipiente de presión que es inferior a la presión a la que la válvula de presión mínima del recipiente de presión se establece con el fin de impedir que se suministre el gas comprimido a la red de consumo en esta fase, por un lado, y de modo que una presión interna mínima se garantice para la inyección de aceite al elemento compresor por otro.

45 Después de completar el programa de recirculación la tubería de recirculación se cierra de nuevo y el accionamiento se detiene después de un retraso de la detención establecido, por lo que este retraso de la detención garantiza que la presión suficiente se acumule en el recipiente de presión que se requiere para el control de la válvula de entrada, como de costumbre.

50 Con la intención de mostrar mejor las características de la invención, una aplicación preferida de un método según la invención para impedir la presencia de condensado en el aceite de un compresor con inyección de aceite y de un compresor de ese tipo en el que se aplica este método se describen a continuación en la presente memoria a modo de un ejemplo, sin ninguna naturaleza limitante, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra esquemáticamente un compresor con inyección de aceite según la invención cuando se detiene;

ES 2 743 242 T3

la figura 2 muestra el programa de detención de un compresor con inyección de aceite convencional;

la figura 3 muestra un diagrama análogo al de la figura 2, pero para un compresor según la invención;

la figura 4 muestra el compresor de figura 1 durante un estado de utilización;

la figura 5 muestra una variante del diagrama de la figura 3.

- 5 La instalación mostrada en la figura 1 se refiere a un compresor 1 de tornillo con inyección de aceite según la invención, que comprende un elemento 2 compresor del tipo de tornillo conocido con un alojamiento 3 en el que dos rotores 4 helicoidales engranados se impulsan por medio de un accionamiento 5.

10 El elemento 2 compresor está dotado de una entrada 6 que puede cerrarse por medio de una válvula de entrada que puede controlarse 7, por la cual se conecta esta entrada 6 a un filtro 9 de entrada por medio de una tubería de entrada 8 para extraer gas, en este caso aire, desde el medio ambiente.

El elemento 2 compresor también está dotado de una salida 10 y una tubería de presión 11 conectada al mismo que se conecta a una red 16 de consumo aguas abajo a través de un recipiente 12 de presión de un separador 13 de aceite y a través de una tubería de presión 14 y un enfriador 15 para el suministro de diversas herramientas neumáticas o similares que no se muestran en la presente memoria.

- 15 En la salida del recipiente 12 de presión se fija una válvula de presión mínima 17 en la tubería de presión 14 que sólo se abre cuando la presión en el recipiente 12 de presión alcanza un valor mínimo establecido p_{min} .

Se proporciona una derivación 18 de liberación en el recipiente 12 de presión que se abre en la ubicación de la entrada 6 y que puede cerrarse por medio de una válvula de escape 19 en forma de una válvula eléctrica que puede controlarse accionada por resorte que normalmente se mantiene cerrada por medio de un resorte.

- 20 El compresor 1 de tornillo está dotado de un circuito 20 de aceite para inyectar aceite 21 en el elemento 2 compresor desde el recipiente 12 de presión bajo la influencia de la presión en el recipiente 12 de presión a través de una tubería de elevación 22 en el recipiente 12 de presión y tubería de inyección 23 para lubricación y/o enfriamiento y/o sellado entre los rotores 4 entre ellos mismos y los rotores 4 y el alojamiento 3.

- 25 El aceite 21 que se conduce desde el recipiente 12 de presión hasta la tubería de inyección 23 puede guiarse alrededor de un enfriador 27 de aceite a través de un filtro 24 de aceite y válvula termostática 25 a través de una tubería en derivación 26 para enfriar el aceite 21 del recipiente 12 de presión.

En el ejemplo mostrado, aunque no es estrictamente necesario, el aceite enfriado se guía sobre el accionamiento 5 antes de inyectarse en el elemento 2 compresor con el fin de enfriar ese accionamiento 5.

- 30 En este caso el accionamiento 5 es un accionamiento con una velocidad variable n que puede controlarse como una función de la carga de la red 16 de consumo, más específicamente como una función de la presión y el flujo de gas separado por la red 16 de consumo.

Este accionamiento 5 se controla de manera conocida por un controlador 28 eléctrico o electrónico como una función de la presión mencionada anteriormente en la red 16 de consumo, por la cual esta presión se determina por medio de un sensor 29 de presión o similar, por ejemplo.

- 35 El controlador 28 también garantiza el control de la abertura y cierre de la válvula de escape 19.

