

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 933 182**

51 Int. Cl.:

F01M 1/12 (2006.01)
F16N 7/40 (2006.01)
F04C 18/16 (2006.01)
F04C 29/02 (2006.01)
F04C 28/08 (2006.01)
F01M 1/02 (2006.01)
F04C 14/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2018 PCT/IB2018/055280**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2019 WO19043470**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2018 E 18749566 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2022 EP 3676482**

54 Título: **Máquina provista de una bomba de aceite y un método para poner en marcha dicha máquina**

30 Prioridad:

29.08.2017 US 201762551323 P
12.03.2018 BE 201805151

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.02.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MEEUSEN, WIM y
ROSKAM, EDWIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 933 182 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

Máquina provista de una bomba de aceite y un método para poner en marcha dicha máquina

5 La presente invención se refiere a una máquina provista de una bomba de aceite.

Se sabe que la maquinaria rotativa de alta velocidad, como por ejemplo, los compresores de tornillo sin aceite, los soplantes (de tornillo) sin aceite o los turbocompresores sin aceite, utilizan a menudo cojinetes de bolas y engranajes.

10 A altas velocidades, estos cojinetes y engranajes requieren una lubricación con aceite bien dosificado: no demasiado aceite, que provocaría pérdidas hidráulicas e incluso sobrecalentamiento, pero tampoco muy poco, lo que provocaría una mala lubricación y un sobrecalentamiento.

15 Por esta razón, se utiliza la lubricación por chorro de aceite, en donde se utilizan boquillas con un orificio muy preciso que se dirige al lugar exacto donde se necesita la lubricación.

La ubicación en cuestión es la pista de carreras para rodamientos de bolas, y el engrane de engranajes para engranajes.

20 Las boquillas deben estar provistas de aceite que haya sido filtrado y enfriado y se suministre a la presión adecuada. Para este propósito, a menudo se proporciona un circuito de aceite en la máquina, que normalmente comprende un depósito de aceite, una bomba de aceite, un enfriador de aceite, un filtro de aceite y tuberías de interconexión que pueden o no estar integradas en otras partes de la máquina. A menudo también se proporcionan válvulas de presión mínima, derivaciones, sensores de presión de aceite y sensores de temperatura.

25 Dicha bomba de aceite juega un papel crítico: si se suministra aceite insuficiente a tiempo a las boquillas, una mala lubricación puede resultar en daño o falla de los cojinetes y/o engranajes.

Es posible utilizar una bomba de aceite accionada por un motor independiente.

30 La ventaja de esto es que la bomba de aceite se puede controlar, pero la desventaja es que se requiere un motor y una unidad de control o dirección separados.

Esto no solo es más costoso, sino que también aumenta el tamaño de la máquina e implica componentes adicionales que necesitan mantenimiento y pueden fallar.

35 Por lo tanto, es muy interesante utilizar el motor que acciona el elemento de la máquina para accionar también la bomba de aceite. Esto garantiza que la bomba de aceite funcionará, siempre que la máquina esté funcionando.

40 Las bombas de aceite adecuadas son bombas de engranajes, bombas de engranajes internos, tales como bombas de gerotores y bombas de paletas rotativas.

El documento US 3.995.978 describe una bomba gerotor.

45 Dichas bombas se pueden diseñar para bombear la cantidad correcta de aceite cuando se accionan a la velocidad del motor que acciona el elemento de la máquina, eligiendo un ancho de bomba adecuado y/o el número de dientes o paletas, lo que permite montar la bomba de aceite directamente sobre el eje del motor dando como resultado una máquina muy compacta, robusta, eficiente y rentable.

50 Sin embargo, una desventaja de una instalación de este tipo en donde la bomba de aceite se instala directamente en el eje del motor es el hecho de que la bomba de aceite debe instalarse bastante alta en la máquina y, por lo tanto, se encuentra elevada con respecto al depósito de aceite.

Esto significa que, en el arranque, la bomba de aceite primero debe evacuar el aire del tubo de succión que lo conecta con el depósito de aceite y posteriormente, debe aspirar y bombear el aceite del depósito.

55 Esto funciona mejor si ya hay algo de aceite presente en la bomba de aceite, de modo que cuando la bomba de aceite se pone en marcha, este aceite salpica y ayuda a sellar los espacios en la bomba de inmediato, optimizando la potencia de succión de la bomba de aceite.

60 Por lo tanto, durante el montaje de la bomba de aceite, a menudo se aplica una pequeña cantidad de aceite a la bomba de aceite.

