

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 834**

51 Int. Cl.:  
**F04C 2/107** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08785517 .7**  
96 Fecha de presentación: **13.08.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2176552**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54 Título: **Bomba helicoidal excéntrica con estátor dividido**

30 Prioridad:  
17.08.2007 DE 102007039062  
28.02.2008 DE 102008011690  
02.05.2008 DE 102008021920

73 Titular/es:  
**SEEPEX GMBH  
SCHARNHÖLZSTRASSE 344  
46240 BOTTROP, DE**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.10.2012**

72 Inventor/es:  
**LÖKER, Denise y  
SOBOLEWSKI, Michael**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.10.2012**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 387 834 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 helicoidal excéntrica con estátor dividido

La invención se refiere a una bomba helicoidal excéntrica con por lo menos un estátor de un material elástico y un rotor alojado en el estátor, estando rodeado el estátor al menos por zonas por una envolvente del estátor o carcasa del estátor. En una bomba helicoidal excéntrica de este tipo, el rotor está unido con el accionamiento o con el árbol de accionamiento generalmente por medio de por lo menos una barra de acoplamiento que también se designa como árbol articulado. La bomba presenta una carcasa de aspiración así como una tubuladura de conexión, estando conectado el estátor por uno de sus extremos con una brida de conexión de la carcasa de aspiración, y por su otro extremo a una brida de conexión de la tubuladura de conexión. Dentro del marco de la invención, material elástico se refiere en particular a un elastómero, por ejemplo un caucho (sintético) o una mezcla de caucho. Por lo demás también se incluyen materiales compuestos a base de un elastómero o de otro material, por ejemplo metal.

Por la práctica se conocen bombas helicoidales excéntricas en la que el estátor elástico está vulcanizado dentro de una envolvente del estátor, por ejemplo de metal. Durante el trabajo, los estatores de material elastómero están sujetos a desgaste, por lo que es preciso llevar a cabo trabajos de mantenimiento o realizar la sustitución del estátor a intervalos periódicos. En la práctica se suelen sustituir con frecuencia los estatores con las envolventes del estátor conformadas en ellos.

Por razones de coste y también por razones de protección del medio ambiente se ha propuesto por lo tanto en la práctica fabricar el estátor de material elastómero por una parte y la envolvente del estátor o carcasa del estátor de metal por otra, como componentes independientes. Entonces el estátor se puede insertar en el curso del montaje dentro de la envolvente cilíndrica del estátor de metal, de modo que después del correspondiente desgaste únicamente hay que sustituir el estátor, pudiendo seguir empleándose la envolvente del estátor. Esta clase de estatores se designan también como estatores insertados. Sin embargo, en la práctica, el montaje de un estátor insertado de esta clase suele ser complejo y entraña un voluminoso despiece de la bomba helicoidal excéntrica.

Por el documento DE 28 17 280, que se debe considerar como el estado de la técnica más próximo, se conoce una bomba helicoidal excéntrica con un estátor de un material elástico y un rotor alojado en el estátor, estando el estátor rodeado al menos en parte por una envolvente del estátor. Con el fin de mantener lo más reducidos posibles los costes de explotación debido al desgaste del estátor o del forro del estátor se proponen allí realizar el forro o el estátor como un componente independiente, intercambiable, de modo que después del correspondiente desgaste simplemente hay que sustituir el estátor de material elastómero y no la totalidad del estátor con la envolvente del estátor. El estátor de material elastómero está realizado de una sola pieza.

Por el documento DE 19 95 352 se conocen una bomba helicoidal excéntrica con estátor y envolvente del estátor bipartidos en dirección longitudinal. Gracias a esto se consigue realizar un montaje o desmontaje y reparación simplificados.

La invención se plantea como objetivo crear una bomba helicoidal excéntrica de la clase descrita inicialmente que permita realizar la sustitución del estátor elástico de modo económico y sencillo en cuanto a técnicas de montaje.

Para resolver este objetivo, la invención da a conocer una bomba helicoidal excéntrica con las características de la reivindicación 1. El estátor se compone, como estátor dividido longitudinalmente, de por lo menos dos casquetes parciales del estátor. Se trata preferentemente de dos casquetes parciales del estátor que están realizados como semicasquetes y que cubren cada uno un ángulo de 180°. La invención sin embargo abarca también estatores divididos con tres, cuatro o más casquetes parciales que en ese caso cubren cada uno un ángulo de 120° o 90° o incluso menor.

Para ello la invención parte primeramente del conocimiento de que es conveniente realizar el estátor como componente intercambiable independiente de la envolvente del estátor o de la carcasa del estátor, para asegurar exclusivamente la sustitución del componente de material elastómero y la posibilidad de volver a utilizar la envolvente del estátor. Dentro del marco de la invención se consigue además también un montaje especialmente sencillo ya que debido a la forma de construcción dividida longitudinalmente del estátor de material elastómero se puede realizar la sustitución sin que para ello sea necesario un desmontaje complejo de la bomba. La bomba puede continuar montada en su estructura básica, por lo tanto sobre una placa base o placa de montaje. La carcasa de aspiración por un lado y la tubuladura de conexión por el otro, así como el rotor pueden permanecer montados. Los dos semicasquetes o los diversos casquetes parciales se pueden montar entonces alrededor del rotor. Para ello se conecta el estátor con sus extremos por un lado a una brida de conexión de la carcasa de aspiración y por el otro lado a una brida de conexión de la tubuladura de conexión, pudiendo montarse los casquetes parciales independientes de forma individual, tal como ya se explicó, sin que para ello sea necesario efectuar el desmontaje de la bomba. Esto se consigue también porque los casquetes parciales son deformables elásticamente y por lo tanto se pueden pandear o curvar para insertarlos. Puede ser conveniente no montar el estátor o los casquetes parciales del estátor directamente a las bridas de conexión, sino prever unos adaptadores que son los que entonces están conectados a las bridas de conexión. Estos adaptadores que tienen por ejemplo forma anular están adaptados a la geometría del estátor o de los casquetes parciales del estátor, de modo que sirviéndose de los adaptadores existe

en principio también la posibilidad de emplear el estátor dividido longitudinalmente conforme a la invención en combinación con carcasas de bomba o carcasas de aspiración y tubuladuras de conexión convencionales. Los adaptadores también se pueden designar como anillos centradores.

