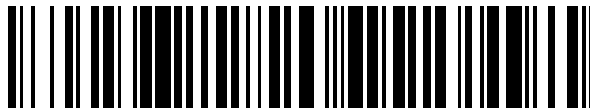


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 620**

51 Int. Cl.:

**F04D 7/04** (2006.01)

**F04D 13/08** (2006.01)

**F04D 15/00** (2006.01)

**F04D 29/042** (2006.01)

**F16D 1/097** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2016** **E 16169846 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018** **EP 3246574**

54 Título: **Bomba para bombear líquido así como conjunto de impulsor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.06.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BERGH, STEFAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 716 620 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**

Bomba para bombear líquido así como conjunto de impulsor

5 Campo técnico de la Invención

La presente invención está relacionada, en general, con el campo técnico de las bombas para bombear líquido, y en concreto con el campo técnico de las bombas para bombear líquido que comprende materia sólida, tales como aguas negras/aguas residuales que pueden comprender polímeros, artículos de higiene, tejidos, trapos, etc.

10 De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención está relacionada con una bomba para bombear líquido, que comprende un impulsor y un conjunto de eje motriz que se extiende axialmente, en donde un extremo distal del conjunto de eje motriz está alojado dentro de un rebaje central del impulsor, comprendiendo el conjunto de eje motriz un eje motriz y un conector, en donde el conector comprende un manguito que está en engrane telescópico con el eje motriz, siendo el impulsor durante el funcionamiento de la bomba desplazable en la dirección axial en relación con dicho manguito entre una posición de reposo distal y una posición proximal. Se señalará que los términos distal y proximal se deben considerar en relación con el centro del eje motriz visto en la dirección axial del eje motriz.

15 De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención está relacionada con un conjunto de impulsor configurado para ser instalado en una cámara de bomba de una bomba apropiada para bombear líquido que comprende materia sólida.

20 Antecedentes de la Invención

En plantas tales como plantas de tratamiento de aguas negras, tanques sépticos, pozos, estaciones de bombeo, etc., ocurre que materia/contaminantes sólidos tales como calcetines, compresas, papeles, etc. obstruyen la bomba, por ejemplo una bomba sumergible que está sumergida en el depósito/receptáculo de la planta/estación.

25 Cuando el impulsor y el asiento del impulsor están situados a una distancia fija el uno del otro, los contaminantes a veces son demasiado grandes para pasar a través de la bomba. En el peor de los casos trozos grandes de materia sólida pueden hacer que el impulsor se atasque, dañando de esta forma gravemente la bomba. Un apagado no intencionado de este tipo es costoso dado que conlleva trabajo de mantenimiento caro, tedioso y no planeado.

30 La Patente Europea EP 1899609 describe una bomba que comprende un impulsor que está diseñado para rotar dentro de una carcasa de la bomba, estando dicho impulsor suspendido por un eje motriz, y un asiento del impulsor. El impulsor tiene el movimiento permitido en la dirección axial con respecto al asiento del impulsor durante el funcionamiento de la bomba para permitir que trozos más grandes de materia sólida pasen a través de ella, trozos que de otra manera bloquearían o atascarían el impulsor.

35 La solicitud de patente internacional WO 2015/022601 describe una bomba similar y para ello comprende un conector situado entre el eje motriz y el impulsor, en donde el conector está alojado dentro de un rebaje central del impulsor y comprende un manguito que está en engrane telescópico con el eje motriz. En el documento WO 2015/022601 el impulsor tiene una posición de reposo distal/inferior definida en relación con el conector que conlleva que se pueda realizar ajuste de una separación axial entre el impulsor y la cubierta de succión de la bomba. Cuando el impulsor está en la posición de reposo axial, un miembro de muelle anular que está situado dentro de un rebaje anular del impulsor se encaja a presión en un surco anular del manguito, para sujetar al impulsor en dicha posición de reposo distal. Durante el montaje y durante el ajuste/regulación de la separación axial entre el impulsor y la cubierta de succión el muelle anular puede salirse de su encaje a presión en el surco anular del manguito. Si esto sucede durante el ajuste de la separación axial, todo el montaje del impulsor se tiene que reiniciar para garantizar que el impulsor está situado en la posición de reposo distal en relación con el conector. Para ello el montaje y el ajuste/regulación del impulsor se tienen que realizar desde debajo de la bomba, es decir, teniendo la bomba vertical hacia arriba con el eje motriz orientado verticalmente, la entrada de la bomba mirando hacia abajo y el impulsor suspendido por el extremo inferior del eje motriz.

40 También se debería mencionar que bombas sumergibles del tipo anterior se utilizan para bombear líquido desde depósitos que son difíciles de alcanzar para mantenimiento y que las bombas a menudo operan durante 12 o más horas al día. Por lo tanto es totalmente deseable proporcionar una bomba con larga vida útil.

45 Objeto de la Invención

La presente invención tiene como objetivo obviar las desventajas y fallos anteriormente mencionados de las bombas conocidas previamente y proporcionar una bomba mejorada. Un objeto principal de la invención es proporcionar una bomba y un conjunto de impulsor mejorados del tipo definido en la introducción, en donde el impulsor tiene una posición de reposo distal bien definida que permite que se puede realizar ajuste con gran precisión de la separación axial entre el impulsor y la cubierta de succión de la bomba.

