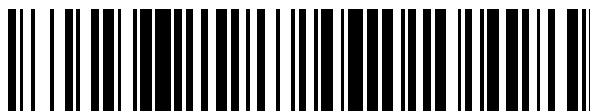


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 199**

51 Int. Cl.:

F04C 23/00 (2006.01)

F04C 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.09.2014** **PCT/BE2014/000042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2015** **WO15031961**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2014** **E 14776980 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019** **EP 3042080**

54 Título: **Dispositivo compresor**

30 Prioridad:

05.09.2013 BE 201300580

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.02.2020

73 Titular/es:

**ATLAS COPCO AIRPOWER, NAAMLOZE
VENNOOTSCHAP (100.0%)
Boomsesteenweg 957
2610 Wilrijk, BE**

72 Inventor/es:

**DE KERPEL, STEFAN y
STOFFIJN, JAN, ACHIEL, L**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 741 199 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

La presente invención se relaciona con un dispositivo compresor con al menos un compresor con una entrada y una salida.

- 5 Más específicamente, la invención se refiere a un dispositivo compresor con al menos un compresor con una entrada y una salida y un canal para canalizar el flujo de gas extraído por el compresor y el flujo de gas comprimido por el compresor hacia un consumidor corriente abajo del compresor.
- 10 Tal dispositivo compresor puede usarse para comprimir aire u otro gas o mezcla de gases por ejemplo, por lo que este gas comprimido puede suministrar una instalación de aire comprimido u otro consumidor de gas comprimido y/o aire comprimido por ejemplo. Cuando se indique aire comprimido de aquí en adelante también debe interpretarse como otros gases comprimidos y/o mezcla de gases.
- En general, de acuerdo con la dirección de flujo del gas que fluye a través del dispositivo compresor, hay un recipiente de presión entre el compresor y los consumidores que actúa como un regulador para el aire comprimido para estabilizar la presión del aire comprimido que se suministra a los consumidores.
- 15 En general también se proporciona una válvula de no retorno entre el compresor y los consumidores que previene que el aire comprimido sea capaz de fluir de vuelta al compresor desde el recipiente de presión cuando el compresor no está suministrando ningún aire comprimido a este recipiente de presión.
- Una válvula de no retorno tal en general comprende un disco de válvula que se empuja contra un asiento por medio de un resorte y la presión en el recipiente de presión, y de este modo hace imposible un flujo inverso de aire comprimido desde el recipiente de presión al compresor.
- 20 Cuando falla una válvula de no retorno tal hay un riesgo de que el retroflujo de aire comprimido no se prevenga cuando el compresor no está suministrando ningún aire comprimido al recipiente de presión, y que por consiguiente el aire comprimido fluye de vuelta en la dirección opuesta a través del compresor a la entrada del compresor. Como un resultado, la energía presente en el aire comprimido puede asegurar que el compresor se accione de manera no deseada, de acuerdo con el principio de una turbina, en la dirección opuesta a la dirección normal de rotación.
- 25 Cuando el compresor gira hacia atrás a alta velocidad, esto puede tener efectos adversos en los componentes del compresor. A una velocidad inversa relativamente baja solo habrá efectos adversos limitados, si los hay, por ejemplo en la forma de posibles fugas de aceite que pueden ocurrir alrededor de los sellos por ejemplo.
- 30 Cuando la velocidad inversa se vuelve mayor, pueden ocurrir daños mecánicos en los componentes del compresor tales como cojinetes y ruedas dentadas por ejemplo, de tal manera que la eficiencia puede afectarse de manera perjudicial.
- Una velocidad inversa superior a la velocidad inversa máxima permitida podría llevar a una falla del compresor, lo que podría tener efectos adversos en la seguridad del dispositivo compresor ya que podría llevar a roturas que, en el peor de los casos, podrían dar lugar a la ruptura de una parte que se expulsa a alta velocidad, lo que constituye un riesgo para cualquier espectador.
- 35 Con el fin de reducir los peligros del riesgo mencionado anteriormente, esto se tiene en cuenta en el desarrollo y cálculo del compresor, lo que da lugar a construcciones más costosas y más pesadas de compresores.
- Se puede encontrar un ejemplo en el documento EP 2,131,040 A que tiene Toyota Jidoshokki KK como solicitante, con lo cual se describe un compresor de espiral. Teniendo el compresor de espiral una cámara de succión que se comunica con las cámaras de compresión, una cámara de descarga, una cámara de separación de aceite que separa el aceite lubricante del gas refrigerante y que se comunica con la cámara de descarga y una cámara de contrapresión provista en frente del miembro de espiral móvil.
- 40 Con el fin de intentar prevenir tales efectos adversos, también se conocen otras medidas adicionales.
- Una posible medida adicional puede consistir en proporcionar una válvula de liberación que pueda abrirse cuando el compresor no esté operando para permitir que una proporción del aire comprimido escape de la instalación a través de esta válvula, de tal manera que se pueda limitar el giro en dirección inversa del compresor.
- 45 Otra posible medida adicional proporciona una válvula de mariposa de entrada o paletas de entrada que se cierran automáticamente cuando el compresor no está operando, de tal manera que se puede prevenir una velocidad inversa demasiado alta del compresor.
- 50 Una desventaja de una válvula de liberación tal y una válvula de mariposa de entrada tal o paletas de entrada es que deben ser controladas activamente, es decir deben abrirse o cerrarse en el momento apropiado, lo que hace que tales instalaciones sean susceptibles de fallo de tal manera que estas instalaciones por consiguiente deben cumplir estrictos

estándares de seguridad, lo que afecta el coste. La mayoría de los compresores están equipados con una caja de engranajes que ejerce algo de un efecto de frenado durante el retroflujo de aire comprimido y el giro en dirección inversa resultante del compresor y caja de engranajes.

