



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 969**

51 Int. Cl.:  
**F04B 39/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08844914 .5**

96 Fecha de presentación : **29.10.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2212558**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2010**

54

Título: **Dispositivo de fijación para una bomba de aceite en un compresor de refrigeración.**

30

Prioridad: **31.10.2007 BR PI0705336**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**14.10.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**14.10.2011**

73

Titular/es: **WHIRLPOOL S.A.**  
**Avda. Nações Unidas N 12.995**  
**32º Andar Brooklin Novo**  
**São Paulo - SP 04578-000, BR**

72

Inventor/es: **Silva, Fabiano Domingos;**  
**Jovita, Luis Fabiano;**  
**Ribas Junior, Fernando Antonio;**  
**Lopes, Andrea;**  
**Klein, Fábio Henrique y**  
**Hülse, Emilio Rodrigues**

74

Agente: **Ungría López, Javier**

**ES 2 365 969 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

Disposición de fijación para una bomba de aceite en un compresor de refrigeración

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un compresor de refrigeración que tiene una disposición de fijación para una bomba de aceite, del tipo que comprende: una estructura que inferiormente define un sumidero de aceite y que tiene: un bloque de cilindro en el que se monta un eje de cigüeñal que tiene una parte inferior que se proyecta hacia abajo desde el bloque de cilindro; un rotor de motor eléctrico, formado por una pila de laminaciones anulares que definen un agujero axial de control que tiene una parte superior de agujero, dentro de la cual se coloca y fija la parte inferior; una bomba de aceite que comprende una funda tubular, superiormente montada al rotor e inferiormente sumergida en el sumidero de aceite, y un eje fijo de bomba, interno a la funda tubular, que define un espacio anular con la pared interna de éste y que tiene un extremo inferior sujetado por una de las partes de la estructura y del bloque de cilindro.

**Antecedentes de la invención**

Un factor importante para el correcto funcionamiento de la mayoría de los compresores de refrigeración es la adecuada lubricación de los componentes que tienen un relativo movimiento en relación entre sí. La lubricación se obtiene bombeando aceite lubricante proporcionado en un sumidero de aceite que está definido en el interior de una parte inferior de una estructura generalmente hermética. Este aceite se bombea hasta que alcanza las partes del compresor que presentan relativo movimiento, desde las que dicho aceite vuelve, por ejemplo, por gravedad, al sumidero de aceite.

En algunas construcciones conocidas, el compresor comprende un eje de cigüeñal generalmente vertical que tiene una bomba de aceite lubricante, que conduce dicho aceite a las partes del compresor a ser lubricadas, usando la rotación de dicho eje del cigüeñal. En estas construcciones, el aceite se bombea desde el sumidero de aceite mediante giro o arrastre mecánico.

La tecnología ha ido mejorando cada vez más la actuación de los compresores de refrigeración, y una de las formas para obtener tales mejoras es a través de la modulación de la capacidad de refrigeración del compresor, siguiendo el funcionamiento del mismo en el sistema de refrigeración al que está acoplado, que permite reducir la rotación operativa de dicho compresor, cuando la carga térmica se reduce. Este procedimiento se realiza con compresores de velocidad variable (CVV), que permiten obtener considerables aumentos en la actuación del sistema de refrigeración. Sin embargo, para el buen funcionamiento del compresor a bajas rotaciones, aún se requieren más mejoras en algunos aspectos constructivos del compresor. Uno de estos aspectos constructivos se refiere al bombeo de aceite para lubricar los componentes con movimiento relativo, particularmente los cojinetes. El concepto más empleado para el bombeo de aceite en compresores está basado en el efecto centrífugo para realizar el bombeo. El efecto centrífugo usa la velocidad de rotación de la bomba para generar una fuerza centrífuga en el aceite. En operaciones de baja rotación, este efecto centrífugo se reduce, siendo necesario desarrollar otros principios de bombeo con el fin de cumplir con la demanda de lubricación.

Hay algunas soluciones conocidas en la técnica anterior para bombeo de aceite en compresores de velocidad variable. En estas construcciones (WO93/22557, US6450785), el eje del cigüeñal interiormente tiene un eje de bomba provisto de canales superficiales y que está internamente dispuesto en una funda tubular, siendo una de las partes del eje de la bomba y la funda tubular rotativamente fijas en relación entre sí, para proporcionar el efecto de arrastre sobre el aceite que se está succionando por la fuerza centrífuga causada por la rotación del motor.

La solución desvelada en WO93/22557 presenta el eje de la bomba externamente provisto de ranuras helicoidales y fijado al eje del cigüeñal, con el fin de rotar con el mismo, estando la funda tubular unida al estator del motor eléctrico, por una barra de fijación, estando dicha funda tubular montada alrededor del eje de la bomba con un espacio radial.

La solución desvelada en US6450785 presenta el eje de la bomba externamente provisto de ranuras helicoidales sobre su superficie externa e inferiormente unido al estator del motor eléctrico, con el fin de permanecer inmóvil, mientras la funda tubular rota junto con el eje y el rotor del motor eléctrico.

El documento WO-A-2008 052297 desvela una bomba de aceite en la que la funda tubular está provista de ranuras helicoidales sobre su superficie interna y fijada al montaje del rotor-eje del cigüeñal, estando el eje de la bomba unido a una de las partes del estator y estructura.

La construcción de la bomba de aceite da como resultado una mayor eficiencia de bombeo, permitiendo un eficiente bombeo principalmente a bajas rotaciones. El principio del bombeo de esta construcción permite que los compresores funcionen con modulación de capacidad a rotaciones extremadamente bajas.

Para un mejor bombeo de aceite desde el sumidero de aceite, es deseable que el canal de elevación de aceite, definido por la ranura helicoidal en la funda tubular de la bomba de aceite, esté hecho con el mayor diámetro posible, estando dicha ranura helicoidal proporcionada internamente con la funda tubular, que rota para que el aceite bombee desde el sumidero de aceite, por fuerza centrífuga, se empuja al fondo de la ranura helicoidal y se arrastra hacia arriba. Debido a que la funda tubular de la bomba de aceite rota con completa compresión de la fuerza centrífuga, el aceite asciende a través de la ranura helicoidal sin escapar de la misma, cuando la fuerza centrífuga empuja al aceite al fondo del canal y las paredes laterales de dicha ranura helicoidal no permiten que el aceite descienda gravitacionalmente. Este aceite asentado sobre la parte inferior del desarrollo helicoidal de la ranura helicoidal se arrastra progresivamente ascendentemente. Siempre es deseable que el canal se proporcione sobre la superficie interna de la funda tubular. Sin embargo, la mecanización de la ranura helicoidal en una funda tubular hecha de material metálico es extremadamente difícil, cara y compleja. Por lo tanto, es deseable que la funda tubular esté hecha en material de plástico, y que ya contenga la ranura helicoidal interior.

Sin embargo, fijar la funda tubular hecha de material de plástico directamente en el interior de una parte tubular inferior del eje del cigüeñal o de un agujero axial del rotor presenta una seria inconveniencia, dando como resultado el hecho de que el material plástico tiene sus características dimensionales alteradas con el tiempo, principalmente cuando se somete a las condiciones de temperatura operativa en el interior de la estructura del compresor. Las fijaciones que usan interferencia mecánica mediante fricción o por ensartamiento no garantizan una retención fiable, fuerte y correcta de la manga tubular de plástico durante la vida útil deseada del compresor, permitiendo la incidencia de desalineación, un desgaste más rápido de las piezas implicada e insuficiente bombeo de aceite para estimular el grado de lubricación necesario por el proyecto del compresor.

#### **Objetos de la invención**

Es un objeto de la presente invención proporcionar una disposición de fijación para una bomba de aceite en un compresor de refrigeración que permita y garantice, para toda la vida operativa del compresor, una fijación adecuada y segura de la bomba de aceite a una de las partes del eje del cigüeñal y el rotor.

Un objeto específico de la presente invención es proporcionar una disposición, como la citada anteriormente y que garantice la fijación deseada de la bomba de aceite al eje del cigüeñal o al rotor del compresor, en los casos en los que la bomba de aceite se proporciona en un material diferente al que se usa para formar la parte a la que dicha bomba de aceite se fijará, particularmente cuando la bomba de aceite se proporciona en un material plástico o similares.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una disposición, tal como la citada anteriormente y que además permita obtener un correcto posicionamiento axial relativo entre la bomba de aceite y el eje del cigüeñal y que mantenga este posicionamiento a lo largo de toda la vida operativa del compresor.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una disposición, tal como la citada anteriormente, que no requiera alta precisión constructiva de las partes a ser fijadas, y que sea fácil de construir y montar con un bajo coste.

