

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 768**

51 Int. Cl.:

F04D 1/06 (2006.01)

F04D 13/08 (2006.01)

F04D 29/08 (2006.01)

F04D 29/40 (2006.01)

F04D 29/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2011 E 11158407 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2014 EP 2366904**

54 Título: **Dispositivo para la compresión de la unidad de estator de una bomba**

30 Prioridad:

17.03.2010 IT VI20100071

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

04.06.2014

73 Titular/es:

**CALPEDA S.P.A. (100.0%)
Via Roggia di Mezzo, 39
I-36050 Montorso Vicentino (VI), IT**

72 Inventor/es:

**MATTEAZZI, GIULIANO y
ZAMBERLAN, FIORENZO**

74 Agente/Representante:

GÓMEZ CALVO, Marina

ES 2 464 768 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

- 5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la compresión de la unidad de estator de una bomba, siendo especialmente adecuada para el uso en bombas centrífugas de etapas múltiples para pozos. Tal como se muestra esquemáticamente en la Figura 1, una bomba centrífuga de etapas múltiples **A** de tipo conocido está formada por una carcasa tubular **B** que contiene una unidad de estator **C** que normalmente está formada por una pluralidad de laminaciones apiladas una sobre otra.
- 10 Con el fin de evitar las fugas del líquido bombeado entre una laminación y la otra, es necesario comprimir la unidad de estator de manera que las laminaciones se junten y se asegure la estanqueidad.
- 15 De acuerdo con una técnica conocida, la compresión arriba mencionada se consigue mediante un elemento tubular **D** que se coloca con un extremo **E** contra la unidad de estator **C** y que está equipado con una brida perforada **F**.
- 20 La carcasa tubular **B** también está equipada con aperturas pasantes laterales **G** adecuadas para alojar elementos con una forma correspondiente **H** equipados con orificios roscados que, cuando dichos elementos con forma se insertan en las aperturas, se disponen de tal manera que se alinean con los orificios de la brida del elemento tubular.
- 25 Los elementos con forma se apoyan en el borde de las aperturas para permanecer constreñidos axialmente a la carcasa tubular.
- 30 Los elementos con forma y la brida del elemento tubular están conectados mediante tornillos correspondientes **L** que cuando se atornillan empujan el elemento tubular contra la unidad de estator, que se comprime por lo tanto.
- 35 Esta técnica conocida presenta un inconveniente consistente en que la fuerza de compresión de la unidad de estator está sustentada por los bordes de las aperturas laterales, que tienen una superficie reducida.
- 40 Así pues, incluso si dicha técnica fuera apropiada cuando la fuerza de compresión permaneciera por debajo de un cierto límite, más allá de dicho límite las aperturas laterales se colapsarían, provocando la pérdida de compresión de la unidad de estator y, por lo tanto, la fuga arriba mencionada, lo que afectaría al funcionamiento de la bomba.
- 45 Debido a la pérdida de compresión arriba mencionada, el líquido bombeado podría provocar el giro de las laminaciones, dañando la bomba hasta tal punto que podría ser necesario tener que reemplazarla.
- Puesto que la fuerza de compresión se incrementa sustancialmente en proporción a la altura de bombeo, resulta evidente que la técnica conocida arriba mencionada es adecuada para bombas cuya altura de bombeo máxima sea inferior a un cierto límite.

Con el fin de superar estos inconvenientes, de acuerdo con otra técnica conocida, que no se ilustra en el presente documento, la fuerza de compresión se sustenta mediante un anillo de retención elástico que está alojado en un asiento anular creado en el interior de la carcasa tubular.

5

Cuando el anillo de retención elástico está en reposo, su diámetro externo es mayor que el diámetro mínimo del asiento, de manera que puede introducirse en la carcasa tubular y expandirse a continuación en el nivel del asiento.

10 La compresión de la unidad de estator se consigue utilizando una unidad de empuje que se interpone entre el anillo de retención elástico y la unidad de estator y que puede expandirse en la dirección axial con el fin de comprimir la unidad de estator.

15 La fuerza de compresión se descarga en el anillo de retención y el asiento anular, cuya superficie es mucho mayor que la de la del borde de las aperturas laterales que están presentes en la técnica conocida arriba descrita.

