

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 900**

51 Int. Cl.:

**F04B 39/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2009 E 09744916 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2331820**

54 Título: **Disposición de montaje para una bomba de aceite en un compresor de refrigeración**

30 Prioridad:

**07.10.2008 BR PI0804302**

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

**29.01.2016**

73 Titular/es:

**WHIRLPOOL S.A. (100.0%)  
Avenida das Nações Unidas 12995 32º andar  
Brooklin Novo  
04578-000 São Paulo-SP, BR**

72 Inventor/es:

**HÜLSE, EMILIO, RODRIGUES;  
JOVITA, LUIZ, FABIANO y  
LOPES, ANDRÉA**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 557 900 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 montaje 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 especificado en el preámbulo de la reivindicación 1.

**Antecedentes de la invención**

10 Un factor importante para la correcta operación de la mayoría de los compresores de refrigeración es la adecuada lubricación de sus componentes que tienen un movimiento relativo entre ellos. La lubricación se obtiene bombeando el aceite lubricante contenido en un depósito de aceite definido en el interior de una envuelta generalmente hermética de dichos compresores, en una porción inferior de dicha envuelta. El aceite es bombeado hasta que llega a las partes con el movimiento relativo del compresor, desde donde dicho aceite vuelve, por ejemplo, por gravedad, al depósito de aceite.

En algunas construcciones conocidas, el compresor incluye un cigüeñal generalmente vertical que soporta una bomba de aceite lubricante, que conduce dicho aceite a las partes del compresor a lubricar, usando la rotación de dicho cigüeñal. En estas construcciones, el aceite es bombeado desde el depósito de aceite por centrifugación y arrastre mecánico.

En estas construcciones, el cigüeñal presenta una porción de su extensión provista, por fuera (WO2005/047699) o por dentro (WO96/29516), de ranuras helicoidales que conducen el aceite lubricante desde el depósito de aceite a las partes relativamente móviles del compresor dispuesto lejos del depósito de aceite.

En WO2005/047699 se facilita un manguito tubular alrededor de parte del cigüeñal que presenta las ranuras helicoidales, estando montado dicho manguito tubular en la envuelta del compresor o en el estator.

30 WO96/29516 presenta una solución en la que el cigüeñal tiene parte de su extensión definiendo un conducto dentro del que está montado, con un intervalo radial, un cuerpo de bomba, presentando dicha solución una de las partes de pared interior del eje tubular y la pared exterior del cuerpo de bomba provista de ranuras helicoidales.

Se conocen algunas soluciones de la técnica anterior para bombeo de aceite en compresores de velocidad variable. En estas construcciones (WO93/22557, US6450785, JP2005-337158), el cigüeñal lleva por la parte inferior un cuerpo de bomba provisto de canales superficiales y dispuesto internamente en un manguito tubular, siendo una de las partes definidas por el cuerpo de bomba y el manguito tubular rotativamente estacionaria en relación a la otra parte, con el fin de proporcionar el efecto de arrastre en el aceite aspirado por la fuerza centrífuga, resultante de la rotación del motor.

40 La solución de WO93/22557 presenta el cuerpo de bomba externamente provisto de ranuras helicoidales y fijado al cigüeñal con el fin de girar con él, estando montado el manguito tubular en el estator de motor eléctrico por una varilla de fijación, estando montado dicho manguito tubular alrededor del cuerpo de bomba con un intervalo radial.

45 Dicha solución permite que se produzca desgaste por rozamiento en las partes de cuerpo de bomba y el manguito tubular, así como pérdidas mecánicas, como resultado de la fijación rígida entre dicho manguito tubular y el estator y de desalineaciones prácticamente inevitables entre el cuerpo de bomba y el manguito tubular.

50 Cada uno de los documentos US6450785 y JP2005-337158 presenta una solución en la que el cuerpo de bomba provisto de ranuras helicoidales en su superficie exterior está fijado por la parte inferior al estator de motor eléctrico a través de una varilla de fijación con un perfil en forma de U, y el manguito tubular está fijado al cigüeñal del compresor con el fin de girar con él. Cada una de estas soluciones presenta una construcción en la que la varilla de fijación está fijada rígidamente al estator de motor eléctrico (o a un protector de motor fijado por la parte inferior en dicho estator), permitiendo solamente un cierto movimiento angular del cuerpo de bomba alrededor de ejes contenidos en el plano de fijación inferior del cuerpo de bomba a la varilla de fijación, siendo dicho plano ortogonal al cigüeñal del compresor. Así, la varilla de fijación se puede deformar elásticamente para dejar que el cuerpo de bomba se incline con el fin de acomodarse en el interior del manguito tubular. Sin embargo, dado que el cuerpo de bomba no se puede desplazar libremente, en su totalidad, en direcciones ortogonales al cigüeñal, en función de la fijación rígida de la varilla de fijación al motor, no es capaz de compensar las desalineaciones de construcción o montaje, con el fin de ocupar una posición en la que su eje es concéntrico o paralelo al eje del manguito tubular.

65 Aunque reducen las pérdidas por desgaste y rozamiento, estas soluciones conocidas de la técnica anterior todavía dan lugar a una cierta pérdida de eficiencia, en particular con respecto a las desviaciones dimensionales inevitables durante la fabricación y el montaje. El documento de Patente brasileño, en tramitación, PI0604908-7 (WO2008/052297) presenta el cuerpo de bomba libremente desplazable en el interior del manguito tubular, en direcciones radiales ortogonales al cigüeñal y bloqueado rotativamente en relación al rotor, siendo el medio de

5 soporte de dicho cuerpo de bomba una varilla rígida que tiene la primera porción montada flojamente en un alojamiento radial dispuesto en la porción de extremo inferior del cuerpo de bomba, con el fin de soportarlo. Así, las desviaciones dimensionales del cuerpo de bomba y del manguito tubular son absorbidas por dicho cuerpo de bomba que se mueve libremente a través del intervalo entre el alojamiento radial inferior del cuerpo de bomba y la varilla rígida.

10 Aunque dicha solución de la técnica anterior PI0604908-7 minimiza los efectos de las desviaciones dimensionales relativas a las pérdidas por desgaste y rozamiento, introduce el efecto colateral de proporcionar contactos intermitentes entre los componentes definidos por el cuerpo de bomba y la varilla de soporte. El contacto entre las superficies, a altas velocidades de rotación del mecanismo, genera un ruido indeseable en la operación del compresor.

15 Además de las cuestiones relativas al libre desplazamiento del cuerpo de bomba dentro del manguito tubular, en direcciones radiales ortogonales al cigüeñal, con un bloqueo rotativo en relación al rotor de bomba, las soluciones de la técnica anterior relativas a la bomba de aceite de un compresor de refrigeración presentan una fijación deficiente de la parte de bomba (cuerpo de bomba o manguito tubular) al cigüeñal o rotor, cuando dicha parte de bomba se hace de un material no metálico. En las soluciones conocidas que tienen un manguito tubular o un cuerpo de bomba (EP0728946) de un material diferente del del cigüeñal o rotor, en particular un material no metálico, tal como plástico, con el tiempo se produce una degradación de la calidad de la fijación obtenida, dado que las condiciones operativas del compresor, como el calentamiento, afectan al grado de interferencia entre las partes fijadas una a otra. En caso de que el manguito tubular o el cuerpo de bomba se haga de plástico, este material presentará deformación cuando se someta a calentamiento a la operación del compresor, originando pérdida de dicha interferencia y el consiguiente aflojamiento de la fijación inicialmente obtenida.

