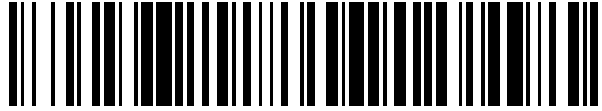


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 431**

51 Int. Cl.:

F04C 2/107 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2006 E 06017597 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2013 EP 1762726**

54 Título: **Sistema de estator de una bomba de tornillo excéntrico**

30 Prioridad:

08.09.2005 DE 102005042559

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

17.05.2013

73 Titular/es:

**NETZSCH PUMPEN & SYSTEME GMBH (100.0%)
Gebrüder-Netzsch-Strasse 19
95100 Selb, DE**

72 Inventor/es:

**KREIDL, JOHANN;
TEKNEYAN, MIKAEL;
WEBER, HELMUTH;
KAMAL, HISHAM y
ROBBY, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 403 431 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).

DESCRIPCION

Sistema de estator de una bomba de tornillo excéntrico

- 5 La invención se refiere a un proceso y un dispositivo para operar una bomba de tornillo excéntrico, en la que las medidas internas del estator se adaptan a las circunstancias que surgen durante la operación.
- Del documento DE 1303705 se desprende una bomba de tornillo excéntrico, en la que se tiene por objeto prolongar su vida útil. Para ello está prevista una construcción de bomba que se compone de una carcasa de estator, que es cónica en el lado interno, y un revestimiento del estator, que es cónico en el lado externo. Si en el revestimiento se manifiesta un desgaste que causa una ampliación de la sección transversal interna del revestimiento, entonces las dos piezas cónicas, la carcasa de estator y el revestimiento, se desplazan una contra otra en dirección longitudinal. Por medio de este movimiento relativo, el revestimiento se pone radialmente bajo presión, no teniendo lugar ninguna modificación de la longitud del revestimiento del estator. La posición del revestimiento se logra por el traslado de los discos de compensación desde la posición delante de la brida a una posición detrás de la brida.
- 10 El documento DD 279043 A1 que da a conocer el preámbulo de la reivindicación 6 muestra una construcción de estator de una bomba de tornillo excéntrico, la cual también se compone, como en el documento DE 1303705, de piezas con forma cónica, denominadas aquí camisa y estator. La reducción del diámetro interno del estator ocurre por desplazamiento de las piezas una contra la otra. Este procedimiento de desplazamiento se activa mediante una tuerca de regulación, con la cual una pieza de empuje desplaza el estator hacia dentro de una camisa.
- 15 El documento DE 1553126 da a conocer en la figura 4 el diseño de un rotor que se compone de una camisa interna y externa poligonal y un revestimiento poligonal.
- 20 Del documento DE 19821065 puede deducirse un rotor que sobre el lado externo está conformado en forma de tornillo sin fin. La camisa de estator y el revestimiento están unidos libres de ligantes.
- La figura 4 del documento DE 10042335 representa una camisa de estator partida longitudinalmente. Como cierre están representadas dos palancas que con la segunda mitad del elemento de camisa forman una unión en arrastre de forma.
- 25 El documento DE 1 204 072 A1 muestra en varios ejemplos de fabricación el estator de una bomba de tornillo excéntrico con las partes de dispositivo colindantes de un depósito de almacenamiento y de un tubo de salida. La carcasa de estator cilíndrica de varias partes está unida a ese depósito de almacenamiento y al tubo de salida mediante uniones roscadas. La distancia entre el depósito de almacenamiento y también entre el tubo de salida puede modificarse por medio de diferentes medidas. O esa distancia se modifica directamente en la zona del depósito de almacenamiento y del tubo de salida, o en la zona central entre las dos partes de camisa de estator. Una cubierta anular reduce desde uno o ambos lados del estator la longitud axial del revestimiento de estator, debido a la modificación axial de la distancia entre el depósito de almacenamiento y el tubo de salida. Dado que en todos los ejemplos de fabricación el revestimiento de estator está sujetado, en el medio de su extensión longitudinal, entre piezas de estator individuales, no tiene lugar ninguna distribución uniforme del material del revestimiento de estator en la zona de la sección transversal interna. De todos los ejemplos de fabricación se desprende además que cada modificación de la longitud del revestimiento de estator está acompañada por una modificación de la longitud total de la bomba.
- 30 El objetivo según la invención consiste en que la bomba sea adaptable a las más diferentes condiciones de operación sin modificación de la longitud de bomba y sólo con poco esfuerzo de montaje.
- 35 El objetivo según la invención se consigue con las características de las reivindicaciones 1 y 6.
- 40 En la operación de una bomba de tornillo excéntrico deben tenerse en cuenta muy diferentes fases que influyen la forma de operación o la configuración de las partes de la bomba que participan activamente en el bombeo. Como ejemplo se menciona aquí que la bomba, al bombear productos de baja a alta viscosidad con o sin partículas abrasivas, naturalmente causa diferentes reacciones de bomba, lo cual se manifiesta durante la fase de arranque y en la operación normal de la bomba.
- 45 Para poder reaccionar a reacciones de la bomba, como caída de la presión de bombeo, marcha en seco, aumento de temperatura o bloqueo, está previsto según la invención modificar la sección transversal interna del estator por medio de acortamiento o prolongación del revestimiento de estator. Para ello se somete el revestimiento elástico de estator a una acción axial de tracción o de compresión.
- 50 Las anomalías debidas a la caída de presión o al aumento de consumo de corriente del motor de accionamiento son lo que más frecuentemente se detecta. Dependiendo de cuán rápidamente deba ocurrir una reacción es posible que la adaptación de las medidas internas del revestimiento de estator se realice en forma mecánica o eléctrica/electrónica. Se ha demostrado que la interacción de rotor y estator puede controlarse o corregirse no sólo
- 55
- 60
- 65