20 Así pues, esta técnica permite distribuir el esfuerzo de compresión sobre la carcasa tubular de una manera más uniforme en comparación con la solución anterior, evitándose así la deformación de la carcasa tubular.

Esta segunda técnica presenta sin embargo algunos inconvenientes.

25 De hecho, con el fin de evitar la oxidación del anillo de retención elástico con el transcurso del tiempo, éste debe estar fabricado en acero inoxidable, un material que sin embargo tiene una elasticidad reducida.

30 Por lo tanto, con el fin de obtener un anillo de retención elástico que pueda insertarse en la carcasa tubular y que pueda expandirse subsiguientemente en el asiento correspondiente, es necesario limitar la deformación del anillo de retención elástico necesaria para introducirlo en el asiento o, alternativamente, limitar el grosor del anillo de retención elástico.

35 Sin embargo, un anillo de retención elástico de grosor reducido solo puede soportar una fuerza de compresión reducida y, tal como se ha explicado anteriormente, solo puede utilizarse en bombas cuya altura de bombeo sea inferior a un cierto límite.

40 De hecho, una fuerza de compresión mayor provocaría la deformación axial del anillo de retención elástico, que se desprendería del asiento.

Así pues, en estos casos es necesario incrementar el grosor del anillo de retención elástico.

45 Sin embargo, tal como se ha explicado anteriormente, esto hace que sea necesario utilizar un anillo de retención elástico que cuando esté en reposo tenga un diámetro externo que sea ligeramente mayor que el diámetro interno del asiento, con el fin de evitar, durante la inserción, una compresión radial excesiva del anillo que lo deformaría plásticamente y lo haría inservible.

5 En este caso, existe sin embargo un inconveniente consistente en el hecho de que la superficie de apoyo utilizable definida por el asiento, incluida entre el diámetro externo del anillo de retención elástico cuando está en reposo y el diámetro interno del asiento, es reducida, lo que limita en cualquier caso la fuerza de compresión aplicable.

En los documentos US 2003/0185676, US 3 676 013 y GB 827 590 se presentan otros dispositivos de compresión en los que la unidad de estator se comprime mediante resortes.

10 La presente invención pretende superar los inconvenientes del estado de la técnica arriba señalados.

15 El propósito de la invención consiste en particular en proporcionar un dispositivo para la compresión de la unidad del estator de una bomba que sea más eficiente y fiable que los dispositivos de tipo conocido arriba descritos.

El propósito arriba descrito se consigue mediante un dispositivo de compresión según la reivindicación 1.

20 El mismo propósito también se consigue mediante una bomba según la reivindicación 15.

25 En las reivindicaciones dependientes correspondientes se describen otras características y detalles de la invención.

De forma ventajosa, la invención permite utilizar un anillo de retención elástico más delgado que el anillo necesario en las bombas de tipo conocido, siendo capaz al mismo tiempo de conseguir la misma fuerza de compresión.

30 De forma ventajosa, un anillo de retención elástico más delgado es muy elástico y puede por lo tanto acoplarse con un asiento que tenga una superficie de apoyo de gran tamaño.

35 También de forma ventajosa, la invención no requiere la realización de aperturas en la carcasa tubular de la bomba.

40 Dicho propósito y ventajas, así como otras que se presentarán a continuación, se ilustrarán con detalle en la descripción de una forma de realización preferida de la invención que se proporciona mediante un ejemplo no limitativo con referencia a los planos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 muestra una vista en corte longitudinal de una bomba según el estado de la técnica;
- 45 - La Figura 2 muestra una vista en corte de la bomba que es el objeto de la invención;
- La Figura 3 muestra un detalle de la Figura 2;
- La Figura 4 muestra una vista axonométrica despiezada de algunos componentes de la bomba de la Figura 2.

50

La bomba de la invención se muestra parcialmente en la Figura 2, donde se indica en su conjunto mediante el número de referencia **1**.

5 La bomba **1** está equipada con un dispositivo de compresión **2** que incluye una carcasa tubular **3** que define un eje longitudinal **X** y sirve de camisa externa para la bomba **1**.

