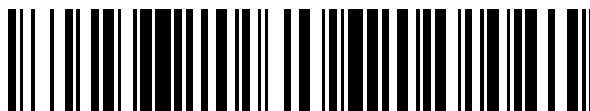


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 562**

51 Int. Cl.:

F04D 7/04 (2006.01)

F04D 29/22 (2006.01)

F04D 29/62 (2006.01)

B02C 18/00 (2006.01)

B02C 18/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2008 E 08767134 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016 EP 2147213**

54 Título: **Unidad de bomba y método**

30 Prioridad:

08.05.2007 SE 0701105

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

23.03.2016

73 Titular/es:

**XYLEM IP HOLDINGS LLC (100.0%)
1133 Westchester Avenue
White Plains, NY 10604, US**

72 Inventor/es:

SÖDERGÅRD, BENGT

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 564 562 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

Unidad de bomba y método

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a bombas y a su montaje. De forma más específica, la invención se refiere a una unidad de bomba que comprende una rueda de corte montada en relación coaxial y de giro común con respecto a una rueda de bomba y en interacción de cizallamiento con una placa de corte dispuesta entre la rueda de corte y la rueda de bomba. De acuerdo con ello, la invención también se refiere a un método mediante el que es posible asegurar la realización de una acción de cizallamiento funcional en una unidad de bomba de corte.

Antecedentes de la invención y técnica anterior

10 Las bombas adaptadas para el transporte de líquidos y lodos que contienen materia sólida pueden estar equipadas con medios dispuestos en el lado de succión de la bomba para cortar materia sólida arrastrada por el líquido en fracciones más pequeñas con un tamaño que permite su paso a través de la bomba. Con frecuencia, se hace referencia a estas bombas como bombas de corte, estando configuradas muchas de las mismas como bombas centrífugas que forman un flujo de entrada axial de líquido, siendo el flujo de descarga radial, visto con respecto a una rueda de bomba.

15 La literatura da a conocer bombas de corte. Por ejemplo, EP 0.395.604 A1 y US 4.108.386 describen ambos bombas que tienen unos impulsores de corte montados en relación coaxial con una rueda de bomba y que giran en común con la misma. La acción de cizallamiento se obtiene mediante unos bordes de corte dispuestos en una interfaz cilíndrica/axial entre el impulsor giratorio y un inserto en forma de anillo estacionario que rodea el impulsor en la entrada de la bomba. En tal caso, la relación axial entre los bordes de corte en cooperación del anillo de inserto y del impulsor de corte no es esencial para la acción de cizallamiento, sino la relación radial entre estos componentes.

20 WO 2006/058605 A1 describe una bomba de corte en la que se realiza una acción de corte en una interfaz radial entre un impulsor axial, que está montado en relación coaxial y de giro común con respecto a una rueda de bomba, y el lado situado corriente abajo de una placa de corte perforada que cubre la entrada de la bomba. En tal caso, la capacidad de cizallamiento depende esencialmente de un espacio libre axial preciso entre los bordes de corte interactivos en la cara extrema situada corriente arriba del impulsor y en la cara situada corriente abajo de la placa de corte de entrada, respectivamente. Con tal fin, es necesario disponer unas láminas separadoras entre la placa de corte de entrada y la carcasa de la bomba para ajustar el espacio libre axial. Evidentemente, el ajuste se lleva a cabo en una etapa de montaje final, ya que el impulsor se enrosca en el árbol de accionamiento, de modo que el impulsor también bloquea la rueda de bomba, que se ha fijado previamente al árbol de accionamiento, en su posición axial. Por lo tanto, el establecimiento de una interacción de cizallamiento eficaz entre el impulsor axial y la placa de corte de entrada implica la relación axial entre todos los componentes, incluyendo la rueda de bomba.

US 7 159 806 B1 y US 2003/072650 A1 describen bombas de corte según el preámbulo de la reivindicación 1.

35 En la Fig. 1 de los dibujos se muestra una bomba de corte de la técnica anterior. La bomba de corte de la Fig. 1 se describirá brevemente a continuación, centrándose principalmente en los componentes importantes para la operación de cizallamiento.

40 La bomba de corte de la técnica anterior de la Fig. 1 comprende una rueda 1 de bomba impulsora que está fijada para girar en una carcasa 2 de bomba. La carcasa 2 de bomba tiene una entrada axial 3 en el lado de succión y una descarga radial 4 en el lado de presión para el transporte de líquido realizado por la rueda de bomba al girar. Una rueda 5 de corte está dispuesta coaxialmente con respecto a la rueda de bomba y gira en común con la misma. En funcionamiento, la rueda de corte gira en el lado situado corriente arriba de una placa 6 de corte perforada que es estacionaria con respecto a la carcasa de la bomba. Más concretamente, la placa 6 de corte se atornilla y cubre una abertura central 7 conformada a través de una placa 8 de succión que está atornillada en la carcasa de bomba en 9. Unos bordes 10 de corte radiales, conformados en el lado situado corriente abajo de la rueda de corte, cooperan en interacción de cizallamiento con los bordes de las perforaciones 11 conformadas a través de la placa de corte. Cualquier materia sólida con cierta longitud absorbida a través de las perforaciones 11 es cortada por la rueda de corte que gira con respecto a la placa de corte.

