

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 287**

51 Int. Cl.:

**F04B 39/00** (2006.01)

**F04B 39/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2016 E 16207144 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 3190294**

54 Título: **Barra de conexión telescópica de dos piezas para compresores alternativos y procedimiento de montaje de la barra de conexión telescópica de dos piezas en compresores alternativos**

30 Prioridad:

**29.12.2015 BR 102015032840**

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

**03.10.2019**

73 Titular/es:

**EMBRACO INDÚSTRIA DE COMPRESSORES E SOLUÇÕES EM REFRIGERAÇÃO LTDA. (100.0%)  
Rua Rui Barbosa, 1020, Distrito Industrial  
89219-100 Joinville, SC , BR**

72 Inventor/es:

**LINDROTH, JOÃO VICTOR;  
MANKE, ADILSON LUIZ;  
OLIVEIRA, MOISES ALVES DE;  
OLIVEIRA, OSIMAR APARECIDO DE y  
ARAÚJO, GERSON DE**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

**ES 2 726 287 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**

Barra de conexión telescópica de dos piezas para compresores alternativos y procedimiento de montaje de la barra de conexión telescópica de dos piezas en compresores alternativos

5

Sector de la invención

La presente invención se refiere a un compresor alternativo con una barra de conexión telescópica de dos piezas y a un procedimiento de montaje de la barra de conexión telescópica de dos piezas para aplicaciones domésticas y comerciales en compresores alternativos del tipo utilizado en máquinas frigoríficas de pequeño tamaño, tal como frigoríficos, congeladores, dispensadores de agua fría, expositores, mostradores refrigerados, etc.

10

Antecedentes de la invención

Los compresores alternativos utilizados en sistemas de refrigeración tienen una barra de conexión montada, en un lado, en un pasador excéntrico de un cigüeñal que es soportado por un buje en un bloque de cojinete y, en el otro lado, en un pistón alternativo dentro de un cilindro, que es ortogonal al eje geométrico del pasador excéntrico, entre una condición de punto muerto inferior y una condición de punto muerto superior, respectivamente, definidas por una separación lineal máxima y mínima entre una cara extrema frontal del pistón y una placa de la válvula, asentada y fijada contra un extremo frontal del cilindro y que definen la cara interior de un conjunto de cabezal que forma las cámaras de aspiración y descarga del compresor.

15

20

En estas construcciones, en la condición de punto muerto superior, el pistón debe estar a una cierta distancia de la cara opuesta de la placa de las válvulas, definiendo, en esta zona, una parte de la cámara de compresión y, en consecuencia, una parte del volumen muerto mínimo, determinado anteriormente para evitar que, durante el funcionamiento normal del compresor, tenga lugar cualquier impacto del pistón contra la placa de la válvula.

25

Para evitar comprometer el rendimiento del compresor, la parte de la cámara de compresión en la que está definida una parte correspondiente del volumen muerto, originada en la zona adyacente a la placa de la válvula del cabezal, debe tener un valor tan pequeño como sea posible para evitar la pérdida de eficiencia del compresor.

30

Debido al reducido tamaño de los componentes y al pequeño espacio para montar el conjunto de pistón-barra de conexión-pasador excéntrico, se han propuesto diferentes alternativas para construir una barra de conexión, con el objetivo de facilitar el montaje de este conjunto en el compresor. Entre las muchas alternativas, se pueden citar aquellas que utilizan una barra de conexión de dos piezas, tal como ocurre en las soluciones de los documentos U.S.A. 4930405 y U.S.A. 6551067, del mismo solicitante. Asimismo, son conocidas las soluciones de barra de conexión de dos piezas, tal como se describe en los documentos KR2008-0017214 y JP5584880. La construcción de la barra de conexión de dos piezas tiene la ventaja de facilitar el montaje del conjunto de barra de conexión a las piezas del pasador excéntrico y al pistón en el compresor.

35

40

Aunque facilita el montaje en el compresor, la barra de conexión de dos piezas requiere que su montaje final se realice para proporcionar:

45

la alineación axial correcta (o paralelismo longitudinal) entre el eje geométrico del ojal mayor y el menor (o perpendicularismo entre el eje geométrico principal del ojal mayor y la barra de conexión de dos piezas en el caso de una junta esférica); el correcto paralelismo cruzado (alineación rotacional) entre el eje del ojal mayor y el menor y, además;

50

la longitud total correcta de la barra de conexión (o posicionamiento axial relativo entre el eje geométrico del ojal mayor y el menor, en el que la dirección axial es relativa al vástago de conexión entre los dos ojales) para generar una parte correspondiente del volumen muerto tan pequeña como sea posible para cada compresor que se va a montar. Para evitar la especificación de las tolerancias extremadamente bajas y costosas en cada compresor que se va a montar, habitualmente se utiliza el artificio de proporcionar diferentes grupos de junta de estanqueidad a posicionar entre la cara extrema frontal del cilindro y la cara opuesta de la placa de las válvulas, para proporcionar el ajuste final del volumen muerto. No obstante, el uso de diferentes tipos y grupos de la junta para conseguir el dimensionamiento correcto de la cámara de compresión y, en consecuencia, la respectiva parte de volumen muerto en cada unidad de compresor que se fabrica, es altamente indeseable, dado que requiere operaciones complicadas de medición del saliente del pistón, proporcionar diferentes grupos de junta y, además, la selección de dichos elementos para montar cada unidad de compresor.

55

60

Algunas de las soluciones de la técnica anterior que utilizan la barra de conexión de dos piezas no producen un acoplamiento final entre las dos partes de vástago, capaz de permitir una variación continua de la longitud final total de la barra de conexión, dimensionada específica y adecuadamente para proporcionar el mismo patrón de parte de volumen muerto en la cámara de compresión, independientemente del uso o no de un solo grupo de junta de estanqueidad entre la cara extrema frontal del cilindro y la placa de la válvula. Esto tiene lugar con las soluciones del tipo descrito en los documentos U.S.A. 4930405, KR2008-0017214 y JP55-84880.

65

En otra solución de la técnica anterior, que permite un ajuste continuo mediante acoplamiento telescópico, de las dos piezas de la barra de conexión, tal como se describe en el documento U.S.A. 6551067B1, resulta del hecho de que el acoplamiento telescópico se realiza con una interferencia del grado necesario y suficiente para mantener las dos partes de vástago en una posición telescópica determinada por la compresión axial de las dos partes, obtenida generalmente al asentar la cara extrema frontal del pistón contra una cuña de montaje, que tiene una dimensión predeterminada y que se mantiene asentada contra la cara extrema frontal del cilindro, cuando se hace girar el cigüeñal hasta que alcanza el punto muerto superior del pistón.

Un problema principal que ha limitado e incluso impedido el uso efectivo de esta solución con la barra de conexión telescópica de dos piezas, tal como se describe en el documento U.S.A. 6551067B1, resulta de la dificultad e incluso la impracticabilidad de producir, en la construcción de las dos partes del vástago, una precisión dimensional que lleva a un grado de interferencia mecánica en el acoplamiento telescópico, suficiente para asegurar un intervalo adecuado de fuerza axial, definido:

por una fuerza axial de introducción mínima, para mantener las dos partes del vástago en el correcto posicionamiento telescópico, definida en el punto muerto superior del pistón, hasta que se produce la fijación final entre las dos partes;

por una fuerza axial de introducción máxima que es insuficiente para las fuerzas de compresión, para ajustar el acoplamiento telescópico proporcionado entre el pasador excéntrico del cigüeñal y la cuña de montaje, no generan deformaciones en el conjunto de bloque-cilindro-barra de conexión-eje capaces de afectar el dimensionado adecuado del volumen muerto que se obtendrá en cada compresor, utilizando un solo grupo o una variación minimizada de la junta de estanqueidad que se proporcionará entre la placa de la válvula y la cara extrema frontal del cilindro.

Debido a las dificultades para obtener, de manera económicamente factible, el grado adecuado de interferencia mecánica entre las dos partes de vástago, para ser acopladas telescópicamente entre sí, es habitual proporcionar un grado de interferencia insuficiente para asegurar el mantenimiento del posicionamiento telescópico definido en el punto muerto superior del pistón, cuando se hace girar el cigüeñal para llevar el conjunto de pistón-barra de conexión al punto muerto inferior, facilitando la fijación final de las dos partes mediante diferentes soluciones, tales como la soldadura, soldadura con latón, adhesivo y similares. Por otra parte, cuando el grado de interferencia es excesivo, la fuerza de compresión entre las dos partes de la barra de conexión, para el ajuste del posicionamiento telescópico, genera deformaciones elásticas en las piezas implicadas, capaces de generar desviaciones en el dimensionamiento del volumen muerto deseado, en un grado suficiente para requerir el redimensionamiento/sustitución de la junta de estanqueidad, para obtener una parte de la cámara de compresión que define la parte deseada respectiva del volumen muerto.

Debido a las dificultades para obtener un grado adecuado de interferencia mecánica en el acoplamiento telescópico y las variaciones dimensionales presentes en los componentes del compresor y que pueden modificar la posición relativa entre las partes del pasador excéntrico y el pistón, en general, el montaje de la barra de conexión al último determina una longitud que difiere de la óptima deseada y que requiere ajustes finales utilizando diferentes grupos de junta de estanqueidad entre la placa de la válvula y la cara extrema frontal del cilindro.

#### Características de la invención

Debido a las dificultades encontradas actualmente para permitir el uso de barras de conexión de dos piezas con acoplamiento telescópico, la presente invención tiene el objetivo de dar a conocer, en un compresor alternativo, una barra de conexión del tipo contemplado en el presente documento y que tiene, además de las ventajas del montaje en el compresor, inherentes a sus propios atributos telescópicos y de dos piezas, una retención preliminar entre las dos partes de vástago en una condición de alineación axial y rotacional entre ellas, en la condición en la que la barra de conexión está montada en el compresor, antes de la unión mutua final y definitiva de dichas partes de vástago, en un posicionamiento axial relativo correspondiente a una parte deseada de la cámara de compresión con la consiguiente parte de volumen muerto mínimo en un punto muerto superior del pistón, para un determinado grosor de junta de estanqueidad entre la cara extrema frontal del cilindro y la placa de la válvula.