Estos y otros objetos de la presente invención se consiguen, de acuerdo con la invención, a través de la provisión de un compresor de refrigeración que tiene una disposición de fijación para una bomba de aceite, del tipo que comprende: una estructura que inferiormente define un sumidero de aceite y que tiene: un bloque de cilindro en el que se monta un eje de cigüeñal que tiene una parte inferior que se proyecta hacia abajo desde el bloque de cilindro; un rotor de motor eléctrico formado por una pila de laminaciones anulares que definen un agujero axial central que tiene una parte superior de agujero, dentro de la cual se coloca y fija la parte inferior del eje del cigüeñal, y una parte del agujero inferior; una bomba de aceite que comprende una funda tubular, superiormente montada al rotor e inferiormente sumergida en el sumidero de aceite, y un eje fijo de bomba, interno a la funda tubular, que define un espacio anular con la pared interna de éste y que tiene un extremo inferior sujetado por una de las partes de la estructura y del bloque de cilindro, caracterizado porque

comprende al menos un elemento de retención dispuesto alrededor de la funda tubular y radialmente y axialmente acoplado a la misma, teniendo el elemento de retención una parte del cierre radialmente externa, que se asienta y radialmente se fuerza contra una respectiva extensión circunferencial a la que hacer frente definida entre dos laminaciones anulares consecutivas, para acoplar axialmente la funda tubular al rotor.

De acuerdo con una manera de realizar la presente invención, el compresor de refrigeración comprende una pluralidad de elementos de retención dispuestos alrededor de la funda tubular en al menos un plano transversal al eje de la funda tubular, cada elemento de retención teniendo sus parte de acoplamiento asentada sobre una respectiva extensión circunferencial de la pared interna de la parte del agujero inferior del rotor.

De acuerdo con otra manera de realizar la presente invención, la pluralidad de elementos de retención comprende al menos dos elementos de retención axialmente alineados y espaciados entre sí y al menos un elemento de retención que está diametralmente opuesto y axialmente igualmente espaciado en relación con los dos primeros.

En un aspecto particular de la presente invención, cada elemento de retención comprende un anillo abierto, que tiene una extensión circunferencial entre aproximadamente 120° y aproximadamente 270° y que presenta un diámetro exterior ligeramente superior al diámetro interior de la parte del agujero inferior del rotor. Preferentemente, la funda tubular está provista al menos de un canal circunferencial exterior, en cuyo interior se aloja y se acopla axialmente al menos un elemento de retención montado alrededor de la funda tubular, para que al menos parte de la parte del cierre de cada elemento de retención pueda desviarse en una dirección opuesta a la del desplazamiento de montaje de la funda tubular en el interior del rotor.

### Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá más abajo, con referencia los dibujos adjuntos, dados a modo de ejemplo de una realización de la invención en los que:

La Figura 1 representa esquemáticamente una vista ampliada en sección longitudinal de una compresor de refrigeración que presenta un eje del cigüeñal vertical que inferiormente tiene una bomba de aceite, construida de acuerdo con el documento WO-A-2008 052297, y que está parcialmente sumergido en el aceite de un sumidero de aceite definido en una parte inferior de la estructura de dicho compresor;

La Figura 2 representa una vista similar a la de la figura 1, pero ilustrando solamente la región inferior del eje del cigüeñal, en el que se monta una bomba de aceite construida de acuerdo con la presente invención;

La Figura 3 representa una vista ampliada en sección longitudinal de la funda tubular de la bomba de aceite de la presente invención;

La Figura 4 representa una vista ampliada en alzado lateral de la funda tubular de la bomba de aceite de la presente invención;

La Figura 4A representa una vista ampliada de una región media de la funda tubular ilustrada en la figura 4;

La Figura 4B representa una vista ampliada en perspectiva de la región media de la funda tubular ilustrada en la figura 4A, pero tomada en una dirección angularmente desplazada en aproximadamente 45° hacia la izquierda en relación con la vista representada en las figuras 4 y 4A;

La Figura 5 representa una vista en alzado lateral de la funda tubular de la bomba de aceite, rotada en 90° en relación con la posición ilustrada en la figura 4;

La Figura 6 representa una vista en planta superior de un elemento de retención en forma de un anillo abierto;

La Figura 7 representa una vista similar a la de la figura 4A, pero que ilustra tres elementos de retención, en forma de anillos abiertos y montados alrededor de la funda tubular;

La Figura 7A representa una vista ampliada en perspectiva de la región media de la funda tubular ilustrada en la figura 7, pero tomada en una dirección angularmente desplazada en aproximadamente 45° hacia la derecha;

La Figura 8 representa una vista en sección transversal de la funda tubular que ya tiene los elementos de retención con forma de anillo abierto, estando dicha vista tomada de acuerdo con la dirección de las flechas VIII-VIII en la figura 7 y que ilustra solamente el anillo del canal circunferencial externo a través del cual se toma la vista en sección; y la Figura 9 representa una vista en sección longitudinal de la región de montaje de la funda tubular en el interior del rotor, ilustrando el posicionamiento asumido por los elementos de retención cuando interfieren con la pared interna de la parte del agujero inferior del rotor.

### Descripción de la realización ilustrada

La presente invención se describirá para un compresor hermético recíprocante (por ejemplo del tipo aplicado a un sistema de refrigeración) que presenta una estructura generalmente hermética 1 que tiene un bloque de cilindro 2 que define un cilindro dentro del cual actúa un pistón recíprocante (no ilustrado). En una parte inferior interna de la estructura 1 se define un sumidero de aceite 3, desde el que el aceite lubricante se bombea, por una bomba de aceite 10, a las partes móviles del compresor.

En la construcción aquí descrita, el compresor de refrigeración es del tipo que se acciona por un eje del cigüeñal 4 que mueve el pistón, presentado dicho eje del cigüeñal 4 superiormente una parte excéntrica (no ilustrada) y estando medianamente montado con el bloque de cilindro 2 y teniendo una parte inferior que se proyecta hacia abajo desde el bloque de cilindro 2 y que tiene la bomba de aceite 10.

El bloque de cilindro 2 asegura un estator 5 de un motor eléctrico, que además incluye un rotor 6 unido al eje del cigüeñal 4, para hacer rotar a éste siguiendo el funcionamiento del motor, estando dicho rotor 6 formado por una

pila de laminaciones anulares que presentan un agujero axial central 6a que tiene una parte del agujero superior, en el interior de la cual se coloca y fija una parte inferior 4a del eje del cigüeñal 4, y una parte del agujero inferior 6b, que presenta una pared interna que define extensiones circunferenciales 6c entre cada dos laminaciones anulares consecutivas de la pila de laminación que forma el rotor.

5 La bomba de aceite 10 comprende una funda tubular 20 que tiene una parte superior 21 montada al rotor 6 y una parte inferior 22 sumergida en el sumidero de aceite 3, y un eje de bomba fijo alargado 30 interno a la funda tubular 20, definiendo un espacio anular en relación con una superficie interna adyacente a la que hacer frente de la funda tubular 20 y que tiene una extremo inferior de montaje 31 sujetado por una de las partes de la estructura 1 y del bloque de cilindro 2, como ya se describe en el documento WO-A-2008 052297.

10 En esta construcción previa, la funda tubular 20 está fijada, mediante rosca, a la parte inferior tubular cilíndrica 4a del eje del cigüeñal (figura 1).

15 El eje de la bomba 30, que es fijo en esta construcción, presenta su extremo inferior de montaje 31 proyectándose más allá de un extremo inferior 21a de la parte inferior 21 de la funda tubular 20, que se fijará al menos a una de las partes de la estructura 1, el bloque de cilindro 2 y el estator 5, realizándose dicha fijación mediante los medios apropiados, como los descritos en el documento WO-A-2008 052297 o también por medio de los dedos, pegamento, tornillos, remaches, abrazaderas, tapón a presión, soldadura, etc., no siendo esta fijación objeto de la presente invención.

20 En la solución de la presente invención, la funda tubular 20 está fijada al rotor 6, para rotar con el mismo, y presenta una parte inferior sumergida en el aceite lubricante contenido en el sumidero de aceite 3, y una parte superior que está en comunicación fluida con el canal de aceite externo helicoidal 4b, proporcionado en el eje del cigüeñal 4 y que conduce el aceite bombeado por la bomba de aceite 10 a las partes del compresor a ser lubricadas.

25 La funda tubular 20 se activa en movimiento rotativo siguiente la rotación del rotor 6, estando dicho movimiento provocado por el funcionamiento del motor eléctrico, mientras que el eje de la bomba 30 permanece rotativamente fijo. El movimiento rotativo relativo entre la funda tubular 20 y el eje de la bomba 30 provoca un movimiento ascendente del aceite desde el sumidero de aceite 3, mediante arrastre mecánico y fuerza centrífuga. El movimiento ascendente del aceite se realiza a través de canales proporcionados en forma de ranuras helicoidales 20a sobre la superficie interna de la funda tubular 20, que se extienden desde la parte extrema de la misma sumergida en el aceite lubricante del sumidero de aceite 3, para bombear este aceite a las partes relativamente móviles del compresor a ser lubricadas.

