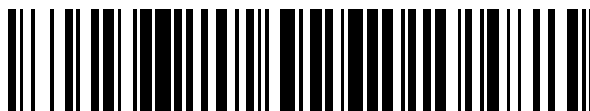


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 169**

51 Int. Cl.:

F04B 27/04	(2006.01)
F04B 39/00	(2006.01)
F04C 18/02	(2006.01)
F25B 1/02	(2006.01)
F04C 29/00	(2006.01)
F01C 21/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2010 PCT/BR2010/000360**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2011 WO11054067**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2010 E 10781582 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2496791**

54 Título: **Disposición de montaje para un eje excéntrico en un compresor de refrigeración**

30 Prioridad:

03.11.2009 BR PI0905651

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

07.12.2018

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:

**COUTO, PAULO ROGÉRIO CARRARA y
VOLLRATH, INGWALD**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 693 169 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 un eje excéntrico en un compresor de refrigeración

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una disposición constructiva que proporciona un efecto de apoyo más efectivo de un eje excéntrico del bloque que lleva los mecanismos de compresión de un compresor de refrigeración, ya sea pequeño, mediano o grande o hermético o no.

10 Técnica anterior

En algunas soluciones constructivas de la técnica anterior, tal y como se ilustra en las figuras 1 y 2, el conjunto mecánico del compresor de refrigeración está formado básicamente por un bloque B que comprende un buje del eje 10, en cuyo interior hay articulado radialmente un eje excéntrico 20, que un motor eléctrico del compresor acciona de forma giratoria para impulsar un mecanismo de compresión.

En la construcción de compresor de la técnica anterior, el motor 30 comprende, en general, un estátor 31 fijado al bloque B, y un rotor 32 formado por un núcleo alrededor del que hay montados imanes permanentes, estando montado dicho rotor en una parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20, que se proyecta axialmente hacia fuera desde el buje del eje 10.

En estas construcciones de compresor, la parte de extremo inferior del eje excéntrico 20 suele llevar una bomba de aceite 40 para bombear aceite desde un colector de aceite, definido en una parte inferior de una carcasa del compresor, para lubricar las partes móviles de este último.

En compresores de refrigeración grandes, como los del tipo espiral (figura 2), la parte excéntrica 21 del eje excéntrico 20 acciona un mecanismo de compresión en forma de serpentines 50 montados los unos sobre los otros y cuyo movimiento relativo determina el volumen del mecanismo de compresión.

En los compresores alternativos (figura 5), el eje excéntrico 20 presenta una parte excéntrica 21 a la que se acopla, generalmente mediante una varilla de conexión, un pistón (no ilustrado) del mecanismo de compresión y que se aloja en el interior de un buje del pistón 60 del bloque B. Para las construcciones de compresores de refrigeración con mayor capacidad o tamaños más grandes (generalmente para uso comercial), las cargas recibidas por el eje excéntrico son sustancialmente altas y no solo se producen a partir de las fuerzas de compresión, sino principalmente a partir de las cargas que se producen por la fuerza electromagnética del motor, que son particularmente importantes al arrancar el motor, antes de comenzar con la operación del mecanismo de compresión. Durante la compresión de gas, la fuerza de compresión F, que actúa contra la parte de extremo excéntrica 21 del eje excéntrico 20, es transmitida por este último hasta una primera y una segunda parte de extremo 11, 12 del buje del eje 10 del bloque B, aplicando en estas una primera y una segunda fuerzas derivadas de la compresión F1, F2. La primera y segunda fuerzas derivadas de la compresión F1, F2 aplicadas en el buje del eje 10, tienden a ejercer en este último un desplazamiento angular poco deseado, alejándolo de su posición nominal de diseño, lo que hace que pierda su alineación con respecto al mecanismo de compresión.

En una construcción de compresión conocida, como se ilustra de forma ejemplar en la figura 1, en la que el bloque B es una sola pieza, el centro de gravedad CG del conjunto móvil, definido por el eje excéntrico y el rotor, está por debajo de los puntos en los que se aplican las fuerzas que se crean a partir de la operación de compresión del compresor. Debería advertirse además que, a parte de las deformaciones angulares, también puede ocurrir que haya desviaciones geométricas de fabricación que aumenten la desalineación del eje excéntrico 20 con respecto a los elementos asociados del mecanismo de compresión, perjudicando aún más la eficiencia y durabilidad del compresor. Tras arrancar el motor, se aplica la fuerza electromagnética en el conjunto de rotor-eje para girarlo con una rotación alta, en un momento en el que el eje excéntrico 20 es estacionario, sin que sus rodamientos radiales soporten la carga resultante de dicha fuerza electromagnética al encender el motor. Al arrancar el motor, los rodamientos radiales del eje excéntrico 20 soportan toda la carga de la fuerza electromagnética aplicada a este último. Esta aplicación de fuerza electromagnética crea un momento de flexión sobre el eje excéntrico 20, que da lugar a una fuerza de tensión sobre su estructura, lo que tiende a provocar la deformación de dicho eje.

Se conocen algunas propuestas para minimizar deformaciones no deseadas del buje del eje 10 y del eje excéntrico 20, ambas producidas por la carga de compresión y por la carga electromagnética al arrancar el compresor. Una solución conocida no ilustrada en los dibujos propone aumentar la extensión axial del rodamiento radial del eje excéntrico 20, destinada a proporcionar un soporte radial mayor a este último y a su parte de extremo dispuesta en voladizo con respecto al buje del eje en el que está montado el rotor del motor eléctrico. Sin embargo, esta solución no evita los efectos negativos relacionados con las fuerzas que se producen a partir del montaje del rotor 32 en una parte de extremo del eje excéntrico 20, que define una extensión axial en voladizo suficiente para montar el rotor 32. Otro aspecto negativo de esta solución de la técnica anterior es un aumento no deseable e, incluso, inaceptable de la altura del compresor.

Otra solución conocida, no ilustrada tampoco, incluye la provisión de una extensión axial del eje excéntrico, más allá de la parte excéntrica, para articular dicho eje en un segundo rodamiento radial, separado del o de los proporcionados en el interior del buje del eje. Esta solución presenta algunos inconvenientes, entre los que se incluye el hecho de que no se eliminan las fuerzas de flexión del eje excéntrico, que sigue llevando el rotor en voladizo con respecto al buje del eje. Otro aspecto negativo de esta solución de la técnica anterior es el hecho de que no se puede aplicar a los compresores de tipo espiral, pues en estos compresores, la parte de extremo excéntrica 21 del eje excéntrico 20 está montada internamente en el conjunto de bobina.