50 Los componentes giratorios, es decir, la rueda 1 de bomba y la rueda 5 de corte, están soportados en la región extrema de un árbol 12 de accionamiento que está fijado para girar en la carcasa de la bomba y que es accionado giratoriamente por un motor. El árbol 12 pasa a través de unos orificios centrales conformados en la bomba y en las ruedas de corte, respectivamente. La rueda de bomba y la rueda de corte están fijadas ambas de forma no giratoria al árbol 12 a través de unas conexiones acanaladas y están fijadas axialmente al extremo del árbol mediante un perno 13 de bloqueo que se enrosca en un orificio ciego en el extremo del árbol. Evidentemente, el establecimiento de un espacio libre axial adecuado entre la rueda de corte y la placa de corte implica la relación axial entre todos los componentes, incluyendo la rueda de bomba.

El espacio libre axial entre la rueda 5 de corte y la placa 6 de corte se establece y se ajusta en correspondencia con el procedimiento de montaje, tal como se describirá a continuación.

5 En una primera etapa de montaje, las ruedas de bomba y de corte se introducen en el extremo del árbol y se fijan axialmente mediante el perno 13 de bloqueo, ajustando al mismo tiempo el espacio libre axial entre la rueda de bomba y la carcasa de bomba mediante arandelas separadoras instaladas previamente en el árbol 12 de accionamiento. En una etapa posterior, la placa 8 de succión se atornilla en la carcasa y se ajusta con respecto a una distancia de espacio libre entre la rueda de bomba y la placa de succión. De este modo, la rueda de corte se retira aflojando el perno 13 de bloqueo, pudiendo apoyarse en ese momento la rueda de bomba en la cara situada corriente abajo de la placa de succión. Con la rueda de corte retirada, la placa 6 de corte puede atornillarse en la placa 8 de succión, con lo cual la rueda de corte se instala nuevamente en el extremo del árbol y se aplica el perno de bloqueo para restablecer la posición axial de la bomba y las ruedas de corte en el árbol 12 de accionamiento. De este modo, puede ser necesario instalar arandelas separadoras adicionales en el árbol de accionamiento, entre la rueda de corte y la rueda de bomba, a efectos de obtener un espacio libre y un grado de ajuste. El establecimiento final de un espacio libre mínimo entre la placa de corte y la rueda de corte se lleva a cabo ajustando la posición axial de la placa 8 de succión, usando los pernos 9 o tornillos de ajuste separados.

10 Evidentemente, el procedimiento de montaje y de ajuste consume tiempo y el método depende de la habilidad del operario para garantizar la presencia de un espacio libre reproducible en todo momento. No obstante, debido a que la capacidad de cortar materia sólida que, de otro modo, bloquearía la entrada de líquido, es fundamental para el funcionamiento de la bomba de corte, es necesario asegurar en todo momento la presencia de un espacio libre axial preciso. Por lo tanto, un problema técnico consiste en mejorar la bomba de corte de la técnica anterior para reproducir siempre un espacio libre axial funcional entre los elementos de corte durante el montaje y eliminar el riesgo de un montaje no adecuado.

Resumen de la invención

25 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención consiste en mejorar la bomba de la técnica anterior, de modo que se asegure en todo momento la obtención de un espacio libre axial funcional y reproducible entre los elementos de corte durante el montaje.

Otro objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer una unidad de bomba diseñada para facilitar el montaje y mediante la que se elimina el riesgo de un montaje no adecuado.

30 Otro objetivo adicional consiste en dar a conocer una unidad de bomba en la que el establecimiento de un espacio libre axial preciso entre los componentes que participan en la acción de cizallamiento no afecta el ajuste axial de la rueda de bomba ni se ve afectado por el mismo.

Estos y otros objetivos se consiguen con una unidad de bomba y un método definidos en las reivindicaciones.

35 En resumen, una unidad de bomba según la presente invención comprende una rueda de corte montada en un árbol de accionamiento en relación coaxial y de giro común con una rueda de bomba, y una placa de corte que puede montarse de forma estacionaria en una carcasa de bomba entre la rueda de corte y la rueda de bomba, teniendo la placa de corte perforaciones que forman pasos a través de la misma para el transporte de un líquido por parte de la rueda de bomba al girar, formando la rueda de corte y la placa de corte en cooperación una interfaz de cizallamiento eficaz para cortar materia sólida que puede ser arrastrada por el líquido. La unidad de bomba se caracteriza por que la rueda de corte tiene una rosca interna que se une a una rosca externa en el árbol de accionamiento, comprendiendo además la unidad de bomba un elemento de ajuste que está dispuesto para establecer un espacio libre axial en la interfaz de cizallamiento entre la rueda de corte y la placa de corte aplicando una fuerza axial de separación en la rueda de corte y en el árbol de accionamiento, eliminando de este modo un juego axial en la unión roscada entre la rueda de corte y el árbol de accionamiento.