30 Las ranuras helicoidales 20a definen, con una parte de superficie exterior adyacente a la que hacer frente del eje de la bomba 30, los canales que ascienden el aceite lubricante, que transportan aceite desde el sumidero de aceite 3, bombeado por la bomba de aceite aquí descrita, a las partes con movimiento relativo del compresor. El eje de la bomba 30 está dispuesto en el interior de la funda tubular 20, para estar desplazado libremente en el interior de ésta, en dirección radial ortogonal al eje del cigüeñal 4 y fijada rotativamente en relación con el rotor 6.

35 En una manera de realizar la presente invención, al menos la funda tubular 20, que está en contacto permanente con dicho eje del cigüeñal 4, está moldeada en material plástico. Esta construcción particular presenta las ventajas anteriormente mencionadas. En una forma constructiva particular, la funda tubular 20 y el eje de la bomba 30 se proporcionan, por ejemplo, en material plástico.

40 La construcción de la partes de la funda tubular 20 y el eje de la bomba 30 en material plástico facilita la fabricación de otros componentes, particularmente facilitando la formación de las ranuras helicoidales 20a sobre la superficie interna de la funda tubular 20. Además, la fabricación en material plástico también minimiza la transferencia de calor desde el eje del cigüeñal 4 al aceite que se está bombeando, debido a la baja conductividad térmica de dicho material. La presente invención proporciona un compresor de refrigeración que tiene una disposición de fijación de una bomba de aceite 10 del tipo anteriormente descrito, comprendiendo dicha disposición al menos un elemento de retención 40 dispuesto alrededor de la funda tubular 20 y que está radialmente y axialmente acoplado a la misma. El elemento de retención 40 tiene una parte del cierre radialmente externa, que está asentada y radialmente forzada contra una respectiva extensión circunferencial a la que hacer frente 6c definida entre dos laminaciones anulares consecutivas de la pila de laminación del rotor 6, para acoplar axialmente la funda tubular 20 al rotor 6.

45 De acuerdo con una manera de realizar la presente invención, ilustrada en los dibujos adjuntos, la funda tubular 20 tiene una pluralidad de elementos de retención 40 dispuestos al menos en un plano transversal al eje de la funda tubular 20, como se describe más adelante.

50 El elemento o los elementos de retención 40 se obtienen u obtienen en un material diferente del de la funda tubular 20 y más resistente a la deformación cuando se somete a condiciones de ambiente, tales como temperatura, que existen en el interior de la estructura 1, con el fin de garantizar la fijación de la bomba de aceite 10 al rotor 6 para mantenerse inalterada durante toda la vida operativa del compresor. En una manera de realizar la presente invención, el elemento de retención 40 es metálico. Sin embargo, debería entenderse que, aunque no se ilustra, la

65

disposición de fijación del compresor de refrigeración de la presente solución puede presentar solamente un elemento de retención 40, por ejemplo en forma de un disco anular preferentemente metálico, que lo transporta la funda tubular 20 o se monta al rotor 6 antes de la introducción de la funda tubular 20 en éste, o también solamente dos elementos de retención 40 dispuestos diametralmente opuestos entre sí, en una única pieza o en piezas separadas. El número de elementos de retención 40 está definido no solamente debido a su acción de fijación con el rotor 6, sino también debido a las características constructivas de la funda tubular 20. En las construcciones en las que la funda tubular 20 no tiene su parte superior telescópicamente colocada y guiada en el interior de una parte inferior tubular 4a del eje del cigüeñal 4, los elementos de retención 40 presentan además las funciones de centralizar y alinear axialmente la funda tubular 20 en relación con el eje del cigüeñal 4. En estos casos, la disposición de fijación de la presente invención debe presentar al menos tres elementos de retención 40, angularmente espaciados uno del otro, por ejemplo, como se ilustra, teniendo dos elementos de retención 40 axialmente alineados y espaciados entre sí y otro elemento de retención 40 que esté dispuesto diametralmente opuesto y axialmente igualmente espaciado en relación con los dos primeros. En esta manera de realizar la presente invención, en el caso en el que haya otros elementos de retención 40, estos pueden tener esta distribución presentada para tres elementos de retención 40, para evitar movimientos binarios sobre la funda tubular 20.

En las construcciones en las que la funda tubular 20 presenta una parte superior 22 montada en el interior de la parte inferior tubular 4a del eje del cigüeñal 4, como se ilustra, los elementos de retención 40 podrían tener solamente la función de fijar la funda tubular 20 de la bomba de aceite 10 al rotor 6, en cuyo caso la disposición de fijación de la presente invención podría tener uno o solamente dos elementos de retención 40.

El montaje de cada uno de los elementos de retención 40 en la funda tubular 20 se realiza para que se acoplen axialmente y radialmente rotativamente en relación con la funda tubular 20, obteniéndose la fijación de la funda tubular 20 al rotor 6 mediante interferencia entre una parte del cierre 41 definida por una parte del extremo exterior de cada elemento de retención 40, en una extensión circunferencial 6c de la parte del agujero inferior 6b del rotor 6. En la construcción que presenta una pluralidad de elementos de retención 40 dispuestos alrededor de la funda tubular 20, cada elemento de retención 40 tiene su parte del cierre 41 asentada sobre una respectiva extensión circunferencial 6c de la pared interna de la parte del agujero inferior 6b del rotor 6.

De acuerdo con una manera de realizar la presente invención, en la que la disposición de fijación presenta al menos tres elementos de retención 40, cada extensión circunferencial 6c de la pared interna de la parte del agujero inferior 6b del rotor 6 está definida en un plano ortogonal al eje de la funda tubular 20 y que es paralelo y está axialmente desplazado en relación con el plano de las otras extensiones circunferenciales 6c.

En una manera de realizar la presente invención, cada elemento de retención 40 comprende un anillo abierto, que tiene una extensión circunferencial entre aproximadamente 120° y aproximadamente 270°. Sin embargo, las construcciones del elemento de retención 40 que presentan una extensión circunferencia entre 120° y 180° permiten montar, en un único plano transversal al eje de la funda tubular 20, dos o tres elementos de retención coplanares 40.

En la construcción ilustrada, cada elemento de retención 40 comprende un anillo abierto que tiene una extensión circunferencial entre aproximadamente 180° y aproximadamente 270°.

Cada elemento de retención con forma de anillo abierto 40 presenta una parte del cierre 41 definida por la extensión circunferencial del borde externo del anillo abierto que presenta un diámetro exterior ligeramente superior al diámetro interior de la parte del agujero inferior 6b del rotor 6, y un borde interno 42 con un diámetro ligeramente superior al diámetro exterior de la funda tubular 20. La parte del cierre 41 comprende una parte media 40a, dispuesta sobre un plano de simetría media X, y dos partes laterales 40b, que son simétricas en relación con el plano de simetría media X y definidas entre la parte media 40a y un par de extremos libres 40c del anillo abierto.

De acuerdo con la presente invención, la funda tubular 20 está provista al menos de un canal circunferencial externo 23, en cuyo interior se aloja y se fija radialmente y axialmente al menos un elemento de retención con forma de anillo abierto 40 montado alrededor de la funda tubular 20, para que toda o sólo parte de la parte del cierre 41 pueda desviarse en una dirección opuesta a la del desplazamiento de montaje de la funda tubular en el interior del rotor 6.

El, o cada, canal circunferencial externo 23 presenta una pared inferior 23a, alrededor de la cual se asienta el borde interno 42 e al menos un elemento de retención 40, una pared lateral inferior 23b y una pared lateral superior 23c.

Por consiguiente, en la construcción ilustrada, con el fin de permitir que cada elemento de retención 40 esté fijado de manera segura en una respectivo canal circunferencial externo 23, éste se construye para incorporar, en su pared lateral inferior 23b, dos toques inferiores 24a en forma de proyecciones y sobre los que se asienta una parte lateral 40b del respectivo elemento de retención 40. La pared lateral superior 23c de cada canal circunferencial externo 23 puede estar construido con el fin de definir un asiento, contra el que se asienta al menos parte de las partes medias 40a y la parte lateral 40b del elemento de retención 40, la parte del cierre 41 que radialmente se proyecta hacia fuera desde el canal circunferencial externo 23 a lo largo de una extensión radial voladiza, con un valor que es constante o varía a lo largo del borde externo del elemento de retención 40.

Una vez que cada elemento de retención 40 está fijamente retenido en el respectivo canal circunferencial externo 23, siguiendo la introducción de la funda tubular 20 en el interior del rotor 6, la parte del cierre 41 de cada elemento de retención 40 interfiere con una extensión circunferencial a la que hacer frente 6c de la pared interna de la parte del agujero inferior 6b del rotor 6, estando forzada y desviada hacia abajo en la dirección opuesta a la del desplazamiento de la funda tubular 20 en relación con el rotor 6 (figura 9), variando el grado de desviación a lo largo del desplazamiento de la parte del cierre 41 sobre el borde interior de la pila de laminación del rotor 6, hasta alcanzar la posición final de montaje de la funda tubular 20 con el rotor 6, como se ilustra en la figura 2.