50 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una bomba y un conjunto de impulsor, en el cual el montaje y el ajuste/regulación del impulsor se pueda realizar teniendo la bomba boca abajo, es decir, teniendo la

bomba con el eje motriz orientado verticalmente y el impulsor mirando hacia arriba, sin riesgo de que el impulsor abandone la posición de reposo distal.

5 Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una bomba y un conjunto de impulsor, en el cual el impulsor no corra el riesgo de inclinarse como consecuencia de fuerza aplicada asimétricamente que actúa en la dirección axial contra el impulsor.

10 También es un objeto de la presente invención proporcionar una bomba mejorada del tipo definido en la introducción, en donde dicha bomba permite de una manera fiable que trozos grandes de materia sólida pasen a través de la bomba.

#### Compendio de la Invención

15 De acuerdo con la invención al menos el objeto principal se alcanza por medio de la bomba y el conjunto de impulsor definidos inicialmente que tienen los rasgos definidos en las reivindicaciones independientes. Realizaciones preferidas de la presente invención se definen con mayor detalle en las reivindicaciones dependientes.

20 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona en ella una bomba del tipo definido inicialmente, la cual está caracterizada por que el impulsor es empujado hacia la posición de reposo distal por medio de un miembro de muelle situado entre el manguito y el impulsor, comprendiendo el conector un tornillo de ajuste hueco que está en engrane roscado con una cara interior del manguito y configurado para limitar el máximo grado de solapamiento telescópico entre el manguito y el eje motriz, en el cual un tornillo del impulsor se extiende a través del tornillo de ajuste y está en engrane roscado con el eje motriz para presionar al tornillo de ajuste hacia el eje motriz.

25 Por lo tanto, la presente invención está basada en la comprensión de que con una combinación de un tornillo de ajuste que define el grado de engrane telescópico con el eje motriz y un miembro de muelle que empuja al impulsor hacia la posición de reposo distal, el montaje y ajuste/regulación de un impulsor desplazable axialmente se puede realizar con gran precisión.

30 De acuerdo con una realización preferida de la presente invención, el extremo distal/libre del eje motriz tiene la forma de un cono truncado y la bomba comprende un casquillo, estando el casquillo encajado entre la cara interior del manguito del conector y el extremo distal del eje motriz.

35 De acuerdo con una realización preferida, el cubo del impulsor comprende un orificio pasante que se extiende en la dirección axial, y en el cual el manguito está situado dentro de dicho orificio pasante del impulsor, y en el cual una separación está situada entre un extremo distal del manguito y el cubo del impulsor, siendo dicha separación adyacente a una cavidad que aloja a dicho miembro de muelle.

40 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto de impulsor configurado para una bomba apropiado para bombear líquido que comprende materia sólida. El conjunto de impulsor conlleva que el conector puede ser premontado en el interior del rebaje central del impulsor antes del montaje del conjunto de impulsor en el interior de la bomba, por lo cual el conjunto de impulsor también se puede vender como un kit de actualización para bombas existentes que tienen impulsor axialmente desplazable.

45 Ventajas con y rasgos adicionales de la invención resultarán 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

50 Una comprensión más completa de los rasgos y ventajas anteriormente mencionados y otros de la presente invención resultará evidente a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas en conjunto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

55 La Figura 1 es una vista lateral en sección transversal esquemática de una unidad hidráulica de una bomba centrífuga, en la cual el impulsor está situado en la posición de reposo distal,

La Figura 2 es una vista lateral en sección transversal esquemática de la unidad hidráulica de acuerdo con la figura 1, en la cual el impulsor está situado en la posición proximal,

La Figura 3 es una vista lateral en sección transversal esquemática de un conjunto de impulsor innovador conectado a un eje motriz, en el cual el impulsor está situado en la posición de reposo distal,

60 La Figura 4 es una vista lateral en sección transversal esquemática del conjunto de impulsor de acuerdo con la figura 3, en el cual el impulsor está situado en la posición proximal, y

La Figura 5 es una vista en perspectiva esquemática de un asiento del impulsor.

#### Descripción detallada de realizaciones preferidas de la Invención

65 Se hace referencia a las figuras 1 y 2, la cual describe una parte de una bomba innovadora, designada de manera general 1, más concretamente la unidad hidráulica de la misma. En las figuras 1 y 2, cualquier otra parte de la

5 bomba 1 está eliminada para mayor claridad. Estas partes son, entre otras, una unidad motriz que comprende principalmente un motor eléctrico, y una unidad de sellado situada entre la unidad hidráulica y la unidad motriz. La unidad de sellado está configurada para impedir que el líquido bombeado entre en la unidad motriz. También se hace referencia a las figuras 3 y 4, las cuales describen un conjunto de impulsor innovador conectado a un eje motriz.

10 La presente invención está relacionada en general con bombas para bombear líquido, pero en la realización preferida la bomba está constituida por una bomba centrífuga sumergible apropiada para bombear líquido que comprende materia sólida, tal como aguas residuales, aguas negras, etc. La presente invención se describirá en combinación con una bomba de este tipo, sin estar limitada de ninguna manera a ella.