5 En la invención está previsto que el estátor o los casquetes parciales del estátor se puedan enchufar con sus superficies de junta situadas en cada uno de sus extremos, en un alojamiento para el estátor de la correspondiente brida de conexión o del correspondiente adaptador, o sobre uno de estos. Mediante esta operación de enchufar los extremos del estátor en unos alojamientos adecuados del estátor o encajarlos sobre alojamientos para el estátor adecuados que sobresalgan, se asegura especialmente en el curso del montaje de la carcasa del estátor una perfecta estanqueidad, ya que en el curso del montaje de la carcasa del estátor o de la envolvente del estátor, las superficies de junta de los extremos encajan en los alojamientos de junta o (a la inversa) los alojamientos para el estátor que sobresalen encajan en las superficies de junta del estátor.

10 Para ello, el estátor presenta por los lados extremos unas superficies de junta cónicas, preferentemente con conicidad exterior o con conicidad interior, mientras que los alojamientos para el estátor descritos de las bridas de conexión o de los adaptadores presentan superficies de junta opuestas cónicas, preferentemente con conicidad por el interior o con conicidad por el exterior. En una primera forma de realización las superficies de junta de los lados extremos del estátor están realizadas con conicidad por el exterior y asientan entonces contra las superficies de junta opuestas con conicidad por el interior del alojamiento para el estátor. En una forma de realización modificada, preferente, el estátor presenta por los lados extremos unas superficies de junta con conicidad interior y los alojamientos para el estátor en la brida de conexión o en adaptador presentan unas superficies de junta contrarias con conicidad exterior. En esta forma de realización, el alojamiento para el estátor sobresale en cierto modo en dirección axial o paralela al eje fuera de la brida de conexión o del adaptador, de modo que el alojamiento para el estátor penetra en el extremo del estátor o se enchufa el estátor sobre el alojamiento para el estátor. De este modo se puede conseguir una estanqueidad especialmente buena. Mediante la conicidad o la forma cónica se garantiza en conjunto una excelente estanqueidad. El ángulo de conicidad de las superficies de junta o de las superficies contrarias de junta puede ser de 10° a 50°, preferentemente de 20° a 30°.

15 De acuerdo con la invención no es solamente el estátor el que está realizado como estátor dividido longitudinalmente sino también la envolvente del estátor está realizada como envolvente dividida longitudinalmente y presenta para ello por lo menos dos, preferentemente por lo menos cuatro segmentos de envolvente. También esto contribuye a que un estátor de material elastómero que forma una superficie de desgaste se pueda sustituir sin tener que realizar un desmontaje de gran envergadura, puesto que también la envolvente del estátor de varias partes se puede ahora desmontar sin que sea necesario retirar de su posición de instalación la carcasa de aspiración, la tubuladura de presión y/o el rotor. Además de esto, una envolvente de estátor dividida de este modo longitudinalmente con sus varios segmentos de envolvente forma al mismo tiempo un dispositivo tensor del estátor o dispositivo de ajuste del estátor mediante el cual se puede tensar el estátor especialmente en dirección radial respecto al rotor. Para ello la invención parte del conocimiento de que el estátor de material elastómero generalmente se monta respecto al rotor con accionamiento de giro con una tensión inicial dependiendo la función de la bomba helicoidal excéntrica esencialmente de esta tensión inicial. A pesar de la estructura sencilla y en particular de la sencilla posibilidad de sustitución del estátor se puede ajustar ahora de modo excelente la magnitud de tensión inicial deseada, y en particular se puede efectuar también un tensado posterior cuando se haya producido el correspondiente desgaste. Al mismo tiempo se asegura por medio del dispositivo de tensado en varias partes la estanqueidad del estátor dividido longitudinalmente. Para ello el dispositivo tensor del estátor no solamente asegura suficiente estanqueidad o unión de los dos casquetes parciales del estátor entre sí sino también una unión estanca o una penetración estanca de los extremos del estátor en los correspondientes alojamientos para el estátor en las bridas de conexión o en los adaptadores.

20 A este respecto la invención propone que los segmentos de envolvente que asientan por el lado exterior contra el estátor presenten por ejemplo unas bridas de fijación en los extremos para efectuar la fijación en la brida de conexión o en el adaptador. Estas bridas de fijación pueden conectarse a la brida de conexión o al adaptador. Con el fin de tensar el estátor estas bridas de fijación pueden conectarse a la brida de fijación o al adaptador por medio de unos elementos tensores. Los elementos tensores pueden estar realizados como uniones atornilladas, de forma que de modo sencillo se pueda ajustar o también reajustar la tensión inicial deseada los segmentos de la envolvente están adaptados con sus bridas de fijación a la geometría del estátor y de las bridas de conexión o adaptadores, de tal modo que la fijación de las bridas de fijación a las bridas de conexión o a los adaptadores tenga lugar formando un intersticio anular ajustable. Este puede tener una anchura de intersticio de hasta 10 mm, preferentemente de hasta 5 mm. Por lo tanto puede ser conveniente montar las bridas de fijación primeramente con una anchura de intersticio de por ejemplo 5 mm de modo que cuando surja un desgaste pueda efectuarse un retensado con un total de 5 mm de recorrido de tensado.

25 Para ello las bridas de fijación pueden encajar o rodear la brida de conexión o adaptador. A este respecto se remite a las figuras y a la descripción de las figuras.

30 La invención propone además en otro perfeccionamiento que una o varios casquetes parciales del estátor, preferentemente todos ellos, presenten un seguro antitorsión que sobresalga por lo menos por el lado exterior. Un seguro antitorsión de esta clase puede estar realizado por ejemplo como un nervio longitudinal situado por el lado

exterior de los casquetes parciales del estátor. Para ello la geometría de los casquetes parciales del estátor con sus nervios longitudinales está adaptada preferentemente a la geometría de los diversos segmentos envolventes, de modo que dentro del marco de la invención los nervios longitudinales encajen en los correspondientes espacios intermedios entre dos segmentos envolventes contiguos formando el seguro antitorsión. Además de esto, estos nervios pueden presentar también unos topes por los lados extremos que sirven de seguro axial y que para ello asientan contra los adaptadores o bridas de conexión.

En conjunto, el estátor conforme a la invención se puede montar sustituir de forma sencilla sin que para ello sea necesario soltar por ejemplo tubuladuras de presión o conducciones de presión. La presión necesaria entre rotor y estátor se puede ajustar con facilidad. En cuanto a las medidas de la geometría del estátor, este se puede fabricar de modo sencillo puesto que ya no se requiere precisión dimensional exacta.