Con el fin de permitir que la parte del cierre 41 se desvíe siguiendo el montaje de la bomba en el rotor 6, cada canal circunferencial externo 23 tiene una extensión radialmente externa 23d, que está definida en su pared lateral inferior 23b, reducida en relación con el plano transversal a la funda tubular 20 y de acuerdo con lo que el elemento de retención 40 se asienta inferiormente axialmente y se retiene en el interior del respectivo canal circunferencial externo 23. En el ejemplo constructivo ilustrado, dicho plano de asentamiento está definido por el plano de actuación de los topes inferiores 24a sobre las respectivas partes del elemento de retención 40 que, en la realización ilustrada, están definidas por la partes laterales 6b.

En la construcción ilustrada en los dibujos adjuntos, cada canal circunferencial externo 23 incorpora, en su pared lateral inferior 23b, dos topes inferiores 24a que son simétricos en relación con un plano diametral a la funda tubular 20. Cada tope inferior 24a tiene la forma de una proyección y los dos topes inferiores 24a están operativamente asociado con dos topes superiores diametralmente opuestos 24b, también en forma de una proyección y que están incorporados en la pared lateral superior 23c del canal circunferencial externo 23, y que se proyectan hacia abajo, entre los dos topes inferiores 24a, para presionar el elemento de retención 40 e impartiendo, a la parte del cierre 41 y a las extensiones adyacentes radiales del elemento de retención 40 (que están definidas, en la realización ilustrada, en las dos partes laterales 40b) radialmente externo a los respectivos topes superiores 24b, una desviación inicial en la dirección opuesta a la de penetración de la funda tubular 20 en el rotor 6. En esta construcción, el elemento de retención 40 tiene una de sus partes laterales 40b asentada sobre uno de los extremos de los dos topes inferiores 24a y el otro de sus lados laterales 40b asentado sobre los extremos opuestos de dichos topes inferiores 24a, que se extienden, en forma de cuerdas paralelas, diametralmente opuestos y ortogonales al plano medio de simetría X.

La per-desviación del elemento de retención 40 tiende a facilitar el montaje, mediante interferencia y con un mayor margen de tolerancia, de la funda tubular 20 en el interior del rotor 5. Debería entenderse que, en la construcción ilustrada, cada conjunto de topes, que está formado por cada par de extremos de los dos topes inferiores 24a y por un respectivo tope superior adyacente 24b, dispuestos sobre el mismo lado de un plano diametral de la funda tubular 20, actúa contra una parte lateral respectiva 40b del elemento de retención 40.

De acuerdo con los dibujos, los extremos de los topes inferiores 24a y el tope superior adyacente 24b, que están dispuestos sobre el mismo lado de un plano diametral de la funda tubular 20, están simétricamente dispuestos en relación con el plano medio de simetría X del elemento de retención 40 retenido por dichos topes.

En la construcción propuesta en los dibujos, los dos topes superiores están simétricamente dispuestos en relación con el plano medio de simetría X de elemento de retención 40 en forma de un anillo abierto, estando los dos topes inferiores 24a dispuestos transversalmente a dicho plano medio de simetría X. La disposición del tope se mantiene inalterada en los diferentes canales circunferenciales externos 23, permitiendo que cada elemento de retención 40 se monte en cualquiera de las dos posiciones diametralmente opuestas en relación con la funda tubular 20 y, consecuentemente, los elementos de retención 40 montados en diferentes niveles están desplazados entre sí secuencialmente por 180°, como mejor se ilustra en las figuras 7, 7A, 8 y 9.

Cada canal circunferencial externo 23 incorpora además una pared radial 23e dispuesta para que coincida con el plano medio de simetría X del elemento de retención 40, siguiendo el montaje de éste en el respectivo canal circunferencial externo 23, funcionando dicha pared radial 23e como un tope anti-rotación para el elemento de retención 40.

En la forma constructiva ilustrada para la disposición de fijación de la presente invención, la funda tubular 20 comprende una pluralidad de canales circunferenciales externos 23, que son axialmente adyacentes entre sí, recibiendo cada uno un respectivo elemento de retención 40 en forma de un anillo abierto.

En la construcción ilustrada, cada canal circunferencial externo 23 tiene su pared inferior 23a definida por una respectiva extensión de superficie externa de la funda tubular 20 y presenta una anchura sustancialmente mayor que el grosor del respectivo elemento de retención con forma de anillo abierto 40, incorporando la pared lateral superior 23c y la pared lateral inferior 23b de cada canal circunferencial externo los topes superiores 24b y los topes inferiores 24a, como se ya se ha descrito previamente. Entre y contra los topes inferiores 24a de dicha pared superior 23c y pared inferior 23b de cada canal circunferencial externo 23 se asienta axialmente, por interferencia, al menos un respectivo elemento de retención 40.

En la forma constructiva ilustrada, los canales circunferenciales externos 23 están definidos entre estrías

5 circunferenciales externas 25 incorporadas, en una única pieza, a la funda tubular 20, comprendiendo ésta además, inferiormente a los canales circunferenciales externos 23, un reborde anular periférico 26, que se asentará contra una laminación anular del extremo inferior del rotor 6, que define un tope de montaje, para limitar el desplazamiento axial de la funda tubular 20 al interior de la parte del agujero inferior del rotor 6, y también para limitar la introducción y el posicionamiento axial relativo entre la funda tubular 20 y la parte inferior tubular 4a del eje del cigüeñal 4.

10 Para montar los elementos de retención 40, que presentan una extensión circunferencial superior a 180°, alrededor de la funda tubular 20, cada elemento de retención 40 se somete a una deformación elástica y se fuerza, durante su introducción en un respectivo canal circunferencial externo 23, a una posición de abertura, que se obtiene con un espaciado radial de los extremos libres opuestos 40c del anillo abierto, hasta que alcanzan el diámetro exterior de la funda tubular, conduciéndose posteriormente dichos extremos libres opuestos 40c a una condición de asentamiento alrededor de la superficie externa de la funda tubular 20, en el interior del respectivo canal circunferencial externo 23. En esta condición, el borde interior 42 de cada elemento de retención 40 puede sentarse contra la superficie externa de la funda tubular 20, o mantener un pequeño espacio radial en relación con ésta, para acomodar mejor el elemento de retención 40 siguiendo su interferencia con la pared interna de la parte del agujero inferior 6b del rotor 6. Sin embargo, en el caso en el que los elementos de retención 40 presenten una extensión circunferencial inferior a 180°, el montaje de los elementos de retención 40 alrededor de la funda tubular 20 se hace sin la deformación elástica del elemento de retención 40, obteniéndose el acoplamiento radial de éste a la funda tubular 20 por interferencia de los topes inferiores y los topes superiores con cada respectivo elemento de retención 40. En este caso, los topes inferiores 24a pueden tomar la forma y la posición indicada por los topes superiores 24b de la construcción ilustrada, estando dispuestos los dos topes superiores 24b en un modo diametralmente opuesto sobre el plano medio de simetría X.

25 En una manera de realizar la presente invención, la funda tubular 20 presenta un diámetro de aproximadamente 10,8 mm, los canales presentan un grosor de aproximadamente 1,1 mm y las estrías circunferenciales externas 25 presentan un diámetro de aproximadamente 15,6 mm, mientras que el reborde anular periférico 26 presenta un diámetro superior a aproximadamente 16 mm, que es el diámetro de la parte del agujero inferior 6b del rotor 6 en el compresor de refrigeración del tipo aquí descrito. Para estas dimensiones, cada anillo abierto que define un elemento de retención 40 presenta un diámetro interior desde aproximadamente 10,9 mm a 11 mm, y un diámetro exterior de aproximadamente 16,1 mm y un grosor de aproximadamente 0,2 mm. El diámetro exterior de cada elemento de retención 40 impulsará, siguiendo la introducción de la funda tubular 20, que tiene el elemento de retención 40, a través del agujero central del rotor 6, una fijación por interferencia de la parte del cierre 41 de cada elemento de retención 40 contra la pared interior del rotor 6.

35 En una manera de realizar la presente invención, como se ilustra en los dibujos adjuntos, la funda tubular 20 está fijada al rotor 6, estando montada la parte superior 22 de dicha funda tubular 20 en el interior de la parte inferior tubular 4a del eje del cigüeñal 4. Sin embargo, debería entenderse que la presente invención también es aplicable a las construcciones en las que no se proporciona el montaje de la parte superior 21 de la funda tubular 20 en el interior de la parte inferior 4a del eje del cigüeñal 4.

40 En una construcción particular de la presente invención, que se ilustra en los dibujos adjuntos, el reborde anular periférico 26 es continuo y se proporciona alrededor de toda la periferia de la funda tubular 20. Sin embargo, debería entenderse que dicho reborde anular periférico 26 puede proporcionarse ocupando solamente parte de la extensión periférica de la funda tubular 20, o también proporcionarse en forma de segmentos de reborde alrededor de parte o toda esta extensión periférica de la funda tubular 20.