- 5 Esto tiene un efecto favorable sobre el riesgo mencionado anteriormente pero tiene el efecto adverso adicional de que la caja de engranajes, cuando gira en dirección inversa, puede dañarse alrededor de los sellos o pueden ocurrir posibles roturas.

Con compresores accionados directamente, en otras palabras compresores que son accionados directamente por el motor sin la intervención de una caja de engranajes, el efecto de ruptura de una caja de engranajes tal está ausente, lo que aumenta el riesgo de rotura en el compresor.

- 10 El documento US 3 184 155 divulga un ensamblaje de compresor con las unidades de compresor estando dispuestas en serie.

El propósito de la presente invención es proporcionar una solución a una o más de las desventajas mencionadas anteriormente y/u otras.

- 15 Para este fin el objetivo de la presente invención es un dispositivo compresor con más de un compresor con una entrada y una salida y un canal para canalizar el flujo de gas extraído por el compresor y el flujo de gas comprimido por el compresor hacia un consumidor, por lo que el número de compresores está conectado en serie entre sí por medio del canal por lo que este dispositivo compresor está provisto con un elemento pasivo que limita el retroflujo del gas comprimido desde el consumidor a la entrada mencionada anteriormente a un flujo máximo establecido y por lo que el elemento pasivo está entre dos compresores.

- 20 Una ventaja es que un elemento pasivo tal podrá limitar la velocidad del compresor durante el giro en dirección inversa y de esa manera podrá prevenir daños o limitar el riesgo de los mismos.

- 25 'Elemento pasivo' significa un elemento que no contiene partes móviles lo que significa que un elemento tal tiene un riesgo mucho menor de fallo que los elementos con componentes móviles y/o controlados activamente, de tal manera que se imponen requisitos de seguridad menos rigurosos y el elemento y todo el dispositivo se puede construir de manera más fácil y de manera económica.

Es posible, pero no es necesario, que el dispositivo esté provisto con una válvula de no retorno, que durante la operación normal previene el retroflujo del gas comprimido hacia la entrada. En este caso el elemento pasivo mencionado anteriormente asegurará que el giro en dirección inversa del compresor esté limitado en el caso de fallo de la válvula de no retorno.

- 30 Preferiblemente el elemento pasivo comprende una restricción en el canal para el retroflujo del gas comprimido desde el recipiente de presión a la entrada mencionada anteriormente.

Una restricción tal tiene la ventaja de que se puede construir y aplicar fácilmente en diferentes ubicaciones, tales como por ejemplo al nivel de la entrada y/o la salida del compresor.

- 35 Preferiblemente la restricción mencionada anteriormente en el canal forma la sección transversal mínima del canal que es más pequeña que la sección transversal de la entrada y/o la salida del compresor.

De acuerdo con una característica preferida de la invención el flujo máximo establecido es impuesto por la velocidad máxima permitida para el giro en dirección inversa del compresor.

Esto tiene la ventaja de que durante el giro en dirección inversa del compresor la velocidad nunca puede ser más alta que la velocidad máxima permitida de tal manera que se puede prevenir un daño grave al compresor.

- 40 La velocidad máxima permitida para el giro en dirección inversa está determinada por los límites mecánicos del compresor, por ejemplo.

- 45 No se excluye que la tasa de flujo máxima establecida se pueda elegir de tal manera que la velocidad del giro en dirección inversa del compresor se limite a una velocidad que es menor a la velocidad máxima permitida para el giro en dirección inversa, de tal manera que durante el giro en dirección inversa se puede prevenir cualquier forma de daño.

Con la intención de mostrar mejor las características de la invención, se describen unas pocas realizaciones preferidas de un dispositivo compresor de acuerdo con la invención de aquí en adelante a modo de ejemplo, sin ninguna naturaleza limitante, con referencia a los dibujos acompañantes, en donde:

la figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo compresor de acuerdo con la invención;

- 50 la figura 2 muestra una posible realización de la sección indicada por F2 en la figura 1;

la figura 3 muestra esquemáticamente una realización alternativa de un dispositivo compresor de acuerdo con la invención;

la figura 4 muestra una posible realización de la sección indicada por F4 en la figura 3;

5 las figuras 5 y 6 muestran esquemáticamente realizaciones alternativas de un dispositivo compresor de acuerdo con la invención.

10 El dispositivo 1 compresor de acuerdo con la invención que se muestra en la figura 1 comprende una etapa 2 de compresión que comprende un compresor 3 con una entrada 4 y una salida 5. En este caso el compresor 3 en cuestión está construido en la forma de compresor de tornillo, pero la invención no está limitada como tal y el compresor 3 en cuestión también puede construirse en la forma de otro tipo de compresor tal como un compresor de diente, un compresor de espiral, un turbocompresor u otro tipo de compresor. No es necesario decir que la invención no se limita a la aplicación con una etapa de compresión, sino que también se puede aplicar en dispositivos compresores con un número de etapas de compresión, como se describirá más adelante.

