

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 012 110**

51 Int. Cl.:

**B01D 53/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2021 PCT/IB2021/058822**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2022 WO22074507**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2021 E 21783356 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024 EP 4225474**

54 Título: **Dispositivo y método para secar gas comprimido y una instalación de compresores provista de dicho dispositivo**

30 Prioridad:

**09.10.2020 BE 202005702**

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

**08.04.2025**

73 Titular/es:

**ATLAS COPCO AIRPOWER, NAAMLOZE  
VENNOOTSCHAP (100.00%)  
Boomsesteenweg 957  
2610 Wilrijk, BE**

72 Inventor/es:

**HERMANS, HANS MARIA KAREL**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 3 012 110 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 y método para secar gas comprimido y una instalación de compresores provista de dicho dispositivo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para secar gas comprimido.

Más específicamente, la invención está destinada a secar gas comprimido procedente de un compresor.

10 Se conocen dispositivos de este tipo, también denominados secadores, que comprenden dos o más recipientes separados, cada uno de los cuales comprende una cantidad de agente secante o desecante regenerable, en donde los recipientes funcionan alternativamente y por turnos para secar el gas comprimido, dirigiendo el gas comprimido a secar a través de ellos y para que se regenere, en donde el agente secante se regenera poniéndolo en contacto con un gas caliente, también denominado gas de regeneración.

15 Por regeneración se entiende en la presente el proceso en el que un agente secante saturado de humedad o casi saturado se despoja del material absorbido o de la humedad adsorbida poniéndolo en contacto con un gas de regeneración que drenará la humedad del agente secante. El agente secante podrá entonces reutilizarse para el secado.

20 Mediante un sistema adecuado de conductos y válvulas es posible cambiar entre los dos recipientes.

Ya se conocen dispositivos en los que una porción del gas comprimido a secar se ramifica a través de un conducto de regeneración y se utiliza como gas de regeneración. Se muestra un ejemplo en EP 2,205,340.

25 Ya se conocen dispositivos en los que una porción del gas comprimido y seco se ramifica a través de un conducto de regeneración y se utiliza como gas de regeneración.

A menudo se coloca un calentador en este conducto de regeneración para calentar el gas de regeneración.

30 Aunque mediante el calentamiento del gas de regeneración se necesita menos gas de regeneración y, por lo tanto, hay menos pérdida de gas seco y comprimido, esta disposición presenta una serie de desventajas.

35 En primer lugar, el calentador no sólo calentará el gas de regeneración, sino que a través de las pérdidas también el aire ambiente y, por lo tanto, indirectamente también los recipientes, lo que por supuesto no es deseable para los recipientes que no se están regenerando.

40 Debido a dichas pérdidas, el calentador deberá funcionar también a una temperatura más elevada para obtener una temperatura suficientemente alta del gas de regeneración o habrá que ramificar más gas de regeneración para garantizar que el agente secante pueda regenerarse suficientemente en un periodo de tiempo aceptable.

Otra desventaja adicional es que el gas caliente, tras ser calentado por el calentador en el conducto de regeneración, todavía tiene que pasar a través de válvulas o ventiladores antes de acabar en el recipiente que se está regenerando.

45 Por ello, estas válvulas deben ser válvulas especiales resistentes al calor.

EP 1,010,452 describe una secadora de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

50 La presente invención pretende aportar una solución a al menos uno de los inconvenientes mencionados y a otros.

55 El objeto de la presente invención es un dispositivo para secar gas comprimido, tal como se establece en la reivindicación 1, que tiene una entrada para el gas comprimido a secar y una salida para el gas comprimido secado, dicho dispositivo comprende al menos dos recipientes llenos de un agente secante regenerable y un sistema de válvulas controlable que conecta dicha entrada y salida a una entrada y salida de dichos recipientes, en donde dicho sistema de válvulas es tal que siempre al menos un recipiente se está regenerando mientras los otros recipientes secan el gas comprimido, en donde al controlar el sistema de válvulas, cada uno de los recipientes se regeneran sucesivamente, en donde el dispositivo está provisto de un conducto de regeneración que separa una porción del gas comprimido seco como un gas de regeneración y lo alimenta a al menos un recipiente que se está regenerando, para la regeneración de dicho al menos un recipiente que se está regenerando, caracterizado porque el conducto de regeneración se extiende, al menos en parte, a través de una abertura proporcionada en los recipientes para el gas de regeneración en los recipientes, de modo que el gas de regeneración pueda separarse del recipiente que seca el gas comprimido, y porque en los recipientes se proporciona un calentador situado en el conducto de regeneración para calentar el gas de regeneración antes de que el gas de regeneración se introduzca a través del agente secante en el recipiente que se está regenerando.

