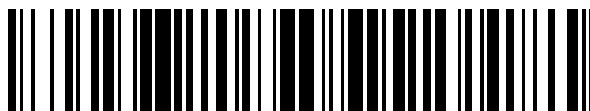


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 870**

51 Int. Cl.:

F01C 21/02 (2006.01)

F04C 18/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2009** **PCT/BE2009/000025**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2009** **WO09143589**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2009** **E 09753353 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016** **EP 2279333**

54 Título: **Elemento compresor de tornillo inyectado con fluido**

30 Prioridad:

26.05.2008 BE 200800289

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

23.12.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PAUWELS, RAPHAËL HENRI MARIA y
ERNENS, PHILIPPE ALPHONSE LOUIS**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 594 870 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

Elemento compresor de tornillo inyectado con fluido

- 5 [0001] La presente invención se refiere a un elemento compresor de tipo tornillo inyectado con fluido que comprende dos rotores cooperativos que están montados sobre cojinetes en un alojamiento, donde este alojamiento confina una cámara de rotor en la que están situados los rotores y donde un circuito de fluido para la inyección de un fluido descarga.
- 10 [0002] Los elementos compresores tipo tornillo inyectados con fluido se conocen generalmente y funcionan según el principio conocido por el cual el volumen de las cámaras de compresión que se forman entre los dientes de los respectivos rotores que se engranan entre sí disminuye gradualmente mientras los rotores están en rotación.
- 15 [0003] Después de una cierta rotación de los rotores, una de las cámaras de compresión que se forma entre los rotores es conectada a la salida del elemento compresor de tipo tornillo.
- 20 [0004] Los elementos compresores de tipo tornillo inyectados con aceite ya se conocen actualmente por lo cual, para la lubricación, enfriamiento y sellado de los rotores, aceite con una viscosidad cinemática relativamente alta de 30 a 70 cSt ($= 3,10^{-6}$ a $7,10^{-6}$ m²/s) a 40°C según la ISO 46 es inyectado en la cámara de compresión.
- 25 [0005] El buen funcionamiento de tales elementos compresores de tipo tornillo inyectados con aceite requiere el uso de cojinetes de rodillos radiales y/o radiales/axiales en cada lado de ambos rotores, de modo que dichos rotores se pueden montar de una manera rotativa de forma que la fricción entre los rotores y el alojamiento esté restringido.
- 30 [0006] Por cojinetes de rodillos, los denominados cojinetes antifricción, se entienden cojinetes que están provistos de elementos de rodillo que pueden estar formados de varias maneras, tal como en forma de bolas, rodillos cónicos, conos, cilindros, agujas o similares.
- 35 [0007] La presencia de tales cojinetes de rodillos radiales o radiales/axiales es requerida entre otros para absorber las fuerzas radiales ejercidas en los rotores durante la compresión, al igual que las fuerzas que se ejercen en dichos rotores por el accionamiento, por ejemplo en forma de engranajes, correas o cadenas. Dichos cojinetes de rodillos también garantizan que la transmisión de las vibraciones desde los rotores al alojamiento está limitada, lo que es bueno para ampliar la vida útil del compresor y también para limitar cualquier ruido molesto.
- 40 [0008] Una desventaja de tales elementos compresores tipo tornillo conocidos es que tales cojinetes de rodillos son normalmente costosos y relativamente difíciles de montar durante el ensamblaje del elemento compresor tipo tornillo.
- 45 [0009] Los elementos compresores inyectados con agua se conocen también, por lo cual, en vez de aceite, se inyecta agua en la cámara de compresión con el mismo fin, es decir, para proporcionar enfriamiento, lubricación y sellado.
- 50 [0010] Con este tipo de elementos compresores tipo tornillo inyectados con agua, los rotores se montan radialmente sobre cojinetes con manguetas de eje en cada lado del alojamiento mediante cojinetes deslizantes lubricados con agua que comprenden un casquillo resistente a la corrosión, por ejemplo hecho de grafito, este casquillo se extiende entre las manguetas de eje respectivas de los rotores de una parte, y el alojamiento del elemento compresor de otra.
- 55 [0011] Una desventaja de tales elementos compresores inyectados con agua es que tales cojinetes deslizantes lubricados con agua son normalmente costosos dado que el casquillo mencionado siempre está hecho de un material relativamente costoso y dado que dichos cojinetes requieren una alta tolerancia de fabricación del casquillo.
- 60 [0012] Otra desventaja de tales elementos compresores tipo tornillo inyectados con agua es que frecuentemente tienen un alojamiento relativamente complejo debido a la presencia de diferentes canales de inyección para inyectar el agua en la cámara de compresión y en los cojinetes deslizantes.
- 65 [0013] Una desventaja adicional de los elementos compresores tipo tornillo inyectados con agua conocidos es que el juego de los rotores en el alojamiento es relativamente amplio, como resultado de lo cual pérdidas por fuga se producen en la cámara de compresión entre los rotores mutuos y entre los rotores y la pared de la cámara de rotor, estas pérdidas por fuga son parcialmente absorbidas por el fluido inyectado.
- [0014] La presente invención pretende remediar una o más de las desventajas anteriormente mencionadas y otras.
- [0015] Con este fin, la invención se refiere a un elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido que comprende dos rotores cooperativos que están montados radial y axialmente con cojinetes en un alojamiento, por lo cual este alojamiento confina una cámara de rotor en la que están situados los rotores y donde un circuito de fluido para la inyección de un fluido descarga, por lo cual este elemento compresor tipo tornillo tiene la característica específica de