15 El dispositivo compresor comprende además un canal 6 que comprende un canal 6a de entrada que está conectado a la entrada 4 para canalizar el flujo de gas extraído por el compresor 3 y un canal 6b de salida que está conectado a la salida 5 para canalizar el flujo de gas comprimido por el compresor 3 a un consumidor 7 de aire comprimido y/o a una red de presión o red de consumidores a la que están conectados uno o más consumidores 7, tales como por ejemplo máquinas o aparatos neumáticos. Es posible que haya un recipiente de presión entre el compresor 3 y el consumidor 7, por lo que el flujo de gas comprimido se canaliza primero hacia el recipiente de presión a través del canal 6b de salida antes de que el gas comprimido se suministre al consumidor 7.

20 En este caso la entrada 4 del compresor 3 está conectada directamente al aire circundante a través del canal 6a de entrada para extraer el aire que va a ser comprimido. Sin embargo, no se excluye que la entrada 4 del compresor 3 esté conectada a una fuente, depósito o similar para cualquier tipo de gas o mezcla de gases.

Normalmente el canal 6a de entrada contiene un filtro de entrada que no se muestra en los dibujos.

25 Como se indicó, en este ejemplo el compresor 3 consiste en un compresor de tornillo con un doble rotor 8 que se fija de manera giratoria en un alojamiento 9.

El doble rotor 8, como se conoce, está formado por dos rotores 10a y 10b helicoidales con lóbulos que se engranan juntos, y que junto con el alojamiento 9 definen una cámara 11 de gas en la entrada 4, que tras la rotación de los rotores 10a y 10b se mueve desde la entrada 4 a la salida 5 y de esa manera se vuelve cada vez más pequeño de tal manera que el gas atrapado en esta cámara 11 de gas se comprime.

30 El árbol 12 de uno de los dos rotores 10b está acoplado a los medios de accionamiento en la forma de un motor 13 para accionar el compresor 3 de tornillo.

En este caso, pero no necesariamente, un enfriador 14 se coloca en el canal 6b de salida, por ejemplo en la forma de un intercambiador de calor.

35 De acuerdo con la invención, un elemento 15 pasivo se coloca en el canal 6b de salida mencionado anteriormente, en este caso corriente abajo del compresor 3. También se proporciona una válvula 16 de no retorno en el canal 6b de salida mencionado anteriormente que está configurado de tal manera que permite un flujo desde el compresor 2 al recipiente de presión y el consumidor 7, pero no en la dirección inversa.

40 En una realización preferida una válvula 16 de no retorno tal comprende un disco 16a de válvula que se empuja contra un asiento 16c por medio de un resorte 16b cuando la presión corriente abajo de la válvula 16 de no retorno es mayor que la presión corriente arriba de la válvula 16 de no retorno. La invención no está limitada como tal, ya que la válvula 16 de no retorno también puede construirse de otras formas, por ejemplo, por lo que no se proporciona ningún resorte y el disco 16a de válvula se empuja contra el asiento 16c bajo la influencia de la gravedad y/o bajo la influencia de la diferencia de presión a través de esta válvula 16 de no retorno, y más específicamente debido a que la presión corriente abajo de la válvula 16 de no retorno es mayor que la presión corriente arriba de la misma. No es necesario decir que una construcción de una válvula de no retorno con un resorte 16c también puede hacer uso de los principios mencionados anteriormente de gravedad y/o diferencia de presión para el cierre de la misma.

45 El elemento 15 pasivo se puede construir de diferentes formas. La figura 2 muestra una realización práctica por lo que el elemento 15 está construido como una restricción 17 en forma escalonada en la dirección Q' de flujo opuesta en la dirección desde la salida 5 a la entrada 4 y de este modo un ensanchamiento en la dirección Q de flujo hacia adelante desde la entrada 4 a la salida 5.

Por esto la sección transversal A del canal 6b de salida corriente arriba de la restricción 17 es más pequeña que la sección transversal B del canal corriente abajo de la restricción 17. En otras palabras la sección transversal del canal se reduce al nivel de la restricción 17 en forma escalonada en la dirección desde la salida 5 a la entrada 4.

La operación del dispositivo 1 compresor es muy simple y como sigue.

Durante la operación normal, el compresor 3 es accionado por el motor 13.

El aire circundante por ejemplo es extraído por el compresor 3 que se comprime y suministra a una presión más alta, a través del elemento 15 pasivo y entonces la válvula 16 de no retorno, al consumidor 7 que está conectado al canal 6.

- 5 De esa manera, cuando está fluyendo a través del elemento 15 pasivo el flujo de gas experimenta un ensanchamiento del canal 6b de salida desde una sección transversal A a una sección transversal B.

El elemento 15 pasivo por esto no tendrá ninguno o prácticamente ningún efecto apreciable en el aire comprimido que fluye en la dirección hacia adelante.

- 10 Corriente abajo del compresor 3, el aire comprimido se enfría por medio del enfriador 14 para asegurar que el aire comprimido esté suficientemente frío antes de que sea suministrado al consumidor 7.

Durante esta operación normal, la válvula 16 de no retorno se empuja abierta debido a la presión del aire comprimido contra la fuerza del resorte 16b de tal manera que el aire comprimido puede fluir al consumidor 7 en la dirección Q de flujo hacia adelante.

