



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 148**

51 Int. Cl.:
F04D 7/04 (2006.01)
F04D 15/00 (2006.01)
F04D 29/04 (2006.01)
F04D 29/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06747856 .0**
96 Fecha de presentación : **05.06.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1899609**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.03.2008**

54 Título: **Una bomba.**

30 Prioridad: **01.07.2005 SE 0501542**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.04.2011

73 Titular/es:
ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, Inc.
Suite 1217, 1105 North Market Street
Wilmington, Delaware 19801, US

72 Inventor/es: **Andersson, Patrik**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 357 148 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

Campo técnico de la invención

La presente invención se relaciona generalmente con el campo de las bombas de aguas residuales o aguas cloacales, y más concretamente a una bomba para bombear líquido contaminado no filtrado incluyendo material sólido, tal como materiales plásticos, artículos de higiene, textiles, trapos, etc. Dicha bomba comprende una carcasa o alojamiento de bomba provista de un rodete o impulsor giratorio suspendido en un eje de accionamiento y que tiene por lo menos un álabe, y un asiento de rodete o asiento impulsor, por lo menos una parte del rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor, durante el funcionamiento de la bomba, se puede mover en dirección axial en relación el uno con el otro.

Antecedentes de la invención

En las estaciones de aguas residuales, fosas sépticas, pozos, etc., a menudo se produce que la materia sólida o los contaminantes, tales como calcetines, compresas higiénicas, papel, etc., obstruyen la bomba sumergible que se baja al depósito del sistema. Los contaminantes son a veces demasiado grandes como para pasar a través de la bomba si el rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor se encuentran a una distancia fija entre sí.

Con el fin de deshacerse de la materia de obstrucción, se sabe dotar a las bombas centrífugas con medios para cortar la materia sólida en trozos más pequeños y, posteriormente, evacuar los trozos pequeños junto con el líquido bombeado. Sin embargo, el corte de la materia sólida es intensivo en energía, lo que es adverso sobre todo porque las bombas de este tipo por lo general funcionan durante largos periodos de tiempo. Otra forma convencional de deshacerse de la materia de obstrucción consiste en utilizar un rodete o impulsor con un solo álabe, que presenta un canal de gran rendimiento capaz de dejar pasar a través suyo la materia sólida. Una desventaja de este tipo de bomba es que la materia sólida a menudo se enreda alrededor del borde de ataque del álabe. Un tercer intento, para resolver el problema de la materia sólida grande que obstruye la bomba, es utilizar una disposición en la que el rodete o impulsor está a una distancia fija del asiento de rodete o asiento impulsor, por ejemplo, 30-40 mm. Un gran inconveniente es que la bomba tiene una eficiencia realmente muy baja en todo momento.

Una mejor manera de resolver el problema de la materia sólida que obstruye la bomba debe ser permitir que el rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor sean móviles en la dirección axial con relación entre sí, con el fin de crear una separación. Pero las bombas conocidas que componen esta función utilizan la separación para otros fines. Además, sólo permiten una pequeña separación entre el rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor. En el documento EP 1.247.990 se muestra una bomba, el rodete o impulsor de la misma se puede mover en la dirección axial en relación con el asiento de rodete o asiento impulsor en la dirección longitudinal del eje de accionamiento. Sin embargo, la movilidad está muy limitada y el objeto resuelto es sólo reconocer un arranque operativo en un estado en seco, por ejemplo, sin líquido en la bomba. El documento GB 751.908 muestra una bomba que tiene una movilidad controlada manualmente del rodete o impulsor en relación con el asiento de rodete o asiento impulsor. El objetivo de esta construcción es permitir una regulación de la eficiencia de la bomba. El documento EE.UU. 6.551.058 muestra una bomba que tiene un rodete o impulsor móvil en la dirección axial en relación con el eje de accionamiento. El objetivo de la construcción mostrada es evitar que los álabes del rodete o impulsor se dañen si la materia sólida entra en la bomba.

Más precisamente, ninguno de los documentos antes mencionados, u otros, presentan una solución, o un objeto, utilizable para permitir el paso a través suyo de grandes trozos de materia sólida. A pesar de que pequeños trozos de materia sólida pueden pasar a través de la separación que se forma entre el borde inferior del rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor, es más probable que los grandes trozos de materia sólida se quedan atascados en la separación estrecha formada. En el peor de los casos, el rodete o impulsor puede quedar totalmente atascado y por lo tanto dañar gravemente la bomba. Este tipo de parada no intencional es costosa, debido a trabajos de mantenimiento costosos, complejos y no planificados. Es aún mejor si la materia sólida bloquea la entrada de la bomba que si la materia sólida se atasca entre los álabes del rodete o impulsor y el asiento de rodete o impulsor. Si la entrada se bloquea el único efecto es que se bombea menos líquido a través de la bomba, pero si el rodete o impulsor se atasca la bomba podría dañarse.

