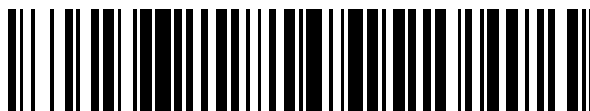


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 830**

51 Int. Cl.:

F04D 1/06 (2006.01)

F04D 29/041 (2006.01)

F04D 29/22 (2006.01)

F04D 29/16 (2006.01)

F04D 7/04 (2006.01)

F04D 13/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.03.2014 PCT/IB2014/060106**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2015 WO15145196**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2014 E 14721501 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3123031**

54 Título: **Etapas de bomba centrífuga, bomba centrífuga y uso de una bomba**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.05.2019

73 Titular/es:

**PEDROLLO S.P.A. (100.0%)
Via Enrico Fermi, 7
37047 San Bonifacio (Verona), IT**

72 Inventor/es:

PEDROLLO, SILVANO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 714 830 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

Etapas de bomba centrífuga, bomba centrífuga y uso de una bomba

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una etapa de bomba para ser utilizada en una bomba centrífuga, en particular de tipo sumergido.

Técnica antecedente

10 Se ha sabido que, para la transferencia de un líquido desde un espacio inferior a un espacio superior, por lo general se utilizan elementos de la bomba, tal como en particular bombas sumergidas. Las bombas sumergidas conocidas por lo general tienen un manguito tubular externo provisto de una pluralidad de aberturas radiales para la entrada del fluido, usualmente llamadas aberturas de aspiración, y con una abertura para la salida del líquido, llamada abertura de salida. Los elementos operativos de la bomba están alojados en el interior del manguito. Los elementos operativos están compuestos por una unidad de bomba y una unidad de motor, por lo general de tipo eléctrico, adecuada para operar la transferencia del líquido desde las aberturas de aspiración a la abertura de salida.

15 La unidad de bomba por lo general se hace por medio de una o más etapas, cada una comprende un elemento giratorio, apto para ser accionado en rotación por el eje del motor de la unidad de motor, y por los elementos estacionarios adecuados para transmitir el líquido de una etapa a otra, hasta la abertura de salida.

20 La Patente de los Estados Unidos 7.290.984 desvela, por ejemplo, una bomba centrífuga que tiene más etapas, en el que cada etapa comprende una unidad impulsora, una unidad de disco estacionaria y una unidad difusora, dispuesta sobre el eje del motor o el eje del impulsor. De forma más específica, la unidad de disco está dispuesta adyacente a un primer lado de la unidad impulsora; la unidad difusora está dispuesta adyacente a un segundo lado de la unidad impulsora. El cubo del impulsor está provisto de medios de sellado flotante, soportados por la unidad difusora, adecuados para reducir la recirculación del líquido. Una arandela de empuje, dispuesta sobre el eje del motor, es adecuada para acoplarse con el cubo del impulsor y los medios de sellado citados del cubo del impulsor. Un anillo de acoplamiento deslizante, fijado a la unidad de disco estacionaria, se acopla con una superficie correspondiente del impulsor.

25 En esencia, los medios de sellado del cubo están compuestos por una brida en forma de disco circular que tiene una serie de salientes radiales para acoplar con los asientos correspondientes en forma en el cuerpo del difusor, alrededor de la abertura de paso del eje. La brida encierra una porción de cubo en forma de copa provista de una abertura circular en la parte transversal.

30 Un problema específico del cual se quejan los usuarios de bombas del tipo conocido es el progresivo desgaste y deterioro de las partes móviles que están en contacto recíproco, en el que se lleva a cabo el sellado. En particular, el impulsor está normalmente sostenido en soporte deslizante, en una porción anular del mismo, en el disco que lo enfrenta. El empuje axial que actúa sobre el impulsor actúa también en el disco y, debido al efecto de desgaste producido por el funcionamiento, esto provoca un desgaste y un deterioro progresivos de las partes. Este hecho evidentemente limita la vida útil de la bomba, en especial en presencia de granos de arena en el líquido de la bomba.

35 La Patente de los Estados Unidos 3.265.001 describe una bomba centrífuga de múltiples etapas en la que el impulsor de cada etapa está soportado flotando en la unidad difusora relativa. El cubo del impulsor de hecho está montado axialmente de forma deslizante sobre el eje del motor por el que es arrastrado en rotación; la carrera del impulsor flotante está limitada por medios de tope adecuados, por ejemplo, de forma anular, montados en el eje del motor. El impulsor está soportado en contacto deslizante, a lo largo de una porción anular, en la tapa citada de la unidad difusora, para compensar una zona de sellado entre la parte giratoria y la parte estática de la etapa. Más en particular, el impulsor está soportado por medio de un cojinete de empuje colocado debajo del cubo del mismo impulsor, en soporte sobre un asiento del difusor subyacente.