45 En una realización preferida de la invención, la fuerza axial de separación es aplicada por un tornillo de tope unido a la rosca interna de la rueda de corte al apoyarse en una cara extrema del árbol de accionamiento.

De forma alternativa, la rosca interna de la rueda de corte se une a una rosca conformada externamente en una extensión axial del árbol de accionamiento. Dicha extensión axial puede realizarse como un perno que puede introducirse en el extremo del árbol de accionamiento y que tiene una rosca externa conformada en una cabeza del perno.

50 También es preferible que el extremo del árbol de accionamiento pueda introducirse en la rueda de bomba para una conexión acanalada con un orificio ciego conformado en la rueda de bomba. De este modo, el perno puede pasar a través de una parte inferior del orificio ciego para realizar una fijación axial de la rueda de bomba al extremo del árbol de accionamiento, sirviendo también como una extensión del árbol de accionamiento en la que puede montarse la rueda de corte mediante una unión roscada con la cabeza del perno.

55 En resumen, un método mediante el que es posible asegurar la realización de una acción de cizallamiento funcional en la unidad de bomba comprende las etapas de:

- fijar la rueda de bomba axialmente en el árbol de accionamiento;
- montar la placa de corte estacionaria con respecto a la carcasa de bomba;
- montar la rueda de corte en una unión roscada con el extremo del árbol de accionamiento para contactar con la placa de corte, y

5 - aplicar un elemento de ajuste que está dispuesto para establecer un espacio libre axial en la interfaz de cizallamiento entre la rueda de corte y la placa de corte aplicando una fuerza axial de separación en la rueda de corte y en el árbol de accionamiento, eliminando de este modo un juego axial en la unión roscada entre la rueda de corte y el árbol de accionamiento.

10 Otros detalles y ventajas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la unidad de bomba aplicada en una bomba de corte centrífuga.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención haciendo referencia a los dibujos, que muestran una realización de la invención. En los dibujos:

La Fig. 1 es una sección longitudinal a través de una bomba de corte de la técnica anterior;

15 la Fig. 2 es una vista en explosión que muestra la invención aplicada en una bomba de corte centrífuga, estando seccionados sus componentes principales a través de un centro longitudinal común, y

la Fig. 3 es una vista en sección que muestra los componentes de la bomba de la Fig. 2 en estado montado.

Descripción detallada de la realización mostrada

20 Haciendo referencia inicialmente a la Fig. 1, la bomba de corte de la técnica anterior mostrada resultará más comprensible haciendo referencia a la siguiente descripción escrita. Por lo tanto, la invención se muestra por primera vez en la Fig. 2, donde los componentes de la bomba están definidos por los mismos números de referencia usados para los componentes de bomba correspondientes de la Fig. 1.

25 Haciendo referencia a la Fig. 2, una carcasa 2 de bomba tiene una cámara en la que está fijada para girar una rueda 1 de bomba impulsora que es accionada para girar. Una abertura 7 de entrada está conformada a través de una placa 8 de succión que puede montarse de forma estacionaria en la carcasa de la bomba mediante unos pernos 9. En funcionamiento, cuando la rueda de bomba gira, el líquido es absorbido a través de la abertura de entrada y es descargado a través de la descarga radial 4 por las fuerzas centrífugas generadas por unas aspas conformadas en la rueda de bomba. El funcionamiento, bien conocido, es el de una bomba centrífuga típica y no necesita ser explicado de forma más detallada en la presente memoria.

30 Una placa 6 de corte puede montarse de forma estacionaria en la placa de succión mediante unos pernos 14. En posición montada, la placa de corte cubre la abertura 7 de entrada a través de la placa de succión. Unas perforaciones 11 a través de la placa de corte forman unos pasos a través de los que el líquido y la materia sólida con un tamaño moderado arrastrada por el líquido pueden pasar al interior de la cámara de la bomba.

35 Una rueda 5 de corte puede montarse para girar en el lado situado corriente arriba de la placa 6 de corte. La rueda de corte está conformada con bordes 10 de corte que se extienden sustancialmente en direcciones radiales desde una parte de cubo central de la rueda de corte. Los bordes 10 de corte están conformados en el lado situado corriente abajo de la rueda de corte, enfrentados a la placa de corte, y cooperan en acción de cizallamiento con los bordes de las perforaciones 11 de la placa de corte cuando la rueda de corte es accionada para girar con respecto a la placa de corte.

40 La estructura y el funcionamiento de dichos componentes son hasta este momento sustancialmente idénticos a los de la bomba de la técnica anterior. También en correspondencia con la bomba de la Fig. 1, la bomba y las ruedas de corte giran en común y ambas son accionadas para girar mediante un árbol de accionamiento común. No obstante, las partes giratorias difieren con respecto a las partes correspondientes de la bomba de la técnica anterior en lo que respecta a su montaje con el árbol de accionamiento.