65 Por lo tanto, el gas de regeneración se ramifica en el propio recipiente correspondiente, es decir, se lleva desde el

interior del recipiente y a través del conducto de regeneración hasta el recipiente que se está regenerando.

5 Dado que cada uno de los recipientes se secará y regenerará a su vez, el conducto de regeneración se extenderá al menos parcialmente dentro de cada recipiente para permitir que el gas de regeneración de cada recipiente se ramifique.

Una ventaja es que las pérdidas de calor de dicho calentador irán a parar al recipiente que se regenera, es decir, exactamente al lugar donde este calor es deseado y útil.

10 El calor que normalmente se pierde con un calentador situado fuera del recipiente calentará ahora adicionalmente el agente secante y el gas de regeneración contenidos en el recipiente respectivo.

15 Como resultado, la temperatura del calentador puede ajustarse a un valor inferior y/o se necesita menos gas de regeneración.

Es importante tener en cuenta que sólo se encenderá el calentador del recipiente que se está regenerando.

En los recipientes que secan el gas comprimido o que se enfrían, se apagará el calentador.

20 Otra ventaja es que el gas calentado entra inmediatamente en el recipiente, sin tener que pasar a través de válvulas o respiraderos. Por lo tanto, no es necesario proporcionar válvulas especiales resistentes al calor.

25 En la realización más preferida, se dispone un bloque intermedio entre cada recipiente y el sistema de válvulas, con un paso para el gas a secar que conecta con la entrada del recipiente respectivo y con el bloque de válvulas y un paso para el gas de regeneración que conecta con dicha abertura para el gas de regeneración en los recipientes, cuyo paso para el gas de regeneración forma parte del conducto de regeneración.

30 El gas a secar entra en el recipiente por el mismo lado por el que entra o sale el gas de regeneración, de forma que la sección del conducto de regeneración que se extiende hacia el interior del recipiente está diseñada como una sección larga para garantizar que el gas a secar ha pasado por el agente secante y, por lo tanto, se ha secado antes de ramificarse por el conducto de regeneración.

Como resultado, habrá espacio suficiente en dicha sección del conducto de regeneración para alojar el calentador.

35 Es importante señalar que la geometría, la ubicación y el diseño de la entrada para el gas a secar y el paso para el gas de regeneración en el recipiente, y, por lo tanto, también la geometría, la ubicación y el diseño del paso para el gas a secar y el paso para el gas de regeneración del bloque intermedio pueden seleccionarse adecuadamente.

40 En una realización práctica, en los recipientes, en uno de sus extremos, se proporciona un espacio vacío que está libre de agente secante, en donde el extremo abierto del conducto de regeneración está situado en este espacio vacío.

45 Esto garantizará que el gas de regeneración pueda ramificarse de forma eficaz y sin problemas, y que el extremo abierto del conducto de regeneración no se bloquee ni se obstruya con agente secante.

Además, esto también garantizará que el gas de regeneración que acaba en el recipiente que se está regenerando pueda distribuirse adecuadamente sobre el agente secante.

50 La invención también se refiere a una instalación de compresión provista de un compresor que tiene una entrada para gas a comprimir y una salida con un conducto de presión para gas comprimido, caracterizada porque la instalación de compresión está provista de un dispositivo de acuerdo con la invención para secar el flujo de gas comprimido suministrado por el compresor que pasa a través del dispositivo para suministrar gas secado a una red de consumidores a través de la salida del dispositivo, conectándose el conducto de presión del mismo a la entrada del dispositivo.

55 Una instalación de compresor de este tipo tendrá las ventajas correspondientes a un dispositivo de acuerdo con la invención.

60 La invención también se refiere a un método para secar gas comprimido, como se establece en la reivindicación 15, utilizando un dispositivo de acuerdo con la invención, en donde el método comprende el paso de hacer pasar gas comprimido que se va a secar a través de un recipiente y regenerar el otro recipiente, en donde el método consiste en regenerar sucesivamente cada uno de los recipientes, en donde el método comprende el paso de escindir una porción del gas comprimido secado, dirigiendo este gas escindido al recipiente que se está regenerando, caracterizado porque el método comprende el paso de escindir el gas comprimido secado en el recipiente que se está secando, y el paso de calentar este gas en el recipiente que se está regenerando utilizando un calentador dispuesto en el recipiente.