Una patente estrechamente relacionada, EP 1.357.294 dirigida al solicitante, muestra una bomba que se expone a la materia sólida incluida en las aguas residuales no filtradas. La bomba tiene un surco en la superficie superior del asiento de rodete o asiento impulsor para el transporte de toda la materia contaminante hacia la periferia de la carcasa o alojamiento de la bomba. Sin embargo, se describe estrictamente que el rodete o impulsor no será móvil en relación con el asiento de rodete o asiento impulsor, debido al objeto del raspado de la materia sólida del álabe contra el borde del surco.

Además, las bombas sumergibles se utilizan para bombear fluido desde los depósitos que tienen un difícil acceso para el mantenimiento y las bombas funcionan a menudo durante largos periodos de tiempo, no pocas veces hasta 12 horas al día o más. Por lo tanto, es altamente deseable proporcionar una bomba que tenga una larga durabilidad.

Sumario de la invención

La presente invención tiene por objeto evitar las desventajas mencionadas de las bombas anteriormente conocidas, y proporcionar una bomba mejorada. Un objeto principal de la presente invención es proporcionar una bomba mejorada del tipo inicialmente definido, que de una manera fiable permita que la materia sólida grande pase a través de la bomba, sin tener que cortar la materia sólida en trozos más pequeños. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una bomba con respecto a reducir el rozamiento entre el rodete o impulsor y el eje de accionamiento en la dirección axial, con el fin de conseguir una mejor movilidad del rodete o impulsor. Otro objeto de la presente invención es proporcionar una bomba que tenga una durabilidad mejorada, gracias a una reducción del rozamiento en el punto de contacto entre el rodete o impulsor y el eje de accionamiento, y por un control más fiable del rodete o impulsor durante el movimiento.

De acuerdo con la invención, por lo menos el objeto principal se logra por medio de la bomba definida inicialmente que tiene las características definidas en la reivindicación independiente.

Realizaciones preferidas de la presente invención se definen adicionalmente en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una bomba del tipo inicialmente definido, que se caracteriza porque el asiento de rodete o asiento impulsor presenta por lo menos un surco en la superficie superior de la misma.

De este modo, la presente invención se basa en la idea de la importancia de que la movilidad del rodete o impulsor en la dirección axial una distancia demasiado corta en relación con el tamaño de la materia sólida trae consigo otros problemas, incluso peores, que evitan que el fluido sea bombeado. Más precisamente, es importante eliminar, sin duda, la materia sólida de la separación entre los álabes del rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor.

En una realización preferida de la presente invención, el surco se extiende en forma de espiral desde un canal abierto situado en el centro en el asiento de rodete o asiento impulsor a la periferia del mismo, a lo largo del sentido de giro del rodete o impulsor. Esto significa que si el borde de ataque del álabe del rodete o impulsor golpea un trozo de materia sólida, la materia sólida se verá obligada hacia el exterior del asiento de rodete o asiento impulsor, como consecuencia de la fuerza centrífuga y que el borde de ataque del álabe se barre hacia atrás. Cuando la materia sólida se junta con el surco en la superficie superior del asiento de rodete o asiento impulsor seguirá la forma del surco hacia el exterior y al mismo tiempo levantará el rodete o impulsor del asiento de rodete o asiento impulsor, por lo que pasará rápidamente a través de la bomba.

Según una realización preferida, el rodete o impulsor se puede mover una gran distancia desde el asiento de rodete o asiento impulsor, preferiblemente tanto como el diámetro del canal abierto del asiento de rodete o asiento impulsor. Entonces, se aumenta considerablemente la capacidad de hacer pasar la materia sólida a través de la bomba.

Aclaración adicional de la técnica anterior

El documento de EE.UU. 2.865.299 A describe una bomba para bombear líquido contaminado que comprende una carcasa o alojamiento de bomba, un rodete o impulsor y un asiento de rodete. El rodete o impulsor es ajustable en dirección axial, en estado inmóvil, en relación con el asiento de rodete o asiento impulsor con el fin de restaurar la separación entre el rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor. Sin embargo, la memoria descriptiva establece que el rodete o impulsor no se moverá en la dirección axial durante el funcionamiento de la bomba.

El documento de EE.UU. 6.464.454 B1 describe una bomba para bombear líquido contaminado que comprende una carcasa o alojamiento de bomba, un rodete o impulsor y un asiento de rodete o asiento impulsor, el asiento de rodete o asiento impulsor presenta por lo menos un surco en la superficie superior de la misma.

El documento EP 0.924.434 A describe un asiento de rodete o asiento impulsor que comprende un surco en la superficie superior del mismo.

