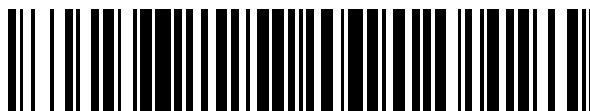


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 121**

51 Int. Cl.:

F04B 35/04 (2006.01)

F04B 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2012 PCT/BR2012/000211**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.01.2013 WO13003922**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2012 E 12737698 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 2729703**

54 Título: **Disposición de componentes de un compresor lineal**

30 Prioridad:

07.07.2011 BR PI1103647

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

13.03.2020

73 Titular/es:

**EMBRACO INDÚSTRIA DE COMPRESSORES E SOLUÇÕES EM REFRIGERAÇÃO LTDA. (100.0%)
Rua Rui Barbosa, 1020, Distrito Industrial
89219-100 Joinville, SC, BR**

72 Inventor/es:

**ROMAN, ALISSON LUIZ;
TAKEMORI, CELSO KENZO;
COUTO, PAULO ROGERIO CARRARA y
ROETTGER, WILFRED**

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 748 121 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

Disposición de componentes de un compresor lineal

5 Sector técnico de la invención

La presente invención se refiere a la disposición de componentes que componen un compresor lineal. Por tanto, más específicamente, la presente invención trata de la alineación de determinados medios de soporte de un compresor lineal que se basa en un mecanismo de oscilación resonante.

10

Estado de la técnica anterior

Según los expertos en la materia, los compresores lineales comprenden como mínimo una disposición en la que el pistón está asociado funcionalmente con un motor eléctrico lineal, en el que el objetivo de esta disposición consiste en mover axialmente el pistón en el interior de un cilindro, promoviendo la compresión de un fluido de trabajo.

15

Por tanto, el experto en la materia ya conoce compresores lineales basados en mecanismos de oscilación resonantes, en los que el pistón (que se desliza en el interior de un cilindro, promoviendo la compresión de un fluido de trabajo) y el motor lineal (compuesto fundamentalmente por un estator fijo y un imán móvil) tienen su dinámica de movimiento definida por medio de un cuerpo con características elásticas y que es susceptible de vibración lineal resonante (que comprende el elemento de fijación entre el pistón y el imán del motor lineal).

20

Algunos ejemplos funcionales de compresores lineales basados en mecanismos de oscilación resonantes se describen en la Patente BRP10601645. Uno de estos ejemplos funcionales comprende un compresor en que el imán del motor lineal está fijado al pistón por medio de un elemento elástico tal como un resorte helicoidal resonante, en el que dicho pistón (junto con elementos de fijación correspondientes del mismo) está dispuesto en uno de los extremos del elemento elástico, mientras que el imán (junto con elementos de fijación correspondientes del mismo) está dispuesto en su extremo opuesto. Esta disposición permite que el movimiento entre los extremos opuestos del elemento elástico presente una diferencia de 180° (ciento ochenta grados). En esta disposición, el elemento elástico presenta además una región en la que la oscilación axial (o movimiento axial) tiende a cero, en la que dicha región (que comprende toda la región ubicada en los resortes del elemento elástico (o resorte resonante)) se conoce como punto neutro. Además, según la Patente BRP10601645, la fijación mecánica entre la cubierta externa del compresor (normalmente cilíndrica y tubular) y el elemento elástico se debe efectuar a través de dicho punto neutro, con el propósito de no modificar las condiciones de oscilación del elemento elástico ya mencionado.

25

30

Aunque los conceptos y el concepto constructivo observados en la Patente BRP10601645 cumplen todos los objetivos previstos (en situaciones de funcionamiento ideales), se debe observar la falta de rigidez axial necesaria para mantener la colocación del mecanismo de oscilación resonante en el interior de la cubierta en situaciones en las que se observa el desequilibrio de masa o rigidez (punto neutro con oscilación diferente de cero), que se puede producir debido a varias razones (situaciones no ideales).

