

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 809**

51 Int. Cl.:

F04D 7/04 (2006.01)
F04D 29/62 (2006.01)
B02C 18/00 (2006.01)
B02C 18/18 (2006.01)
F04D 29/22 (2006.01)
F04D 29/20 (2006.01)
F04D 29/70 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2016 E 16194137 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3309401**

54 Título: **Un método para proporcionar un espacio axial en un conjunto de corte de una bomba trituradora, y una bomba trituradora que comprende una cuña configurada para proporcionar dicho espacio axial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2020

73 Titular/es:

**XYLEM EUROPE GMBH (100.0%)
Bleicheplatz 6
8200 Schaffhausen, CH**

72 Inventor/es:

BÄCKE, JAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 774 809 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

Un método para proporcionar un espacio axial en un conjunto de corte de una bomba trituradora, y una bomba trituradora que comprende una cuña configurada para proporcionar dicho espacio axial

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere en general al campo de las bombas configuradas para bombear líquido que comprende materia sólida. Además, la presente invención se refiere al campo de las bombas trituradoras para bombear lodos tales como aguas residuales. Más específicamente, la presente invención se refiere a un método para proporcionar un espacio axial en un conjunto de corte de dicha bomba trituradora para asegurar una acción de corte operativa en una interfaz de cizalladura en dicho conjunto de corte. El conjunto de corte comprende una rueda de corte y un disco de corte, en el que la interfaz de cizalladura está situada entre dicha rueda de corte y dicho disco de corte. De acuerdo con el concepto inventivo, se usa una cuña en la bomba trituradora para proporcionar un espacio axial en el conjunto de corte con el fin de asegurar la acción operativa de corte en la interfaz de cizalladura en dicho conjunto de corte de la bomba trituradora.

10 La rueda de corte de la bomba trituradora está conectada y accionada en rotación por un árbol de accionamiento que se extiende axialmente de la bomba trituradora, comprendiendo la rueda de corte un conjunto de bordes cortantes, y el disco de corte está conectado de manera estacionaria a un alojamiento de bomba de la bomba de trituradora y tiene un orificio central y un conjunto de orificios de corte, en donde el árbol de accionamiento y la rueda de corte están interconectados a través de dicho orificio central del disco de corte. El conjunto de corte está configurado para la acción operativa de corte entre el conjunto de bordes cortantes de la rueda de corte y el conjunto de orificios de corte del disco de corte en la interfaz de cizalladura entre la rueda de corte y el disco de corte.

20 Antecedentes de la invención

Las bombas que están adaptadas para bombear/transportar líquidos y lodos que contienen materia sólida pueden estar equipadas con medios dispuestos en el lado de succión de la bomba para cortar la materia sólida que está suspendida en el líquido en fracciones más pequeñas que están mejor dimensionadas para pasar a través de la bomba. Estas bombas también se conocen como bombas trituradoras o bombas de troceado, muchas de las cuales están estructuradas como bombas centrífugas que proporcionan un flujo de entrada axial de líquido, mientras que el flujo de descarga es radial como se ve con respecto a la orientación de la bomba. Este tipo de bombas se usa comúnmente en los llamados Sistemas de Aguas Residuales Presurizadas (PSS), en donde cada hogar comprende una pequeña estación de bombeo y el agua residual de cada estación de bombeo se bombea a una tubería principal y hacia una estación de bombeo más grande.

30 Las bombas trituradoras son conocidas por la bibliografía. Por ejemplo, los solicitantes poseen el documento US 8366384 que expone una bomba trituradora que tiene una rueda de corte montada en relación coaxial y giratoria al mismo tiempo con un impulsor de la bomba. La acción principal de cizalladura/corte es proporcionada a partir de la interacción mutua entre los bordes de corte principales que se extienden radialmente de la rueda de corte y los orificios de corte del disco de corte. Cualquier materia sólida de cierta longitud que sea aspirada en los orificios de corte del disco de corte es cortada por el borde de corte de la rueda de corte en rotación relativa al disco de corte. La capacidad de cizalladura depende fundamentalmente de una holgura/separación axial precisa entre los bordes de corte que interactúan en la cara del extremo aguas abajo de la rueda de corte y los orificios de corte en la cara de aguas arriba del disco de corte.

40 Muchas bombas trituradoras sufren a causa de que la materia sólida, tal como fibras largas, pelos, plásticos, etc. se acumula y obstruye la interfaz entre un orificio central del disco de corte y una parte del árbol de la rueda de corte, especialmente si el espacio axial entre la rueda de corte y el disco de corte es demasiado grande. La obstrucción provoca un desgaste excesivo del disco de corte y también disminuye el rendimiento de la bomba debido al aumento de la fricción. Si no se soluciona el problema de obstrucción entre la parte del árbol de la rueda de corte y el orificio central del disco de corte, la materia sólida continuará acumulándose alrededor de toda la rueda de corte y finalmente se bloquea todo el conjunto de corte y la entrada de la bomba.

50 En el documento US 8366384 la rueda de corte tiene una rosca interna que se enrosca en una rosca externa en el árbol de accionamiento, por ello la bomba comprende un tornillo de ajuste, que está dispuesto solo para establecer una holgura/separación axial en la interfaz de cizalladura entre la rueda de corte y la placa de corte aplicando una fuerza axial de separación sobre la rueda de corte y sobre el árbol de accionamiento y eliminando así una holgura axial en la aplicación roscada entre la rueda de corte y el árbol de accionamiento. Un inconveniente es que la holgura axial en dicho acoplamiento roscado no es suficiente para obtener/asegurar la acción de cizalladura operativa correcta en el espacio axial entre la rueda de corte y el disco de corte. Así, la rueda de corte ha de estar posicionada a una pequeña distancia del disco de corte tras la aplicación del tornillo de ajuste y si la rueda de corte no está perfectamente horizontal/paralela con el disco de corte el espacio axial entre al menos uno de los bordes de corte de la rueda de corte y el disco de corte estará fuera de un intervalo predeterminado/aceptado.

55 Obviamente, el procedimiento de montaje y ajuste supone un consumo de tiempo, y el método conocido depende por completo de la habilidad del operador para garantizar una holgura reproducible en todo momento. Pero dado que la capacidad de cortar reduciendo la materia sólida que de otro modo bloquearía la entrada de líquido es crucial para el

funcionamiento de la bomba trituradora, siempre debe garantizarse la holgura axial precisa. Por lo tanto, es un problema técnico mejorar la bomba de la técnica anterior de modo que siempre se reproduzca una holgura/separación axial operativa entre la rueda de corte y el disco de corte durante el montaje, y por lo cual se elimina el riesgo de un montaje inapropiado.

5 **Objeto de la invención**

La presente invención tiene como objetivo obviar las desventajas y fallos mencionados anteriormente de las bombas trituradoras conocidas y los métodos para proporcionar un espacio axial en un conjunto de corte de una bomba trituradora para garantizar una acción de cizalladura operativa en una interfaz de cizalladura en dicho conjunto de corte, y proporcionar una bomba trituradora mejorada y un método de montaje mejorado. Un objeto principal de la presente invención es mejorar la bomba trituradora y el método de la técnica anterior de tal manera que se garantice en todo momento una holgura/separación axial operativa y reproducible entre los elementos de corte durante el montaje. Es otro objeto de la presente invención proporcionar una bomba trituradora diseñada para facilitar el montaje, y mediante la cual se elimina el riesgo de un montaje inapropiado debido a la habilidad/precisión del operador que monta la bomba.