Preferiblemente, el método incluye el paso de enfriamiento de los recipientes antes o después de su regeneración, en donde cada recipiente sucesivamente bien:

- 5 se seca, se regenera y se enfría; o  
se seca, se enfría y se regenera;

y en donde el método es tal que siempre un recipiente seca el gas comprimido. Las ventajas de un método de este tipo son similares a las de un dispositivo de acuerdo con la invención.

10

Con el fin de mostrar mejor las características de la invención, a continuación se describen, a título de ejemplo sin carácter limitativo, varias realizaciones preferidas de un dispositivo y de un método de acuerdo con la invención para secar gas comprimido y de una instalación de compresores provista de dicho dispositivo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que :

15

La Figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo de acuerdo con la invención;  
La Figura 2 muestra una variante de la Figura 1.

20

El dispositivo 1 de acuerdo con la invención mostrado en la Figura 1 comprende una entrada 2 para el gas comprimido a secar, que procede, por ejemplo, de un compresor, y una salida 3 para el gas comprimido secado.

En este caso, el dispositivo 1 comprende dos recipientes 4a, 4b, que contienen un agente secante regenerable 5. En este caso, el agente secante regenerable 5 es granular.

25

El agente secante regenerable 5 puede adoptar la forma de gránulos de gel de sílice.

Otra posibilidad es la alúmina activada ("alúmina activada") o el material de tamiz molecular ("tamiz molecular").

30

También es posible que el agente secante se presente en forma sólida, con un soporte sólido de material cerámico, de papel, de fibra de vidrio o de malla metálica.

También es posible una combinación de todo lo anterior.

35

No se excluye para la invención que haya más de dos recipientes 4a, 4b.

Los recipientes 4a, 4b se fabrican preferiblemente con perfiles extruidos.

En este caso, pero no necesariamente para la invención, los recipientes 4a, 4b están recubiertos en todo su exterior con un material aislante 6.

40

Adicional o alternativamente también es posible que los recipientes 4a, 4b estén recubiertos en todo su interior con un material aislante 6.

45

También es posible que los recipientes 4a, 4b sean de doble pared, en donde el material aislante esté dispuesto entre la doble pared de un recipiente 4a, 4b y/o que los recipientes 4a, 4b estén recubiertos en su exterior y/o interior con un recubrimiento aislante.

Tampoco se excluye una combinación de dos o más de dichas opciones de aislamiento.

50

El dispositivo 1 comprende además un sistema de válvula controlable 7. El sistema de válvula controlable 7 proporciona la conexión, por un lado, entre dicha entrada 2 y salida 3 del dispositivo 1, y, por otro, con una entrada 8 y una salida 9 de los recipientes 4a, 4b.

55

En este ejemplo, el sistema de válvulas controlables 7 se materializa en forma de dos bloques de válvulas 10a, 10b que están conectados a los recipientes 4a, 4b, cada uno de los cuales consiste en una red de tuberías 11 con válvulas 12 o válvulas de cierre.

En este caso, hay dos bloques de válvulas 10a, 10b, que están conectados en los extremos opuestos del recipiente 4a, 4b, en los que se encuentran la entrada 8 y la salida 9 de los recipientes 4a, 4b.

60

Dicho sistema de válvulas 7 es tal que siempre se está regenerando al menos un recipiente 4a, mientras que el otro recipiente 4b seca el gas comprimido, por lo que al controlar el sistema de válvulas 7 se regeneran sucesivamente los recipientes 4a, 4b.

65

Esto se hace, por ejemplo, cambiando adecuadamente las válvulas 12 de los bloques de válvulas 10a, 10b. Esto es posible en el ejemplo mostrado porque las válvulas 12 pueden cambiarse entre dos posiciones diferentes. Para

## ES 3 012 110 T3

ello, el dispositivo 1 está provisto de una unidad de control, no representada en las figuras.

En el ejemplo mostrado, también se proporciona material aislante 6 entre los recipientes 4a, 4b y el sistema de válvulas 7.

5

Además, el dispositivo 1 está provisto de un conducto de regeneración 13, que separa una porción del gas comprimido seco como el gas de regeneración y lo introduce en el al menos un recipiente 4b, que se está regenerando, para la regeneración de dicho al menos un recipiente 4b, que se está regenerando.