40

Para superar este aspecto desfavorable, el estado actual de la técnica proporciona además una disposición de compresor lineal (basado en un mecanismo de oscilación resonante) en la que se incluye un elemento intermedio entre la cubierta de compresor y el elemento elástico.

45

Esta disposición que incluye un elemento intermedio se define, en detalle, en la Patente brasileña BRPI1005184 de 27 de diciembre de 2010, que ha solicitado el mismo autor de la presente solicitud.

Por tanto, se define un elemento intermedio compuesto por un cuerpo tubular integrado, como mínimo por un grupo de rasgaduras (que define una superficie flexible axialmente), y como mínimo un punto de fijación para el elemento elástico o resorte resonante. Específicamente, se proporcionan dos puntos de fijación dispuestos simétricamente, en los que cada uno de los puntos de fijación comprende un orificio pasante definido en la superficie flexible axialmente. Según dicho documento, el elemento intermedio está dispuesto en el interior de la cubierta de compresor, y el resorte resonante está dispuesto en el interior del elemento intermedio. Esta disposición se fija con pernos y herramientas similares, que pasan a través de la superficie flexible axialmente del elemento intermedio y el punto neutro del resorte resonante.

55

La Patente brasileña BRPI1005184 da a conocer además la presencia de resortes de ballesta planos ensamblados junto con las caras laterales del elemento intermedio. Dichos resortes planos tienen la función de aumentar la rigidez transversal entre el conjunto de oscilación resonante y la cubierta de compresor y garantizar además que se reducirán errores de concentricidad ocasionales (del conjunto de oscilación resonante).

60

Si dichos resortes de ballesta planos no tienen una indexación angular relacionada con el elemento elástico que conecta el imán al pistón, la vibración transversal del compresor, medida en dos direcciones transversales, una dirección en el plano de base del compresor (parte inferior) ortogonalmente con respecto a la dirección del movimiento de pistón y la otra dirección en el plano vertical ortogonalmente con respecto al movimiento de pistón,

65

también tendrá una variabilidad que seguirá la posición de las patas del resorte. Teniendo en cuenta la indexación, las fuerzas transmitidas a la cubierta por las patas del resorte tendrán una posición fija. Por consiguiente, la vibración producida por dichas fuerzas tendrá una variabilidad menor.

5 La falta de indexación también puede dar como resultado una concurrencia (coincidencia) entre las frecuencias de algunos modos de vibración y algunos armónicos de funcionamiento, dando como resultado el incremento de vibración del compresor, o incluso su no funcionamiento.

10 En vista de lo anterior, queda obvia la necesidad de desarrollar un compresor lineal basado en un mecanismo de oscilación resonante que no contenga las desventajas descritas anteriormente.

Objetivos de la invención

15 Por tanto, uno de los objetivos de la presente invención es la divulgación de un compresor lineal basado en un mecanismo de oscilación resonante cuya alineación de sus medios de soporte puede mitigar el nivel de vibración del compresor. En este sentido, otro objetivo de la presente invención es la alineación de los medios de soporte que pueden reducir la variabilidad del nivel de vibración del compresor.

20 Además, otro objetivo de la presente invención es la divulgación de un compresor lineal basado en un mecanismo de oscilación resonante cuya alineación de sus medios de soporte puede evitar la aparición de coincidencias relacionadas con algunas frecuencias y algunos armónicos de funcionamiento.

Características de la invención

25 Estos y otros objetivos de la presente invención revelada se consiguen completamente mediante la disposición de componentes de un compresor lineal, que está compuesto fundamentalmente por como mínimo un resorte resonante, que define como mínimo una región de fijación de punto neutro, como mínimo un imán y como mínimo un pistón, como mínimo un elemento intermedio que define una superficie flexible axialmente; como mínimo un resorte plano, que define como mínimo una estructura de unión, como mínimo una cubierta y como mínimo un medio de fijación.