25 EP 1 605 163 A describe un compresor de refrigeración incluyendo todas las características del preámbulo de la reivindicación 1. En esta disposición conocida, se facilita una varilla de fijación que tiene una porción superior montada en el estator y una porción inferior alrededor de la que una porción de extremo inferior de un cuerpo de bomba se retiene axialmente y monta deslizantemente según una dirección ortogonal y coplanar al eje de rotación del rotor del compresor. La varilla de fijación presenta una forma de U que tiene un par de patas laterales, cuyos extremos superiores definen la porción superior de la varilla de fijación. Cada uno de los extremos superiores incorpora una porción que está fijada al estator. La varilla de fijación se hace de un material elástico tal como alambre para muelles de hierro. La elasticidad del material permite un movimiento rotacional de las patas laterales de la varilla de fijación alrededor de sus porciones fijadas. Dado que estas porciones están montadas fijamente en el estator, cualquier movimiento angular de las patas laterales de la varilla de fijación alrededor de un eje de articulación hace que se produzcan fuerzas elásticas de restauración, que actúan en la varilla de fijación en una dirección inversa. Por lo tanto, no es posible el movimiento rotacional libre de la varilla de fijación montada sin la interferencia de fuerzas de restauración compulsivas elásticas.

### 40 **Objetos de la invención**

45 Un objeto de la presente invención es proporcionar un compresor de refrigeración, que permite montar concéntricamente el cuerpo de bomba de su bomba de aceite dentro del manguito tubular de dicha bomba de aceite, con libertad de movimiento en direcciones radiales ortogonales al cigüeñal, con un bloqueo rotativo en relación al rotor de bomba y sin permitir la generación de ruidos indeseables, a la operación del compresor a altas velocidades de rotación, por contactos intermitentes entre el cuerpo de bomba y la varilla de soporte o fijación.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un compresor de refrigeración, que garantiza una adecuada lubricación de las partes de compresor con movimiento relativo, incluso a bajas velocidades de rotación.

50 Otro objeto de la presente solución es proporcionar un compresor de refrigeración, cuya construcción minimiza los problemas relativos al desgaste y al aumento del consumo de energía de las partes de dicha bomba de aceite, debido a pérdida de concentricidad y rozamiento entre dichas partes, y que presenta un bajo ruido a altas velocidades de rotación. Otro objeto de la presente invención es proporcionar una disposición que permite una construcción de alta precisión y fácil montaje.

55 También es otro objeto de la presente invención proporcionar una disposición que presenta un costo reducido y una construcción fácil.

### 60 **Resumen de la invención**

65 Estos y otros objetos de la presente invención se logran por la provisión de un compresor de refrigeración, que incluye una envuelta que contiene aceite lubricante y que soporta un bloque de cilindro que articula un cigüeñal; un motor eléctrico que tiene un estator fijado al bloque de cilindro y un rotor montado alrededor del cigüeñal; y una bomba de aceite acoplada al cigüeñal y que tiene: un manguito tubular que tiene una porción tubular superior fijada a una de las partes de cigüeñal y rotor; y un cuerpo de bomba dispuesto en el interior del manguito tubular y que tiene una porción de extremo inferior soportada por el conjunto definido por el bloque de cilindro y estator, de

manera que se desplace libremente en el interior del manguito tubular en direcciones radiales ortogonales al eje de rotación del rotor y se bloquee rotativamente en relación al rotor, incluyendo dicha disposición una varilla de fijación que tiene una porción superior montada en una de las partes de bloque de cilindro y estator, y una porción inferior alrededor de la que una porción de extremo inferior del cuerpo de bomba se retiene axialmente y monta deslizantemente, según una dirección ortogonal y coplanar al eje de rotación del rotor, donde la porción superior de la varilla de fijación está montada en una de las partes de bloque de cilindro y estator de manera que permita el movimiento rotacional de la varilla de fijación alrededor de un eje de articulación que es ortogonal y coplanar al eje de rotación del rotor, y la porción inferior del cuerpo de bomba está provista de un agujero pasante que tiene un eje ortogonal y coplanar al eje de rotación del rotor, y estando montada deslizantemente la porción inferior de la varilla de fijación a través del agujero pasante y desplazándose angular y libremente según una dirección ortogonal a dicho eje de articulación y la varilla de fijación tiene forma de U, que tiene un par de patas laterales cuyos extremos superiores definen la porción superior de la varilla de fijación y cuyos extremos inferiores están conectados por una pata de base que define la porción inferior de la varilla de fijación, y las patas laterales de la varilla de fijación cuyos extremos superiores incorporan una porción de eje de articulación, donde las dos porciones de eje de articulación están montadas en cojinetes respectivos soportados por una de las partes de bloque de cilindro y estator, según el eje de articulación.

En otro aspecto particular de la presente invención, la porción de extremo superior del manguito tubular está provista de una ranura circunferencial, dentro de la que un conector metálico tubular está montado y se retiene rotativa y axialmente de manera que entonces se monte telescópicamente y retenga en una de las partes de rotor y cigüeñal.

Otras realizaciones de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

#### Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá con referencia a los dibujos anexos, dados a modo de ejemplo de realizaciones de la invención y en los que:

La figura 1 representa esquemáticamente una vista en sección longitudinal de un compresor de refrigeración con un eje vertical, presentando dicho compresor un rotor provisto de un agujero axial central que tiene una extensión inferior que no está ocupada por el cigüeñal y en cuyo interior se ha montado directamente un manguito tubular metálico de una bomba de aceite construida según una primera realización de la invención, parcialmente sumergida en el aceite de un depósito de aceite definido en una porción inferior de la envuelta de dicho compresor.

La figura 1a representa esquemática y parcialmente una vista como la de la figura 1, para una construcción en la que una extensión inferior del cigüeñal sobresale hacia abajo de un rotor de poca altura, con el fin de montar el manguito tubular, según una segunda realización de la bomba de aceite de la presente invención.

Las figuras 2 y 2a representan, en forma simplificada, una vista lateral y una vista en sección longitudinal de una primera forma de construcción del cuerpo de bomba ilustrado en la figura 1.

Las figuras 3 y 3a representan, en forma simplificada, una vista lateral y una vista en sección longitudinal de una segunda forma de construcción del cuerpo de bomba, ilustrado en la figura 1a.

La figura 4 representa, en forma algo simplificada, una vista en sección longitudinal parcial ampliada de una región de articulación de la varilla de fijación en el paquete de estator del compresor.

La figura 5 representa una vista de extremo de la región de articulación de la varilla de fijación, tomada según la dirección de la flecha V en la figura 4, indicando, con flechas continuas, el movimiento angular de la varilla de fijación alrededor de un eje de articulación.

La figura 6 representa una vista en sección longitudinal parcial ampliada simplificada de un compresor de refrigeración, que ilustra una forma de montar un manguito tubular, de un material no metálico, en el rotor del tipo ilustrado en la figura 1.

La figura 7 representa una vista en sección longitudinal parcial ampliada simplificada de un compresor de refrigeración, que ilustra una forma de montar un manguito tubular, de un material no metálico, en el rotor del tipo ilustrado en la figura 1a.

Y las figuras 8 y 8a representan una vista en planta y una vista en sección diametral, respectivamente, de un conector metálico configurado para proporcionar el montaje del manguito tubular no metálico de la bomba de aceite al agujero axial central del rotor ilustrado en la figura 6.

#### Descripción de las realizaciones ilustradas

La presente invención se describirá con respecto a un compresor hermético alternativo (por ejemplo del tipo aplicado

a un sistema de refrigeración, tal como un sistema de refrigeración doméstico o de pequeñas dimensiones) que presenta una envuelta generalmente hermética 1, que aloja un bloque de cilindro 2 que define un cilindro 3 dentro del que actúa un pistón alternativo (no ilustrado), definiéndose en una porción inferior de la envuelta 1 un depósito de aceite 4, desde donde el aceite que lubrica las partes móviles del compresor es bombeado mediante una bomba de aceite.