Sin embargo, cuando la bomba se pone en marcha por primera vez mucho tiempo después de su montaje, esta cantidad inicial de aceite puede haberse evaporado parcial o totalmente y, por lo tanto, ya no es suficiente para poner en marcha la bomba de aceite correctamente.

65

El documento US 3.859.013 describe una bomba de aceite, en donde se proporciona una especie de estructura similar a un sifón en la tubería de entrada entre la bomba de aceite y el depósito de aceite, que asegura que una pequeña cantidad de aceite quede atrapada en la tubería de entrada cerca del depósito de aceite. Sin embargo, cuando arranca, la bomba de aceite aún necesita aspirar una gran cantidad de aire antes de que el aceite pueda ser succionado por el sifón.

El documento US2003059326 describe un compresor de tornillo con una bomba de aceite.

El objeto de la presente invención es proporcionar una solución a al menos una de las desventajas antes mencionadas, y otras.

El objeto de la presente invención es una máquina que se encuentra provista de un elemento de la máquina y una bomba de aceite y un motor para accionar el elemento de la máquina y la bomba de aceite, estando la bomba de aceite provista de un eje con un rotor, por lo que la bomba de aceite se proporciona para bombear aceite desde un depósito de aceite a través de un canal de entrada a boquillas que conducen al motor y/o al elemento de la máquina para lubricar y/o enfriar uno o más cojinetes u otras partes de la máquina, caracterizado porque en el canal de entrada, cerca de la bomba de aceite se prevé un dique que es superior a la altura del eje central del eje de la bomba de aceite, menos el diámetro menor del rotor de la bomba de aceite, dividido entre dos.

Una ventaja es que esto garantiza que, una vez parada la máquina, quede una cantidad considerable de aceite en la bomba de aceite y en el canal de entrada entre la bomba de aceite y el dique para que la cavidad interna completa de la bomba de aceite se pueda humedecer con aceite cuando la máquina se (re)arranca, y para que la potencia de succión de la bomba de aceite sea inmediatamente muy alta.

De esta manera, el flujo de aceite se iniciará de forma rápida y suave al (re)arrancar la máquina.

De acuerdo con la invención la altura del dique es menor que la altura del eje central del eje de la bomba de aceite, menos el diámetro del eje de la bomba de aceite, dividido entre dos.

Esto evitará fugas de aceite a través del eje de la bomba de aceite y/o evitará la necesidad de un sellado adicional de dicho eje.

La solicitud también se refiere a un método para poner en marcha una máquina, de acuerdo con la invención, caracterizado porque el método comprende las siguientes etapas:

- verter un lubricante menos volátil que el aceite en la cavidad interna de la bomba de aceite;
- posteriormente, poner en marcha el motor.

De esta forma siempre habrá algo de dicho lubricante presente cuando se ponga en marcha la máquina, de forma que se mejora la potencia de aspiración de la bomba de aceite, se puede poner en marcha el circuito de aceite y la bomba de aceite y canal de entrada entre la bomba de aceite y el dique, se encuentran llenos de aceite.

Esto es especialmente ventajoso para garantizar una primera puesta en marcha satisfactoria de la máquina.

Como lubricantes menos volátiles, se pueden usar aceite, grasa o similares con un peso molecular más alto que el aceite, incluidos, por ejemplo, aceite de parafina, vaselina, grasa de vacío, y similares.

Con la intención de mostrar mejor las características de la invención, a continuación, se describen, a título de ejemplo sin carácter limitativo, algunas realizaciones preferidas de una máquina provista de una bomba de aceite, de acuerdo con la invención, y un método para poner en marcha dicha máquina, con referencia a las Figuras adjuntas, en las que:

- la Figura 1 muestra esquemáticamente una máquina, de acuerdo con la invención;
- la Figura 2 muestra esquemáticamente el motor y la bomba de aceite de la Figura 1, con mayor detalle;
- la Figura 3 muestra una vista, de acuerdo con la flecha F3 de la Figura 2, con corte parcial de la carcasa de la bomba;
- la Figura 4 muestra con más detalle la parte que se indica en la Figura 3 con F4;
- la Figura 5 muestra una realización alternativa de la Figura 4.

La máquina 1 que se muestra en la Figura 1 es en este caso un dispositivo compresor 1. Sin embargo, no se excluye que la máquina 1 sea un dispositivo de bomba de vacío, o un dispositivo expansor.

El dispositivo compresor 1 comprende principalmente un elemento compresor 2 para la compresión de gas, un motor 3, una bomba de aceite 4, un depósito de aceite 5, y un circuito de aceite 6.

El motor 3 accionará directamente tanto el elemento compresor 2 como la bomba de aceite 4. La Figura 2 muestra que el eje del motor 7 podrá accionar directamente la bomba de aceite 4.