A continuación se describe la invención con mayor detalle sirviéndose del dibujo que representa únicamente un ejemplo de realización. En este muestran:

- la fig. 1 una sección longitudinal simplificada a través de una bomba helicoidal excéntrica conforme a la invención,
- la fig. 2 un estátor dividido longitudinalmente conforme a la invención en una vista frontal,
- la fig. 3 una sección A-B a través del objeto según la fig. 2,
- la fig. 4 un adaptador conforme a la invención para el objeto según la fig. 1,
- la fig. 5 un segmento envolvente conforme a la invención para el objeto según la fig. 1, en una sección longitudinal,
- la fig. 6 un detalle del objeto según la fig. 1 en una vista en perspectiva,
- la fig. 7 el objeto según la fig. 6 en otra vista en estado parcialmente desmontado,
- la fig. 8 otra forma de realización de la invención,
- la fig. 9 una forma de realización modificada de la invención, y
- la fig. 10 otra forma de realización de la invención.

En las figuras está representada una bomba helicoidal excéntrica, que en su estructura básica comprende un estátor 1 de un material elástico y un rotor 2 alojado en el estátor, estando rodeado el estátor 1 al menos por zonas de una envolvente del estátor 3. La bomba comprende además una carcasa de aspiración 4 y una tubuladura de conexión 5, que también se puede designar como tubuladura de presión. No está representado un accionamiento que también está previsto, trabajando el accionamiento sobre el rotor 2 por medio de una barra de acoplamiento 6 indicada solo esquemáticamente. La barra de acoplamiento está conectada por medio de unas articulaciones de acoplamiento, por un lado con el rotor 2 y por el otro lado con el árbol de accionamiento que no está representado, estando representada de las articulaciones de acoplamiento únicamente la articulación 7 del lado del rotor. La bomba va montada generalmente sobre una placa base 8, indicada solo esquemáticamente, pudiendo tratarse de una placa base suministrada con la bomba o también de una placa base existente por otro lado. El estátor 1 está conectado de forma de por sí conocida por uno de sus extremos a una brida de conexión 9 de la carcasa de aspiración 4, y con su otro extremo a una brida de conexión 10 de la tubuladura de conexión 5. En el ejemplo de realización representado, la conexión no se realiza directamente a estas bridas de conexión 9, 10 sino intercalando sendos adaptadores 11, 12 cuya estructura se describirá con mayor detalle más adelante. Estos adaptadores se designan también como anillos de centraje.

De acuerdo con la invención, el estátor 1 está realizado como estátor dividido longitudinalmente y se compone de dos casquetes parciales del estátor 1a, 1b, que en el ejemplo de realización forman unos semicasquetes que cubren cada uno un ángulo de 180°. Dividido longitudinalmente significa dividido a lo largo del eje longitudinal L del estátor o paralelo a este. El corte de separación entre los casquetes parciales transcurre por lo tanto a lo largo de o paralelo al eje longitudinal L.

Esta realización del estátor de material elastómero dividida longitudinalmente permite desmontar y montar el estátor 1 estando montada la carcasa de aspiración 4, la tubuladura de presión 5 y el rotor 2, ya que a diferencia del estado de la técnica, el estátor 1 no se ha deslizar desde un lado sobre el rotor 2, por ejemplo después de retirar la tubuladura de presión 5.

Con el fin de asegurar suficiente estanqueidad del estátor a pesar de esta forma de construcción dividida, el estátor 1 o sus casquetes parciales del estátor 1a, 1b, presentan en los extremos unas superficies de junta 13, 14 (o 13', 14'). Los casquetes parciales del estátor 1a, 1b se pueden enchufar entonces (de modo sucesivo) con sus superficies de junta 13, 14 situadas en los extremos, en unos alojamientos para el estátor 15, 16 o se pueden colocar con sus superficies de junta 13', 14' sobre tales alojamientos para el estátor 15', 16', estando previstos estos

alojamientos para el estátor en el ejemplo aquí representado con adaptadores, en estos adaptadores 11, 12. Los adaptadores 11, 12 propiamente dichos se pueden encajar en alojamientos de por sí conocidos, de por un lado la carcasa de aspiración 4 y por el otro lado la tubuladura de presión 5, de modo que la carcasa de aspiración 4 por un lado y la tubuladura de presión 5 por el otro lado pueden estar realizados como una forma de construcción convencional y por lo tanto se pueden emplear también con estatores convencionales de una sola pieza. Las superficies de junta 13, 14 (o 13', 14') de los lados del extremo del estátor 1 están realizados con forma cónica o como superficies de envolvente cónica, y concretamente en la forma de realización según las fig. 1 a 7 con "conicidad exterior". Los alojamientos para el estátor 15 a 16 (o 15', 16') también presentan las correspondientes superficies de junta contraria de forma cónica 17, 18 (17', 18') que según las fig. 1 a 7 pueden estar realizadas con concidad interior. El ángulo de cono  $\alpha$  representado en la fig. 1 con relación al eje longitudinal L es de aproximadamente 25° en ejemplo de realización. El sellado tiene lugar por el aplastamiento de la goma. Para fijar y sellar los casquetes parciales del estátor 1a, 1b está prevista la envolvente del estátor 3. De acuerdo con la invención está realizada como envolvente dividida en dirección longitudinal y presenta para ello varios segmentos de envolvente 19, que en el ejemplo de realización son cuatro. Esta envolvente del estátor 13 forma por lo tanto con sus segmentos de envolvente 19 un dispositivo tensor del estátor o dispositivo de ajuste del estátor mediante el cual se puede por una parte fijar y sellar el estátor 1 dividido en dirección longitudinal, y por otra parte se puede aplicar una tensión o tensión inicial deseada en el estátor 1. Dentro del marco de la invención esto se logra de modo especialmente uniforme ya que se trabaja con cuatro o incluso más segmentos de envolvente. En la fig. 1 está representado solamente uno de estos segmentos de envolvente.