Es característica de la invención que el compresor 1 también está dotado de una tubería de recirculación 31 que conecta el tanque 12 de presión a la entrada 6 del elemento 2 compresor y que puede cerrarse por medio de una válvula de recirculación 31, en este caso en forma de una válvula eléctrica normalmente cerrada accionada por resorte controlada.

- 40 En la tubería de recirculación 30 hay un regulador 32 calibrado que se calcula con el fin de presentar una presión en el tanque 12 de presión, cuando la válvula de recirculación 31 se abre, que es inferior a la presión mínima p_{min} a la que se establece la válvula de presión mínima 17.

- 45 Esta válvula de recirculación 31 se conecta al controlador 28 para controlar la válvula de recirculación 31, principalmente como una función de la presión p medida por el sensor 29 de presión mencionado anteriormente y como una función de la temperatura T del gas comprimido a o en la salida 10 del elemento 2 compresor, por el cual esta temperatura T se mide por ejemplo utilizando un sensor 33 de temperatura cuya señal se retroalimenta

al controlador 28.

El método según la invención puede explicarse tal como sigue.

5 Cuando se arranca el accionamiento 5 el compresor 1 está en una situación de arranque tal como se muestra en la figura 1, por la cual la válvula de entrada 7 se abre y la válvula de escape 19 y la válvula de recirculación 31 están ambas en un estado cerrado con el fin de cerrar la tubería de liberación 18 y la tubería de recirculación 30. Entonces el tanque 12 de presión se carga parcialmente con aceite 21.

Durante el funcionamiento, se extrae aire con el vapor de agua presente en eso del medio ambiente a través de la entrada 8 y se comprime en el elemento 2 compresor.

10 Entonces la presión en el recipiente 12 de presión empieza a elevarse y garantiza que el aceite 21 se inyecta desde el tanque 12 de presión a través de la tubería de inyección 23 en el elemento 2 compresor, por lo que el aceite, dependiendo de la temperatura del aceite y la posición de la válvula termostática 25, se impulsa directamente a la tubería de inyección 23 con el fin de desviarse a través del enfriador 27 de aceite. La válvula termostática 25 se establece a una temperatura T25 de 70°C, por ejemplo.

15 El aceite presente en el aire comprimido se separa en el separador 13 de aceite y se recoge en el tanque 12 de presión.

En cuanto el tanque 12 de presión ha alcanzado la presión mínima mencionada anteriormente o una presión suficiente para superar la contrapresión en la red 16 de consumo, la válvula de presión mínima 17 se abre y se suministra aire comprimido a la red de consumo, después de un enfriamiento previo en el enfriador 15.

20 La presión p en la red de consumo se mide con la sonda 29 de presión a partir de la cual la señal se conecta al controlador 28.

En cuanto la presión p en la red de consumo ha alcanzado un valor establecido pmax, el controlador 28 proporciona una señal para detener el accionamiento según un programa de detención especificado 34.

25 Con un compresor convencional sin recirculación en este caso la velocidad n del accionamiento se desacelera hasta una velocidad establecida mínima nmin y el accionamiento se detiene completamente en cuanto esta velocidad mínima nmin se ha alcanzado, por la cual esta velocidad es por ejemplo entre 0 y 10.000 revoluciones por minuto, por ejemplo 2.100 revoluciones por minuto.

30 Esto se muestra esquemáticamente en la figura 2 por la cual después del arranque en la etapa A de la situación en la figura 1, en la etapa B la presión p en la red de consumo se mide de manera repetida o continua y se compara con la presión máxima establecida pmax, después de lo cual en cuanto la presión p se vuelve mayor que la pmax, el programa de detención se inicia en la etapa C.

En el caso de la invención un programa de recirculación 35 adicional funciona entre la etapa B y la etapa C, como se muestra esquemáticamente en la figura 3. Por tanto este programa de recirculación 35 se inicia en cuanto la presión p es igual a la pmax.

35 Durante este programa de recirculación 35, en la etapa D la temperatura T se mide de manera continua o repetida y se compara con la temperatura mínima establecida Tmin, por encima de la cual no hay riesgo de presencia de condensado en el aceite.

Cuando la temperatura T es inferior a Tmin, la velocidad del accionamiento 5 se reduce hasta el valor mínimo establecido nmin y la válvula de recirculación 21 se abre, tal como se muestra por la etapa E en el diagrama de la figura 3.