El circuito de aceite 6 permitirá que la bomba de aceite 4 bombee aceite desde el depósito de aceite 5 a través de un

canal de entrada 8, después de lo cual el aceite puede enviarse a través de las tuberías 9 en el circuito de aceite 6 a las boquillas que conducen a ubicaciones específicas en el motor 3 y/o el elemento compresor 2 para la lubricación y/o refrigeración de uno o varios cojinetes, u otras partes de la máquina 1.

5 Dado que la bomba de aceite 4 es accionada por el motor 3 del elemento compresor 2, estará situada a un nivel bastante más alto que el depósito de aceite 5. Esto significa que el canal de entrada 8, que va desde el depósito de aceite 5 hasta la bomba de aceite 4, es relativamente larga.

10 La bomba de aceite 4 comprende una carcasa 10 en donde se encuentran fijados un estator 11 y un rotor 12. El rotor 12 se encuentra unido a un eje 13, que es accionado por el eje del motor 7.

La bomba de aceite 4 es del tipo "gerotor", aunque esto no es esencial para la invención.

15 La carcasa 10 se encuentra provista de una entrada 14 para aceite, a la que se encuentra conectado un canal de entrada 8, y de una salida 15 para el aceite bombeado.

En la Figura 3, la entrada 14 y la salida 15 son claramente visibles.

20 Como se muestra en la Figura 4, y de acuerdo con la invención, el dique 16 se encuentra provisto en el canal de entrada 8, cerca de la bomba de aceite 4.

"Dique 16" se refiere en este documento a una estructura que asegurará que, una vez que se apague el motor 3, una cierta cantidad de aceite permanecerá en la cavidad 17 que se encuentra cerrada o aislada por el dique 16.

25 "Cerca de la bomba de aceite 4" se refiere en este documento al hecho de que dicho aceite restante permanecerá en un lugar, de tal manera que el aceite puede ser bombeado inmediatamente por la bomba de aceite 4 cuando se pone en marcha la bomba de aceite 4.

30 Esto significa, por ejemplo, que dicho aceite remanente estará al menos parcialmente ubicado en la bomba de aceite 4, o que dicho aceite remanente estará ubicado justo en la entrada 14 de la bomba de aceite 4.

La Figura 3 también muestra claramente que el dique es mayor que la altura A del eje central 18 del eje 13 de la bomba de aceite 4, menos la mitad del diámetro menor B del rotor 12 de la bomba de aceite 4.

35 Haciendo el dique 16 al menos tan alto como esta altura mínima, indicada con la línea C, quedará suficiente aceite en la cavidad 17 cerrada o aislada por el dique en el canal de entrada 8 entre el dique 16 y la bomba de aceite 4, por lo que la cavidad interna de la bomba de aceite 4 puede humedecerse inmediatamente al arrancar. Con esta humectación inmediata de la cavidad interna con aceite, el rotor 12 y el estator 11 quedarán inmediatamente sellados por este aceite, de modo que la potencia de succión de la bomba de aceite 4 se maximice inmediatamente.

40 En este caso, y de acuerdo con la invención, la altura D del dique 16 es menor que la altura A del eje central 18 del eje 13 de la bomba de aceite 4 menos la mitad del diámetro E del eje 13 de la bomba de aceite 4.

45 Si el dique 16 fuera más alto que esta altura máxima, indicada con la línea F, el nivel del aceite remanente estaría por encima del fondo del eje 13 de la bomba de aceite 4. Esto podría permitir que el aceite se escape por el eje 13 de la bomba de aceite 4 y/o sería necesario prever juntas en el eje 13 de la bomba de aceite 4 para evitarlo.

50 Además de una altura mínima y máxima D del dique 16, el diseño del dique 16 es en este caso, y, de preferencia, tal que el volumen de aceite que puede contener la bomba de aceite 4 y el canal de entrada 8 entre la bomba de aceite 4 y el dique 16, es mínimo dos veces el volumen de carrera de la bomba de aceite 4.

55 La ventaja de esto es que inmediatamente hay suficiente aceite presente en la bomba de aceite 4 y en el canal de entrada 8 cuando se pone en marcha la bomba de aceite 4, de modo que no solo la cavidad interna se puede humedecer inmediatamente, sino que también se puede extraer inmediatamente una cantidad de aceite bombeado o por la salida 15 al circuito de aceite 6 y continuar hacia las partes de la máquina 1 que requieran lubricación y/o refrigeración.