Los segmentos de envolvente 19 que asientan por el lado exterior sobre el estátor 1 presentan por los lados extremos unas bridas de fijación 20 para fijar los segmentos de envolvente 19 a los adaptadores 11, 12. Estas bridas de fijación 20 recubren el adaptador 11, 12. En la fig. 5 se puede ver que las bridas de fijación 20 están unidas al segmento de envolvente 19 mediante uniones soldadas. Sin embargo los segmentos de envolvente 20 también se pueden fabricar cada uno de una sola pieza incluida la brida de fijación. A efectos de tensado del estátor 1 las bridas de fijación 20 presentan unos elementos tensores 21 que en el ejemplo de realización están realizados como uniones atornilladas 22, 23. Para ello se puede ver en las figuras que en las bridas de conexión 9, 10 o en los adaptadores 11, 12 según el ejemplo de realización están conectados varios espárragos o bulones roscados 22. Después de colocar los segmentos de envolvente 19 con sus bridas de fijación 20 se pueden entonces ajustar las tensiones deseadas por medio de unas tuercas adecuadas 23. Las bridas de fijación de los extremos presentan en consecuencia penetraciones para los espárragos 22, o para tornillos adecuados. Las figuras muestran al respecto que la fijación tiene lugar con un intersticio anular ajustable R entre las bridas de fijación de los segmentos envolventes 19 y los adaptadores. Ajustando este intersticio anular se puede ajustar la tensión inicial deseada o se puede retensar. Por lo demás los segmentos envolventes 19 se pueden fijar entonces a los adaptadores o bridas en dirección longitudinal mediante uniones atornilladas 24.

Los casquetes parciales del estátor 1a, 1b presentan cada uno por lo menos un seguro antitorsión 26 que sobresale por el lado exterior, que en el ejemplo de realización están formados como nervios longitudinales 25 que se extienden casi en toda la longitud del estátor, que están conformados por el lado exterior en el estátor, por ejemplo vulcanizados. Especialmente la figura 6 muestra que estos nervios longitudinales 25 encajan en el curso del montaje en espacios intermedios entre los distintos segmentos envolventes 19, de modo que los nervios longitudinales quedan pillados en cierto modo entre dos segmentos envolventes contiguos 19, formando de este modo un seguro contra la torsión. Pero además de esto, los nervios longitudinales 25 sirven también como seguro axial, ya que su longitud está ajustada a la distancia entre los adaptadores, de modo que están previstos unos topes 26 contra los cuales asientan los adaptadores 11, 12.

En el curso de la fabricación del estátor 1 dividido longitudinalmente conforme a la invención se fabrica primeramente como estátor 1 de una sola pieza y a continuación se divide, por ejemplo mediante un corte con chorro de agua. Esto permite realizar la fabricación de forma sencilla y económica.

Las fig. 1 a 7 muestran una posible forma de realización en la que el estátor 1 está encajado en los correspondientes alojamientos 15, 16. Esto asegura un buen sellado en el curso del tensado. Las fig. 8 a 10 muestran formas de realización en la que el estátor 1 con sus casquetes parciales 1a, 1b está enchufado sobre unos alojamientos 15', 16' adecuados que "sobresalen".

La fig. 8 muestra una forma de realización preferente de la invención, que en su estructura básica se corresponde con la forma de realización según las fig. 1 a 7. Se diferencia principalmente de esta forma de realización porque el estátor 1 no se enchufa con sus extremos dentro de un alojamiento sino sobre los alojamientos 15', 16'. En consecuencia el estátor 1 presenta en los lados extremos unas superficies de junta 13', 14' que están realizadas con concidad interior. Los alojamientos para el estátor 15', 16' presentan correspondientemente unas superficies de junta contrarias 17', 18', con concidad exterior. Los alojamientos para el estátor 15', 16' están formados por lo tanto cada uno de un reborde de junta que sobresale hacia el exterior en dirección axial, que en el ejemplo de realización está conformado con el adaptador. Por lo tanto estos alojamientos para el estátor 15', 16' encajan en cierto modo en el interior del extremo del estátor 1. La fig. 8 muestra rigurosamente solo uno de los extremos de la disposición con las referencias 13', 15' y 17'. Las referencias 14', 16' y 18', que se refieren al extremo opuesto que no está representado están indicadas por lo tanto entre paréntesis, a efectos de integridad. También en esta forma de

realización el estátor 1 está realizado en varias partes. En particular la estructura, salvo la configuración de los alojamientos para el estátor y de las superficies de junta, se corresponden con la estructura según las fig. 1 a 7.

5 Como complemento, se puede ver en la fig. 8 que en las bridas de conexión y/o en los adaptadores pueden estar previstos medios para absorber fuerzas de vuelco o fuerzas radiales. Para ello se reconocen en la fig. 8 unas espigas roscadas 27 que sobresalen en dirección radial de los adaptadores, que encajan en las correspondientes escotaduras en la envolvente del estátor o en sus bridas de fijación 20. Estas espigas roscadas 27 están previstas por lo tanto como complemento a los medios tensores 21 previstos de cualquier modo. Mientras que por medio de los elementos tensores 21 se puede efectuar el reajuste de los segmentos, las espigas roscadas 27 sirven para absorber los esfuerzos de vuelco o esfuerzos radiales.

10 La fig. 9 muestra a título de ejemplo una posibilidad alterativa para la absorción de los esfuerzos de vuelco o esfuerzos radiales. En esta forma de realización se renuncia a las espigas roscadas 27 representadas en la fig. 8. En su lugar están colocados entre los distintos segmentos de la envolvente o sus bridas de fijación unos elementos distanciadores que en el ejemplo de realización están realizados en forma de cuña, como cuñas de conducción 28.

15 Por último, la fig. 10 muestra otra posibilidad de absorber los esfuerzos de vuelco o las fuerzas radiales. Para ello está prevista una unión en cierto modo con acoplamiento positivo entre las bridas de conexión o los adaptadores por una parte y los segmentos envolventes o sus bridas de fijación por otro lado. En el ejemplo de realización según la fig. 10 están previstos unos salientes 29 en forma de garra que encajan en los correspondientes alojamientos o escotaduras 29b en el respectivo segmento de envolvente o su brida de fijación. De este modo se consigue un aseguramiento axial y radial por medio de estos elementos de acoplamiento positivos, por ejemplo garras, por un  
20 parte en el anillo de centrado y por otra en el segmento de ajuste del estátor.