5 por deformación radial del revestimiento de estator, sino, según la invención, por acortamiento (recalcado) o alargamiento (estiramiento) axiales. Para un acortamiento de la longitud de estator, pudiendo entenderse por ello un acortamiento tanto de la longitud del revestimiento como de la camisa de estator, son necesarias diferentes acciones. Un acortamiento de la longitud del revestimiento elástico de estator puede lograrse por medio de
5 disminución de la distancia entre las superficies de apoyo del revestimiento en la carcasa de bomba y en la brida de impulsión.

10 Si el estator y, por lo tanto, el revestimiento del estator alcanzan recién en el estado instalado las medidas internas, que están previstas para la operación de la bomba, por medio de la compresión axial deseada, entonces se facilita el ensamblado de la bomba. Esto resulta del hecho de que el estator puede deslizarse más fácilmente sobre el rotor ya
10 montado cuando la geometría de reposo e interna original de aquel es más grande.

15 Con un correspondiente diseño del estator y de su revestimiento es posible influenciar también el comportamiento de arranque en la bomba terminada de montar. Para ello está previsto estirar el revestimiento elástico del estator. En esto, el material elástico del revestimiento disminuye la presión sobre el rotor y facilita, por consiguiente, el
15 comportamiento de arranque por medio del descenso del momento de desprendimiento.

20 En una configuración básica para acortar axialmente el revestimiento se acorta su distancia originalmente disponible entre la carcasa de bomba o una parte de ésta y una parte de extremo de bomba. De acuerdo con la invención se prevén aquí una o varias piezas intercaladas en forma de anillos. En los ejemplos de fabricación es necesario que la
20 camisa de estator y el revestimiento de estator se compongan de partes separadas. Para distribuir uniformemente sobre toda la longitud de estator la presión o fuerza de tracción aplicada en el extremo, la camisa de estator y el revestimiento de estator disponen de superficies de contacto que corren paralelas al eje longitudinal de la bomba. Únicamente con esto es posible una reducción o una ampliación homogéneas de sección transversal, dado que en
25 esto no se forman bloqueos.

30 Para una manipulación más sencilla del ajuste de la precarga del revestimiento de estator sobre el rotor puede emplearse también un anillo de ajuste controlable desde el lado externo de la bomba, en lugar del anillo intercalado mencionado previamente.

35 En esta fabricación, el anillo de ajuste puede estar montado tanto en una tubuladura de extremo como en la carcasa de bomba. El anillo de ajuste puede moverse axialmente y, siempre que se emplee un fluido, está provisto de juntas. Si se emplea una unidad de ajuste eléctrica, la precarga aplicada, respectivamente producida, entre el anillo de
35 ajuste y el revestimiento alcanza como fuerza de sellado. Debido al empleo de un anillo móvil de ajuste es posible cargar o descargar el revestimiento de estator, mediante suministro o descarga de medio de presión, también durante la operación de la bomba. El anillo de ajuste, que debido a la forma de sección transversal del estator de
40 dos entradas también se llama gafas de ajuste, puede ser, por lo tanto, el elemento de regulación para un control que reaccione a diferentes parámetros de operación, como la presión de impulsión o la temperatura de bomba. Si el control detecta un aumento de la temperatura, lo cual va acompañado de un alargamiento del elastómero, entonces
40 cae la presión sobre el anillo de ajuste y se reduce la precarga sobre el rotor.

45 Dado que el revestimiento de estator y la camisa de estator son piezas separadas y el rotor transmite fuerzas al revestimiento de estator, este mismo tiende a torcerse. Pero esta torsión debe evitarse para mantener el funcionamiento de la bomba. Por ello, según la invención, el revestimiento de estator y la camisa de estator no están
45 conformados con forma redonda en sus superficies de contacto, sino poligonal. Naturalmente puede lograrse un posicionamiento rígido también por medio de otras formas de superficie, como forma de ranura, de cuña u ondulada.