A pesar del hecho de que el dique 16 en las Figuras 3 y 4 se encuentra diseñado como una pendiente que se inclina hacia el rotor 12 y el estator 11 de la bomba de aceite 4, no se excluye que el dique 16 esté diseñado de manera diferente.

60 En la Figura 5 se muestra una forma alternativa, en donde el dique 16 tiene forma de peldaños, en los que los peldaños 19 o escaleras, por así decirlo, se ajustan en el canal de entrada 8.

65 Aunque esta realización tiene la ventaja de que quedará más aceite en la cavidad 17 entre el dique 16 y la bomba de aceite 4, también tiene la desventaja de que el aceite puede caer por los peldaños 19 mientras se succiona, lo que podría causar turbulencia no deseada. En la realización de las Figuras 3 y 4, el aceite, por así decirlo, fluirá o correrá hacia abajo desde el dique 16.

El funcionamiento de la máquina 1 es muy simple, y es como se describe a continuación.

Antes de poner en marcha la máquina 1, se siguen, de preferencia, las siguientes etapas:

- verter aceite en el circuito de aceite 6 aguas abajo de la bomba de aceite 4, y por encima de la bomba de aceite 4;
- posteriormente, poner en marcha el motor 3.

El aceite vertido puede fluir a la bomba de aceite 4 y llenar tanto la bomba de aceite 4 como el canal de entrada 8 en la cavidad 17 entre el dique 16 y la bomba de aceite 4 hasta el nivel D del dique 16.

Cuando se pone en marcha el motor 3, el elemento compresor 2 y la bomba de aceite 4 serán accionados y el aceite vertido, que ahora se encuentra en la bomba de aceite 4 y en dicha cavidad 17, asegurará que la bomba de aceite 4 pueda bombear inmediatamente el aceite y enviarlo al circuito de aceite 6, de manera que el elemento compresor 2 se abastece inmediatamente del aceite necesario desde el momento en que se pone en marcha la máquina 1.

Alternativamente, también es posible que un lubricante menos volátil que el aceite se vierta primero en la cavidad interna de la bomba de aceite 4, antes de que arranque el motor 3.

Tal método se aplica, de preferencia, cuando se ensambla la máquina 1, de modo que cuando la máquina 1 se pone en marcha por primera vez, el lubricante menos volátil se encuentra presente en la bomba de aceite 4.

Por supuesto, no se excluye que ambos métodos se combinen, por lo que cuando la máquina se pone en marcha por primera vez se vierte menos volátil y por lo que se vierte aceite en el circuito de aceite 6 cuando la máquina 1 se reinicia posteriormente.

Tan pronto como se enciende el motor 3, la bomba de aceite 4 inmediatamente podrá bombear aceite desde el depósito de aceite 5 a través del canal de entrada 8.

El aceite bombeado saldrá posteriormente de la bomba de aceite 4 por la salida 15 y acabará en el circuito de aceite 6 donde es enviado a las diferentes boquillas de los diferentes componentes para ser lubricado y/o enfriado en el elemento compresor 2 y/o el motor 3.

Por lo tanto, el elemento compresor 2 será provisto de aceite casi inmediatamente desde el momento en que se ponen en marcha el motor 3 y la máquina 1, asegurando así su funcionamiento efectivo.

De acuerdo con la invención, la máquina 1 comprende un sensor que puede registrar si hay aceite presente en la cavidad 17 entre la bomba de aceite 4 y el dique 16.

Dicho sensor puede ser cualquier tipo de sensor de nivel de aceite, pero también un sensor de presión de aceite o un sensor de temperatura de aceite, de acuerdo con la invención.

Antes de poner en marcha una máquina 1 con un sensor de este tipo, el motor 3, de preferencia, solo se pone en marcha después de que se haya detectado aceite en el canal de entrada 8 entre la bomba de aceite 4 y el dique 16. Si no se detecta aceite, la máquina 1 no se pone en marcha, pero en su lugar, por ejemplo, se da una señal de advertencia al usuario.

Se encuentra claro que el sensor y dicho método para poner en marcha la máquina 1 se pueden combinar con los métodos descritos anteriormente. Este método agregará una protección adicional para evitar la posibilidad de arrancar la máquina 1 sin que haya aceite presente en el canal de entrada 8 entre la bomba de aceite 4 y el dique 16.

También es posible que la máquina 1 comprenda una conexión entre el depósito de aceite 5 y la cavidad 17 entre la bomba de aceite 4 y el dique 16, por lo que la conexión se proporciona de tal manera que transfiera aceite desde el depósito de aceite 5 a la cavidad 17 entre la bomba de aceite 4 y el dique 16.