Breve descripción de los dibujos

Una comprensión más completa de las características mencionadas anteriormente y otras ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 es una vista en sección transversal del rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor, el rodete o impulsor está en una primera posición, inferior,

La Fig. 2 es una vista en sección transversal del rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor, el rodete o impulsor está en una segunda posición, superior,

La Fig. 3 es una vista en sección transversal de una realización de la unión entre el rodete o impulsor y el eje de accionamiento, el rodete o impulsor se ha quitado,

La Fig. 4 es una vista en sección transversal desde arriba de la unión de la figura 3,

La Fig. 5 es una vista en perspectiva desde abajo del rodete o impulsor,

5 La Fig. 6 es una vista en perspectiva desde arriba del asiento de rodete o asiento impulsor,

La Fig. 7 es una vista en sección transversal del rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor, que tiene una unión alternativa, y

La Fig. 8 es una vista en sección transversal desde arriba de la unión de la figura 7,

Descripción detallada de realizaciones de la invención

10 Las figuras 1 y 2 muestran un rodete o impulsor 1 y un asiento 2 de rodete o asiento impulsor, alojados generalmente en una carcasa o alojamiento de bomba de una bomba (no se muestra). Las otras partes de la bomba están quitadas por el bien de la simplicidad de la lectura de las figuras. La invención se refiere a las bombas en general, pero en la realización preferida de la bomba está constituida por una bomba centrífuga sumergible.

15 En una realización preferida de la presente invención, el asiento 2 de rodete o asiento impulsor está constituido por una pieza insertada conectada de manera que se pueda soltar de la carcasa o alojamiento de la bomba por estar ubicada en un asiento en la carcasa o alojamiento de la bomba de tal manera que la pieza insertada no pueda girar respecto a la carcasa o alojamiento de la bomba. El rodete o impulsor 1 se suspende en un eje de accionamiento 3 que se extiende desde arriba, y es giratorio en la carcasa o alojamiento de la bomba. El primer extremo superior (no mostrado) del eje de accionamiento 3 está conectado al motor de la bomba. El segundo extremo inferior del eje de accionamiento 3 está conectado al rodete o impulsor 1 por medio de una unión de tal manera que el rodete o impulsor 1 se puede mover en la dirección axial a lo largo del eje de accionamiento 3, pero gira unido con el eje de accionamiento 3. Preferiblemente, el eje de accionamiento 3 se inserta en un cubo 4 situado en el centro del rodete o impulsor 1.

20 Ahora se hace referencia a las figuras 5 y 6. El rodete o impulsor 1 comprende por lo menos un álabe 5 que se extiende desde el cubo 4 hacia la periferia del rodete o impulsor, preferiblemente en forma de espiral.

25 El sentido de giro del rodete o impulsor 1 es a derechas en las realizaciones mostradas, y los álabes 5 se extienden en sentido opuesto, es decir, hacia la izquierda. En la realización mostrada el rodete o impulsor 1 tiene dos álabes 5, cada uno tiene una extensión que se mueve aproximadamente 270 grados alrededor del cubo 4, pero se señalará que el número de álabes 5 y la longitud de los álabes 5 pueden variar en gran medida, con el fin de adaptarse a diferentes líquidos y aplicaciones. Por ejemplo, cada álabe puede extenderse en una línea recta radialmente hacia el exterior del cubo. Cada álabe 5 comprende un borde de ataque 6 y un borde inferior o una superficie de punta 7. El borde de ataque 6 se encuentra justo encima de un canal abierto 8 situado en el centro del asiento 2 de rodete o asiento impulsor y el borde inferior 7 del álabe 5 se encuentra sobre una superficie superior 9 del asiento 2 de rodete o asiento impulsor.

30 En la superficie superior 9 del asiento 2 de rodete o asiento impulsor y contiguo al canal abierto 8 del asiento 8 de rodete o de impulsor, se proporciona por lo menos un surco o surco de alivio 10. El surco 10 se extiende desde el canal abierto 8 del asiento 2 de rodete o asiento impulsor o impulsor hacia la periferia del mismo. Preferiblemente en forma de espiral que barre hacia fuera en el sentido de giro del rodete o impulsor 1, es decir en un sentido contrario al de los álabes 5. El número de surcos 10 y su forma y orientación puede variar en gran medida, con el fin de adaptarse a diferentes líquidos y aplicaciones. La función del surco 10 es guiar la materia sólida hacia el exterior a la periferia de la carcasa o alojamiento de la bomba. A medida que la materia sólida pasa a través de la bomba, una parte se sujeta por debajo de los álabes 5 del rodete o impulsor 1 y ralentiza el movimiento de giro del rodete o impulsor 1, e incluso detiene el mismo. Pero el surco 10 contribuye a mantener limpios los álabes 5, por raspado de la materia sólida cada vez que el álabe 5 pasa por el mismo. Si la materia sólida es demasiado grande para caber en el surco 10, entre el rodete o impulsor y el asiento 2 de rodete o asiento impulsor, el rodete o impulsor 1 será movido hacia arriba fuera del asiento 2 de rodete o asiento impulsor por la materia sólida y por tanto permitirá que la materia sólida pase por la bomba.