40 Esta situación se muestra en la figura 4.

Por tanto el elemento 2 compresor continua a comprimir aire a una velocidad mínima, por la cual este aire comprimido se retroalimenta a partir del recipiente 12 de presión a través de la tubería de recirculación 18 y el regulador 32 a la entrada 6 donde se extrae de nuevo en y se comprime por el elemento 2 compresor.

45 El regulador se calcula de modo que en esta fase se realiza una presión en el tanque 12 de presión que es menos que la válvula de presión pmn a la que se establece la válvula de presión mínima, de modo que no puede escapar aire comprimido a la red de consumo.

ES 2 743 242 T3

Por tanto el mismo aire se impulsa alrededor de un circuito tal como se muestra por las flechas Q en la figura 4 y por tanto se extrae de nuevo en y se comprime, de modo que la temperatura de este aire aumenta y por eso también se alcanza la temperatura del aceite 21 en el tanque 12 de presión hasta T_{min} .

5 Una vez que se ha alcanzado la T_{min} , entonces a partir de la etapa D se toma la etapa C para iniciar el programa de detención 34, como con un compresor sin recirculación convencional.

Durante el programa de detención se apaga el accionamiento y se cierra de nuevo la válvula de recirculación 21 para retornar a la posición de arranque.

La temperatura T que se utiliza para el programa de recirculación es preferiblemente la temperatura del gas comprimido que se mide o se determina en la salida del elemento compresor.

10 La temperatura en la salida anterior que no hay riesgo o un riesgo mínimo de la presencia de condensado en el aceite depende de la temperatura de condensación, que depende de las variables ambientales en las que se hace funcionar el compresor 1.

15 Cuanto mayor es la temperatura establecida T_{min} menor es el riesgo. En todos los casos T_{min} debe ser inferior a la temperatura T_{25} a la que se establece la válvula termostática 25, al menos hasta donde está presente una válvula termostática 25, de modo que durante la fase de recirculación para calentar el aceite no se impulsa sobre el enfriador 27 de aceite.

Entonces se ajusta preferiblemente la temperatura mínima T_{min} lo más cerca posible por debajo de la temperatura T_{25} mencionada anteriormente a la que se establece la válvula termostática 25, por ejemplo justo por debajo de 70°C .

20 En la práctica esta temperatura T_{min} está entre 60°C y 90°C .

En lugar de una válvula termostática 25 el compresor también puede estar dotado de un grifo mezclador electrónicamente controlado, en cuyo caso la temperatura a la que se establece la válvula termostática 25 no es necesario tener en cuenta.

25 No se excluye medir la temperatura a un sitio diferente, por ejemplo en el aceite 21 en el tanque de presión y establecer una correspondiente T_{min} .

La figura 5 muestra un diagrama tal como el de la figura 3, pero con protección adicional tal como se explica a continuación en la presente memoria.

30 Un periodo máximo t_{max} para el programa de recirculación se ajusta en el controlador 28. Siempre que no se ha alcanzado la temperatura mínima T_{min} , durante la etapa F del método se verifica si la duración del programa de recirculación 35 ya que el inicio del programa de recirculación 35 no supera el período máximo establecido.

Si la temperatura T_{min} no se ha alcanzado dentro de ese periodo t_{max} puede ser una indicación que la temperatura ambiente es demasiada baja para lograr la temperatura deseada T_{min} o que la capacidad de enfriamiento del compresor 1 es demasiada grande.

35 En este caso, después de que se ha logrado el periodo máximo t_{max} , el programa de recirculación se detiene y se transfiere inmediatamente a la etapa C con el fin de iniciar el programa de detención y un contador de errores f se aumenta en uno, por lo cual ese contador de errores indica cómo esta situación se ha producido muchas veces.

El periodo máximo mencionado anteriormente t_{max} se establece entre 0 y 40 minutos por ejemplo, preferiblemente aproximadamente 600 segundos.

40 Si durante el programa de recirculación la temperatura T no alcanza el valor establecido T_{min} , entonces se inicia desde un temporizador que registra el tiempo t' puesto que se alcanza T_{min} , y que en la etapa G permite que el programa de recirculación continua durante un periodo mínimo establecido t'_{min} antes de detener el accionamiento 5 en la etapa C, con el fin de garantizar un calentamiento uniforme del aceite 21 en el recipiente 12 de presión.