Compendio de la invención

15 De acuerdo con la invención, se logra al menos el objetivo principal por medio de la bomba trituradora y el método que tienen las características definidas en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas de la presente invención se definen adicionalmente en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se ha previsto una bomba trituradora del tipo inicialmente definido, que está caracterizada por que se coloca una cuña que tiene un diámetro interior alrededor del árbol de accionamiento y se retiene siendo sujeta en la interfaz de cizalladura entre la rueda de corte y el disco de corte durante el montaje del conjunto de cortador, en el que el grosor de la cuña es igual o mayor que 0,05 milímetros e igual o menor que 0,15 milímetros, y en donde la cuña se fabrica a partir de papel o material plástico degradable. En donde la bomba trituradora comprende además un miembro de bloqueo que actúa contra la rueda de corte y el árbol de accionamiento y libera por ello la cuña y fija el espacio axial entre la rueda de corte y el disco de corte proporcionado por dicha cuña. Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para proporcionar el espacio axial en un conjunto de corte de una bomba trituradora, en donde el método comprende las etapas de disponer el alojamiento de la bomba en una orientación invertida hacia abajo que conecta el disco de corte estacionario al alojamiento de la bomba de la bomba trituradora, colocando la cuña que tiene un diámetro interior alrededor del árbol de accionamiento, conectando la rueda de corte al árbol de accionamiento a través del orificio central del disco de corte, por lo que dicha cuña se sujeta en la interfaz de cizalladura entre la rueda de corte y el disco de corte durante el montaje del conjunto de corte, y aplicando el miembro de bloqueo para actuar contra la rueda de corte y el árbol de accionamiento y liberando por ello la cuña y fijando el espacio axial entre la rueda de corte y el disco de corte proporcionado por dicha cuña.

Así, la presente invención se basa en la idea de que tener una cuña de grosor predeterminado ubicada en la interfaz de cizalladura específica garantizará que el espacio axial entre el respectivo borde de corte de la rueda de corte y el disco de corte es reproducible en todo momento, al mismo tiempo que el espacio axial se mantiene fijo incluso después de que la cuña se haya degradado/retirado durante el funcionamiento de la bomba trituradora.

En una realización preferida de la bomba trituradora inventiva la resistencia a tracción del material plástico de la cuña es igual o mayor que 10 Newton/milímetro² e igual o menor que 50 Newton/milímetro². Por lo tanto, se prefiere que la dureza del material plástico de la cuña sea igual o superior a 50 Shore D e igual o inferior a 70 Shore D. Así, la cuña tendrá las características del material para poder resistir y durar durante el montaje y la prueba de la bomba trituradora, pero al mismo tiempo resultar degradada/retirada cuando la bomba trituradora se pone en funcionamiento de manera apropiada.

En una realización preferida de la presente invención, la cuña tiene una forma básica anular. De este modo, la cuña es particularmente adecuada para ser colocada y mantenida en su lugar alrededor del árbol de accionamiento en la bomba trituradora invertida antes de que la rueda de corte sea unida y fijada.

De acuerdo con una realización preferida de la bomba trituradora de la invención, el conjunto de orificios de corte del disco de corte se encuentra radialmente fuera de un círculo imaginario que es concéntrico con un eje central axial de la bomba trituradora y que tiene un tercer diámetro (D3), en el que la cuña tiene una forma básica anular y en donde un diámetro externo (Do) de la cuña es menor que dicho tercer diámetro (D3) del círculo imaginario del disco de corte. De este modo, la cuña no obstruirá el flujo de líquido a través de los orificios de corte del disco de corte antes de que la cuña se haya degradado/retirado.

Otras ventajas y características de la invención serán evidentes a partir de las otras reivindicaciones dependientes, así como a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas.

Breve descripción de los dibujos

55 Una comprensión más completa de las características y ventajas mencionadas anteriormente y de otras de la presente

invención será evidente a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas en combinación con los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista despiezada ordenadamente en perspectiva esquemática desde arriba de una parte de una bomba trituradora que expone los componentes relevantes de la invención,

- 5 La Figura 2 es una vista lateral despiezada ordenadamente en sección transversal esquemática de una parte de una bomba trituradora correspondiente a la Figura 1,

La Figura 3 es una vista lateral esquemática en sección transversal que expone los componentes de la bomba trituradora de la Figura 2 en un estado ensamblado,

La Figura 4 es una vista lateral esquemática desde arriba de una rueda de corte de la bomba trituradora,

- 10 La Figura 5 es una vista lateral esquemática desde abajo de una cuña,

La Figura 6 es una vista lateral esquemática desde abajo de un disco de corte de la bomba trituradora,

La Figura 7 es una vista en perspectiva esquemática desde abajo de la entrada de la bomba durante el montaje, en el que el disco de corte acaba de conectarse al alojamiento de la bomba,

- 15 La Figura 8 es una vista en perspectiva esquemática desde abajo de la entrada de la bomba durante el montaje correspondiente a la Figura 7, en el que se acaba de agregar la cuña y

La Figura 9 es una vista en perspectiva esquemática desde abajo de la entrada de la bomba durante el montaje correspondiente a las Figuras 7 y 8, en el que la rueda de corte está conectada al árbol de accionamiento y el miembro de bloqueo está unido a la rueda de corte.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

- 20 La presente invención se refiere específicamente a bombas trituradoras configuradas para bombear aguas residuales que comprenden materia sólida. Se hace referencia inicialmente a las figuras 1-3.

Una bomba trituradora, también conocida como bomba de troceado, comprende un impulsor 1 que está soportado a rotación y accionado para girar en una cámara 2 de bomba definida por un alojamiento 3 de bomba. El alojamiento 3 de bomba tiene una entrada axial en el lado de succión/aguas arriba de la bomba y una descarga radial 4 en el lado de presión/aguas abajo de la bomba para el transporte de líquido efectuado por el impulsor 1 en rotación durante el funcionamiento. Dispuesta coaxialmente con el impulsor 1, y girando juntamente con él, la bomba comprende una rueda de corte, generalmente designada con 5. En funcionamiento, la rueda 5 de corte gira en el lado aguas arriba de un disco de corte, generalmente designado con 6, que es estacionario, conectable al alojamiento 3 de la bomba. Más precisamente, el disco 6 de corte está ensamblado en relación de cobertura con una abertura 7 de entrada central que está formada a través de una placa 8 de succión que es estacionaria conectable con el alojamiento 3 de la bomba por medio de pernos 9. El disco 6 de corte está montado en la placa 8 de succión por medio de pernos 10. Se indicará que la placa 8 de succión es parte del alojamiento 3 de la bomba cuando está en el estado montado.

Se observará que las bombas trituradoras comprenden un conjunto de corte formado por la rueda 5 de corte y el disco 6 de corte. La rueda 5 de corte y el disco 6 de corte son productos interrelacionados que trabajan juntos para proporcionar el resultado de cortar la materia sólida suspendida en el líquido en trozos más pequeños.

En funcionamiento, a medida que el impulsor 1 gira, el líquido es aspirado a través de la abertura 7 de admisión y descargado a través de la descarga radial 4 por las fuerzas centrífugas generadas por al menos un álabe 11 formado en el impulsor 1. La operación, que es bien conocida, es el de una bomba centrífuga típica y no necesita más explicaciones aquí. Para ello, el disco 6 de corte comprende un conjunto de perforaciones/orificios 12 de corte que se extienden en la dirección axial de la bomba a través del disco 6 de corte y que proporcionan pasos a través de los cuales el líquido y la materia sólida de tamaño moderado suspendida en el líquido pueden pasar a la cámara 2 de la bomba.

La rueda 5 de corte comprende al menos dos bordes principales 13 de corte que están configurados para interactuar con el conjunto de agujeros 12 de corte del disco 6 de corte. Los bordes principales 13 de corte de la rueda 5 de corte se extienden sustancialmente en las direcciones radiales de la bomba desde una porción central 14 de cubo de la rueda 5 de corte. Cada borde principal 13 de corte está formado en el lado aguas abajo de un ala 15 que está conectada a la porción 14 de cubo, es decir, frente al disco 6 de corte, y coopera en una interacción de cizalladura con los bordes de los agujeros 12 de corte a medida que la rueda 5 de corte es accionada en rotación con respecto al disco 6 de corte. Cualquier materia sólida de cierta longitud que sea aspirada a través de los orificios 12 de corte es cortada por la rueda 5 de corte en rotación relativa al disco 6 de corte.

50 Los componentes giratorios, es decir, el impulsor 1 y la rueda 5 de corte, están suspendidos en un extremo inferior de un árbol 16 de accionamiento que está soportado a rotación en el alojamiento 3 de la bomba y es accionado para la rotación por medio de un motor eléctrico. Así, el impulsor 1 y la rueda 5 de corte están girando al mismo tiempo y ambos son accionados para la rotación por un árbol 16 de accionamiento común.