50 En otra posible construcción, el reborde anular periférico 26 y las estrías circunferenciales 25 no se incorporan, en una única pieza, a la funda tubular 20. Pueden estar, por ejemplo, retenidas en dicha funda 20 por cualquier medio apropiado, como una rosca, dispositivo de ajuste, pegamento, etc. El montaje del eje de la bomba 30 en el interior de la funda tubular 20 se realiza para que un parte del extremo superior 32 del eje de la bomba 30 se mantenga con un cierto espaciado axial en relación con el interior de parte inferior 4a del eje del cigüeñal 4, estando dicho espaciado axial particularmente definido en relación con una parte de pared interna adyacente del eje del cigüeñal 4. Este espaciado axial define una cámara de paso en el interior del eje del cigüeñal 4, a cuya cámara de paso se abre un extremo superior de cada ranura helicoidal 20a del canal que asciende el aceite lubricante, permitiendo la comunicación fluida entre el aceite lubricante del sumidero de aceite 2 y dicha cámara de paso, que mantiene la comunicación fluida con el canal de aceite externo del eje del cigüeñal 4, conduciendo el aceite lubricante a la partes del compresor a ser lubricadas.

60 Aunque el concepto aquí presentado se ha descrito considerando principalmente la construcción de bomba de aceite como la ilustrada, debería entenderse que esta construcción particular no implica ninguna restricción a la aplicabilidad de la presente invención. Lo que se pretende proteger es el principio y no la aplicación específica o la forma constructiva.

## REIVINDICACIONES

1. Un compresor de refrigeración que tiene una disposición de fijación para una bomba de aceite, del tipo que comprende: una estructura (1) que inferiormente define un sumidero de aceite (3) y que tiene : un bloque de cilindro (2) en el que se monta un eje de cigüeñal (4) que tiene una parte inferior (4a) que se proyecta hacia abajo desde el bloque de cilindro (2); un rotor de motor eléctrico (6) formado por una pila de laminaciones anulares que definen un agujero central axial (6a) que tiene una parte de agujero superior, dentro de la cual se coloca y fija la parte inferior (4a) del eje del cigüeñal (4), y una parte de agujero interior (6b); una bomba de aceite (10) que comprende una funda tubular (20), superiormente montada al rotor (6) e inferiormente sumergida en el sumidero de aceite (3) y un eje fijo de bomba (30) interno a la funda tubular (20) y que define un espacio anular con la pared interna de ésta, y que tiene un extremo inferior (31) sujetado por una de las partes de la estructura (1) y del bloque de cilindro (2), caracterizado porque comprende al menos un elemento de retención (40) dispuesto alrededor de la funda tubular (20) y que está radialmente y axialmente acoplado a ésta, teniendo el elemento de retención (40) una parte del cierre radialmente externa (41), que se asienta y se fuerza radialmente contra una respectiva extensión circunferencial a la que hacer frente (6c) definida entre dos laminaciones anulares consecutivas, para acoplar axialmente la funda tubular (20) al rotor.
2. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende una pluralidad de elementos de retención (40) dispuestos alrededor de la funda tubular (20) en al menos un plano transversal al eje de la funda tubular (20), teniendo cada elemento de retención (40) su parte del cierre (41) asentada sobre una respectiva extensión circunferencial (6c) de la pared interna de la parte del agujero inferior (6b) del rotor (6).
3. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque cada elemento de retención (40) comprende un anillo abierto, que tiene una extensión circunferencial entre aproximadamente 120° y aproximadamente 270° y que presenta un diámetro exterior ligeramente superior al diámetro interior de la parte del agujero inferior (6b) del rotor (6).
4. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la funda tubular (20) tiene al menos un canal circunferencial externo (23), en cuyo interior se aloja y se fija axialmente al menos un elemento de retención (40) montado alrededor de la funda tubular (20), para que al menos parte de la parte del cierre (41) pueda desviarse en una dirección opuesta a la del desplazamiento de montaje de la funda tubular (20) en el interior del rotor (6).
5. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque comprende una pluralidad de canales circunferenciales externos (23), axialmente adyacentes entre sí, recibiendo cada uno al menos un elemento de retención (40) en forma de un anillo abierto.
6. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque cada elemento de retención (40) en forma de un anillo abierto presenta un borde interno (42) para asentarse alrededor de una pared inferior (23a) de un respectivo canal circunferencial externo (23).
7. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque cada canal circunferencial externo (23) tiene su pared inferior (23a) definida por una respectiva extensión de superficie externa de la funda tubular (20).
8. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque cada canal circunferencial externo (23) tiene una pared lateral superior (23c) y una pared lateral inferior (23b), presentando ésta una extensión radialmente externa (23d) reducida en relación con el plano transversal a la funda tubular (20) y de acuerdo con la cual el elemento de retención (40) se asienta inferiormente y axialmente y se retiene en el interior del respectivo canal circunferencial externo 23.
9. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque cada canal circunferencial externo (23) presenta una anchura sustancialmente más grande que el grosor del respectivo elemento de retención (40), la pared lateral inferior (23b) y la pared lateral superior (23c) de cada canal circunferencial externo (23) incorporan topes inferiores (24a) y topes superiores (24b), entre y contra los cuales se asienta axialmente, por interferencia, al menos un respectivo elemento de retención (40).
10. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque cada canal circunferencial externo (23) incorpora, en su pared lateral inferior (23b), dos topes inferiores (24a) que son simétricos en relación con un plano diametral a la funda tubular (20) y, en su pared lateral superior (23c), dos topes superiores (24b) que se proyectan hacia abajo, entre los topes inferiores (24a), con el fin de presionar al elemento de retención (40), impartiendo a la parte del cierre (41) y a las extensiones adyacentes radiales de las partes laterales (40b), radialmente externas a los respectivos topes superiores (24a), una desviación inicial en la dirección opuesta a la de la penetración de la funda tubular (20) en el rotor (6).
11. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque una de las partes

laterales (40b) del elemento de retención (40) se retiene entre los extremos de los topes inferiores (24a) y el tope superior adyacente (24b), dispuestos sobre el mismo lado de un plano diametral de la funda tubular (20).

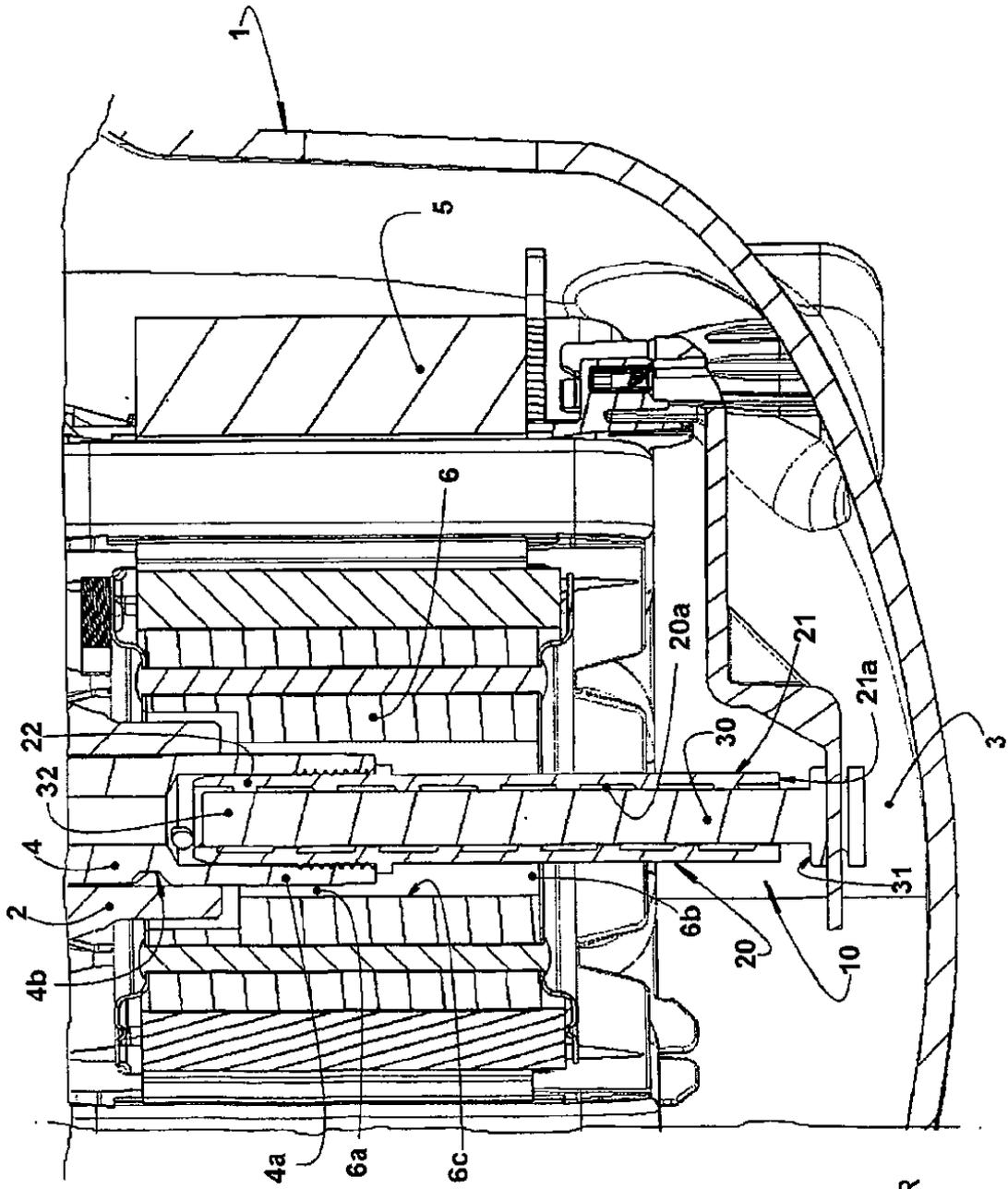
5 12. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque los extremos de los topes inferiores (24a) y el tope superior adyacente (24b) dispuestos sobre el mismo lado de un plano diametral de la funda tubular (20) están simétricamente dispuestos en relación con un plano de simetría (X) de elemento de retención (40) retenido por dichos topes.