45 A diferencia del árbol 12 de accionamiento anterior, el árbol 12' de accionamiento no se desliza axialmente a través de la bomba y las ruedas de corte. El árbol 12' de accionamiento tiene un extremo 15 de árbol que está conformado externamente con unas acanaladuras. La rueda 1 de bomba tiene un orificio 17 ciego central con unas acanaladuras internas para recibir el extremo 15 del árbol en una conexión acanalada. El extremo 15 del árbol se introduce totalmente en el orificio ciego cuando la cara extrema del extremo del árbol se apoya en la parte inferior del orificio ciego 17. Un orificio 18 con un diámetro más pequeño a través de la parte inferior del orificio ciego 17 permite la introducción de un perno 19 que está roscado externamente para su unión a las roscas internas de un orificio ciego 16 en el extremo 15 del árbol. Con su total introducción, el perno 19 fija la rueda de bomba axialmente en el árbol de accionamiento. El perno 19 está conformado con una cabeza 20 que está roscada externamente y también está

dotado de un asiento para su unión a una herramienta, tal como una llave Allen, mediante la que es posible enroscar el perno en el extremo del árbol. En posición introducida, la cabeza 20 del perno forma efectivamente una extensión roscada del árbol 12' de accionamiento.

5 La rueda 5 de corte tiene un orificio 21 pasante central que está roscado internamente y mediante el que es posible enroscar la rueda de corte sobre la cabeza 20 del perno en una unión roscada. Un tornillo 22 de tope o elemento de ajuste, que en la realización preferida está roscado externamente, puede introducirse desde el extremo opuesto del orificio central 21 en una unión roscada con la rueda de corte.

10 El montaje de los componentes de la bomba hasta un estado como el mostrado en la Fig. 3 comienza montando la rueda 1 de bomba en el extremo 15 del árbol 12' de accionamiento, incluyendo la introducción del perno 19 en el orificio 16 en el extremo del árbol. A continuación, la placa 8 de succión se atornilla en la carcasa de la bomba, tras lo cual la placa 6 de corte se atornilla en el lado situado corriente arriba de la placa de succión. De este modo, la rueda 5 de corte se introduce en la cabeza 20 del perno hasta que los bordes 10 de corte de la rueda 5 de corte contactan con la cara opuesta de la placa 6 de corte. En una etapa final, el tornillo 22 de tope se introduce en el orificio central 21 hasta apoyarse en la cara extrema opuesta de la cabeza 20 del perno. De forma ventajosa, los extremos apoyados del tornillo 22 de tope y la cabeza 20 del perno pueden estar mecanizados para un contacto circunferencial total.

20 Finalmente, se establece un espacio libre mínimo y reproducible en todos los procedimientos de montaje entre la rueda de corte y la placa de corte aplicando un par en el tornillo 22 de tope mientras la rueda de corte está bloqueada de forma no giratoria. Como resultado de la unión del tornillo 22 de tope a la rosca interna de la rueda de corte y del apoyo de la cara extrema del árbol de accionamiento, o de la cara extrema de la extensión del árbol de accionamiento en lo que respecta a la cabeza 20 del perno, el tornillo de tope ejercerá una fuerza axial de separación que elimina cualquier juego en la unión roscada entre la rueda de corte y la cabeza del perno. Por lo tanto, la rueda de corte es forzada axialmente en alejamiento con respecto a la placa de corte hasta alcanzar un espacio libre con un tamaño mínimo del orden de micrómetros que satisface una interacción de cizallamiento adecuada entre los dos elementos. Evidentemente, tal como se ha descrito, el establecimiento del espacio libre axial entre la rueda de corte y la placa de corte no afecta el ajuste axial de la rueda de bomba.

25 El par necesario puede aplicarse manualmente mediante una llave dinamométrica. El tamaño del espacio libre está determinado solamente por las características de las roscas correspondientes y puede restablecerse en cualquier momento y, por lo tanto, es reproducible para llevar a cabo el mantenimiento y reparaciones, y tampoco depende de la habilidad de un operario. Dependiendo del tamaño de la bomba y de la aplicación, unos diseños de rosca estandarizados con tamaños aproximados de M6 a M16 permitirán obtener unos espacios libres funcionales sin necesidad de modificar los parámetros de las roscas. En una bomba de tamaño moderado para el transporte de agua residual, puede resultar preferible una rosca con un tamaño M12. En otras aplicaciones y tamaños de bomba, puede ser necesario modificar parámetros de diseño de la rosca, tales como el hilo de la rosca, el perfil del hilo, los espacios libres laterales, etc., para obtener el juego axial en la unión roscada que, con su eliminación en caso necesario, da como resultado el espacio libre axial deseado entre la rueda de corte y la placa de corte. No obstante, dicha modificación de parámetros de corte de rosca es bien conocida por una persona experta en el corte de roscas.

30 Son posibles modificaciones en el diseño detallado de los componentes mostrados dentro del alcance de la solución reivindicada, motivo por el que los mismos detalles, que tampoco forman parte de la invención, no se comentarán de forma más detallada.