- 15 Cuando el consumidor 7 ya no necesita un flujo de gas, el compresor 3 puede detenerse de tal manera que la presión corriente abajo de la válvula 16 de no retorno sea mayor que la presión corriente arriba de la misma. Esta diferencia de presión, junto con la fuerza del resorte 16b asegura que el disco 16a de válvula se empuje contra el asiento 16c. La válvula 16 de no retorno de este modo está cerrada, lo que previene que el aire comprimido fluya de vuelta desde el consumidor 7 a través del compresor 3 a la entrada 4 en la dirección Q' de flujo inversa.

- 20 Si la válvula 16 de no retorno falla, el retroflujo en la dirección Q' de flujo inversa ya no se previene mediante esta válvula 16 de no retorno y el aire fluye inevitablemente del consumidor 7 de vuelta a la entrada 4 a través del compresor 3.

La presencia del elemento 15 pasivo previene que el aire comprimido fluya de vuelta a través del compresor 3 en la dirección Q' de flujo inversa a una tasa demasiado alta.

- 25 De hecho, durante el retroflujo el flujo de gas experimentará una repentina reducción o estrechamiento de sección transversal del canal 6b de salida en la ubicación del elemento 15 pasivo. En esta reducción o estrechamiento de sección transversal ocurre una saturación a partir de una cierta tasa de flujo, por lo que el estrechamiento no permitirá más flujo a través que este flujo de saturación específico, que depende de las dimensiones de la restricción 17.

- 30 La restricción se puede dimensionar de tal manera que la tasa de flujo de saturación del elemento 15 pasivo durante un retroflujo desde la salida 5 a la entrada 4 sea menor que la tasa de flujo máxima impuesta por la velocidad máxima permitida para el giro en dirección inversa del compresor 3.

- 35 A medida que la tasa de retroflujo se determina por la resistencia de flujo total en la trayectoria de retroflujo total a través del elemento 15 pasivo, el canal 6b de salida, el compresor 3 y el canal 6a de entrada, el elemento 15 pasivo debe estar dimensionado de tal manera que la resistencia de retroflujo total sea suficientemente grande para limitar la tasa de retroflujo de tal manera que la velocidad de giro en dirección inversa del compresor 3 se mantenga por debajo de un valor límite.

Esto asegurará que se limitará la velocidad con la que el compresor 3 gira en la dirección inversa bajo el efecto de este aire comprimido en retroflujo. Como un resultado el compresor 3 está protegido contra posibles daños.

- 40 La figura 3 muestra una variante del dispositivo 1 compresor de la figura 1, por lo que en este caso se proporcionan dos etapas 2a y 2b de compresión, cada una que consiste en un compresor 3a, respectivamente 3b, por lo que los compresores 3a y 3b están conectados juntos en serie por medios de una sección 6c de canal, de tal manera que el primer compresor 3a forma una etapa 2a de baja presión, mientras que el segundo compresor 3b forma una etapa 2b de alta presión.

En este ejemplo los compresores 3a y 3b son turbocompresores accionados directamente.

- 45 En este ejemplo el elemento 15 pasivo está entre los dos compresores 3a y 3b en la sección 6c de canal, corriente arriba del segundo compresor 3b, por lo que en este caso también se proporciona un enfriador 14 en la sección 6c de canal mencionada anteriormente, por lo que en este caso este el enfriador 14 actúa como un 'interenfriador'.

De acuerdo con la invención también es posible que el elemento 15 pasivo esté en el canal 6a de entrada, corriente arriba del primer compresor 3a, o que el elemento 15 pasivo esté en el canal 6b de salida, corriente abajo del segundo compresor 3b.

- 50 En este ejemplo el elemento 15 pasivo está construido como una boquilla 18 sónica como se muestra en la figura 4, por lo que la boquilla 18 está integrada en la sección 6c de canal por lo que esta sección 6c de canal tiene una sección transversal C constante.

En este caso, la boquilla 18 sónica está formada por una boquilla cuya sección transversal de flujo disminuye gradualmente en la dirección de flujo hacia delante hacia el consumidor 7 hasta una sección transversal D mínima, que para un flujo de gas hacia adelante en la dirección Q de flujo forma la salida 19 de la boquilla y que se abre en una sección 6c de canal más ancha al consumidor 7.

- 5 La boquilla 18 sónica causa una pequeña pérdida de presión en la dirección Q de flujo hacia adelante, pero en la dirección Q' de flujo inversa se comporta como una restricción 17 en forma escalonada en la sección 6c de canal por lo que la sección transversal de esta sección 6c de canal disminuye repentinamente.

- 10 El diseño de la boquilla 18 sónica es de tal manera que la velocidad de un gas que fluye a través en la dirección hacia adelante se acelerará, por lo que se puede alcanzar la velocidad del sonido al nivel de la salida 19 de la boquilla 18. El diámetro de la sección transversal D mínima en la salida 19 de la boquilla 18 sónica es de tal manera que la tasa de flujo máxima que puede fluir a través de la boquilla 18 sónica a la velocidad del sonido en la dirección hacia adelante es al menos igual a la tasa de flujo máxima que puede fluir a través de los compresores 3a y 3b en la dirección hacia adelante.

- 15 También en este caso, la boquilla 18 está diseñada de tal manera que la tasa de flujo máxima que puede fluir de vuelta a través de ella en la dirección de flujo inversa se impone por la velocidad máxima permitida para el giro en dirección inversa de los compresores 3a y 3b. Después de todo, la boquilla 18 sónica se comportará como una restricción 17 en forma escalonada en la sección transversal de la sección 6c de canal para prevenir o limitar la velocidad de giro en dirección inversa de los compresores 3a y 3b.