Además, la invención tiene el objetivo de dar a conocer un procedimiento de montaje de una barra de conexión, que tiene dos piezas y un acoplamiento telescópico en un compresor alternativo, que permite una retención preliminar entre las dos partes en una condición de alineación axial y rotacional entre ellas y con un grado de interferencia mutua que permite conseguir un ajuste fácil y preciso del posicionamiento axial relativo entre dichas partes de vástago, ya en la condición en la que la barra de conexión está montada en el compresor, antes de la unión mutua final y definitiva de dichas partes de vástago, permitiendo un control más preciso de la parte de la cámara de compresión, que define una parte respectiva de volumen muerto en el cilindro.

La barra de conexión en cuestión es del tipo que comprende una primera parte de la barra de conexión que se montará en el pasador excéntrico de un cigüeñal de un compresor y una segunda parte de la barra de conexión que

se articulará en un pistón correspondiente dentro de un cilindro que tiene una cara extrema frontal abierta, que se cierra mediante una placa de la válvula.

5 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, una de las partes de la barra de conexión comprende una parte de vástago tubular, mientras que la otra parte de la barra de conexión comprende una parte de vástago de acoplamiento que se ajusta de forma telescópica y holgada en el interior de la parte de vástago tubular.

10 La parte de vástago tubular incorpora, por lo menos, dos alineaciones circunferenciales de deformaciones radiales orientadas hacia el interior y asentadas, con una interferencia mecánica predeterminada, contra la parte de vástago de acoplamiento, reteniendo esta última a la parte de vástago tubular, en una condición predeterminada de alineación axial y rotacional entre ellas.

15 Las partes de vástago tubular y de acoplamiento tienen partes de su superficie, fijadas entre sí, de manera definitiva mediante un medio de fijación por adhesión, en un posicionamiento axial relativo, en una condición en la que la cara superior del pistón mantiene una distancia predeterminada en relación con la cara opuesta de la placa de las válvulas, para proporcionar una parte de la cámara de compresión deseada, que forma una parte respectiva de volumen muerto, el más bajo posible, en la condición de punto muerto superior del pistón.

20 El procedimiento de montaje de la barra de conexión en cuestión comprende, una etapa inicial básica de dotar a una de la primera y la segunda partes de la barra de conexión de una parte de vástago tubular y dotar a la otra parte de la barra de conexión de una parte de vástago de acoplamiento que presenta una sección transversal con un contorno exterior menor que el contorno interior de la sección transversal de la parte de vástago tubular.

25 En ciertas realizaciones, el procedimiento comprende la etapa de montaje del pistón en una de dichas partes de la barra de conexión y, a continuación, la etapa de proporcionar el acoplamiento holgado y telescópico, de la parte de vástago de acoplamiento en el interior de la parte de vástago tubular, manteniendo el montaje de dichas partes de la barra de conexión y el pistón del compresor en un dispositivo de montaje, o con la primera parte de la barra de conexión ya montada en el pasador excéntrico y con la segunda parte de la barra de conexión y el pistón montados en el cilindro del compresor.

30 A continuación, se realiza la etapa de acoplamiento, de forma telescópica y holgada, de la parte de vástago de acoplamiento en el interior de la parte de vástago tubular, manteniendo el pasador excéntrico en la condición de punto muerto inferior y llevando las partes de vástago tubular y de acoplamiento a una condición predeterminada de alineación axial y rotacional entre ellas y de posicionamiento axial y preliminar relativo, que definen una longitud de la barra de conexión mayor que la requerida para proporcionar una parte de la cámara de compresión deseada y una parte respectiva de volumen muerto mínimo en la condición de punto muerto superior del pasador excéntrico y del pistón.

35 Al tener las dos partes de la barra de conexión ya alineadas y posicionadas axialmente juntas, en la condición montada, en el compresor o fuera de él, y en un dispositivo de montaje, la parte de vástago tubular se somete a una operación de conformación, para formar alineaciones circunferenciales en la misma, deformaciones radiales orientadas hacia el interior y asentadas, con una interferencia mecánica predeterminada contra la parte de vástago de acoplamiento, reteniendo la última a la parte de vástago tubular, en dichas condiciones de alineación axial y rotacional y de posicionamiento axial y preliminar relativo entre ellas.

40 Si las operaciones de acoplamiento telescópico, alineación y posicionamiento axial relativo y conformación se han realizado fuera del compresor, en cualquier dispositivo de montaje adecuado, la barra de conexión se puede desmontar o mantener en la condición montada y ya conformada, para ser montada, a continuación, en el compresor, estando adaptada la primera parte de la barra de conexión al pasador excéntrico y estando ya acoplada, en general, la segunda parte de la barra de conexión al pistón, estando montado en el cilindro del compresor. En el caso en el que el pistón no se haya montado anteriormente en la segunda parte de la barra de conexión, se introduce a continuación en el cilindro y se acopla a la segunda parte de la barra de conexión.

45 Al tener la barra de conexión y el pistón ya montados en el compresor, se hace girar el cigüeñal del compresor provocando que el pasador excéntrico pase a través de la condición de punto muerto superior, asentando el pistón contra un tope proporcionado cerca de la cara extrema frontal del cilindro y comprimiendo, axial y telescópicamente, las partes del vástago tubular y de acoplamiento hasta que el pasador excéntrico alcance la posición de punto muerto superior, proporcionando un ajuste del posicionamiento axial relativo de las partes de vástago tubular y de acoplamiento, a una condición en la que la cara superior del pistón comienza a definir, con la cara opuesta de la placa de las válvulas, la parte de la cámara de compresión deseada y la parte respectiva de volumen muerto en la condición de punto muerto superior del pasador excéntrico.

El cigüeñal puede entonces ser girado para devolver el pasador excéntrico a la condición de punto muerto inferior.

65 A continuación, se realiza la operación de fijar, mutuamente y de forma definitiva, mediante medios de fijación, definidos de entre soldadura, adhesión y soldadura con latón, las partes superficiales de las partes de vástago

tubular y de acoplamiento.

La solución constructiva propuesta por la presente invención permite, de manera relativamente simple y precisa, que el acoplamiento telescópico preliminar entre las partes de vástago tubular y de acoplamiento tengan un grado predeterminado de interferencia mecánica, generando un estrecho intervalo de fuerza de resistencia al desplazamiento axial entre las partes de la barra de conexión, que permite retener axialmente dichas partes contra las fuerzas de compresión, cuando dichas partes están comprimidas entre sí de forma telescópica mientras se ajusta la dimensión axial de la barra de conexión, durante el desplazamiento del pasador excéntrico del cigüeñal, a la posición de punto muerto superior del pistón y aún resistiendo las fuerzas de tracción cuando se desplaza la barra de conexión a la condición del punto muerto inferior del pasador excéntrico, en la que tiene sus partes fijadas de forma definitiva entre sí.

En el caso en el que el cilindro sea definido por una camisa montada en un orificio del bloque del compresor, la operación de conformación se realiza, en general, fuera del compresor, en un dispositivo de montaje, estando definido el conjunto por las dos partes de la barra de conexión, ya mantenidas juntas preliminarmente por la conformación de la parte de vástago tubular contra la parte de vástago de acoplamiento y portando el ojal mayor y el pistón, montados así en el compresor, estando adaptada la primera parte de la barra de conexión al pasador excéntrico y estando ya acoplada normalmente la segunda parte de la barra de conexión al pistón, estando montado dentro del orificio del bloque. A continuación, la camisa se introduce en el orificio del bloque y se tira de ella sobre el pistón.

#### Breve descripción de los dibujos

A continuación la invención se describirá en relación con los dibujos incluidos, en los que:

la figura 1 representa, esquemáticamente y en sección longitudinal, parte del bloque de cojinete que lleva un cigüeñal e incorpora un cilindro, aun siendo mostrado en una condición con las piezas desmontadas, un pistón acoplado a una de las partes de la barra de conexión, la otra parte de la barra de conexión que será acoplada al pasador excéntrico del cigüeñal en la condición de punto muerto inferior y una placa de las válvulas para cerrar la cara extrema frontal del cilindro;

la figura 1A es una vista similar a la de la figura 1, pero que muestra una construcción de compresor en la que el cilindro está formado por una camisa en un elemento separado del bloque de cojinete y el pistón está unido a una de las partes de la barra de conexión mediante una junta esférica;

la figura 2 representa, de forma esquemática, y en una vista, en perspectiva, ampliada y con las piezas desmontadas, la barra de conexión de la invención;

la figura 3 representa, de forma esquemática y en una vista, en perspectiva, ampliada, la barra de conexión de la figura 2 con sus partes de barra de conexión acopladas telescópicamente entre sí;

la figura 4 representa, de forma esquemática y en sección longitudinal, el conjunto mostrado en la figura 1, con la barra de conexión montada en el compresor con el pasador excéntrico del cigüeñal en una condición de punto muerto superior y con la cara superior del pistón asentado contra un posicionador de tope que, en el ejemplo mostrado, está asentado y retenido en la cara extrema frontal del cilindro;

la figura 5 representa una vista, en sección longitudinal, a escala ampliada, de la barra de conexión en la condición acabada, pero separada del compresor para una mejor visualización de la disposición de sujeción entre las dos partes de la barra de conexión;

la figura 5A representa una vista similar a la de la figura 5, pero que muestra una variante constructiva que utiliza uno de los medios de fijación en la forma de una carga adhesiva dispuesta en la zona extrema interior de la parte de vástago tubular;

la figura 6 representa una vista, en sección transversal, de la barra de conexión tomada a lo largo de la línea VI-VI de la figura 5; y

la figura 7 representa una vista, en sección transversal, de la barra de conexión, tomada a lo largo de la línea VII-VII de la figura 5 y que divide una alineación circunferencial de los salientes radiales internos de la parte de vástago tubular.

#### Descripción de la realización mostrada

La presente invención se describe para una barra de conexión telescópica de dos piezas que funciona en un compresor alternativo utilizado para sistemas de refrigeración.

De acuerdo con las figuras 1 y 1A, el compresor alternativo es del tipo que comprende, en el interior de un cuerpo envolvente no mostrado, un bloque 1 de cojinete que incorpora un cilindro 2 que tiene una cara 2a extrema frontal abierta y un cubo 3 del cojinete que porta un cigüeñal 4 dotado de un pasador excéntrico 5. El cilindro 2, cuando está formado directamente en el bloque 1, puede presentar, lateral y superiormente, una ranura 2b longitudinal, en el que la función de la misma se definirá más adelante.

La barra de conexión en cuestión comprende una primera parte de la barra de conexión 10 que se montará en el pasador excéntrico 5 del cigüeñal 4 y una segunda parte de la barra de conexión 20 que se articulará en un pistón 6 que tiene una cara superior 6a y que se desplazará, en un movimiento alternativo, dentro del cilindro 2. La cara 2a extrema frontal abierta del cilindro 2 está cerrada por una sección 7a de cara opuesta de una placa 7 de las válvulas, de cualquier construcción adecuada.