15 La unidad hidráulica, y de este modo la bomba 1, comprende una carcasa de la bomba o voluta 2 que delimita una cámara 3 de la bomba, un impulsor 4 diseñado para rotar dentro de dicha cámara 3 de la bomba, estando el impulsor 4 suspendido en un extremo distal/libre de un conjunto 5 de eje motriz que se extiende axialmente, y una cubierta 6 de succión que tiene una abertura 7 de entrada situada centralmente para flujo de líquido entrante/afluente. El extremo distal del conjunto 5 de eje motriz está alojado dentro de un rebaje 8 central del impulsor 4.

20 En las realizaciones descritas el impulsor 4 es un impulsor abierto que comprende un cubo 9, un disco 10 de cubierta superior y al menos un álabe 11 conectado a dicho disco 10 de cubierta superior. El al menos un álabe 11 está conectado preferiblemente también al cubo 9. El cubo 9 del impulsor 4 comprende el citado rebaje 8 central y un orificio 12 pasante que se extiende en la dirección axial entre el rebaje 8 central y el extremo distal/inferior del impulsor/cubo.

25 La cubierta 6 de succión, también conocida como asiento del impulsor o inserto anular, está conectada preferiblemente de forma no permanente a la carcasa 2 de la bomba, p. ej., por medio de una pluralidad de pernos o similar, de una manera tal que la cubierta 6 de succión no puede rotar/moverse con respecto a la carcasa 2 de la bomba. Durante el funcionamiento de la bomba 1 el impulsor 4 es accionado en rotación por el conjunto 5 de eje motriz, para que el impulsor 4 bombee/transporte el líquido que rodea a la bomba 1. Además, la carcasa 2 de la bomba comprende una abertura 13 de salida para flujo de líquido saliente, estando dicha abertura 13 de salida dirigida radialmente en la realización mostrada, y estando la abertura 13 de salida diseñada para ser conectada a una tubería de salida apropiada (no descrita).

35 De acuerdo con la invención, el conjunto 5 de eje motriz comprende un eje 14 motriz y un conector 15. El conector 15 está situado entre el eje 14 motriz y el impulsor 4, y está configurado para conectar entre sí el eje 14 motriz y el impulsor 4.

40 Se señalará que el extremo distal del conjunto 5 de eje motriz es el extremo inferior del conjunto 5 de eje motriz cuando la bomba 1 está orientada verticalmente hacia arriba con el eje 14 motriz orientado verticalmente y el impulsor 4 y la abertura 7 de entrada mirando hacia abajo.

45 El conector 15 comprende un manguito 16 que está en engrane telescópico con el eje 14 motriz, es decir, el eje 14 motriz está insertado en el interior del manguito 16 y/o el manguito 16 está montado sobre el eje 14 motriz. Durante el funcionamiento de la bomba 1, el impulsor 4 es desplazable en la dirección axial con respecto a dicho manguito 16 entre una posición de reposo distal/inferior (mostrada en las Figuras 1 y 3) y una posición proximal/superior (mostrada en las Figuras 2 y 4). Por lo tanto, cuando el impulsor 4 está desplazado de la posición de reposo distal, es decir, adyacente a la cubierta 6 de succión, el impulsor 4 está desplazado en la dirección que se aleja de la cubierta 6 de succión y hacia la posición proximal, es decir, separado de la cubierta 6 de succión, para permitir que trozos grandes de materia sólida presentes en el líquido bombeado pasen por el impulsor 4 y la voluta 2 de la bomba. Se observará que si la materia sólida es sólo de tamaño medio, el impulsor 4 no debe estar necesariamente desplazado totalmente hasta la posición proximal descrita.

55 Durante el funcionamiento de la bomba 1, el manguito 16 está fijo en relación con el eje 14 motriz. Sin embargo, es importante que el manguito 16 esté conectado de forma no permanente al eje 14 motriz para ser capaz de ajustar el solapamiento telescópico entre el manguito 16 y el eje 14 motriz.

60 En la realización descrita, el manguito 16 está conectado al eje 14 motriz por medio de un casquillo 17 convencional, también conocido como manguito de fijación. El extremo distal del eje 14 motriz está achaflanado circunferencialmente, es decir, tiene la forma de un cono truncado, y el casquillo 17 está configurado para ser encajado entre la cara interior del manguito 16 del conector 15 y el extremo distal del eje 14 motriz. La cara interior del manguito 16 es preferiblemente cilíndrica. Cuando una fuerza aplicada axialmente tiene efecto contra el casquillo 17, el casquillo 17 es presionado sobre el eje 14 motriz en la dirección axial y al mismo tiempo el casquillo 17 es ensanchado radialmente hacia fuera de tal manera que el manguito 16 queda asegurado/fijado sobre el eje 14 motriz. De esta manera, el eje 14 motriz y el manguito 16 pueden rotar conjuntamente por medio de rozamiento durante el funcionamiento de la bomba. Una gran ventaja de esta realización es que la posición mutua entre el

manguito 16 y el eje 14 motriz, en la dirección axial, se puede reajustar como se explicará más adelante en esta memoria.