que el cojinete radial de al menos un rotor se realiza por el contacto directo del rotor en cuestión con la parte de la pared del alojamiento opuesta al perímetro radial del rotor en cuestión y/o por la cooperación con el otro rotor y por como máximo un cojinete radial adicional que comprende disposiciones para restringir cualquier fricción entre los rotores mutuos (2 y 3), donde dichas disposiciones para la restricción de cualquier fricción comprenden un revestimiento duro, casi libre de fricción que está provisto sobre al menos una cara final de al menos uno de los rotores (2 y 3).

[0016] El mencionado como máximo un cojinete adicional puede consistir en un cojinete de rodillos o un cojinete deslizante.

[0017] Una ventaja de tal elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la invención es que, como el cojinete radial de al menos un rotor está realizado por el alojamiento y/o la cooperación con el otro rotor, dicho al menos un rotor está libre de cojinetes radiales en al menos un extremo de rotor axial, de manera que tal elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido puede hacerse más barato, más simple y más compacto que los elementos compresores tipo tornillo inyectados con aceite convencionales, por lo cual ambos rotores están provistos de cojinetes de rodillos radiales o radiales/axiales en cada lado.

[0018] Tal elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la invención se puede realizar también de forma más simple y más barata que los elementos compresores tipo tornillo inyectados de agua conocidos, cuyos rotores están provistos de cojinetes deslizantes radiales en cada lado, ya que se deben proporcionar considerablemente menos canales de lubricación en el alojamiento que en tales elementos compresores tipo tornillo inyectados con agua.

[0019] Otra ventaja de un elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la invención es que se evita una mala alineación de los rotores durante el montaje, ya que al menos un rotor está montado radialmente con cojinetes por el alojamiento y/o por la cooperación con el otro rotor.

[0020] Preferiblemente, al menos uno de los rotores mencionados está totalmente libre de cualquier cojinete radial adicional, y el cojinete radial de este al menos un rotor está exclusivamente realizado por el alojamiento y/o la cooperación con el otro rotor.

[0021] Esto es ventajoso por el hecho de que el elemento compresor tipo tornillo se simplifica aún más, mientras que los costes de producción y de materiales se reducen aún más.

[0022] Según una característica preferida de la invención, el elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido también comprende disposiciones para limitar cualquier fricción entre los rotores mutuos y/o entre los rotores y el alojamiento.

[0023] Una ventaja de la misma es que el elemento compresor tipo tornillo tiene una mejor eficiencia que los elementos compresores tipo tornillo convencionales y que la transmisión de las vibraciones desde los rotores al alojamiento se restringen además, lo que reduce la emisión vibro-acústica y aumenta la vida útil del elemento compresor tipo tornillo.