50 Dado que la camisa de estator y el revestimiento de estator son piezas separadas, puede cambiarse rápidamente el revestimiento en caso de necesidad. A tal efecto está previsto según la invención conformar la camisa de estator a partir de un perfil con una ranura longitudinal. Un riel de cierre tensa el perfil y lo mantiene estable. Sin el riel de
50 cierre, los lados longitudinales de perfil se abren, con lo cual se facilita considerablemente la introducción y la remoción del revestimiento de estator. El riel de cierre se integra en el perfil, sobre el lado interno de la camisa de estator. En el lado externo, el riel de cierre forma con los lados longitudinales de la camisa de estator una unión en
55 arrastre de forma.

60 Para aumentar la seguridad contra torsión, el riel de cierre por supuesto también podría extenderse hacia dentro, debiendo entonces presentar el revestimiento una ranura correspondiente.

65 Para simplificar la forma de producir la camisa de estator, ésta se compone de un perfil extruido en forma longitudinal o transversal de una o varias piezas. También se tiene en cuenta la estabilización del estator, la cual depende de la presión de impulsión, por medio de la elección de materiales diferentes en la producción. Así, están
65 previstos diferentes plásticos, así como metales, como materiales para la camisa de estator.

Las figuras descritas a continuación muestran ejemplos de fabricación de la invención:

La figura 1 es una sección parcial de una bomba de tornillo excéntrico,

la figura 2 es una sección parcial de una bomba de tornillo excéntrico,

5 la figura 3 es una sección parcial de una bomba de tornillo excéntrico,

la figura 4 es una sección parcial de un estator y una bomba de tornillo excéntrico,

la figura 5 es una camisa de estator,

10

la figura 6 es un revestimiento de estator.

La figura 1 muestra una disposición típica de un estator 10 en una bomba de tornillo excéntrico. El estator 10 está
 15 sujetado entre una brida de impulsión 12 y la carcasa de bomba 14. Como elementos tensores pueden estar
 previstos tornillos tensores. La longitud de la camisa de estator 16 define la distancia entre la carcasa de bomba 14 y
 la brida de impulsión 12. Mientras la camisa de estator y el revestimiento de estator 18 no están montados entre la
 carcasa de estator 14 y la brida de impulsión 12 es posible desplazar ambas piezas axialmente una contra la otra.
 Por el contrario, en el estado montado, el revestimiento de estator se limita en ambos extremos por un tope 20, 22.
 20 El tope está compuesto por una superficie frontal anular en la brida de impulsión o la carcasa de bomba. La longitud
 del revestimiento de estator representado en la figura 1 no es análoga a la longitud en el estado sin montar, sino que
 ya está recalcada levemente y, por consiguiente, acortada axialmente. La longitud del revestimiento de estator en la
 figura 1 se corresponde con el estado nuevo de la bomba en el estado de entrega. En ese estado de operación, los
 extremos del revestimiento de estator están precargados sólo para que por medio de ellos se produzca una cierta
 función de sellado entre el espacio de bombeo 24 y la atmósfera externa.

25

La figura 2 representa una modificación axial, que se debe al funcionamiento, de la longitud del estator,
 particularmente de la longitud del revestimiento de estator. Aquí ocurrió, por ejemplo, en el lado derecho del
 revestimiento de estator un acortamiento axial. El acortamiento se produjo debido a un anillo distanciador 26 que
 está asentado en la zona de la brida de impulsión entre el tope 20 y la superficie frontal complementaria del
 30 revestimiento de estator. La masa elástica del revestimiento de estator, la cual es desplazada por el anillo
 distanciador, se distribuye sobre toda la superficie interna de aquel. De este modo se produce una superficie interna
 más grande que causa una presión elevada sobre el rotor no representado. Esta medida se toma cuando decae la
 presión de bombeo en la zona de la brida de impulsión 12, lo cual permite concluir que hay una manifestación de
 desgaste en la superficie interna del revestimiento de estator (llamada a continuación revestimiento).

35

Otra posibilidad de modificar la geometría interna del revestimiento de estator se representa en las figuras 3 y 4. La
 diferencia importante de esta configuración es que aquí se utiliza un anillo de ajuste 28 móvil. El anillo de ajuste 28
 se deja manejar externamente sin trabajos de montaje en la brida de impulsión o la carcasa de bomba. El anillo de
 ajuste está provisto para ello de uno o varios tornillos de ajuste que deben operarse desde la superficie de la bomba.
 40 Aparte de esta variante mecánica, por supuesto también puede estar previsto un accionamiento hidráulico para la
 deformación axial del revestimiento de estator. El líquido hidráulico llega aquí a la cámara anular 32 mediante el
 conducto 30. La cámara anular está limitada tanto en dirección hacia el revestimiento 18 como hacia el lado
 conductor de producto de las juntas 34, 36.