- 20 No se excluye que en esta realización el elemento 15 pasivo se construya como una restricción 17 en forma escalonada, como se muestra en la figura 2.

Además está claro que se puede proporcionar un enfriador en la salida 5b del segundo compresor 3b para enfriar el aire comprimido antes del suministro al consumidor 7, por lo que este enfriador actúa de este modo como un posenfriador del dispositivo 1 compresor.

- 25 Las figuras 5 y 6 muestran dos realizaciones alternativas de un dispositivo 1 compresor de acuerdo con la invención, por lo que en este caso el dispositivo 1 compresor comprende dos compresores 3a y 3b que están conectados juntos en paralelo. Pueden ser compresores de tornillo, turbocompresores accionados directamente u otro tipo adecuado de compresor, o cualquier combinación de diferentes tipos de compresores.

- 30 En el caso de la figura 5 los compresores 3a y 3b están colocados cada uno en una rama 6c' paralela, respectivamente 6c" del canal 6, por lo que los compresores 3a y 3b están conectados a través de una sección común de los canales 6a y 6b de entrada y salida, tanto corriente abajo como corriente arriba de los compresores 3a y 3b.

- 35 En este ejemplo el elemento 15 pasivo se proporciona en el canal 6b de salida común ubicado corriente abajo de los compresores 3a y 3b, y puede construirse como una restricción 17 en forma escalonada como se muestra en la figura 2, o como una boquilla 18 sónica como se muestra en la figura 4, o en la forma de otro tipo de elemento pasivo que está configurado de tal manera que en una dirección de flujo normal del aire comprimido no causa ninguna o prácticamente ninguna resistencia de flujo, pero en una dirección Q' de flujo inversa proporciona una resistencia tal que la velocidad de giro en dirección inversa de los compresores 3a y 3b está limitada a un valor seguro.

De acuerdo con la invención no se excluye que el elemento 15 pasivo se proporcione en el canal 6a de entrada común corriente arriba.

- 40 La operación del dispositivo 1 compresor, como se muestra en la figura 5, es análoga a las realizaciones descritas anteriormente.

En este caso los compresores 3a y 3b comprimirán simultáneamente el aire extraído en vez de en etapas subsiguientes, como se muestra en la figura 3.

- 45 En la figura 5 la extracción en el gas se origina del mismo canal 6a de entrada común. En el caso de un retroflujo del aire comprimido, el elemento 15 pasivo prevendrá que ambos compresores 3a y 3b giren en dirección inversa a una velocidad demasiado alta al limitar la tasa de flujo del flujo de gas que fluye de vuelta a través del canal 6b de salida a las ramas 6c' y 6c" paralelas. Esto tiene la ventaja de que ambos compresores 3a y 3b pueden protegerse por medio de un elemento 15 pasivo.

- 50 En el ejemplo de la figura 6 los compresores 3a y 3b también se colocan en paralelo análogos a la figura 5, con la diferencia de que cada uno de los compresores 3a y 3b tiene un canal 6a' de entrada separado, respectivamente 6a", y que cada uno de estos canales 6a' y 6a" de entrada está provisto con un elemento 15a pasivo, respectivamente 15b, que limita la tasa de retroflujo a través de cada uno de los compresores 3a y 3b en el caso de una falla de la válvula 16 de no retorno.

En este caso no se excluye tampoco que los elementos 15a y 15b pasivos se coloquen en el canal 6b' de salida, respectivamente 6b", corriente abajo del compresor 3a y 3b en cuestión.

La operación del dispositivo 1 compresor, como se muestra en la figura 6, es análoga a la realización de la figura 5 descrita anteriormente.

En esta realización es posible por ejemplo que el primer canal 6a' de entrada extraiga aire mientras que el canal 6a" de entrada extrae otro tipo de gas desde una fuente, depósito o similar.

- 5 Los elementos 15a y 15b pasivos ahora cada uno prevendrá que los compresores 3a y 3b correspondientes giren de nuevo a una velocidad demasiado alta. Esto tiene la ventaja de que cada elemento 15a y 15b pasivo puede adaptarse a los requisitos específicos del compresor 3a correspondiente, respectivamente 3b.

- 10 Está claro que en todas las realizaciones, como se muestra en las figuras 1, 3, 5 y 6, se pueden proporcionar más de uno o más de dos compresores 3, 3a, 3b, por lo que estos compresores 3, 3a, 3b pueden ser compresores de tornillo accionados directamente u otros tipos de compresores. El dispositivo 1 compresor por esto puede estar provisto con uno o más enfriadores 14 o de otro modo, entre o después de uno o más de los compresores 3, 3a, 3b.

También está claro que la invención también se puede aplicar a todas las combinaciones posibles de compresores conectados en serie y en paralelo. Como un resultado se puede proporcionar un elemento 15 pasivo por grupo de compresores y/o por compresor individual.

- 15 También está claro que el elemento 15 pasivo en todas las realizaciones descritas anteriormente se puede colocar en diferentes ubicaciones en el dispositivo 1 compresor, y si se desea puede estar en la entrada o salida de un compresor 3, 3a, 3b o puede integrarse en uno de los alojamientos 9 de compresor. Este último tiene la ventaja de que el elemento 15 pasivo no tiene que estar incorporado en el canal 6a, 6b, 6c.