35 La forma del borde inferior 7 del álabe 5 corresponde, en la dirección axial, a la forma de la superficie superior 9 del asiento 2 de rodete o asiento impulsor. La distancia axial entre el borde inferior 7 y la superficie superior 9 debe ser inferior a 1 mm cuando el rodete o impulsor 1 está en la primera posición inferior mostrada en la figura 1. Preferiblemente, dicha distancia es inferior a 0,7 mm y más preferiblemente menos de 0,5 mm. Al mismo tiempo, dicha distancia deberá ser superior a 0,1 mm y preferiblemente más de 0,3 mm. Si el rodete o impulsor 1 y el asiento 2 de rodete o asiento impulsor están demasiado cerca entre sí, una fuerza de rozamiento o una fuerza de ruptura actúan sobre los álabes 5 del rodete o impulsor 1.

40 Con el fin de garantizar que el canal abierto 8 no se obstruya, el asiento 2 de rodete o asiento impulsor está preferentemente provisto de unos medios para guiar la materia sólida hacia el surco 10. Los medios de guía comprenden por lo menos una espiga de guía 11 que se extiende desde la superficie superior 9 del asiento 2 de

rodete o asiento impulsor, más precisamente desde la parte de la superficie superior 9 que mira al canal abierto 8. La espiga de guía 11 se extiende por lo general en la dirección radial del asiento 2 de rodete o asiento impulsor y se encuentra por debajo del rodete o impulsor 1 y presenta un borde superior 12, que se extiende desde una posición contigua a la parte más interna del álabe 5 del rodete o impulsor 1 a la superficie superior 8 del asiento 2 de rodete o asiento impulsor. Más precisamente, la parte más interna del borde superior 12 de la espiga de guía 11 se encuentra aproximadamente a la misma distancia radial desde el centro del rodete o impulsor 1 como la parte más interna del álabe 5 del rodete o impulsor 1. Preferiblemente, el borde superior 12 de la espiga de guía 11 termina junto a la "entrada" de dicho surco 10. La distancia axial entre el borde superior 12 de la espiga de guía 11 y el borde de ataque 6 del álabe 5 debe ser inferior a 1 mm, cuando el rodete o impulsor 1 está en la primera posición inferior. Además, el borde superior 12 de la espiga de guía 11 corresponde y está situado junto al borde de ataque 6 del álabe 5 del rodete o impulsor 1.

La movilidad axial entre el rodete o impulsor 1 y el asiento 2 de rodete deben ser de cualquier longitud adecuada según la aplicación, es decir, de 0 mm o superior. Preferiblemente, dicha movilidad debe ser por lo menos 15 mm, preferiblemente por lo menos 40 mm, y preferiblemente por lo menos tanto como el diámetro del canal abierto 8. En la realización mostrada el diámetro del canal abierto 8 es 150 mm. Además, la movilidad axial se puede lograr de muchas maneras, pero en una realización preferida de la presente invención, el rodete o impulsor 1 se puede mover en la dirección axial del eje de accionamiento 3.

Ahora se hace referencia a las figuras 3 y 4. En la figura 3 se muestra una unión de la bomba que permite la movilidad axial del rodete o impulsor 1 en relación con el eje de accionamiento 3, al mismo tiempo que el eje de accionamiento 3 transmite un movimiento giratorio al rodete o impulsor 1. La unión comprende un receptáculo 13 dispuesto en el cubo central 4 del rodete o impulsor 1, y conectado al rodete o impulsor 1 por medio de unos pernos (no mostrados), o similares. Como alternativa, el receptáculo 13 puede integrarse con el rodete o impulsor 1. El receptáculo 13 presenta una cavidad 14 en una parte central del mismo, dicha cavidad 14 alberga el segundo extremo inferior del eje de accionamiento 3. En la realización preferida de la presente invención, el eje de accionamiento 3 está provisto de un casquillo 15 en el segundo extremo inferior del mismo, el casquillo 15 se conecta con el eje de accionamiento 3 por medio de un perno 16 y/o una chaveta y ranura de chaveta, o por el estilo. Alternativamente, el casquillo 15 puede integrarse con el eje de accionamiento 3.

El casquillo 15 tiene una primera parte superior que tiene un diámetro externo, que es esencialmente igual que el diámetro interno de un reborde 17 del receptáculo 13. Además, el casquillo 15 tiene una segunda parte inferior que tiene un diámetro mayor que dicho primer diámetro del casquillo 15. El diámetro de la segunda parte del casquillo 15 es esencialmente igual al diámetro interno de la cavidad 14. Debido a estas relaciones dimensionales el rodete o impulsor 1 se suspende en el eje de accionamiento 3. La cavidad 14 presenta una ampliación mayor en la dirección axial que la segunda parte del casquillo, el receptáculo 13 y el rodete o impulsor 1 son móviles una distancia esencialmente igual a esa diferencia.

