

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 950 566**

51 Int. Cl.:

F04C 15/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.11.2018 PCT/FR2018/052748**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2019 WO19115890**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2018 E 18812244 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3685045**

54 Título: **Bomba volumétrica con limpieza mejorada**

30 Prioridad:

14.12.2017 FR 1762157

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

11.10.2023

73 Titular/es:

**MOUVEX (100.0%)
2, Rue des Caillottes, ZI Plaine des Isles
89000 Auxerre, FR**

72 Inventor/es:

**BARIAU, FABRICE y
BESNIER, YANN**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 950 566 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

Bomba volumétrica con limpieza mejorada

5 **Campo técnico**

La invención se refiere al campo de las bombas, en particular a las bombas volumétricas de pistón excéntrico. Más particularmente, la invención se refiere a una bomba que comprende medios que permiten una limpieza in situ (LIS) mejorada.

10

Estado de la técnica

En determinados campos industriales, por ejemplo, la industria alimentaria, las bombas se limpian sin desmontarse. Una bomba anexa envía un líquido de limpieza que atraviesa la bomba. Este procedimiento se denomina Limpieza in situ (LIS).

15

Las bombas volumétricas se encuentran entre las bombas susceptibles de limpiarse mediante este procedimiento. Los documentos WO9736107 A1 y US-1.497.050 A describen bombas volumétricas similares.

20

Una bomba volumétrica de pistón excéntrico comprende generalmente un cilindro que comprende una abertura de aspiración, y que comparte un extremo con una zona de expulsión. A nivel de este extremo está montado un pistón de manera deslizante sobre la punta de un árbol de accionamiento, y está adherido mediante medios de adherencia, tales como resortes, contra el cilindro, bloqueando de ese modo el paso de fluido.

25

Durante una limpieza LIS, la presión generada por la bomba anexa permite desprender el pistón del cilindro y, por consiguiente, el paso de un caudal de líquido de limpieza. No obstante, la resistencia de los medios de adherencia reduce la distancia de este desprendimiento, induciendo de ese modo pérdidas de carga en la instalación que impiden el paso de la totalidad del caudal de limpieza a través de la bomba.

30

Este efecto se ve particularmente acentuado en las bombas volumétricas de pistón excéntrico que comprenden una funda que rodea el árbol y formadas por fuelles cuyo interior permanece a presión atmosférica. Dado que una funda de este tipo se ve sometida en el exterior a la presión del líquido de limpieza, entonces ejerce un esfuerzo en la misma dirección y el mismo sentido que los medios de adherencia. Por tanto, la acción combinada de los medios de adherencia y de la funda sobre el pistón, disminuye adicionalmente la distancia de desprendimiento entre el cilindro y el pistón y, debido a ello, aumenta la pérdida de carga generada por la bomba.

35

Para limitar estas pérdidas de carga, generalmente es necesario instalar una red externa de tuberías con una válvula para desviar una parte del caudal de limpieza que es superior al caudal máximo de la bomba. Por tanto, esto hace que la instalación y la limpieza in situ resulten complejas.

40

El objetivo de la presente invención es proponer una bomba volumétrica que permita una limpieza in situ simplificada, así como un procedimiento de limpieza de una bomba de dicho tipo.

Descripción de la invención

45

Para ello, la invención tiene por objeto una bomba volumétrica de pistón excéntrico, que comprende:

- un tubo que presenta un primer extremo solidario a una zona de transmisión, y un segundo extremo que se termina por un cilindro solidario a una zona de expulsión, comprendiendo el tubo una abertura de aspiración, y comprendiendo la zona de expulsión una abertura de expulsión,
- un árbol de accionamiento que se extiende entre la zona de transmisión y el tubo, con una punta situada a nivel del cilindro, y
- un pistón dispuesto en la zona de expulsión y montado de manera deslizante en la punta del árbol, estando adherido contra el cilindro mediante medios elásticos, de manera que se bloquee un desplazamiento de fluido entre el tubo y la zona de expulsión.

50

55

Según la invención, la bomba comprende, además, medios para separar elásticamente el pistón del cilindro y mantenerlo a una distancia predeterminada del mismo.

60

Al bloquear el pistón en la posición desprendida del cilindro, la bomba se comporta como una válvula abierta y ya no es necesario instalar un sistema de derivación. Por tanto, la totalidad del caudal de limpieza puede pasar de la aspiración a la expulsión. Por consiguiente, la pérdida de carga se vuelve muy baja y se simplifica la limpieza LIS.