- 20 No se excluye tampoco que el elemento 15 pasivo esté integrado en un componente del dispositivo 1 compresor, tal como en la válvula 16 de no retorno misma o en el enfriador 14 o en el filtro de entrada o similar.

Alternativamente, la válvula 16 de no retorno puede ser reemplazada por paletas de entrada móviles, una válvula de mariposa de entrada ajustable y/o una válvula de liberación que se activa con el fin de desviar el aire que fluye de vuelta al ambiente antes de que pueda fluir de vuelta a través del compresor.

- 25 Como ya se indicó anteriormente, también está claro que en todos los ejemplos descritos el dispositivo 1 compresor también se puede usar para comprimir otro gas o mezcla de gases aparte de aire.

La restricción como se muestra en la figura 2 no necesita limitarse a una única restricción 17 en forma escalonada, sino que también puede comprender un número de restricciones 17 en formas escalonadas sucesivas o una transición gradual de diámetro, en combinación o de otra manera con una o más restricciones 17 en formas escalonadas.

- 30 La presente invención no está limitada de ninguna manera a las realizaciones descritas como un ejemplo y mostradas en los dibujos, sino que un dispositivo compresor de acuerdo con la invención puede realizarse en todo tipo de formas y dimensiones, sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo compresor con más de un compresor (3) con una entrada (4) y una salida (5) y un canal (6) para canalizar el flujo de gas extraído por el compresor y el flujo de gas comprimido por el compresor a un consumidor, por lo que el número de compresores (3a, 3b) están conectados en serie entre sí por medio del canal (6a, 6b, 6c) caracterizado porque el dispositivo (1) compresor está provisto con un elemento (15) pasivo que no tiene partes móviles que limitan el retroflujo del gas comprimido desde el consumidor (7) a la entrada (4) a un flujo máximo establecido y por lo que el elemento (15) pasivo está entre dos compresores (3a, 3b).
2. Dispositivo comprimido de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (15) pasivo comprende una restricción en el canal (6) para el retroflujo del gas comprimido desde el consumidor (7) a la entrada (4).
3. Dispositivo compresor de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la restricción mencionada anteriormente forma una restricción (17) en forma escalonada en el canal (6), en la dirección desde la salida (5) a la entrada (4).
4. Dispositivo compresor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones previas, caracterizado porque el elemento (15) pasivo comprende una boquilla (18) sónica.
5. Dispositivo compresor de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la boquilla (18) sónica comprende una boquilla cuya sección transversal de flujo disminuye en la dirección hacia el consumidor (7) a una sección transversal (C) mínima que forma la salida (19) de la boquilla y que se abre en un canal (6) más ancho hacia el consumidor (7).
6. Dispositivo compresor de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque la boquilla mencionada anteriormente está provista en una sección del canal (6) con una sección transversal constante.
7. Dispositivo compresor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones previas, caracterizado porque la tasa de flujo máxima establecida está impuesta por la velocidad máxima para el giro en dirección inversa del compresor (3).
8. Dispositivo compresor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones previas, caracterizado porque el elemento (15) pasivo está corriente abajo del compresor (3) en el canal (6) o en la salida (5) del compresor (3).
9. Dispositivo compresor de acuerdo con una o más de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el elemento (15) pasivo está corriente arriba del compresor (3) en el canal (6) o en la entrada (4) del compresor (3).
10. Dispositivo compresor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizado porque el dispositivo (1) está provisto de una válvula (16) de no retorno que previene el retroflujo del gas comprimido a la entrada (4) durante la operación normal.
11. Dispositivo compresor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones previas 1 a 10, caracterizado porque el dispositivo (1) está provisto con un número de compresores (3a, 3b) que están conectados en paralelo entre sí, por medio del canal (6a, 6b, 6c), a una sección (6b) de salida común corriente abajo de los compresores (3a, 3b) y/o una sección (6a) de entrada común corriente arriba de los compresores (3a, 3b) por lo que se aplica un elemento (15) pasivo en una sección de entrada común y/o sección (6a y/o 6b) de salida mencionadas anteriormente.
12. Dispositivo compresor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 11, caracterizado porque el dispositivo (1) está provisto con un número de compresores (3a, 3b) que están conectados en paralelo entre sí por medio del canal (6a, 6b, 6c) por lo que se proporciona un elemento (15) pasivo para cada compresor (3a, 3b).
13. Dispositivo compresor de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones previas, caracterizado porque el compresor (3) es un turbocompresor accionado directamente.