30 La disposición de componentes de un compresor lineal es diferente debido al hecho de que: el resorte resonante, el imán y el pistón están dispuestos en el interior de dicho como mínimo un elemento intermedio; como mínimo una superficie flexible axialmente del elemento intermedio está fijada físicamente a como mínimo una región de punto neutro del resorte resonante por medio de un medio de fijación, estando dispuesto dicho como mínimo un elemento intermedio dentro de la como mínimo una cubierta; como mínimo un resorte plano está fijado mecánicamente a como mínimo un extremo del elemento intermedio; como mínimo una superficie flexible axialmente del elemento intermedio está alineada, de manera radial, con como mínimo un medio de fijación de como mínimo un punto neutro del resorte resonante; como mínimo una estructura de unión entre la región flexible y el diámetro externo (que caracteriza la "pata" del resorte plano) de como mínimo un resorte plano está alineada axialmente con como mínimo un medio de fijación; y por consiguiente, alineada con la región de fijación del punto neutro del resorte resonante y con las superficies flexibles axialmente del elemento intermedio.

45 Preferentemente, la disposición de componentes de un compresor lineal incluye como mínimo dos fijaciones físicas diametralmente opuestas entre las superficies flexibles axialmente del elemento intermedio y como mínimo un punto neutro del resorte resonante.

50 Según los conceptos preferentes de la presente invención, cada extremo del elemento intermedio proporciona la fijación mecánica de como mínimo un resorte plano. En este sentido, los resortes planos dispuestos en los extremos del elemento intermedio tienen sus estructuras de unión alineadas axialmente.

Descripción concisa de los dibujos

55 La presente invención se detallará en base a las figuras descritas como sigue: la figura 1 ilustra, de manera esquemática, una vista en perspectiva de un compresor lineal, según la presente invención;

la figura 2.1 ilustra, de manera esquemática, una vista en perspectiva de despiece ordenado de un compresor lineal, según la presente invención;

la figura 2.2 ilustra una vista en perspectiva de despiece ordenado de elementos móviles de un compresor lineal;

60 la figura 3.1 ilustra una vista en corte del compresor lineal montado según una realización preferente de la presente invención; y

la figura 3.2 ilustra una vista en corte ampliada de los elementos móviles del compresor representado en la figura 3.1.

Descripción detallada de la invención

5 Como se mencionó anteriormente, la presente invención se refiere a una disposición de componentes comprendida en un compresor lineal que puede optimizar el funcionamiento del mismo, reduciendo vibraciones y evitando la aparición de eventuales problemas funcionales producidos por vibraciones indeseadas específicamente.

10 Por tanto, la disposición de componentes que componen un compresor lineal proporciona varias alineaciones radiales y axiales de sus componentes, especialmente un alineamiento relacionado con la ubicación de los medios de fijación de punto neutro del resorte resonante, entre el elemento intermedio y los resortes planos.

15 Una realización preferente de la presente invención se ilustra en las figuras 1, 2, y 3.

En dichas figuras se ilustra un conjunto mecánico móvil de un compresor lineal 1 basado en un mecanismo de oscilación resonante.

15 El compresor lineal 1 está compuesto por un resorte resonante 2, que incluye un imán 3 de un motor eléctrico dispuesto en uno de los extremos del mismo, y un pistón 4 dispuesto en el otro extremo. El imán 3 y el pistón 4 están dotados de otro soporte y otros elementos de conexión.

20 El resorte resonante 2 comprende un cuerpo metálico y sustancialmente helicoidal, que presenta además un punto neutro 21 (que tiende a no presentar oscilaciones y/o vibraciones cuando el compresor lineal 1 está funcionando).

25 El motor eléctrico comprende un motor eléctrico lineal realizado mediante una parte fija (respecto al conjunto de oscilación resonante) y un imán móvil 3 (que puede presentar una desviación axial desde el interior del compresor 1).

El pistón 4 comprende un cuerpo cilíndrico pasante hasta la mitad y también otro soporte y elementos de conexión (tales como, por ejemplo, una varilla de conexión, una guía y otros).