10 13. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque los canales circunferenciales externos (23) están definidos entre las estrías circunferenciales externas (25) incorporadas, en una única pieza, a la funda tubular (20).

15 14. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque la funda tubular (20) comprende, inferiormente a los canales circunferenciales externos (23), un reborde anular periférico (25), a asentarse contra una laminación anular del extremo inferior del rotor (6), que define un tope de montaje para limitar el desplazamiento axial de la funda tubular (20) al interior de la parte del agujero inferior (6b) del rotor (6).

20 15. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la parte inferior (4a) del eje del cigüeñal (4) es tubular, caracterizado porque la funda tubular (20) presenta un primer extremo (21) montado en el interior de la parte inferior tubular (4a) del eje del cigüeñal (4).

25 16. El compresor de refrigeración de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la pluralidad de elementos de retención (40) comprende al menos dos elementos de retención (40) axialmente alineados y espaciados entre sí y al menos un elemento de retención (40) diametralmente opuesto y axialmente e igualmente espaciado en relación con los primeros.



**FIG. 1**

TÉCNICA ANTERIOR

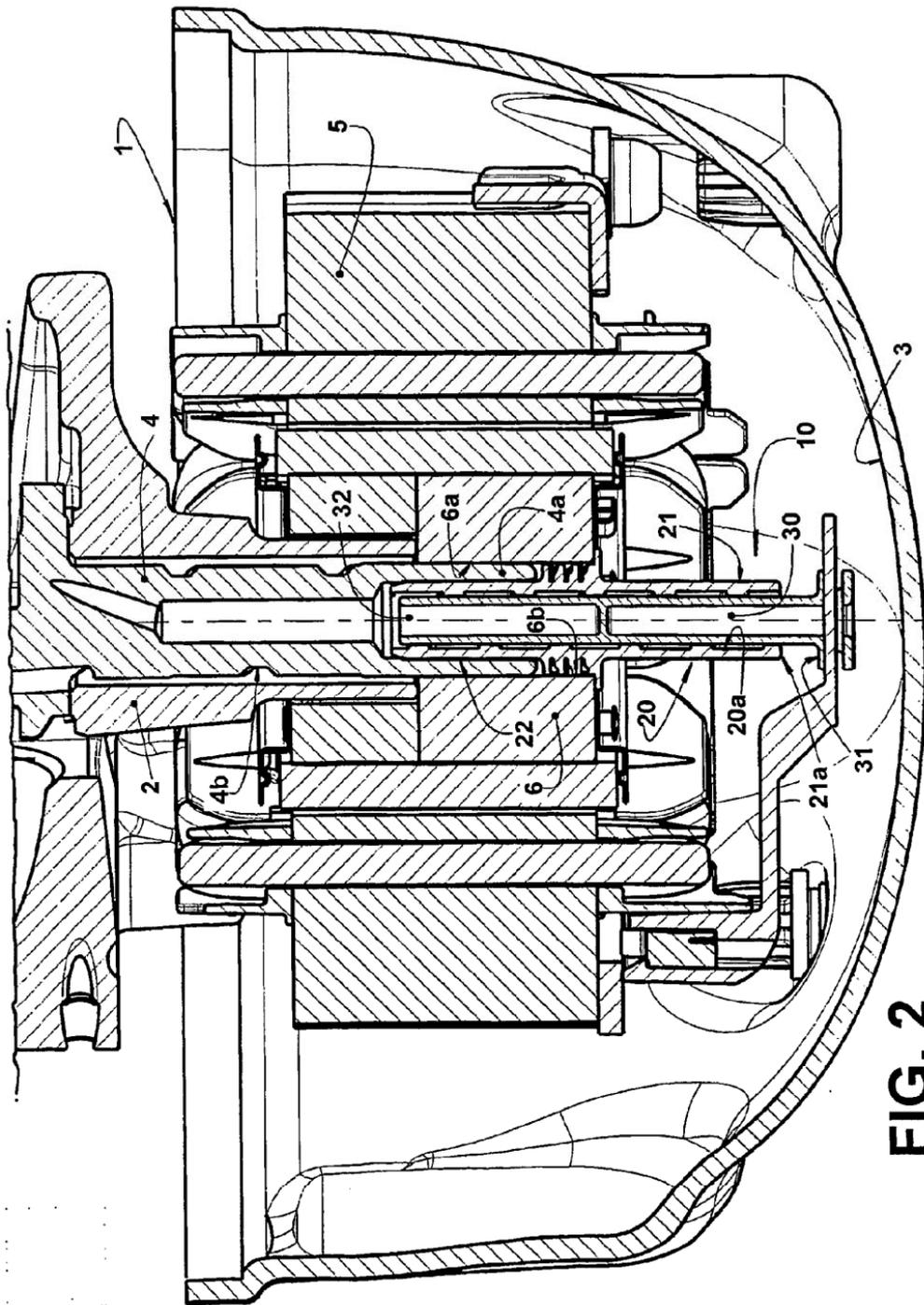
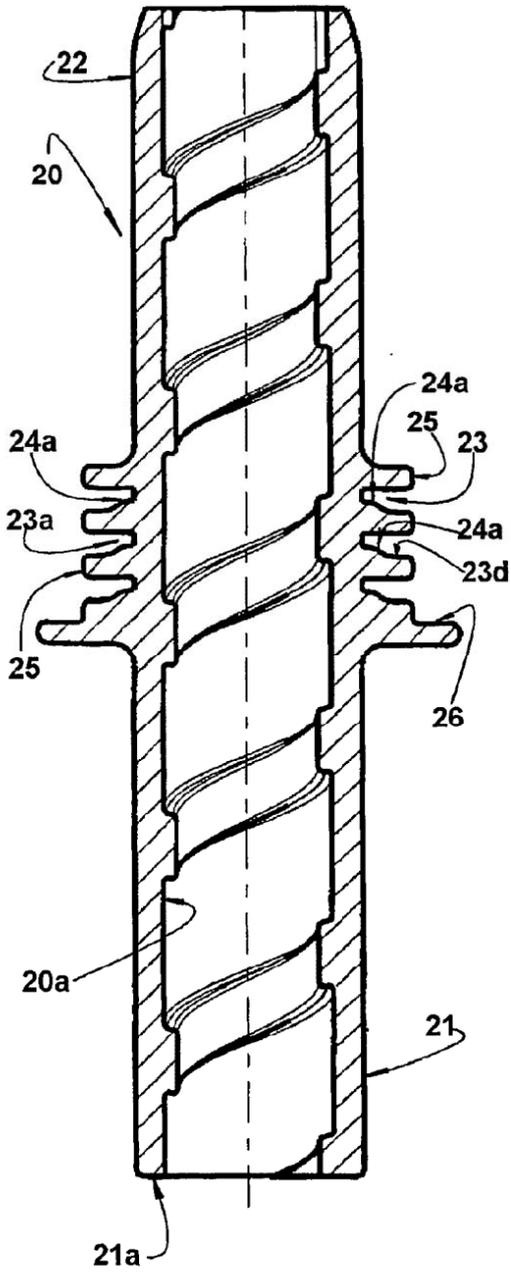
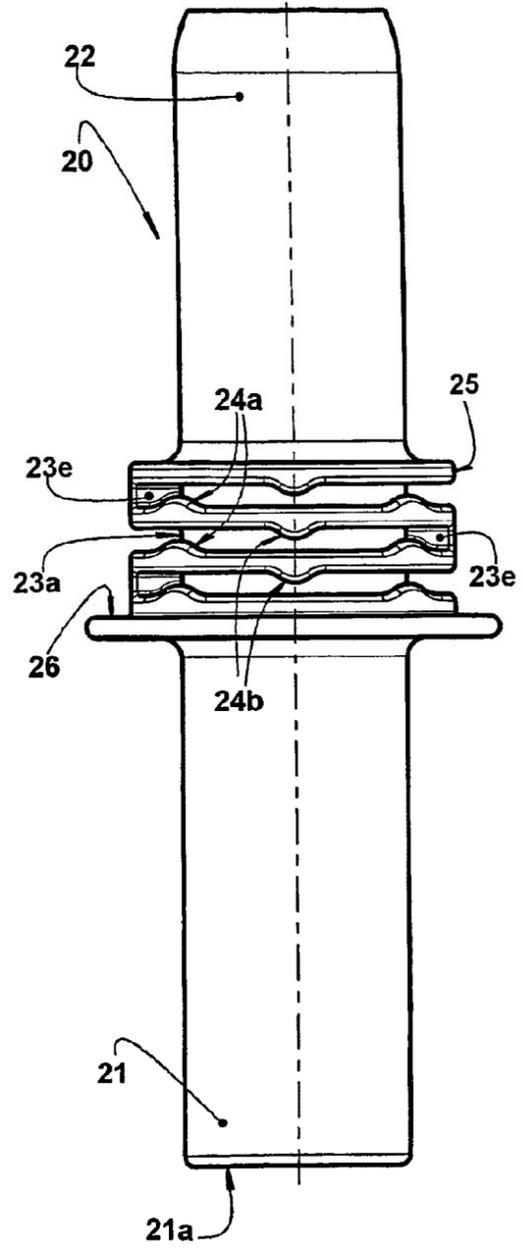