[0024] Para explicar mejor las características de la invención, las siguientes formas de realización preferidas de un elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la invención son descritas a modo de ejemplo solo sin ser limitativas en manera alguna, con referencia a la figura anexa que representa esquemáticamente una sección de un elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la invención.

[0025] El elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido que se representa en la figura principalmente consiste en un alojamiento 1 y dos rotores cooperativos, es decir un rotor hembra 2 y un rotor macho 3 provistos en dicho alojamiento 1.

[0026] El alojamiento 1 incluye una cámara de rotor 4 que está provista en un lado, llamado el lado de entrada, con una entrada 5 con una abertura de entrada para el gas que se va a comprimir y por en el otro lado, llamado el lado de salida, con una salida 6 para el gas comprimido y el fluido inyectado.

[0027] Sobre esta salida 6 se conecta una línea de salida 7 que finaliza en un separador de fluido 8 en el que se abre una línea de descarga 9 para el gas comprimido en la parte superior y sobre la que se conecta una línea de fluido 10 en la parte inferior para llevar de vuelta el fluido separado a la cámara de rotor 4 donde dicha línea de fluido 10 se abre vía las aberturas 10A y 10B.

[0028] El separador de fluido 8 y la línea de fluido 10 son parte de un circuito de fluido 11. Dado que una presión relativamente alta, es decir la presión de salida, prevalece en la línea de salida 7 durante el funcionamiento normal del elemento compresor tipo tornillo, esta presión de salida también prevalecerá más o menos en el separador de fluido 8, y la línea de fluido 10 formará una parte del circuito de fluido 11 donde la presión predominante es prácticamente la misma que la presión de salida del elemento compresor tipo tornillo.

[0029] El rotor hembra 2 comprende un cuerpo helicoidal 12 que, en el ejemplo dado, está provisto en la cámara de rotor 4 sin ninguna mangueta de eje ni cojinetes adicionales, de manera que se pueda rotar directamente, mientras que el rotor macho 3 tiene un cuerpo helicoidal 13 y, en este caso, dos manguetas de eje 14 y 15 con las que dicho rotor macho está montado sobre cojinetes en el alojamiento 1 mediante dos cojinetes 16 y 17 que se extienden cada uno alrededor de una mangueta de eje 14, 15 respectivamente.

[0030] Según la invención, el cojinete radial de al menos un rotor se realiza por el contacto, en particular más específicamente el contacto directo del rotor en cuestión con la parte de la pared del alojamiento 1 opuesto al perímetro radial del rotor en cuestión y/o la cooperación con el otro rotor y por como máximo un cojinete radial adicional, por lo cual este cojinete radial puede consistir en uno cojinete de rodillo o un cojinete deslizante.

[0031] En el ejemplo de la figura, el cojinete del rotor hembra 2 está exclusivamente realizado por el alojamiento 1 y la cooperación con el rotor macho 3, sin que este rotor hembra esté provisto de cojinetes radiales adicionales.

[0032] En particular, dicho rotor hembra 2 está libre de manguetas de eje montadas con cojinetes, y el cojinete radial está exclusivamente garantizado por el contacto directo del rotor 2 en cuestión con la parte de la pared del alojamiento 1 opuesta al perímetro radial del rotor 2 en cuestión y la cooperación con el rotor macho 3, y así sin que se requiera ningún cojinete radial adicional, mientras que el cojinete axial del rotor hembra 2 está exclusivamente garantizado por el contacto entre una cara final del rotor hembra 2 en cuestión y la parte opuesta de la pared del alojamiento 1, sin que sea necesario ningún cojinete axial adicional.

[0033] El elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la invención está preferiblemente provisto de medios para limitar el juego axial en el lado de salida entre los rotores 2 y 3 y el alojamiento 1.