En una realización de la invención la unión comprende por lo menos un elemento discreto 18 dispuesto en el punto de contacto entre el receptáculo 13 o rodete o impulsor 1 y el casquillo 15 o el eje de accionamiento 3. El elemento 18 transmite imperativamente un movimiento giratorio desde el eje de accionamiento 3 al rodete o impulsor 1 y permite que el rodete o impulsor 1 se mueva a lo largo del eje de accionamiento 3. El receptáculo 13 está provisto de una hendidura 19 para cada elemento 18, la hendidura 19 en la dirección axial del eje de accionamiento 3. En el casquillo 15, enfrente de la hendidura 19 del receptáculo 13, se forma una hendidura de interacción 20, que junto con la hendidura 19 del receptáculo 13 acoge a dicho elemento 18. En la figura 3 el elemento derecho 18 está quitado con el fin de obtener una visión general de las hendiduras 19, 20. En la figura 4 el elemento izquierdo y derecho están quitados. Preferiblemente, solo se utilizan dos elementos 18 y las dimensiones de los elementos 18 se determinan por el par que se transmite desde el eje de accionamiento 3 al rodete o impulsor 1. En la realización mostrada en las figuras 1-4 el elemento discreto está constituido por una barra, preferiblemente una barra circular, debido a un punto de vista de fabricación.

Se señala que en una realización alternativa el elemento discreto 18 puede constituirse por varias bolas que siguen la hendidura 19 del casquillo 15 cuando el rodete o impulsor 1 se mueve en dirección axial. Más precisamente, la hendidura 19 del casquillo 15 tiene unas obstrucciones superior e inferior que evitan que las bolas se escapen de la cavidad 14. Como alternativa, el elemento discreto 18 puede integrarse con la superficie interna del casquillo 15, es decir nervaduras en la superficie interna que se extienden en las hendiduras 19 del receptáculo 13.

La movilidad relativa del rodete o impulsor 1 a lo largo del eje de accionamiento 3 puede realizarse de manera alternativa mediante una unión de estrías entre el rodete o impulsor 1 y el eje de accionamiento 3, mostrado en las figuras 7 y 8. Una ventaja de utilizar una unión de estrías es que la unión comprenderá menos elementos.

El rodete o impulsor 1 es, en una realización preferida de la presente invención, móvil libremente a lo largo del eje de accionamiento 3 ya que no hay resortes o algo similar que obstruya el movimiento. Más precisamente, cualquier fuerza de un material sólido en el rodete o impulsor 1 desde abajo que supere la alta presión en la parte superior del rodete o impulsor 1 se las arreglará para elevar el rodete o impulsor 1 del asiento 2 de rodete o asiento impulsor o impulsor. Cuando se quita la materia sólida, el rodete o impulsor 1 volverá automáticamente a la posición inferior acorde con la figura 1 ya que la presión en la parte superior del rodete o impulsor 1 es mayor que la presión en el lado inferior del rodete o impulsor 1.

5 Como alternativa, el rodete o impulsor 1 puede, cuando la bomba está a punto de arrancarse, ser predispuesto a una posición superior de acuerdo con la figura 2 mediante un resorte. Hasta que la bomba se arranque y el líquido empiece a fluir el rodete o impulsor 1 no se moverá hacia el asiento 2 de rodete o asiento impulsor. Esto evitará que el rodete o impulsor 1 se sacuda dentro de la carcasa o alojamiento de la bomba durante el transporte. Además, el par de arranque para el rodete o impulsor 1 se disminuye debido a que el rodete o impulsor 1 y el asiento 2 de rodete o asiento impulsor están muy separados entre sí.

10 Si un trozo grande de materia sólida entra en el canal abierto 8 del asiento 2 de rodete o asiento impulsor, es demasiado grande para quedarse entre el álabe 5 del rodete o impulsor 1 y la superficie superior 9 del asiento 2 de rodete o asiento impulsor. Pero el surco 10 conjuntamente con el álabe 5 del rodete o impulsor 1 agarra la materia sólida y la obliga a "trepar" sobre la superficie superior 9 del asiento 2 de rodete o asiento impulsor a lo largo del surco 10.

Finalmente, se señalará que el número más preferido de surcos 10 es uno. Además, la bomba preferiblemente comprenderá una espiga de guía 11. De otro modo el canal abierto 8 debería obstruirse también, lo que afectaría negativamente a la función de la bomba.