En la construcción aquí descrita, el compresor de refrigeración es del tipo movido por un cigüeñal 10 que mueve el pistón, articulándose dicho cigüeñal 10 en el bloque de cilindro 2 y presentando, en la parte superior, una porción excéntrica 11 y, por la parte inferior, una porción de extremo tubular 12 en la que, desde un extremo inferior 13, se define un canal interior vertical 14, por ejemplo con una sección transversal en forma de un segmento circular, que mantiene la comunicación de fluido con un canal de aceite externo helicoidal 15 dispuesto en el cigüeñal 10 y que toma el aceite bombeado por una bomba de aceite a las partes de compresor a lubricar.

El bloque de cilindro 2 fija un estator 5 de un motor eléctrico incluyendo un rotor 6 que tiene un agujero axial central 6a a través del que dicho rotor 6 está encajado y montado en el cigüeñal 10, con el fin de girar éste último a la operación del motor.

La bomba de aceite también está fijada operativamente a una de las partes de cigüeñal 10 y el rotor 6, de manera que gire con ella, y presenta una porción inferior sumergida en el aceite lubricante contenido en el depósito de aceite 4, y una porción superior que define una extensión natural de la porción inferior del cigüeñal 10.

La bomba de aceite incluye un manguito tubular 20 que está montado alrededor de un cuerpo de bomba 30, teniendo dicho manguito tubular 20 una porción tubular superior 21 fijada a una de las partes del cigüeñal 10 y el rotor 6, de manera que gire por la rotación de dicho rotor 6, directamente a su movimiento o por rotación del cigüeñal 10, y una porción inferior 22 que tiene un extremo inferior 22a sumergido en el aceite lubricante.

El cuerpo de bomba tubular alargado 30 está dispuesto en el interior del manguito tubular 20, de modo que una superficie exterior del cuerpo de bomba 30 mantenga un cierto intervalo radial en relación a una superficie interior opuesta adyacente del manguito tubular 20, teniendo dicho cuerpo de bomba 30 una porción de extremo inferior 31 que sobresale más allá del extremo inferior 22a del manguito tubular 20, de manera que se fije al conjunto definido por el bloque de cilindro 2 y el estator 5, más en concreto a éste último.

El cuerpo de bomba 30 tiene su porción de extremo inferior 31 incluyendo una pared inferior cerrada 31a que incorpora en el medio y en la parte inferior una pestaña 31b (figuras 2, 2a, 3 y 3a). En esta construcción, el cuerpo de bomba puede presentar o no una pared superior, que puede estar abierta, por ejemplo. En otra forma de realizar la presente invención, dicho cuerpo de bomba 30 presenta una pared superior cerrada 32, desde la que se extiende una pared central interior generalmente diametral 33 que tiene una porción de extremo inferior 33a que sobresale más allá del cuerpo tubular, con el fin de definir la porción inferior 31 de éste último.

En cualquiera de las soluciones aquí explicadas, el cuerpo de bomba puede ser macizo o hueco por dentro.

En las construcciones de bomba de aceite ilustradas en los dibujos, el manguito tubular 20 presenta una cara interior 23 que está provista, a lo largo de al menos parte de su extensión longitudinal, de al menos una ranura helicoidal 24 que se extiende hacia arriba del extremo inferior 22a y que define, con una porción de superficie exterior opuesta adyacente del cuerpo de bomba 30, canales ascendentes de aceite lubricante C que conducen aceite desde el depósito de aceite 4, aceite que es bombeado por la bomba de aceite de la presente invención, a las partes de compresor con movimiento relativo. El cuerpo de bomba 30 está montado en el interior del manguito tubular 20, de manera que se mueva libremente en su interior en direcciones radiales ortogonales al cigüeñal 10, pero estando fijado rotativamente dicho cuerpo de bomba 30 en relación al rotor 6.

Dado que la ranura helicoidal 24 está dispuesta en la cara interior del manguito tubular 20 y no en la superficie exterior del cuerpo de bomba 30, la bomba de aceite presenta un efecto de fuerza centrífuga y arrastre mecánico superior al de las construcciones de bomba de aceite de la técnica anterior.

Para no alterar el flujo de aceite arrastrado hacia arriba, los canales ascendentes de aceite C, definidos por las ranuras helicoidales 24 producidas en la cara interior 23 del manguito tubular 20, pueden estar dimensionados de modo que su grosor varíe proporcionalmente a la variación de grosor de al menos una de las partes de manguito tubular 20 y el cuerpo de bomba 30.

El manguito tubular 20 está acoplado a al menos una de las partes de cigüeñal 10 y el rotor 6, de manera que se mueva rotativamente con la parte que lo soporta a la rotación del rotor 6, siendo provocado dicho movimiento por la operación del motor eléctrico, mientras que el cuerpo de bomba 30 permanece rotativamente fijo. El movimiento relativo entre el manguito tubular 20 y el cuerpo de bomba 30 provoca un movimiento ascendente de aceite del depósito de aceite 4, por arrastre mecánico y fuerza centrífuga.

Un primer aspecto se refiere al montaje del cuerpo de bomba 30 en el interior del manguito tubular 20,

independientemente de cómo se construye éste último, de material metálico o no metálico y fijado al rotor 6 o al cigüeñal 10.

5 Según dicho primer aspecto, la disposición de montaje del cuerpo de bomba 30 incluye una varilla de fijación 40, que tiene una porción superior 40a montada en el conjunto definido por el bloque de cilindro 2 y el estator 5, según un eje de articulación que es ortogonal y coplanar al eje de rotación del rotor 6, y una porción inferior 40b desplazada angular y libremente según una dirección ortogonal a dicho eje de articulación y alrededor del que la porción de extremo inferior 31 del cuerpo de bomba 30 se retiene axialmente y monta deslizantemente, según una dirección ortogonal y coplanar al eje de rotación del rotor 6.

10 La varilla de fijación 40 presenta una forma de U con un par de patas laterales 41, cuyos extremos superiores 41a definen la porción superior 40a de la varilla de fijación 40 y cuyos extremos inferiores 41b están conectados a través de una pata de base 42 que define la porción inferior 40b de la varilla de fijación 40.

15 Cada pata lateral 41 de la varilla de fijación 40 tiene su extremo superior respectivo 41a incorporando una porción de eje de articulación 41c, estando montadas las dos porciones de eje de articulación 41c de la varilla de fijación ilustrada 40 en cojinetes respectivos soportados por una de las partes de bloque de cilindro 2 y estator 5, según el eje de articulación. En la construcción ilustrada, cada porción de eje de articulación 41c se define curvando la varilla de fijación 40 en la región de la porción de extremo superior 40a de ésta última, en un ángulo próximo a 90° en relación a la pata lateral 41 desde la que se extiende una porción de eje de articulación respectiva 41c, definiéndose dicha curva, por ejemplo, de modo que las porciones de eje de articulación 41c estén espaciadas una de otra, pero mirando una a otra.

20 Cada extremo superior 41a de la pata lateral 41 puede presentar una construcción diferente de la ilustrada, pero que permite articular la varilla de fijación 40 al eje de articulación, de manera ortogonal y coplanar en relación al eje de rotación del rotor 6. Dichas porciones de eje de articulación 41c se pueden girar hacia fuera o presentar también una forma de rótula, incorporada, en una sola pieza, al resto de la varilla de fijación 40 o también fijada a ésta última por medios apropiados, como soldadura, encolado, encaje, sujeción con tornillos, con roscas, etc.

25 En una forma de realizar la presente invención ilustrada en los dibujos anexos, el estator 5 presenta una cara de extremo inferior 5a que soporta un protector de motor 7, en forma de una cubierta aislante inferior, dispuesta alrededor de los devanados del estator 5 girados al depósito de aceite 4, estando provisto dicho protector de motor 7 de un par de cojinetes, definido cada uno por una cuna 7a formada en una porción de pestaña 7b del protector de motor 7 y que soporta rotativamente una porción de eje de articulación respectiva 41c.