40

La presión hidráulica en la cámara anular se deja controlar por medio de un perno de émbolo, que es accionable
 45 manualmente, o en forma automática mediante un sistema hidráulico. El sistema hidráulico o un dispositivo eléctrico
 posibilitan el accionamiento del anillo de ajuste 28, dependiendo de qué valores de presión o temperatura reinen en
 la zona de bomba. Como se ve de la figura 3, la cámara anular 32 está limitada por el anillo de ajuste 28 y una
 superficie frontal 38 en la brida de impulsión.

50

Si el anillo de ajuste 28 se apoya contra la superficie frontal 38, el revestimiento de estator se encuentra sólo bajo
 una precarga reducida. Cuanto más líquido hidráulico se presiona a la cámara anular tanto más fuertemente se
 comprime el revestimiento y tanto más pequeñas serán las medidas internas. Si en el caso de bombas largas no
 alcanzara el tramo, en que se comprime el revestimiento, entonces esto puede resolverse por medio del
 55 acortamiento de la camisa de estator, debiendo retirarse elementos individuales, p. ej., elementos anulares.

Las figuras 5 y 6 muestran el revestimiento 18 y la camisa de estator 16, dos elementos constructivos separados que
 tampoco durante el funcionamiento están unidos uno con el otro en toda la superficie. La disposición, que es a
 prueba de torsión, del revestimiento en la camisa de estator ocurre únicamente por arrastre de forma mediante la
 60 forma interna y externa poligonal de esos elementos. La camisa de estator está provista de una ranura longitudinal
 para una extracción más fácil del revestimiento. Los dos bordes longitudinales 42, 44 de la camisa de estator forman
 con el riel de cierre 46 una unión en arrastre de forma. El riel de cierre 46 acaba en forma plana en el lado interno de
 la camisa de estator 1. No obstante que la camisa de estator está representada de una sola pieza en la figura 5,
 puede estar compuesta de varias piezas longitudinales o transversales. Es importante que el diámetro o la ranura
 65 longitudinal de la camisa de estator sean más grandes sin riel de cierre para facilitar la colocación o la extracción del

revestimiento.