En la construcción mostrada en las figuras 1 y 1A, la segunda parte de la barra de conexión 20 está articulada mediante un ojal menor 21 y mediante un pasador 23 de articulación al pistón 6. No obstante, se debe comprender que la segunda parte de la barra de conexión 20 se puede articular al pistón 6 mediante una junta 21a articulada o esférica. En ambas construcciones mostradas en las figuras 1 y 1A, la primera parte de la barra de conexión 10 está articulada al pasador excéntrico 5 del cigüeñal 4, mediante un ojal mayor 11.

En el compresor de la figura 1, el cilindro 2 está definido en el mismo bloque 1 de cojinete, mientras que en la figura 1A, el bloque 1 está dotado de un orificio 1a en el que está adaptada una camisa 8, que define el cilindro 2, y en la que se mueve el pistón 6 con un movimiento alternativo. Se debe comprender que la camisa 8 se puede utilizar con otras configuraciones para montar el ojal menor 21 al pistón 6, diferente de la que utiliza la junta 21a esférica. Del mismo modo, la junta 21a esférica se puede utilizar en otras construcciones del cilindro que carecen de la camisa 8, tal como la mostrada en la figura 1.

Tal como se conoce de los compresores alternativos, el pistón 6 está sometido a un movimiento alternativo dentro del cilindro 2 (o de la camisa 8) con un recorrido ortogonal al eje geométrico del pasador excéntrico 5, entre una condición de punto muerto inferior del pasador excéntrico 5 (figuras 1 y 1A) y una condición de punto muerto superior (figura 4), definidas respectivamente por una separación lineal máxima y mínima entre la cara superior 6a del pistón 6 y la cara opuesta 7a de la placa 7 de las válvulas, que está habitualmente asentada en la cara 2a extrema frontal del cilindro 2, con la interposición de, por lo menos, una junta 9, que puede ser sustituida por un adhesivo.

De acuerdo con la invención, una de la primera y la segunda partes de la barra de conexión 10, 20 comprende una parte 12 de vástago tubular, mientras que la otra parte de la barra de conexión 20, 10 comprende una parte 22 de vástago de acoplamiento que está acoplada de manera telescópica y holgada en el interior de la parte 12 de vástago tubular.

En la realización mostrada, la parte 12 de vástago tubular sobresale radialmente, preferentemente en una sola pieza, fuera del ojal mayor 11 de la primera parte de la barra de conexión 10, mientras que la parte 22 de vástago de acoplamiento sobresale radialmente, preferentemente en una sola pieza, fuera del ojal menor 21 de la segunda parte de la barra de conexión 20. No obstante, se debe comprender que la parte 12 de vástago tubular se puede incorporar en el ojal menor 21 de la segunda parte de la barra de conexión 20 o incluso en la articulación esférica de la última, cuando el ojal menor 21 es sustituido por una junta 21a esférica (mostrada en la figura 1A). En este caso, la parte 22 de vástago de acoplamiento es incorporado en el ojal mayor 11 de la primera parte de la barra de conexión 10.

De acuerdo con la invención, la parte 12 de vástago tubular incorpora, por lo menos, dos alineaciones circunferenciales de deformaciones 13 radiales (véanse las figuras 5 y 7) orientadas hacia el interior y configuradas para ser asentadas con una interferencia mecánica predeterminada, contra la parte 22 de vástago de acoplamiento, sujetando esta última a la parte 12 de vástago tubular, en una condición predeterminada de alineación axial y rotacional entre ellas, con una fuerza resistiva que es proporcional a dicha interferencia mecánica.

Las deformaciones 13 radiales de la parte 12 de vástago tubular se obtienen preferentemente por medio de una operación de conformación mecánica tal como, por ejemplo, embutición, llevada a cabo en un equipo adecuado capaz de sujetar las dos partes de la barra de conexión 10, 20, en un cierto posicionamiento telescópico relativo, mientras que la parte 12 de vástago tubular se conforma para ser retenida en la parte 22 de vástago de acoplamiento por medio de las deformaciones 13 radiales, tal como se analizará adicionalmente más adelante, en relación con la metodología de montaje de la barra de conexión en cuestión.

El contorno exterior de la sección transversal de la parte 22 de vástago de acoplamiento y el contorno interior de la sección transversal de la parte 12 de vástago tubular son preferentemente circulares para facilitar la provisión de deformaciones 13 radiales en cada alineación circunferencial, dado que las secciones transversales circulares de las dos partes de vástago permiten que definan conjuntamente un espacio anular continuo, definido a lo largo de la longitud longitudinal del solapamiento de la parte 12 de vástago tubular en relación con la parte 22 de vástago de acoplamiento y que es independiente del posicionamiento rotacional relativo (indexación) entre las dos partes de

vástago para la formación de la barra de conexión.

La preferencia de una geometría de secciones transversales circulares de las dos partes de vástago también es debida a la mayor facilidad y menor coste de procesamiento para conseguir esta geometría, como mediante operaciones de estirado, extrusión, torneado, perforación y acabado, tales como ensanchamiento, bruñido y pulido, entre otras.

Las deformaciones 13 radiales de la parte 12 de vástago tubular están dispuestas separadas angularmente entre sí en cada alineación circunferencial respectiva transversal al eje geométrico longitudinal de la barra de conexión.

En la realización mostrada, cada alineación circunferencial tiene tres deformaciones 13 radiales, dispuestas en zonas respectivas igualmente separadas entre sí, en la que estas deformaciones radiales, generadas preferentemente mediante una herramienta de formación que actúa sobre la superficie exterior de la parte 12 de vástago tubular, se extienden radialmente desde la superficie interior de la parte 12 de vástago tubular, debido al bajo grosor de la pared de la parte 12 de vástago tubular. No obstante, las deformaciones 13 radiales pueden tener configuraciones diferentes, por ejemplo, en la forma de una longitud axial predefinida o nervios circunferenciales o incluso circunferencialmente continuos, que sobresalen al contorno circular interior de la parte 12 de vástago tubular. Dichas deformaciones 13 radiales (o nervios) se pueden extender en las direcciones de sección transversal o longitudinal a la parte 12 de vástago tubular.

La construcción propuesta en el presente documento permite, después de la conformación de la parte 12 de vástago tubular y el ajuste dimensional correcto de la barra de conexión, que las partes de vástago tubulares 12 y de acoplamiento 22 puedan tener partes de superficie adheridas entre sí, de manera definitiva y mediante un medio 30 de fijación, en un posicionamiento axial relativo, en una condición en la que la cara superior 6a del pistón 6 mantiene una distancia predeterminada desde la cara opuesta 7a de las válvulas 7, para proporcionar una parte de la cámara de compresión deseada que forma una parte respectiva de volumen muerto en la condición de punto muerto superior del pasador 5 excéntrico y del pistón 4.

Los medios 30 de fijación se pueden definir, por ejemplo, de entre soldadura, adhesivo y soldadura con latón y pueden llenar el espacio anular definido entre las partes del vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 a lo largo de, por lo menos, una parte de la longitud longitudinal del solapamiento de la parte 12 de vástago tubular en relación con el vástago 22 de acoplamiento.

Alternativamente, las mismas deformaciones 13 radiales se pueden utilizar para la fijación definitiva, sin el uso de material adicional, tal como, por ejemplo, soldadura capacitiva o por láser.

Tal como se muestra en las figuras 4 y 5, los medios 30 de fijación pueden comprender asimismo un cordón o puntos de soldadura dispuestos entre dichas partes de vástago, en por lo menos una de las zonas de la parte inferior de la parte 12 de vástago tubular y en un extremo de la longitud del solapamiento entre ellas, adhiriendo de manera definitiva, la parte del vástago telescópico exterior, es decir, la parte 12 de vástago tubular, la zona circunferencial periférica adyacente de la parte interior del vástago telescópico, definida por la parte del vástago 22 de acoplamiento.

No obstante, tal como se muestra en la figura 5, la fijación definitiva entre la parte 12 de vástago tubular y la parte 22 de vástago de acoplamiento puede incluir, además, la provisión de otros medios 30a de fijación, en la forma de un anillo de adición soldado, abierto o cerrado, en una de las zonas definidas por la parte 22a extrema libre de la parte 22 de vástago de acoplamiento y en la parte inferior de la parte 12 de vástago tubular, soldando dichas partes juntas cuando están fundidas.

El anillo de adición soldado, cuando se aplica a la parte 22a extrema libre de la parte 22 de vástago de acoplamiento puede estar acoplado de manera holgada, por ejemplo, en un rebaje 24 circunferencial dispuesto alrededor de la parte 22 de vástago de acoplamiento y con un espacio libre en relación con la parte 12 de vástago tubular.

Así pues, las partes del vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 tienen sus partes de superficie adheridas entre sí, de una manera definitiva, definidas en, por lo menos, una de las zonas dispuestas entre dichas partes de vástago, en por lo menos una parte de la longitud de solapamiento entre ellas, y puede incluir, además, un medio 30 de fijación en la forma de un cordón de soldadura aplicado contra la parte 12a extrema libre de la parte 12 de vástago tubular y que rodea la zona periférica adyacente de la parte 22 de vástago de acoplamiento y además, opcionalmente, otro medio 30a de fijación en la forma de un cordón de soldadura de adición dispuesto entre la parte 22a extrema libre del vástago 22 de acoplamiento y la zona adyacente de la parte 12b extrema de base de la parte 12 de vástago tubular.

En otra posibilidad constructiva, mostrada en la figura 5A, las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 tienen sus partes de superficie adheridas entre sí, de una manera definitiva, mediante otro medio 30b de fijación, en la forma de una carga adhesiva dispuesta en el interior de la parte 12 de vástago tubular, no solapada con la parte 22 de vástago de acoplamiento, y que rellena la zona extrema interior de la parte 12 de vástago tubular, no ocupada

por la parte 22 de vástago de acoplamiento, y por lo menos parte de la longitud de solapamiento entre ellas. Este medio 30b de fijación puede utilizarse normalmente para sustituir el medio 30 de fijación, en la forma de un cordón de soldadura, y sustituir el otro medio 30a de fijación en la forma de un anillo de adición soldado.

5 El procedimiento de montar la barra de conexión, que es el objeto de la presente invención, se lleva a cabo mediante las etapas descritas más adelante y que pueden someterse a algunas variaciones, en función de las características constructivas del compresor, particularmente su cilindro 2 y más allá de la segunda parte de la barra de conexión 20.