10

De acuerdo con la invención, el conducto de regeneración 13 se extiende al menos en parte a través de una abertura 14 en los recipientes 4a, 4b para que el gas de regeneración, suministrado a los mismos, entre en los recipientes 4a, 4b.

15

En otras palabras, el extremo abierto 15 del conducto de regeneración 13 está situado en el interior de los recipientes 4a, 4b.

De este modo, el gas de regeneración se separará del recipiente 4a secando el gas comprimido.

20

El extremo abierto 15 del conducto de regeneración 13 está situado cerca de la salida 9 de los recipientes 4a, 4b.

Además, en ambos recipientes se proporciona un calentador 16a, 16b que está situado en el conducto de regeneración 13 para calentar el gas de regeneración antes de que el gas de regeneración se dirija a través del agente secante 5 en el recipiente 4b, que se está regenerando.

25

En los recipientes 4a, 4b hay un espacio vacío 17 en uno de sus extremos, que está libre de agente secante 5. En otras palabras, los recipientes no están completamente llenos de agente secante 5.

30

El extremo abierto 15 del conducto de regeneración 13 está situado en este espacio vacío 17. Esto permitirá que el gas de regeneración se separe fácilmente del recipiente 4a que está secando el gas comprimido y también garantizará una distribución óptima del gas de regeneración a través del agente secante 5 del recipiente 4b que se está regenerando.

La creación de un espacio libre 17 en los recipientes 4a, 4b puede hacerse de diferentes maneras.

35

En el ejemplo mostrado, en donde el agente desecante 5 comprende gránulos, esto se consigue mediante un tamiz 18 o una rejilla dispuesta en el recipiente 4a, 4b, en donde todo el agente desecante 5 está situado en un lado del tamiz 18.

40

Las aberturas del tamiz 18 son más pequeñas que los gránulos, de manera que el gas puede pasar a través del tamiz 18 pero los granos no, y el tamiz 18 se extiende a lo largo de toda la sección transversal del recipiente 4a, 4b.

45

Todo ello da como resultado que los gránulos estén siempre todos en el mismo lado del tamiz 18 y que el otro lado del tamiz 18 esté siempre libre de gránulos.

50

También hay un resorte 19 que presiona el tamiz 18 contra los gránulos. La rejilla 18 está en la presente dispuesta de forma móvil en el recipiente 4a, 4b.

55

Con la ayuda del tamiz 18, se pueden absorber los cambios de volumen del agente secante 5, por ejemplo, cuando el agente secante 5 está saturado de humedad.

60

El tamiz 18 también comprimirá los gránulos, de manera que la adsorción y la regeneración se producirán de forma eficaz debido a que el gas entrará en contacto de forma óptima con los gránulos.

65

En este caso, se proporcionan medios 20 para expandir el gas en una sección 13b del conducto de regeneración 13 que no se extiende dentro de los recipientes 4a, 4b.

Estos medios 20 pueden comprender un limitador de flujo o una válvula de expansión.

60

En este caso, el dispositivo 1 está provisto de una válvula de ventilación 21 para purgar el gas de regeneración después de que haya fluido a través del recipiente 4b que se está regenerando.

65

También es posible que el gas de regeneración se envíe de nuevo a la entrada 2 del dispositivo 1 después de que haya fluido a través del recipiente 4b que se está regenerando.

En el ejemplo mostrado, un bloque intermedio 22a, 22b está dispuesto entre cada recipiente 4a, 4b y el sistema

## ES 3 012 110 T3

de válvulas 7.

En este caso, dicho bloque intermedio 22a, 22b está dispuesto entre el bloque de válvulas 10b del sistema de válvulas 7 y cada contenedor 4a, 4b.

5

Cada bloque intermedio 22a, 22b tiene un paso 23 para el gas a secar que conecta con la entrada 8 del recipiente respectivo 4a, 4b y con el bloque de válvulas 10b, y un paso 24 para el gas de regeneración que conecta con dicha abertura 14 para el gas de regeneración en los recipientes 4a, 4b.

10

Este paso 24 para el gas de regeneración forma parte del conducto de regeneración 13 o, alternativamente, el conducto de regeneración 13 pasa a través de este paso 24 para el gas de regeneración.

15

El gas a secar entra en el recipiente 4a, 4b por el mismo lado por el que el gas de regeneración entra o sale del recipiente 4a, 4b, de forma que la sección 13a del conducto de regeneración 13 que se extiende hacia el interior del recipiente 4a, 4b está diseñada como una sección larga para garantizar que el gas a secar ha pasado a través del agente secante 5 y, por lo tanto, se ha secado, antes de que se ramifique a través del conducto de regeneración 13.