10 En el interior de la carcasa tubular **3**, y **coaxialmente con respecto a ella, están dispuestas la unidad de estator **17** y una unidad de rotor **18****, consistiendo dicha unidad de estator en una pluralidad de laminaciones apiladas **17a**, **estando** la unidad de rotor **18** conectada a un eje **19** asociado operativamente a medios de accionamiento, no ilustrados en el presente documento pero conocidos de por sí, adecuados para hacer girar la unidad de rotor **18** alrededor del eje longitudinal **X**.

15 El dispositivo de compresión **2** también incluye un anillo de retención **5** que puede asociarse a la superficie interna **15** de la carcasa tubular **3** mediante medios de constricción **4** que constriñen el anillo de retención **5** de acuerdo con la dirección del eje longitudinal **X** de manera que el anillo **5** está orientado hacia la unidad de estator **17**.

20

La invención también incluye una unidad de empuje **7** que está dispuesta entre el anillo de retención **5** y la unidad de estator **17**.

25 La unidad de empuje **7** tiene una superficie de referencia **12a**, que se posiciona contra el anillo de retención **5** y que también puede expandirse en una dirección de expansión **Y** que es perpendicular a la superficie de referencia arriba mencionada **12a** y que, durante la operación, se sitúa preferiblemente paralela al eje longitudinal **X**.

30 La expansión de la unidad de empuje **7** permite que uno de los extremos de la unidad de estator **17** sea empujado de acuerdo con el eje longitudinal **X**, de tal manera que la unidad de estator, al ser constreñida contra la carcasa tubular **3** en el extremo opuesto, se comprime.

35 El dispositivo de compresión **2** también incluye un elemento de actuación contraria **8** que se posiciona contra el anillo de retención **5**, en el lado opuesto a la unidad de empuje **7**.

40 El elemento de actuación contraria **8** está asociado a la unidad de empuje **7** mediante medios de conexión **9** adecuados para mover el elemento de actuación contraria **8** hacia la unidad de empuje **7**, preferiblemente en una dirección paralela al eje longitudinal **X**, de tal manera que éstos se sitúan contra los lados opuestos correspondientes del anillo de retención **5**.

45 La aproximación del elemento de actuación contraria **8** a la unidad de empuje **7** hace que el anillo de retención **5** quede bloqueado entre ambos, de tal manera que el anillo de retención **5** se refuerza y se evita su deformación axial.

50 Gracias a ello, cuando se ejerce la misma fuerza de compresión sobre la unidad de estator **17**, el anillo de retención **5** experimenta una deformación menor que en el

5 caso de los dispositivos de compresión utilizados en las bombas de tipo conocido, consiguiéndose así el propósito de la invención. Además, la fuerza de compresión correspondiente a una deformación preestablecida del anillo de retención **5** es mayor que la requerida en el estado de la técnica, siendo el grosor del anillo de retención **5** el mismo.

10 Así pues, el anillo de retención **5** puede utilizarse ventajosamente en bombas equipadas con un número de etapas mayor que el que el número que el mismo anillo permitiría en el estado de la técnica.

15 Los medios de conexión **9** consisten preferiblemente, aunque no necesariamente, en medios de tornillo **10, 10a**.

20 En particular, y tal como se muestra de manera más detallada en la Figura 3, los medios de tornillo arriba mencionados incluirían un primer tornillo **10**, dispuesto en el interior del anillo de retención **5** y atravesando el elemento de actuación contraria **8**, adecuado para combinarse con un tornillo de tuerca **10a** presente en la unidad de empuje **7**.

25 En otras variantes de forma de realización no ilustradas en el presente documento, el primer tornillo **10** puede formar un solo cuerpo con el elemento de actuación contraria **8**.

30 El elemento de actuación contraria **8** es preferiblemente una arandela con forma **11** con un agujero pasante adecuado para alojar dicho primer tornillo **10**.

35 El dispositivo de compresión **2** puede incluir evidentemente cualquier cantidad de arandelas con forma **11**, preferiblemente al menos tres arandelas dispuestas a intervalos regulares a lo largo de la circunferencia, o cuatro arandelas con un espaciado de 90 grados, tal como se muestra en la Figura 4.

40 Según una variante de forma de realización de la invención no ilustrada en el presente documento, el elemento de actuación contraria **8** es un elemento anular que está preferiblemente, aunque no necesariamente, conectado a la unidad de empuje **7** mediante al menos tres tornillos dispuestos a intervalos regulares a lo largo de la circunferencia.