Para superar el problema comentado anteriormente, en un compresor que no permite que el apoyo se lleve a cabo a través de la parte de extremo excéntrica 21 del eje excéntrico 20, como ocurre en los compresores de tipo espiral, se propone una solución (figura 2) de acuerdo con la que el eje excéntrico se extiende axialmente más allá de la parte de montaje del rotor, para así articularse en otro rodamiento radial, fijado también al bloque B que, en este caso, tiene que estar fabricado obligatoriamente en dos piezas para permitir el montaje del eje excéntrico 20 que ya tiene el rotor 32 fijado en este.

En la solución constructiva comentada anteriormente, el motor eléctrico 30 está colocado entre dos regiones de apoyo radiales del eje excéntrico 20, separadas axialmente entre sí, evitando el requisito de fijar el rotor a una extensión del eje excéntrico 20 que está montada en voladizo. Ya teniendo la solución con el bloque B de dos piezas, el centro de gravedad CG está ubicado entre las fuerzas que soportan el eje excéntrico 20, lo que minimiza los desplazamientos.

En esta solución (figura 2), cada rodamiento está provisto en una respectiva parte de bloque. No obstante, esta construcción genera varios problemas relacionados con la proyección, la fabricación y el ensamblaje.

En rodamientos hidrodinámicos, los parámetros como la alineación, la concentricidad y los errores de forma son fundamentales para que el mecanismo opere adecuadamente. En la solución del bloque de dos piezas, ya que cada rodamiento se proporciona como componente separado, el montaje del conjunto (eje excéntrico y rodamientos) es un proceso muy importante que requiere que cada componente presente una excelente calidad de fabricación, control preciso de las operaciones de montaje y construcciones resistentes, con el fin de aceptar las variables inherentes al proceso una vez que las dos partes que definen el bloque de dos piezas se han fijado entre sí durante el montaje del eje excéntrico 20.

Aunque se proporciona un rodamiento adecuado del eje excéntrico y se resuelven los problemas relacionados con el montaje del motor, la construcción en piezas separadas y el montaje de dichas piezas, implicados en la producción del bloque de dos piezas y del conjunto de compresión, provocan complicaciones en el proceso, pues no se puede garantizar la concentricidad de los bujes de los ejes de las partes del bloque de dos piezas, haciendo que la alineación de los respectivos rodamientos sea crítica, provocando problemas operacionales y, en consecuencia, comprometiendo el rendimiento, la fiabilidad y la vida útil del compresor.

La figura 2 muestra cada componente utilizado para montar el bloque B de dos piezas del compresor y cómo puede llevarse a cabo este montaje. En esta construcción, el bloque B presenta una primera parte de bloque B1 y una segunda parte de bloque B2, unidas generalmente entre sí por medios de fijación, tales como tornillos P. Las partes que componen el bloque B forman rodamientos M1, M2 que, de forma conjunta con el estátor 31, constituyen las partes fijas del conjunto. El eje excéntrico 20 y el rotor 32 forman el conjunto móvil.

El documento WO 2005/0275298 A1 describe un método para montar un eje de transmisión de un compresor que tiene un motor con un estátor y un rotor, conectado al eje de transmisión y ubicado en una abertura de rotor del estátor, estando conectados un primer soporte de rodamiento y un segundo soporte de rodamiento al estátor, estando montado un primer rodamiento del eje de transmisión en el primer soporte de rodamiento y estando montado un segundo rodamiento del eje de transmisión en el segundo soporte de rodamiento. Al menos, el primer soporte de rodamiento está provisto de un tope de posición para el primer rodamiento, después de montar el primer soporte de rodamiento sobre el estátor, de modo que puede conseguirse una buena alineación del eje de transmisión con respecto al estátor cuando se utilizan componentes con tolerancias de fabricación relativamente grandes.

El documento US 3.454.213 describe una unidad de compresor-motor encapsulada en una cápsula hermética que tiene un solo pedestal rígido estacionario alargado que soporta el compresor de refrigerante y el compresor de accionamiento eléctrico. Una base elástica soporta de forma elástica el pedestal erguido en la cápsula, de modo que el motor-compresor está montado de forma elástica dentro de la cápsula. La base tiene resortes que controlan y amortiguan su movimiento radial y axial.

El documento WO 2002/0141892 A1 describe un compresor de espiral que comprende una espiral estacionaria fijada a una cubierta, un estátor fijado a la cubierta, soportes de rodamiento fijados a la cubierta, un eje giratorio soportado de forma giratoria por el soporte de rodamiento mediante rodamientos, un rotor fijado al eje giratorio, un eje orbital hueco soportado excéntrica y giratoriamente por el eje giratorio, un elemento de montaje fijado dentro del eje orbital hueco, una espiral orbital montada en una parte de montaje del elemento de montaje, una placa orbital

hueca fijada a la parte inferior del eje orbital hueco, un anillo Oldham provisto entre el soporte de rodamiento y una placa orbital hueca y que tiene protuberancias, ranuras formadas en el soporte de rodamiento y la placa orbital hueca, estando las protuberancias acopladas a las ranuras, y una tubería de succión y una tubería de descarga conectadas a la espiral estacionaria.

5 El documento WO 2009/114919 A2 describe una disposición y un proceso para montar un rodamiento axial en un compresor hermético, comprendiendo el compresor un bloque de cilindros provisto de un rodamiento radial y un rodamiento axial, un eje excéntrico que tiene una extensión de extremo superior, alrededor del que hay montado un rotor y que está soportado sobre el rodamiento axial. Un anillo deslizante está montado alrededor de la extensión de extremo superior, que está provista de un medio de indexación al que hay acoplado un medio de posicionamiento del anillo deslizante, bloqueando de forma giratoria este último en el eje excéntrico. El proceso de montaje comprende las etapas de: montar el eje excéntrico en el rodamiento radial, montar, en dirección descendente, el anillo deslizante alrededor de la extensión de extremo superior del eje excéntrico, hasta que se alcanza un tope de posición axial en este, bloquear de forma giratoria el anillo deslizante en el eje excéntrico y montar el rotor en el eje excéntrico hasta asentar una parte de cara inferior del rotor sobre el anillo deslizante.

10 El documento WO 2009/0185930 A1 describe un compresor de espiral que comprende un alojamiento que incluye una sección de carcasa, cuerpos del compresor de espiral que tienen respectivas bases y respectivas nervaduras de espiral, que se proyectan desde las respectivas bases y que se acoplan mutuamente sobre un eje para comprimir fluido, y una unidad de accionamiento operativa para facilitar el movimiento relativo entre los cuerpos del compresor de espiral. La sección de carcasa está ubicada axialmente con respecto a un resto del alojamiento, fuera de uno de los cuerpos del compresor de espiral.