20

Como resultado, habrá espacio suficiente en dicha sección 13a del conducto de regeneración 13 para alojar el calentador 16a, 16b.

25

También se proporcionan en los bloques intermedios 22a, 22b conexiones eléctricas 25 para los calentadores 16a, 16b.

Las conexiones eléctricas 25 están conectadas a los calentadores 16a, 16b, en particular a las conexiones para la alimentación eléctrica previstas para ellos, de modo que los calentadores 16a, 16b puedan recibir la alimentación eléctrica necesaria, en este caso, electricidad.

30

En este caso, pero no necesariamente para la invención, los calentadores 16a, 16b son controlados, es decir, encendidos y apagados, por dicha unidad de control que controla las válvulas 12.

Por supuesto, no se excluye que se proporcione una unidad de control separada específicamente para los calentadores 16a, 16b.

35

Para regular o controlar los calentadores 16a, 16b, dicha unidad de control puede estar conectada a los propios calentadores 16a, 16b o a dichas conexiones eléctricas 25.

40

Por último, en este caso, las secciones 13a del conducto de regeneración 13 que se extienden hacia el interior de los recipientes 4a, 4b están provistas exteriormente de aletas 26 que se extienden hacia el interior del agente secante 5.

En este caso, estas aletas 26 están orientadas radialmente y se extienden en dirección axial sobre una sección del conducto de regeneración 13.

45

Las aletas 26 garantizan que el calor generado por el calentador 16a, 16b pueda distribuirse de forma óptima en el recipiente.

El funcionamiento del dispositivo 1 es muy sencillo y es el siguiente.

50

El gas comprimido a secar, procedente de un compresor, entrará en el dispositivo 1 a través de la entrada 2.

Se dirigirá a los recipientes 4a, 4b a través del bloque de válvulas 10b.

55

De este modo, las válvulas 12 del bloque 10b se controlan de forma que el gas sólo pueda acabar en el recipiente 4a que se seca.

Durante el paso por este recipiente 4a, el gas entra en estrecho contacto con el agente secante 5, por lo que la humedad presente en este gas será absorbida o adsorbida por el agente secante 5.

60

El gas comprimido seco saldrá del recipiente 4a y fluirá a través de los conductos 11 y las válvulas 12 del bloque 10a hasta la salida 3 para su descarga, por ejemplo, a una red de consumidores no representada en las figuras.

65

Paralelamente al proceso de secado que tiene lugar en dicho recipiente 4a, habrá también un recipiente 4b que se está regenerando, cuyo recipiente 4b contendrá un agente secante 5 saturado o casi saturado. Este recipiente previamente habrá secado el gas.

## ES 3 012 110 T3

Para regenerar este recipiente 4b, se utiliza un gas de regeneración, cuyo gas, en este caso, se ramifica por medio del conducto de regeneración 13.

5 Este conducto de regeneración 13 ramificará una porción del gas comprimido seco del recipiente 4a que se está secando.

Debido a la ubicación del extremo abierto 15 del conducto de regeneración 13 en dicho espacio abierto 17, el gas comprimido seco sólo puede ramificarse después de que el gas comprimido haya pasado por el agente secante 5.

10 El conducto de regeneración 13 dirigirá el gas de regeneración escindido al recipiente 4b que se está regenerando.

El calentador 16b del recipiente 4b se encenderá, de modo que el gas de regeneración separado se caliente en la sección 13a del conducto de regeneración 13 que se extiende hacia el recipiente 4b.

15 Cabe señalar que el calentador 16a del recipiente 4a está apagado.

Dado que el recipiente 4b está aislado, el calor generado por el calentador 16b no podrá salir del recipiente 4b, o apenas podrá hacerlo. En otras palabras, no se producirán pérdidas, de modo que el otro recipiente 4a no se calentará involuntariamente y no será necesario ajustar más alto el calentador para compensar dichas pérdidas.

20 El gas así calentado entra en el recipiente 4b, fluirá a través de este recipiente 4b y regenerará el agente secante 5 descargando la humedad adsorbida o absorbida.

25 Tras su paso por el recipiente 4b, el gas se envía a través del bloque de válvulas 10b hacia la válvula de ventilación 21 para ser purgado.