45 La unidad de empuje **7** consiste preferiblemente en un cuerpo de apoyo **12** que define la superficie de referencia arriba mencionada **12a**, y que puede posicionarse contra el anillo de retención **5**.

Obviamente, tal como se muestra en la Figura 2, el cuerpo de apoyo arriba mencionado **12** tiene un diámetro máximo mayor que el diámetro interno del anillo de retención **5**, con el fin de evitar que el cuerpo de soporte **12** se deslice y se desprenda de la carcasa tubular **3**.

La unidad de empuje **7** también incluye un elemento roscado **13** que puede atornillarse en dicho elemento roscado **12** de manera que sobresale del cuerpo de apoyo **12** desde el lado opuesto a la superficie de referencia **12a**.

El elemento roscado **13** es preferiblemente un tornillo que atraviesa un orificio roscado correspondiente situado en el cuerpo de apoyo **12**.

5 Los elementos roscados **13** pueden estar presentes en cualquier número, aunque es preferible utilizar tres o más, dispuestos a intervalos regulares a lo largo de la circunferencia, tal como se muestra en la Figura 4.

10 La unidad de empuje **7** incluye preferiblemente, aunque no necesariamente, un cuerpo de empuje **14** que puede posicionarse contra los elementos roscados **13** cuando éstos se han atornillado en el cuerpo de apoyo **12** y que resulta adecuado para posicionarse en contacto con la unidad de estator **17** en el lado opuesto.

15 El atornillado de los elementos roscados **13** hace evidentemente que el cuerpo de empuje **14** se aleje del cuerpo de apoyo **12**, de manera que la unidad de empuje **7** se expande y empuja por lo tanto la unidad de estator **17** y la comprime. Los elementos roscados **13** permiten de forma ventajosa ajustar la expansión de la unidad de empuje **7** de una manera muy sencilla.

20 Además, el cuerpo de empuje **14** permite distribuir la fuerza de compresión ejercida por los elementos roscados **13** sobre la circunferencia completa de la unidad de estator **17**.

25 Es evidente asimismo que el cuerpo de empuje **14** también puede omitirse, instalando en su lugar los elementos roscados **13** directamente en contacto con la unidad de estator **17** con el fin de comprimirla.

30 Los elementos roscados **13** tienen un eje de atornillado que está preferiblemente inclinado con respecto a la dirección de expansión **Y**, tal como se muestra en la Figura 2.

Esto permite de forma ventajosa dirigir la fuerza de expansión hacia el diámetro externo de la unidad de estator **17**, que es donde ésta tiene su máxima rigidez.

35 Es evidente, sin embargo, que en otras variantes de forma de realización de la invención, el eje de atornillado de los elementos roscados **13** puede ser paralelo a la dirección de expansión **Y**.

40 Volviendo a la Figura 3, puede observarse que los medios de constricción **4** incluyen una superficie de tope **6** perteneciente a la superficie interna **15** de la carcasa tubular **3**, sustancialmente a ángulos rectos con respecto al eje longitudinal **X** y preferiblemente de forma anular.

45 La superficie de tope **6** arriba mencionada puede obtenerse, por ejemplo, doblando hacia el interior la chapa de metal que forma la carcasa tubular **3**.

La operación de doblado arriba mencionada permite de forma ventajosa obtener una superficie de tope **6** cuya área superficial es mayor que la que puede obtenerse, por ejemplo, practicando un rebaje en el grosor de la carcasa tubular **3**.

Obviamente, la superficie de tope **6** puede tener una forma distinta de la anular, como por ejemplo la forma de un sector de un círculo, siempre que resulte adecuada para servir de soporte para el anillo de retención **5**.

5 Tal como se muestra en la Figura 4, el anillo de retención **5** es preferiblemente un
anillo de retención elástico de tipo abierto, cuyo diámetro externo cuando está en
reposo es mayor que el diámetro del borde interno de la superficie de tope arriba
mencionada **6** y que puede comprimirse elásticamente con el fin de reducir su
diámetro externo de manera que éste sea menor que el diámetro interno arriba
10 mencionado.