[0034] Para ese fin, al otro lado del extremo alejado de corte transversal de la mangueta de eje 14 en el lado de entrada del elemento compresor se forma una cámara cerrada 19 en una parte terminal 18 del alojamiento 1 en este caso, que está conectada a la línea de fluido 10 vía una derivación 20, y así a la parte del circuito de fluido 11 donde una presión inferior que la presión de salida prevalece, de manera que, mientras el elemento compresor está operativo, una presión será ejercida en el extremo alejado de corte transversal de dicha mangueta de eje 14.

[0035] De forma análoga, una cámara cerrada 21 se forma en la parte terminal 18 del alojamiento 1, opuesta al extremo de corte transversal del cuerpo 12 del rotor hembra 2 en el lado de entrada del elemento compresor, esta cámara 21 está conectada a la línea de fluido 10 vía una derivación 22, y así a la parte del circuito de fluido 11 donde prevalece una presión que es prácticamente igual a la presión de salida, de manera que, mientras el elemento compresor está operativo, una presión será ejercida en este extremo de corte transversal del rotor 2 también.

[0036] En el ejemplo dado, la mangueta de eje 15 del rotor macho 3 se extiende hacia afuera del alojamiento 1 donde se puede acoplar a un accionamiento tal como un motor o similar, no representado en la figura 1.

[0037] El rotor hembra 2 en este caso no está conectado a dicho accionamiento, pero está directamente accionado por el rotor macho 3.

[0038] Según la invención, sin embargo, también es posible proporcionar solo el rotor hembra 2 con una mangueta de eje que se extiende hacia afuera del alojamiento 1 y que está acoplada a un accionamiento, de manera que el rotor macho 3 sea accionado por el rotor hembra 2.

[0039] Según una característica preferida de la invención, el elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido comprende disposiciones para limitar cualquier fricción entre los rotores mutuos 2 y 3 y entre los rotores 2 y 3 y el alojamiento 1, estas disposiciones, según un aspecto preferido de la invención, contienen un revestimiento duro, prácticamente libre de fricción proporcionado sobre al menos una parte de la superficie de uno o ambos rotores 2 y 3 y/o al menos una parte de la pared del alojamiento 1.

[0040] En particular, el revestimiento mencionado puede estar provisto sobre al menos una parte de una o más de las siguientes superficies:

- una cara final de al menos uno de los rotores 2 y 3;
- una superficie de contacto de al menos uno de los rotores 2 y 3, por lo cual por una "superficie de contacto" se entiende una colección de puntos sobre la superficie de un rotor, dichos puntos, mientras el elemento compresor tipo tornillo está operativo, hacen contacto con el rotor que coopera con el último;
- una parte de la pared del alojamiento 1 opuesta a una cara final anteriormente mencionada de un rotor 2 o 3;
- una parte de la pared del alojamiento 1 opuesta al perímetro radial de un rotor anteriormente mencionado 2 o 3.

[0041] El revestimiento mencionado puede consistir, por ejemplo, en lo que se denomina un revestimiento de "carbono tipo diamante" (revestimiento DLC), pero también se puede hacer en forma de otro revestimiento tal como un revestimiento de "carbono casi sin fricción" (revestimiento NFC), un revestimiento cerámico, un revestimiento metálico, un revestimiento de polímero o similar.

[0042] Los revestimientos mencionados pueden estar o no dopados con micro partículas y/o nano partículas de tipos de productos de relleno duros y/o lubricantes.

[0043] Según un aspecto especial de la invención, el fluido que se inyecta en la cámara de rotor 4 vía las aberturas 10A e 10B consiste en un líquido de enfriamiento con una viscosidad muy baja (por ejemplo un aceite mineral), o en otras palabras, un líquido de enfriamiento cuya viscosidad cinemática es considerablemente inferior a 40°C que la de los presentes compresores inyectados con aceite ($6,10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$), este líquido, en cooperación con el revestimiento mencionado, provoca un efecto tribológico entre los rotores mutuos 2 y 3 y/o entre los rotores 2 y 3 y el alojamiento 1, de modo que, a pesar de la muy baja viscosidad, se obtiene sin embargo un efecto lubricante y de sellado durante cada condición operativa del elemento compresor tipo tornillo.