30 El conjunto de oscilación resonante formado por un resorte resonante 2, un imán 3 y un pistón 4, ya es conocido por los expertos en la materia; dicho de otro modo, ya se ha dado a conocer en documentos de la técnica anterior.

35 El conjunto de oscilación resonante del compresor lineal 1 está dispuesto en el interior del cuerpo intermedio 5, que comprende preferentemente un cuerpo que es similar al objetivo descrito en la Patente brasileña BRPI1005184; dicho de otro modo, tiene como mínimo una superficie flexible axialmente 51.

40 La fijación entre el conjunto de oscilación resonante (especialmente, el resorte resonante 2) y el cuerpo intermedio 5 es el resultado de la conexión (soportada mediante un medio de fijación 8) de la superficie flexible axialmente 51, del cuerpo intermedio 5, a la región de fijación del punto neutro del resorte resonante 2. Este tipo de fijación permite que todo el conjunto de oscilación resonante presente un determinado grado de movimiento axial.

45 El compresor lineal 1 incluye además dos resortes planos 6 (o incluso conjuntos o resortes de ballesta análogos a dichos resortes 6), que están compuestos fundamentalmente por una parte externa 61, estructuras de unión 62 y una parte interna 63. Preferentemente, las partes externa 61 e interna 63 están definidas por anillos circunferenciales que tienen dimensiones que son análogas a las dimensiones de los extremos 52 respectivos del elemento intermedio 5 y a los elementos de fijación (no detallados) del imán 3 y el pistón 4.

50 En este sentido, la parte externa 61 de cada resorte plano 6 está fijada a uno de los extremos 52 del elemento intermedio 5, preferentemente, por medio de un resellado mecánico.

La parte interna 63 de cada resorte plano 6 está fijada o a los elementos de fijación del imán 3 o a los elementos de fijación del pistón 4.

55 En particular, las estructuras de unión 62 tienen el objetivo de conectar la parte externa 61 a la parte interna 63.

El compresor lineal 1 está compuesto además por una cubierta 7, que comprende (fundamentalmente) un tubo dedicado para colocar el elemento intermedio 5.

60 Teniendo en cuenta el punto de vista conceptual, la mayoría de tales características constructivas ya están definidas en las Patentes brasileñas (también propiedad del presente solicitante) BRPI0601645 y BRP11005184.

65 Según la presente invención, la disposición de componentes que componen un compresor lineal proporciona la fijación física entre superficies flexibles axialmente 51 del elemento intermedio 5 y la región de fijación de punto neutro 21 del resorte resonante 2 por medio de como mínimo un medio de fijación 8 (preferiblemente, un perno). En este caso, las superficies flexibles axialmente 51 del elemento intermedio 5 están alineadas, de manera radial, con el punto neutro 21 del resorte resonante 2.

5 Además, y también según la presente invención, la disposición de componentes que componen un compresor lineal proporciona la fijación mecánica de un resorte plano 6 (o resortes de ballesta planos) y los extremos 52 de un elemento intermedio 5. En este caso, una de las estructuras de unión 62 de un resorte plano 6 (o resortes de ballesta planos) está alineada axialmente con un medio de fijación 8, y, por consiguiente, alineada con la región de fijación del punto neutro 21 del resorte resonante 2 y con las superficies flexibles axialmente 51 del elemento intermedio 5.

10 Tras considerar la alineación axial de la estructura de unión 62 de un resorte plano 6 con un medio de fijación 8, las fuerzas transmitidas a la cubierta 7 a través de las patas de los resortes planos 6 tendrá una posición angular fija y, por consiguiente, la vibración producida por dichas fuerzas presentará una variabilidad menor.

15 La falta de la alineación axial también puede dar como resultado una concurrencia (coincidencia) entre las frecuencias de algunos modos de vibración y algunos armónicos de funcionamiento, dando como resultado el incremento de la vibración del compresor 1, o incluso su no funcionamiento.