15 **Modificaciones factibles de la invención**

La invención no se limita solo a las realizaciones descritas anteriormente y mostradas en los dibujos. De este modo, la bomba o más precisamente el asiento de rodete o asiento impulsor puede modificarse de muchas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

20 Se señalará que en vez de que el rodete o impulsor sea movable a lo largo del eje de accionamiento la movilidad axial puede conseguirse de muchas maneras, por ejemplo, el eje de accionamiento y el rodete o impulsor pueden ser movibles alejándose del asiento de rodete o asiento impulsor o el asiento de rodete o asiento impulsor puede ser movable alejándose del rodete o impulsor, o el rodete o impulsor y el asiento de rodete o asiento impulsor pueden ser movibles alejándose entre sí. Además, solo los álabes pueden ser movibles en dirección axial en relación al cubo de rodete o de impulsor. Por ejemplo, cada álabe se puede mover individualmente y discurre en un
25 surco en el exterior del cubo, por lo que por lo menos una parte del álabe se puede mover en dirección axial en relación al asiento de rodete o asiento impulsor.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una bomba para bombear líquido contaminado que incluye material sólido, la cual comprende una carcasa o alojamiento de bomba provisto con un rodete (1) o impulsor giratorio suspendido en un eje de accionamiento (3) y que tiene por lo menos un álabe (5) y un asiento (2) de rodete o asiento impulsor, por lo menos una parte del rodete (1) o impulsor y del asiento (2) de rodete o asiento impulsor, durante el funcionamiento de la bomba, se puede mover en la dirección axial uno con relación al otro, **caracterizada porque** el asiento (2) de rodete o asiento impulsor presenta por lo menos una ranura (10) en la superficie superior del mismo
2. Una bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el rodete (1) o impulsor se puede mover por lo menos 15 mm desde el asiento (2) de rodete o asiento impulsor.
- 10 3. Una bomba de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en la que el rodete (1) o impulsor se puede mover por lo menos 40 mm desde el asiento (2) de rodete o asiento impulsor.
4. Una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la ranura (10) se extiende desde un canal (8) abierto ubicado en el centro del asiento (2) de rodete o asiento impulsor hacia la periferia del mismo.
- 15 5. Una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la ranura (10) se extiende de forma espiral, desde el canal (8) abierto y hacia fuera a lo largo de la dirección de rotación del rodete (1) o impulsor.
6. Una bomba de acuerdo con la reivindicación 5, en la que el álabe (5) del rodete (1) o impulsor se extiende de forma espiral en la dirección opuesta a la forma espiral de la ranura (10).
7. Una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el rodete (1) o impulsor se puede mover libremente en la dirección axial con relación al eje de accionamiento (3).
- 20 8. Una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la bomba comprende por lo menos un elemento discreto (18) dispuesto en un punto de contacto entre el rodete (1) o impulsor y el eje de accionamiento (3).
9. Una bomba de acuerdo con la reivindicación 8, en la que el rodete (1) o impulsor y el eje de accionamiento (3) presentan cavidades (19, 20) en las superficies opuestas en dicho punto de contacto, dichas cavidades reciben en forma de conexión a dicho elemento (18).
- 25 10. Una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, en la que el punto de contacto recibe por lo menos dos elementos discretos (18) que están separados de forma equidistante entre sí a lo largo de la circunferencia del eje de accionamiento.
- 30 11. Una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en la que cada elemento (18) comprende una barra que se extiende en la dirección longitudinal del eje de accionamiento (3).
12. Una bomba de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una espiga de guía (11) se extiende desde el asiento (9) de rodete o asiento impulsor hacia el centro del rodete (1) o impulsor y está ubicado adyacente a la ranura (10).