Esto se puede lograr, por ejemplo, utilizando una bomba pequeña que se puede operar de forma manual o eléctrica.

Cuando la máquina 1 se encuentra provista de tal conexión, se puede adoptar el siguiente método para poner en marcha la máquina 1:

- transferir el aceite desde el depósito de aceite 5 a la cavidad 17 entre la bomba de aceite 4 y el dique 16.
- posteriormente, poner en marcha el motor 3.

Por supuesto, no se excluye que la máquina 1 también esté provista de un sensor que registra si hay aceite presente en el canal de entrada 8 entre el dique 16 y la bomba de aceite 4.

En este caso, al arrancar, si no se detecta aceite, se le dará una señal al usuario para transferir aceite desde el depósito de aceite 5 a la cavidad 17 entre la bomba de aceite 4 y el dique 16 haciendo funcionar la bomba pequeña o, si la bomba pequeña es eléctrica, la máquina 1 iniciará automáticamente la bomba pequeña, para garantizar que el aceite se transfiera desde el depósito de aceite 5 a la cavidad 17 entre la bomba de aceite 4 y el dique 16, después de lo cual el motor 3 puede ponerse en marcha sin problema.

5

REIVINDICACIONES

1. Una máquina provista de un elemento de la máquina (2) y una bomba de aceite (4) y un motor (3) para accionar el elemento de la máquina (2) y la bomba de aceite (4), estando la bomba de aceite (4) provista de un eje (13) con un rotor (12), por lo que la bomba de aceite (4) se proporciona para bombear aceite desde un depósito de aceite (5) a través de un canal de entrada (8) a las boquillas que conducen al motor (3) y/o al elemento de la máquina (2) para lubricar y/o enfriar uno o más cojinetes u otros componentes de la máquina, caracterizado porque en el canal de entrada (8), cerca de la bomba de aceite (4) se encuentra un dique (16). siempre que sea mayor que la altura (A) del eje central (18) del eje (13) de la bomba de aceite (4), menos el diámetro menor (B) del rotor (12) de la bomba de aceite (4), dividido entre dos, por lo que la máquina (1) comprende un sensor que puede registrar si hay aceite presente entre la bomba de aceite (4) y el dique (16).
2. La máquina, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la altura (D) del dique (16) es menor que la altura (A) del eje central (18) del eje (13) de la bomba de aceite (4), menos el diámetro (E) del eje de la bomba de aceite (4), dividido entre dos.
3. La máquina, de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el dique (16) es tal que el volumen de aceite que se encuentra en la bomba de aceite (4) y el canal de entrada (8) entre la bomba de aceite (4) y el dique (16), es al menos dos veces el volumen de carrera de la bomba de aceite (4).
4. La máquina, de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la máquina (1) comprende una conexión entre el depósito de aceite (5) y la cavidad (17) entre la bomba de aceite (4) y el dique (16), por lo que la conexión se encuentra configurada para transferir aceite desde el depósito de aceite (5) hacia la cavidad (17) entre la bomba de aceite (4) y el dique (16).
5. La máquina, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la máquina (1) es un dispositivo compresor, un dispositivo de bomba de vacío, o un dispositivo expensor.
6. Un método para arrancar una máquina (1), de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el motor (3) se pone en marcha después de que se detecta aceite en el canal de entrada (8) entre la bomba de aceite (4) y el dique (16).