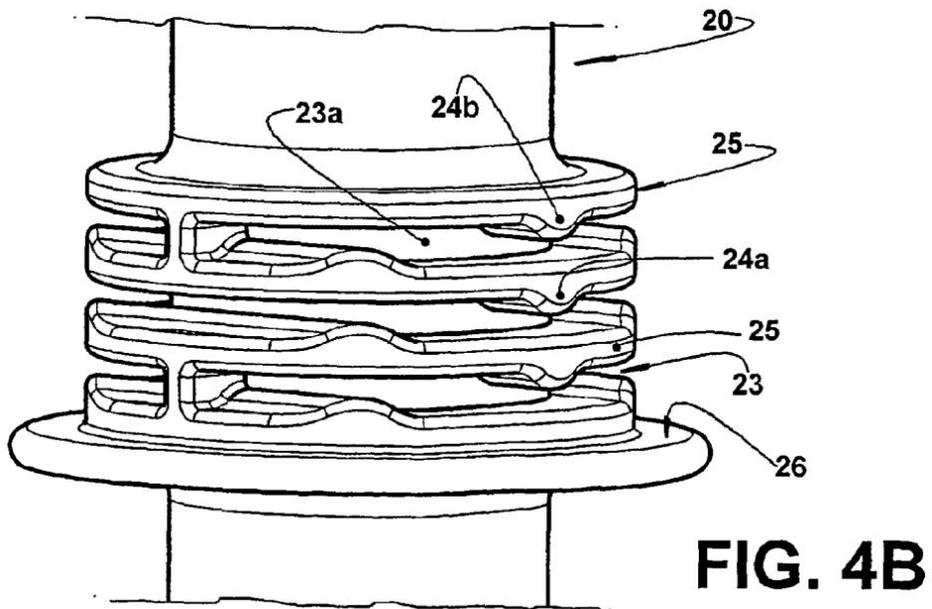
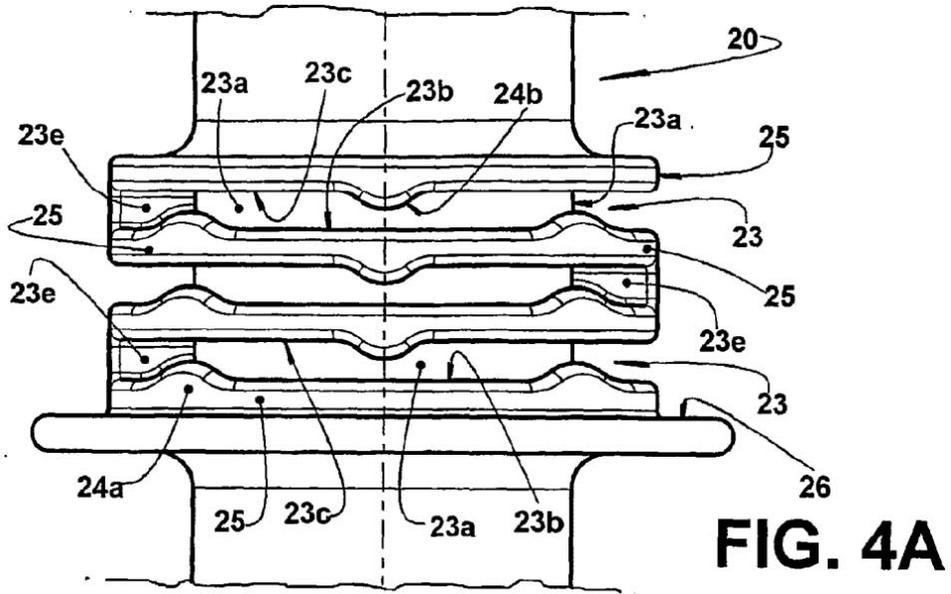
FIG. 2