30 En la construcción ilustrada, las dos cunas 7a están alineadas una a otra y formadas en una cara del protector de motor 7 que se gira y es adyacente a la cara de extremo inferior 5a del estator 5, de modo que dicha cara de extremo inferior adyacente 5a defina una porción superior para cada cuna 7a.

35 Como se ha indicado en la figura 5, cada porción de eje de articulación 41c está montada en una cuna respectiva 7a, de manera que presente un movimiento de rotación alrededor de su eje de montaje, como ya se ha definido. Este movimiento de rotación produce un movimiento oscilante de la varilla de fijación, como se ha indicado en dicha figura 5 con un par de flechas inferiores en direcciones opuestas.

40 Según la presente invención, la porción inferior 31 del cuerpo de bomba 30, definida por la pestaña 31b o porción de extremo inferior 33a, está provista de un agujero pasante 34 que tiene su eje ortogonal y coplanar al eje de rotación del rotor 6 y a través del que la porción inferior 40b de la varilla de fijación 40 se monta deslizantemente. En las construcciones ilustradas, la varilla de fijación 40 tiene su pata de base 42 montada a través del agujero pasante 34 con un intervalo radial reducido, con el fin de mantener el cuerpo de bomba 30 fijado en direcciones radiales ortogonales a la varilla de fijación 40 y de permitir que el cuerpo de bomba 30 tenga una libertad determinada de deslizar a lo largo de la pata de base 42 de la varilla de fijación 40, en una dirección ortogonal a la de la articulación alrededor del eje de articulación.

45 Según las ilustraciones de las figuras anexas, la porción de extremo inferior 31 presenta el agujero pasante 34 provisto de un intervalo que solamente es suficiente para permitir el montaje de la varilla de fijación 40.

Se deberá entender que la disposición de montaje de la varilla de fijación 40 aquí descrita no se limita a la provisión de construcciones de bomba de aceite específicas, ni a aspectos particulares de formación del rotor.

50 En las construcciones ilustradas en las figuras 1 y 6, el rotor 6 está provisto de un agujero axial central 6a que tiene una extensión inferior no ocupada por el cigüeñal 10 y dentro del que está montado y fijado directamente, por interferencia mecánica, el manguito tubular metálico 20 de una bomba de aceite.

55 En las construcciones ilustradas en las figuras 1a y 7, una extensión inferior del cigüeñal 10 sobresale hacia abajo de un rotor 6 de baja altura, para poder encajar y fijar el manguito tubular metálico 20, por interferencia mecánica.

La disposición de montaje del cuerpo de bomba 30 no depende de la forma de construcción del rotor 6, del material del manguito tubular 20 o de su fijación al rotor o al cigüeñal 10.

5 El montaje del cuerpo de bomba 30 en el interior del manguito tubular 20 se lleva a cabo de modo que una porción de extremo superior 30a de dicho cuerpo de bomba 30 se mantenga con una cierta espaciación axial en relación al extremo inferior 13 de la porción de extremo tubular 12 del cigüeñal 10, definiéndose en particular dicha espaciación axial en relación a una porción de pared interior adyacente del cigüeñal 10. Dicha espaciación axial define una primera cámara de paso 16 en el interior del rotor 6 y a la que se abre un extremo superior 24a de cada ranura helicoidal 24 de cada canal ascendente de aceite lubricante C, permitiendo la comunicación de fluido entre el aceite lubricante del depósito de aceite 4 y dicha primera cámara de paso 16. En algunas construcciones, la primera cámara de paso 16 también se define en el interior del manguito tubular 20, adyacente a la porción tubular superior 21 de éste último. En las construcciones ilustradas, la primera cámara de paso 16 mantiene la comunicación de fluido con el canal interior vertical 14 del cigüeñal 10, conduciendo el aceite lubricante a una segunda cámara de paso 17 definida en el interior del canal interior vertical 14, manteniendo dicha segunda cámara de paso 17 la comunicación de fluido con el canal de aceite exterior 15 del cigüeñal 10, conduciendo aceite lubricante a las partes del compresor a lubricar.

20 En las construcciones de bomba de aceite en las que el manguito tubular 20 está fijado en relación al rotor, al menos el manguito tubular 20, que mantiene contacto permanente con una de las partes de cigüeñal 10 (figura 1a) y rotor 6 (figura 1), se hace en general de un material metálico, como el que forma la parte a la que se fija dicho manguito tubular 20. En estos casos, en los que todas las partes implicadas son metálicas, el montaje del manguito tubular 20 en el cigüeñal 10 o en el rotor 6 tiene lugar, por ejemplo, por interferencia mecánica, encolado, etc.

25 Sin embargo, también es posible hacer el manguito tubular 20 (y, por ejemplo, también el cuerpo de bomba 30) de un material no metálico, como plástico. Hacer las partes del manguito tubular 20 y/o del cuerpo de bomba 30 de material plástico facilita la fabricación de estos componentes. Además, la fabricación en material plástico también minimiza la transferencia de calor desde el rotor 6 y el cigüeñal 10 al aceite bombeado, debido a la baja conductividad térmica de dicho material.

30 Sin embargo, la fijación del manguito tubular 20, de material plástico, a alguna de las partes de cigüeñal 10 o al rotor 6 presenta los inconvenientes ya indicados. Con respecto al montaje del manguito tubular 20 hecho de material no metálico en el rotor 6 o el cigüeñal 10, el manguito tubular 20 tiene su porción tubular superior 21 provista por fuera de una ranura circunferencial 25, dentro de la que va montado y se retiene rotativa y axialmente un conector metálico tubular 50, a montar telescópicamente y retener en una de las partes de rotor 6 y cigüeñal 10. Esta realización se ilustra en las construcciones de las figuras 5 y 7.

35 El conector metálico tubular 50 está montado y se retiene en la parte respectiva del cigüeñal 10 y el rotor 6 por cualquier medio apropiado, por ejemplo por interferencia mecánica, encolado, etc.

40 El encaje de al menos parte del conector metálico tubular 50 en la ranura circunferencial 25 garantiza el bloqueo axial de dicho conector metálico tubular 50 al manguito tubular 20. El bloqueo rotacional entre dichas partes se puede lograr por cualesquiera medios adecuados, como por interferencia, encolado, etc.

45 Según una forma de realizar la presente invención, el conector metálico tubular 50 incorpora elementos de retención, como salientes radiales interiores 51 (o también chavetas), proporcionados de manera que se incrusten en el material plástico del manguito tubular 20, con el fin de proporcionar el bloqueo rotacional entre dichas partes.

50 El encaje y la retención del conector metálico tubular 50 en la ranura circunferencial 25 del manguito tubular 20 puede producirse por deformación elástica de al menos una de las partes de conector metálico tubular 50 y el manguito tubular 20. En una forma de realizar dicho encaje, el manguito tubular 20 de material plástico se moldea de manera que rodee al menos parte del conector metálico tubular 50, que así permanece unido fijamente a la porción superior de dicho manguito tubular 20. En esta construcción, el conector metálico tubular 50 presenta una sección transversal anular sin interrupción. En otra posibilidad constructiva (no ilustrada), el conector metálico tubular 50 presenta porciones de cuerpo fijables una a otra y a fijar alrededor del manguito tubular 20 de la bomba de aceite, en la región de la ranura circunferencial 25, con el fin de facilitar el montaje de dicho conector metálico tubular 50 en el manguito tubular 20. En una realización de esta construcción, el conector metálico tubular 50 está dividido y se deforma elásticamente con el fin de montarlo alrededor del manguito tubular 20 en la región de su ranura circunferencial 25. El conector metálico tubular 50, después de encajarse en dicha ranura circunferencial 25, se cierra presentando una superficie lateral continua.