65

Ventajosamente, la distancia predeterminada está comprendida entre 2 y 10 mm.

Esta distancia se determina experimentalmente y mediante simulaciones como la distancia suficiente para que la totalidad del caudal de limpieza atraviese la bomba. Esta variación de la distancia depende del tamaño de la bomba.

5 Según un ejemplo de realización, la bomba comprende, además, una funda dispuesta en el tubo alrededor del árbol. Esta funda comprende al menos un fuelle metálico, que está fijado de manera estanca mediante primeros medios de fijación al primer extremo del tubo, y mediante segundos medios de fijación a dicha punta del árbol, de manera que se impide la transmisión de fluidos del tubo hacia el árbol.

10 Ventajosamente, los medios que permiten separar el pistón del cilindro son medios neumáticos dispuestos para poner la funda a presión.

De esta manera, se pone la parte interna de la funda a presión, lo cual permite desprender suficientemente el pistón del cilindro y mantenerlo a distancia del mismo.

15 Ventajosamente, los medios neumáticos comprenden un recipiente de presurización que se comunica con la funda a través de la zona de transmisión, comprendiendo dicho recipiente de presurización un aceite, y está destinado a conectarse a una fuente de aire comprimido.

20 El recipiente de presurización permite llenar totalmente la zona de transmisión, también se llena parcialmente de manera que el nivel de aceite se encuentre en el recipiente de presurización. A continuación, conectando este recipiente de presurización a una fuente de aire comprimido, la presión neumática resultante actúa sobre esta superficie de aceite como sobre un pistón.

25 Por tanto, se transfiere el volumen de aceite del recipiente de presurización hacia la zona de transmisión y después hacia la funda. El aumento del volumen de la funda permite alargarla y, debido a ello, hacer que el pistón se deslice de manera que se separe del cilindro. La distancia de esta separación puede ajustarse ajustando la presión en el recipiente de presurización.

30 Además, manteniendo la presión en el recipiente de presurización, también se mantiene la distancia entre el cilindro y el pistón de manera sustancialmente fija. De esta manera, cuando se hace circular el líquido de limpieza entre la aspiración y la expulsión, la pérdida de carga se vuelve muy baja.

35 Ventajosamente, el recipiente de presurización comprende medios de restricción dispuestos para restringir el paso de fluido del recipiente a la zona de transmisión y a la inversa.

A modo de ejemplo, los medios de restricción pueden comprender un estrangulador de aceite, una electroválvula controlable.

40 Esta restricción de paso de aceite hacia la transmisión y a la inversa, tiene por efecto mantener el pistón desprendido del cilindro durante picos de presión alrededor del fuelle susceptibles de generarse durante la circulación del líquido de limpieza. En efecto, estos medios de restricción permiten un desplazamiento lento de aceite entre el recipiente de presurización y la zona de transmisión, impidiendo de ese modo cualquier cambio brusco del volumen de la funda.

45 Ventajosamente, los medios elásticos que fijan el pistón a la punta del árbol comprenden al menos un resorte axial. Este resorte sirve para adherir el pistón contra el cilindro, en particular durante fases de cebado. Durante las fases de bombeo, la presión de expulsión también contribuye a la adherencia del pistón contra el cilindro.

Un resorte de este tipo puede estar formado, por ejemplo, por un conjunto de arandela de resorte.

50 Ventajosamente, la bomba comprende al menos un tope dispuesto para proteger el resorte axial. En particular, durante las fases o la zona de transmisión, se presuriza.

55 La invención también se refiere a un procedimiento de limpieza de una bomba según al menos una de las bombas descritas anteriormente, en donde se ponen en funcionamiento los medios que permiten separar elásticamente el pistón del cilindro, después se hace circular un fluido de limpieza entre la abertura de aspiración y la abertura de expulsión.

Breve descripción de las figuras

60 La invención se comprenderá mejor tras la lectura de la siguiente descripción de ejemplos de realización facilitados a título ilustrativo, no limitativo, haciendo la descripción referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

65 - la Figura 1 representa una vista en sección longitudinal de una bomba según un ejemplo de realización preferido de la invención;

- la Figura 2 representa una vista ampliada de la punta de árbol de transmisión de una bomba volumétrica conocida;
- la Figura 3 muestra una vista similar a la de la Figura 2, de una bomba según una realización de la invención.