Después de regenerar el recipiente 4b, el agente secante regenerado 5 tendrá una temperatura relativamente alta.

30 Dado que un agente secante 5 frío puede secar mejor que un agente secante 5 caliente, es mejor para la eficacia del dispositivo 1 enfriar primero el agente secante 5 antes de volver a utilizar el recipiente 4b respectivo para el secado.

35 Preferiblemente, los recipientes 4a, 4b se enfrían, por lo tanto ,antes o después de ser regenerados por lo que al controlar el sistema de válvulas 7 cada recipiente 4a, 4b sucesivamente o bien:

se seca, se regenera y se enfría; o  
se seca, se enfría y se regenera;

40 en donde el sistema de válvulas 7 es tal que siempre un recipiente 4a, 4b seca el gas comprimido.

El enfriamiento se realizará del mismo modo que la regeneración, pero apagando dicho calentador 16b en el recipiente 4b.

45 El gas comprimido seco separado del recipiente 4a no se calienta ahora, sino que se utiliza como un gas refrigerante para enfriar el recipiente 4b.

El gas de separación fluirá a través de este recipiente 4b, en donde este gas enfriará el agente secante 5. Tras pasar por el recipiente 4b, el gas también se purga.

50 Cuando el recipiente 4b se enfríe, y cuando el recipiente 4a esté saturado de humedad, será necesario regenerar este recipiente 4a.

55 Al cambiar las válvulas 2, se puede asegurar que se suministra gas de regeneración a este recipiente 4a, permitiendo que la regeneración tenga lugar de acuerdo con el proceso descrito anteriormente y que el gas comprimido a secar se transfiere al recipiente 4b, ahora regenerado y enfriado, para secar este gas.

El ciclo de cambios descrito anteriormente se repetirá continuamente de forma que cada recipiente 4a, 4b se secará sucesivamente, se regenerará y se enfriará posteriormente, tras lo cual podrá utilizarse de nuevo para secar el gas.

60 Es importante señalar que el control de las válvulas 12 puede adaptarse en función de los parámetros de funcionamiento y/o del factor de carga del dispositivo 1 para optimizar el proceso.

65 Por ejemplo, en función de la humedad del gas comprimido que sale del compresor. Está claro que este control puede tener lugar de forma automática, por ejemplo, proporcionando los sensores y controladores necesarios.

## ES 3 012 110 T3

Aunque los recipientes 4a, 4b, como se ha descrito anteriormente, se enfrían después de la regeneración, no se excluye que los recipientes se enfríen primero antes de que se regeneren.

5 La Figura 2 muestra una variante de acuerdo con la Figura 1, en donde en este caso hay cuatro recipientes 4a, 4b, 4c, 4d. Se agrupan por pares y se conectan como los recipientes 4a, 4b de la Figura 1.

Los dos primeros recipientes 4a, 4b están conectados en paralelo con los otros dos recipientes 4c, 4d.

10 En esta figura, también se muestra un compresor 27 que tiene una entrada 28 y una salida 29 y un conducto de presión 30 conectado a la salida 29, que conduce a la entrada 2 del dispositivo 1.

El funcionamiento es muy análogo al de la Figura 1, en la que ahora dos recipientes 4a, 4c se secarán siempre, mientras que los otros dos recipientes 4b, 4d se regeneran o enfrían.