60 En la construcción ilustrada en la figura 6, el conector metálico tubular 50 está encajado completamente en la ranura circunferencial 25 y colocado por la parte inferior en la porción tubular superior 21 del manguito tubular 20. Esta construcción se aplica cuando el manguito tubular 20 se monta en el rotor 6, encajado en el agujero axial central 6a de éste último. En esta construcción en la que el agujero axial central 6a del rotor 6 tiene una extensión inferior no ocupada por el cigüeñal 10, el conector metálico tubular 50 presenta una cara circunferencial exterior 52 que sobresale radialmente más allá del contorno del manguito tubular 20 y está montada telescópicamente y retenida en

el interior de la extensión inferior del agujero axial central 6a del rotor 6.

5 En la construcción ilustrada en la figura 7, en la que el cigüeñal 10 presenta una porción de extremo inferior 10a que sobresale axialmente hacia abajo y hacia fuera del rotor 6, que en esta construcción presenta una pequeña extensión axial, el conector metálico tubular 50 incorpora una extensión axial tubular 53, que sobresale más allá de la porción superior 21 del manguito tubular 20 y que tiene una cara circunferencial interior 54 montada telescópicamente y retenida alrededor de la porción de extremo inferior 10a del cigüeñal 10.

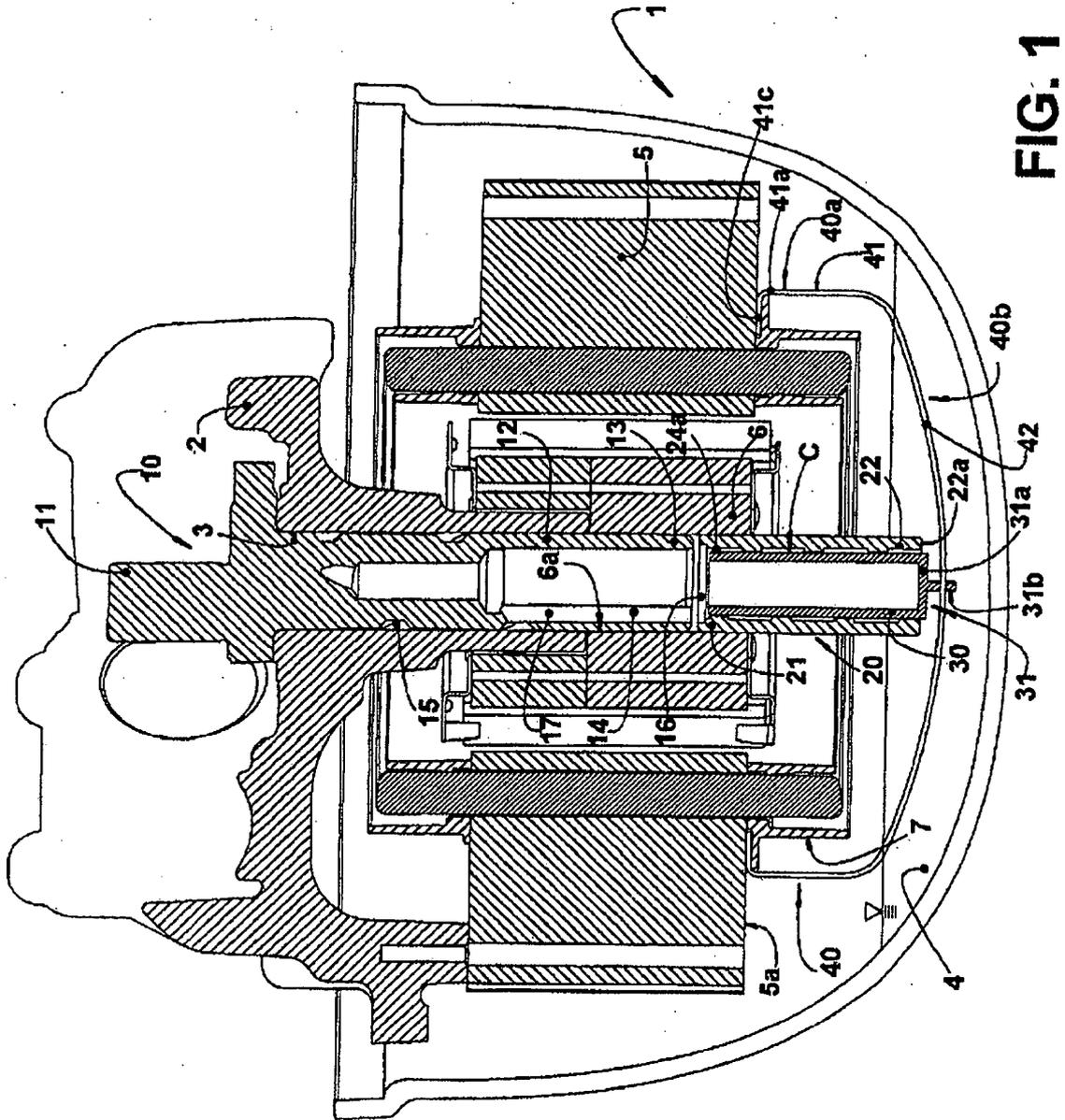
10 Con respecto a cualquiera de las formas constructivas presentadas anteriormente, el manguito tubular 20 y el cuerpo de bomba 30 pueden presentar una sección transversal circular constante a lo largo de la respectiva extensión longitudinal (figuras 1 y 2), o las partes de manguito tubular 20 y el cuerpo de bomba 30 pueden presentar una sección transversal circular, pero con un perfil cónico en sus superficies opuestas (figuras 5 a 7). En esta última construcción, el grosor de pared de dicho manguito tubular 20 es del rango de un grosor reducido, adyacente a su extremo inferior 22a, en el que el diámetro interior de dicho manguito tubular 20 es el más grande de esta construcción, a un grosor de pared mayor en la región de un extremo superior 21a de la porción tubular superior 21 del manguito tubular 20, donde el diámetro interior de dicho manguito tubular 20 es el más pequeño de esta construcción. Las variaciones de grosor de pared y de diámetro interior del manguito tubular 20 se calculan de modo que no afecten a la eficiencia de bombeo de la bomba de aceite de la presente invención. La construcción con una sección transversal circular constante tiene la ventaja de proporcionar un mejor rendimiento del bombeo de aceite, aunque presenta más dificultad al obtener los componentes cuando se hacen de material plástico. La construcción en un perfil cónico tiene la ventaja de hacer más fácil producir las partes componentes de la bomba de aceite de la presente invención cuando se hacen de material plástico.

25 En una forma complementaria, un cuerpo de bomba 30 de construcción cónica presenta un perfil cónico que tiene un diámetro más grande junto a su porción de extremo inferior 31 y un diámetro más pequeño junto a una porción de extremo superior 30a del cuerpo de bomba 30, enfrente de dicha porción de extremo inferior 31, siendo la variación de diámetro de dicho cuerpo de bomba 30 gradual y continua, puesto que tiene lugar con la variación del diámetro interior del manguito tubular 20. Se deberá indicar que la solución de la presente invención también permite una variación escalonada en al menos una de las partes de diámetro interior del manguito tubular 20 y el diámetro exterior del cuerpo de bomba 30, sin deteriorar la eficiencia de bombeo de la bomba de la presente invención.

35 Se deberá entender que, con respecto a cualquiera de las posibles opciones de construir y montar el manguito tubular 20 en el rotor y/o en el cigüeñal 10, así como con respecto a la construcción del conector metálico tubular 50, la bomba de aceite de la presente invención presenta su cuerpo de bomba fijado a una de las partes de bloque de cilindro 2 y el estator 3 por medio de una varilla de fijación 40, como se ha indicado anteriormente.

