

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 416 313**

51 Int. Cl.:

B01D 53/26 (2006.01)

F04B 39/16 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2005** **E 05763965 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 1776171**

54 Título: **Dispositivo compresor perfeccionado**

30 Prioridad:

02.08.2004 BE 200400376

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

VERTRIEST, DANNY, ETIENNE, ANDRÉE

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Luis Miguel

ES 2 416 313 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

Dispositivo compresor perfeccionado.

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo compresor perfeccionado.

10 **[0002]** La invención en particular se refiere a un dispositivo compresor del tipo que consiste en un compresor con una entrada y una salida; una línea de aire comprimido adecuada para conectar la salida del compresor a una red de usuario; un secador que está incorporado en la línea de aire comprimido arriba mencionada y que comprende al menos dos depósitos de aire que están dotados de una toma y un caudal de salida y que están llenos de un agente desecante o secante, cuyos depósitos de aire funcionan por turnos, de manera que mientras un depósito de aire seca el gas comprimido, se regenera el otro depósito de aire por el calor del gas comprimido por el compresor; y un dispositivo de purga para purgar al menos una parte del gas comprimido por el compresor cuando el compresor funciona sin carga o con carga parcial, en el que se disponen medios que posibilitan guiar todo el flujo de gas comprimido no refrigerado que viene de la salida del compresor, a través del depósito de aire regenerador antes de que se purgue a la atmósfera al menos parte de este gas comprimido por medio del dispositivo de purga.

20 **[0003]** En funcionamiento a plena carga, es decir, una operación en la que el compresor funciona a máximo rendimiento, se envía todo este el caudal máximo de gas comprimido a la salida del compresor a través del depósito de aire regenerador para extraer humedad del agente secante en dicho depósito de aire haciendo uso del calor de este gas comprimido, y de este modo regenerar el agente secante.

25 **[0004]** Sin embargo, en funcionamiento a carga parcial, es decir, cuando solo se usa una parte del gas comprimido del compresor, se purga el caudal sobrante del compresor a la atmósfera por medio de un dispositivo de purga en la salida del compresor.

[0005] En el funcionamiento sin carga, en otras palabras, cuando no se usa el gas comprimido, todo el caudal del compresor se purga a la atmósfera por medio del dispositivo de purga arriba mencionado.

30 **[0006]** Una desventaja de un dispositivo compresor del tipo conocido es que, en funcionamiento a carga parcial, solo se usa una parte disponible del caudal del compresor para regenerar el agente secante en el depósito de aire regenerador, lo cual puede llevar a la regeneración insuficiente del agente secante bajo determinadas circunstancias.

35 **[0007]** Esta desventaja es aún mayor cuando el dispositivo compresor funciona sin carga, ya que todo el caudal del compresor se purga y por lo tanto no hay caudal de gas comprimido disponible para regenerar el agente secante en el depósito de aire regenerador.

40 **[0008]** El documento de patente US 2003/0233941 describe un sistema de regeneración desecante capaz de funcionar en un ciclo de caldeo, un ciclo de desmoldeo y un ciclo de enfriado. El documento de patente US 6.375.722 se refiere a un secador integrado regenerado por el calor de la compresión conectado a un compresor. El documento de patente US 4.783.432 describe un procedimiento y aparato para regenerar desecante en un secador de adsorción que usa regeneración en dos fases. El documento de patente US 3.205.638 se refiere a un procedimiento y aparato para deshidratación de gases.

45 **[0009]** La invención tiene como objetivo remediar las desventajas arriba mencionadas y otras desventajas proporcionando un dispositivo compresor por el cual siempre se usa todo el caudal del compresor para regenerar el agente secante, independientemente del consumo, y por lo tanto independientemente de si el dispositivo compresor funciona a carga completa, a carga parcial o sin carga.

50 **[0010]** Para esto la invención se refiere a un dispositivo compresor perfeccionado del tipo arriba mencionado, en el que se dispone un controlador que está adaptado para realizar el procedimiento de la reivindicación 1.

55 **[0011]** De esta manera siempre fluye la suficiente cantidad de gas comprimido caliente a través del depósito de aire regenerador para asegurar que siempre haya regeneración efectiva del agente secante.

[0012] Según una forma de realización práctica, los medios arriba mencionados comprenden una o varias tuberías de conexión entre las tomas de los depósitos de aire arriba mencionados, y el dispositivo de purga está formado por un ramal que está conectado a una de esas tuberías de conexión.

60 **[0013]** Preferiblemente se dispone una válvula de estrangulamiento en la entrada del compresor la cual se activa cuando el compresor opera sin carga, de manera que sin carga se calienta el aire comprimido adicionalmente como resultado del estrangulamiento, y se consigue así una regeneración más eficiente.