[0044] Consecuentemente, el fluido inyectado debe solo consistir en un líquido de enfriamiento y no debe tener ninguna cualidad de sellado o lubricación como tal.

[0045] Gracias a una aplicación apropiada de las disposiciones para la restricción de cualquier fricción entre los rotores 2 y 3, y entre los rotores 2 y 3 y el alojamiento 1, que en este caso significa un dimensionamiento apropiado de las partes recubiertas y la aplicación de la combinación apropiada de revestimiento y líquido de enfriamiento, al menos uno de los rotores 2 y/o 3 en al menos un extremo de rotor axial estará libre de cojinetes radiales, y en particular en al menos un extremo de rotor axial estará libre de una mangueta de eje 14-15.

[0046] Otra medida adicional preferida para reducir cualquier fricción entre los rotores mutuos 2 y 3 y entre los rotores 2 y 3 y el alojamiento 1 consiste en la característica de que uno o ambos rotores y/o la pared del alojamiento 1 dispone de un relieve sobre al menos una parte de su superficie para aportar una morfología con comportamiento prácticamente libre de fricción.

[0047] Para este fin, se puede quemar una textura en la superficie en cuestión mediante un láser, la superficie en cuestión se puede procesar mediante chorro de arena, afilado, pulido o amolado o cualquiera otra técnica de tratamiento de superficie cualquiera que sea.

[0048] Tal relieve se proporciona preferiblemente al menos en las superficies que están libres de cualquier revestimiento, pero no es estrictamente necesario según la invención y, consecuentemente, tal revestimiento también puede ser provisto en una superficie que sea recubierta después con un revestimiento prácticamente libre de fricción mencionado anteriormente.

[0049] En particular, el relieve mencionado puede estar provisto en al menos una parte de una o más de las siguientes superficies:

- una cara final de al menos uno de los rotores 2 y 3;
- una superficie de contacto de al menos uno de los rotores 2 y 3;
- una parte de la pared del alojamiento 1 opuesta a una cara final anteriormente mencionada de un rotor 2 o 3;
- una parte de la pared del alojamiento 1 opuesta al perímetro radial de un rotor mencionado 2 o 3.

[0050] El contacto prácticamente libre de fricción entre las superficies tribológicas mencionadas y la distribución de la carga del cojinete sobre un área considerablemente mayor que en el caso de por ejemplo cojinetes de rodillos llevará a una reducción considerable de la transferencia de cargas máximas en el alojamiento 1. Una reducción considerable de la emisión de ruido vibro-acústico del elemento compresor tipo tornillo se obtiene además de este modo.

[0051] Gracias a la presencia de las cámaras 19 y 21, una presión axial se crea en el lado de entrada en el extremo alejado de corte transversal de la mangueta de eje 14 y la cara final del rotor hembra 2 respectivamente, esta presión contrarresta las fuerzas axiales que se ejercen en los rotores 2 y 3 por el gas comprimido.