20 Sumario de la invención

25 En vista de los inconvenientes de las soluciones constructivas conocidas, un objeto de la presente invención es proporcionar una disposición de montaje del eje excéntrico para un compresor de refrigeración del tipo comentado anteriormente, lo que permite mejorar el rodamiento del eje excéntrico con el montaje autoalineado de los rodamientos radiales en un solo bloque.

30 El objeto se resuelve con la disposición de montaje del eje excéntrico de acuerdo con la reivindicación 1.

Los desarrollos adicionales de la invención se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

35 La disposición de montaje del eje excéntrico según la invención minimiza las deformaciones que derivan de la fuerza electromagnética y de la fuerza de compresión sobre el conjunto formado por el eje excéntrico y por el buje del eje.

Además, la disposición de montaje del eje excéntrico permite reducir la altura del compresor.

40 En la disposición de la presente invención, la primera y la segunda partes de extremo del buje del eje definen respectivos rodamientos radiales para la parte media del eje excéntrico, proporcionándose ahí un elemento de soporte que está formado por una parte de acoplamiento, fijada a la parte de extremo libre del eje excéntrico, y por una parte de montaje que se proyecta axial y radialmente hacia fuera desde la parte de acoplamiento hacia la primera parte de extremo del buje del eje, estando dispuesta dicha parte de montaje externamente con respecto al buje del eje, alrededor de la parte media del eje excéntrico, estando fijado el rotor a la parte de montaje, siendo concéntrico dicho rotor con respecto al eje excéntrico y rodeando el buje del eje.

45 En la solución propuesta, el bloque, estando conformado en una sola pieza, presenta las ventajas ya mencionadas relacionadas con la construcción, ensamblaje y alineación de las partes integrantes, que lleva dos rodamientos radiales, separados axialmente entre sí, y alrededor de los que el motor-rotor eléctrico se fija al eje excéntrico. Por tanto, el rotor del motor eléctrico ocupa, en el conjunto, una altura que coincide con la del buje del eje, reduciendo la dimensión vertical del compresor y permitiendo aplicar las fuerzas electromagnéticas producidas por el motor en el eje excéntrico, en una región contenida entre dichos rodamientos radiales.

50 Dicho de otra forma, la construcción propuesta en el presente documento permite, debido a la provisión del único bloque y del elemento de soporte: aproximar el plano de equilibrio de fuerza al plano de carga; proporcionar dos o más rodamientos radiales en un solo bloque; minimizar las etapas de montaje y las posibles desalineaciones de montaje; optimizar la altura del conjunto; reducir el número de componentes; y posibilitar que haya huecos de rodamiento más pequeños.

60 Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, proporcionados a modo de ejemplo y en los que:

65

La figura 1 representa, esquemáticamente, una vista en sección longitudinal parcial de un compresor de tipo espiral, construido según la técnica anterior y que tiene el buje del eje definido en un bloque de una sola pieza;

La figura 2 representa, esquemáticamente, una vista en sección longitudinal parcial de un compresor de tipo espiral, fabricado según la técnica anterior y que comprende un bloque de dos piezas que lleva un par de rodamientos radiales y un eje excéntrico, en cuya región media hay montado un rotor del motor eléctrico;

La figura 3 representa, esquemáticamente, una vista en sección longitudinal parcial de un compresor de tipo espiral, fabricado según la presente invención y que comprende un solo bloque que define un buje del eje provisto de dos rodamientos radiales internos, en el que hay articulado un eje excéntrico que tiene una parte de extremo libre en voladizo y que lleva el rotor del motor eléctrico del compresor;

la figura 4 representa una vista en sección longitudinal de parte del conjunto ilustrado en la figura 3, pero que ilustra una variante constructiva en la que una cara de extremo de la parte de extremo libre del eje excéntrico es coplanaria a la cara de extremo anular de la segunda parte de extremo del buje del eje; y

la figura 5 representa una vista en sección longitudinal parcial de un compresor de tipo alternativo, fabricado de acuerdo con la presente invención, que comprende un solo bloque que define un buje del eje provisto de dos rodamientos radiales internos, en donde hay asentado un eje excéntrico tubular a cuya parte de extremo libre se fija el rotor del motor eléctrico del compresor, y una cara de extremo de la parte de extremo libre del eje excéntrico es coplanaria a la cara de extremo anular de la segunda parte de extremo del buje del eje.

Descripción detallada de la invención

Como se ilustra, la presente invención se aplica a un compresor de refrigeración de cualquier tamaño (pequeño, medio o grande), ya sea hermético o no, del tipo espiral o alternativo, y que presenta en el interior de una carcasa (no ilustrada) un solo bloque B que comprende, en una única pieza, un buje del eje 10 que tiene una primera y segunda partes de extremo 11, 12, alojando dicho buje del eje 10 un eje excéntrico 20 que incorpora una parte de extremo excéntrica 21 que se proyecta hacia fuera desde la primera parte de extremo 11 del buje del eje 10.

La segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10 presenta una cara de extremo anular 12a que, en algunas construcciones del compresor (figuras 4 y 5), es coplanario a una cara de extremo 22a de la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20.

Tal y como se ilustra en la figura 3, la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20 se proyecta más allá de la cara de extremo anular 12a de la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10, mientras que como se ilustra en las variantes constructivas de las figuras 4 y 5, la cara de extremo 22a de la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20 está provista en un plano paralelo con respecto a la cara de extremo anular 12a de la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10.

Aunque no se ilustra, la presente invención también se puede aplicar a las construcciones en donde la cara de extremo 22a de la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20 se proporcione en un plano separado con respecto a la cara de extremo anular 12a de la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10.

Dichas posiciones relativas permiten diferentes disposiciones constructivas de la presente invención, tal y como se ha descrito anteriormente.

Según la invención, el eje excéntrico 20 presenta su parte media 23 articulada en dos rodamientos radiales M1, M2, que están separados entre sí por una extensión axial del eje excéntrico 20, estando dicha extensión axial radialmente separada con respecto a dichos rodamientos radiales.

En la construcción ilustrada, los rodamientos M1, M2 están definidos por respectivas extensiones axiales de una superficie interna del buje del eje 10, estando dichas extensiones axiales definidas respectivamente en la primera y la segunda partes de extremo 11, 12 del buje del eje 10.