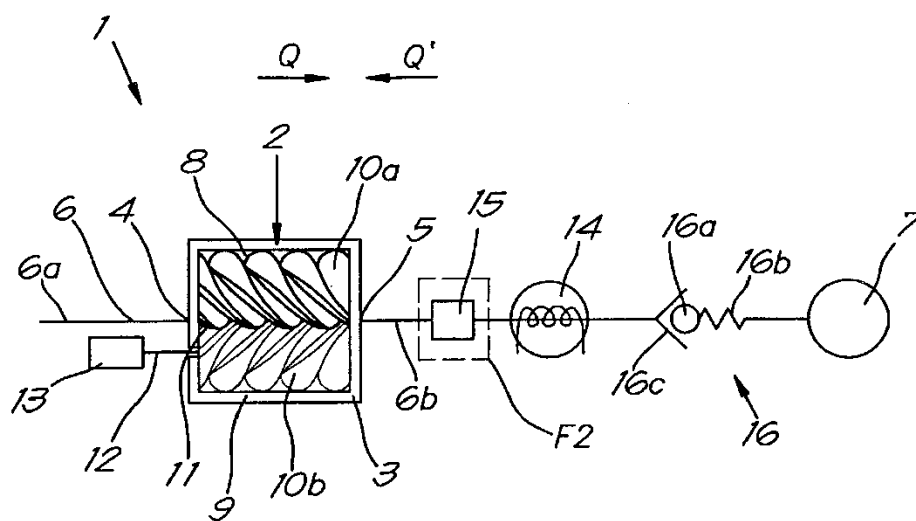


Fig. 1

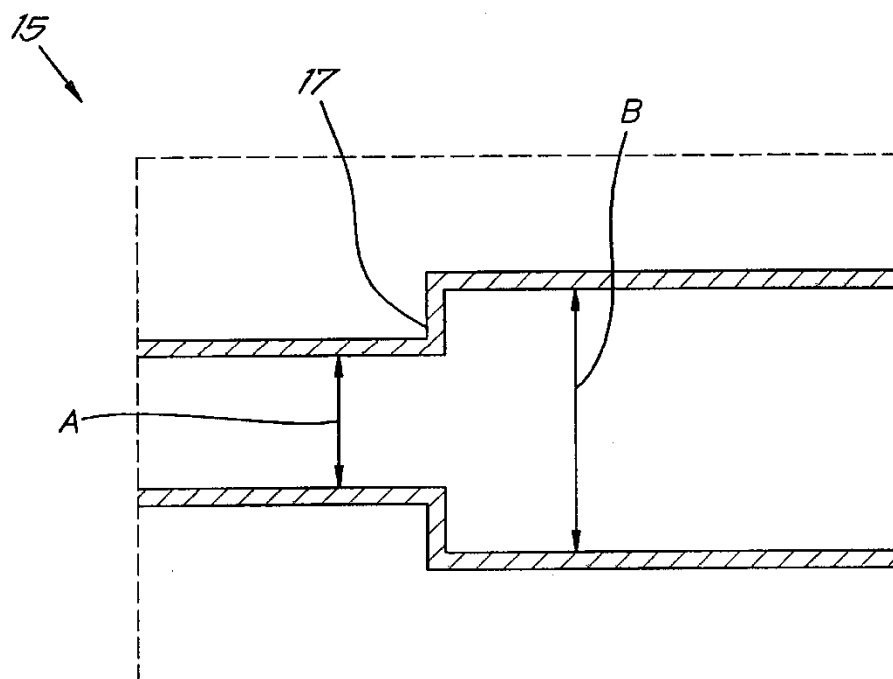


Fig. 2

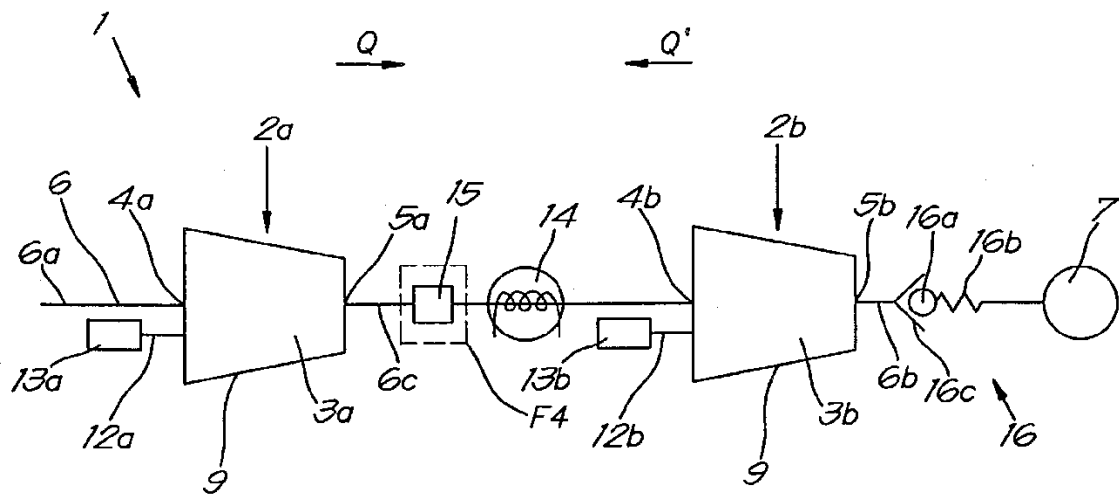


Fig.3