[0052] La invención no está restringida en modo alguno a las formas de realización descritas a modo de ejemplo y representada en los dibujos anexos; al contrario, tal elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido puede hacerse con cualquier tipo de forma y dimensiones quedando aún dentro del campo de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido que comprende dos rotores cooperativos (2 y 3) que están montados sobre cojinetes radial y axialmente en un alojamiento (1), por lo cual este alojamiento confina una cámara de rotor (4) donde los rotores (2 y 3) están situados y donde un circuito de fluido (11) para la inyección de un fluido desemboca, **caracterizado por el hecho de que** el cojinete radial de al menos un rotor se realiza por el contacto del rotor en cuestión con la parte de la pared del alojamiento opuesto al perímetro radial del rotor en cuestión y/o la cooperación con el otro rotor y por como máximo un cojinete radial adicional y **por el hecho de que** comprende disposiciones para limitar cualquier fricción entre los rotores mutuos (2 y 3), donde dichas disposiciones para la restricción de cualquier fricción comprenden un revestimiento duro, casi libre de fricción que es provisto sobre al menos una cara final de al menos uno de los rotores (2 y 3).
2. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** al menos uno de los rotores mencionados (2 y/o 3) está libre de cojinetes radiales adicionales.
3. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por el hecho de que** el cojinete axial de al menos un rotor se realiza exclusivamente por el contacto entre una cara final del rotor en cuestión (2 y/o 3) y la parte opuesta de la pared del alojamiento (1), sin que sea necesario ningún cojinete axial adicional.
4. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** al menos un rotor (2 y/o 3) en al menos una o en ambas extremidades de rotor axial está libre de una mangueta de eje (14-15) montada sobre cojinetes.
5. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** comprende además disposiciones para limitar cualquier fricción entre los rotores (2 y 3) y el alojamiento (1).
6. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 5, **caracterizado por el hecho de que** las disposiciones mencionadas para la restricción de cualquier fricción comprenden un revestimiento duro, casi libre de fricción que se proporciona sobre al menos una parte de la superficie de uno o ambos rotores (2 y/o 3) y/o al menos una parte de la pared del alojamiento (1).
7. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** el revestimiento mencionado consiste en un revestimiento DLC, un revestimiento NFC, un revestimiento cerámico, un revestimiento metálico o un revestimiento polimérico.
8. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 6 o 7, **caracterizado por el hecho de que** el revestimiento mencionado se proporciona sobre al menos una parte de una o más de las siguientes superficies:
 - una superficie de contacto de al menos uno de los rotores (2 y 3);
 - una parte de la pared del alojamiento (1) opuesta a una cara final anteriormente mencionada de un rotor (2 y/o 3);
 - una parte de la pared del alojamiento (1) opuesta al perímetro radial de un rotor anteriormente mencionado (2 y/o 3).
9. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por el hecho de que** la viscosidad cinemática del fluido anteriormente mencionado a 40°C es inferior a la de los compresores actuales inyectados con aceite ($6,10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$).
10. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 6, **caracterizado por el hecho de que** el fluido anteriormente mencionado se selecciona de manera que, en comparación con el revestimiento mencionado, produzca un efecto tribológico, de manera que se obtiene un contacto prácticamente libre de fricción entre los rotores mutuos (2 y 3) y/o entre los rotores (2 y 3) y el alojamiento (1).
11. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 5, **caracterizado por el hecho de que** uno o ambos rotores (2 y/o 3) y/o la pared de la cámara de rotor (4) dispone de un relieve sobre al menos una parte de su superficie para proporcionar una morfología con comportamiento casi sin fricción.
12. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 11, **caracterizado por el hecho de que** el relieve mencionado está formado por un textura que ha sido quemada a láser en la superficie en cuestión, o que se ha provisto mediante chorro de arena, afilado, pulido o amolado o similar o por medio de métodos químicos.
13. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por el hecho de que** el relieve mencionado está provisto sobre al menos una parte de una o más de las siguientes

superficies: una cara final de al menos uno de los rotores (2 y/o 3); una superficie de contacto de al menos uno de los rotores (2 y/o 3); una parte de la pared del alojamiento (1) opuesta a una cara final anteriormente mencionada de un rotor (2 y/o 3); una parte de la pared del alojamiento (1) opuesta al perímetro radial de un rotor anteriormente mencionado (2 y/o 3).

5 14. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** está provisto con medios para limitar el juego entre los rotores (2 y 3) y el alojamiento (1), estos medios comprenden una cámara (19, 21) proporcionada sobre el lado de entrada del elemento compresor tipo tornillo, opuesta a una cara final de un cuerpo de rotor (12) y/o opuesta a un extremo alejado de corte transversal de una
10 mangueta de eje (14) de un rotor (3).

15. Elemento compresor tipo tornillo inyectado con fluido según la reivindicación 14, **caracterizado por el hecho de que** la cámara mencionada (19 y/o 21) está conectada a una línea de fluido (10) vía una derivación (20, 22 respectivamente), esta línea de fluido (10) está conectada a un separador de fluido (8) en la línea de salida (7) del
15 elemento compresor tipo tornillo.