35 Otra posible modificación dentro del alcance de la invención incluye, p. ej., un extremo del árbol de accionamiento que se extiende a través de la parte inferior del orificio ciego 17. En dicha realización, la rueda de bomba puede fijarse axialmente en el árbol de accionamiento, p. ej., mediante una tuerca unida de forma roscada a una rosca que está conformada externamente en el extremo del árbol que sobresale, en el que la rueda de corte también puede montarse en una unión roscada. De forma alternativa, el extremo del árbol de accionamiento puede montarse alineado o sustancialmente alineado con respecto a la cara de la rueda de bomba, en cuyo caso la rueda de bomba se fija axialmente en el árbol de accionamiento mediante dicho perno descrito anteriormente, en el que la rueda de corte puede montarse en una unión roscada. En realizaciones en las que el extremo del árbol de accionamiento sobresale a través de la rueda de bomba, es posible obtener un soporte axial mediante estructuras tales como bordes conformados en el árbol de accionamiento y, en caso adecuado, mejorarlo adicionalmente mediante unos elementos de arandela introducidos en el árbol. Dicha modificación puede resultar adecuada y ventajosa en lo que respecta a ruedas de bomba realizadas a partir de materiales sintéticos.

40 Debe observarse que el uso de un tornillo de tope como elemento de ajuste para la rueda de corte es preferible, aunque el elemento de ajuste puede ser cualquier otro elemento capaz de aplicar una fuerza axial de separación en la rueda de corte y en el árbol de accionamiento para eliminar el juego axial en la unión roscada entre la rueda de corte y el árbol de accionamiento.

45 Otra realización del elemento de ajuste puede estar constituida por un eje en forma de cuña. En esta realización, la rueda de corte comprende un orificio pasante que se extiende lateralmente con respecto a la extensión longitudinal de la rueda de corte y a través del orificio 21 pasante central de la misma. El orificio pasante está situado en una

5 extensión de altura de la rueda de corte en la que quedará dispuesto finalmente el árbol de accionamiento con la instalación de la rueda de corte en el árbol de accionamiento. El eje en forma de cuña puede introducirse en el orificio pasante y, de este modo, se apoyará en la cara extrema del árbol de accionamiento. Al seguir introduciendo el eje, el mismo aplicará una fuerza axial de separación en la rueda de corte y en el árbol de accionamiento, eliminando de este modo el juego axial en la unión roscada entre la rueda de corte y el árbol de accionamiento. Cuando el eje está introducido totalmente se establece un espacio axial óptimo en la interfaz de cizallamiento entre la rueda de corte y la placa de corte.

10 También son posibles otras realizaciones del elemento de ajuste. El elemento de ajuste puede ser un elemento que se une a la rosca interna de la rueda de corte, sin presentar ninguna rosca externa por sí mismo. Por ejemplo, el elemento de ajuste puede usar un dispositivo de apriete excéntrico que se introduce en el orificio pasante 21 de la rueda 5 de corte para apoyarse en la cara extrema del árbol de accionamiento. Con el accionamiento del dispositivo de apriete excéntrico, su cuerpo o medios especiales del mismo pueden extenderse y unirse a la rosca interna de la rueda de corte, y el cuerpo o los medios especiales también se extenderán en la dirección axial, actuando de este modo una fuerza sobre la cara extrema del árbol de accionamiento. De esta manera, se ejerce una fuerza axial de separación por parte del elemento de ajuste en la rueda de corte y en el árbol de accionamiento. Cuando el dispositivo de apriete excéntrico es accionado totalmente, se establece un espacio libre axial óptimo en la interfaz de cizallamiento entre la rueda de corte y la placa de corte.

15 Aunque la invención se muestra haciendo referencia a una bomba centrífuga con descarga radial, evidentemente, la solución reivindicada también puede ser usada en una bomba que está diseñada para la descarga axial de líquido.