45 El periodo mínimo t'_{min} mencionado anteriormente se establece entre 0 y 60 segundos por ejemplo, preferiblemente aproximadamente 10 segundos.

Durante el periodo t_{\min} la temperatura T se monitorea adicionalmente y el accionamiento 5 se detiene inmediatamente cuando se logra o supera una temperatura máxima establecida T_{\max} que es mayor que la T_{\min} , en el evento que la temperatura T se eleva demasiado rápido y el compresor no puede detenerse en el tiempo. Esto se muestra por la etapa H en la figura 5.

- 5 La temperatura máxima establecida T_{\max} se establece a un valor que está entre 5°C y 20°C mayor que la temperatura mínima establecida T_{\min} mencionada anteriormente por ejemplo, preferiblemente a un valor que es de aproximadamente 10°C mayor que esta temperatura mínima establecida T_{\min} , y por tanto 80°C , por ejemplo.

Al final del programa de recirculación 35 la válvula de recirculación 31 se cierra antes de comenzar el programa de detención 34.

- 10 Durante el programa de detención 34, según un determinado aspecto de la invención el accionamiento 5 puede sólo apagarse con un determinado retraso de la detención Δt tras el cierre de la válvula de recirculación 31. Entonces el accionamiento 5 continúa funcionando a la velocidad mínima n_{\min} durante este retraso de la detención Δt , por lo cual este retraso está entre 0 y 40 segundos, preferiblemente aproximadamente 2 segundos.

- 15 El propósito de ese retraso de la detención Δt es garantizar que la presión suficiente se acumule en el recipiente 12 de presión para poder actuar como una presión de control con el fin de poder cerrar la válvula de entrada 7 como de costumbre.

- 20 Según otro aspecto de la invención, después de cerrar la válvula de recirculación 31 y antes de que se apaga el accionamiento 5, en primer lugar el controlador 28 verifica si la temperatura T es mayor que la temperatura mínima establecida T_{\min} y si no se abre la válvula de escape 19 para retirar el condensado evaporado desde el compresor 1.

- 25 Una protección adicional puede consistir en la detención de manera inmediata del compresor si la presión p en la red 16 de consumo supera un valor establecido $p_{\text{detención}}$ que se establece superior al valor p_{\max} mencionado anteriormente, que puede producirse por ejemplo cuando la válvula de recirculación 31 se bloquea, en cuyo caso el aire no podrá recircularse y por eso podrá escapar a través de la válvula de presión mínima 17 a la red de consumo, de modo que la presión p en la red 16 de consumo podría elevarse involuntariamente la p_{\max} anterior.

Aunque los ejemplos descritos anteriormente siempre se refieren a un elemento 2 compresor con un accionamiento 5 con una velocidad variable, también puede utilizarse la invención para elementos 2 compresores con una velocidad fija.

- 30 La presente invención no se limita por ningún medio a la realización descrita como un ejemplo y mostrada en los dibujos, pero pueden realizarse un método y un compresor según la invención en todos los tipos de variantes, sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Compresor con inyección de aceite que comprende un elemento (2) compresor con inyección de aceite con una entrada (6) que puede cerrarse por medio de una válvula de entrada controlada (7) y una salida (10); un accionamiento (5) para el elemento (2) compresor; un circuito (20) de aceite que comprende un separador (13) de aceite con una entrada que se conecta a la salida (10) del elemento (2) compresor y una salida a la que puede conectarse una red (16) de consumo para el gas comprimido, por lo cual este separador (13) de aceite comprende un recipiente (12) de presión en el que se recibe el aceite (21) separado del gas comprimido y desde donde puede inyectarse aceite en el elemento (2) compresor a través de la tubería de inyección (23); un sensor (29) de presión para determinar la presión (p) en la red (16) de consumo y un controlador (28) para el accionamiento (5) del elemento (2) compresor que es de tal manera que cuando la presión (p) en la red (16) de consumo ha alcanzado un valor máximo establecido (pmax), el accionamiento (5) del elemento (2) compresor se detiene según un programa (34) de detención establecido, caracterizado por que el compresor (1) está dotado de una sonda (33) de temperatura para determinar la temperatura (T) del gas comprimido, y una tubería de recirculación (30) que conecta el separador (13) de aceite a la entrada (6) del elemento (2) compresor y en la que se incorporan un regulador (32) y una válvula de recirculación que puede cerrarse normalmente cerrada controlada (31) que se conecta al controlador (28) mencionado anteriormente que es de tal manera que antes del accionamiento (5) del elemento (2) compresor se detiene cuando se ha alcanzado la presión máxima (pmax) en la red (16) de consumo, la válvula de recirculación (31) se abre cuando la temperatura (T) determinada por la sonda (33) de temperatura es inferior a un valor mínimo establecido (Tmin) y el accionamiento (5) continúa impulsando hasta que la temperatura (T) alcance el valor mínimo (Tmin) o un período máximo establecido (tmax) ha transcurrido con el fin de luego detener el accionamiento (5), con un retraso (t'min).