En la realización expuesta en la Figura 1, la bomba comprende un manguito 17 de sujeción convencional que tiene una superficie interna cónica configurada para aplicarse a un extremo inferior del árbol 16 de accionamiento, en donde el extremo inferior del árbol de accionamiento tiene la forma de un cono truncado. El manguito 17 de sujeción está configurado para ser presionado sobre el árbol 16 de accionamiento y, por lo tanto, gastarse para quedar acunado entre el árbol 16 de accionamiento y el impulsor 1. En la realización alternativa expuesta en las Figuras 2 y 3, el extremo inferior del árbol 16 de accionamiento está provisto externamente de estrías, o similares. El impulsor 1 tiene un orificio central 18 con estrías internas, o similares, para recibir el extremo inferior del árbol 16 de accionamiento en una conexión estriada, es decir, una conexión mutuamente no rotacional. El extremo del árbol se inserta de manera preferible completamente en el orificio 18 cuando la cara extrema del árbol 16 de accionamiento se apoya en el fondo del orificio 18. Un orificio 19 de menor diámetro a través del fondo del orificio 18 admite la inserción de un perno central 20 que tiene una rosca externa para enroscarse con roscas internas de un orificio 21 que se abre en el extremo inferior del árbol 16 de accionamiento. Debe señalarse que en la realización expuesta en la Figura 1 dicho perno central 20 está configurado para presionar el manguito 17 de sujeción sobre el extremo inferior del árbol 16 de accionamiento mediante la aplicación de dicho orificio 21 que se abre en el extremo inferior del árbol 16 de accionamiento. Así, cuando está completamente insertado, el perno central 20 asegura el impulsor 1 axialmente en el árbol 16 de accionamiento.

El perno central 20 está formado con una cabeza 22 que tiene una rosca externa, y además está provisto de un asiento 23 para su aplicación con una herramienta tal como una llave Allen, por la cual el perno central 20 puede atornillarse en el orificio 21 del árbol 16 de accionamiento. En la posición insertada, la cabeza 22 del perno forma efectivamente una extensión roscada del árbol 16 de accionamiento, y la cabeza 22 del perno está ubicada en un orificio central 24 del disco 6 de corte. De acuerdo con una realización alternativa, la cabeza 22 del perno es una extensión axial permanente del árbol 16 de accionamiento. En tal realización, el impulsor se puede asegurar axialmente en el árbol de accionamiento por medio de, por ejemplo, una tuerca enroscada con una rosca que está formada externamente sobre la extensión axial del árbol de accionamiento, sobre el que también se puede montar la rueda de corte en aplicación de enroscado. Así, el perno central 20 será considerado como una parte o una extensión del árbol 16 de accionamiento.

La rueda 5 de corte tiene un orificio pasante central 25 que tiene una rosca interna por medio de la cual la rueda de corte se puede enroscar sobre la cabeza 22 del perno en una aplicación de enroscado. Un tornillo 26 de tope o elemento de ajuste, que en la realización preferida está provisto de una rosca externa, es insertable desde el extremo opuesto del orificio pasante central 25 en aplicación de enroscado con la rueda 5 de corte. El tornillo 26 de tope está provisto de un asiento para aplicación con una herramienta tal como una llave Allen, mediante la cual el tornillo 26 de tope puede atornillarse en el orificio pasante central 25 de la rueda 5 de corte.

Esencial para la presente invención es que la bomba trituradora comprende una cuña 27. La cuña 27 está configurada para proporcionar un espacio axial en un conjunto de corte para asegurar una acción de cizalladura operativa en la interfaz de cizalladura de dicho conjunto de corte. Por lo tanto, la cuña 27 está configurada para ser sujeta en la interfaz de cizalladura entre la rueda 5 de corte y el disco 6 de corte durante el montaje del conjunto de corte. Según la invención, el grosor de la cuña 27 es igual o mayor que 0,05 milímetros e igual o menor que 0,15 milímetros. Preferiblemente, la cuña 27 es igual o mayor que 0,08 milímetros y preferiblemente la cuña 27 es igual o menor que 0,12 milímetros. En las realizaciones descritas, el grosor de la cuña 27 es igual a 0,10 milímetros. Según la invención, la cuña 27 se fabrica a partir de papel o material plástico degradable, preferiblemente papel o material plástico biodegradable. En las realizaciones descritas, la cuña 27 está fabricada de tereftalato de polietileno (PET). De acuerdo con las realizaciones descritas, la cuña 27 tiene una forma básica anular, sin embargo, se pueden concebir otras formas básicas, tales como cuadrada, hexagonal, ovalada, etc.

Es vital que la cuña 27 sea solo sujeta, no comprimida durante el montaje de la bomba trituradora y se prefiere que la cuña 27 sobreviva/dure una prueba de funcionamiento de la bomba antes de que la cuña 27 se retire/degrade.

Preferiblemente, la cuña 27 de plástico presenta las siguientes características del material. La resistencia a la tracción del material plástico de la cuña 27 es igual o mayor que 10 Newton/milímetro² e igual o menor que 50 Newton/milímetro². La densidad del material plástico de la cuña 27 es igual o superior a 0,8 gramos/centímetro³ e igual o inferior a 1,7 gramos/centímetro³. La temperatura de fusión del material plástico de la cuña 27 es igual o mayor de 120 grados Celsius e igual o menor de 170 grados Celsius. La dureza del material plástico de la cuña 27 es igual o mayor de 50 Shore D e igual o menor de 70 Shore D.

Ahora se hace referencia a las Figuras 4-6, que exponen una realización preferida de la rueda 5 de corte y del disco 6 de corte, respectivamente, que están configurados para interactuar entre sí y con la cuña 27. En la Figura 4 la rueda 5 de corte está expuesta desde el lado de aguas abajo/por encima, en la Figura 5 la cuña 27 está expuesta desde el lado de aguas arriba/por debajo y en la Figura 6 el disco 6 de corte está expuesto desde el lado de aguas arriba/por debajo.

La rueda 5 de corte comprende una porción 28 de árbol que tiene un primer diámetro D1 tomado perpendicular a un eje central axial de la rueda 5 de corte y que está configurado para interactuar con el orificio central 24 del disco 6 de corte, es decir, la porción 28 de árbol de la rueda 5 de corte está configurada para ser insertada en el orificio central 24 del disco 6 de corte. La porción 28 de árbol tiene preferiblemente forma cilíndrica a una distancia igual al menos al grosor del orificio central 24 del disco 6 de corte. La porción 28 de árbol está conectada a la porción 14 de cubo y sobresale en la dirección axial de la bomba hacia la cámara 2 de la bomba lejos de la porción 14 de cubo. Cuando se ensambla la bomba, la cara de extremo de la porción 28 de árbol de la rueda 5 de corte se distanciará del impulsor 1, y se distanciará

de cualquier tuerca o arandela que asegure el impulsor 1 al árbol 16 de accionamiento. La porción 14 de cubo de la rueda 5 de corte es más ancha en la dirección radial de la bomba que el primer diámetro D1 de la porción 28 de árbol, en la transición/interfaz entre la porción 14 de cubo y la porción 28 de árbol. Preferiblemente la porción 14 de cubo tiene un segundo diámetro D2, en la transición/interfaz entre la porción 14 de cubo y la porción 28 de árbol, en donde el segundo diámetro D2 es más grande que el primer diámetro D1. En la realización descrita, la rueda 5 de corte comprende tres alas 15 que se extienden en la dirección radial desde la porción 14 de cubo.

El disco 6 de corte comprende un orificio central 24 mencionado anteriormente que tiene un tercer diámetro D3 tomado perpendicular a un eje central axial del disco 6 de corte y que está configurado para interactuar con la porción 28 de árbol de la rueda 5 de corte. El eje central axial del disco 6 de corte y el eje central axial de la rueda 5 de corte son el mismo. El tercer diámetro D3 es menor que el segundo diámetro D2 y mayor que el primer diámetro D1 de la rueda 5 de corte. El conjunto de orificios 12 de corte del disco 6 de corte se abre en el lado de aguas arriba, o lado de succión, del disco 6 de corte radialmente fuera del orificio central 24. Los orificios 12 de corte del disco 6 de corte están ubicados radialmente fuera de un círculo imaginario que es concéntrico con un eje central axial de la bomba trituradora y que tiene un cuarto diámetro D4. El disco 6 de corte puede comprender una superficie o rebaje 29 inclinado adyacente a cada orificio 12 de corte, para guiar la materia sólida a los orificios 12 de corte. Algunas de las superficies o rebajes 29 inclinados pueden estar parcialmente ubicados radialmente dentro de dicho círculo imaginario, como se puede ver en la Figura 6.