5 Descripción detallada

La Figura 1 representa una bomba volumétrica 1 de pistón excéntrico según la invención, tal como se observa en sección longitudinal.

10 La bomba 1 comprende un tubo 2 que tiene un primer extremo 21 y un segundo extremo 22, así como una abertura 23 de aspiración.

El primer extremo 21 es solidario a una zona 3 de transmisión que comprende medios de transmisión de la bomba 1.
15 El segundo extremo 22 comprende un cilindro 24, y es solidario a una zona 4 de expulsión que comprende una abertura 41 de expulsión.

Un árbol 5 de accionamiento se extiende a partir de la zona 3 de transmisión en el tubo 2. La punta 53 del árbol 5 está situada a nivel del cilindro 24.

20 Tal como se observa en la Figura 1, en este ejemplo de realización, una funda 8 está dispuesta en el cilindro 2, alrededor del árbol 5. La funda 8 comprende un fuelle metálico en dos partes 81, 82, por ejemplo, de acero. La funda 8 está fijada de manera estanca mediante primeros medios 83 de fijación al primer extremo 21 del tubo 2, y mediante segundos medios 84 de fijación a la punta 53 del árbol. El experto en la técnica conoce una funda de este tipo en sí misma. Se describe en detalle, por ejemplo, en el documento WO97/36107.

25 Un pistón 6 está dispuesto en la zona 4 de expulsión y montado de manera deslizante en la punta 53 del árbol 5, y mantenido mediante un resorte 7 axial que lo adhiere contra el cilindro 24 de manera que se bloquee cualquier desplazamiento de fluido entre el tubo 2 y la zona 4 de expulsión.

30 Los segundos medios 84 de fijación de la funda también son solidarios al pistón y, por tanto, pueden deslizarse sobre la punta 53 del árbol 5 al mismo tiempo que el pistón.

El experto en la técnica también conoce el funcionamiento de una bomba de este tipo, aparte de la limpieza.

35 Durante una limpieza in situ LIS, pudiendo estar la bomba parada o en rotación, se conecta una bomba anexa, no representada, a la abertura 23 de aspiración, para enviar un líquido de limpieza destinado a atravesar la bomba y salir de la abertura 41 de expulsión.

40 Tal como se explicó anteriormente, con los métodos de limpieza clásicos, las pérdidas de carga se deben a la acción del resorte 7 axial y del fuelle 8, que limitan el desplazamiento del pistón 6 con respecto al cilindro 2, bajo el efecto de la presión del líquido de limpieza.

45 Para resolver este problema, la bomba 1 según la invención comprende medios para separar el pistón 6 del cilindro 2 y mantenerlo a una distancia predeterminada del mismo, para permitir un desplazamiento del fluido de limpieza entre el tubo 2 y la zona 4 de expulsión.

Más particularmente, la bomba según la invención, y tal como se representa en la Figura 1, comprende un recipiente 9 de presurización que se comunica con la zona 3 de transmisión.

50 En las bombas conocidas, la transmisión se llena de aceite lubricante hasta un determinado nivel.

La adición del recipiente 9 de presurización a la bomba 1 permite llenar totalmente la zona 3 de transmisión con aceite, y el nivel de aceite aumenta hasta un determinado nivel en el recipiente 9 de presurización.

55 Durante una limpieza LIS de la bomba, se conecta el recipiente 9 de presurización a una fuente de aire comprimido, no representada. Medios de control permiten controlar la presión neumática generada por el aire comprimido, que actúa sobre la superficie de aceite tal como sobre un pistón.

60 Por tanto, se transfiere el volumen de aceite del recipiente de presurización hacia la zona de transmisión y después hacia la funda. El aumento del volumen de la funda permite alargarla y hacer que el pistón se deslice para separarlo del cilindro. La distancia de esta separación puede ajustarse ajustando el nivel de presión en el recipiente de presurización.

65 Además, manteniendo la presión en el recipiente de presurización, también se mantiene la distancia entre el cilindro y el pistón de manera sustancialmente fija.

Por tanto, el líquido de limpieza puede pasar totalmente de la aspiración a la expulsión, con una pérdida de carga reducida.

La distancia suficiente depende del tamaño de la bomba. Se encuentra preferiblemente entre 2 y 10 mm.