Preferiblemente, el anillo de retención elástico **5** es fundamentalmente un anillo
laminado con el fin de obtener de forma ventajosa un alto rango elástico y poder así
15 aprovechar una superficie de tope **6** con una gran área superficial.

Además, el anillo de retención **5** está fabricado preferiblemente en acero inoxidable,
de manera que pueda resistir de forma ventajosa la acción oxidante del líquido
bombeado sin liberar residuos al líquido, en particular cuando el líquido en cuestión
sea agua para el consumo humano.

20 Con el fin de asegurar la expansión perfecta del anillo de retención elástico **5**,
incluso en el caso de que se produjera una deformación plástica no deseada del
mismo, causada por ejemplo por una instalación incorrecta, es preferible utilizar un
elemento de actuación contraria **8** equipado con una superficie con forma **16**,
25 configurado de tal manera que fuerce la expansión radial del anillo de retención
elástico **5** durante la conexión a la unidad de empuje **7**, tal como se muestra en la
Figura 3.

Esto puede conseguirse utilizando una arandela con forma **11**, con un aumento de la
30 sección transversal en la dirección opuesta a la dirección de conexión a la unidad de
empuje **7**, por ejemplo con la forma de un cono truncado, de manera que se sitúe en
contacto con el diámetro interno del anillo de retención elástico **5** durante la
conexión del elemento de actuación contraria **8**.

35 La arandela con forma **11** tiene preferiblemente, en uno de los extremos de su parte
en forma de cono truncado, un collar **11a** adecuado para situarse contra el anillo de
retención elástico **5**, en el lado opuesto con respecto a la unidad de empuje **7**.

40 Obviamente, la sección transversal arriba descrita para la arandela con forma **11**
también puede utilizarse para un elemento de actuación contraria **8** con forma de
anillo.

Desde el punto de vista operativo, la bomba **1** se monta insertando, en el orden que
se indica a continuación, la unidad de estator **17**, la unidad de empuje **7** y el anillo de
45 retención **5** en el interior de la carcasa tubular **3**, alineados de acuerdo con el eje
longitudinal **X**.

A continuación, los elementos de actuación contraria **8** se conectan a la unidad de
empuje **7** apretando los tornillos **10**, consiguiéndose así el refuerzo del anillo de

retención **5**. Por último, el atornillado de los elementos roscados **13** comprime unidad de estator **17**.

5 Por las razones arriba indicadas, resulta evidente que el dispositivo de compresión descrito en el presente documento consigue el propósito de la invención.

De hecho, el uso de elementos de actuación contraria permite reforzar el anillo de retención, que puede por lo tanto resistir una fuerza de compresión mayor sobre el estator que en el estado de la técnica.

10

Tras la implementación, el dispositivo que es el objeto de la presente invención puede someterse a nuevos cambios o variaciones que, a pesar de que no describen en el presente documento ni se ilustran en los planos, deben considerarse protegidos por la presente patente siempre que se encuadren en el ámbito de las siguientes reivindicaciones. Cuando las características técnicas mencionadas en una reivindicación están seguidas por signos de referencia, dichos signos de referencia se han incluido exclusivamente con el fin de facilitar la comprensión de las reivindicaciones, no teniendo por lo tanto dichos signos de referencia ningún efecto limitativo sobre la protección de cada uno de los elementos identificados a modo de ejemplo por dichos signos de referencia.