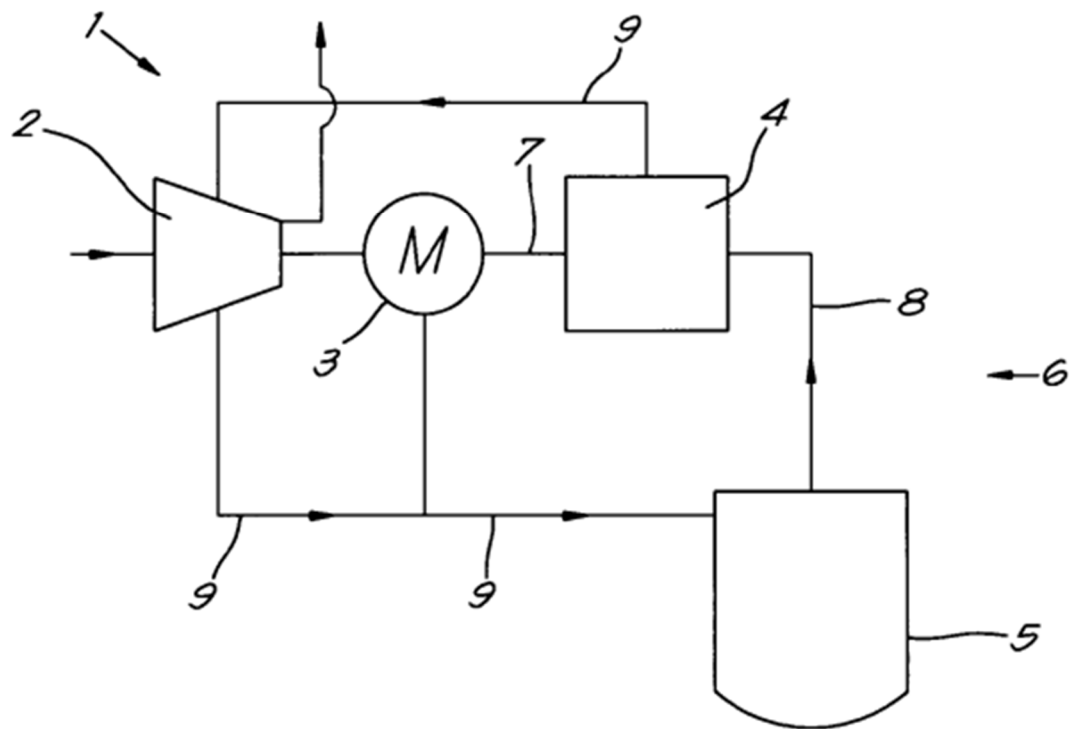


Fig. 1

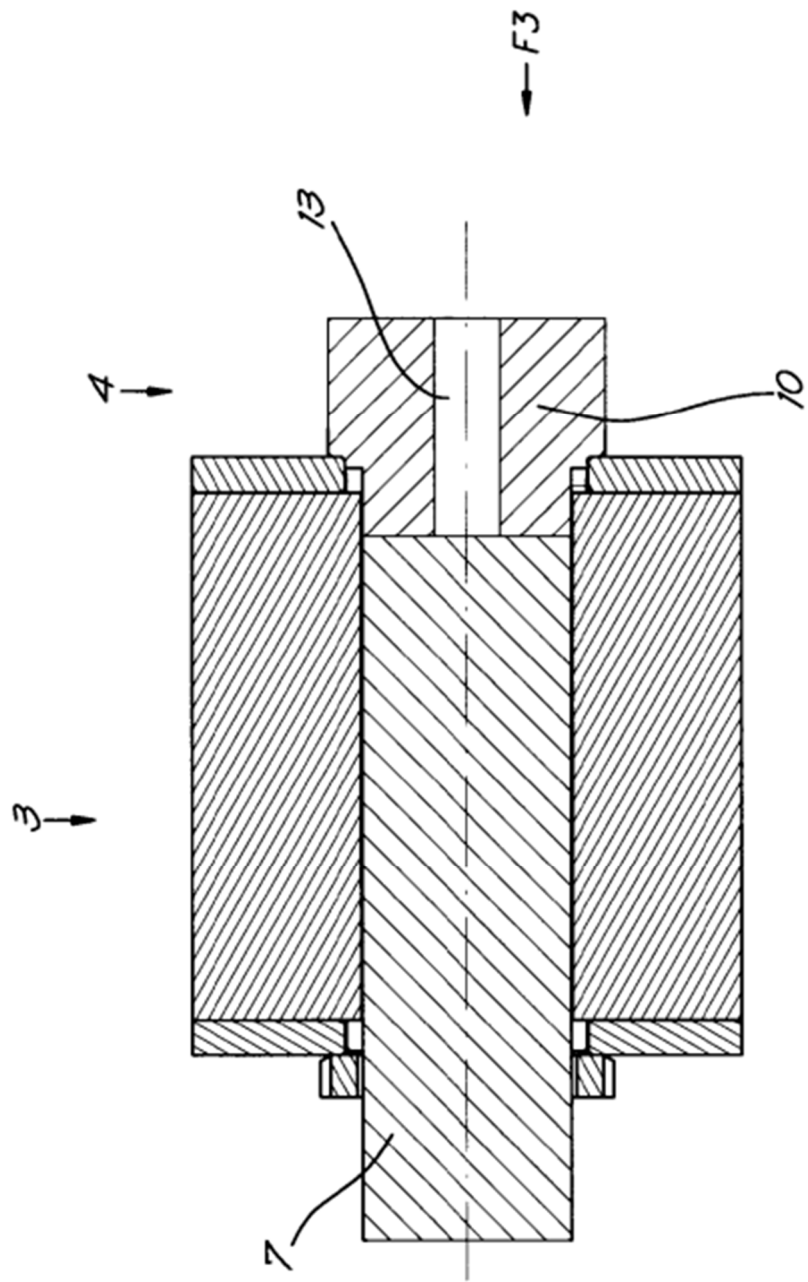