10 Independientemente de la construcción del cilindro 2, el procedimiento de montaje de la invención comprende una primera etapa definida por la formación, mediante cualquier medio de construcción adecuado, de una primera y una segunda parte de la barra de conexión 10, 20, teniendo una de ellas una parte 12 de vástago tubular y estando dotada la otra parte de la barra de conexión de una parte 22 de vástago de acoplamiento que tiene una sección transversal con un contorno exterior menor que el contorno interior de la sección transversal de la parte 12 de vástago tubular.

15 La primera y la segunda parte de barra de conexión 10, 20 puede obtenerse de un material adecuado, por ejemplo, por medio de extrusión o estirado, conformación en frío de acero con menor contenido de carbono o el sinterizado de una composición metalúrgica de material particulado.

20 En la forma constructiva mostrada en los dibujos, la primera parte de la barra de conexión 10 comprende, preferentemente de una sola pieza, un ojal mayor 11, que será montado en el pasador 5 excéntrico del cigüeñal 4 del compresor y la parte 12 de vástago tubular, mientras que la segunda parte de la barra de conexión 20 comprende, la parte 22 de vástago de acoplamiento y uno de los elementos definidos por un ojal menor 21 (figura 1) y una junta 21a esférica (figura 1A) para acoplar al pistón 6. No obstante, se debe comprender que el  
25 posicionamiento de las partes de vástago 12 tubular y de vástago 22 de acoplamiento puede invertirse en relación con los ojales de la barra de conexión, es decir, la parte 22 de vástago de acoplamiento puede ser la incorporada al ojal mayor 11 mientras que la parte 12 de vástago tubular se incorporaría al ojal menor 21 o a la junta 21a esférica.

30 En una primera variante del procedimiento de la invención, cuando se aplica a un compresor con cilindro 2 definido en el propio bloque 1 de cojinete, tal como se muestra en la figura 1, el procedimiento de montaje incluye las etapas de:

35 dotar a una de la primera y la segunda partes de la barra de conexión 10, 20 de una parte 12 de vástago tubular y dotar a la otra parte de la barra de conexión 20, 10 de una parte 22 de vástago de acoplamiento que tiene una sección transversal con un contorno exterior menor que el contorno interior de la sección transversal de la parte 12 de vástago tubular y avanzar el conjunto de pistón 6 en la segunda parte de la barra de conexión 20;

40 montar el conjunto formado por la segunda parte de la barra de conexión 20 y el pistón 6, en el cilindro 2 del compresor, preferentemente desde la cara extrema del cilindro 2 opuesta a la cara 2a frontal, principalmente cuando el cilindro 2 tiene una forma cónica debido al mayor espacio libre en esta zona de la cara opuesta a la cara 2a frontal, facilitando el proceso de introducción;

montar la primera parte de la barra de conexión 10 en el pasador 5 excéntrico del cigüeñal 4;

45 acoplar, telescópicamente y de manera holgada, la parte 22 de vástago de acoplamiento en el interior de la parte 12 de vástago tubular, manteniendo el pasador 5 excéntrico en la condición de punto muerto inferior, alineando las partes de vástago tubular 12 o de acoplamiento 22 con el eje geométrico del cilindro 2;

50 llevar las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 a una condición predeterminada de alineación axial y rotacional entre ellas y de posicionamiento axial y preliminar relativo, definiendo una longitud de barra de conexión mayor que la requerida para proporcionar una parte deseada de la cámara de compresión y una parte respectiva de un volumen muerto mínimo en la condición de punto muerto superior del pasador 5 excéntrico y el pistón 6;

55 someter a la parte 12 de vástago tubular a una operación de conformación, para formar alineaciones circunferenciales en la misma de deformaciones 13 radiales orientadas hacia el interior y asentadas, con una interferencia mecánica predeterminada, contra la parte 22 de vástago de acoplamiento, sujetando la última a la parte 12 de vástago tubular, en dichas condiciones de alineación axial y rotacional y posicionamiento axial y preliminar relativo entre ellas;

60 hacer girar el cigüeñal 4 del compresor para hacer que el pasador 5 excéntrico vaya a la condición de punto muerto superior, asentando el pistón 6 contra un tope 40 dispuesto cerca de la cara 2a extrema frontal del cilindro 2 y comprimiendo, axial y telescópicamente, las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 hasta que el pasador 5 excéntrico alcance la posición de punto muerto superior, proporcionando un ajuste del posicionamiento axial relativo de las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22, para una condición en la que la cara 6a superior del pistón 6 pasa para definir, con la cara opuesta 7a de la placa 7 de las válvulas, la parte deseada de la cámara de compresión y la parte respectiva de volumen muerto en la condición de punto muerto superior del pasador 5  
65

excéntrico;

hacer girar el cigüeñal 4 para devolver el pasador 5 excéntrico a la condición de punto muerto inferior; y

- 5 fijar, mutuamente y de manera definitiva, mediante un medio 30, 30a, 30b de fijación, definido de entre soldadura, adhesión y soldadura con latón, partes de superficie de las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22.

Cabe destacar que pueden existir variantes de esta secuencia de montaje, dependiendo de las características particulares del mecanismo del compresor, tal como se analiza más adelante.

- 10 El posicionamiento relativo entre las dos partes de la barra de conexión 10, 20, descrito anteriormente, estando ya montada en el compresor o separada del mismo, como una variante del procedimiento, descrito más adelante, se consigue por medio de un dispositivo de posicionamiento adecuado (no mostrado), que está asociado operativamente con ambas partes de la barra de conexión, para sujetarlas en dicho posicionamiento deseado, con  
15 las alineaciones axial y rotacional necesarias (en caso necesario) y además con el posicionamiento axial preliminar relativo que proporciona a la barra de conexión una longitud de forma segura mayor que la final deseada.

- 20 En la realización del procedimiento descrito anteriormente, la acción del dispositivo de posicionamiento sobre ambas partes de la barra de conexión 10, 20, se realiza con estas últimas ya habiendo sido respectivamente montadas en el pasador 5 excéntrico y en el pistón 6 y el cilindro 2 del compresor.

- 25 La operación de conformación de la parte 12 de vástago tubular puede conseguirse, por ejemplo, mediante un dispositivo de embutición, no mostrado, que debe, en esta realización del procedimiento, estar asociado operativamente al dispositivo de posicionamiento. La operación de conformación se realiza para formar, en la parte 12 de vástago tubular, por lo menos dos alineaciones circunferenciales de deformaciones 13 radiales que están orientadas hacia el interior y asentadas, con una interferencia mecánica predeterminada, contra la parte 22 de vástago de acoplamiento, sujetando la última a la parte 12 de vástago tubular, en dichas condiciones de alineación axial y rotacional y de posicionamiento axial relativo entre ellas.

- 30 La propuesta de que todas las etapas de montaje se deben realizar con el pasador 5 excéntrico y el pistón 6 posicionados en el punto muerto inferior es debido a que, en esta posición, la parte principal de la barra de conexión no está cubierta por el cilindro 2, facilitando el acceso del dispositivo de posicionamiento y del dispositivo de conformación (embutición).

- 35 Tal como se muestra en la figura 7, las deformaciones 13 radiales de la parte 12 de vástago tubular están separadas angularmente, en general, las unas de las otras en cada alineación circunferencial. En la realización a modo de ejemplo mostrada, tres deformaciones 13 radiales separadas igualmente las unas de las otras, que permiten la retención segura entre las dos partes del vástago 12, 22, están dispuestas en cada alineación circunferencial.

- 40 La figura 4 muestra, de manera simplificada y esquemática, la provisión de un tope 40 asentado contra la cara 2a extrema frontal del cilindro 2. No obstante, es preferente que entre el tope 40 y la cara 2a frontal del cilindro 2, la provisión de una junta de estanqueidad 9, de modo que, en este caso, el tope 40 esté dotado de un saliente 41 de altura adecuada para compensar el grosor de la junta de estanqueidad 9 y para asegurar la formación de la parte de la cámara de compresión deseada. La junta de estanqueidad 9 puede presentar cualquier grosor y puede ser una  
45 junta de un grupo predeterminado (promedio), que podría ajustarse más (un grupo superior o inferior) para generar una cámara incluso más precisa (menos variabilidad).

- 50 La junta 9 también puede ser eliminada y ser sustituida por un adhesivo con función específica de junta de estanqueidad sin detrimento del proceso de formación de la parte de la cámara de compresión deseada, tal como se ha descrito anteriormente. El medio 30 de fijación utilizado en el procedimiento de montaje puede definirse de la manera anteriormente descrita y mostrada en la definición de la barra de conexión en cuestión.

- 55 Dependiendo del medio 30 de fijación utilizado, puede proporcionarse en el espacio anular definido entre la parte 22 de vástago de acoplamiento y la parte 12 de vástago tubular y/o entre el borde 12a extremo de la última y la superficie exterior adyacente de la parte 22 de vástago de acoplamiento, por medio de puntos o de un único cordón de soldadura, soldadura con latón o adhesivo complementario o alternativo al medio 30 de fijación proporcionado en dicho espacio anular.

- 60 Dependiendo del espacio libre anular especificado, también se puede utilizar el medio 30b de fijación, ya descrito anteriormente, y que puede tomar la forma de una carga adhesiva de relleno del espacio confinado en la parte inferior de la parte 12 de vástago tubular, en la que el exceso de adhesivo se expulsa a través de este espacio libre anular durante el proceso de ajuste de la longitud final de la barra de conexión, pasando el pistón 6 a la condición de punto muerto superior del pasador 5 excéntrico.

- 65 En una segunda variante del procedimiento de montaje de la invención, aún cuando se aplica a un compresor con cilindro 2 definido en el propio bloque 1 de cojinete, tal como se muestra en la figura 1, comprende las etapas

básicas del procedimiento descrito anteriormente, es decir, las etapas de proporcionar las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 en las respectivas primera y segunda partes de barra de conexión 10, 20, y montar la segunda parte de la barra de conexión 20 al pistón 6.