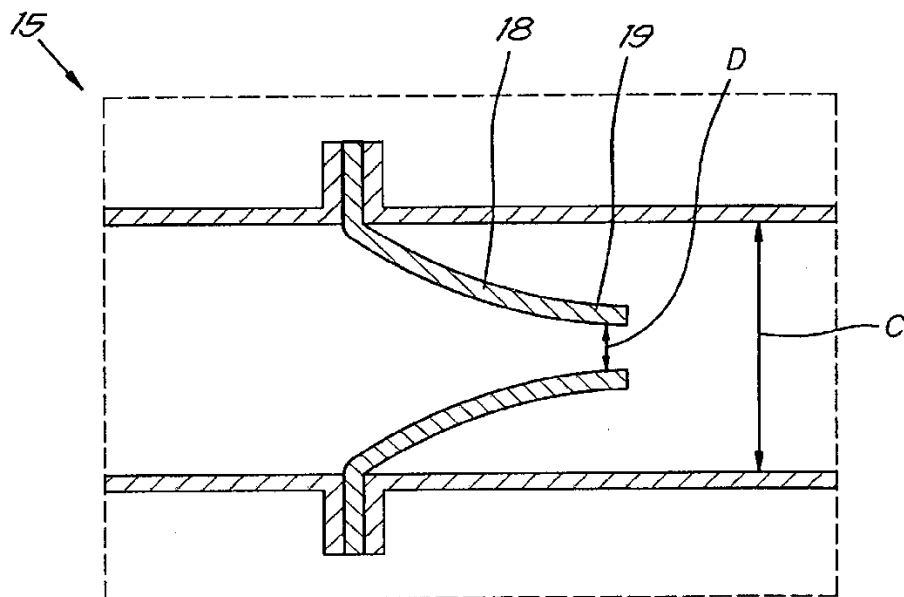


Fig.4

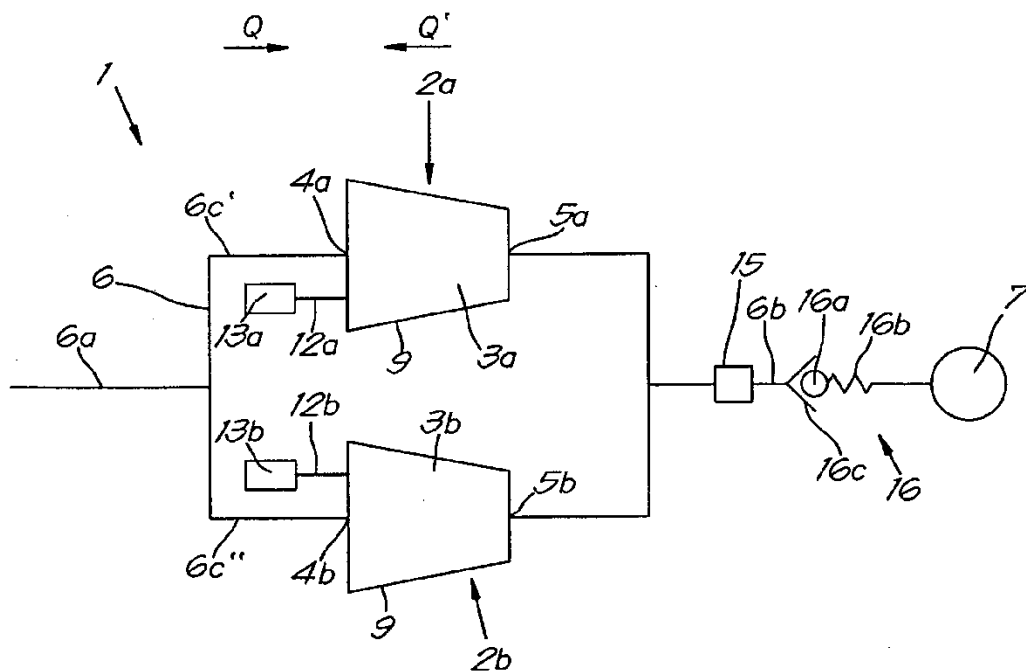


Fig. 5

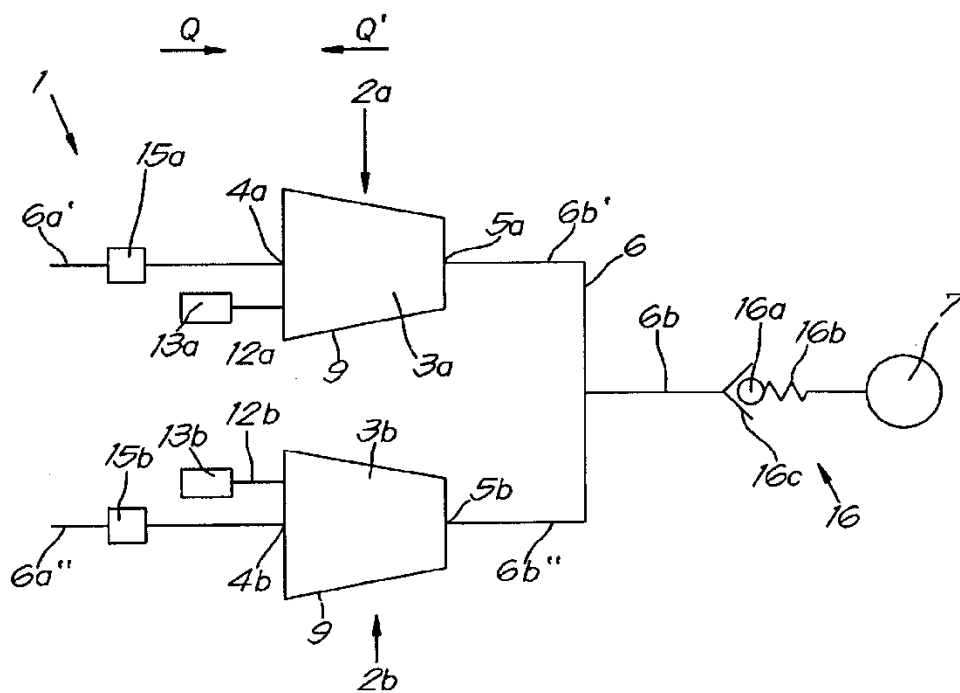


Fig. 6