Un diámetro interno Di de la cuña 27 es mayor que dicho primer diámetro D1 de la porción 28 de árbol de la rueda 5 de corte y menor que dicho segundo diámetro D2 de la porción 14 de cubo de la rueda 5 de corte. En las realizaciones, la cuña 27 es no anular, el diámetro interno Di es igual al diámetro del círculo más grande que puede ser inscrito por la cuña 27. Un diámetro exterior Do de la cuña 27 es preferiblemente mayor que dicho segundo diámetro D2 de la porción 14 de cubo de la rueda 5 de corte. En las realizaciones, en las que la cuña 27 no es anular, el diámetro exterior Do es igual al diámetro del círculo más pequeño que puede inscribir la cuña 27. Preferiblemente, el diámetro exterior Do de la cuña 27 es menor que dicho cuarto diámetro D4 del círculo imaginario del disco 6 de corte.

El ensamblaje de los componentes de la bomba en un estado que se ilustra en la Figura 3 se describirá por referencia también a las Figuras 7-9. El ensamblaje comienza teniendo el alojamiento 3 de la bomba invertido y montando el impulsor 1 en el extremo inferior del árbol 16 de accionamiento, incluyendo la inserción del perno central 20 en el orificio 21 del árbol 16 de accionamiento. (El perno central 20 se ha retirado de las Figuras 7 y 8). A continuación, la placa 8 de succión es empernada al alojamiento 3 de la bomba, seguido por el empernado del disco 6 de corte al lado de aguas arriba de la placa 8 de succión. Se debe señalar que el perno central 20 se puede añadir después de la placa 8 de succión. Véase la Figura 7. Posteriormente, la cuña 27 se sitúa alrededor de la cabeza 22 del perno del perno central 20 sobre el disco 6 de corte, es decir, la cuña 27 se sitúa en la interfaz de cizalladura entre el disco 6 de corte y la cabeza 5 de corte. Véase la Figura 8. Luego, la rueda 5 de corte se enrosca en la cabeza 22 del perno hasta que la rueda 5 de corte contacta con la superficie de aguas arriba de la cuña 27, es decir, hasta que la cuña 27 se sujeta entre la rueda 5 de corte y el disco 6 de corte. En una etapa final, el tornillo 26 de tope se enrosca en el orificio pasante central 25 de la rueda 5 de corte hasta que se apoya en la cara del extremo opuesto de la cabeza 22 del perno, para fijar el espacio axial entre la rueda 5 de corte y el disco 6 de corte proporcionado por la cuña 27. Véase la Figura 9. El tornillo 26 de tope se aprieta preferiblemente usando un par de apriete predeterminado, preferiblemente del orden de 40-50 Newton metro.

Finalmente, se establece una holgura mínima y reproducible en todos los procedimientos de montaje entre la rueda 5 de corte y el disco 6 de corte aplicando el par de apriete predeterminado al tornillo 26 de tope. Como resultado de que el tornillo 26 de tope se aplique a la rosca interna de la rueda 5 de corte y se apoye en la cara de extremo del árbol 16 de accionamiento, o en la cara de extremo de la extensión del árbol de accionamiento en términos de la cabeza 22 del perno, el tornillo 26 de tope ejercerá una fuerza axial de separación que elimina cualquier juego en el acoplamiento roscado entre la rueda 5 de corte y la cabeza 22 del perno. La rueda 5 de corte es forzada así axialmente lejos del disco 6 de corte hasta una distancia inferior a 0,05 milímetros, es decir, suficiente para liberar la cuña 27.

El par que se necesita puede aplicarse manualmente mediante una llave medidora de par. El tamaño del espacio axial está determinado por el grosor de la cuña 27, y puede restablecerse en cualquier momento y, por lo tanto, es reproducible en mantenimiento y reparación, y tampoco depende de la habilidad del operador. Debido al uso de la cuña 27, la rueda 5 de corte estará en orientación perfecta en relación con el disco 6 de corte, es decir, en paralelo, tras la aplicación del tornillo 26 de tope y la fijación del espacio axial entre la rueda 5 de corte y el disco 6 de corte.

Ahora, la bomba trituradora se puede probar en la fábrica antes de enviarla a un cliente, y la cuña 27 está configurada para resistir la ejecución de la prueba, pero posteriormente se desgastará/degradará y será retirada automáticamente en el cliente durante el funcionamiento normal de la bomba trituradora.

Debe señalarse que se prefiere el uso de un tornillo de tope como miembro 26 de bloqueo para la rueda de corte, pero el miembro de bloqueo puede ser cualquier otro miembro capaz de aplicar una fuerza axial de separación sobre la rueda de corte y sobre el árbol de accionamiento para fijar el espacio axial entre la rueda 5 de corte y el disco 6 de corte proporcionado por la cuña 27. De acuerdo con realizaciones alternativas del miembro 26 de bloqueo, el miembro de bloqueo puede estar constituido por un miembro que se aplica con la rosca interna de la rueda 5 de corte sin presentar una rosca externa propia. Por ejemplo, el miembro de bloqueo puede usar un dispositivo de apriete excéntrico que se inserta en el orificio pasante de la rueda 5 de corte para apoyar la cara extrema del árbol de accionamiento. Al accionar el dispositivo de apriete excéntrico, el cuerpo del mismo o sus medios especiales pueden expandirse y aplicarse con la

rosca interna de la rueda de corte, y el cuerpo o los medios especiales se expandirán también en la dirección axial y, por lo tanto, una fuerza actuará sobre la cara de extremo del árbol de accionamiento. De ese modo, el elemento de ajuste ejerce una fuerza axial de separación sobre la rueda de corte y sobre el árbol de accionamiento, y se fija el espacio axial entre la rueda 5 de corte y el disco 6 de corte proporcionado por la cuña 27.

5 Modificaciones factibles de la invención

La invención no se limita solo a las realizaciones descritas anteriormente y mostradas en los dibujos, que tienen principalmente un propósito ilustrativo y ejemplificador. Esta solicitud de patente está destinada a cubrir todos los ajustes y variantes de las realizaciones preferidas descritas en la presente memoria, así la presente invención se define por la redacción de las reivindicaciones adjuntas y, por lo tanto, el equipo puede modificarse en todo tipo de formas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, debe señalarse que, aunque la invención se ilustra en relación con una bomba centrífuga con descarga radial, la solución reivindicada obviamente puede usarse también en una bomba que está diseñada para una descarga axial de líquido.

También debe señalarse que toda la información sobre/en relación con términos tales como por encima, por debajo, superior, inferior, etc., debe interpretarse/leerse teniendo el equipo orientado de acuerdo con las figuras, teniendo los dibujos orientados de tal manera que las referencias se puedan leer correctamente. Así, dichos términos solo indican relaciones mutuas en las realizaciones mostradas, cuyas relaciones pueden cambiarse si el equipo inventivo está provisto de otra estructura/diseño. Se leerán términos como radialmente, radial, axialmente, axial, etc. en relación con la bomba, en donde la extensión del árbol de accionamiento define la dirección axial.

También debe señalarse que, incluso así, no se establece explícitamente que las características de una realización específica pueden combinarse con características de otra realización, la combinación se considerará obvia, si la combinación es posible y si la combinación cae dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba trituradora que comprende:

- una rueda (5) de corte conectada y accionada en rotación por un árbol (16) de accionamiento que se extiende axialmente de la bomba trituradora, comprendiendo la rueda (5) de corte un conjunto de bordes cortantes (13) y

5 - un disco (6) de corte conectado de manera estacionaria a un alojamiento (3) de bomba de la bomba trituradora y que tiene un orificio central (24) y un conjunto de orificios (12) de corte, estando interconectados el árbol (16) de accionamiento y la rueda (5) de corte a través de dicho orificio central (24) del disco (6) de corte,

10 en el que la rueda (5) de corte y el disco (6) de corte constituyen un conjunto de corte configurado para la acción de cizalladura operativa entre el conjunto de bordes cortantes (13) de la rueda (5) de corte y el conjunto de orificios (12) de corte del disco (6) de corte en una interfaz de cizalladura entre la rueda (5) de corte y el disco (6) de corte, caracterizada por que una cuña (27) que tiene un diámetro interno (Di) está situada alrededor del árbol (16) de accionamiento y es retenida siendo sujeta en la interfaz de cizalladura entre la rueda (5) de corte y el disco (6) de corte durante el montaje del conjunto de corte, en donde el grosor de la cuña (27) es igual o mayor que 0,05 milímetros e igual o menor que 0,15 mm, y en donde la cuña (27) es fabricada a partir de papel o material plástico degradable, en donde la bomba trituradora comprende además un miembro (26) de bloqueo que actúa contra la rueda (5) de corte y el árbol (16) de accionamiento libera por ello la cuña (27) y fija un espacio axial entre la rueda (5) de corte y el disco (6) de corte proporcionado por dicha cuña (27).