25

30

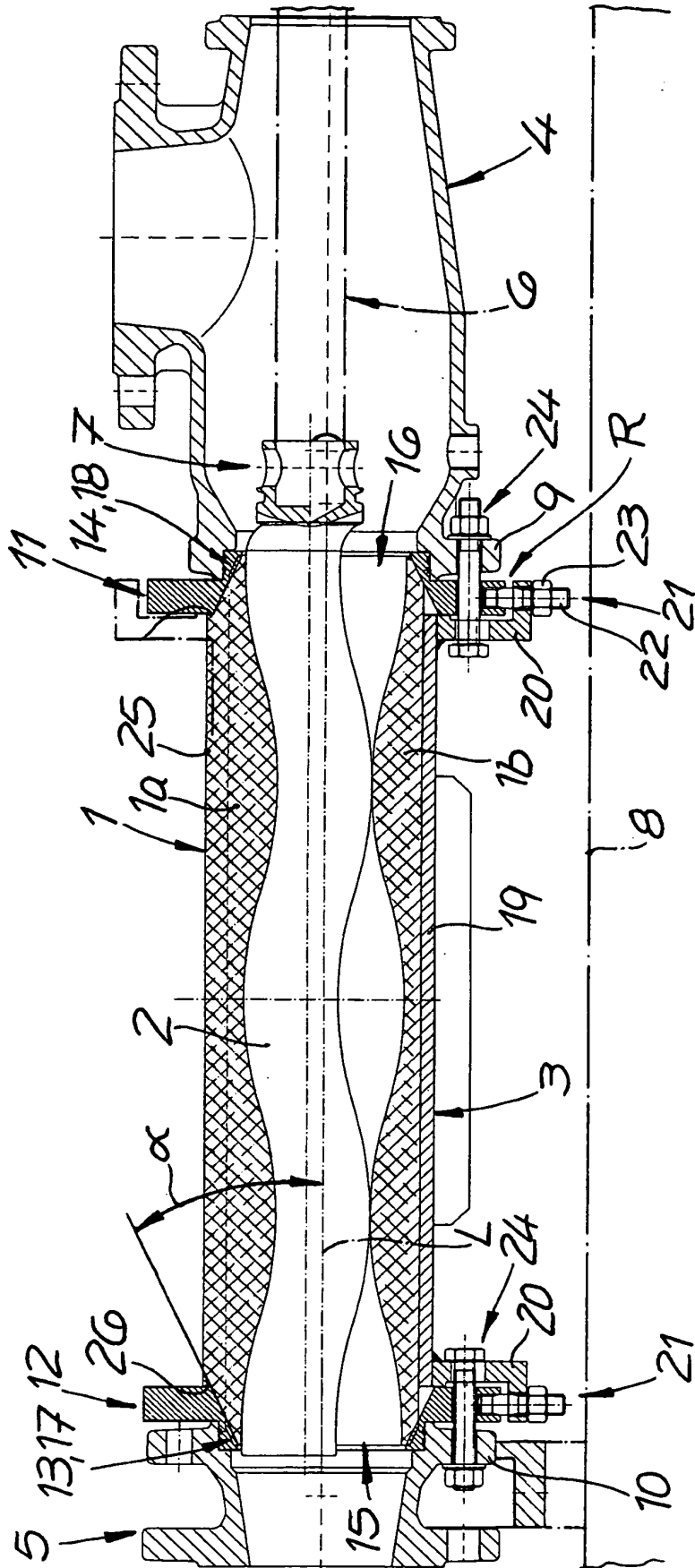
35

40

REIVINDICACIONES

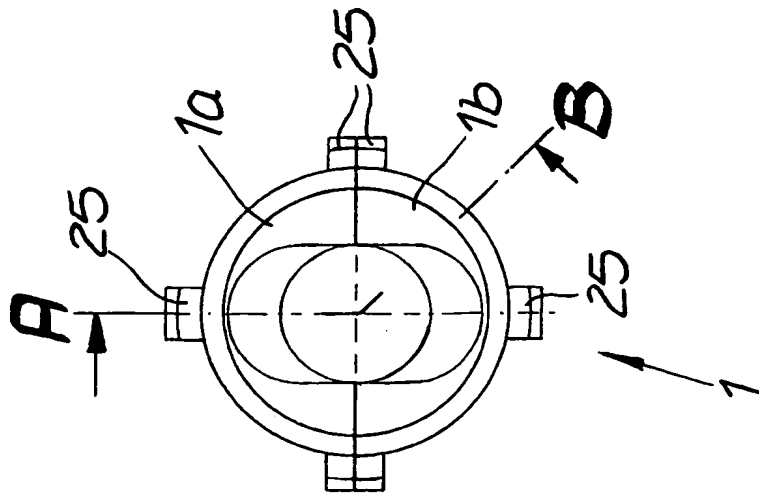
1. Bomba helicoidal excéntrica con por lo menos un estátor (1) de un material elástico y un rotor (2) alojado en el estátor (1),
- 5 con una carcasa de aspiración (4) y una tubuladura de conexión (5), estando conectado el estátor por uno de sus extremos con una brida de conexión (9) de la carcasa de aspiración (4) y por su otro extremo a una brida de conexión (10) de la tubuladura de conexión,
- estando el estátor (1) rodeado al menos en parte por una envolvente del estátor (3),
- estando realizado el estátor (1) como estátor dividido longitudinalmente, compuesto por lo menos de dos casquetes parciales de estátor (1, 1b),
- 10 pudiendo enchufarse el estátor (1) o los casquetes parciales del estátor (1a, 1b) con sus superficies de junta de los lados extremos (13, 14, 13', 14') en sendos alojamientos para el estátor (15, 16, 15', 16') de la brida de conexión (9, 10) o de un adaptador (11, 12), o se puede colocar sobre una de estas,
- presentando el estátor (1) por los lados extremos unas superficies de junta cónicas, por ejemplo con conicidad exterior o con conicidad interior (13, 14, 13', 14'),
- 15 presentando los alojamientos para el estátor (15, 16, 15', 16') en las bridas de conexión o en los adaptadores unas superficies de junta contrarias (17, 18, 17', 18') cónicas, por ejemplo con conicidad interior o con conicidad exterior,
- estando realizada la envolvente del estátor (3) como envolvente dividida en dirección longitudinal y comprendiendo por lo menos dos, preferentemente cuatro segmentos de envolvente (19), y
- 20 formando la envolvente del estátor (3) con sus segmentos de envolvente (19) un dispositivo tensor del estátor mediante el cual se puede tensar el estátor (1) en dirección radial contra el rotor (2).
2. Bomba helicoidal excéntrica según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el estátor (1) o los casquetes parciales (1a, 1b) están conectados a la o las bridas de conexión (9, 10) estando intercalados uno o varios adaptadores (11, 12).
3. Bomba helicoidal excéntrica según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** el ángulo de conicidad ( $\alpha$ ) de las superficies de junta (13, 14) y/o de las superficies contrarias de junta (17, 18, 17', 18') es de aproximadamente  $10^\circ$  a  $50^\circ$ , preferentemente de  $20^\circ$  a  $30^\circ$ .
4. Bomba helicoidal excéntrica según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** los segmentos de envolvente (19) que asientan por el lado exterior contra el estátor (1) presentan por ejemplo unas bridas de fijación (20) en los lados extremos para realizar la fijación en la brida de conexión (9, 10) o en el adaptador (11, 12).
- 30 5. Bomba helicoidal excéntrica según la reivindicación 4, **caracterizada porque** para tensar el estátor, las bridas de fijación (20) van conectadas a la brida de conexión (9, 10) o al adaptador (11, 12) mediante elementos tensores (21).
6. Bomba helicoidal excéntrica según la reivindicación 5, **caracterizada porque** los elementos tensores (21) están realizados como dispositivos de tornillo tensor (22, 23).
- 35 7. Bomba helicoidal excéntrica según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizada porque** las bridas de fijación están conectadas a la brida de conexión (9, 10) o al adaptador (11, 12) con un intersticio anular regulable (R).
8. Bomba helicoidal excéntrica según una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizada porque** las bridas de fijación (20) recubren o rodean la brida de conexión (9, 10) o el adaptador (11, 12).
9. Bomba helicoidal excéntrica según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** uno o varios, preferentemente todos los casquetes parciales del estátor (1a, 1b) presentan cada uno por lo menos un seguro contra la torsión (25) que sobresale por el lado exterior.
- 40 10. Bomba helicoidal excéntrica según la reivindicación 9, **caracterizada porque** el seguro antitorsion (25) está realizado como nervio longitudinal (25) unido por el lado exterior al casquete parcial del estátor o moldeado en este.
11. Bomba helicoidal excéntrica según la reivindicación 10, **caracterizada porque** el nervio longitudinal (25) presenta en los extremos unos topes (26) como un seguro axial.