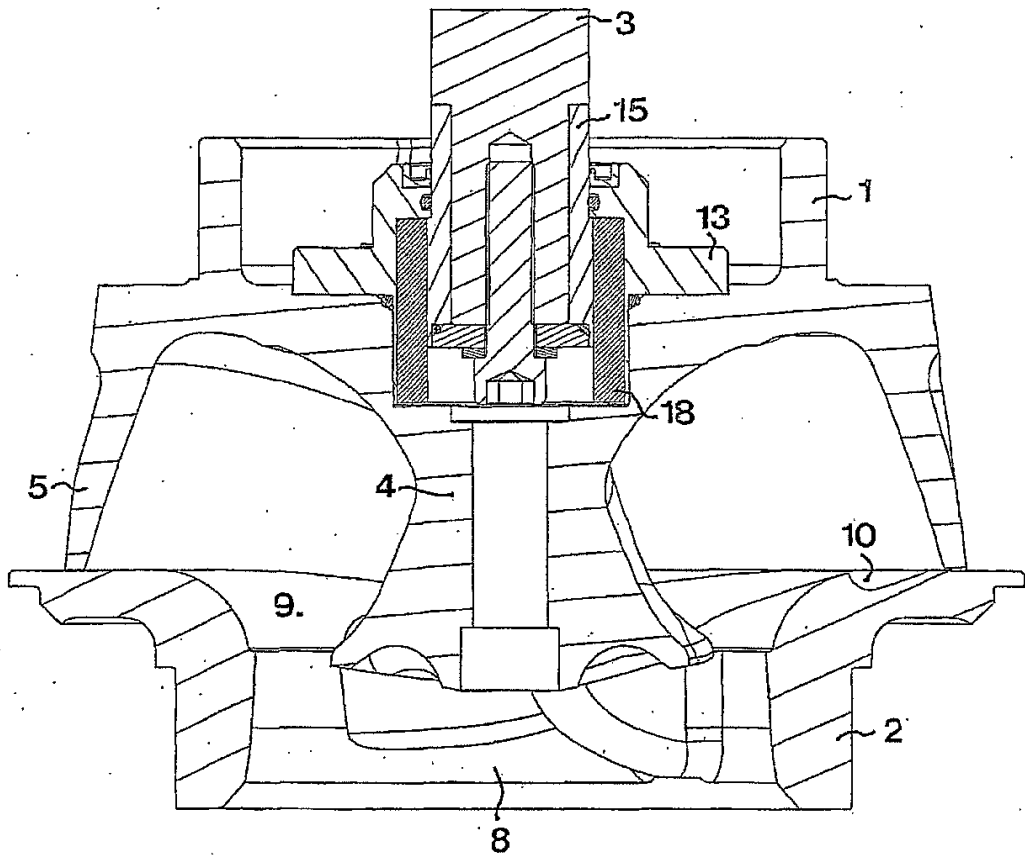


Fig 1

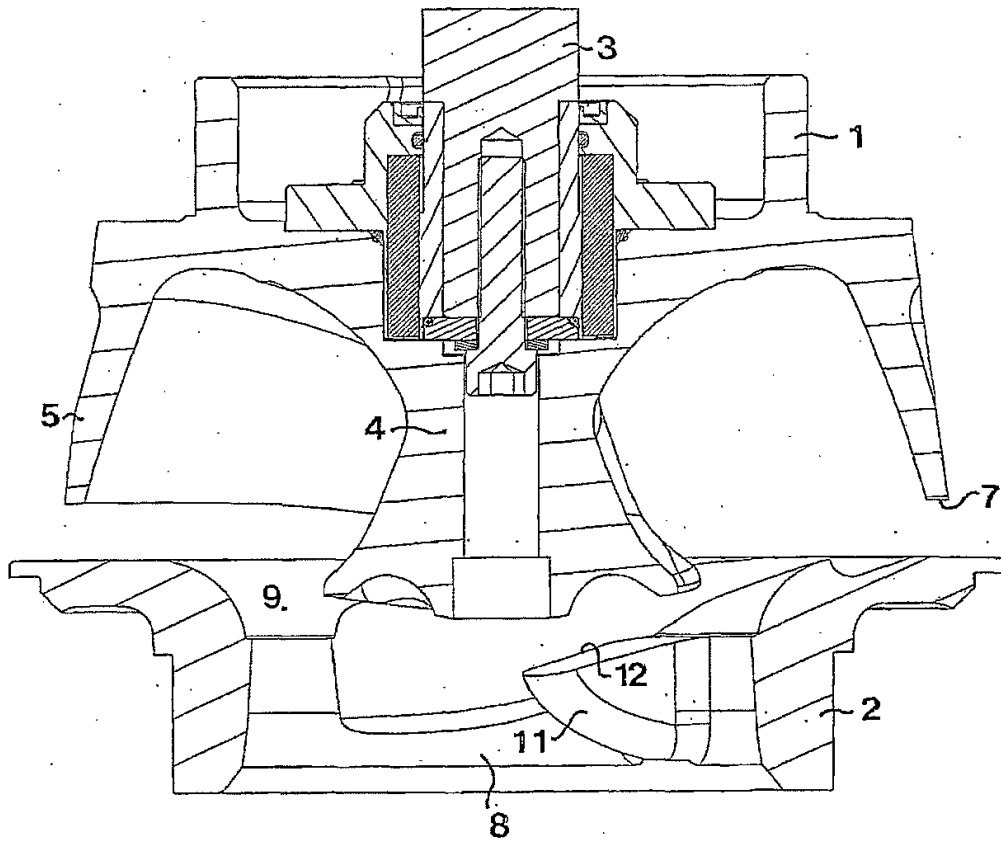


Fig 2

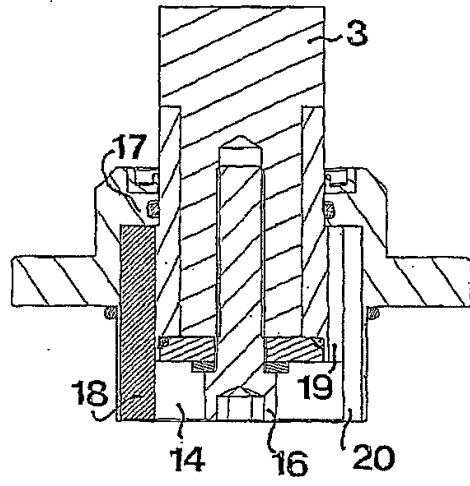


Fig 3

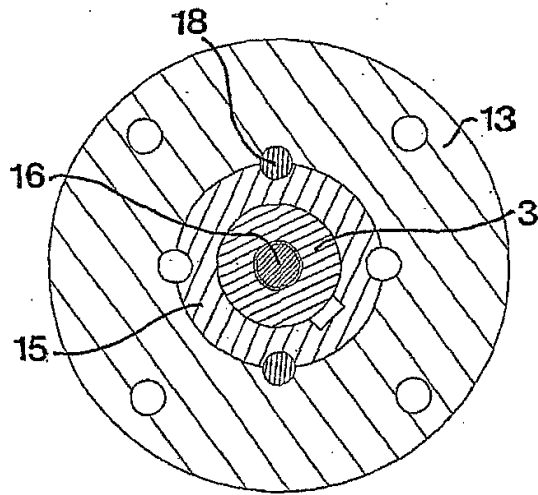


Fig 4