Lista de caracteres de referencia

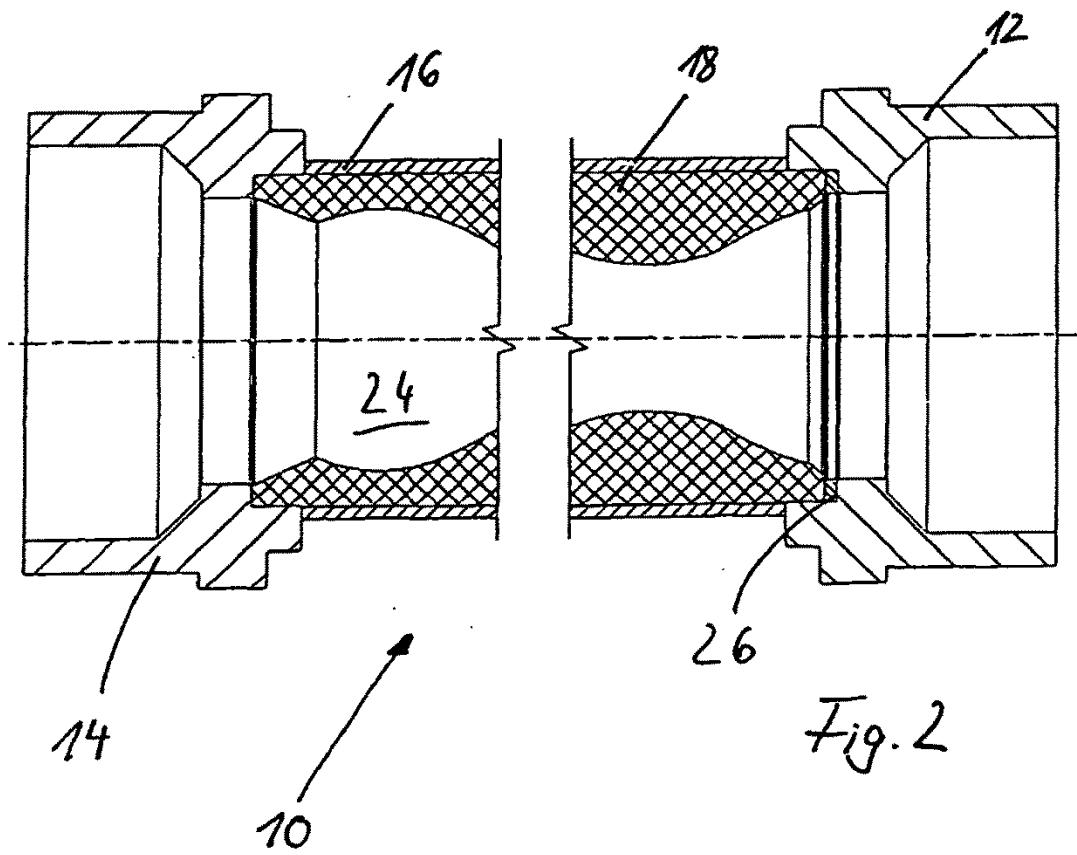
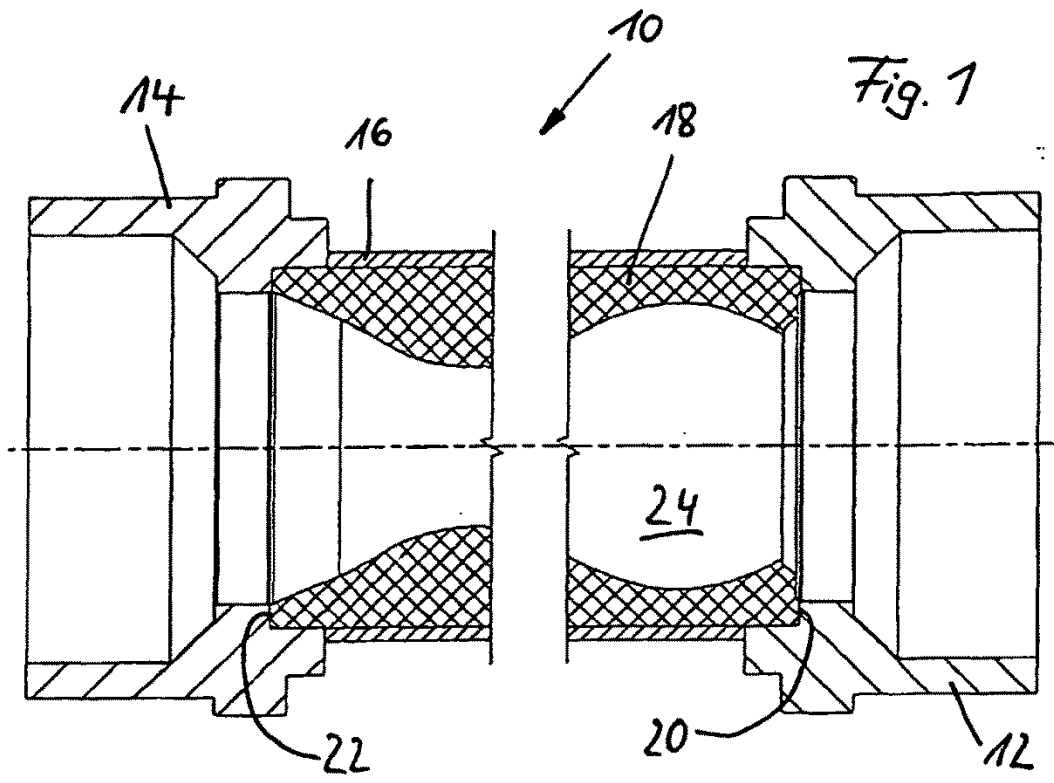
5	10	Estator
	12	Parte de extremo de bomba
	14	Carcasa de bomba
	16	Camisa de estator
	18	Revestimiento de estator
10	20	Tope
	22	Tope
	24	Espacio de bombeo
	26	Anillo distanciador
	28	Anillo de ajuste
15	30	Conducto
	32	Cámara anular
	34	Juntas
	36	Juntas
	38	Superficie frontal
20	40	Elementos anulares
	42	Bordes longitudinales
	44	Bordes longitudinales
	46	Riel de cierre