Además, el recipiente 9 de presurización comprende medios 91 de restricción que permiten controlar el desplazamiento de aceite entre el recipiente 9 de presurización y la zona de transmisión.

En el ejemplo de la Figura 1, los medios 91 de restricción comprenden un estrangulador de aceite.

En variantes no ilustradas, los medios 91 de restricción pueden ser diferentes, por ejemplo, una electroválvula controlable.

El control de paso de aceite permite mantener el pistón desprendido del cilindro durante picos de presión alrededor del fuelle susceptibles de generarse durante la circulación del líquido de limpieza.

Las Figuras 2 y 3 representan una ampliación de la punta 53 del árbol 5, respectivamente, en una bomba conocida y en una bomba mejorada según la invención.

Tal como se observa en las Figuras 2 y 3, los segundos medios 84, 84' de fijación son solidarios al pistón 6, el resorte 71 axial actúa sobre el extremo 840, 840' de los segundos medios 84, 84' de fijación, para adherir el pistón 6 contra el cilindro 24.

En el caso de la Figura 2, cuando el volumen de la funda 8 aumenta, el pistón 6 y el segundo medio 84' de fijación se deslizan de manera que el pistón 6 se separe del cilindro 24. Bajo el efecto de la presión que aumenta en la funda, el extremo 840' aprieta las espiras del resorte, o las arandelas en el caso de arandelas de resorte, y, por tanto, puede inducir su rotura.

Para proteger el resorte 71 frente a la rotura, la bomba representada en la Figura 3 prevé un tope compuesto por dos partes 72, 73, solidarias, respectivamente, al extremo 840 del segundo medio 84 de fijación y a la punta 53 del árbol 5. Por tanto, cuando las dos partes 72, 73 del tope están en contacto, se detiene el desplazamiento del pistón, y la presión sobre el resorte no aumenta.

Evidentemente, la invención no se limita a los ejemplos ilustrados. En variantes no representadas, la bomba puede no comprender ninguna funda. Los medios para separar el pistón 6 del cilindro 2 y mantenerlo a una distancia predeterminada pueden ser diferentes, por ejemplo, medios mecánicos controlados.

La invención también se refiere a un procedimiento de limpieza de una bomba 1 según la invención, que comprende al menos una parte de las características descritas anteriormente, en donde se ponen en funcionamiento los medios que permiten separar elásticamente el pistón 6 del cilindro 24, después se hace circular un fluido de limpieza entre la abertura 23 de aspiración y la abertura 41 de expulsión.

REIVINDICACIONES

1. Bomba (1) volumétrica de pistón excéntrico, que comprende:
 - 5 - un tubo (2) que presenta un primer extremo (21) solidario a una zona (3) de transmisión, y un segundo extremo (22) que se termina por un cilindro (24) solidario a una zona (4) de expulsión, comprendiendo el tubo (2) una abertura (23) de aspiración, y comprendiendo la zona de expulsión una abertura (41) de expulsión,
 - 10 - un árbol (5) de accionamiento que se extiende entre la zona 3 de transmisión y el tubo, con una punta (53) situada a nivel del cilindro (24),
 - un pistón (6) dispuesto en la zona (4) de expulsión y montado de manera deslizante en la punta (53) del árbol (5), estando adherido contra el cilindro (24) mediante medios (7) elásticos, de manera que se bloquee un desplazamiento de fluido entre el tubo (2) y la zona (4) de expulsión,
 - 15 **caracterizada porque** la bomba (1) comprende, además, medios (8, 9) para separar elásticamente el pistón del cilindro (24) y mantenerlo a una distancia predeterminada del mismo.
2. Bomba (1) según la reivindicación 1, en donde dicha distancia predeterminada está comprendida entre 2 mm y 10 mm.
- 20 3. Bomba (1) según una de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende, además, una funda (8) dispuesta en el tubo (2), alrededor del árbol (5), y que comprende al menos un fuelle (81, 82) metálico, que está fijado de manera estanca, mediante primeros medios (83) de fijación, al primer extremo (21) del tubo (2), y mediante segundos medios (84) de fijación, a dicha punta (53) del árbol, de manera que se impida la transmisión de fluidos del tubo (2) hacia el árbol (5).
- 25 4. Bomba (1) según la reivindicación 3, en donde los medios que permiten separar el pistón (6) del cilindro (24) son medios (9) neumáticos dispuestos para poner la funda (8) a presión.
- 30 5. Bomba (1) según la reivindicación 4, en donde los medios neumáticos comprenden un recipiente (9) de presurización que se comunica con la funda a través de la zona (3) de transmisión, dicho recipiente (9) de presurización comprende un aceite y está destinado a conectarse a una fuente de aire comprimido.
- 35 6. Bomba (1) según la reivindicación 5, en donde el recipiente (9) de presurización comprende medios (91) de restricción dispuestos para restringir el paso de fluido del recipiente a la zona de transmisión y a la inversa.
7. Bomba (1) según la reivindicación 6, en donde los medios (91) de restricción comprenden un estrangulador de aceite.
- 40 8. Bomba (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde los medios elásticos que fijan el pistón (6) a la punta (53) del árbol (5) comprenden al menos un resorte axial (71).
9. Bomba (1) según la reivindicación 8, que comprende al menos un tope (72, 73) dispuesto para proteger el resorte axial.
- 45 10. Procedimiento de limpieza de una bomba según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde se ponen en funcionamiento los medios que permiten separar elásticamente el pistón (6) del cilindro (24), después se hace circular un fluido de limpieza entre la abertura (23) de aspiración y la abertura (41) de expulsión.