Fig. 2

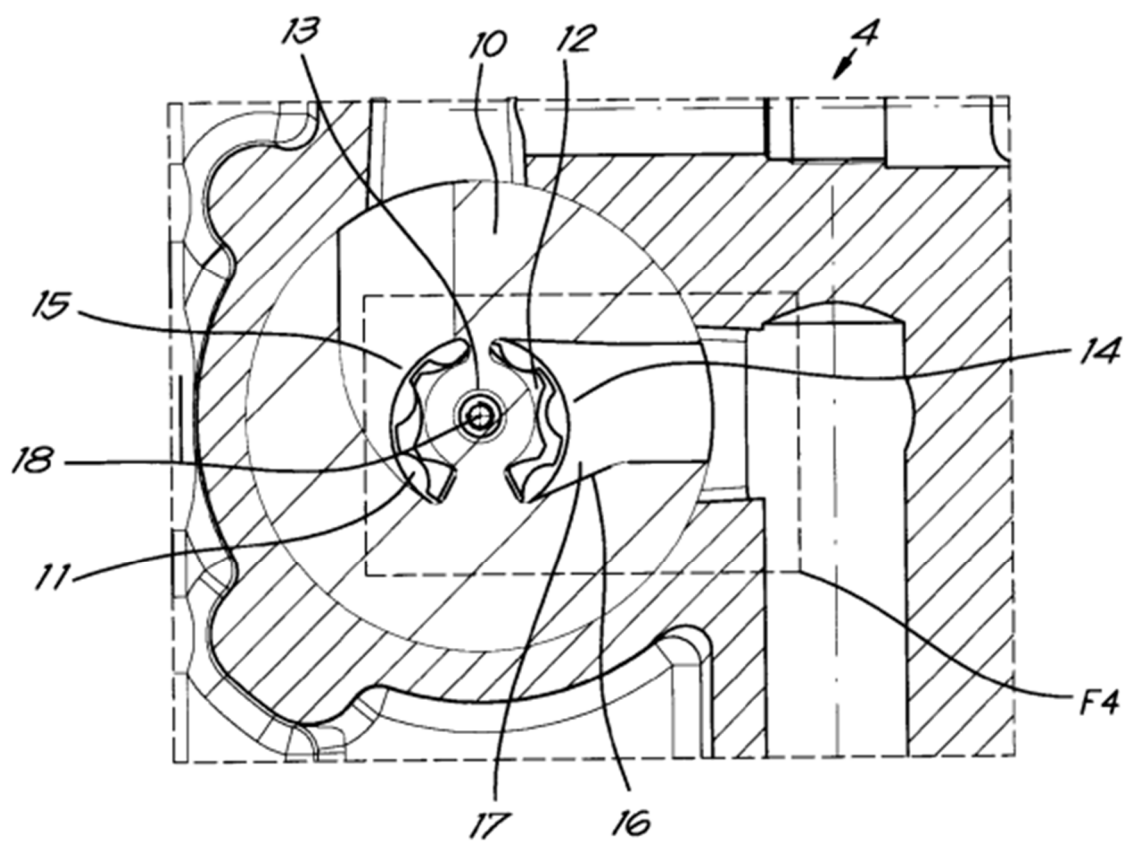


Fig. 3