REIVINDICACIONES

- 5 1. Proceso para operar una bomba de tornillo excéntrico, en la que las medidas internas de estator se adaptan a las circunstancias que surgen durante la operación de la bomba de tornillo excéntrico, modificándose la longitud axial del revestimiento de estator (18) compuesto de un material elástico y ejerciéndose, sólo en un lado del estator (10), fuerza de tracción o compresión sobre el revestimiento de estator (18) que se apoya en forma libremente móvil sobre toda su longitud en la camisa de estator (16) cilíndrica, y alargándose o acortándose el revestimiento de estator (18) para la distribución uniforme de la presión o de la fuerza de tracción a lo largo de las superficies de contacto que corren paralelas al eje longitudinal de la bomba, lo cual es ocasionado por un anillo de ajuste (28) móvil dispuesto en la carcasa de bomba (14) o en la parte de extremo de bomba (12).
- 10 2. Proceso para operar una bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud, en se alarga o acorta axialmente el revestimiento de estator (18), se ajusta en función del consumo de corriente del accionamiento y/o de la presión medida a la salida de la bomba y/o de la temperatura medida en la zona de estator.
- 15 3. Proceso para operar una bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 2, caracterizado porque durante la modificación de las medidas internas del estator se produce un movimiento relativo entre la camisa de estator (16) y el revestimiento de estator (18).
- 20 4. Proceso para operar una bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 3, caracterizado porque todo el diámetro interno se reduce debido al acortamiento axial del revestimiento de estator (18) mientras el volumen másico permanece invariable.
- 25 5. Proceso para operar una bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 1, caracterizado porque todo el diámetro interno se reduce debido al acortamiento axial del revestimiento de estator (18) mientras el volumen másico permanece invariable.
- 30 6. Bomba de tornillo excéntrico para la realización del proceso según las reivindicaciones 1 a 5 con una camisa de estator y un revestimiento de estator dispuesto ahí dentro, caracterizada porque el revestimiento de estator y la camisa de estator están conformados como piezas individuales separadas y la superficie interna de la camisa de estator (16) y la superficie externa del revestimiento de estator (18) presentan a lo largo de toda la longitud de estator superficies de contacto que corren paralelas al eje longitudinal de la bomba y porque en la parte de extremo de bomba (12) o en la carcasa de bomba (14) está previsto un anillo de ajuste (28) que es móvil con respecto al eje longitudinal de la bomba independientemente de trabajos de montaje en la brida de impulsión o la carcasa de bomba.
- 35 7. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 6, caracterizada porque el anillo de ajuste (28) móvil está unido a un sistema hidráulico o una unidad neumática.
- 40 8. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 7, caracterizada porque el anillo de ajuste (28) presenta una discontinuidad de diámetro.
- 45 9. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 8, caracterizada porque tanto en la zona del diámetro más grande como en la zona del diámetro más pequeño del anillo de ajuste están previstas juntas (34, 36) que delimitan una cámara anular (32).
- 50 10. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 6, caracterizada porque la camisa de estator (16) está compuesta al menos parcialmente de elementos anulares individuales.
- 55 11. Bomba de tornillo excéntrico según una de las reivindicaciones precedentes 6 a 10, caracterizada porque el/los extremo(s) de la camisa de estator (16) se apoyan contra una superficie interna de la carcasa de bomba (14) y/o parte de extremo, existiendo espacio libre con respecto al respectivo tope (42, 44).
- 60 12. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 6, caracterizada porque la camisa de estator (16) está unida en arrastre de forma al revestimiento de estator (18).
13. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 12, caracterizada porque el revestimiento de estator (18) presenta una forma externa poligonal.
14. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 6, caracterizada porque la camisa de estator está conformada de una o varias partes.

ES 2 403 431 T3

15. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 6, caracterizada porque la camisa de estator (16) presenta una ranura longitudinal paralela al eje.
- 5 16. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 15, caracterizada porque la camisa de estator presenta un riel de cierre.
- 10 17. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 16, caracterizada porque el riel de cierre forma una unión positiva con los bordes longitudinales (42, 44) paralelos de la camisa de estator (16).
18. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 17, caracterizada porque el riel de cierre solapa los bordes longitudinales (42, 44) en el lado externo de éstos.
- 15 19. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 18, caracterizada porque el riel de cierre (46) acaba en forma plana con el lado interno de la camisa de estator (16).
20. Bomba de tornillo excéntrico según la reivindicación 15, caracterizada porque la camisa de estator (16) presenta, sin riel de cierre (46), un diámetro más grande.
- 20 21. Bomba de tornillo excéntrico según una de las reivindicaciones 6 a 20, caracterizada porque la camisa de estator (16) forma una unidad con la parte de extremo de bomba (12) o la carcasa de bomba (14).