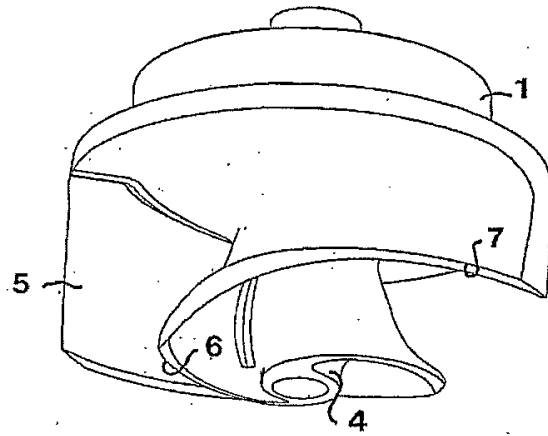


Fig 5

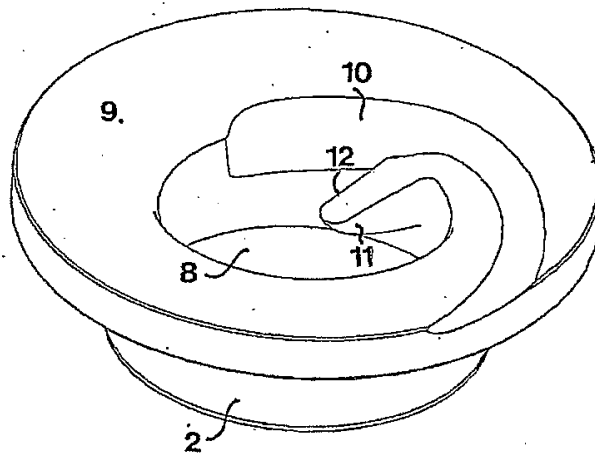


Fig 6

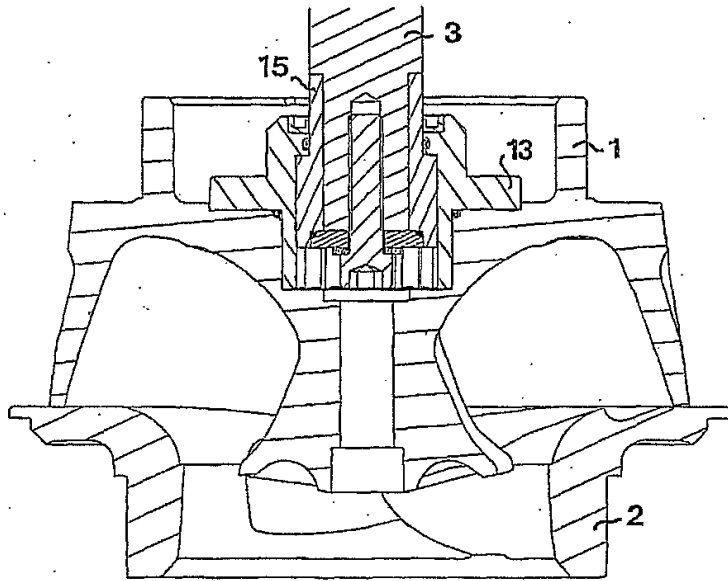


Fig 7

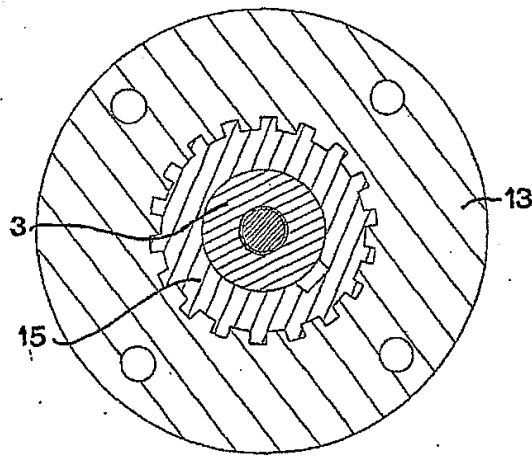


Fig 8