5 El conjunto 5 de eje motriz y el impulsor 4 pueden rotar conjuntamente por medio de medios estructurales. De acuerdo con una primera realización, los medios estructurales están constituidos por uno o más varillas/pasadores que se extienden axialmente situados en la interfaz entre el rebaje 8 central del impulsor 4 y la superficie de envoltura del manguito 16. Cada varilla/pasador está situada dentro de rebajes opuestos del impulsor 4 y del manguito 16, respectivamente. De acuerdo con una segunda realización, los medios estructurales están constituidos por miembros que están conectados fijamente al manguito 16, tales como protrusiones o rebajes, cooperando dichos miembros con correspondientes miembros que están conectados fijamente al impulsor 4. Un ejemplo de la segunda realización es acoplamiento mediante ranuras. De acuerdo con una tercera realización, los medios estructurales están constituidos por la forma en sección transversal de la interfaz real entre el rebaje 8 central del impulsor 4 y la superficie de envoltura del manguito 16. De esta manera, dicha interfaz, a lo largo de un plano que se extiende radialmente, puede tener una forma básica poligonal, p. ej., cuadrangular o hexagonal. Dicho de otra manera, el manguito 16 tiene una forma exterior cuadrangular, o similar, y el rebaje 8 central del impulsor 4 tiene una forma interior correspondiente, vista en un plano radial.

20 En las figuras 1-4 se describe un inserto 18 que se considera que es una parte integral del impulsor 4. El inserto 18 está preferiblemente montado a presión en el interior del impulsor 4. De esta manera, en conexión con la descripción de los medios estructurales anteriores, el inserto 18 es totalmente equivalente al impulsor 4. Con independencia del diseño/configuración de la superficie interior del inserto 18, la superficie de envoltura del inserto 18 es preferiblemente cilíndrica desde una perspectiva de fabricación/ colada.

25 Un anillo 19 de guiado está situado en la boca del rebaje 8 central del impulsor 4. El anillo 19 de guiado está montado a presión en el interior del rebaje 8 central del impulsor 4, y la superficie de envoltura del anillo 19 de guiado es preferiblemente cilíndrica. La superficie interior del anillo 19 de guiado está situada en ajuste estrecho con la superficie exterior del manguito 16, para guiar al impulsor 4 cuando éste es desplazado en relación con el manguito 16. De esta manera, se proporciona una separación 20 superior entre el anillo 19 de guiado y el manguito 16, y esta separación delimita una cavidad 21 en el cubo 9 del impulsor 4. Una junta 22 está situada en la separación 20 superior entre el manguito 16 y el anillo 19 de guiado, para impedir que cualquier materia sólida existente en el líquido bombeado pase a través de la separación 20 entre el anillo 19 de guiado y el manguito 16 hacia el interior de la cavidad 21.

35 El manguito 16 comprende al menos un saliente 23 radial, preferiblemente un saliente circunferencial, que está situado para hacer tope con el anillo 19 de guiado cuando el impulsor 4 está situado en la posición de reposo distal. De esta manera, el impulsor 4 tiene una posición de reposo distal bien definida en relación con el manguito 16. Cuando el impulsor 4 está situado en la posición proximal, el saliente 23 del manguito 16 preferiblemente hace tope con una superficie 24 de detención del impulsor 4.

40 De acuerdo con la invención el impulsor 4 es empujado hacia la posición de reposo distal por medio de un miembro 25 de muelle situado entre el manguito 16 y el impulsor 4. El miembro 25 de muelle está situado preferiblemente sobre la cara exterior del manguito 16. En la realización descrita la parte distal/inferior del manguito 16 presenta un diámetro menor que la parte proximal/superior del manguito 16, en donde se proporciona una superficie 26 de tope en la transición entre la parte distal estrecha y la parte proximal gruesa del manguito 16. El miembro 25 de muelle, el cual está preferiblemente constituido por un muelle helicoidal, está situado entre la superficie 26 de tope del manguito 16 y una superficie inferior 27 del rebaje 8 central de impulsor 4.

50 El manguito 16, es decir, la parte distal del manguito 16, está situado en dicho orificio 12 pasante en ajuste estrecho, en donde una separación 28 inferior está situada entre la parte distal del manguito 16 y el cubo 9. La cavidad 21 está delimitada por la separación 20 superior y la separación 28 inferior, en donde el miembro 25 de muelle está situado en dicha cavidad 21. Una junta 29 está situada en la separación 28 inferior, para impedir que cualquier materia sólida existente en el líquido bombeado entre en dicha cavidad 21. La junta 29 está preferiblemente situada dentro de un surco circunferencial en el orificio pasante 12 del impulsor 4.

55 Cuando el impulsor 4 está situado en la posición de reposo distal en relación con el manguito 16, la superficie final del manguito 16 está preferiblemente enrasada con el extremo distal del cubo 9 del impulsor 4.

60 Es esencial para la invención que el conector 15 comprende un tornillo 30 de ajuste hueco que está en engrane roscado con una cara interior del manguito 16. El tornillo 30 de ajuste está configurado para limitar el máximo grado de solapamiento telescópico entre el manguito 16 y el eje 14 motriz.