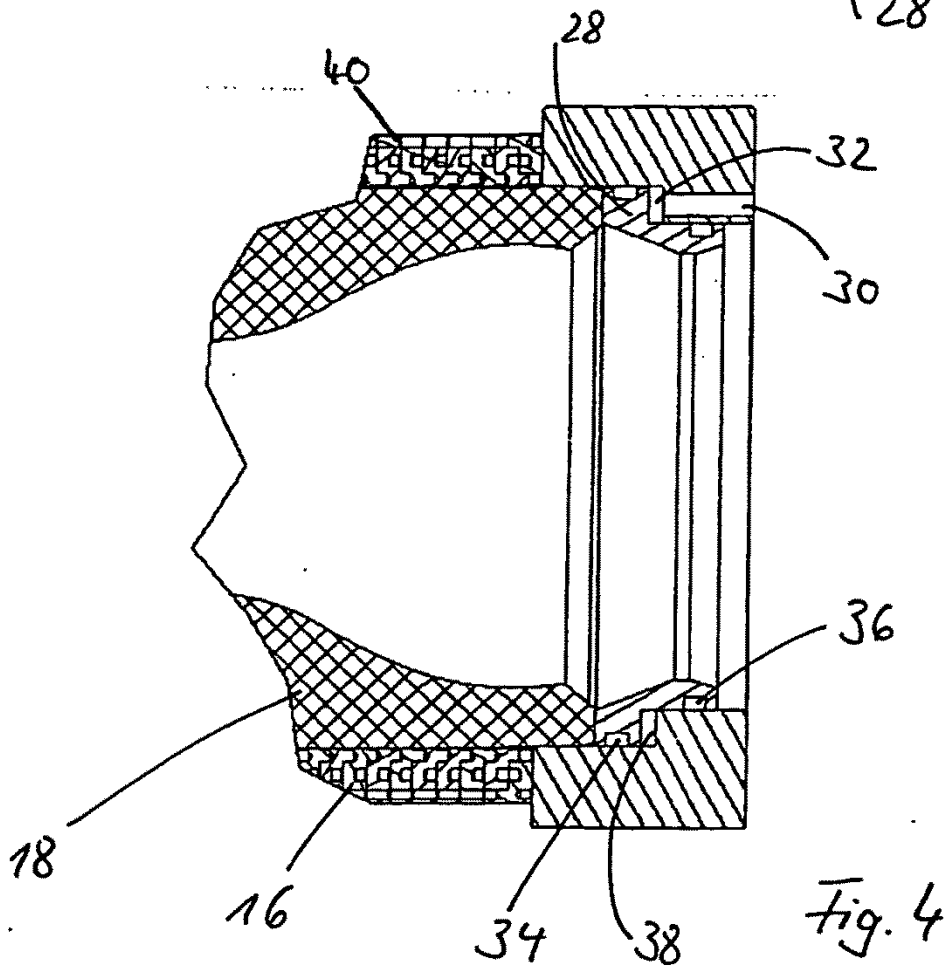
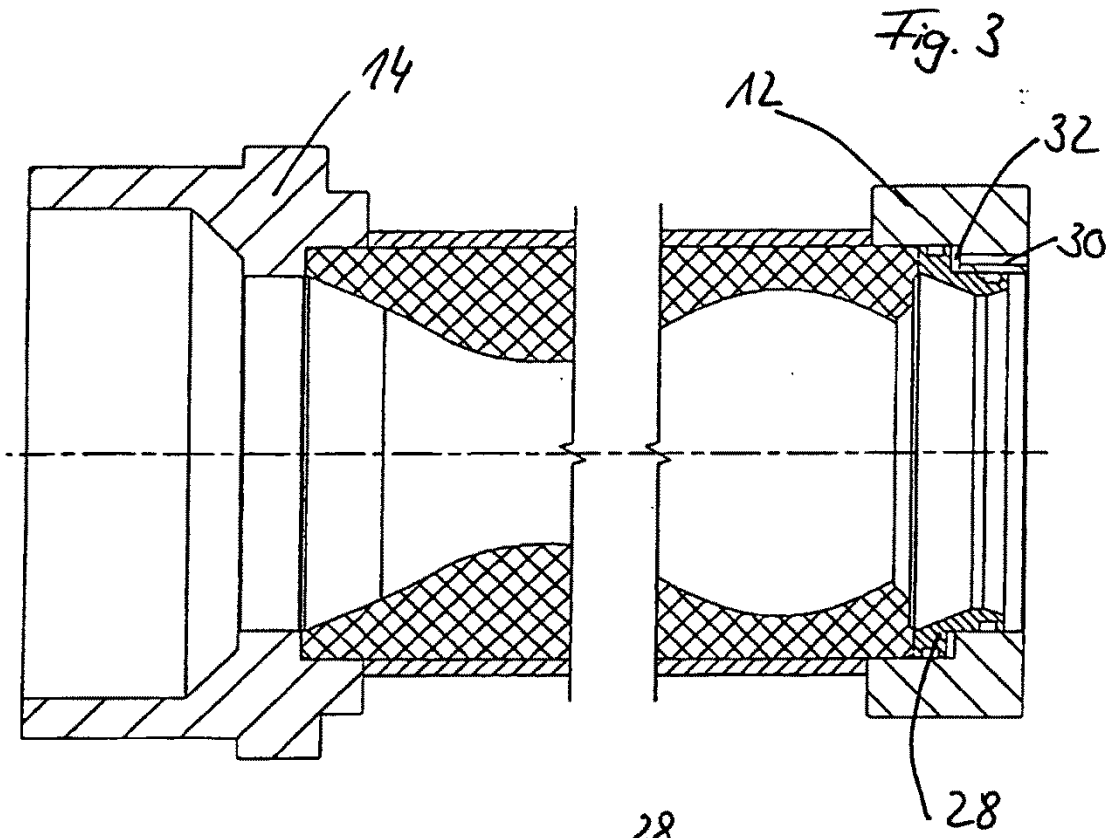