20 Lo anteriormente mencionado se refiere a un ejemplo de una realización preferente. Por tanto, se debe observar que el alcance de la invención incluye otras modificaciones posibles, estando restringidas únicamente por el contenido de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de componentes de un compresor lineal (1), en la que dicho compresor lineal está compuesto por como mínimo un mecanismo de oscilación resonante que comprende como mínimo un resorte resonante (2) que define como mínimo una región de fijación de punto neutro (21), como mínimo un imán (3) y como mínimo un pistón (4); como mínimo un elemento intermedio (5) que define una superficie flexible axialmente (51); como mínimo un resorte plano (6) que define como mínimo una estructura de unión (62); como mínimo una cubierta (7); y como mínimo un medio de fijación (8); en la que
- 10 el resorte resonante (2), el imán (3) y el pistón (4) están dispuestos en el interior de dicho como mínimo un elemento intermedio (5),
- como mínimo una superficie flexible axialmente (51) del elemento intermedio (5) está fijada físicamente a como mínimo una región del punto neutro (21) del resorte resonante (2) por medio de un medio de fijación (8), estando dispuesto dicho como mínimo un elemento intermedio dentro de la como mínimo una cubierta (7);
- 15 el como mínimo un resorte plano (6) está fijado mecánicamente a como mínimo uno de los extremos (52) del elemento intermedio (5);
- la superficie flexible axialmente (51) del como mínimo un elemento intermedio (5) está alineada, de manera radial, con como mínimo una región de fijación del punto neutro (21) del resorte resonante (2),
- estando caracterizada la disposición por que:**
- 20 como mínimo una estructura de unión (62) de como mínimo un resorte plano (6) está alineada axialmente con como mínimo un medio de fijación (8), y, por consiguiente, está alineada con la región de fijación del punto neutro (21) del resorte resonante (2) y con las superficies flexibles axialmente (51) del elemento intermedio (5).
- 25 2. Disposición de componentes de un compresor lineal, según la reivindicación 1, **caracterizada por que** proporciona como mínimo dos fijaciones físicas entre las superficies flexibles axialmente (51) del elemento intermedio (5) y el como mínimo un punto neutro (21) del resorte resonante (2).
- 30 3. Disposición de componentes de un compresor lineal, según la reivindicación 1, **caracterizada por que** cada extremo (52) del elemento intermedio (5) proporciona la fijación mecánica de como mínimo un resorte plano (6).
4. Disposición de componentes de un compresor lineal, según la reivindicación 1 o 3, **caracterizada por que** dichos resortes planos (6) dispuestos en los extremos (52) del elemento intermedio (5) tienen sus estructuras de unión (62) alineadas axialmente.