65 El tornillo 30 de ajuste actúa directamente o indirectamente contra el casquillo 17. En la realización descrita una arandela 31 está situada entre el tornillo 30 de ajuste y el casquillo 17. El tornillo 30 de ajuste, o la arandela 31, no tiene permitido hacer contacto con la superficie final del eje 14 motriz. De esta forma, cuando se aprieta el tornillo 30 de ajuste el manguito 16 se desplazará en la dirección distal en relación con el eje 14 motriz y cuando se afloja el

tornillo 30 de ajuste el manguito 16 se desplazará en la dirección proximal en relación con el eje 14 motriz. Durante el ajuste/regulación la bomba 1 está situada boca abajo.

5 Durante el ajuste/regulación de la separación axial entre el impulsor 4 y el asiento 6 del impulsor, el tornillo 30 de ajuste se aprieta hasta que el impulsor 4 hace tope con el asiento 6 del impulsor. En la práctica el tornillo 30 de ajuste se aprieta utilizando un par predeterminado. La cabeza de un tornillo 32 del impulsor actúa contra el tornillo 30 de ajuste, directa o indirectamente a través de una arandela, y el vástago del tornillo 32 del impulsor se extiende a través del tornillo 30 de ajuste y hasta entrar en engrane roscado con el eje 14 motriz. Cuando se aprieta el tornillo 32 del impulsor, el tornillo 30 de ajuste será presionado/desplazado en la dirección proximal y el casquillo 17 será presionado sobre el eje 14 motriz. En la práctica el tornillo 32 del impulsor se aprieta utilizando un par predeterminado, proporcionando una separación axial bien definida entre el impulsor 4 y el asiento 6 del impulsor.

Se hace referencia ahora a la Figura 5 que describe una realización de una cubierta 6 de succión.

15 Al menos un surco o surco 33 de limpieza está situado en la superficie superior de la cubierta 6 de succión y la entrada 7 contigua de la cámara 3 de la bomba. El surco 33 se extiende desde la entrada 7 de la cubierta 6 de succión hacia la periferia de la misma. El surco 33 tiene preferiblemente forma de espiral y se extiende hacia fuera en la dirección de rotación del impulsor 4. El número de surcos 33 y su forma y orientación pueden variar de forma significativa para ajustarse a diferentes líquidos y campos de aplicación. La función del surco 33 es guiar hacia fuera a la materia sólida existente en el líquido bombeado, hacia la periferia de la carcasa 2 de la bomba. Parte de la materia sólida que pasa a través de la bomba se quedará enganchada debajo de los álabes 11 del impulsor 4 y reducirá la velocidad de rotación del impulsor, algunas veces incluso detendrá completamente su movimiento. El surco 33 contribuye a mantener los álabes 11 limpios eliminando por rascado la materia sólida cada vez que el álabe 11 pasa por dicho surco 33. Si la materia sólida es demasiado grande para que quepa en el interior del surco 33, es decir, entre el impulsor 4 y la cubierta 6 de succión, o para ser eliminada por rascado, el impulsor 4 se desplazará, por medio de la propia materia sólida, hacia arriba y alejándose de la cubierta 6 de succión permitiendo de este modo que la materia sólida pase a través de la bomba.

30 La forma del borde inferior del álabe 11 corresponde en la dirección axial a la forma de la superficie superior de la cubierta 6 de succión. La distancia axial entre dicho borde inferior y dicha superficie superior debería ser menor que 1 mm cuando el impulsor 4 está en la posición de reposo distal. Dicha distancia es preferiblemente menor que 0,8 mm y lo más preferiblemente menor que 0,5 mm. Dicha distancia debería ser al mismo tiempo mayor que 0,1 mm y preferiblemente mayor que 0,2 mm. Si el impulsor 4 y la cubierta 6 de succión están demasiado cerca entre sí, entonces sobre el álabe 11 del impulsor 4 actúa una fuerza de rozamiento o una fuerza de frenado.

35 Para garantizar que la entrada 7 de la bomba no se obstruye, la cubierta 6 de succión está provista preferiblemente de medios que guían a la materia sólida hacia el surco 33. Los medios de guiado comprenden al menos una patilla 34 de guiado que se extiende desde la superficie superior de la cubierta 6 de succión, más concretamente desde la sección de la superficie superior que mira hacia la entrada 7. La patilla 34 de guiado se extiende generalmente en la dirección radial de la cubierta 6 de succión y está situada debajo del impulsor y tiene una superficie 35 superior que se extiende desde una posición contigua a la parte más interior del álabe 11 del impulsor 4 hacia o hasta la superficie superior de la cubierta 6 de succión. Más concretamente, la parte más interior de la superficie 35 superior de la patilla 34 de guiado está situada a aproximadamente la misma distancia radial del cubo 9 del impulsor 4 que la parte más interior del álabe 11 del impulsor 4. La superficie 35 superior de la patilla 34 de guiado preferiblemente termina en la cercanía inmediata de la "entrada" de dicho surco 33. Cuando el impulsor 4 está en la posición inferior, la distancia axial entre la superficie 35 superior de la patilla 34 de guiado y el borde delantero del álabe 11 debería ser menor que 1 mm.