Fig. 5

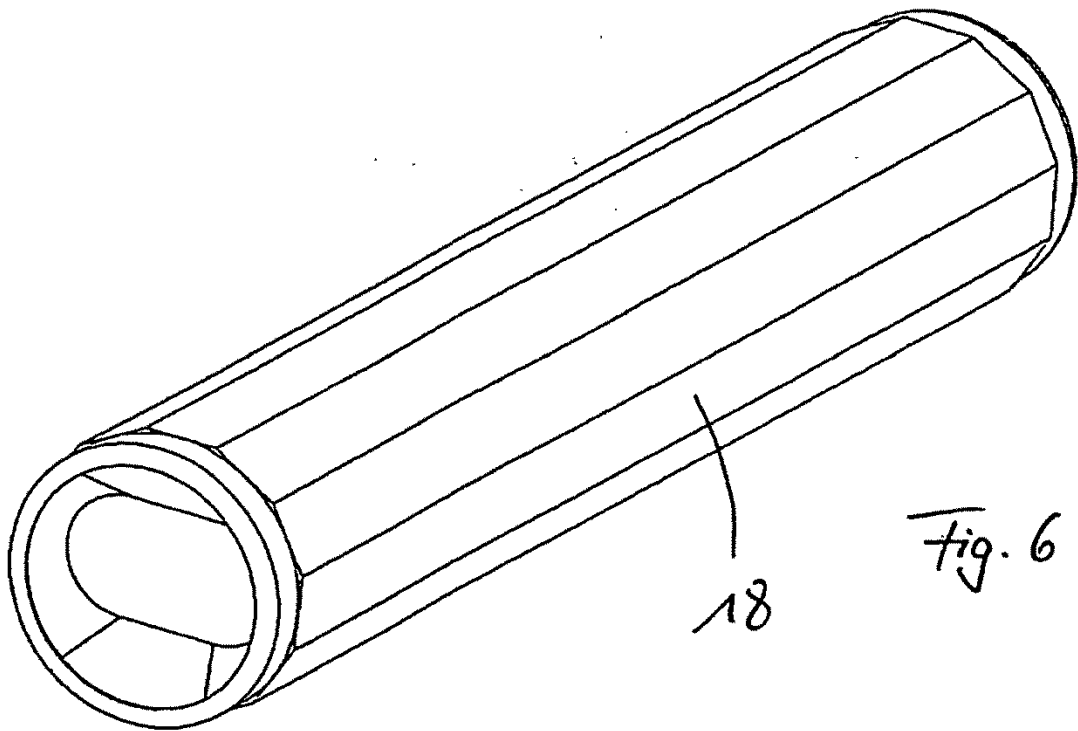
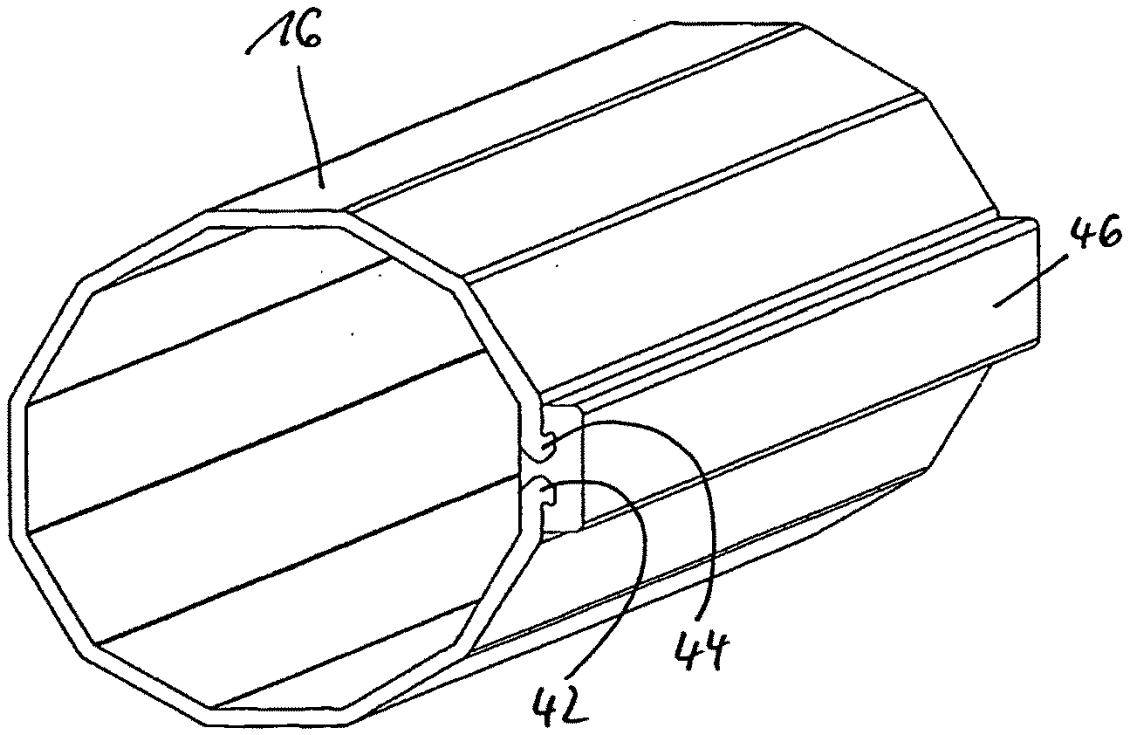


Fig. 6