65 **[0014]** A efectos de mejor explicar las características de la presente invención, se describe como ejemplo solamente la siguiente forma de realización preferida, de acuerdo con la invención, sin ser limitativo en modo alguno, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 representa un dispositivo compresor perfeccionado según la invención;
las figuras 2, 3 y 4 representan el dispositivo compresor de la figura 1, pero para otras condiciones de funcionamiento.

[0015] El dispositivo compresor 1 de la figura 1 consiste principalmente en un compresor 2 con una entrada 3 y una salida 4; una línea de aire comprimido 5 que conecta la salida 4 del compresor 2 a una red de usuario 6 y un secador 7 que está incorporado en la línea de aire comprimido 5 arriba mencionada.

[0016] El compresor 2 en este caso consiste principalmente en una etapa de baja presión 8 y una etapa de alta presión 9 conectadas en serie mediante una tubería de presión 10 en la que sucesivamente están incorporados un intercooler 11 y un separador de agua 12.

[0017] El secador 7 contiene un primer depósito de aire aislado 13, con una entrada 14 y una salida 15 que contiene un gel de sílice o cualquier otro agente secante, un segundo depósito de aire aislado 16, con una entrada 17 y una salida 18 que también comprende un gel de sílice como agente secante.

[0018] Cada una de las salidas 15 y 18 de ambos depósitos de aire 13 y 16 se conecta, por medio de una tubería dividida 19 y una válvula 20 en cada división 19A y 19B del tubo 19, a la línea de aire comprimido 5, en la que esta línea de aire comprimido 5 es interrumpida entre las conexiones arriba mencionadas de las divisiones 19A y 19B de la línea de aire comprimido 5. Las entradas 14 se conectan mutuamente mediante tres tuberías de conexión, una primera tubería de conexión 21 con dos grifos de cierre 22, una segunda tubería de conexión 23 con válvulas de no retorno que funcionan en la dirección opuesta y una tercera tubería de conexión 25 respectivamente, también con dos grifos de cierre 26.

[0019] Las tuberías de conexión primera y segunda están conectadas por un refrigerador 27 que está conectado con su entrada a la segunda tubería de conexión 23, en concreto entre las válvulas de no retorno 24 en esta tubería 23, y la cual está conectada con su salida a la primera tubería de conexión 21, en concreto entre los grifos de cierre 22 de esta tubería 21.

[0020] Se dispone un dispositivo de purga 28 para purgar gas comprimido en la forma de un ramal que está conectado a la primera tubería de conexión 21 entre los grifos de cierre 22 y que se abre hacia la atmósfera.

[0021] En este dispositivo de purga 28 se dispone un grifo de cierre 29, así como un silenciador 30 en la purga del dispositivo de purga 28.

[0022] El dispositivo de purga 28 en este caso también está conectado a una tercera tubería de conexión 25, en concreto entre los grifos de cierre 26 de este tubo y aguas abajo respecto al grifo de cierre 29.

[0023] El dispositivo compresor 1 preferiblemente también se dota de un controlador, no representado en la figura, el cual hace posible fijar las condiciones de funcionamiento del compresor 2 y abrir o cerrar las válvulas 20 y los grifos de cierre 22 y 26, dependiendo de las condiciones de funcionamiento requeridas para el dispositivo compresor 1.

[0024] El dispositivo compresor 1 también puede ser provisto de equipamiento de medición para medir temperatura, presión, y de ser necesario, también el punto de condensación, dicho equipamiento de medición está conectado al controlador arriba mencionado para controlar el dispositivo compresor 1.

[0025] El funcionamiento del dispositivo compresor perfeccionado 1 según la invención es simple y se ilustra mediante las figuras 1 a 4, en las que las válvulas 20 y los grifos de cierre 22 y 26 están representados en negro cuando están cerrados y en blanco cuando están abiertos, y en el que el recorrido seguido por el gas comprimido se representa en negrita.

[0026] La figura 1 representa el dispositivo compresor 1 cuando el compresor 2 funciona a plena carga, es decir, a su capacidad máxima.

[0027] En este caso todo el flujo de gas comprimido no refrigerado que sale de la salida 4 del compresor 2, es guiado a contracorriente a través del depósito de aire 13, a saber, de la salida 15 a la entrada 14, donde este flujo de gas regenerará el agente secante o desecante, por ejemplo gel de sílice, haciendo uso del calor contenido en el gas comprimido.

[0028] A continuación, el flujo de gas comprimido va al refrigerador 27 donde se enfría, para luego ser guiado a través del depósito de aire 16 para secar el gas comprimido.