5 No obstante, en esta segunda forma de montaje, las operaciones de acoplamiento telescópico y holgado de las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22, de alineación y posicionamiento axial entre las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 y la operación de conformación de la parte 12 de vástago tubular contra la parte 22 de vástago de acoplamiento se realizan fuera del compresor, es decir, antes del montaje de las respectivas partes de barra de conexión 10, 20 en el compresor. En este caso, las etapas de acoplamiento, de manera telescópica y  
10 holgada, de la parte 22 de vástago de acoplamiento en el interior de la parte 12 de vástago tubular, y de llevar dichas partes 12, 22 de vástago a la condición predeterminada de alineación y de posicionamiento axial relativo, se llevan a cabo en un dispositivo de posicionamiento alejado del compresor, en el que la etapa de conformación de la parte 12 tubular contra la parte 22 de vástago de acoplamiento es llevada a cabo en un dispositivo de formación por embutición (embutición) también alejada del compresor, proporcionando dichas etapas a la barra de conexión, como  
15 ya se ha descrito anteriormente, una longitud de forma segura mayor que la final deseada, es decir, una longitud de barra de conexión capaz de posicionar la cara superior del pistón 6 a una distancia de la cara 7a opuesta de la placa 7 de las válvulas inferior a la distancia predeterminada para proporcionar una parte de la cámara de compresión deseada, que forma una parte respectiva de volumen muerto mínimo en la condición de punto muerto superior del pasador 5 excéntrico y el pistón 6.

20 Después de realizar la etapa de conformación, fuera del compresor, proporcionando el grado deseado de interferencia mecánica entre la parte 12 de vástago tubular y la parte 22 de vástago de acoplamiento, se realizan las siguientes etapas:

25 separar la primera parte de la barra de conexión 10 de la segunda parte de la barra de conexión 20;

montar la segunda parte de la barra de conexión 20 y el pistón 6 en el cilindro 2 del compresor y la primera parte de la barra de conexión 10 al pasador excéntrico 5 del cigüeñal 4;

30 acoplar, telescópicamente y con una interferencia predeterminada, la parte 22 de vástago de acoplamiento en el interior de la parte 12 de vástago tubular, manteniendo el pasador 5 excéntrico del cigüeñal 4 en la condición de punto muerto inferior.

35 A continuación, en esta segunda variante del procedimiento de montaje, se realizan las mismas etapas (g), (h) e (i) de rotación del cigüeñal 4 y de fijación mutua y definitiva de las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22, descritas anteriormente en la primera variante del procedimiento.

40 En la tercera variante del procedimiento de montaje de la invención, aún cuando se aplica a un compresor con un cilindro 2 definido en el propio bloque 1 de cojinete, tal como se muestra en la figura 1, la etapa de proporcionar las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 en las respectivas primera y segunda partes de la barra de conexión 10, 20, es la misma que la descrita en la primera y la segunda variantes del procedimiento.

45 No obstante, en esta tercera variante del montaje, el pistón 6 no está acoplado a la segunda parte de la barra de conexión 20 en esta fase del montaje y, así, tiene lugar más tarde, tal como se describe más adelante. Asimismo en esta tercera variante del procedimiento, las etapas de acoplar telescópica y holgadamente las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22, de alineación y de posicionamiento axial entre las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 y la operación de conformación de la parte 12 de vástago tubular contra la parte 22 de vástago de acoplamiento se llevan a cabo fuera del compresor, es decir, antes del montaje de las respectivas partes de barra de conexión 10, 20 en el compresor. En este caso, las etapas de acoplar, telescópicamente y de manera holgada, la parte 22 de vástago de acoplamiento en el interior de la parte 12 de vástago tubular, y de llevar a dichas partes 12,  
50 22 de vástago a la condición predeterminada de alineación y de posicionamiento axial relativo, se llevan a cabo en un dispositivo de posicionamiento alejado del compresor, siendo llevada a cabo la etapa de conformación de la parte 12 tubular contra la parte 22 de vástago de acoplamiento en un dispositivo de conformación (embutición) también alejado del compresor, dando dichas etapas a la barra de conexión, como ya se ha descrito anteriormente, una  
55 longitud de forma segura mayor que la deseada.

Tras realizar la etapa de conformación, fuera del compresor, proporcionando el grado deseado de interferencia mecánica entre la parte 12 de vástago tubular y la parte 22 de vástago de acoplamiento, se realizan las siguientes etapas:

60 montar la primera y la segunda partes de la barra de conexión 10, 20, en el pasador 5 excéntrico y en el cilindro 2 del compresor, respectivamente y a través de la ranura 2b longitudinal, con el pasador 5 excéntrico sujeto en la condición de punto muerto inferior; e

65 introducir el pistón 6 en el cilindro 2 y fijarlo a la segunda parte de la barra de conexión 20. Se debe comprender que el pistón 6 puede introducirse en el cilindro 2 antes del montaje de la primera y la segunda partes de la barra de

conexión en el compresor.

5 A continuación, en esta tercera variante del procedimiento de montaje, se realizan las mismas etapas (g), (h) e (i) de rotación del cigüeñal 4 y de fijación mutua y definitiva de las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22, anteriormente descritas en la primera variante del procedimiento.

10 Además, según la tercera variante del procedimiento de la invención, el montaje de la segunda parte de la barra de conexión 20, en el interior del cilindro 2 del compresor, se lleva a cabo por medio de su desplazamiento radial a través de la ranura 2b longitudinal, lateral y superiormente provista en el cilindro 2, en el que la segunda parte de la barra de conexión 20 incorpora un ojal menor 21 que está fijado al pistón 6 por medio de un pasador 23 introducido a través de la misma ranura 2b longitudinal del cilindro 2.

15 En una cuarta variante del procedimiento de montaje de la invención, se aplica a un compresor cuyo cilindro 2 está formado por una camisa 8 fijada a un orificio 1a respectivo del bloque 1 de cojinete del compresor, tal como se muestra en la figura 1A, en la que la etapa de proporcionar las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 en las respectivas primera y segunda partes de barra de conexión 10, 20 es la misma que ya se ha descrito en la primera, segunda y tercera variantes del procedimiento.

20 En esta cuarta variante del montaje, el pistón 6 está acoplado a la segunda parte de la barra de conexión 20 antes o después de realizar las etapas de acoplar de forma telescópica y holgada la parte 22 de vástago de acoplamiento en la parte 12 de vástago tubular, de alineación y posicionamiento axial entre las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22 y de la etapa de conformar la parte 12 de vástago tubular contra la parte 22 de vástago de acoplamiento, que también se lleva a cabo fuera del compresor, en un dispositivo de posicionamiento y un dispositivo de conformación alejados del compresor, dando dichas etapas a la barra de conexión, tal como se ha descrito anteriormente, una longitud de forma segura mayor que la final deseada.

El acoplamiento del pistón 6 a la segunda parte de la barra de conexión 20, antes o después de esta secuencia de operaciones, depende de la configuración del ojal menor 21 o la junta 21a esférica utilizados.

30 Tras realizar la etapa de conformación, fuera del compresor, proporcionando el grado deseado de interferencia mecánica entre la parte 12 de vástago tubular y la parte 22 de vástago de acoplamiento, se realizan las siguientes etapas;

35 montar la primera parte de la barra de conexión 10 y la segunda parte de la barra de conexión 20 fijada al pistón 6, en el pasador 5 excéntrico y en el orificio 1a del bloque 1 de cojinete, respectivamente, con el pasador 5 excéntrico sujeto en la condición de punto muerto inferior; e

introducir la camisa 8 en el orificio 1a del bloque 1 de cojinete, llevándola en el pistón 6.

40 A continuación, en esta cuarta variante del procedimiento de montaje, se realizan las mismas etapas (g), (h) e (i) de rotación del cigüeñal 4 y de fijación mutua y definitiva de las partes de vástago tubular 12 y de acoplamiento 22, anteriormente descritas en la primera variante del procedimiento.

45 Se debe comprender que las posibilidades constructivas y el procedimiento de montaje descritos en el presente documento pueden presentarse individualmente en realizaciones concretas o ser asimismo combinados parcial o completamente entre sí.

## REIVINDICACIONES

1. Compresor alternativo que comprende una barra de conexión telescópica de dos piezas, que comprende una primera parte de la barra de conexión (10) que será montada en el pasador (5) excéntrico de un cigüeñal (4) del compresor y una segunda parte de la barra de conexión (20) que será articulada en un pistón (6) que tiene una cara (6a) superior que se desplazará, con movimiento alternativo dentro de un cilindro (2) que tiene una cara (2a) extrema frontal abierta y que está cerrada por una cara (7a) opuesta de una placa (7) de las válvulas, estando la barra de conexión **caracterizada por** el hecho de que una de la primera y la segunda partes de la barra de conexión (10, 20) comprende una parte (12) de vástago tubular, mientras que la otra parte de la barra de conexión (20, 10) comprende una parte (22) de vástago de acoplamiento que está acoplado de manera telescópica y holgada en el interior de la parte (12) de vástago tubular, incorporando esta última, por lo menos, dos alineaciones circunferenciales de deformaciones (13) radiales que están orientadas hacia el interior y asentadas, con una interferencia mecánica predeterminada, contra la parte (22) de vástago de acoplamiento, reteniendo la última a la parte (12) de vástago tubular, en una condición predeterminada de alineación axial y rotacional entre ellas, estando las partes de las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) adheridas entre sí, de una manera definitiva, mediante un medio (30) de fijación en un posicionamiento axial relativo, en una condición en la que la cara (6a) superior del pistón (6) mantiene una distancia predeterminada desde la cara (7a) opuesta de la placa (7) de las válvulas para proporcionar una parte de la cámara de compresión deseada que define una parte respectiva del volumen muerto en la condición de punto muerto superior del pasador (5) excéntrico y el pistón (6).
2. Compresor alternativo, según la reivindicación 1, **caracterizado por** el hecho de que el contorno exterior de la parte (22) de vástago de acoplamiento y el contorno interior de la parte (12) de vástago tubular son circulares, definiendo entre ellas, un espacio anular lleno con el medio (30) de fijación en, por lo menos, una parte de la longitud longitudinal de solapamiento de la parte (12) de vástago tubular en relación con la parte (22) de vástago de acoplamiento.
3. Compresor alternativo, según la reivindicación 2, **caracterizado por** el hecho de que las deformaciones (13) radiales de la parte (12) de vástago tubular están separadas angularmente las unas de las otras en cada alineación circunferencial.
4. Compresor alternativo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por** el hecho de que la primera parte de la barra de conexión (10) comprende, en una sola pieza, un ojal mayor (11), que será montado en el pasador (5) excéntrico del cigüeñal (4) del compresor, y una de las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22), en el que la segunda parte de la barra de conexión (20) comprende la otra de dichas partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) y uno de los elementos definidos por un ojal menor (21) y una junta (21a) esférica para acoplar el pistón (6).
5. Compresor alternativo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por** el hecho de que el medio (30) de fijación está definido de entre soldadura, adhesivo y soldadura con latón.
6. Compresor alternativo, según la reivindicación 5, **caracterizado por** el hecho de que las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) tienen sus partes de superficie adheridas entre sí, de una manera definitiva, definidas por lo menos en una de las zonas dispuestas entre dichas partes (12, 22) de vástago, en por lo menos parte de la longitud de solapamiento entre ellas.
7. Compresor alternativo, según la reivindicación 6, **caracterizado por** el hecho de que el medio (30) de fijación incluye un cordón o puntos de soldadura dispuestos entre dichas partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22), en por lo menos una de las zonas de la parte inferior de la parte (12) de vástago tubular y en un extremo de la longitud de solapamiento entre ellas, adhiriendo, de manera definitiva, la parte (12) de vástago tubular, a una zona circunferencial periférica, adyacente a la parte (22) de vástago de acoplamiento.
8. Compresor alternativo, según la reivindicación 6, **caracterizado por** el hecho de que la fijación definitiva entre la parte (12) de vástago tubular y la parte (22) de vástago de acoplamiento incluye, además, la provisión de otro medio (30a) de fijación, en la forma de un anillo de adición soldado, dispuesto en una de las zonas definidas por la parte (22a) extrema libre de la parte (22) de vástago de acoplamiento y en la parte inferior de la parte (12) de vástago tubular, soldando dichas partes entre sí cuando están fundidas.
9. Compresor alternativo, según la reivindicación 6, **caracterizado por** el hecho de que la fijación definitiva entre la parte (12) de vástago tubular y la parte (22) de vástago de acoplamiento incluye, además, la provisión de otro medio (30b) de fijación en la forma de una carga adhesiva dispuesta en el interior de la parte (12) de vástago tubular, no solapando la parte (22) de vástago de acoplamiento, y llenando la zona extrema interior de la parte (12) de vástago tubular, no ocupada por la parte (22) de vástago de acoplamiento y, por lo menos, parte de la longitud de solapamiento entre ellas.
10. Procedimiento de montaje de la barra de conexión telescópica de dos piezas en compresores alternativos, comprendiendo dicha barra de conexión una primera parte de la barra de conexión (10) que se montará en el