## REIVINDICACIONES

1. Un compresor de refrigeración que incluye una envuelta (1) que contiene aceite lubricante y soporta un bloque de cilindro (2) que articula un cigüeñal (10); un motor eléctrico que tiene un estator (5) fijado al bloque de cilindro (2) y un rotor (6) montado alrededor del cigüeñal (10); y una bomba de aceite acoplada al cigüeñal (10) y que tiene: un manguito tubular (20) que tiene una porción tubular superior (21) fijada a una de las partes de cigüeñal (10) y el rotor (6); un cuerpo de bomba (30) dispuesto en el interior del manguito tubular (20) y que tiene una porción de extremo inferior (31) soportada por el conjunto definido por el bloque de cilindro (2) y el estator (5), de manera que se desplace libremente en el interior del manguito tubular (20) en direcciones radiales ortogonales al eje de rotación del rotor (6) y se bloquee rotativamente en relación al rotor (6); una varilla de fijación (40) que tiene una porción superior (40a) montada en una de las partes de bloque de cilindro (2) y el estator (5), y una porción inferior (40b) alrededor de la que una porción de extremo inferior (31) del cuerpo de bomba (30) está retenida axialmente y montada deslizantemente, según una dirección ortogonal y coplanar al eje de rotación del rotor (6), donde la porción superior (40a) de la varilla de fijación (40) está montada en una de las partes de bloque de cilindro (2) y el estator (5) de una manera que permite el movimiento rotacional de la varilla de fijación (40) alrededor de un eje de articulación que es ortogonal y coplanar al eje de rotación del rotor (6) y la porción inferior del cuerpo de bomba (30) está provista de un agujero pasante (34) que tiene un eje ortogonal y coplanar al eje de rotación del rotor (6), y estando montada deslizantemente la porción inferior (40b) de la varilla de fijación (40) a través del agujero pasante (34) y desplazándose angular y libremente según una dirección ortogonal a dicho eje de articulación y la varilla de fijación (40) presenta una forma de U que tiene un par de patas laterales (41), cuyos extremos superiores (41a) definen la porción superior (40a) de la varilla de fijación (40) y cuyos extremos inferiores (41 b) están conectados por una pata de base (42) que define la porción inferior (40b) de la varilla de fijación (40), **caracterizado porque** las patas laterales (41) de la varilla de fijación (40) tienen sus extremos superiores (41a) incorporando cada uno una porción de eje de articulación (41c), estando montadas las dos porciones de eje de articulación (41c) en cojinetes respectivos soportados por una de las partes de bloque de cilindro (2) y el estator (5), según el eje de articulación.
2. El compresor de refrigeración expuesto en la reivindicación 1, **caracterizado porque** el estator (5) presenta una cara de extremo inferior (5a) que soporta un protector de motor (7) y definiéndose cada uno de los cojinetes por una cuna (7a) formada en el protector de motor (7).
3. El compresor de refrigeración expuesto en la reivindicación 2, **caracterizado porque** las dos cunas (7a) están formadas en una cara del protector de motor (7) que se gira y es adyacente a la cara de extremo inferior (5a) del estator (5).
4. El compresor de refrigeración expuesto en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la porción tubular superior (21) del manguito tubular (20) está provista de una ranura circunferencial (25) dentro de la que está montado y se retiene rotativa y axialmente un conector metálico tubular (50) a montar telescópicamente y retener en una de las partes de rotor (6) y el cigüeñal (10).
5. El compresor de refrigeración expuesto en la reivindicación 4, en el que el rotor (6) está provisto de un agujero axial central (6a) que tiene una extensión inferior no ocupada por el cigüeñal (10), **caracterizado porque** el conector metálico tubular (50) presenta una cara circunferencial exterior (52) que sobresale radialmente más allá del contorno del manguito tubular (20) y que está montada telescópicamente y retenida en el interior de la extensión inferior del agujero axial central (6a) del rotor (6).
6. El compresor de refrigeración expuesto en la reivindicación 4, en el que el cigüeñal (10) presenta una porción de extremo inferior (10a) que sobresale axialmente hacia abajo y hacia fuera del rotor (6), **caracterizado porque** el conector metálico tubular (50) incorpora una extensión axial tubular (53) que sobresale más allá de la porción tubular superior (21) del manguito tubular (20) y que tiene una cara circunferencial interior (54) montada telescópicamente y retenida alrededor de la porción de extremo inferior (10a) del cigüeñal (10).
7. El compresor de refrigeración expuesto en cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado porque** el conector metálico tubular (50) está montado y retenido, por interferencia, en la parte respectiva de cigüeñal (10) y rotor (6).
8. El compresor de refrigeración expuesto en cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado porque** el manguito tubular (20) es de material plástico y el conector metálico tubular (50) presenta una sección transversal anular ininterrumpida.
9. El compresor de refrigeración expuesto en la reivindicación 8, **caracterizado porque** el conector metálico tubular (50) incorpora salientes radiales interiores (51) incrustados en el material plástico del manguito tubular (20), con el fin de proporcionar el bloqueo rotacional entre dichas partes.