20

REIVINDICACIONES

1. Unidad de bomba que comprende una rueda (5) de corte montada en un árbol (12', 19) de accionamiento en relación coaxial y de giro común con una rueda (1) de bomba, y una placa (6) de corte que puede montarse de forma estacionaria en una carcasa de bomba entre la rueda de corte y la rueda de bomba, teniendo la placa de corte perforaciones (11) que forman pasos a través de la misma para el transporte de un líquido por parte de la rueda (1) de bomba al girar, formando la rueda (5) de corte y la placa (6) de corte en cooperación una interfaz de cizallamiento eficaz para cortar materia sólida que puede ser arrastrada por el líquido, **caracterizada por que** la rueda (5) de corte tiene una rosca interna (21) que se une a una rosca externa (20) en el árbol (12', 19) de accionamiento, comprendiendo además la unidad de bomba un elemento (22) de ajuste que está dispuesto para establecer un espacio libre axial en la interfaz de cizallamiento entre la rueda (5) de corte y la placa (6) de corte aplicando una fuerza axial de separación en la rueda de corte y en el árbol de accionamiento, eliminando de este modo un juego axial en la unión roscada (20, 21) entre la rueda (5) de corte y el árbol (12', 19) de accionamiento.
2. Unidad de bomba según la reivindicación 1, en la que la fuerza axial de separación es aplicada por un tornillo (22) de tope unido a la rosca interna de la rueda de corte al apoyarse en una cara extrema del árbol de accionamiento.
3. Unidad de bomba según la reivindicación 1 o 2, en la que la rosca interna de la rueda de corte se une a una rosca conformada externamente en una extensión axial (19, 20) del árbol de accionamiento.
4. Unidad de bomba según la reivindicación 3, en la que la extensión axial del árbol de accionamiento es un perno roscado (19) que puede introducirse en el extremo (15) del árbol de accionamiento y que tiene una rosca externa conformada en la cabeza (20) del perno.
5. Unidad de bomba según la reivindicación 4, en la que el extremo (15) del árbol de accionamiento puede introducirse en la rueda de bomba para una conexión acanalada con un orificio ciego (17) conformado en la rueda de bomba.
6. Unidad de bomba según la reivindicación 5, en la que el perno (19) pasa a través de una parte inferior del orificio ciego (17) para realizar, mediante la cabeza (20) del perno, una fijación axial de la rueda (1) de bomba al extremo (15) del árbol de accionamiento.
7. Método mediante el que es posible asegurar la realización de una acción de cizallamiento funcional en una unidad de bomba de corte, comprendiendo la unidad
- una rueda (5) de corte montada en un árbol (12', 19) de accionamiento en relación coaxial y de giro común con una rueda (1) de bomba;
 - una placa (6) de corte que puede montarse de forma estacionaria en una carcasa de bomba entre la rueda de corte y la rueda de bomba, teniendo la placa de corte perforaciones (11) que forman pasos a través de la misma para el transporte de un líquido por parte de la rueda de bomba al girar, formando la rueda de corte y la placa de corte en cooperación una interfaz de cizallamiento eficaz para cortar materia sólida que puede ser arrastrada por el líquido, **caracterizándose** el método por las etapas de
 - fijar la rueda de bomba axialmente en el árbol de accionamiento;
 - montar la placa de corte estacionaria con respecto a la carcasa de bomba;
 - montar la rueda de corte en una unión roscada con el extremo del árbol de accionamiento para contactar con la placa de corte, y
 - aplicar un elemento (22) de ajuste que está dispuesto para establecer un espacio libre axial en la interfaz de cizallamiento entre la rueda de corte y la placa de corte aplicando una fuerza axial de separación en la rueda de corte y en el árbol de accionamiento, eliminando de este modo un juego axial en la unión roscada entre la rueda de corte y el árbol de accionamiento.
8. Método según la reivindicación 7, en el que la etapa de generar una fuerza axial de separación comprende aplicar un tornillo (22) de tope para su unión a una rosca interna de la rueda (5) de corte al apoyarse en una cara extrema del árbol (12', 19) de accionamiento.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 7 o 8, en el que la rueda de bomba se fija axialmente al árbol de accionamiento a través de un perno (19) que se introduce en el extremo del árbol de accionamiento, y en el que montar la rueda de corte comprende la etapa de introducir una cabeza (20) de dicho perno para una unión roscada con una rosca interna (21) conformada en la rueda de corte.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que la fuerza axial de separación se genera aplicando un par en el tornillo de tope mientras se bloquea la rueda de corte de forma no giratoria.