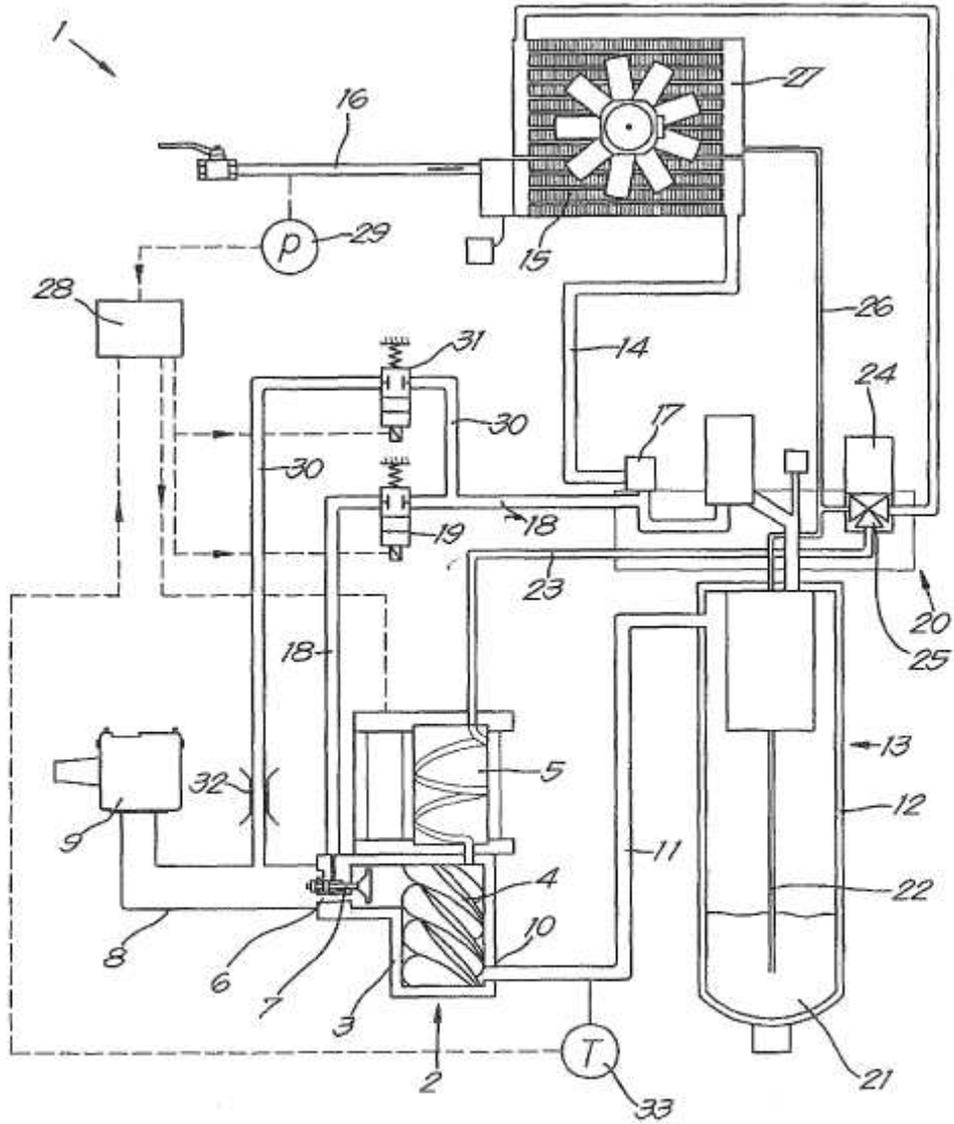


Fig. 1

TÉCNICA ANTERIOR