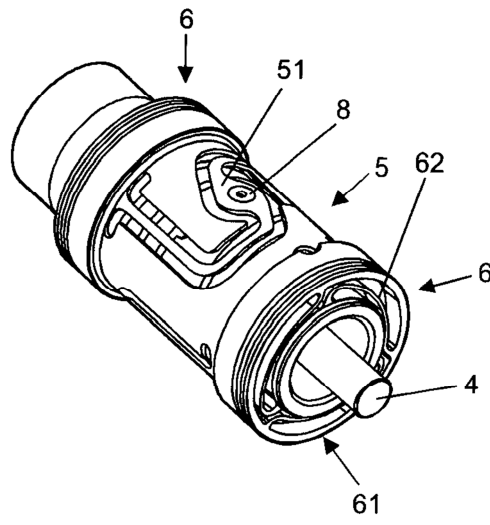


FIG. 1

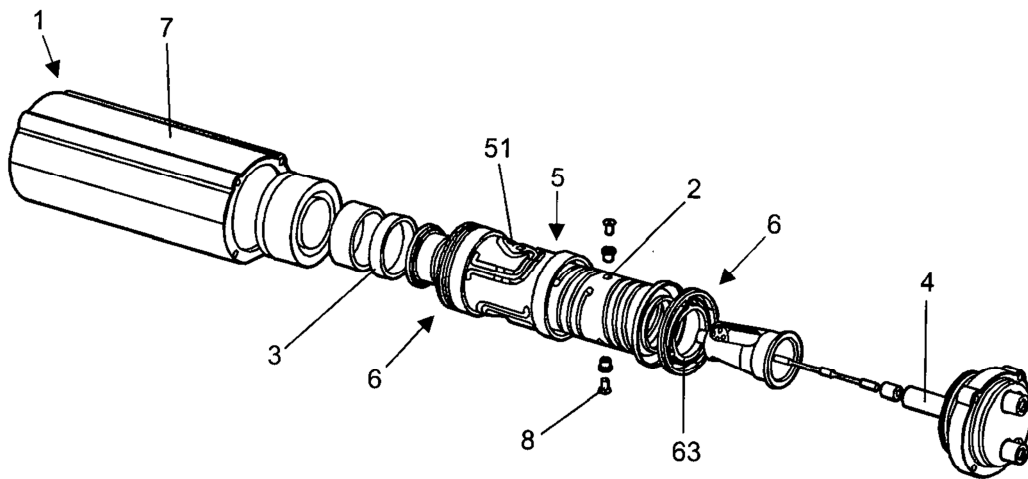


FIG. 2.1

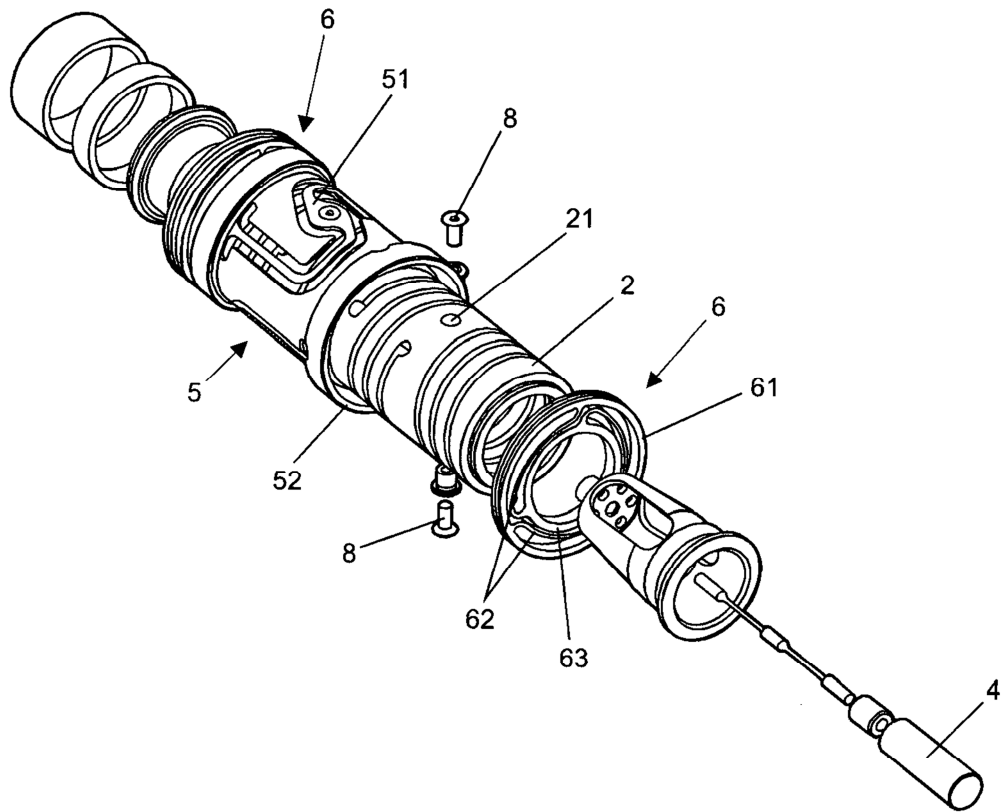


FIG. 2.2

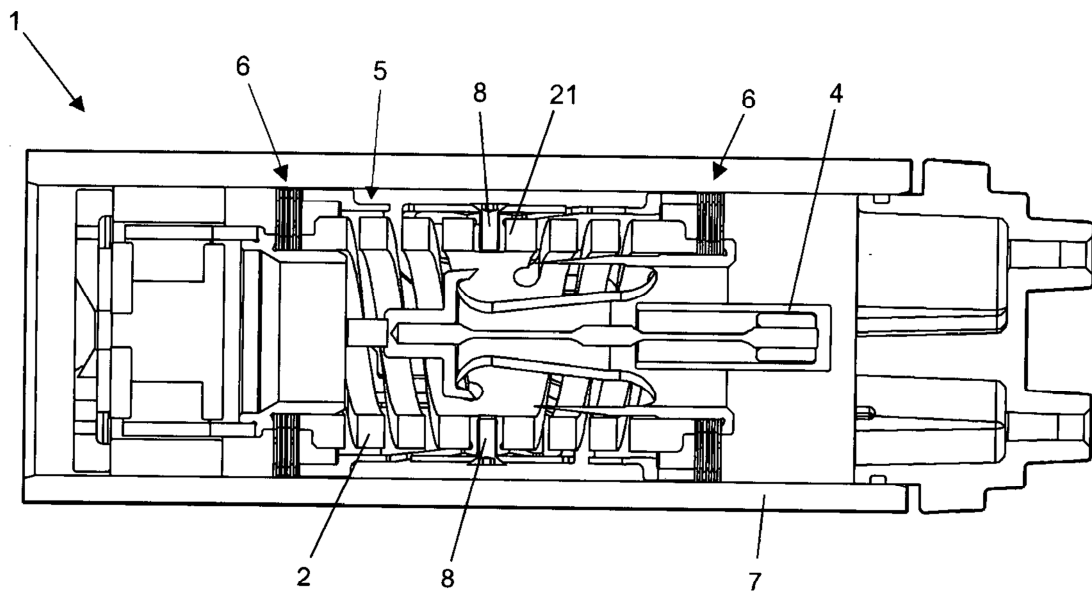