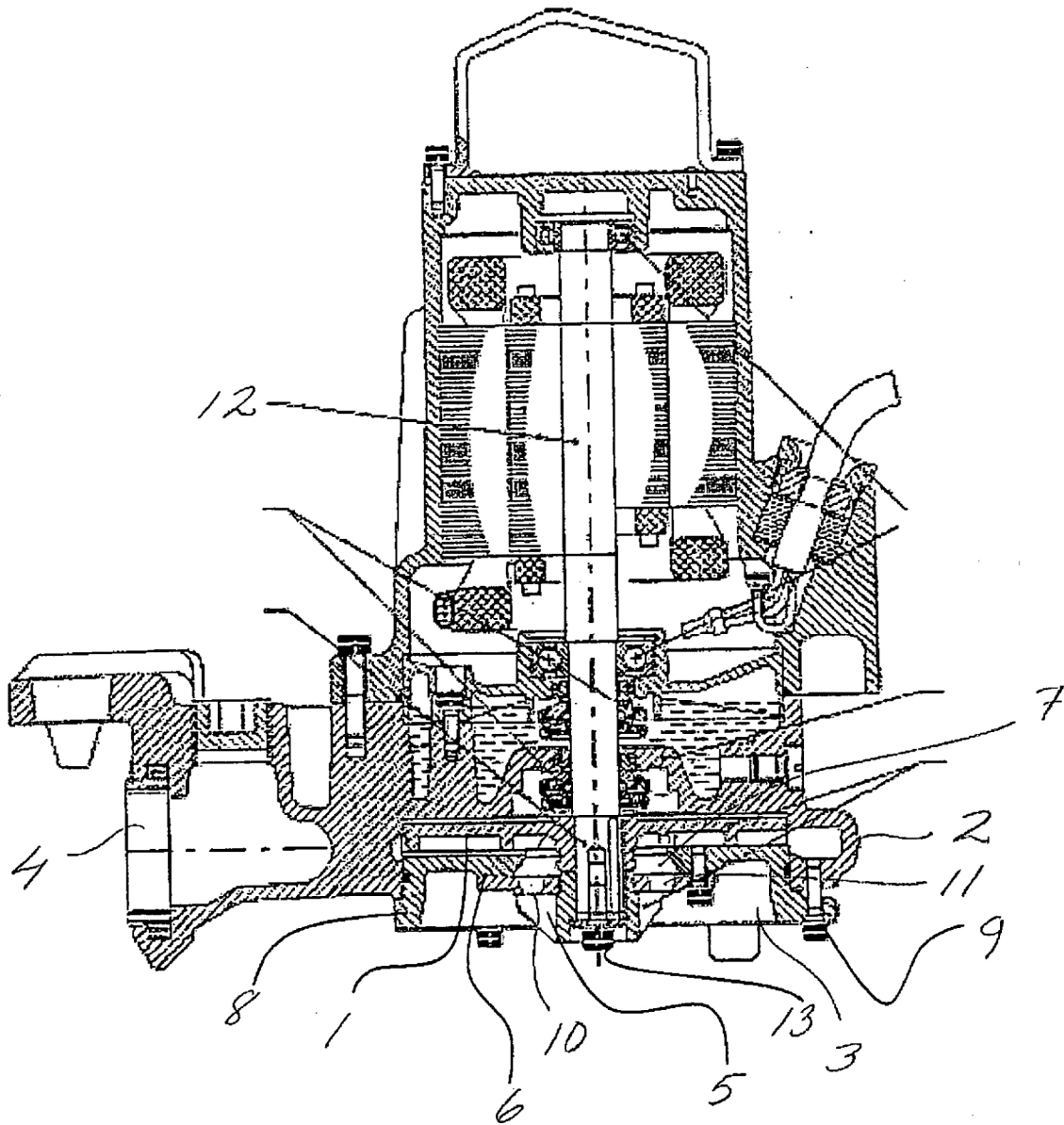


Fig. 1
(Técnica anterior)