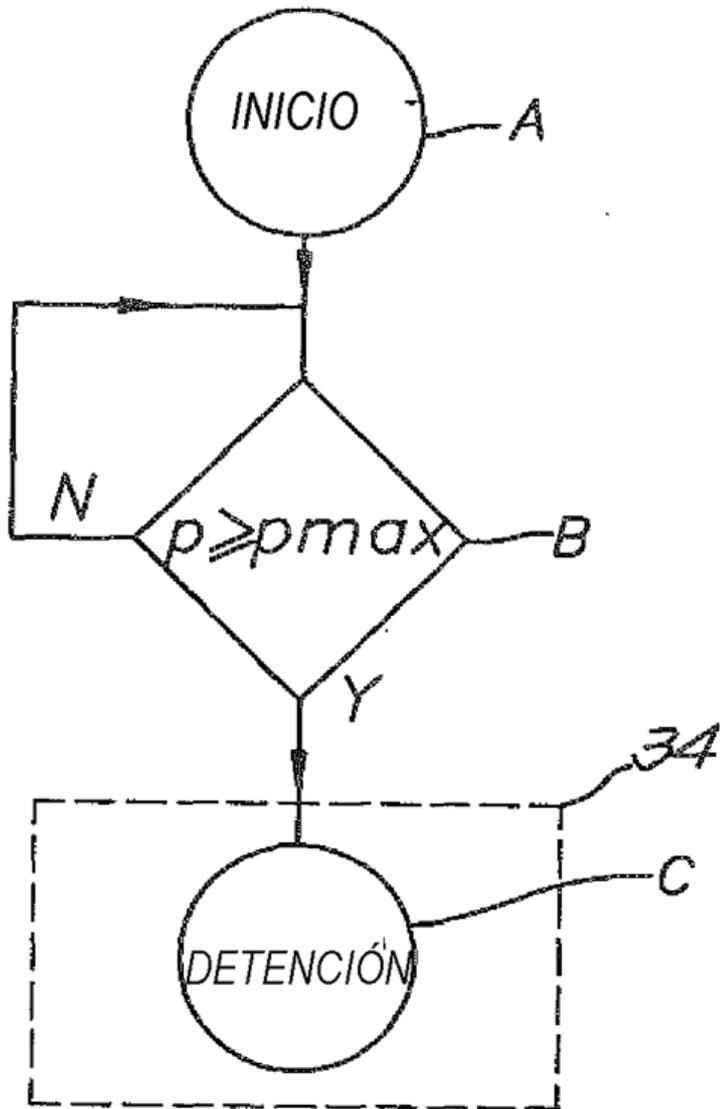


Fig. 2