15

20

Reivindicaciones

1. Dispositivo de compresión (2) para la compresión de la unidad de estator (17) de una bomba (1), consistente en:
- 5
- una carcasa tubular (3) que define un eje longitudinal (X) y que es adecuada para alojar dicha unidad de estator (17) en una posición de instalación predefinida;
 - un anillo de retención (5);
- 10
- medios de constricción (4) adecuados para constreñir dicho anillo de retención (5) en el interior de dicha carcasa tubular (3) de acuerdo con la dirección de dicho eje longitudinal (X);
 - una unidad de empuje (7) que cuenta con una superficie de referencia (12a) que puede posicionarse contra dicho anillo de retención (5), siendo dicha
- 15
- unidad de empuje (7) adecuada para expandirse en una dirección de expansión (Y) perpendicular a dicha superficie de referencia (12a), de tal manera que se empuje uno de los extremos de dicha unidad de estator (17) cuando ésta se dispone en dicha posición de instalación;
- 20 **caracterizado porque** incluye:
- un elemento de actuación contraria (8) que puede posicionarse contra dicho anillo de retención (5) en el lado opuesto a dicha unidad de empuje (7);
 - medios de conexión (9) para conectar dicho elemento de actuación contraria
- 25
- (8) a dicha unidad de empuje (7), adecuados para mover dicho elemento de actuación contraria (8) hacia dicha unidad de empuje (7) con el fin de situarlos contra lados opuestos de dicho anillo de retención (5).
- 30 **2.** Dispositivo de compresión (2) según la reivindicación 1), **caracterizado porque** dichos medios de conexión (9) consisten en medio de tornillo (10, 10a).
- 3.** Dispositivo de compresión (2) según la reivindicación 2), **caracterizado porque** dichos medios de tornillo (10, 10a) incluyen un primer tornillo (10) asociado a dicho elemento de actuación contraria (8) y adecuado para atornillarse en un tornillo de tuerca (10a) perteneciente a dicha unidad de empuje (7).
- 35
- 4.** Dispositivo de compresión (2) según la reivindicación 3), **caracterizado porque** dicho primer tornillo (10) forma un conjunto integral con dicho elemento de actuación contraria (8).
- 40
- 5.** Dispositivo de compresión (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho elemento de actuación contraria (8) es una arandela con forma (11).
- 45 **6.** Dispositivo de compresión (2) según cualquiera de las reivindicaciones de la 1) a la 4), **caracterizado porque** dicho elemento de actuación contraria (8) es un cuerpo anular.
- 50 **7.** Dispositivo de compresión (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha unidad de empuje (7) incluye un cuerpo de apoyo (12)

al que pertenece dicha superficie de referencia (12a) y elementos roscados (13) que pueden atornillarse en dicho cuerpo de apoyo (12) de manera que sobresalgan de dicho cuerpo de apoyo (12) desde el lado opuesto con respecto a dicha superficie de referencia (12a).

- 5
8. Dispositivo de compresión (2) según la reivindicación 7), **caracterizado porque** dichos elementos roscados (13) definen un eje de atornillado que está inclinado con respecto a dicha dirección de expansión (Y).
- 10
9. Dispositivo de compresión (2) según la reivindicación 7) u 8), **caracterizado porque** dicha unidad de empuje (7) incluye un cuerpo de empuje (14) que puede posicionarse contra dichos elementos roscados (13) cuando dichos elementos roscados (13) están atornillados a dicho cuerpo de apoyo (12).
- 15
10. Dispositivo de compresión (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dichos medios de constricción (4) incluyen una superficie de tope (6) perteneciente a la superficie interna (15) de dicha carcasa tubular (3), fundamentalmente a ángulos rectos con respecto a dicho eje longitudinal (X).
- 20
11. Dispositivo de compresión (2) según la reivindicación 10), **caracterizado porque** dicho anillo de retención (5) es un anillo elástico cuyo diámetro externo, cuando está en reposo, es mayor que el diámetro interno de dicha superficie de tope (6) y puede comprimirse elásticamente de manera que su diámetro externo sea menor que dicho diámetro interno de dicha superficie de tope (6).
- 25
12. Dispositivo de compresión (2) según la reivindicación 11), **caracterizado porque** dicho anillo de retención elástico (5) es un anillo laminado.
- 30
13. Dispositivo de compresión (2) según la reivindicación 11) o 12), **caracterizado porque** dicho elemento de actuación contraria (8) incluye una superficie con forma (16) configurada para forzar la expansión de dicho anillo de retención elástico (5) cuando dicho elemento de actuación contraria (8) está conectado a unidad de empuje (7).
- 35
14. Dispositivo de compresión (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha unidad de estator (17) está formada por una pluralidad de etapas apiladas (17a).
- 40
15. Bomba (1) incluyendo un dispositivo de compresión (2) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y una unidad de estator (17) adecuada para insertarse en la carcasa tubular (3) de dicho dispositivo de compresión (2) contra dicha unidad de empuje (7).