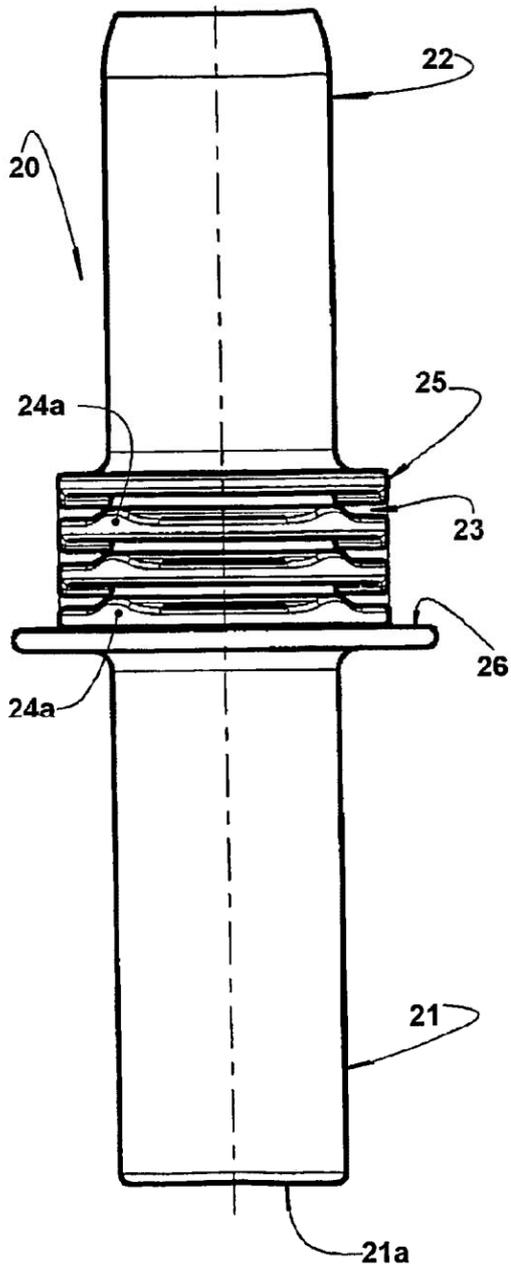


**FIG. 3**

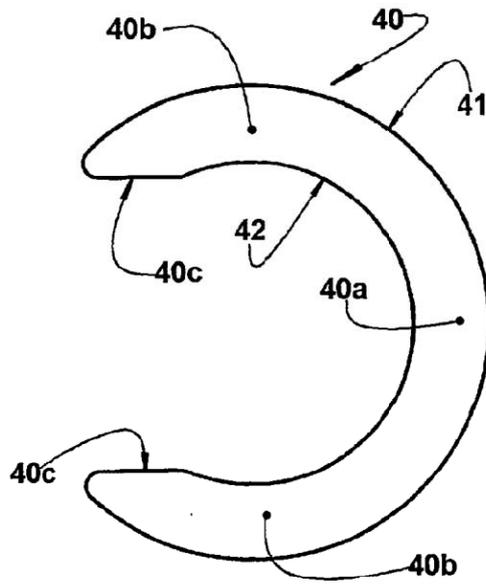


**FIG. 4**

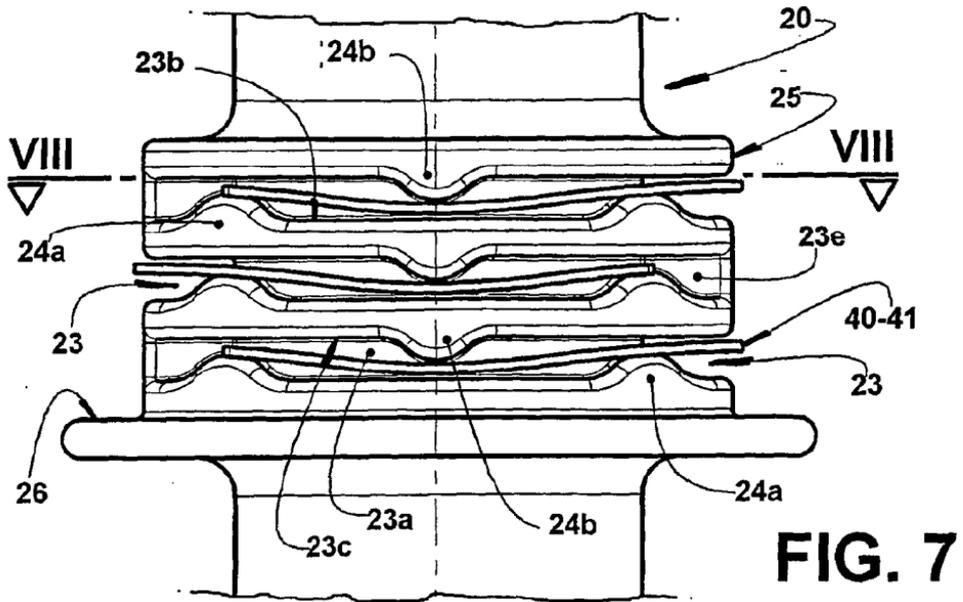




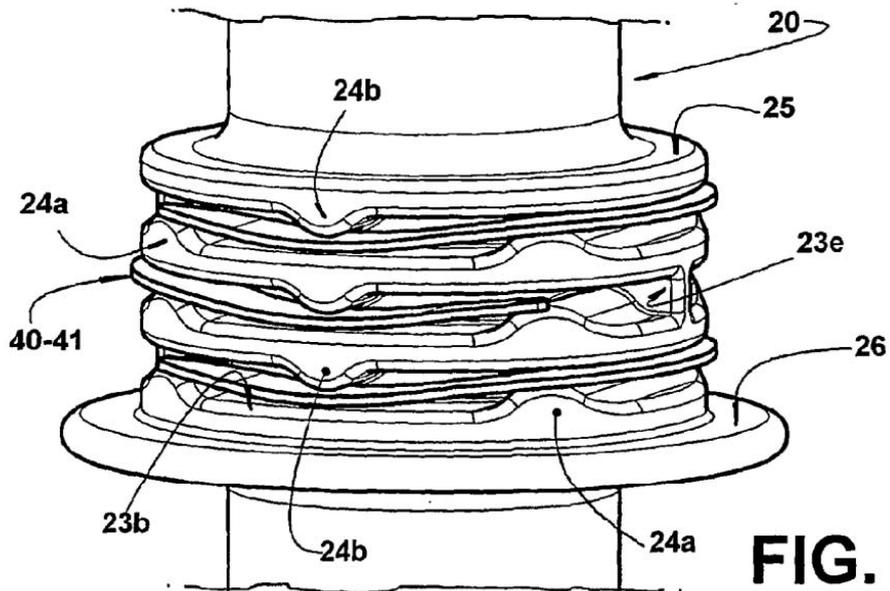
**FIG. 5**



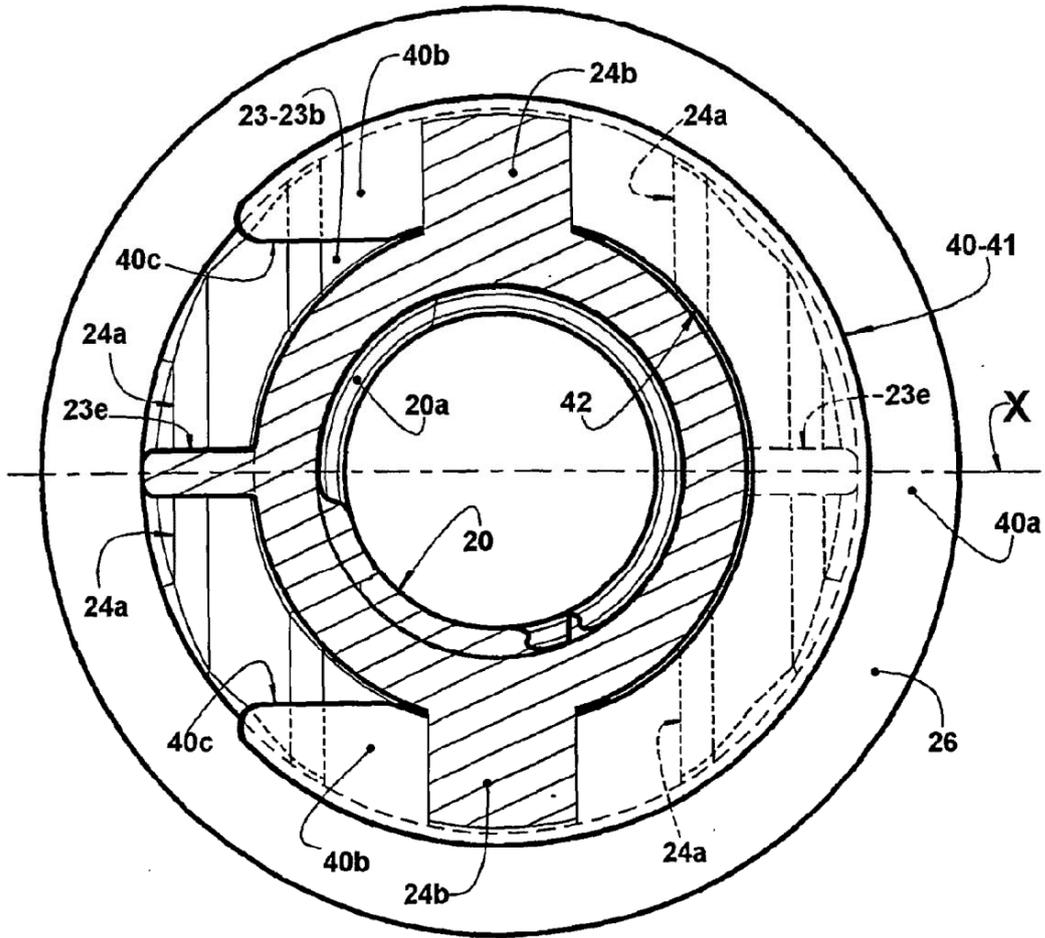
**FIG. 6**



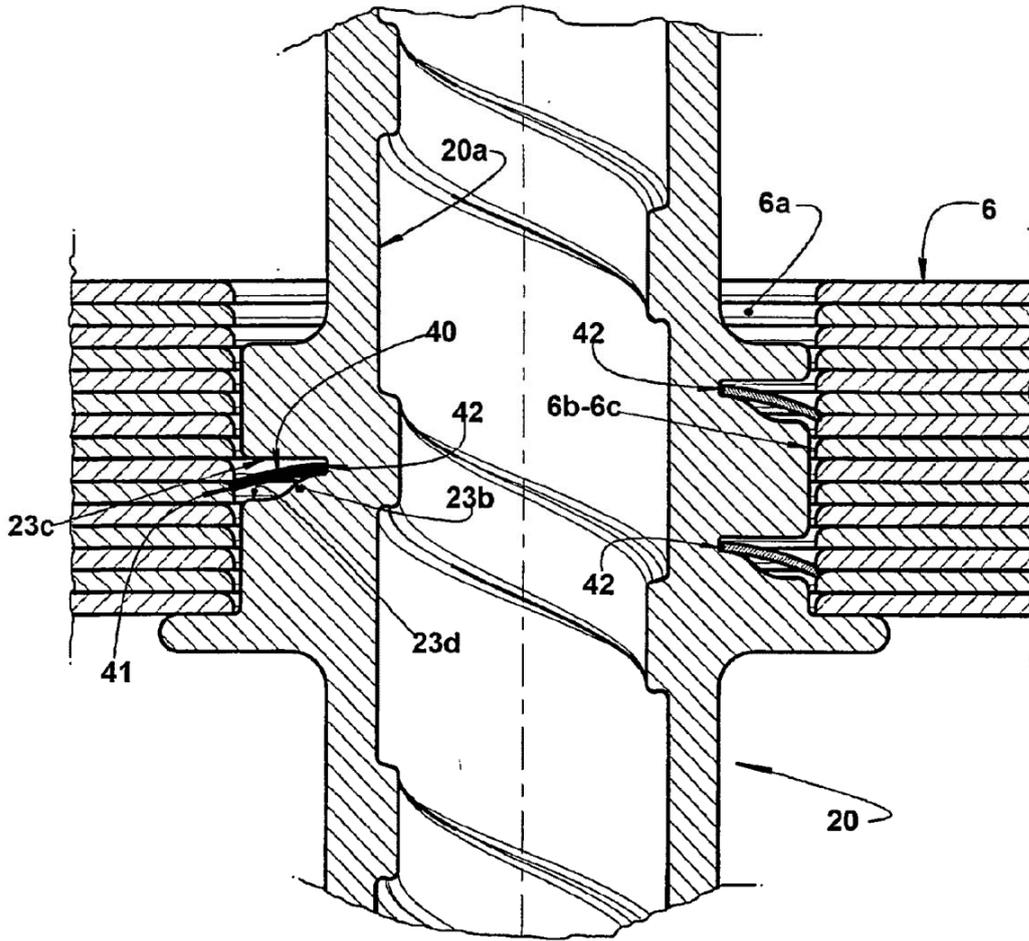
**FIG. 7**



**FIG. 7A**



**FIG. 8**



**FIG. 9**