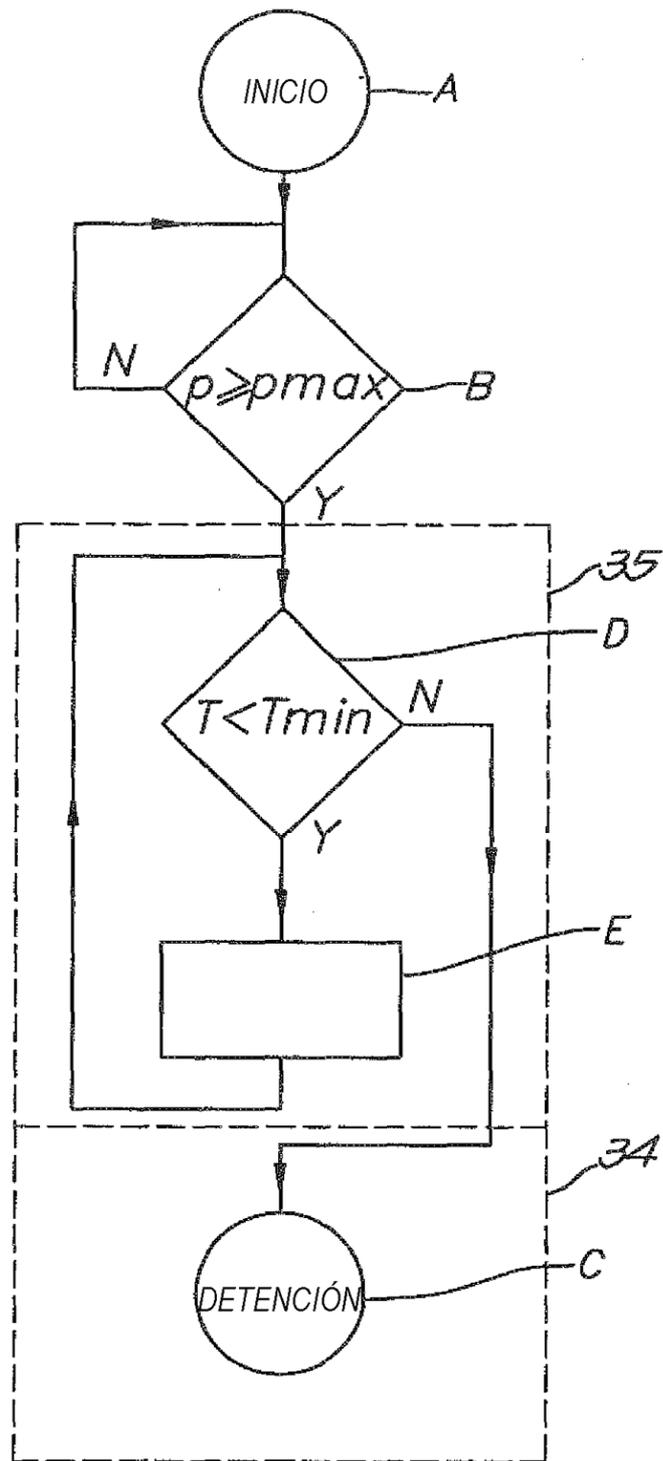


Fig. 3

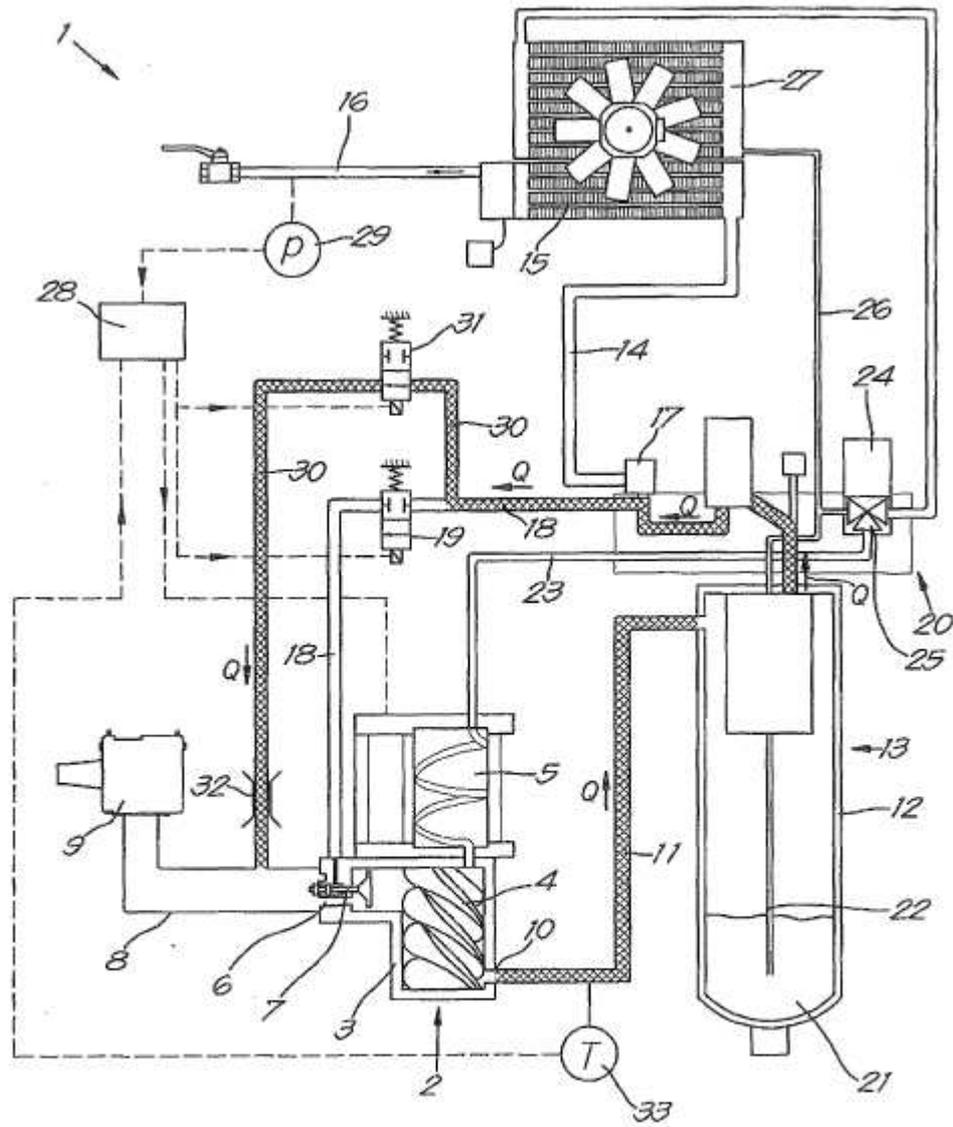