De acuerdo con la presente invención, el buje del eje 10, formado por una sola pieza, tiene los rodamientos radiales M1, M2 que actúan contra las respectivas regiones anulares A1, A2 de la parte media 23 del eje excéntrico 20, separadas axialmente entre sí por un rebaje circunferencial 24, proporcionado externamente en la parte media 23 del eje excéntrico 20. Debería entenderse que los rodamientos radiales M1, M2 pueden estar separados el uno del otro por un rebaje circunferencial (no ilustrado) provisto en la superficie interna del buje del eje 10.

La disposición de montaje de la presente invención incluye un elemento de soporte 70, fabricado con cualquier material, tal como por ejemplo, una aleación metálica, que es adecuado para soportar las fuerzas mecánicas y las altas temperaturas a las que se somete durante la operación del compresor. El elemento de soporte 70 está formado preferentemente por una sola pieza gracias a una parte de acoplamiento 71 que está fijada a la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20, y por una parte de montaje 72 que se proyecta axial y radialmente hacia fuera desde la parte de acoplamiento 71, hacia la primera parte de extremo 11 del buje del eje 10. Esta construcción permite que la parte de montaje 72 se disponga de forma externa al buje del eje 10, alrededor de la parte media 23 del eje excéntrico 20, estando fijado el rotor 32 a la parte de montaje 72, de forma concéntrica al eje excéntrico 20 y rodeando el buje del eje 10. La parte de acoplamiento 71 y la parte de montaje 72 están unidas entre sí por una

parte de conexión 73, por lo general, con forma anular, dispuesta axialmente separada de y en frente de la cara de extremo anular 12a de la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10, manteniendo con dicha cara de extremo anular 12a una pequeña separación, suficiente para evitar el contacto entre el buje del eje 10, que es estacionario, y el elemento de soporte 70, que gira con el eje excéntrico 20.

5 En el tipo de disposición de montaje ilustrado en la figura 3 de los dibujos adjuntos, la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20 se proyecta axialmente hacia fuera desde la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10. En este caso, el elemento de soporte 70 tiene su parte de acoplamiento 72 montada y retenida alrededor de dicha parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20.

10 En la forma constructiva ilustrada en la figura 3, la parte de acoplamiento 71 adopta la forma de un manguito cilíndrico 71a que rodea, con interferencia, la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20, que se proyecta hacia fuera desde la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10. Por otro lado, la parte de montaje 72 está definida por un cuerpo tubular cilíndrico 72b, separado radialmente del buje del eje 10 y cuya cara lateral externa está fijada al rotor 32 del motor eléctrico 30. Generalmente, el rotor 32 comprende imanes permanentes que se fijan externamente a la parte de montaje 72 del elemento de soporte 70.

15 Aunque el elemento de soporte 70 se ilustra en las figuras 3, 4 y 5, formado por una sola pieza, presentándose la parte de acoplamiento 71 y la parte de montaje 72 en forma de cuerpos tubulares cilíndricos, debería entenderse que el elemento de soporte 70 puede estar formado por diferentes marcos estructurales, que permiten la fijación fiable y correcta del rotor 32 en la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20.

20 Tal y como se ilustra en la figura 3, la parte de acoplamiento 71, en forma de manguito cilíndrico 71a del elemento de soporte 70, puede incorporar, en una sola pieza, una parte de extremo generalmente anular 71b que se asienta y fija opcionalmente contra la cara de extremo 22a de la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20.

25 Al estar provisto del elemento de soporte 70, el rotor 32 del motor eléctrico puede fijarse al eje excéntrico 20 sin que este último tenga que proyectarse, en voladizo, por fuera del buje del eje 10, por toda una extensión que se corresponde con la altura del rotor 32. El rotor 32 puede colocarse alrededor de ambos, el buje del eje 10 y la parte media del eje excéntrico 20 que se articula en el interior de dicho buje de eje 10. Aunque la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20 se ilustra con forma tubular, debería entenderse que esta forma puede ser maciza, en cuyo caso, la cara de extremo 22a no presentaría una configuración anular, si no que adoptaría una forma circular.

30 Tal y como se ilustra en la figura 3, la parte de acoplamiento 72, en forma de manguito cilíndrico 71a, puede incorporar una parte de extremo con forma anular 72b que se asienta y fija opcionalmente en la cara de extremo 22a también anular de la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10.

35 Se debe entender que cuando el eje excéntrico 20 está provisto de la parte de extremo libre 22 en una forma tubular cilíndrica, presentando su cara de extremo 22a una forma anular, la parte de extremo 71b de la parte de acoplamiento 71, que tiene que asentarse contra la cara de extremo anular 12a de la parte de extremo libre 12 del eje excéntrico 12, puede incorporar una proyección tubular 71c que está encajada y opcionalmente fijada en el interior de la parte de extremo libre 22 tubular cilíndrica del eje excéntrico 20. La proyección tubular 71c se ilustra en la realización de la figura 5, pero también se puede aplicar a las construcciones que presentan un eje excéntrico 20 con una parte de extremo libre 22 con forma tubular cilíndrica, tal y como se ilustra en las figuras 3 y 4. En este caso, la fijación del elemento de soporte 70 en el eje excéntrico 20 se consigue fijando al menos una de las partes, definidas por la parte de acoplamiento 71, por la parte de extremo 71b y por la proyección tubular 71c, a la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20. La fijación puede realizarse mediante diferentes métodos adecuados como, por ejemplo, soldadura, pegamento, tornillos, remaches, etc.

40 Las figuras 4 y 5 ilustran construcciones en las que la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20 presenta una cara de extremo 23a separada de o coplanaria a la cara de extremo anular 12a de la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10. En este caso, se elimina cualquier oscilación del eje excéntrico 20, lo que permite que se reduzca aún más la altura del conjunto de bloque-eje-motor.

45 En la construcción ilustrada en las figuras 4 y 5, la parte de acoplamiento 71 adopta la forma de una extensión anular radialmente interna 71d de la parte de conexión 73, asentándose y fijándose dicha extensión anular 71d contra la cara de extremo anular 12a de la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10. En el caso no ilustrado donde la cara de extremo 22a de la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20 está separada axialmente con respecto a la cara de extremo anular 12a de la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10, la extensión anular 71d está configurada para asentarse y fijarse contra dicha cara de extremo anular 12a de la segunda parte de extremo 12 del buje del eje 10.

50 Tal y como se ilustra en la figura 5, en donde la parte de extremo libre 22 del eje excéntrico 20 presenta una forma tubular cilíndrica y su cara de extremo 22a tiene una configuración anular, la parte de acoplamiento 71 con forma de extensión anular 71b de la parte de conexión 73 puede presentar además una proyección tubular 71c, tal como se

ha mencionado anteriormente, que está encajada y opcionalmente fijada en el interior de la parte de extremo libre 22 tubular cilíndrica del eje excéntrico 20.