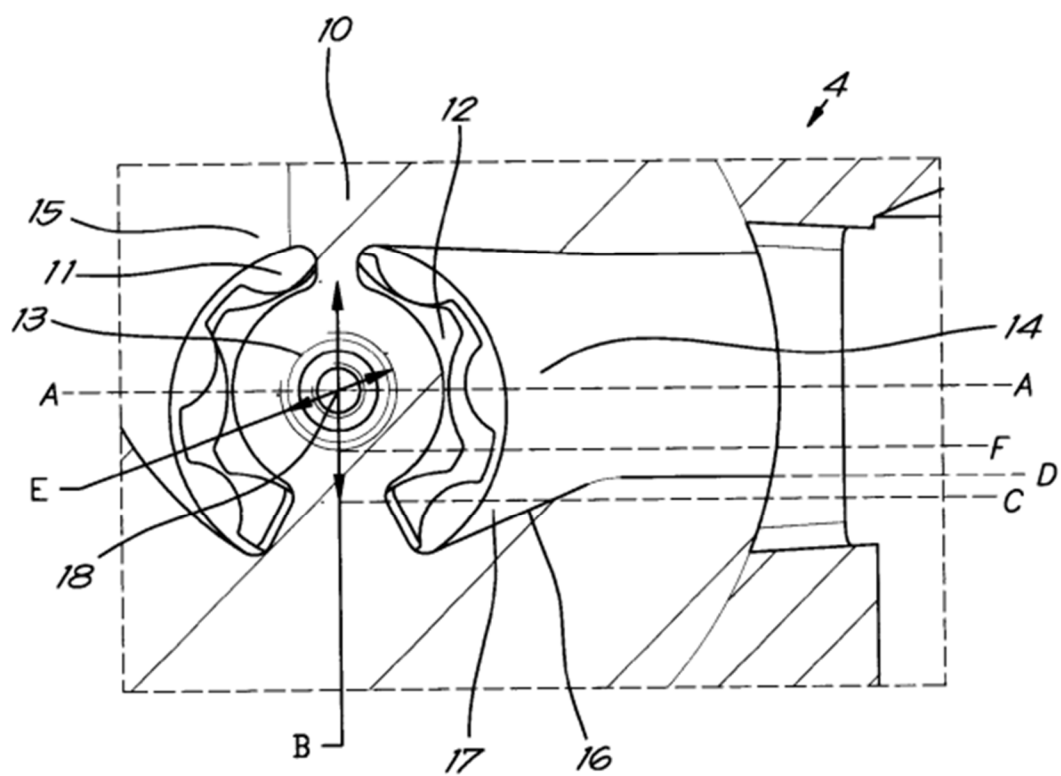


Fig. 4

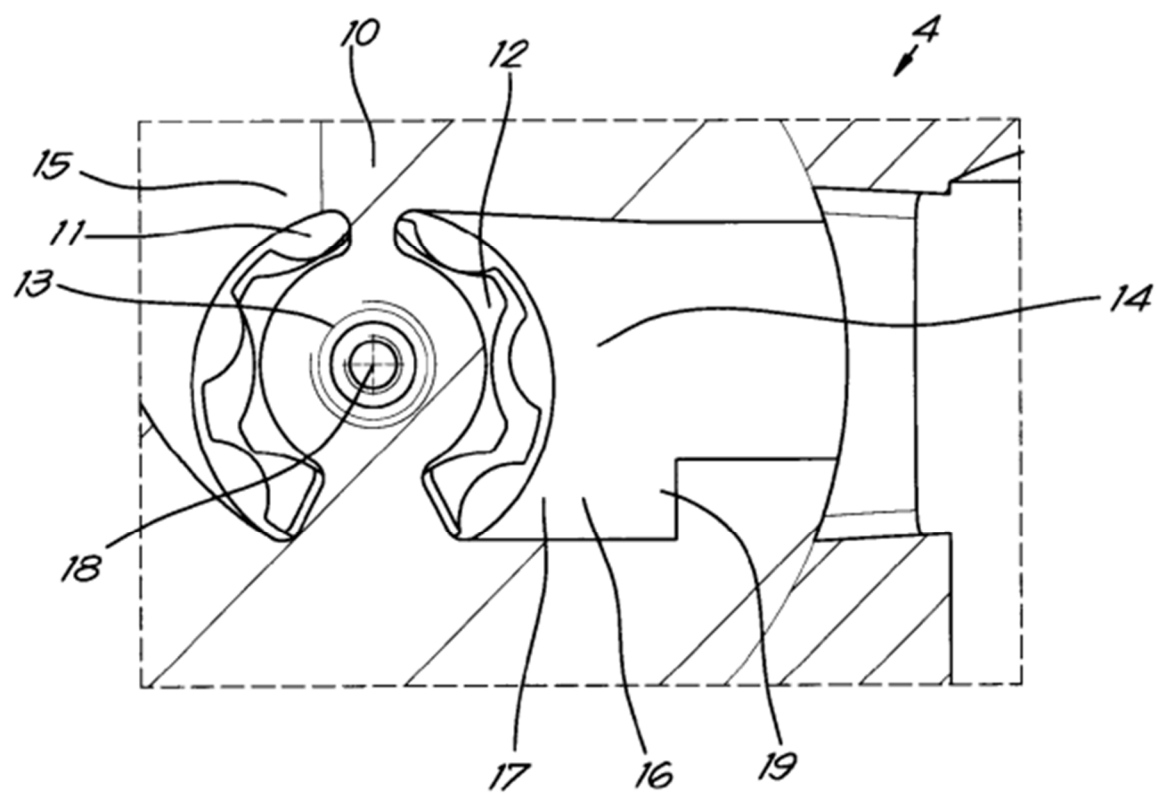


Fig. 5