Fig.4

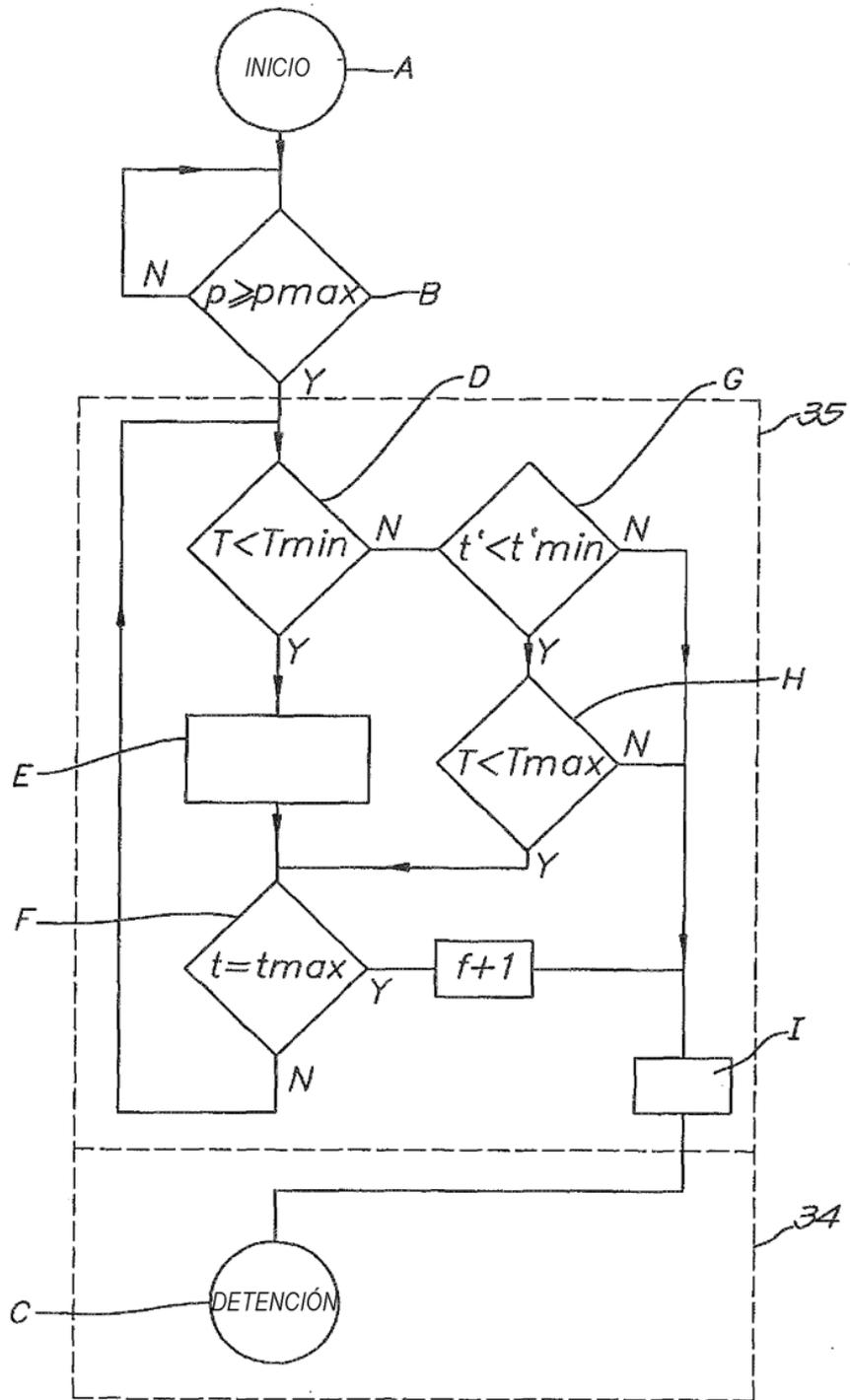


Fig. 5