50 La presente invención también está relacionada con un conjunto de impulsor para colocar dentro de una cámara 3 de la bomba. Dicho conjunto de impulsor se puede vender como un kit de actualización para una bomba con impulsor axialmente desplazable, perteneciendo dicha bomba a la técnica anterior. El conjunto de impulsor comprende un impulsor 4 con un rebaje 8 central y un conector 15. El conector 15 está alojado dentro de dicho rebaje 8 central, estando el manguito 16 del conector 15 diseñado para ser conectado a un eje 14 motriz que se extiende axialmente. El impulsor 4 es desplazable hacia adelante y hacia atrás en la dirección axial en relación con el manguito 16 entre una posición de reposo distal y una posición proximal. Además, todo lo que se ha mencionado con respecto al conector 15, al manguito 16 y al impulsor 4 es aplicable también al conjunto de impulsor. En este contexto, el conector 15 también pertenece al conjunto del impulsor y cuando el conjunto de impulsor está montado sobre el eje 14 motriz, el conector 15 pertenece al extremo distal de la unidad 5 de eje motriz.

60 Posibles modificaciones de la invención

La invención no está limitada sólo a las realizaciones descritas anteriormente y mostradas en los dibujos, los cuales tienen principalmente un fin ilustrativo y ejemplificante. Esta solicitud de patente está concebida para cubrir todos los ajustes y variantes de las realizaciones preferidas descritas en esta memoria, de esta manera la presente invención está definida por la redacción de las reivindicaciones adjuntas y los equivalentes de las mismas. De esta manera, el equipo se puede modificar en todo tipo de maneras dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

5 Se señalará también que toda la información acerca de/relativa a términos tales como por encima, por debajo, superior, inferior, etc., se deberá interpretar/leer teniendo el equipo orientado de acuerdo con las figuras, teniendo los dibujos orientados de tal manera que las referencias se puedan leer correctamente. De esta manera, dichos términos sólo indican relaciones mutuas en las realizaciones mostradas, pudiendo modificarse dichas relaciones si se proporciona al equipo innovador otra estructura/diseño.

10 También se señalará que incluso de esta manera no se indica de forma explícita que rasgos de una realización específica se pueden combinar con rasgos de otra realización, la combinación se considerará obvia, si la combinación es posible.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Una bomba para bombear líquido que comprende materia sólida, que comprende un impulsor (4) y un conjunto (5) de eje motriz que se extiende axialmente, en la cual un extremo distal del conjunto (5) de eje motriz está alojado dentro de un rebaje (8) central del impulsor (4), comprendiendo el conjunto (5) de eje motriz un eje (14) motriz y un conector (15), en donde el conector (15) comprende un manguito (16) que está en engrane telescópico con el eje (14) motriz, siendo el impulsor (4) desplazable durante el funcionamiento de la bomba (1) en la dirección axial en relación con dicho manguito (16) entre una posición de reposo distal y una posición proximal, **caracterizado por que**, el impulsor (4) es empujado hacia la posición de reposo distal por medio de un miembro (25) de muelle situado entre el manguito (16) y el impulsor (4), comprendiendo el conector (15) un tornillo (30) de ajuste hueco que está en engrane roscado con una cara interior del manguito (16) y configurado para limitar el máximo grado de solapamiento telescópico entre el manguito (16) y el eje (14) motriz, en donde un tornillo (32) del impulsor se extiende a través del tornillo (31) de ajuste y está en engrane roscado con el eje (14) motriz para presionar al tornillo (30) de ajuste hacia el eje (14) motriz.
- 15 2. La bomba de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual el extremo distal del eje (14) motriz tiene la forma de un cono truncado y la bomba (1) comprende un casquillo (17), estando el casquillo (17) encajado entre la cara interior del manguito (16) del conector (15) y el extremo distal del eje (14) motriz.
- 20 3. La bomba de acuerdo con la reivindicación 2, en la cual el tornillo (30) de ajuste está configurado para aprisionar al casquillo (17) entre el lado interior del manguito (16) del conector (15) y el extremo distal del eje (14) motriz.
- 25 4. La bomba de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la cual el impulsor (4) es un impulsor abierto que comprende un cubo (9), un disco (10) de cubierta superior y al menos un álabe (11) conectado a dicho disco (10) de cubierta.
- 30 5. La bomba de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en la cual el impulsor (4) comprende un cubo (9), comprendiendo dicho cubo (9) un orificio (12) pasante que se extiende en la dirección axial, en donde el manguito (16) está situado dentro de dicho orificio (12) pasante del impulsor (4), y en donde una separación (28) está situada entre una parte distal del manguito (16) y el cubo (9) del impulsor (4), siendo dicha separación (28) adyacente a una cavidad (21) que aloja a dicho miembro (25) de muelle.
- 35 6. La bomba de acuerdo con la reivindicación 5, en la cual una junta (29) está situada en la separación (28), para impedir que cualquier materia sólida existente en el líquido de la bomba entre en dicha cavidad (21).
- 40 7. La bomba de acuerdo con la reivindicación 5 ó 6, en la cual la junta (29) está situada dentro de un surco circunferencial en el orificio (12) pasante del impulsor (4).
- 45 8. Un conjunto de impulsor para una bomba apropiado para bombear líquido que comprende materia sólida, que comprende un impulsor (4) que tiene un rebaje (8) central y un conector (15), en donde el conector (15) comprende un manguito (16) situado en el rebaje (8) central del impulsor (4), en donde el manguito (16) está configurado para estar en engrane telescópico con un eje (14) motriz que se extiende axialmente, siendo el impulsor (4) desplazable en la dirección axial en relación con dicho manguito (16) entre una posición de reposo distal y una posición proximal, **caracterizado por que** el impulsor (4) es empujado hacia la posición de reposo distal por medio de un miembro (25) de muelle situado entre el manguito (16) y el impulsor (4), comprendiendo el conector (15) un tornillo (30) de ajuste hueco que está en engrane roscado con una cara interior del manguito (16) y configurado para limitar el máximo grado de solapamiento telescópico entre el manguito (16) y el eje (14) motriz.