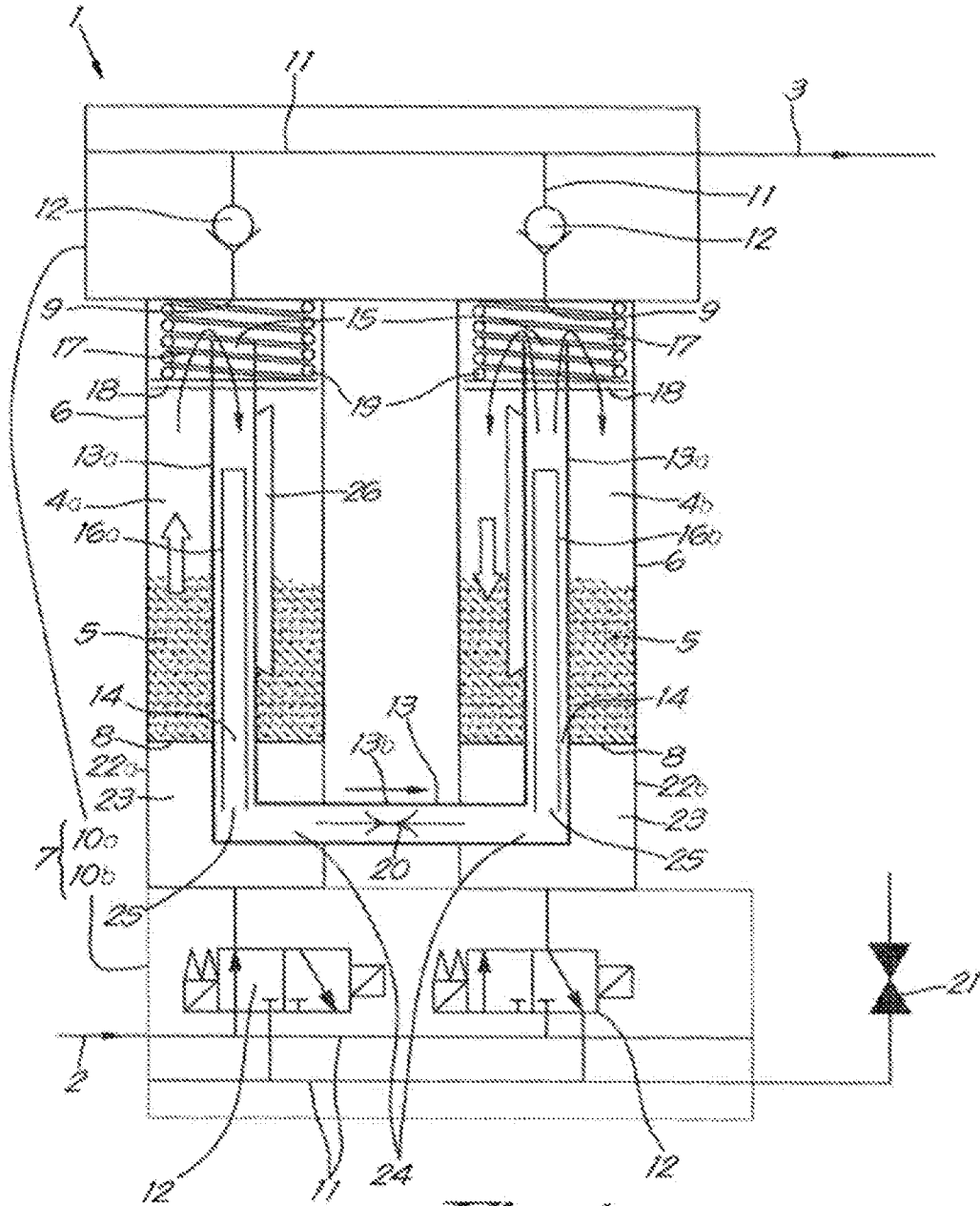
15 La presente invención no se limita en modo alguno a las realizaciones descritas a modo de ejemplo y mostradas en las figuras, sino que un dispositivo y un método de acuerdo con la invención para secar gas comprimido y una instalación de compresión provista de dicho dispositivo pueden realizarse en todo tipo de variantes sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para secar gas comprimido, que tiene una entrada (2) para el gas comprimido a secar y una salida (3) para el gas comprimido secado, en donde dicho dispositivo (1) comprende al menos dos recipientes (4a, 4b) con un agente secante regenerable (5) dispuesto en ellos y un sistema de válvulas controlable (7) que conecta dicha entrada (2) y salida (3) a una entrada (8) y salida (9) de dichos recipientes (4a, 4b), en donde dicho sistema de válvulas (7) es tal que siempre se está regenerando al menos un recipiente (4b) mientras los otros recipientes (4a) secan el gas comprimido, en donde al controlar el sistema de válvulas (7), los recipientes (4a, 4b) se regeneran sucesivamente, en donde el dispositivo (1) está provisto de un conducto de regeneración (13) que separa una porción del gas comprimido secado como un gas de regeneración y lo introduce en el al menos un recipiente (4b) que se está regenerando, para la regeneración de dicho al menos un recipiente (4b) que se está regenerando, **caracterizado porque** el conducto de regeneración (13) se extiende al menos parcialmente a través de una abertura (14) provista en los recipientes (4a, 4b) para el gas de regeneración en los recipientes (4a, 4b) de manera que el gas de regeneración pueda separarse del recipiente (4a) que seca el gas comprimido antes de que el gas seco abandone el recipiente a través de la salida (9), y porque en los recipientes (4a, 4b), se proporciona un calentador (16a, 16b) situado en el conducto de regeneración (13) para calentar el gas de regeneración antes de que el gas de regeneración se introduzca a través del agente secante (5) en el recipiente (4b) que se está regenerando.
2. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 1, **caracterizado porque** entre cada recipiente (4a, 4b) y el sistema de válvulas (7), hay un bloque intermedio (22a, 22b) provisto de un paso (23) para el gas a secar que conecta con la entrada (8) del recipiente respectivo (4a, 4b) y con el bloque de válvulas (10b) y un paso (24) para el gas de regeneración que conecta con dicha abertura (14) para el gas de regeneración en los recipientes (4a, 4b), cuyo paso (24) para el gas de regeneración forma parte del conducto de regeneración (13).
3. El dispositivo de conformidad con la reivindicación 2, **caracterizado porque** las conexiones eléctricas (25) para el calentador (16a, 16b) están previstas en los bloques intermedios (22a, 22b).
4. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en los recipientes (4a, 4b), en uno de sus extremos, se proporciona un espacio vacío (17) libre de agente secante (5), en donde el extremo abierto (15) del conducto de regeneración (13) está situado en este espacio vacío (17).
5. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los medios (20) para expandir el gas están provistos en una sección (13b) del conducto de regeneración (13) que no se extiende dentro de los recipientes (4a, 4b).
6. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo (1) está provisto de una válvula de liberación (21) para liberar el gas de regeneración, después de que haya pasado por el recipiente (4b) que se está regenerando.
7. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los recipientes (4a, 4b) están cubiertos en todo su perímetro exterior y/o interior con un material aislante (6).
8. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material aislante (6) se proporciona entre los recipientes (4a, 4b) y el sistema de válvulas (7).
9. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los recipientes (4a, 4b) son de doble pared, en donde el material aislante (6) está dispuesto entre las paredes de un recipiente (4a, 4b).
10. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los recipientes (4a, 4b) en su exterior y/o interior están recubiertos con un recubrimiento aislante.
11. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las secciones (13a) del conducto de regeneración (13) que se extienden hacia el interior de los recipientes (4a, 4b) se encuentran, al menos parcialmente, en el exterior de las aletas (26) que se extienden hacia el interior del agente secante.
12. El dispositivo de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los recipientes (4a, 4b) están formados por perfiles extruidos.
13. El dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el agente secante regenerable adopta la forma de gránulos de gel de sílice, alúmina activada, ("alúmina activada"), o material de tamiz molecular ("tamiz molecular"), o porque el agente secante tiene una forma sólida, que comprende un soporte sólido de material cerámico, de papel, de fibra de vidrio o de malla metálica, o una combinación de los mismos.