pasador (5) excéntrico de un cigüeñal (4) del compresor y una segunda parte de la barra de conexión (20) que se articulará en un pistón (6) que tiene una cara (6a) superior y que se desplazará, con un movimiento alternativo, dentro de un cilindro (2) que tiene una cara (2a) extrema frontal abierta, que se cerrará mediante una cara (7a) opuesta de la placa (7) de las válvulas, estando el procedimiento **caracterizado por** el hecho de que comprende las etapas de:

(i) dotar a una de la primera y la segunda partes de la barra de conexión (10, 20) de una parte (12) de vástago tubular y dotar a la otra parte de la barra de conexión (20, 10) de una parte (22) de vástago de acoplamiento que tiene una sección transversal con un contorno exterior, menor que el contorno interior de la sección transversal de la parte (12) de vástago tubular;

(ii) acoplar, de manera telescópica y holgada, la parte (22) de vástago de acoplamiento en el interior de la parte (12) de vástago tubular;

(iii) llevar las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) a una condición predeterminada de alineación axial y rotacional entre ellas y de posicionamiento axial y preliminar relativo, definiendo una longitud de barra de conexión mayor que la requerida para proporcionar una parte de la cámara de compresión deseada y una parte respectiva de volumen muerto mínimo en la condición de punto muerto superior del pistón (6);

(iv) someter a la parte (12) de vástago tubular a una operación de conformación, para formar en ella alineaciones circunferenciales de deformaciones (13) radiales, que están orientadas hacia el interior y asentadas, con una interferencia mecánica predeterminada, contra la parte (22) de vástago de acoplamiento, reteniendo la última a la parte (12) de vástago tubular en dichas condiciones de alineación axial y rotacional y de posicionamiento axial y preliminar relativo entre ellas;

(v) estando el pasador (5) excéntrico en la condición de punto muerto inferior, con la primera parte de la barra de conexión (10) montada en el mismo y el pistón (6) montado en la segunda parte de la barra de conexión (20) y en el interior del cilindro (2), hacer girar el cigüeñal (4) para hacer que el pasador (5) excéntrico vaya a la condición de punto muerto superior, asentar el pistón (6) contra un tope (40) dispuesto a lo largo de la cara (2a) extrema frontal del cilindro (2) y comprimir, axial y telescópicamente, las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) hasta que el pasador (5) excéntrico alcance la posición de punto muerto superior, proporcionando un ajuste del posicionamiento axial relativo de las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22), a una condición en la que la cara (6a) superior del pistón (6) define, con la cara (7a) opuesta de la placa (7) de las válvulas, la parte deseada de la cámara de compresión y la parte respectiva de volumen muerto en la condición de punto muerto superior del pasador (5) excéntrico; y

(vi) asegurar, mutuamente y de manera definitiva, mediante un medio (30, 30a, 30b) de fijación, definido de entre soldadura, adhesión y soldadura con latón, las partes superficiales de las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22).

11. Procedimiento, según la reivindicación 10, **caracterizado por** el hecho de que la fijación mutua y definitiva de las partes de superficie de las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) se llevan a cabo después de hacer girar el cigüeñal (4) para devolver el pasador (5) excéntrico a la condición de punto muerto inferior.

12. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por** el hecho de que el pistón (6) esté montado en la segunda parte de la barra de conexión (20) y en el interior del cilindro (2), antes de la etapa de acoplar telescópicamente, la parte (22) de vástago de acoplamiento en el interior de la parte (12) de vástago tubular.

13. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por** el hecho de que el pistón (6) está montado en la segunda parte de la barra de conexión (20), antes de la etapa de acoplar la parte (22) de vástago de acoplamiento en el interior de la parte (12) de vástago tubular, estando esta última y la etapa adicional de llevar las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) a una condición predeterminada de alineación axial y rotacional y de posicionamiento axial y preliminar relativo, realizada con dichas partes (12, 22) de vástago y el pistón (6) fuera del compresor, en el que el procedimiento comprende, además, las siguientes etapas de:

- separar la primera parte de la barra de conexión (10) de la segunda parte de la barra de conexión (20);

- montar la segunda parte de la barra de conexión (20) y el pistón (6) en el cilindro (2) del compresor y la primera parte de la barra de conexión (10) en el pasador (5) excéntrico del cigüeñal (4); y

- acoplar, telescópicamente y con una interferencia predefinida, la parte (22) de vástago de acoplamiento en el interior de la parte (12) de vástago tubular, manteniendo el pasador (5) excéntrico del cigüeñal (4) en la condición de punto muerto inferior, antes de la etapa de hacer girar el cigüeñal (4) del compresor para llevar al pasador (5) excéntrico a la condición de punto muerto superior, asentar el pistón (6) contra el tope (40) y la etapa de fijar, de forma mutua y definitiva, las partes de la superficie de las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22).

- 5 14. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por** el hecho de que la etapa de acoplar la parte (22) de vástago de acoplamiento en el interior de la parte (12) de vástago tubular y la etapa adicional de llevar las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) a una condición predeterminada de alineación axial y rotacional y de posicionamiento axial y preliminar relativo, siendo realizadas con dichas partes (12, 22) de vástago fuera del compresor, en el que el procedimiento comprende, además, después de la etapa de conformar la parte (12) de vástago tubular:
- 10 - montar la primera y la segunda partes de la barra de conexión (10, 20) en el pasador (5) excéntrico y en el cilindro (2) del compresor, respectivamente, con el pasador (5) excéntrico sujeto en la condición de punto muerto inferior; y
- 15 - fijar el pistón (6), ya introducido en el cilindro (2), en la segunda parte de la barra de conexión (20) antes de la etapa de hacer girar el cigüeñal (4) del compresor para llevar el pasador (5) excéntrico a la condición de punto muerto superior, asentar el pistón (6) contra el tope (40) y la etapa de fijación, de forma mutua y definitiva, de las partes de superficie de las partes de las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22).
- 20 15. Procedimiento, según la reivindicación 14, **caracterizado por** el hecho de que el montaje de la segunda parte de la barra de conexión (20), en el interior del cilindro (2) del compresor, se lleva a cabo mediante su desplazamiento radial a través de una ranura (2b) longitudinal, dispuesta lateral y superiormente en el cilindro (2).
- 25 16. Procedimiento, según la reivindicación 15, **caracterizado por** el hecho de que la segunda parte de la barra de conexión (20) incorpora un ojal menor (21) que está fijado al pistón (6) por medio de un pasador (23) introducido a través de la ranura (2b) longitudinal del cilindro (2).
- 30 17. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, y el cilindro (2) formado por una camisa (8) fijada a un respectivo orificio (1a) del bloque (1) del compresor, **caracterizados por** el hecho de que el pistón (6) está montado en la segunda parte de la barra de conexión (20) antes de la etapa de acoplar la parte (22) de vástago de acoplamiento en el interior de la parte (12) de vástago tubular, siendo realizadas dicha etapa de acoplar y la etapa adicional de llevar las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) a una condición predeterminada de alineación axial y rotacional y de posicionamiento axial y preliminar relativo con dichas partes (12, 22) de vástago y el pistón (6) fuera del compresor, en el que el procedimiento comprende, además, después de la etapa de conformar la parte (12) de vástago tubular las etapas de:
- 35 - montar la primera parte de la barra de conexión (10) y la segunda parte de la barra de conexión (20), ya fijadas al pistón (6) en el pasador (5) excéntrico y en el interior del orificio (1a) del bloque (1), respectivamente, estando sujeto el pasador (5) excéntrico en la condición de punto muerto inferior;
- 40 - introducir la camisa (8) en el orificio (1a) del bloque (1), llevándola el pistón (6) antes de la etapa de hacer girar el cigüeñal (4) del compresor para llevar el pasador (5) excéntrico a la condición de punto muerto superior, asentar el pistón (6) contra el tope (40) y la etapa de acoplar mutuamente y de manera definitiva, las partes de superficie de las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22).
- 45 18. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 17, **caracterizado por** el hecho de que la primera parte de la barra de conexión (10) comprende un ojal mayor (11) para ser montado en el pasador (5) excéntrico del cigüeñal (4) del compresor, y una de las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22), en el que la segunda parte de la barra de conexión (20) comprende, la otra de dichas partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) y uno de los elementos definidos por un ojal menor (21) y una junta (21a) esférica para acoplar al pistón (6).
- 50 19. Procedimiento, según la reivindicación 17, **caracterizado por** el hecho de que el contorno exterior de la parte (22) de vástago de acoplamiento y el contorno interior de la parte (12) de vástago tubular son circulares, definiendo conjuntamente, un espacio anular relleno, por lo menos parcialmente, del medio (30, 30a, 30b) de fijación.
- 55 20. Procedimiento, según la reivindicación 19, **caracterizado por** el hecho de que las deformaciones (13) radiales, la parte (12) de vástago tubular, están separadas angularmente entre sí en cada alineación circunferencial.
- 60 21. Procedimiento, según la reivindicación 19, **caracterizado por** el hecho de que incluye la etapa adicional de dotar, por lo menos, a una de las piezas de la parte (22) de vástago de acoplamiento y de la parte (12) de vástago tubular del medio (30a, 30b) de fijación antes de la fijación telescópica y definitiva entre dichas partes (12, 22) de vástago.
22. Procedimiento, según la reivindicación 19, **caracterizado por** el hecho de que las partes de vástago tubular (12) y de acoplamiento (22) tienen partes de superficie de las mismas, adheridas entre sí, de manera definitiva, definidas por lo menos en parte de por lo menos una de las zonas definidas entre dichas partes de vástago (12, 22).