Fig. 1





**Fig.2**



**Fig.3**

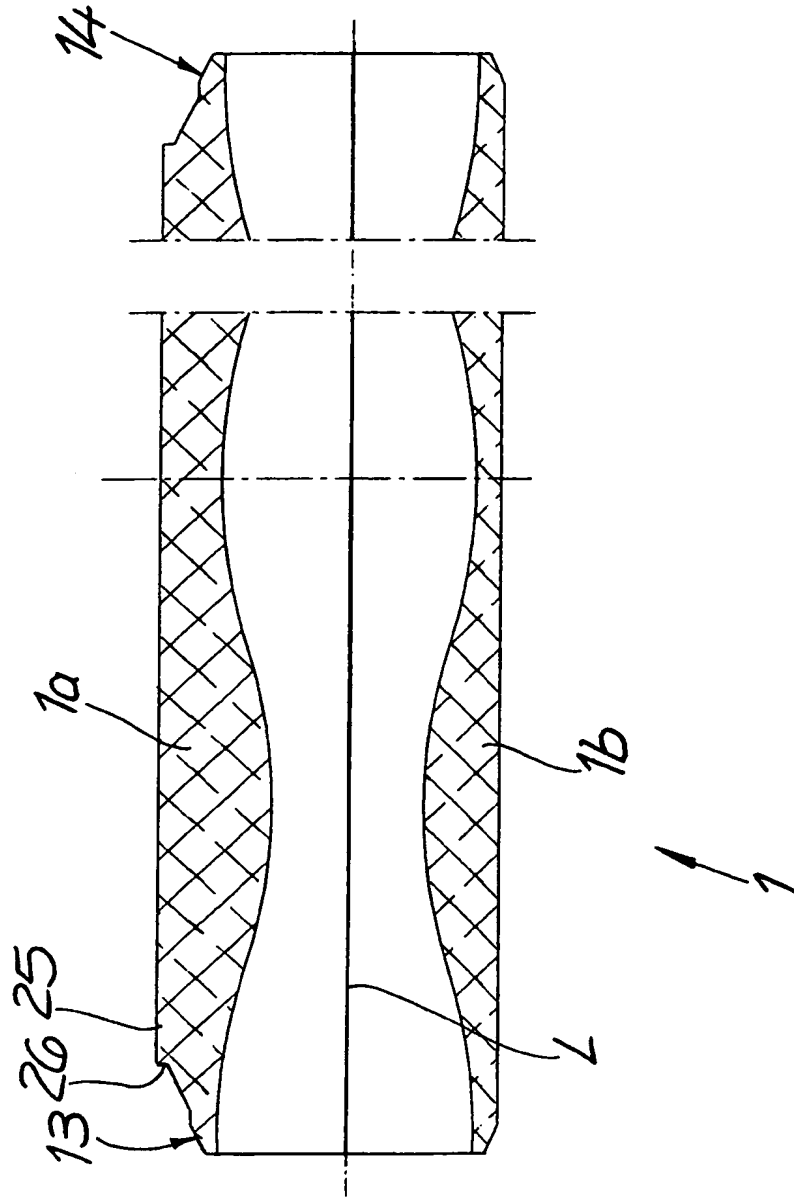
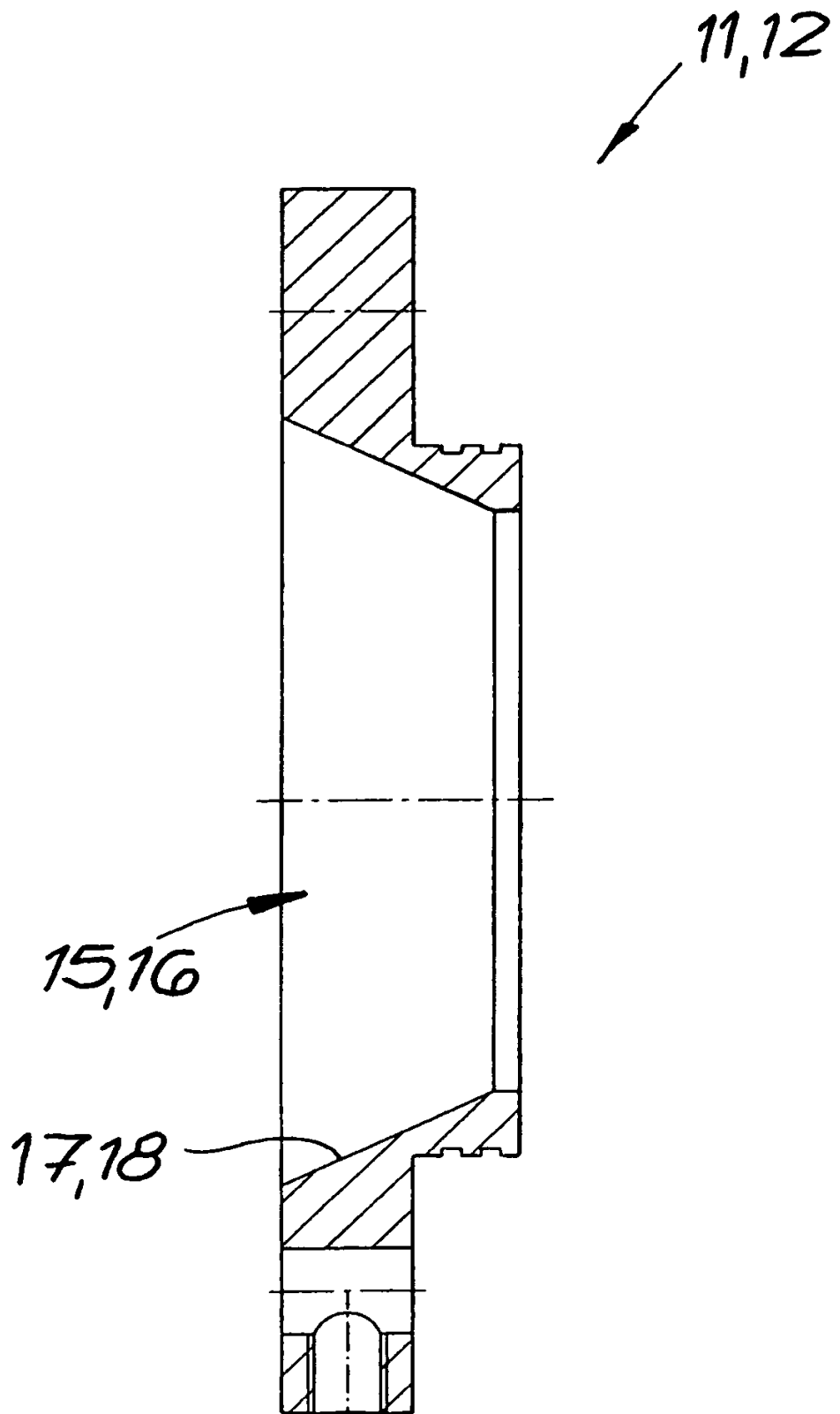