2. La bomba trituradora según la reivindicación 1, en la que la rueda (5) de corte comprende:

- 20 - una porción (28) de árbol que tiene un primer diámetro (D1) tomado perpendicular a un eje central axial de la bomba trituradora y que está configurado para interactuar con el orificio central (24) de dicho disco (6) de corte, y

- una porción (14) de cubo que está conectada a la porción (28) de árbol y que tiene un segundo diámetro (D2), siendo el segundo diámetro (D2) mayor que dicho primer diámetro (D1),

en el que el conjunto de bordes cortantes (13) se extiende en la dirección radial hacia afuera desde dicha porción (14) de cubo.

25 3. La bomba trituradora según la reivindicación 1 o 2, en la que el conjunto de orificios (12) de corte del disco (6) de corte están ubicados radialmente fuera de un círculo imaginario que es concéntrico con un eje central axial de la bomba trituradora y que tiene un cuarto diámetro (D4).

30 4. La bomba trituradora según la reivindicación 2 o 3, en la que la cuña (27) tiene una forma básica anular y en donde el diámetro interno (Di) de la cuña (27) es mayor que dicho primer diámetro (D1) de la porción (28) de árbol de la rueda (5) de corte y menor que dicho segundo diámetro (D2) de la porción (14) de cubo de la rueda (5) de corte.

5. La bomba trituradora según la reivindicación 4, en la que un diámetro exterior (Do) de la cuña (27) es mayor que dicho segundo diámetro (D2) de la porción (14) de cubo de la rueda (5) de corte.

35 6. La bomba trituradora según la reivindicación 3, en la que la cuña (27) tiene una forma básica anular y en donde un diámetro exterior (Do) de la cuña (27) es menor que dicho cuarto diámetro (D4) del círculo imaginario del disco (6) de corte.

7. La bomba trituradora según cualquier reivindicación anterior, en la que la cuña (27) está compuesta de papel o material plástico biodegradable.

8. La bomba trituradora según cualquier reivindicación anterior, en la que la resistencia a la tracción del material plástico de la cuña (27) es igual o mayor que 10 Newton/milímetro² e igual o menor que 50 Newton/milímetro².

40 9. La bomba trituradora según cualquier reivindicación anterior, en la que la densidad del material plástico de la cuña (27) es igual o mayor que 0,8 gramos/centímetro³ e igual o menor que 1,7 gramos/centímetro³.

10. La bomba trituradora según cualquier reivindicación anterior, en la que la temperatura de fusión del material plástico de la cuña (27) es igual o mayor que 120 grados Celsius e igual o menor que 170 grados Celsius.

45 11. La bomba trituradora según cualquier reivindicación anterior, en la que la dureza del material plástico de la cuña (27) es igual o superior a 50 Shore D e igual o inferior a 70 Shore D.

12. La bomba trituradora según cualquier reivindicación anterior, en la que la cuña (27) tiene una forma básica anular.

13. La bomba trituradora según la reivindicación 1, en la que la cuña (27) está fabricada de tereftalato de polietileno (PET).

14. Un método para proporcionar un espacio axial en un conjunto de corte de una bomba trituradora según la reivindicación 1 para asegurar una acción de cizalladura operativa en una interfaz de cizalladura en dicho conjunto de corte,

en el que el método comprende las etapas de:

- 5 – disponer el alojamiento (3) de la bomba en una orientación invertida,
- conectar el disco (6) de corte estacionario al alojamiento (3) de la bomba,
- colocar la cuña (27) que tiene un diámetro interno (Di) alrededor del árbol (16) de accionamiento,
- conectar la rueda (5) de corte al árbol (16) de accionamiento a través del orificio central (24) del disco (6) de corte, por lo que dicha cuña (27) es sujeta en la interfaz de cizalladura entre la rueda (5) de corte y el disco (6) de corte
- 10 durante el montaje del conjunto de corte, y
- aplicar el miembro (26) de bloqueo para actuar contra la rueda (5) de corte y el árbol (16) de accionamiento y, de ese modo liberar la cuña (27) y fijar el espacio axial entre la rueda (5) de corte y el disco (6) de corte proporcionado por dicha cuña (27).