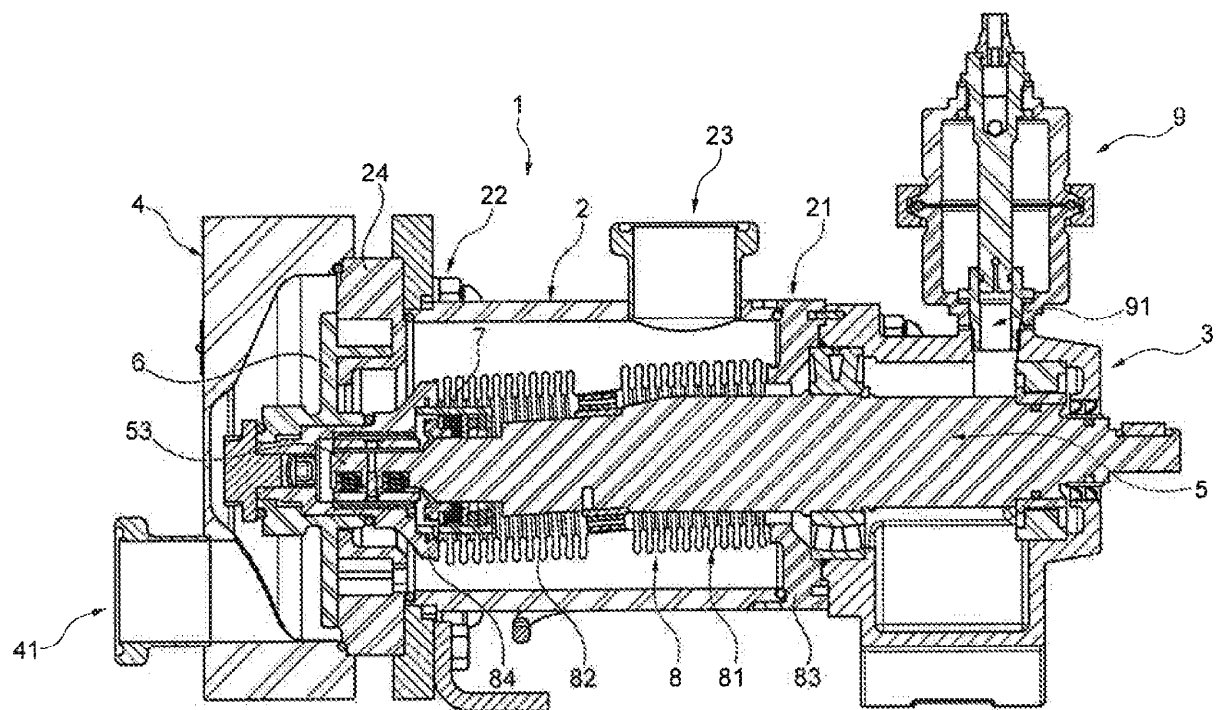


Figura 1

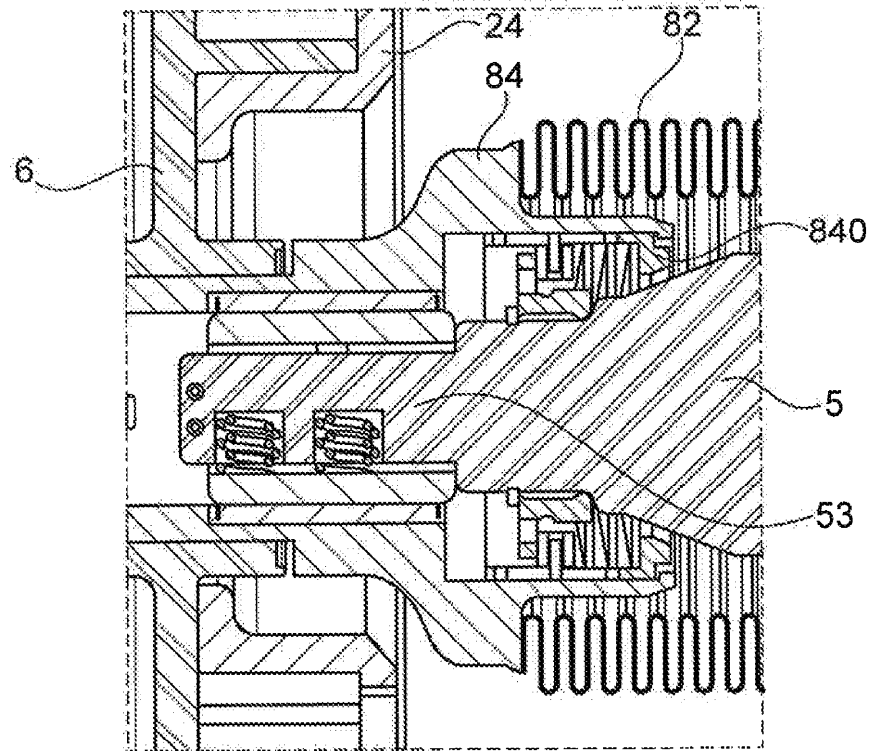