Fig. 4



**Fig. 5**

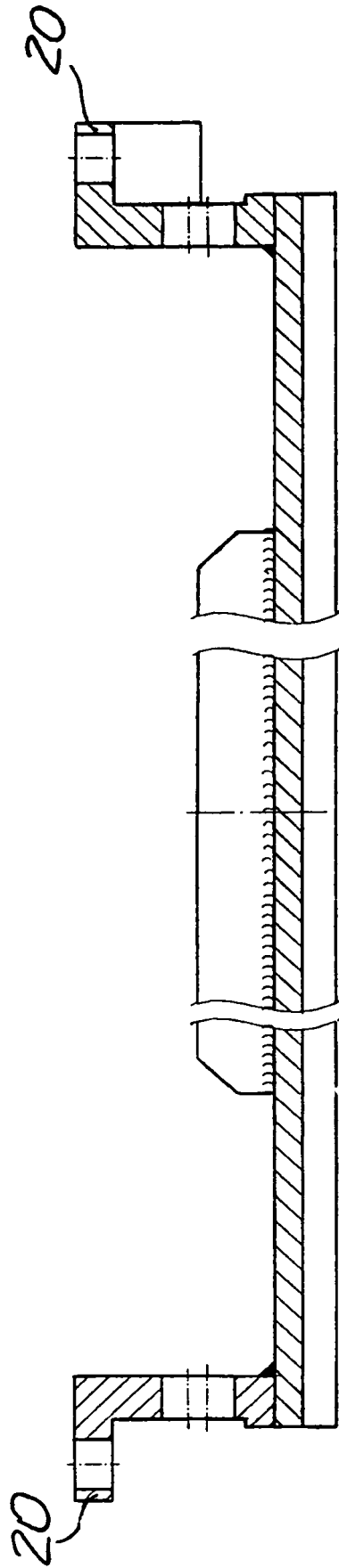
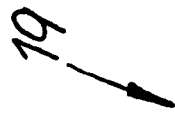