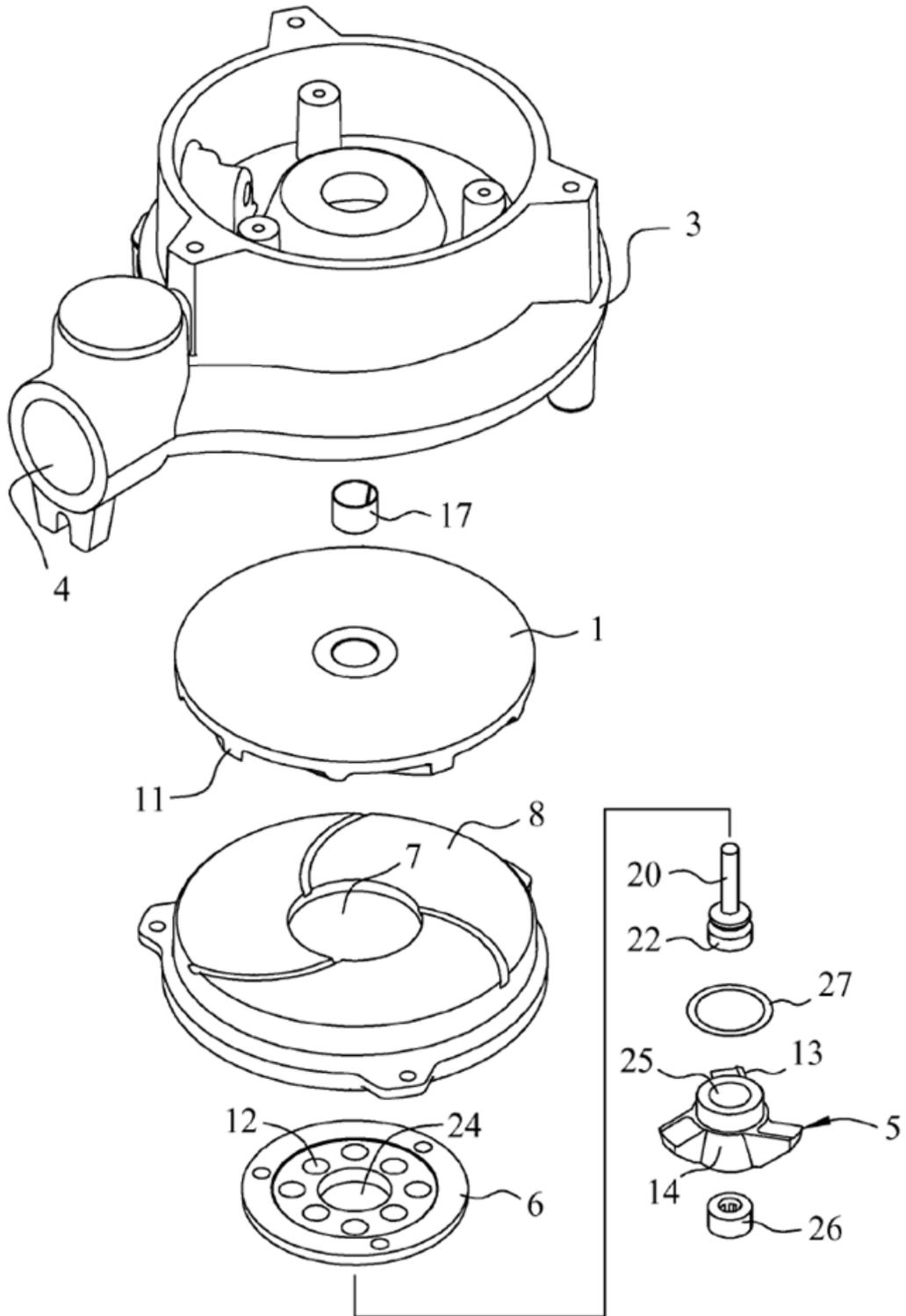


Fig. 1

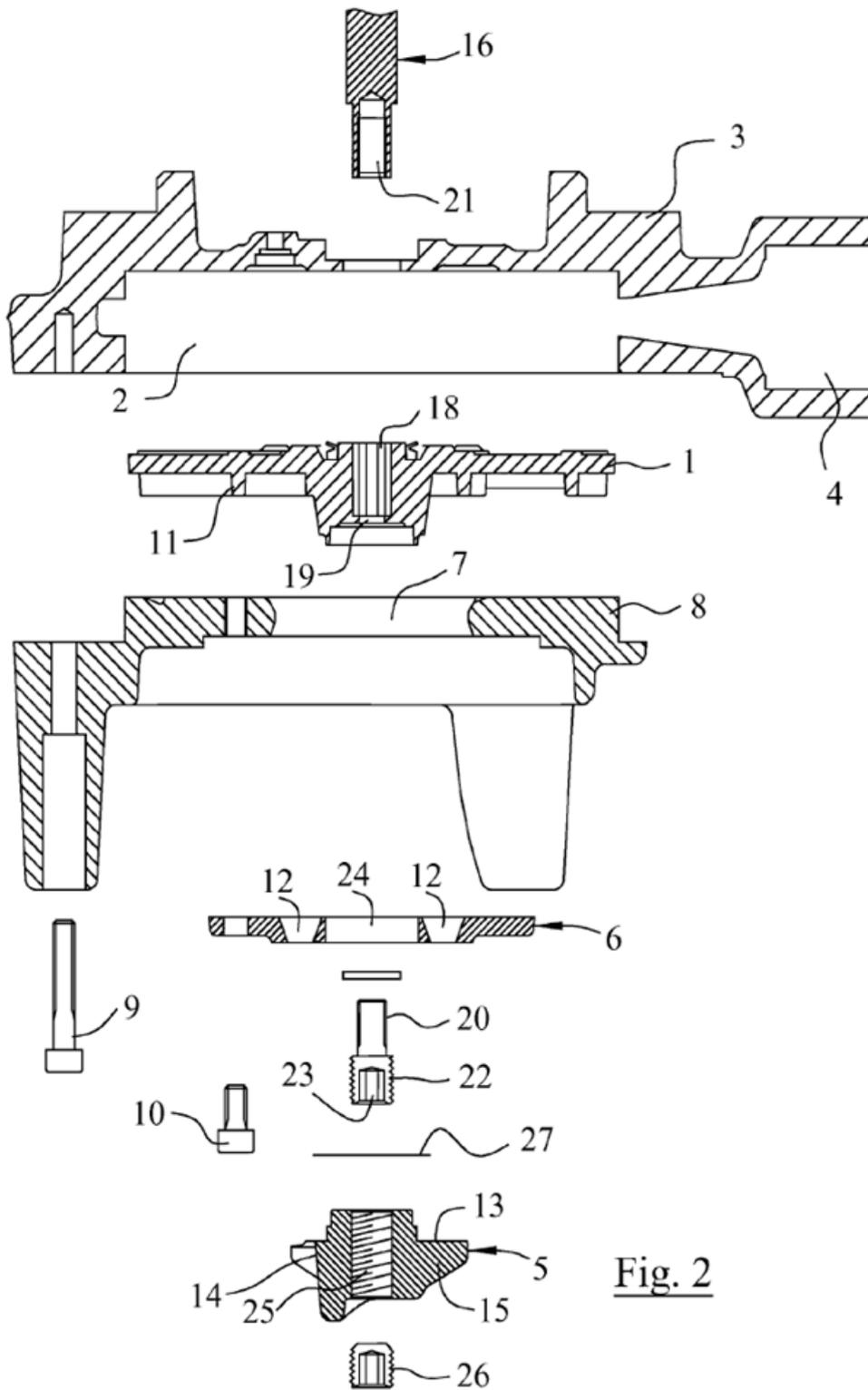


Fig. 2

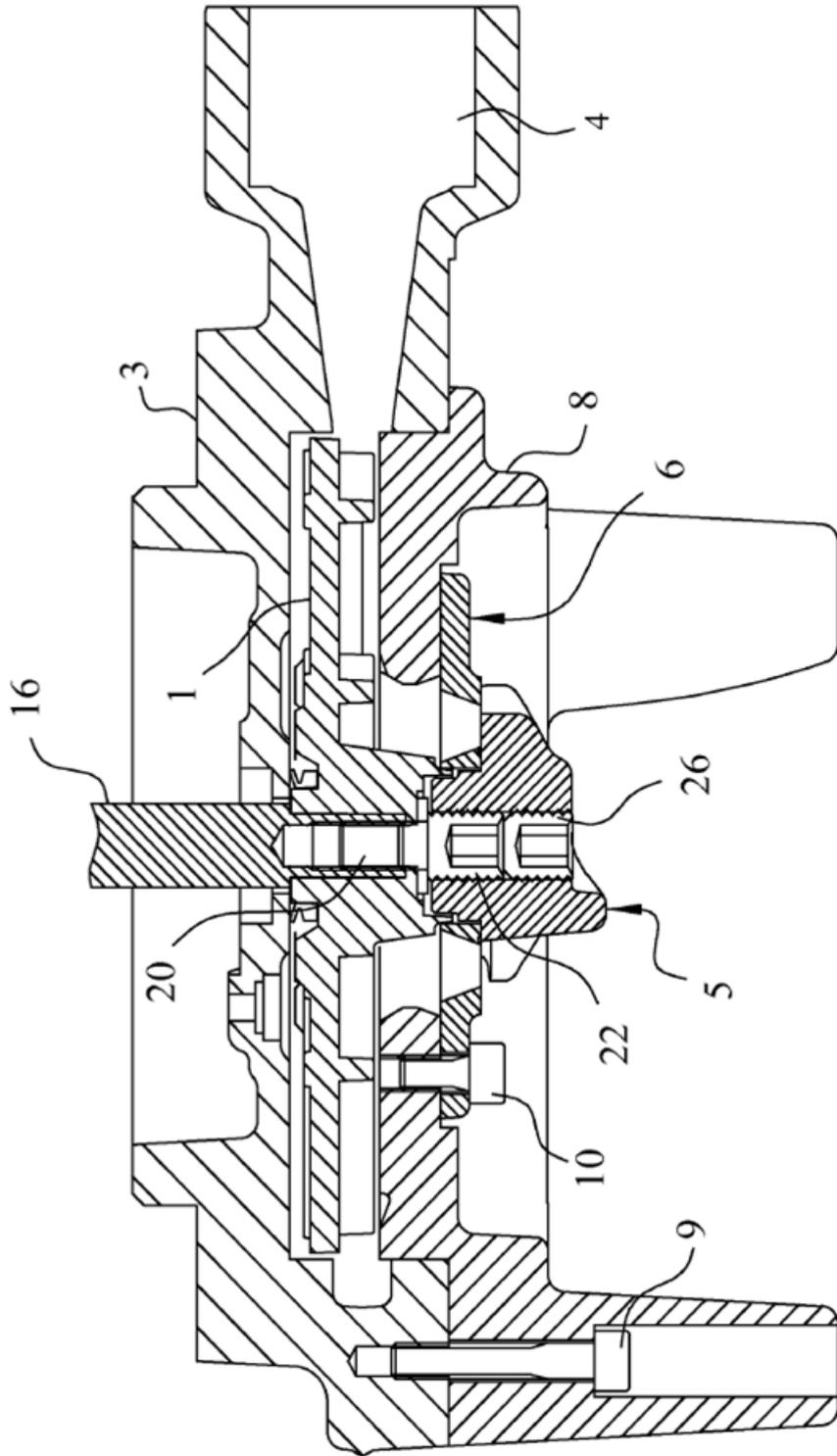


Fig. 3