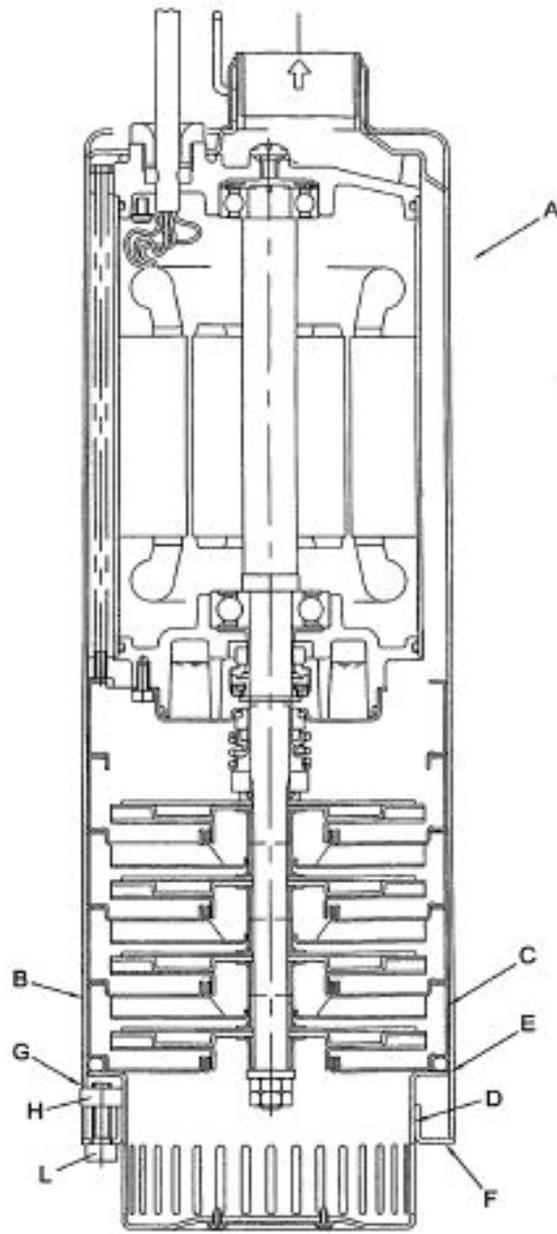


Fig.1

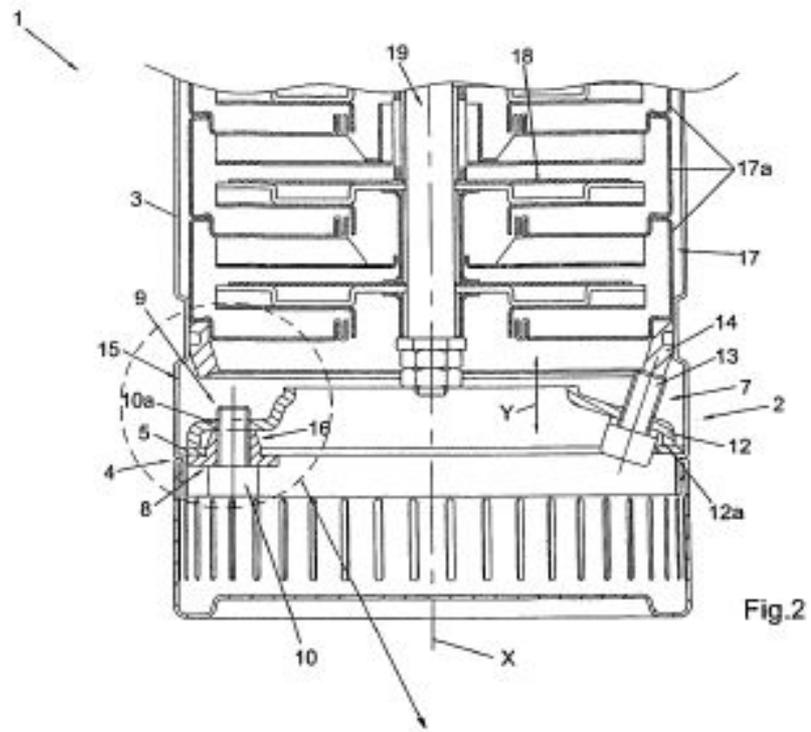


Fig.2