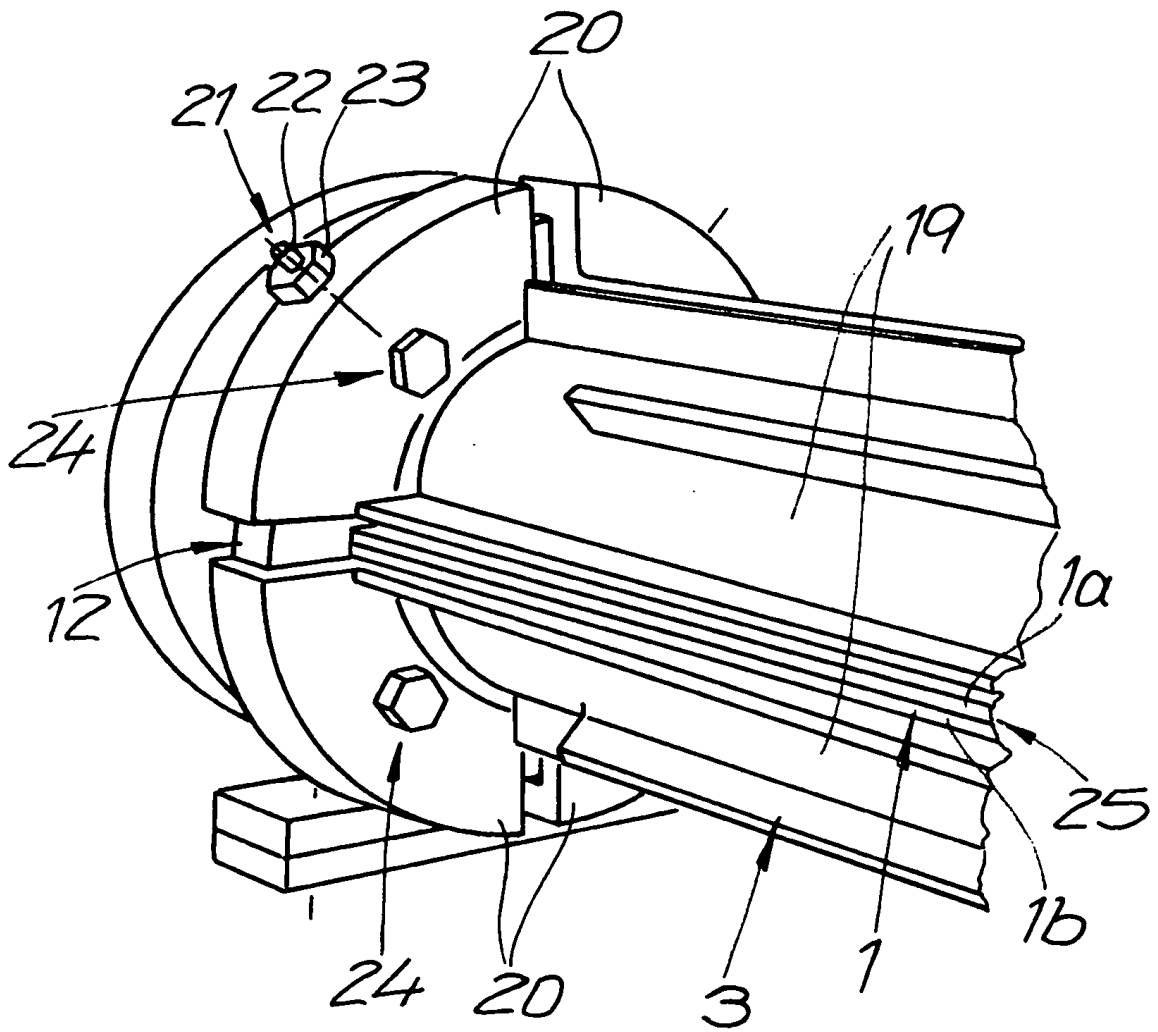
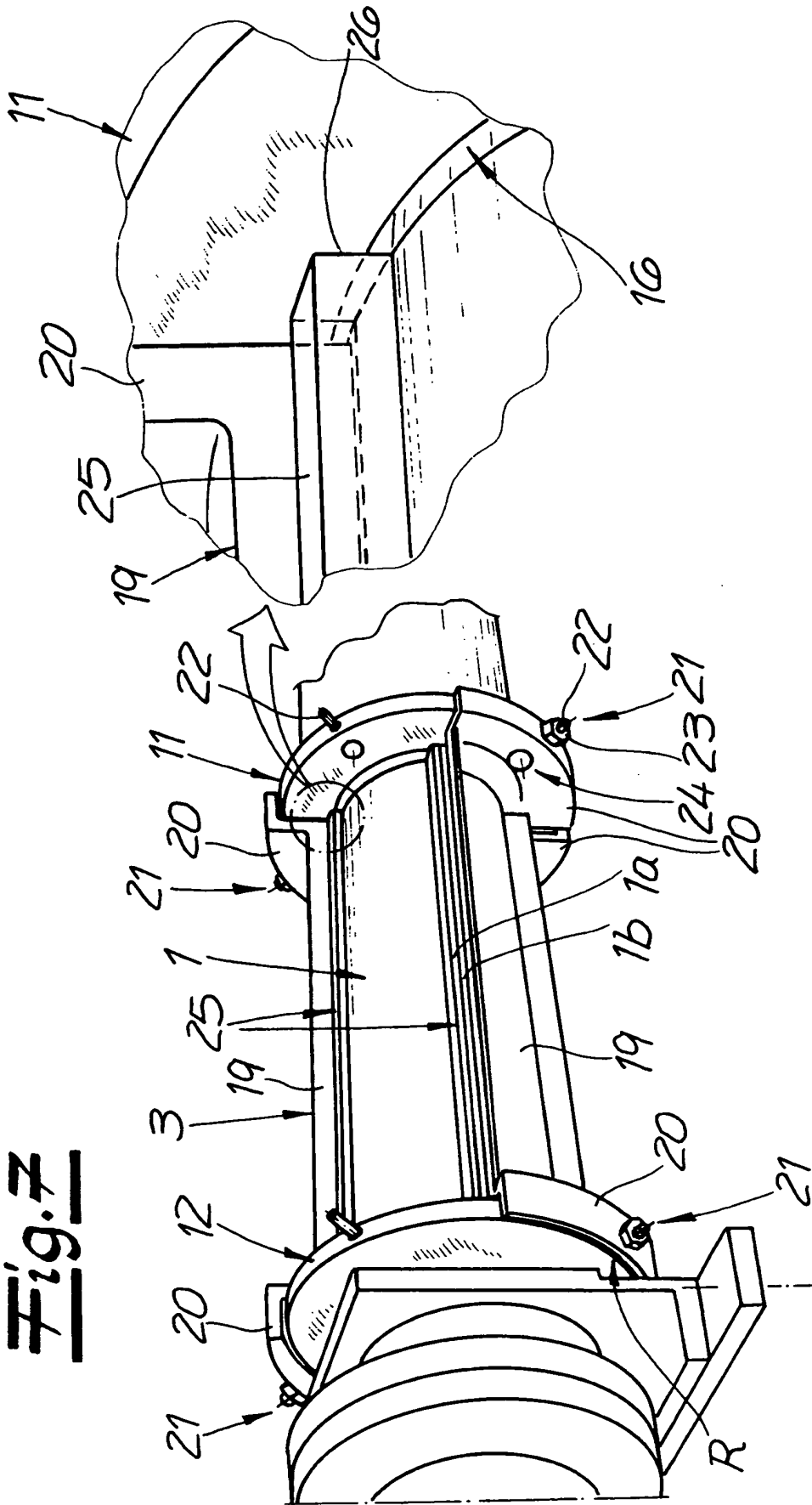


Fig. 6



**Fig. 7**



**Fig.8**