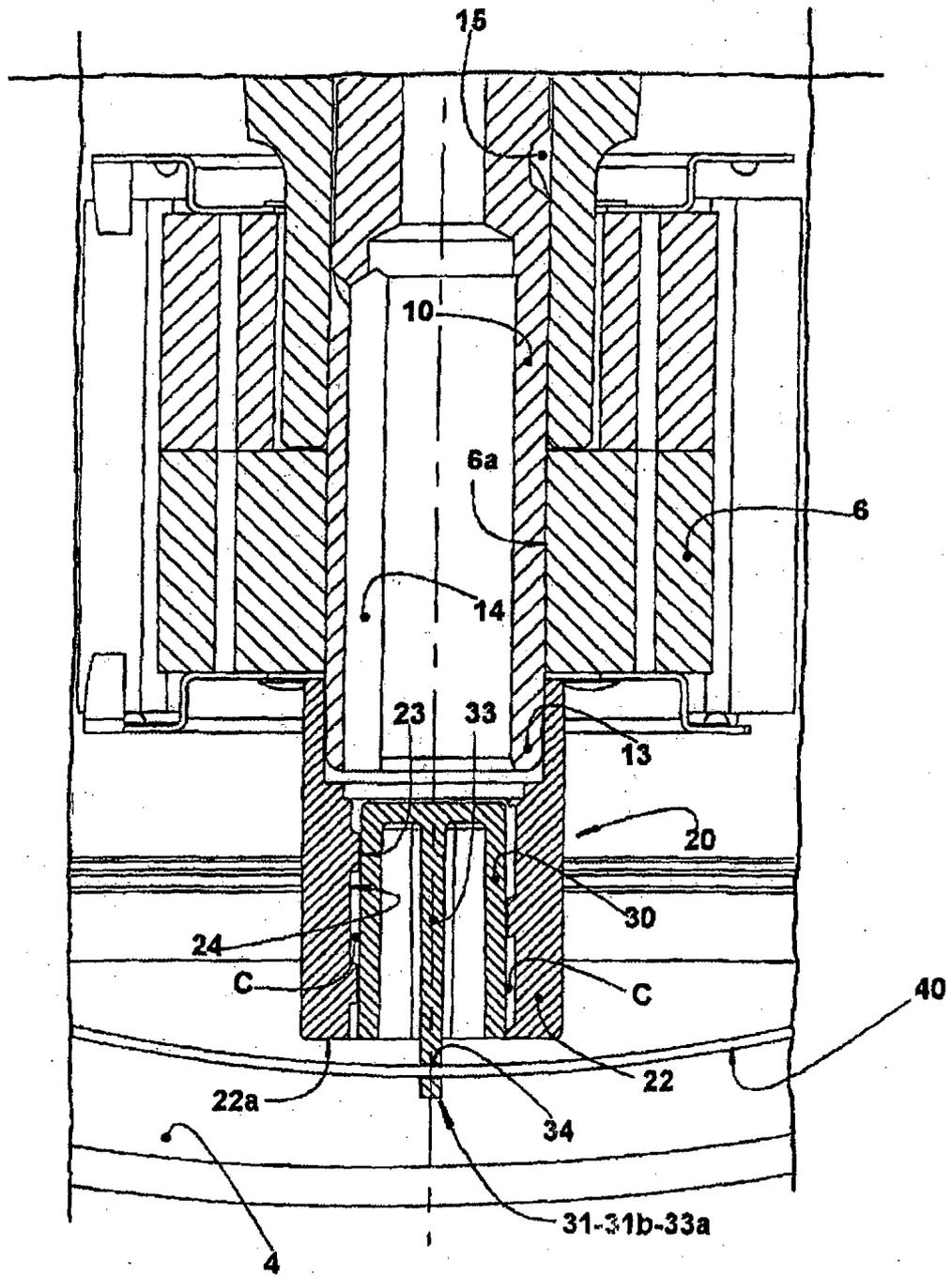
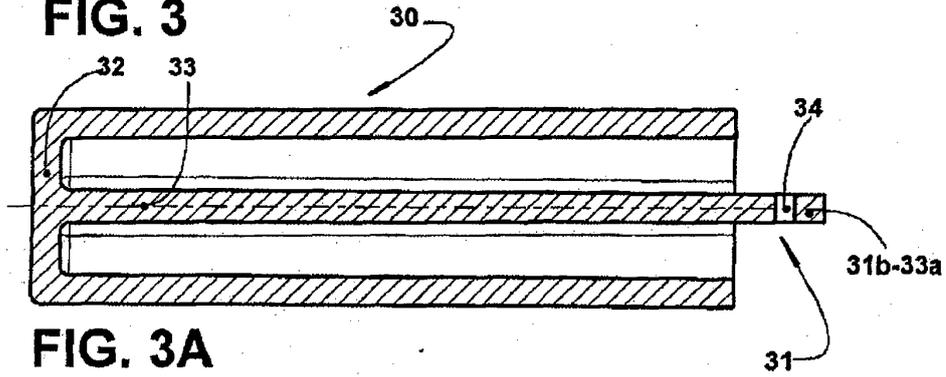
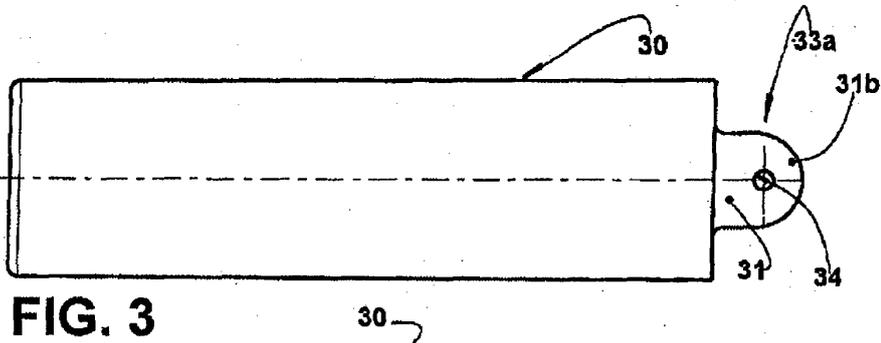
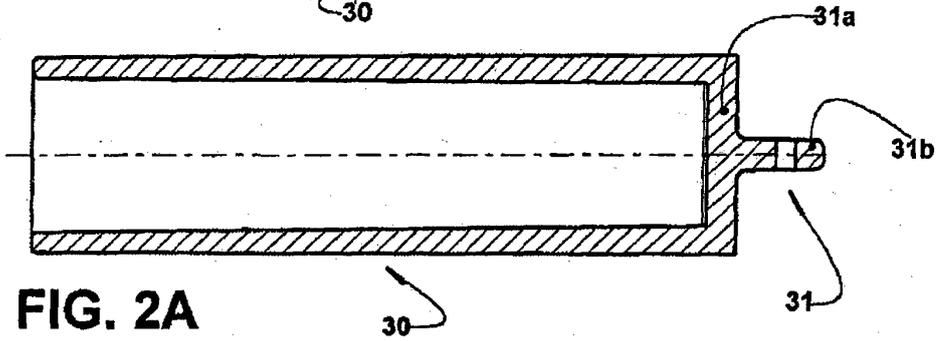
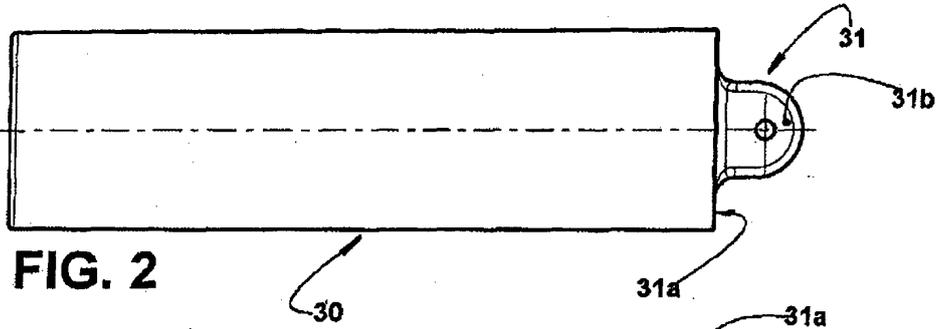


FIG. 1A



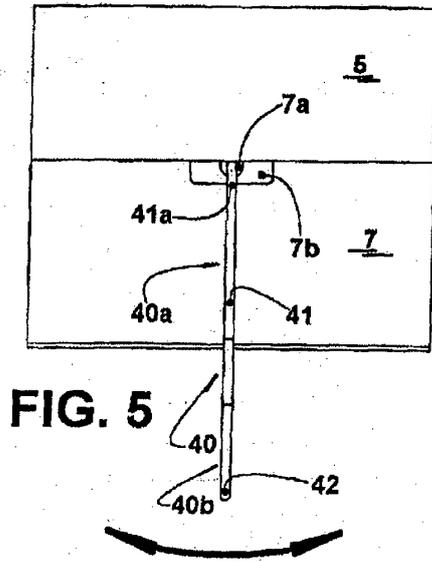
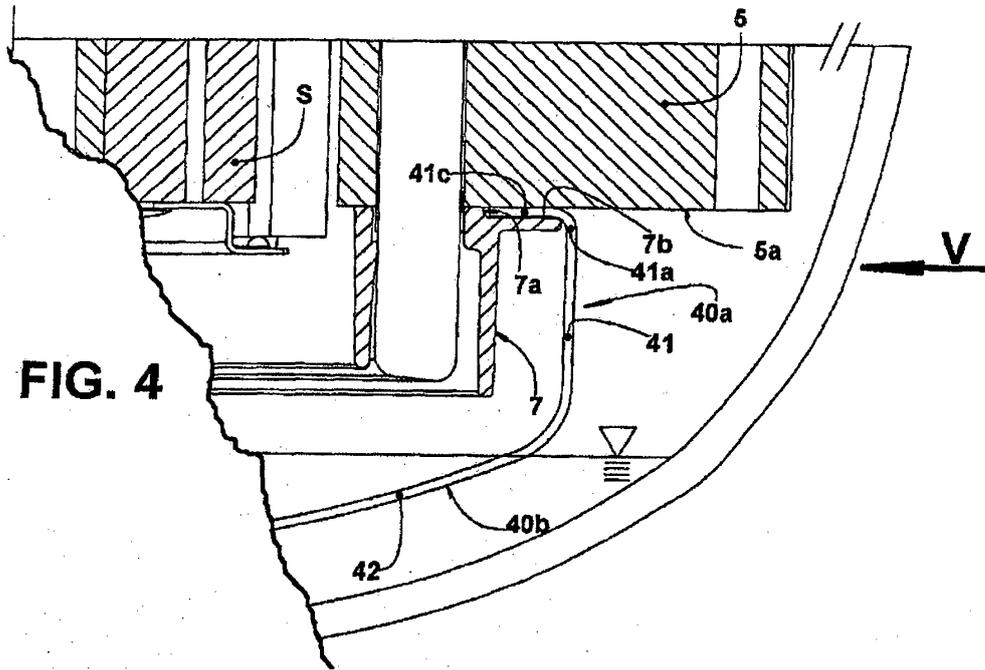