[0029] La salida 18 del depósito de aire 16 se conecta en ese momento a la red de usuario 6 a la que se conectan uno o varios consumidores de gas comprimido, no representados aquí.

[0030] La figura 2 representa el dispositivo compresor 1 en funcionamiento a carga parcial en la que la red de usuario 6 solo requiere una parte del caudal del compresor 2.

[0031] En este caso, igual que a carga completa, se guía todo el caudal de gas comprimido a contracorriente a través del depósito de aire regenerador 13 para regenerar el agente secante, pero este caudal, tras su paso por el depósito de aire 13, se divide en una parte necesaria para las necesidades limitadas de la red de consumidores 6, suministrada a la red 6 por medio del refrigerador 27 y el depósito de aire secante 16, y una parte sobrante que se purga a la atmósfera por medio del dispositivo de purga 28 según la invención.

[0032] Gracias a la invención, también en caso de carga parcial, todo el caudal del compresor 2 fluirá a través del depósito de aire regenerador, a diferencia de los sistemas conocidos en los que solo el caudal requerido por la red 6 se enviaba a través del recipiente regenerador 13, y el caudal sobrante se purgaba directamente a la atmósfera en la salida 4 del compresor 2 sin pasar primero por el depósito de aire regenerador 13.

[0033] Un dispositivo compresor 1 según la invención ofrece la ventaja de que, también en carga parcial, siempre se regenera al máximo el agente secante en el depósito de aire regenerador 13.

[0034] La figura 3 muestra una alternativa de un funcionamiento a carga parcial, en el que el caudal sobrante que es purgado a la atmósfera por medio del dispositivo de purga 28 en este caso no está conectado aguas abajo sino aguas arriba respecto al refrigerador 27, de manera que no se necesita energía adicional para refrigerar aparte de dicho caudal purgado a la atmósfera.

[0035] La figura 4 representa el funcionamiento sin carga del dispositivo compresor 1, en el que la red de usuario 6, en este caso, no toma gas comprimido.

[0036] En este caso el compresor 2 está diseñado para funcionar al ralentí y sin presión, y se absorbe una cantidad mínima de gas, se comprime y se purga a la atmósfera.

[0037] Al contrario que con los otros dispositivos compresores, en el caso de la invención, el gas comprimido no se purga directamente en la salida 4, sino que primero se envía a través del depósito de aire regenerador para luego purgarlo a la atmósfera por medio del dispositivo de purga 28.

[0038] De esta manera se asegura una mínima regeneración del agente secante en el depósito de aire regenerador 13, también durante el funcionamiento sin carga.

[0039] Es obvio que, en este caso, el caudal a purgar está conectado entre el depósito de aire 13 y la válvula de no retorno 24 a fin de prevenir que el gas bajo presión escape de la red de usuario 6 por medio del dispositivo de purga 28 a la atmósfera.

[0040] La entrada 3 del compresor 2 opcionalmente puede ser dotada de un dispositivo de estrangulamiento que al menos es activado en el funcionamiento sin carga.

[0041] Gracias a este estrangulamiento, el gas comprimido alcanza altas temperaturas en la salida 4 del compresor, como resultado de lo cual se envía un gas más caliente a través del depósito de aire regenerador y con lo que se consigue una mejor regeneración del agente secante.

[0042] Es obvio que en lugar de las válvulas 20 y las tuberías de conexión 21, 23 y 25 con sus respectivos grifos de cierre 22, 26 y válvula de no retorno 24, se pueden disponer otros medios que hagan posible enviar la parte no usada del gas comprimido a través del depósito de aire regenerador 13 en funcionamiento a carga parcial y sin carga.

[0043] También es obvio que la purga 28 no tiene que tener lugar necesariamente en la atmósfera, sino que en caso de gases médicos, por ejemplo, la purga puede tener lugar en un entorno controlado a una presión menor que la presión de la salida 4 del compresor 2.

[0044] El compresor 2 no tiene que ser necesariamente un compresor multietapa.

[0045] La terminología de las tomas 14-17 y de las salidas 15-18 de los depósitos de aire 13-16 se selecciona como una función del funcionamiento de los depósitos de aire como depósito de aire secante. Durante la regeneración del agente secante, el gas comprimido, en el ejemplo dado, fluye a contracorriente a través del depósito de aire 13 en cuestión, es decir de la salida a la entrada.