Figura 2

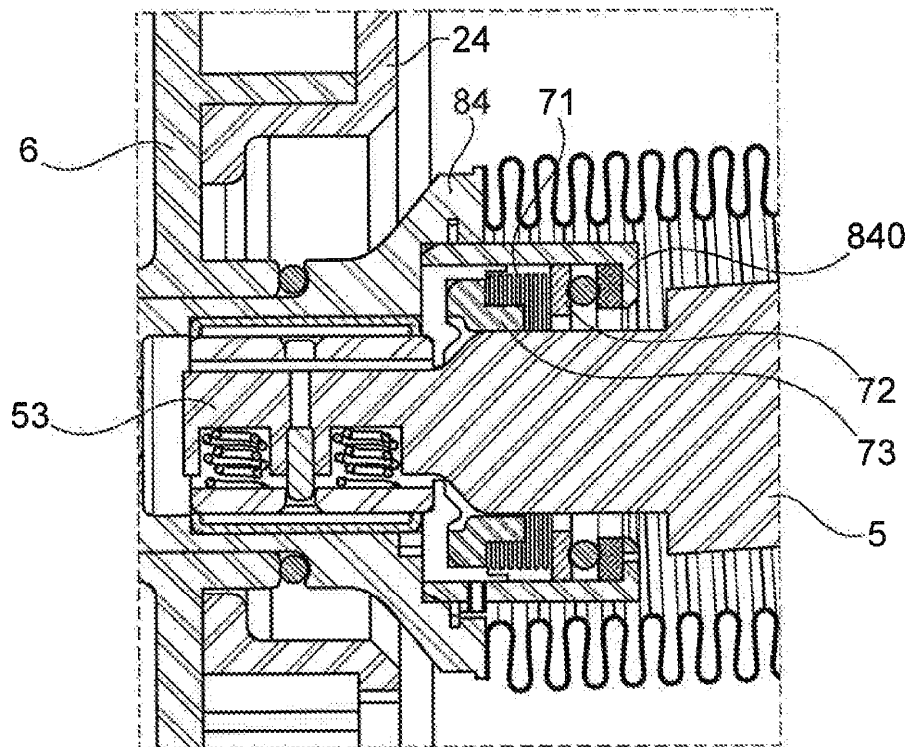


Figura 3