5 En la solución de la presente invención, la provisión del elemento de soporte 70 y del bloque B de una sola pieza que lleva los dos rodamientos radiales M1, M2, para accionarse contra las respectivas regiones anulares A1, A2 de la parte media 23 del eje excéntrico 20, permite minimizar o incluso eliminar la existencia de una parte en voladizo del eje excéntrico, que se usa para llevar el rotor 32 del motor eléctrico. Montando el rotor 32 con su extensión axial completamente dispuesta alrededor de la parte del buje del eje 10 y alrededor de la parte media 23 radialmente soportada del eje excéntrico 20, es posible reducir las fuerzas de deformación sobre el eje excéntrico 20 y sobre el buje del eje 10, así como la altura del compresor.

15 La solución propuesta en el presente documento elimina la necesidad de aumentar la extensión axial de la región de rodamiento del eje excéntrico 20, evitando un mayor consumo de energía, por medio de fricción viscosa, en el soporte radial del eje excéntrico.

20 En la solución de la presente invención, el rotor 32, con los imanes permanentes, tiene su extensión axial completamente dispuesta alrededor del bloque B de una sola pieza. Esta construcción permite obtener una disposición de fuerzas y una colocación del centro de gravedad CG similares a las obtenidas con la formación del bloque B de dos piezas, sin los inconvenientes presentados por la construcción del bloque de dos piezas conocido en términos de fabricación y ensamblaje del compresor.

El concepto propuesto puede emplearse para compresores con rodamientos de dos piezas y compresores con un solo bloque, lo que proporciona beneficios a ambas construcciones.

25 Con la disposición de la presente invención, es posible obtener una centralización adecuada del motor, lo que desecha la necesidad de utilizar un eje excéntrico o un bloque demasiado largo. Además, el eje excéntrico está articulado en dos rodamientos en un solo bloque, y dichos dos rodamientos son necesarios para los compresores de refrigeración grandes en los que la carga del eje excéntrico es demasiado grande. Con la presente invención, el rotor ya no está montado en una parte en voladizo del eje excéntrico, sino que está entre dos regiones de rodamiento del buje del eje, mediante lo que el eje ya no se ve sometido a las cargas del momento de flexión que se producen a partir de la fuerza electromotora al arrancar el compresor.

35 La presente solución, cuando se aplica en un compresor alternativo, permite que el rotor esté colocado más cerca de la primera parte de extremo 11 del buje del eje 10 del bloque B, reduciendo así las dimensiones del compresor, para cualquiera de las construcciones de compresor conocidas que disponen de un eje excéntrico. A pesar de que el compresor aumenta de tamaño considerablemente, la presente solución también permite reducir la cantidad de material.

40 En cualquiera de las construcciones comentadas en el presente documento, el elemento de soporte 70 puede proveerse con una bomba de aceite 40, por ejemplo, mediante estampación, cuando dicho elemento de soporte 70 está hecho con material metálico.

REIVINDICACIONES

1. Una disposición de montaje de eje excéntrico para un compresor de refrigeración del tipo que incluye un bloque (B), comprendiendo dicha disposición de montaje de eje excéntrico un buje del eje (10) que tiene una primera y una segunda parte de extremo (11, 12) y que aloja un eje excéntrico (20) que tiene una parte de extremo excéntrica (21) que se proyecta hacia fuera desde la primera parte de extremo (11) del buje del eje (10), una parte media (23) que se articula de forma radial en el buje del eje (10) y una parte de extremo libre (22) que lleva un rotor (32) de un motor eléctrico (30), estando caracterizada dicha disposición por que la primera y la segunda partes de extremo (11, 12) del buje del eje (10) definen respectivos rodamientos radiales (M1, M2) de la parte media (23) del eje excéntrico (20), proporcionándose ahí un elemento de soporte (70) que está formado por una parte de acoplamiento (71), fijada a la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20), y por una parte de montaje (72) que se proyecta axial y radialmente hacia fuera desde la parte de acoplamiento (71) hacia la primera parte de extremo (11) del buje del eje (10), estando dispuesta dicha parte de montaje (72) externamente con respecto al buje del eje (10), alrededor de la parte media (23) del eje excéntrico (20), estando fijado el rotor (32) a la parte de montaje (72), siendo concéntrico dicho rotor (32) con respecto al eje excéntrico (20) y rodeando el buje del eje (10).
2. La disposición de montaje del eje excéntrico según la reivindicación 1, en donde la segunda parte de extremo (12) del buje del eje (10) presenta una cara de extremo anular (12a) y la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20) se proyecta axialmente hacia fuera, desde la segunda parte de extremo (12) del buje del eje (10), y presenta una cara de extremo (22a), estando caracterizada la disposición por que la parte de acoplamiento (71) está montada y retenida alrededor de dicha parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20).
3. La disposición de montaje del eje excéntrico según la reivindicación 2, caracterizada por que la parte de acoplamiento (71) adopta la forma de un manguito cilíndrico (71a) que rodea la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20).
4. La disposición de montaje del eje excéntrico según cualquiera de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizada por que la parte de acoplamiento (71) incorpora una parte de extremo (71b) asentada contra la cara de extremo (22a) de la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20).
5. La disposición de montaje del eje excéntrico según la reivindicación 3, en donde la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20) presenta una forma tubular cilíndrica, presentando su cara de extremo (22a) una forma anular, estando caracterizada la disposición por que la parte de extremo (71b) de la parte de acoplamiento (71) presenta una forma anular y está asentada contra la cara de extremo (22a) con forma anular de la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20), incorporando dicha parte de extremo (71b) una proyección tubular (71c) encajada en el interior de la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20).
6. La disposición de montaje del eje excéntrico según la reivindicación 5, caracterizada por que al menos una de las partes definidas por la parte de acoplamiento (71, 71a), por la parte de extremo (71b) y por la proyección tubular (71c), está fijada a la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20).
7. La disposición de montaje del eje excéntrico según la reivindicación 1, en donde la segunda parte de extremo (12) del buje del eje (10) presenta una cara de extremo anular (12a) y la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20) presenta una cara de extremo (22a) separada hacia atrás o coplanaria con respecto a dicha cara de extremo anular (12a) de la segunda parte de extremo (12) del buje del eje (10), estando caracterizada la disposición por que la parte de acoplamiento (71) está asentada y fijada contra la cara de extremo (22a) de la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20).
8. La disposición de montaje del eje excéntrico según la reivindicación 7, en donde la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20) presenta una forma tubular cilíndrica, presentando su cara de extremo (22a) una forma anular, estando caracterizada la disposición por que la parte de acoplamiento (71) está definida por una extensión anular (71d) asentada contra la cara de extremo (22a) de la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20) y que incorpora una proyección tubular (71c) encajada en un interior de la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20).
9. La disposición de montaje del eje excéntrico según la reivindicación 8, caracterizada por que al menos una de las partes definidas por la extensión anular (71d) y por la proyección tubular (71c) de la parte de acoplamiento (71) está fijada a la parte de extremo libre (22) del eje excéntrico (20).
10. La disposición de montaje del eje excéntrico según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, caracterizada por que la parte de montaje (72) está fijada a la parte de acoplamiento (71) mediante una parte de conexión (73) dispuesta axialmente separada de y en frente de la cara de extremo anular (12a) de la segunda parte de extremo (12) del buje del eje (10).