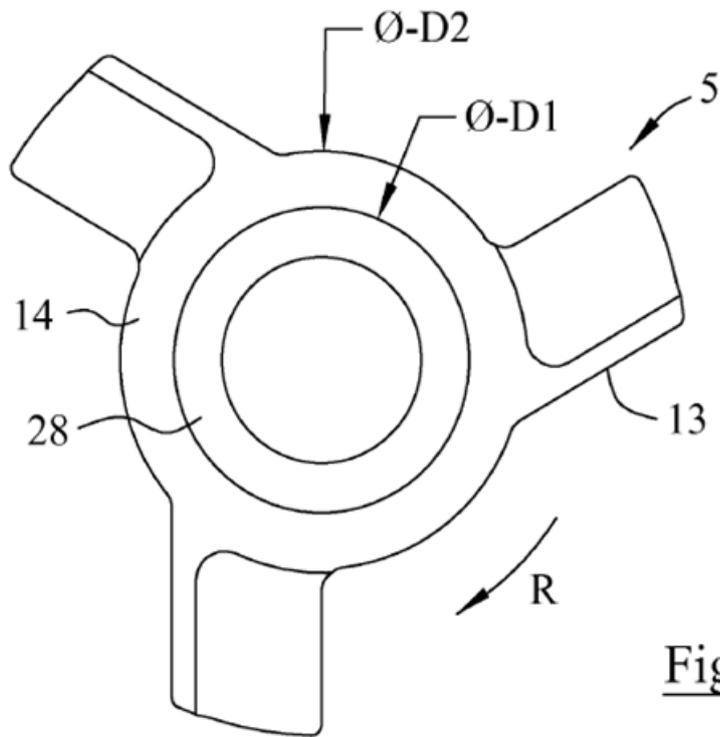


Fig. 4

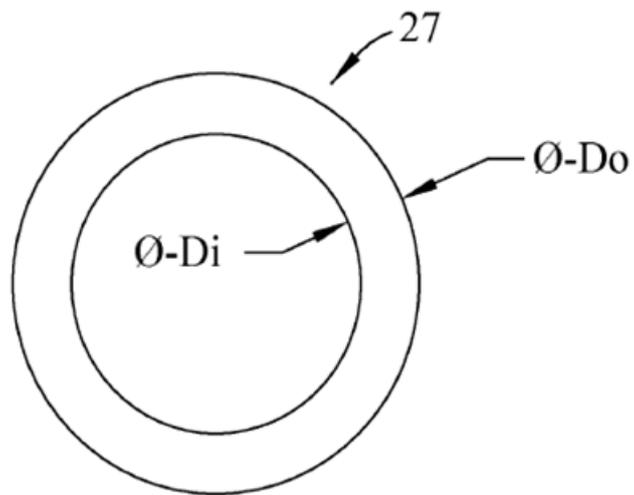


Fig. 5

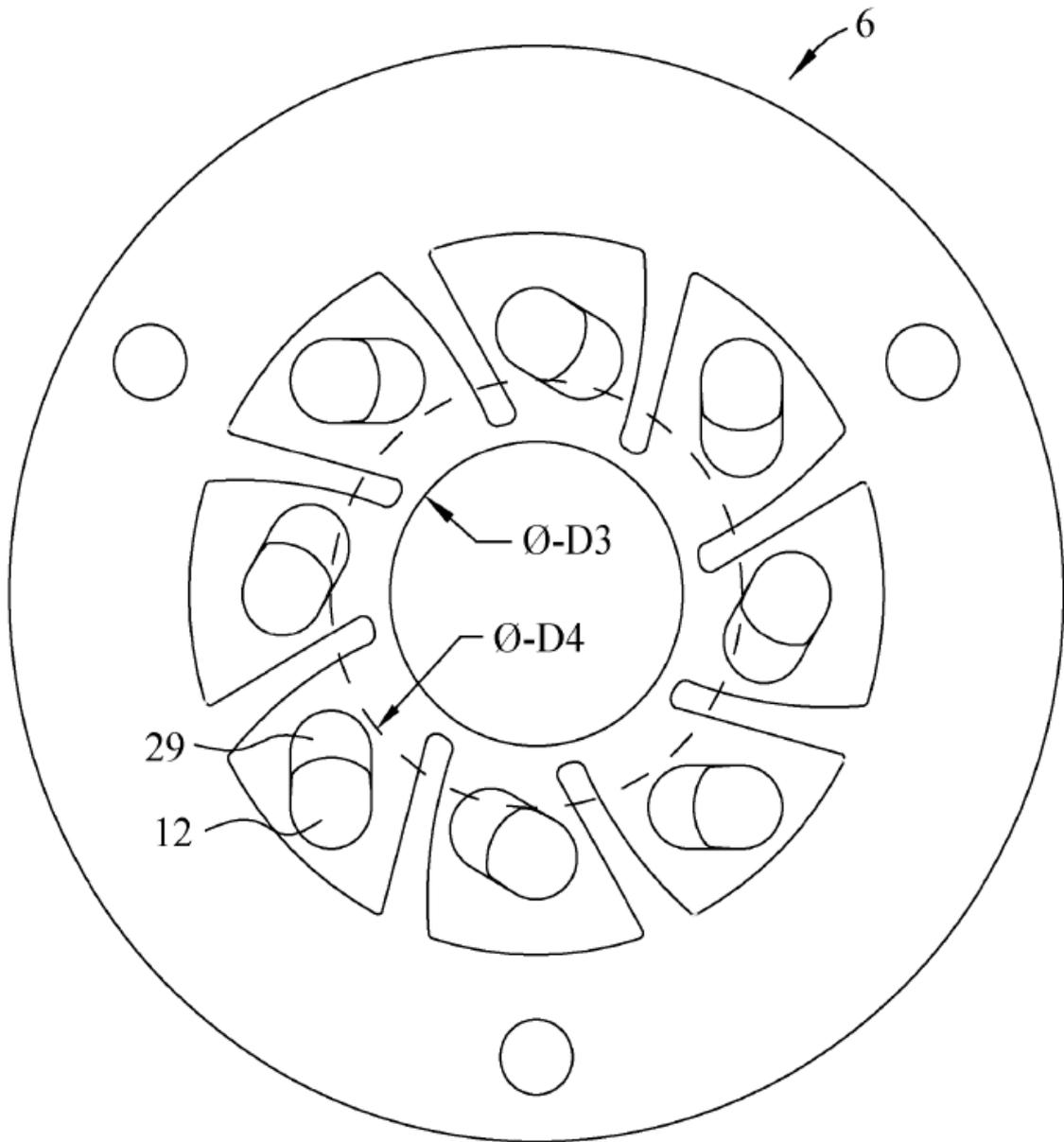


Fig. 6