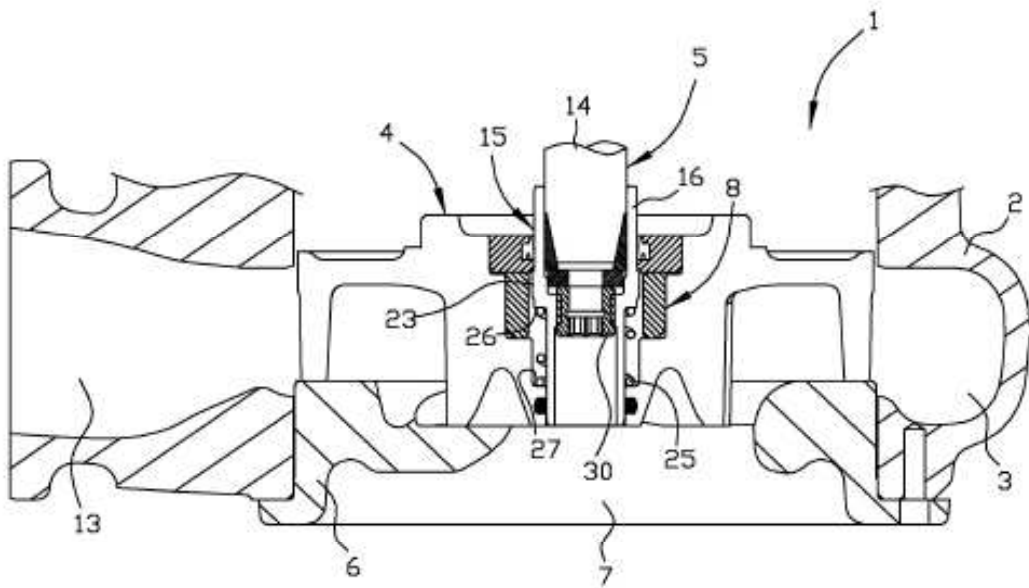


Fig. 1

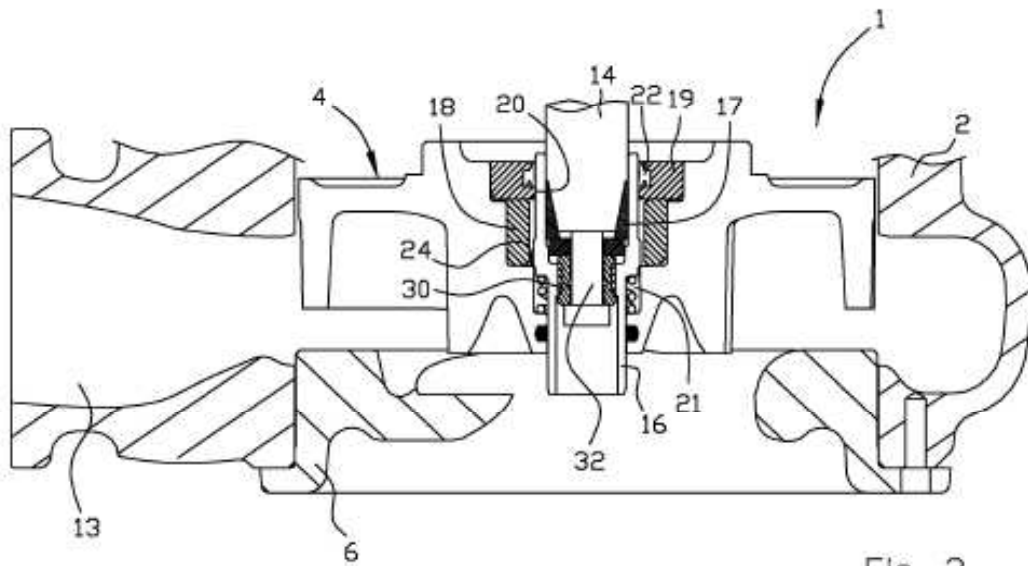
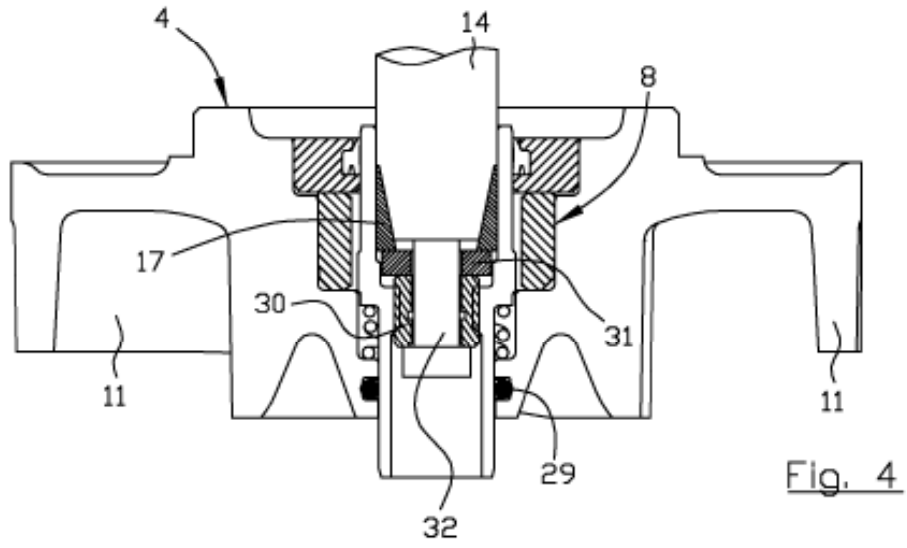