11. La disposición de montaje del eje excéntrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que la parte de montaje (72) está definida por un cuerpo tubular cilíndrico (72b) radialmente separado del buje del eje (10) y a cuya cara lateral externa está fijado el rotor (32) del motor eléctrico (30).
- 5 12. La disposición de montaje del eje excéntrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que el buje del eje (10) está formado por una sola pieza, estando los rodamientos radiales (M1, M2) separados axialmente entre sí por una extensión del eje excéntrico (20) que está radialmente separada hacia atrás con respecto a dichos rodamientos radiales.
- 10 13. La disposición de montaje del eje excéntrico según la reivindicación 8, caracterizada por que los dos rodamientos radiales (M1, M2) están definidos por respectivas extensiones axiales de una superficie interna del buje del eje (10), estando dichas extensiones axiales definidas respectivamente en la primera y la segunda partes de extremo (11, 12) del buje del eje (10), actuando dichos rodamientos radiales (M1, M2) contra las respectivas regiones anulares (A1, A2) de la parte media (23) del eje excéntrico (20), que están axialmente separadas entre sí por un rebaje circunferencial (24) provisto externamente en la parte media (23) del eje excéntrico (20).
- 15

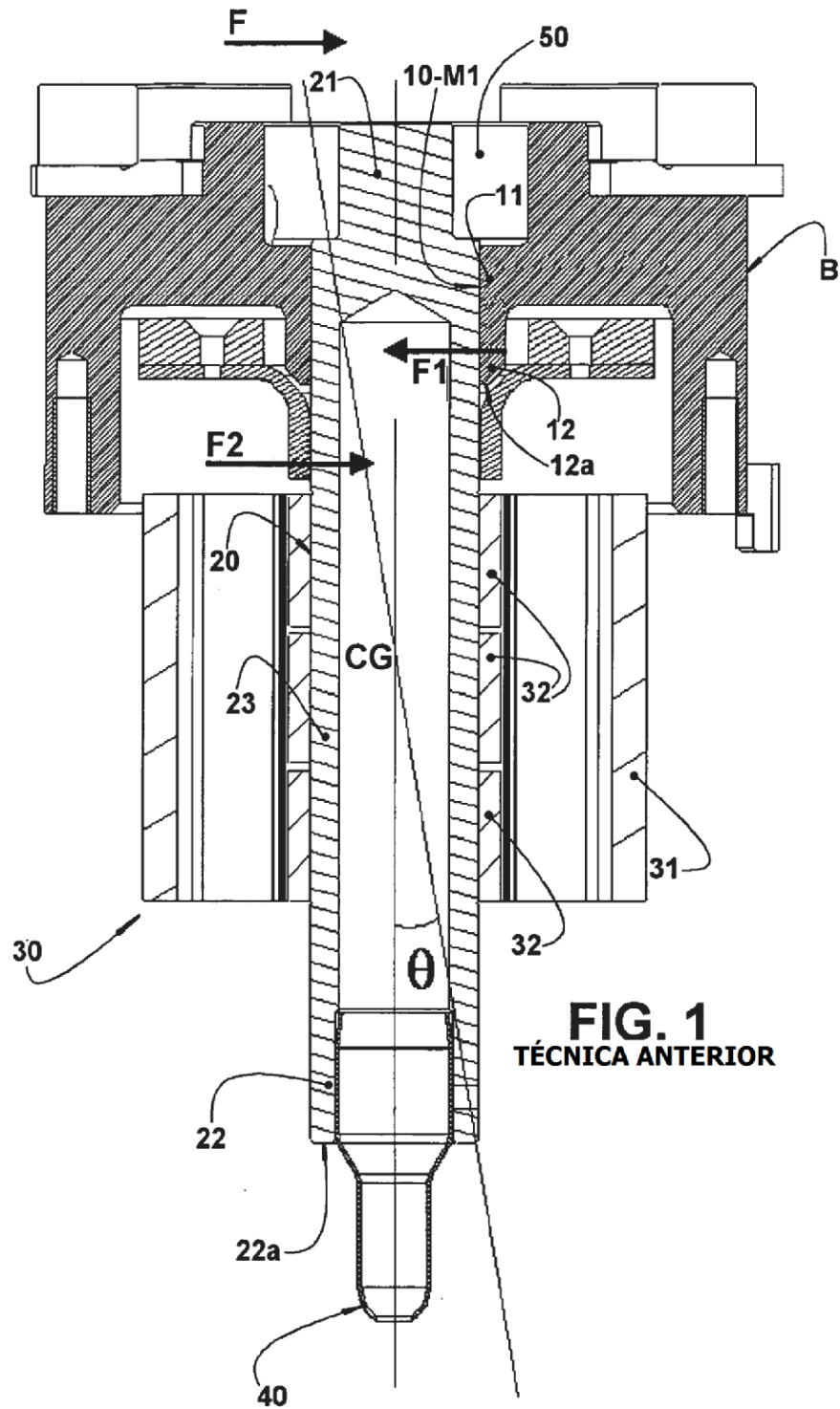
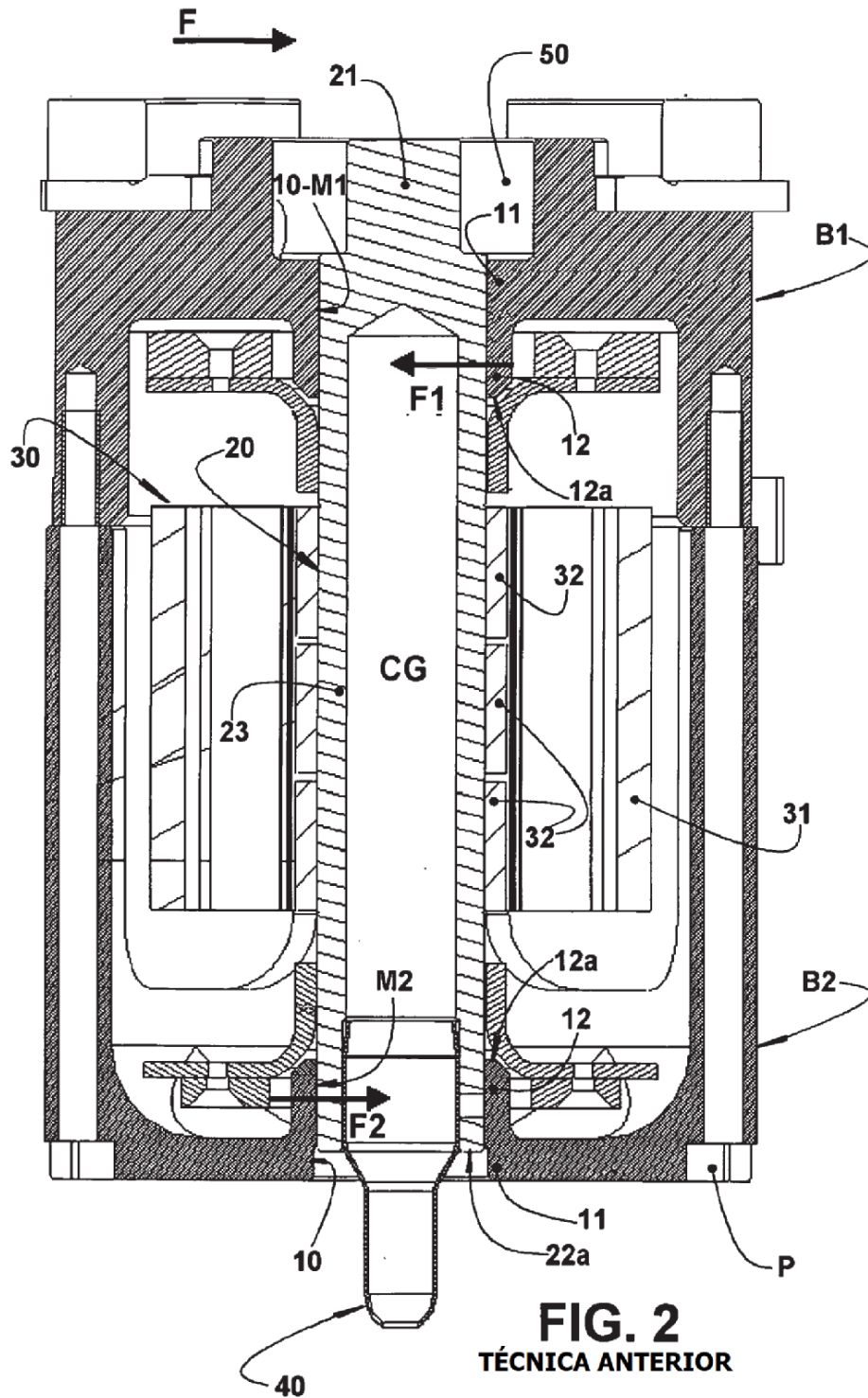
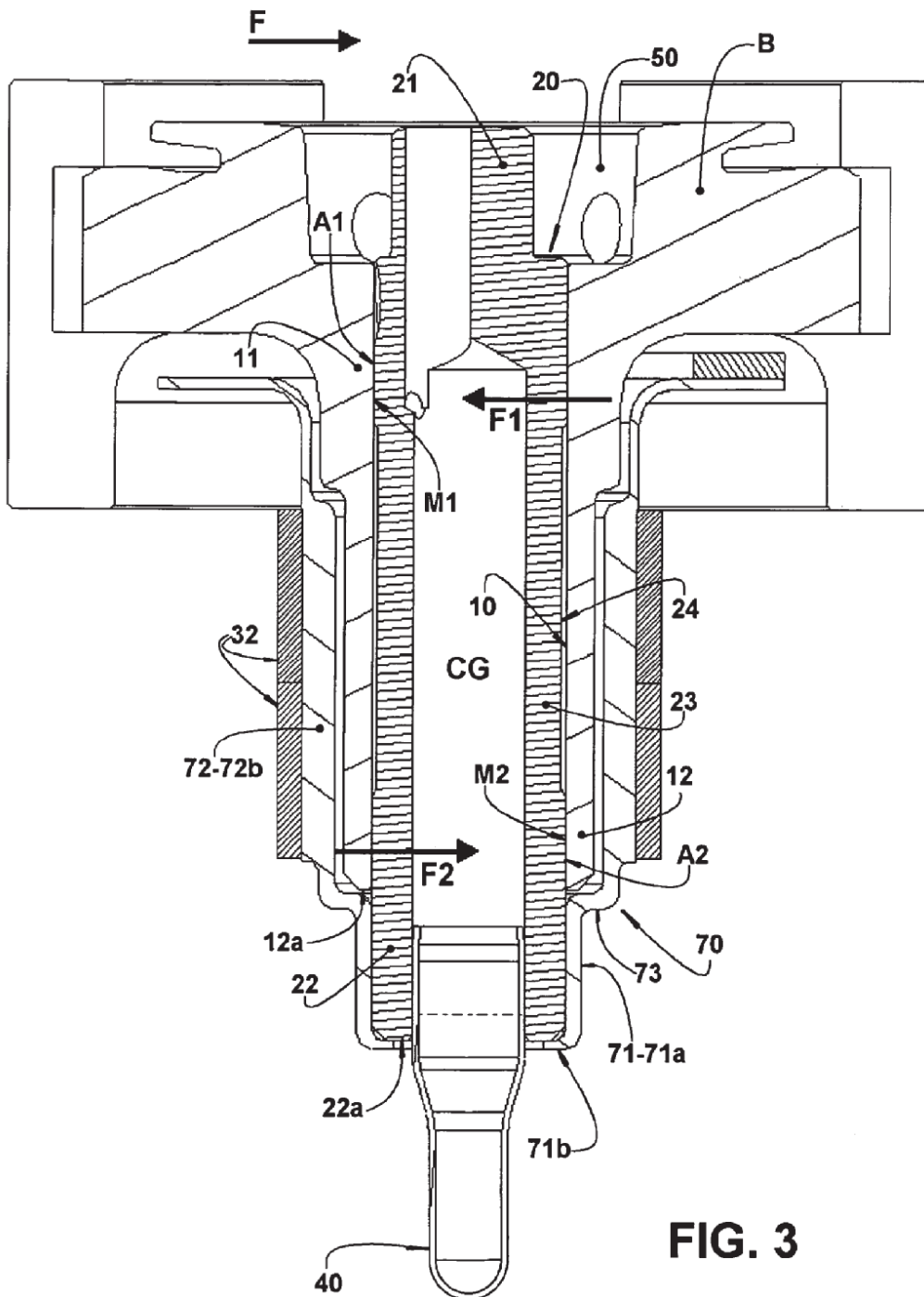