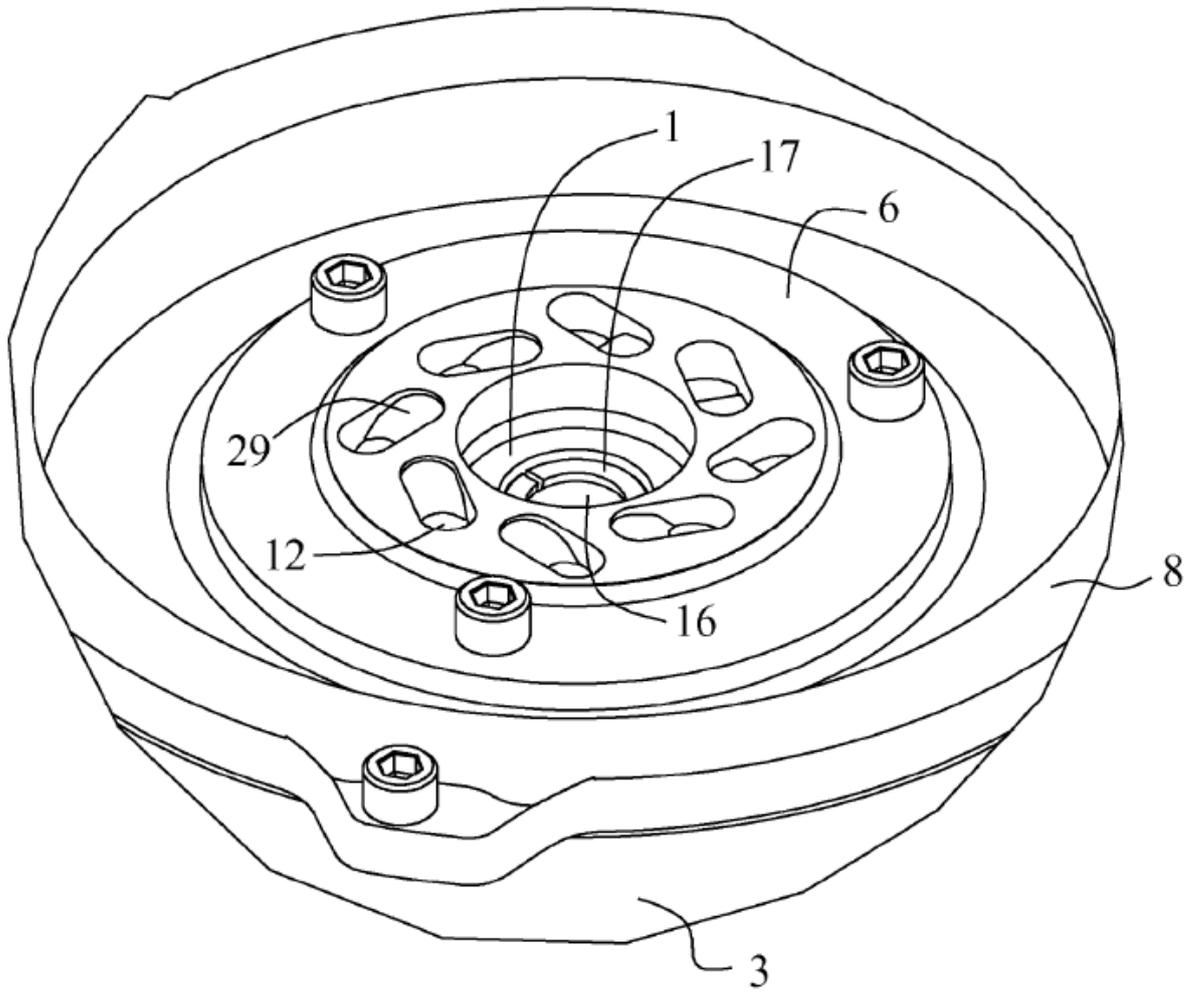


Fig. 7

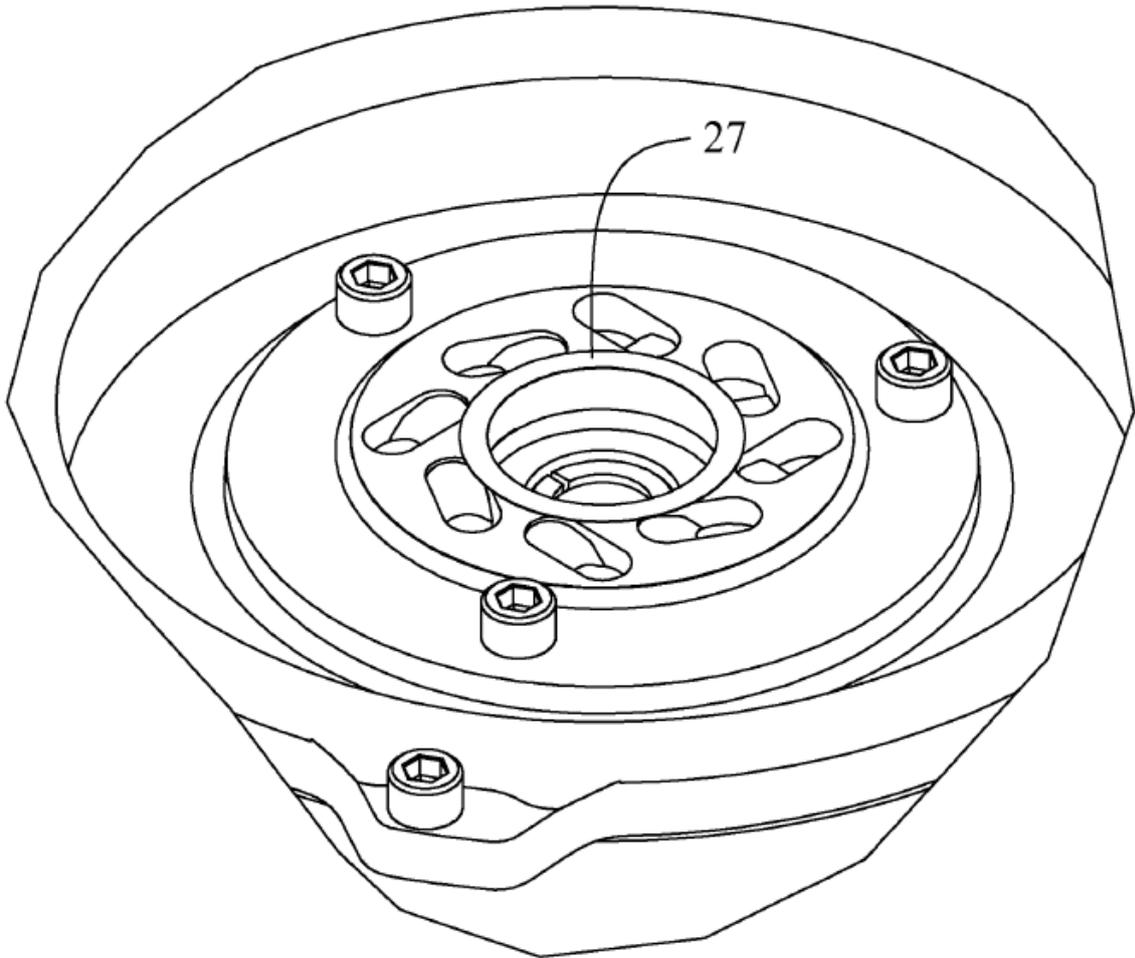


Fig. 8

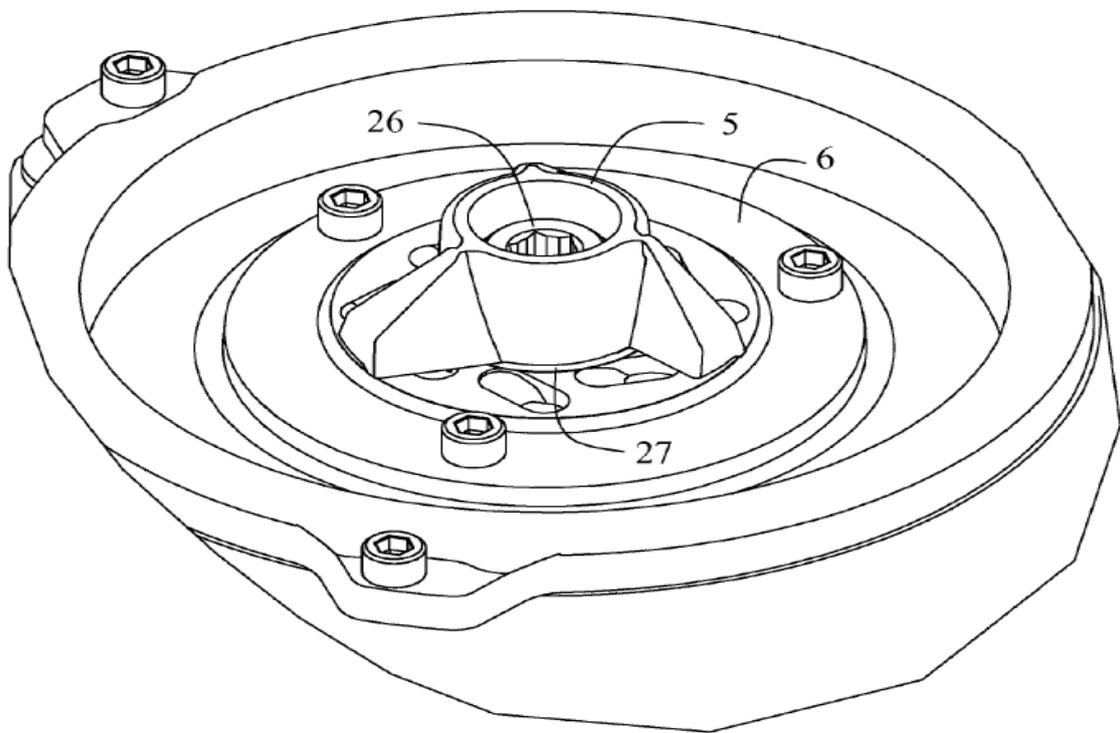


Fig. 9