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *La presente lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para la conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. A pesar de la extrema diligencia tenida al compilar las referencias, no se puede excluir la posibilidad de que haya errores u omisiones y la OEP queda exenta de todo tipo de responsabilidad a este respecto.*

10 **Patentes citadas en la descripción**

-
- US 20030233941 A [0008]
- US 6375722 B [0008]
- US 4783432 A [0008]
- US 3205638 A [0008]

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para secar gas comprimido mediante un secador (7) que está incorporado en una línea de aire comprimido (5) que conecta una salida (4) de un compresor (2) a una red de usuario (6) y cuyo secador (7) comprende al menos dos depósitos de aire (13-16) que están dotados de una entrada (14) y una salida (15) cada uno y que están llenos de un agente desecante o secante, cuyos depósitos de aire (13-16) funcionan por turnos, de manera que mientras un depósito de aire (13) está secando el gas comprimido, se regenera el otro depósito de aire (16); y un dispositivo de purga (28) para purgar al menos una parte del gas comprimido por el compresor (2) cuando el compresor (2) funciona sin carga o en carga parcial, **caracterizado porque**, a carga parcial y a carga completa del dispositivo compresor, se guía todo el caudal del gas comprimido a través del depósito de aire regenerador (13), y **porque**:
- a carga parcial del dispositivo compresor, este caudal se divide en una parte que es necesaria para las necesidades limitadas de la red de usuario (6), suministrada a esta red de usuario (6) por medio del depósito de aire secante (16), y la parte que se purga por medio del dispositivo de purga (28); y/o
 - sin carga del dispositivo compresor, primero se envía este caudal a través del depósito de aire regenerador para purgarla entonces a la atmósfera por medio del dispositivo de purga (28).
2. Dispositivo compresor perfeccionado que consiste en un compresor (2) con una entrada (3) y una salida (4); una línea de aire comprimido (5) adecuada para conectar la salida del compresor (2) a una red de usuario (6); un secador (7) que está incorporado en la línea de aire comprimido (5) arriba mencionada y que comprende al menos dos depósitos de aire (13-16) que están dotados de una entrada (14) y una salida (15) y que están llenos de un agente desecante o secante, cuyos depósitos de aire (13-16) funcionan por turnos, de manera que mientras un depósito de aire (13) seca el gas comprimido, se regenera el otro depósito de aire (16) por el calor del gas comprimido por el compresor; y un dispositivo de purga (28) para purgar al menos una parte del gas comprimido por el compresor cuando el compresor (2) funciona sin carga o con carga parcial, en el que se disponen medios que posibilitan guiar todo el flujo de gas comprimido no refrigerado que viene de la salida del compresor, a través del depósito de aire regenerador (13) para regenerar este depósito de aire antes de que se purgue a la atmósfera al menos parte de este gas comprimido por medio del dispositivo de purga (28), **caracterizado porque** se provee un controlador el cual está adaptado para realizar el procedimiento de la reivindicación 1.
3. Dispositivo compresor perfeccionado según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los medios arriba mencionados comprenden una o varias tuberías de conexión (21-23-25) entre las entradas (14-17) de los depósitos de aire (13-16) arriba mencionados y **porque** el dispositivo de purga (28) está formado por un ramal que está conectado a una de estas tuberías de conexión, más en particular a la primera tubería de conexión (21).
4. Dispositivo compresor perfeccionado según la reivindicación 3, **caracterizado porque** en la primera tubería de conexión (21) en cuestión se disponen dos grifos de cierre (22) y **porque** el dispositivo de purga (28) entre estos dos grifos de cierre (22) está conectado a esta tubería de conexión (21).
5. Dispositivo compresor perfeccionado según la reivindicación 4, **caracterizado porque** al menos la segunda tubería de conexión (23) está dotada de dos válvulas de no retorno (24) que funcionan en el sentido opuesto, en el que la primera y la segunda tubería de conexión (21-23) está conectadas por un refrigerador (27) que está conectado con su toma entre las válvulas de no retorno (24) de la segunda tubería de conexión (23) y que está conectado con su caudal entre los grifos de cierre (22) de la primera tubería de conexión (21).
6. Dispositivo compresor perfeccionado según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado porque** el dispositivo de purga (28) arriba mencionado está dotado de un grifo de cierre (29).
7. Dispositivo compresor perfeccionado según la reivindicación 5, **caracterizado porque** comprende una tercera tubería de conexión (25) con dos grifos de cierre (26) y en que el dispositivo de purga (28) está conectado aguas abajo respecto al grifo de cierre (29) arriba mencionado del dispositivo de purga (28) de esta tercera tubería de conexión, más en particular entre los grifos de cierre de esta tercera tubería de conexión (25).
8. Dispositivo compresor perfeccionado según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el dispositivo de purga (28) se abre a la atmósfera.
9. Dispositivo compresor perfeccionado según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el dispositivo de purga (28) está dotado de un silenciador (30).
10. Dispositivo compresor perfeccionado según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la entrada (3) del compresor (2) comprende una válvula de estrangulamiento que puede ser activada al menos cuando el compresor (2) funciona sin carga.