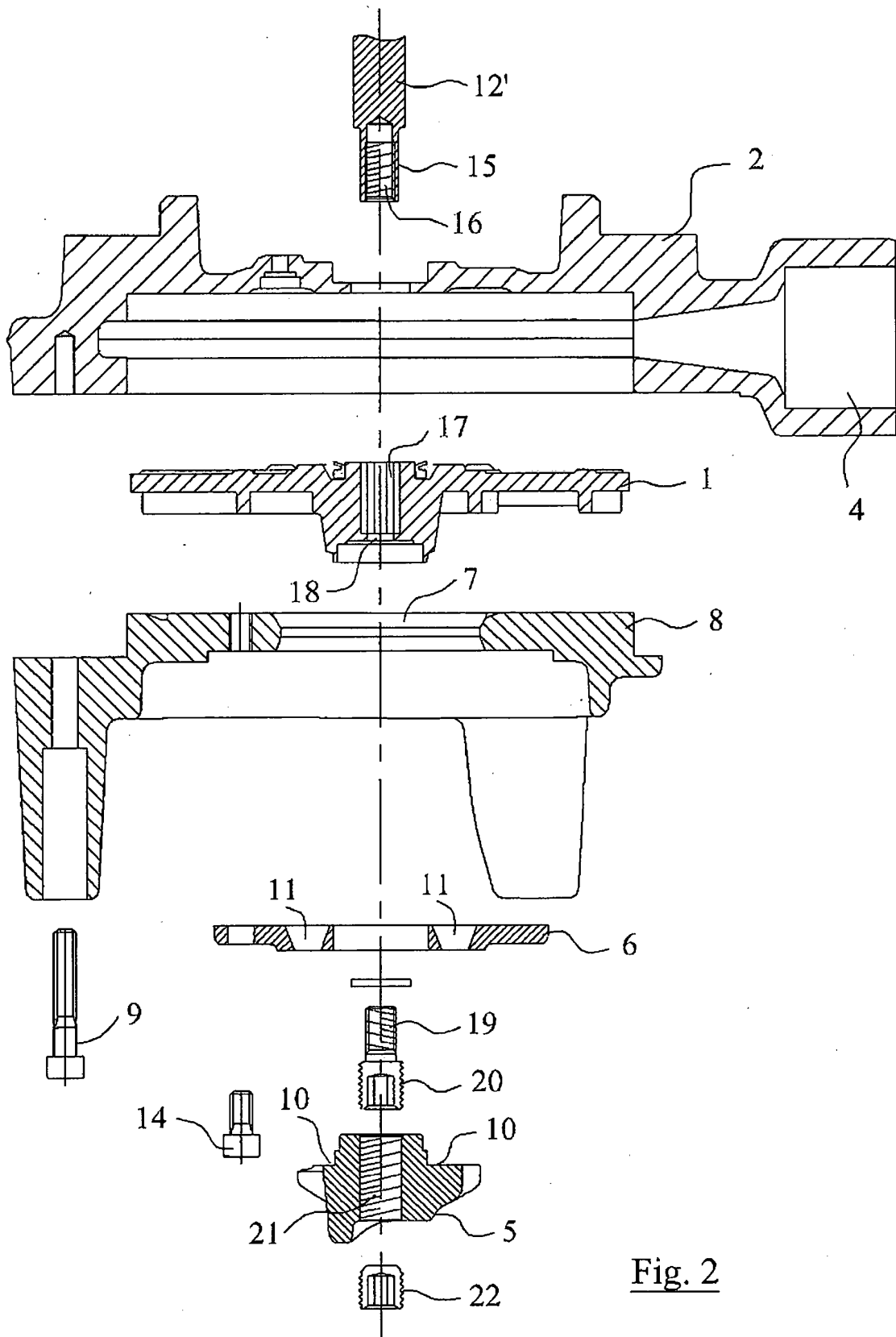


Fig. 2

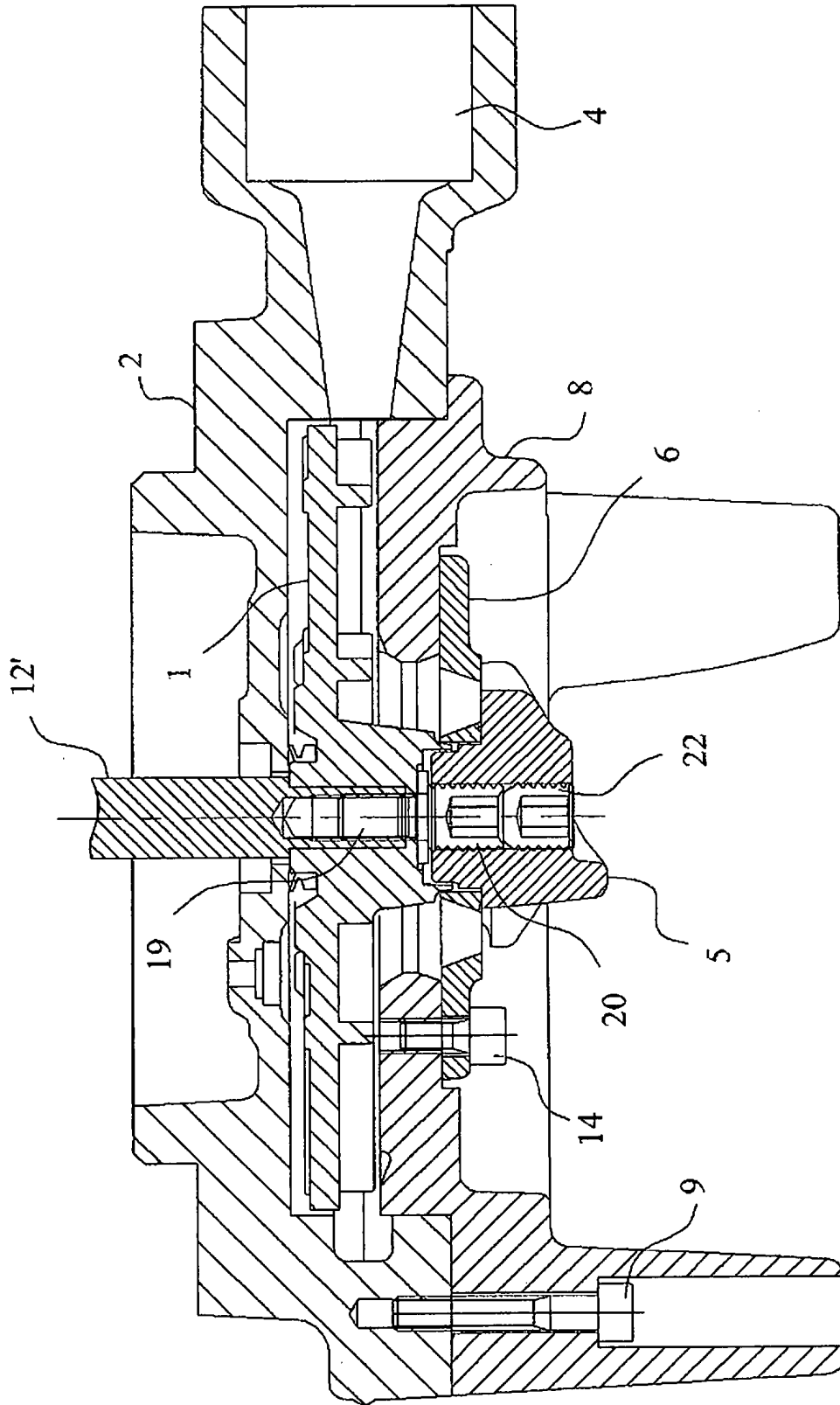


Fig. 3