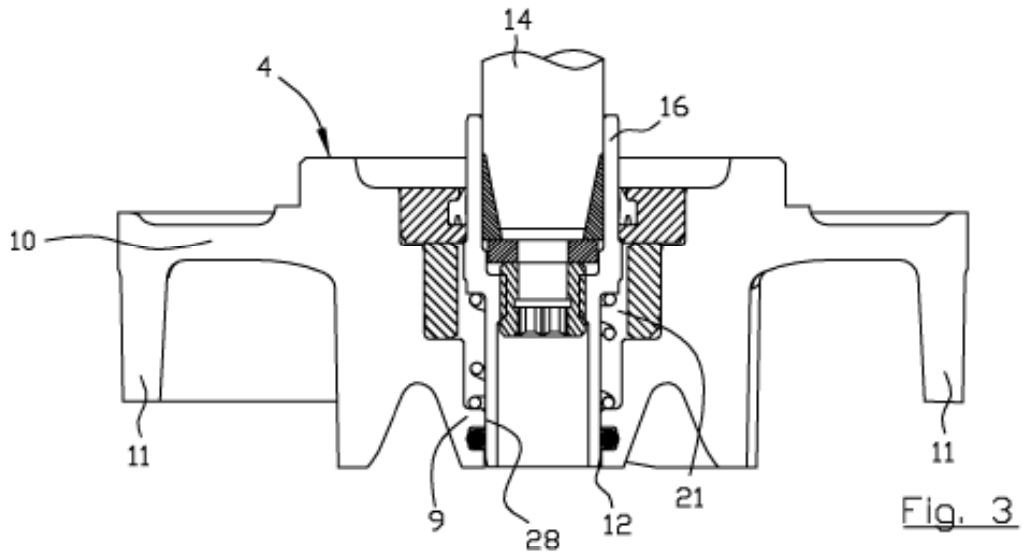


Fig. 2



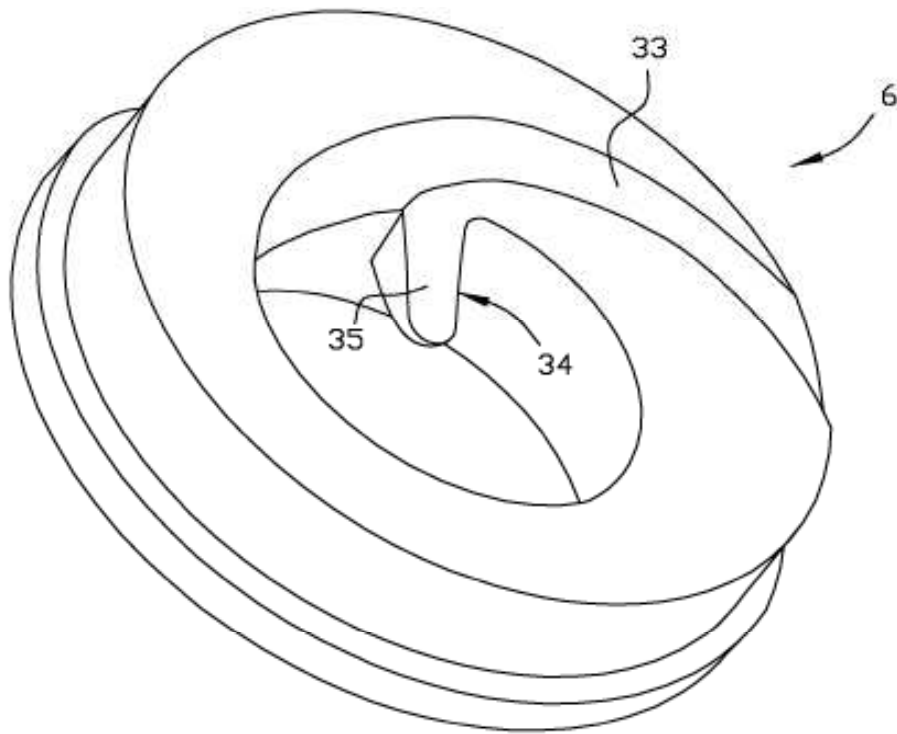


Fig. 5