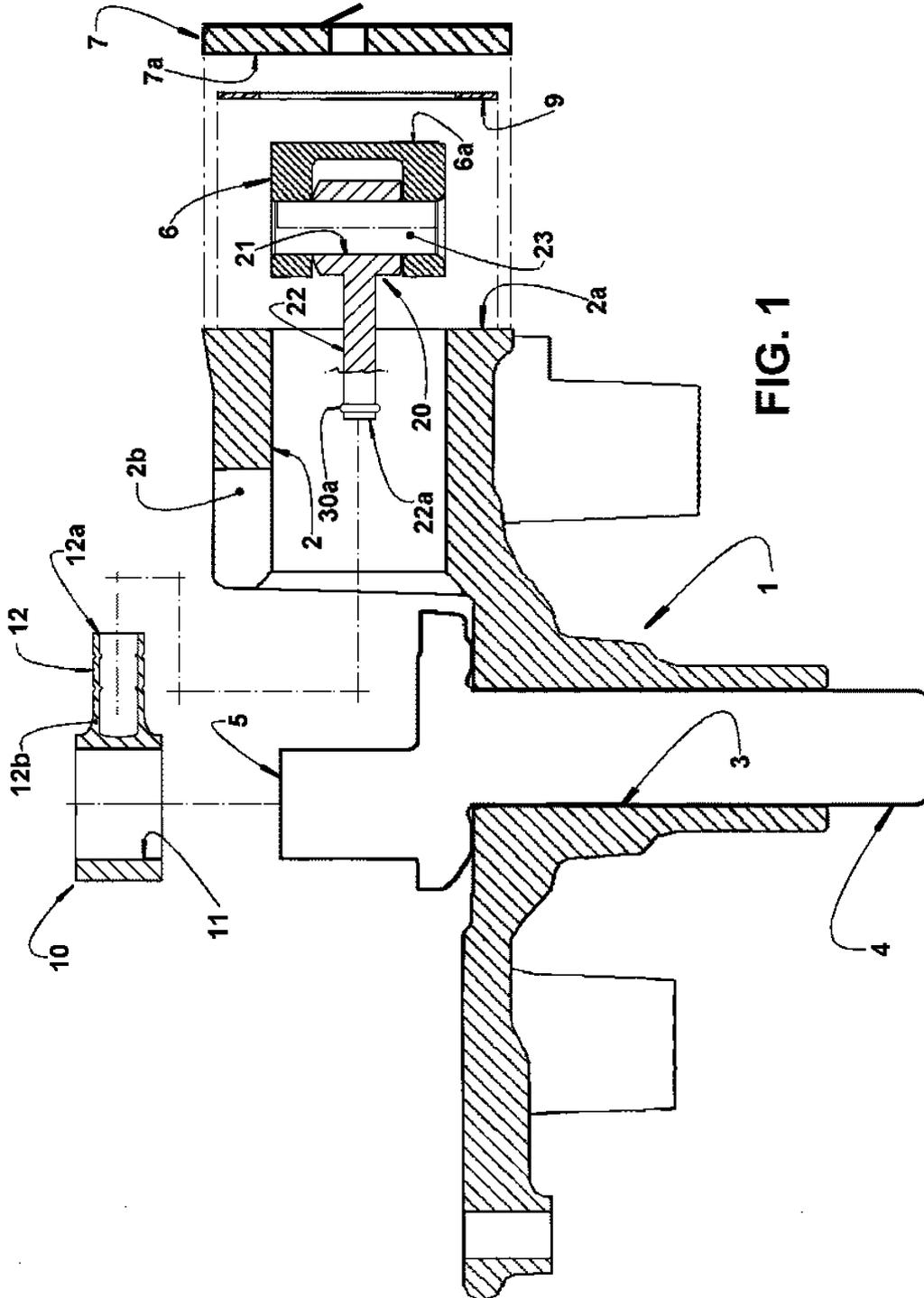
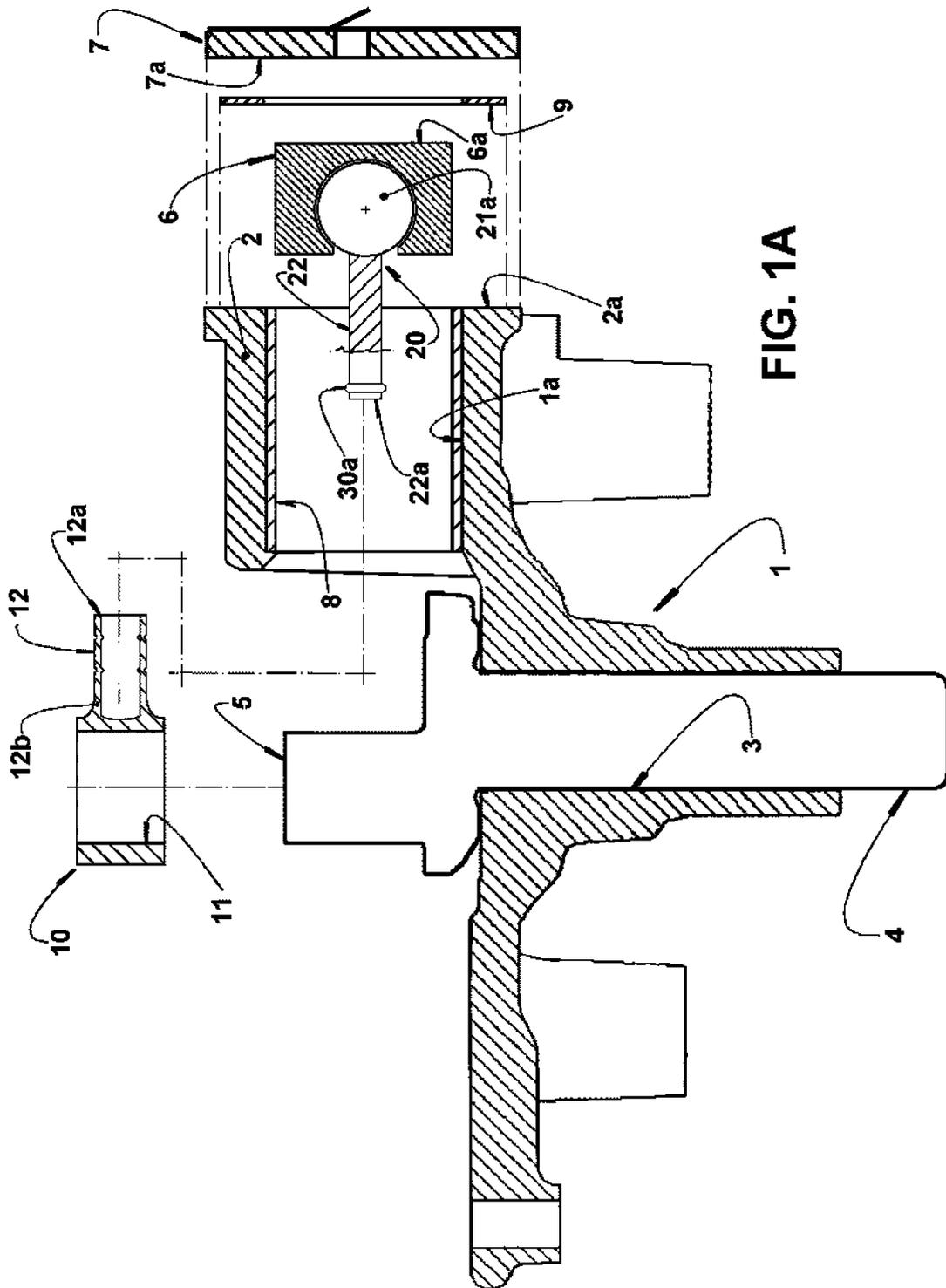
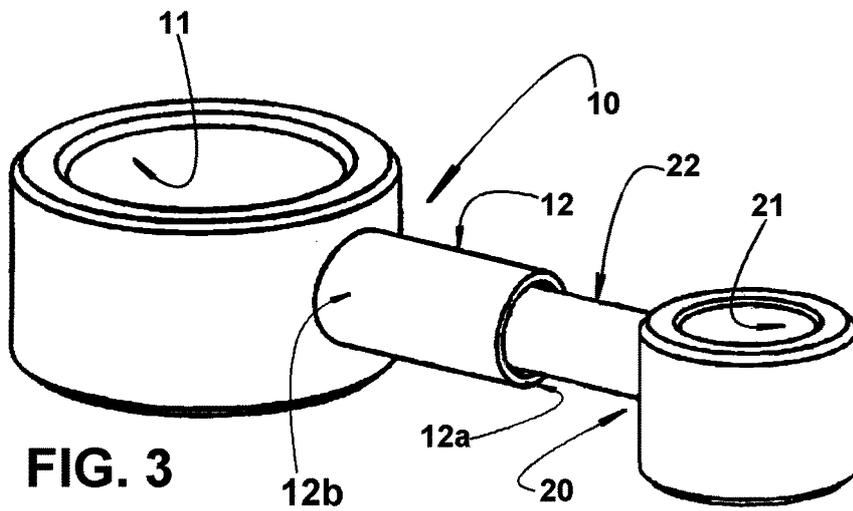
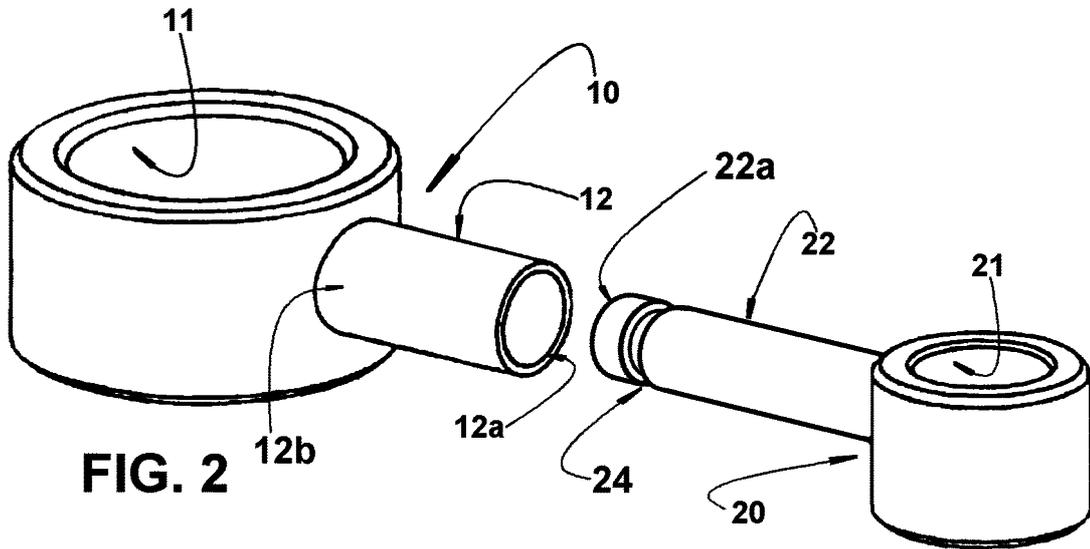
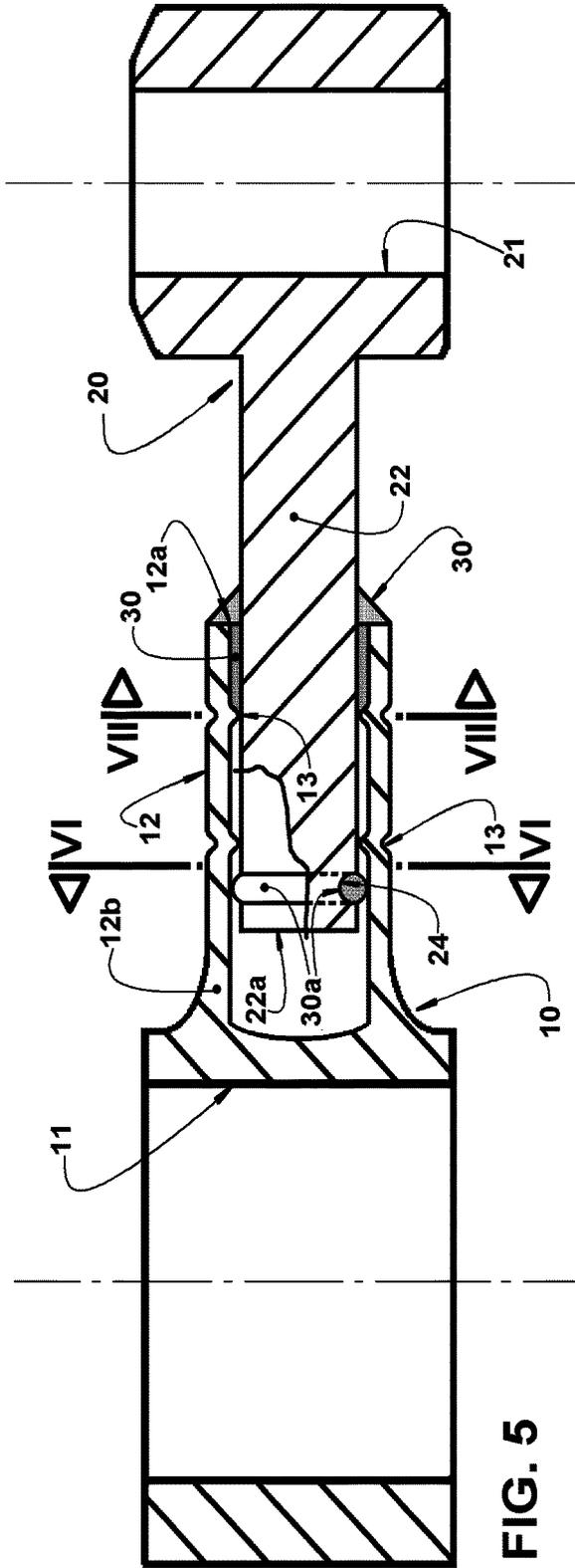