FIG. 3.1

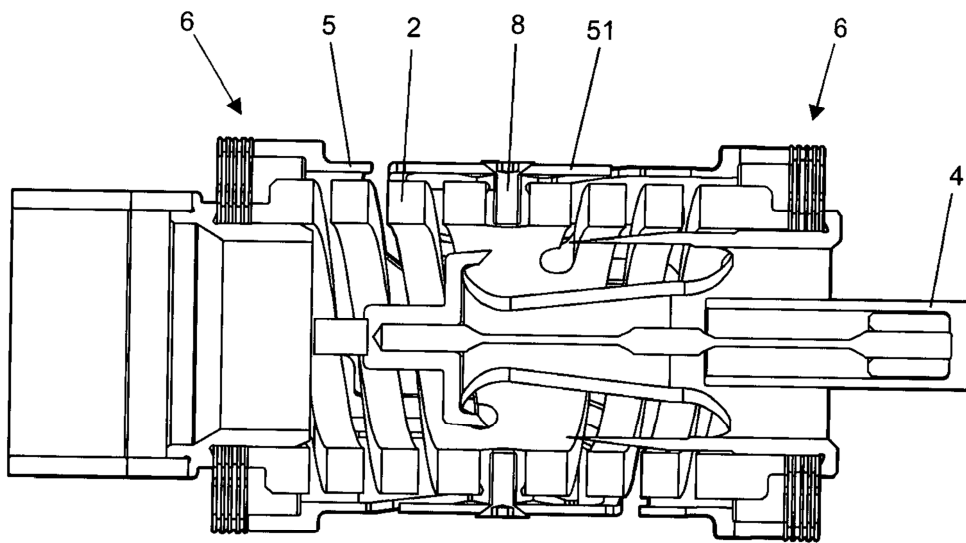


FIG. 3.2

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.

5

Documentos de patentes citados en la descripción

• BR 1005184

• BR 0601645