- 5 14. Una instalación compresora provista de un compresor (27) con una entrada (28) para el gas a comprimir y una salida (29) con un conducto de presión (30) para el gas comprimido, **caracterizada porque** la instalación de compresión está provista de un dispositivo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores para secar el flujo de gas comprimido suministrado por el compresor (27) que pasa a través del dispositivo (1) para suministrar gas secado a una red de consumidores a través de la salida (3) del dispositivo (1), conectándose el conducto de presión (30) del mismo a la entrada (2) del dispositivo (1).
- 10 15. Un método para secar gas comprimido, utilizando un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 13, en donde el método comprende el paso de hacer pasar gas comprimido a secar a través de un recipiente (4a) y regenerar el otro recipiente (4b), en donde el método consiste en regenerar sucesivamente cada uno de los recipientes (4a, 4b), en donde el método comprende el paso de escindir una porción del gas comprimido secado, dirigir este gas escindido al recipiente (4b) que se está regenerando, **caracterizado porque** el método comprende el paso de escindir el gas comprimido seco en el recipiente (4a) que se está secando antes de que salga del recipiente (4a) a través de una salida (9) para gas comprimido seco, y el
- 15 el paso de calentar este gas en el recipiente (4b) que se está regenerando mediante un calentador (16a, 16b) dispuesto en el recipiente (4a, 4b).
- 20 16. El método de conformidad con la reivindicación 15, **caracterizado porque** el método comprende el paso de enfriar los recipientes (4a, 4b) antes o después de que se regeneren, en donde cada recipiente (4a, 4b), sucesivamente o bien:
- 25 se seca, se regenera y se enfría; o  
se seca, se enfría y se regenera;
- y en donde el método es tal que siempre un recipiente (4a) seca el gas comprimido.

DIBUJOS



*Fig. 1*