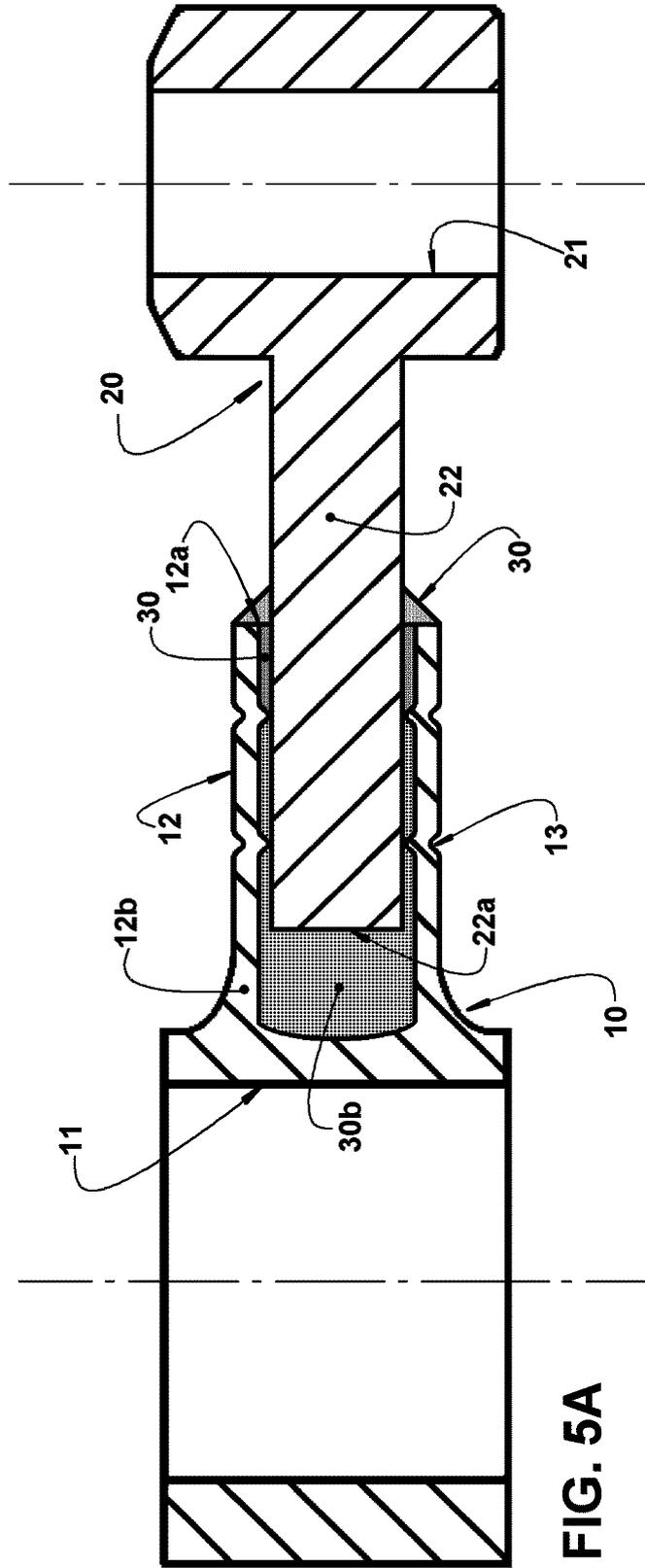
FIG. 1

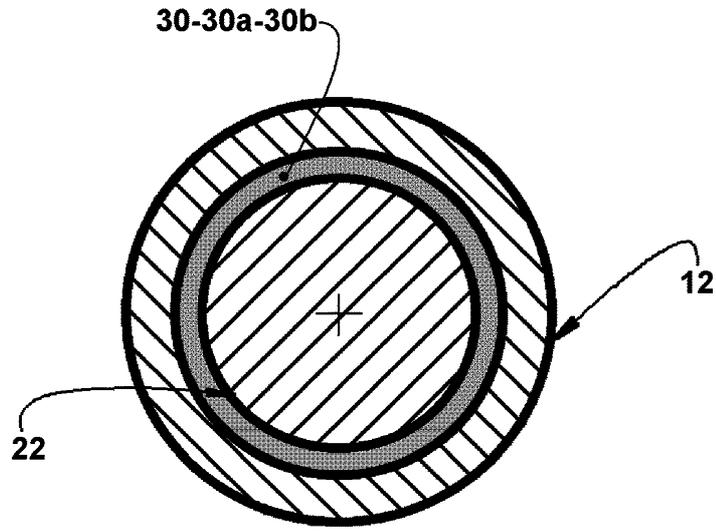




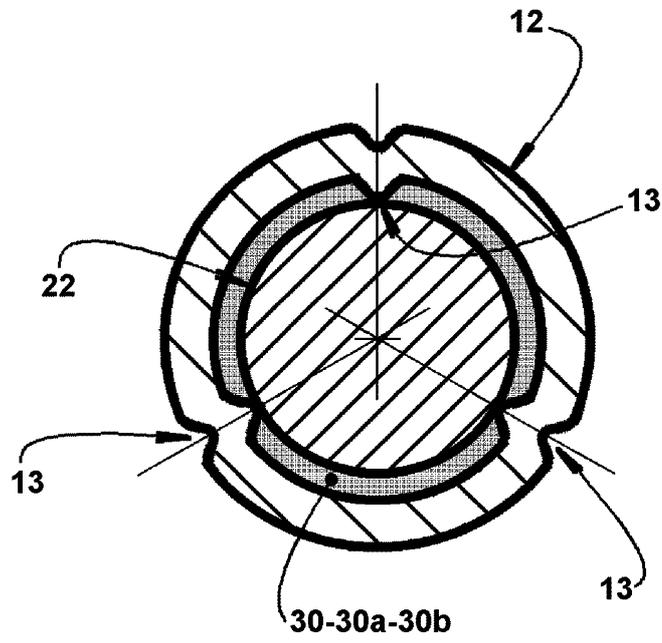








**FIG. 6**



**FIG. 7**