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR





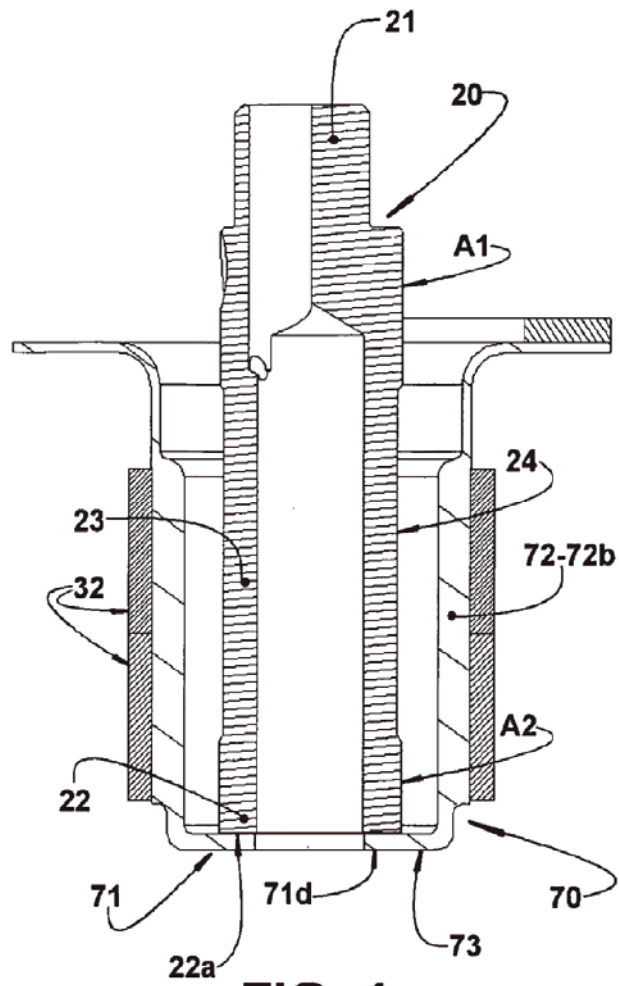


FIG. 4

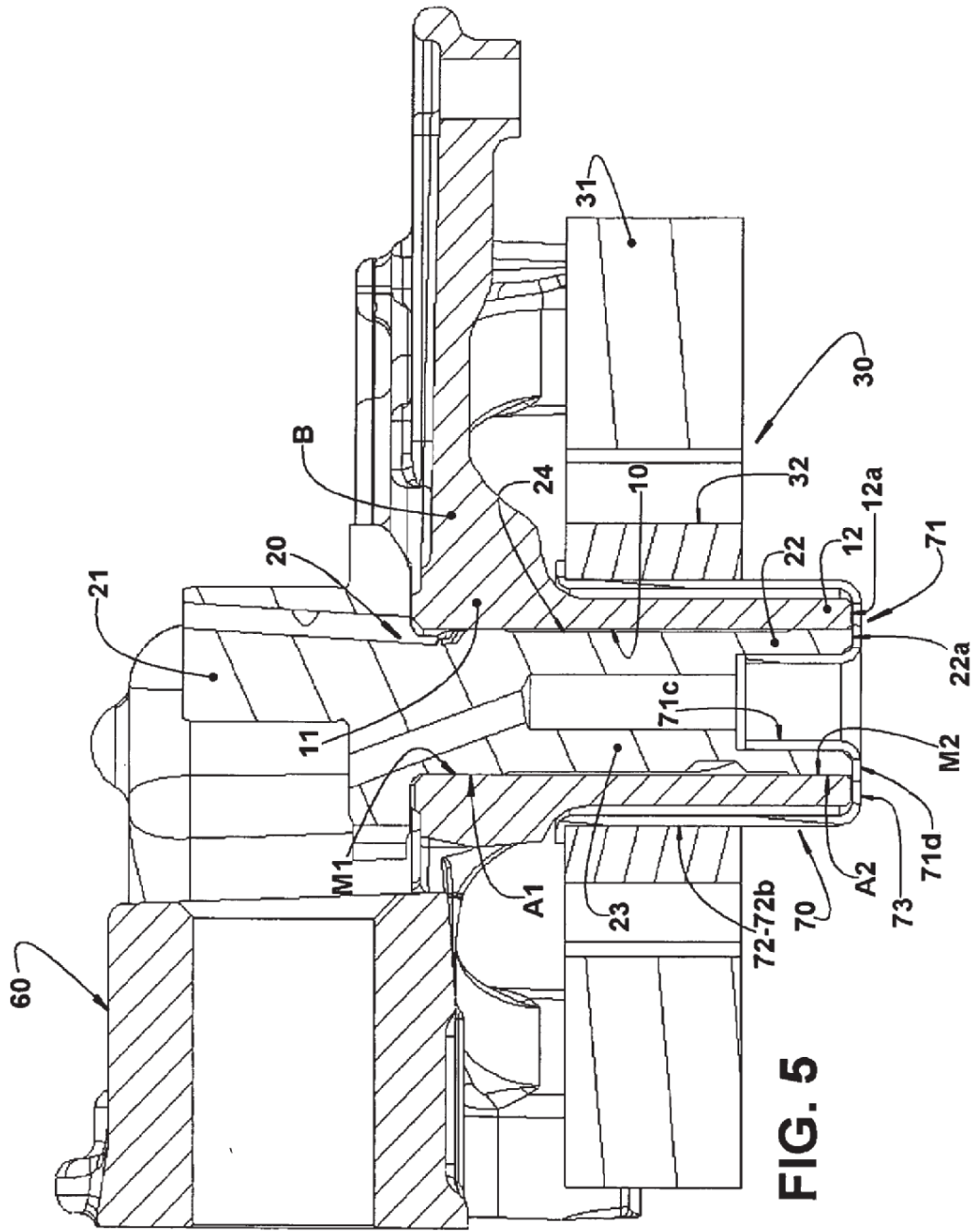


FIG. 5