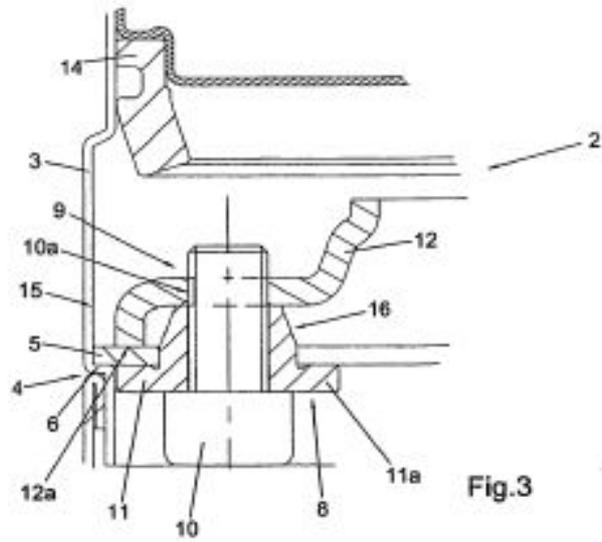


Fig.3

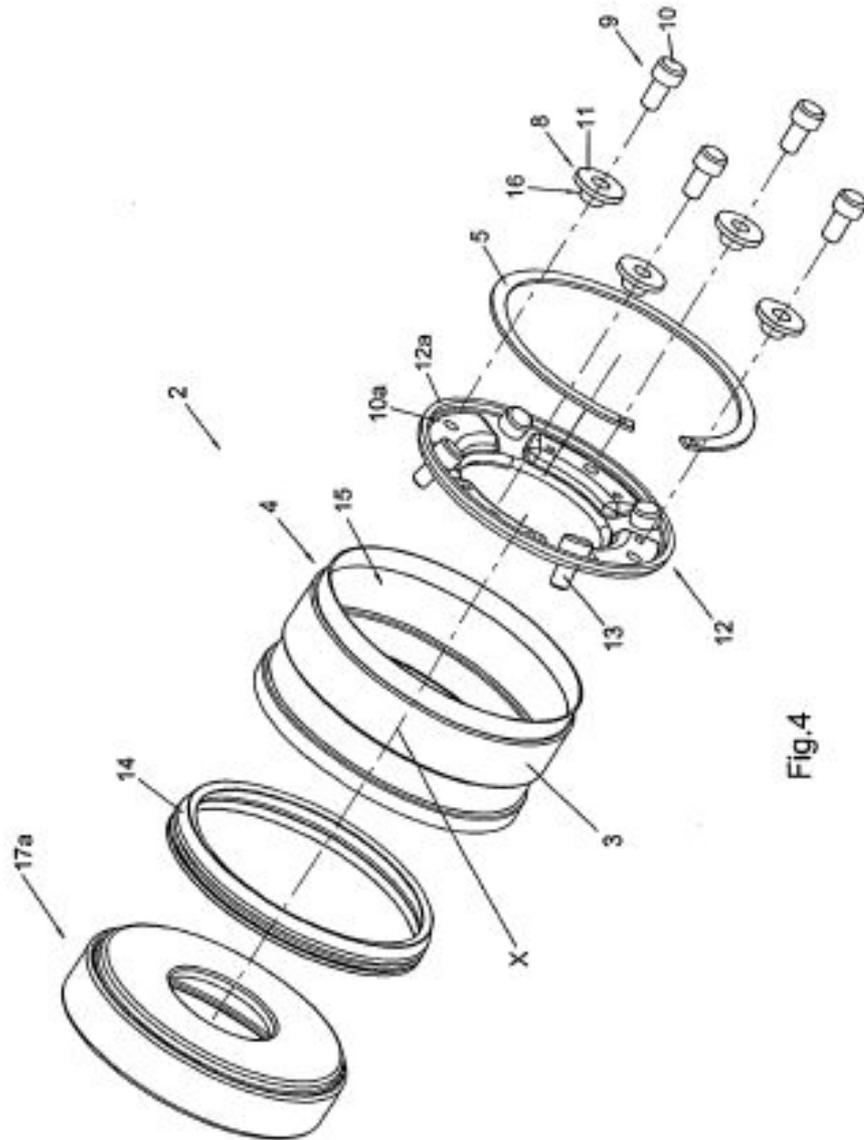


Fig.4