FIG. 5

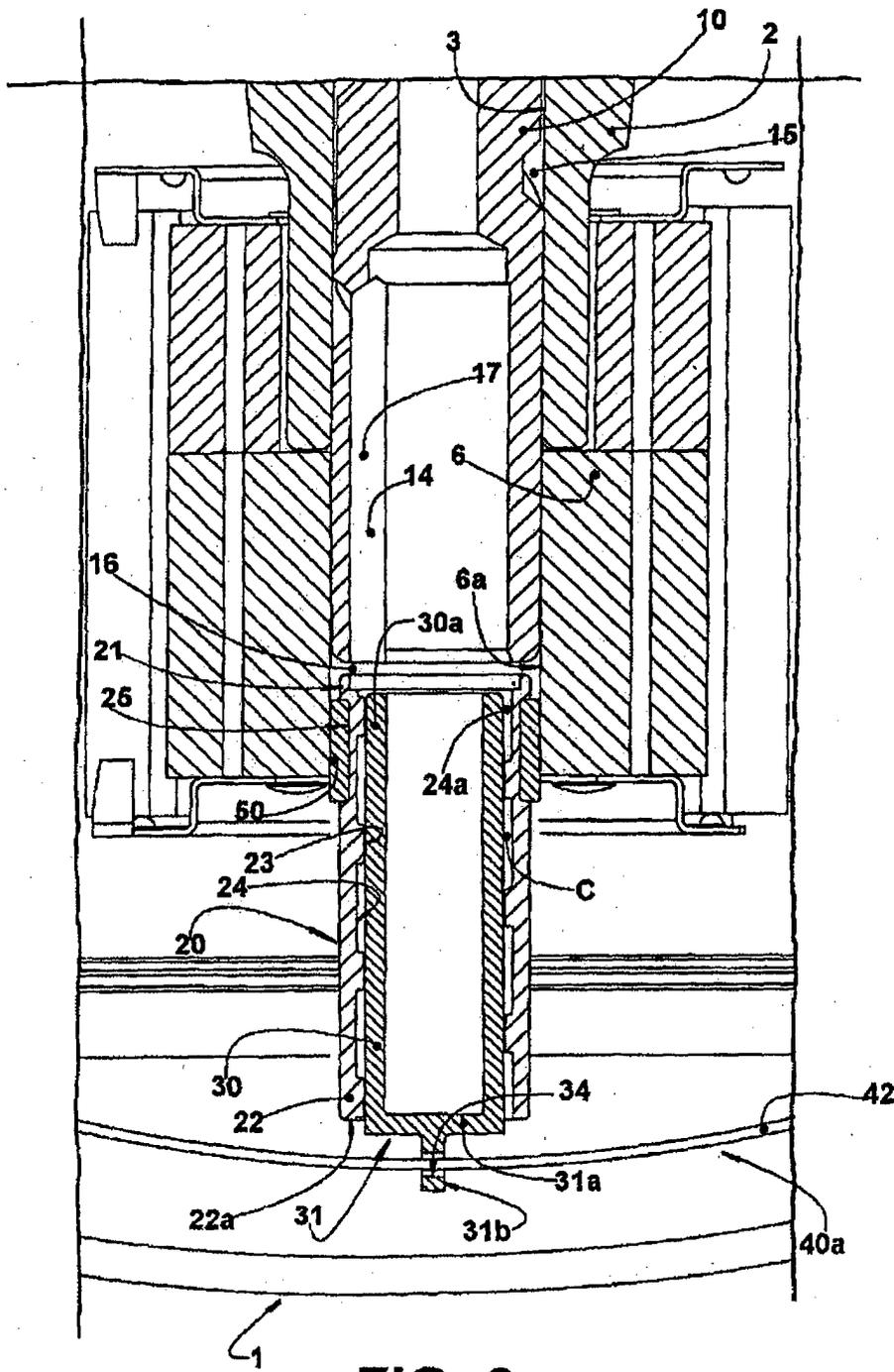
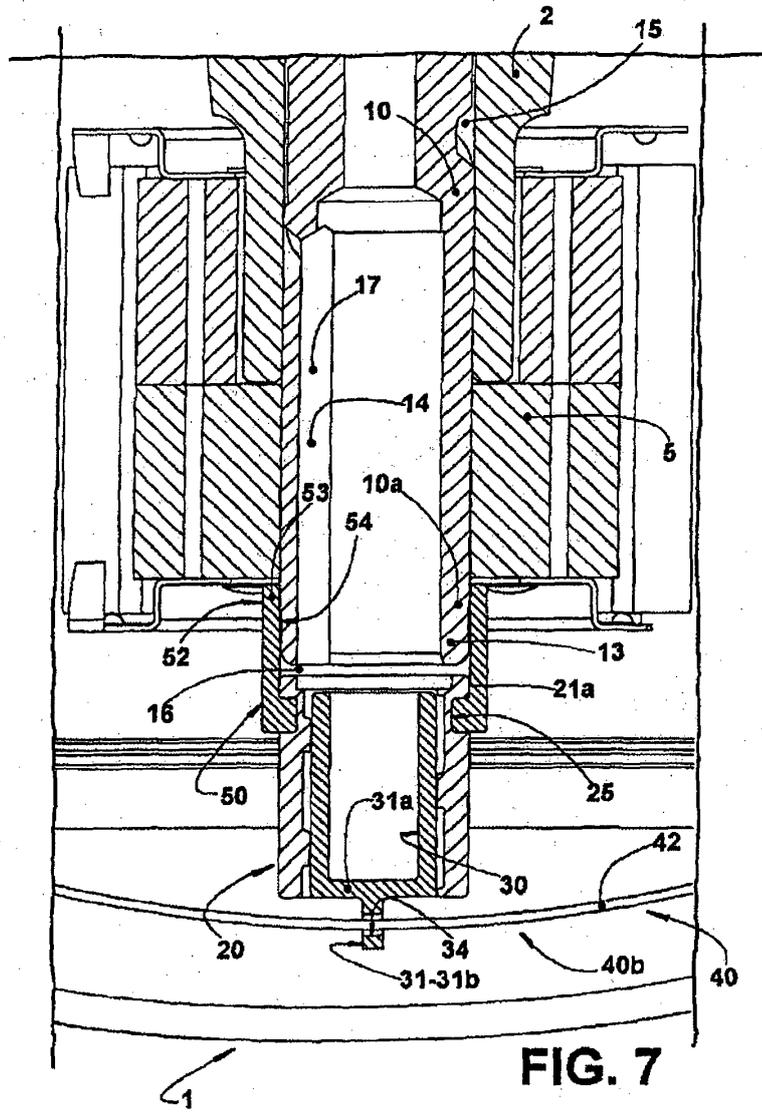
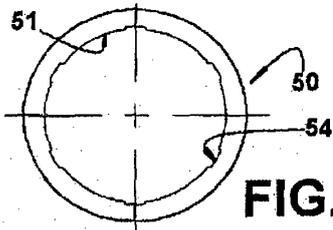


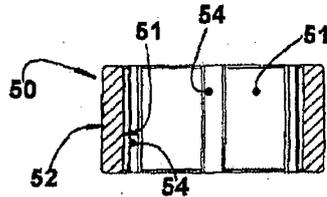
FIG. 6



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 8A**