40 Dicha solución permite reducir el desgaste y deterioro de los elementos en funcionamiento, en particular en el caso de que arena u otros granos abrasivos estén presentes en el líquido a bombear. El impulsor está montado flotando, por lo tanto, permite prevenir que los granos abrasivos se detengan en las zonas de sellado de contacto de deslizamiento, lo cual de ese modo impide que tales partículas incrementen los fenómenos de desgaste y deterioro.

45 Al mismo tiempo, es necesario limitar el tiempo que es posible el fenómeno de la fuga de líquido de la parte giratoria a la parte estática de cada etapa de la bomba centrífuga, con el fin de evitar una disminución de los rendimientos de la bomba. Por esta razón, un sellado suficiente entre la parte giratoria y la parte estática de cada etapa de la bomba centrífuga debe estar garantizado.

50 Las soluciones conocidas en el campo específico no satisfacen plenamente las exigencias mencionadas con anterioridad.

Divulgación

La tarea de la presente invención es la de resolver los problemas mencionados con anterioridad, por medio de la elaboración de una etapa de bomba que garantice un rendimiento de alto nivel, así como también una larga resistencia en cualquier condición de funcionamiento.

5 Dentro de dicha tarea, un alcance adicional de la presente invención es el de proporcionar una etapa de bomba con desgaste y deterioro reducidos de las partes móviles en contacto una con la otra, para dar a la bomba una vida útil más larga.

Otro alcance de la presente invención es el de proporcionar una etapa de bomba que facilite el montaje de la unidad de bomba.

10 Un alcance adicional de la invención es el de proporcionar una etapa de bomba que tenga una concepción práctica y funcional simple, provista de un funcionamiento seguramente fiable, un uso versátil, así como también un costo económico relativo.

Los alcances citados se alcanzan, de acuerdo con la presente invención, por medio de la etapa de bomba de acuerdo con la reivindicación 1.

15 De acuerdo con la presente invención, la etapa de bomba comprende una unidad impulsora que está soportada flotando dentro de una unidad difusora relativa a través de un anillo de ajuste montado fijo en un cubo axial de la unidad impulsora y sostenido en soporte deslizante sobre una arandela alojada en una posición fija en un asiento correspondiente de la unidad difusora de una etapa de bomba adyacente.

La unidad impulsora está en contacto deslizante, a lo largo de una porción anular extendida en dicha segunda cara, con una tapa de aspiración asociada con dicha unidad difusora.

20 De acuerdo con un aspecto ventajoso de la invención, en un paso de arranque o interrupción, entre dicha porción anular de la unidad impulsora y dicha tapa, se define una pequeña holgura, tal como para reducir al mínimo las pérdidas hidráulicas por medio de extracción sin contacto.

Preferentemente, dicha holgura es igual a unos decimilímetros.

25 En forma ventajosa, al final de dicho paso de arranque o interrupción, la unidad impulsora está en soporte con dicho anillo de ajuste sobre dicha arandela de la unidad difusora de la etapa de bomba adyacente y con dicha porción anular en dicha tapa.

De esta forma, el empuje hidráulico que actúa sobre la unidad impulsora se distribuye en dos superficies de soporte, es decir la tapa en la que la porción anular del impulsor está en soporte y la arandela de la etapa de bomba adyacente en la que el anillo de ajuste está en soporte.

30 Preferentemente, el anillo de ajuste sobresale de una parte del cubo axial de la unidad impulsora y cruza axialmente dicha tapa de la unidad difusora para acoplarse en soporte deslizante a dicha arandela de la unidad difusora de la etapa de bomba adyacente.

Preferentemente, dicha arandela está alojada en un asiento fabricado en una abertura circular hecha axialmente por dicha unidad difusora.

35 Preferentemente, el anillo de ajuste está hecho de un material de bajo coeficiente de fricción y se mantiene en soporte deslizante sobre una arandela de material metálico.

Preferentemente, el anillo de ajuste está hecho de material plástico, por ejemplo, un polímero que tiene un bajo coeficiente de fricción y alta resistencia sin necesidad de lubricación.

40 Preferentemente, dicha arandela está alojada en un asiento fabricado en una abertura circular fabricada axialmente hasta por dicha unidad difusora.

Preferentemente, la tapa comprende un disco de material metálico o parcialmente metálico, que tiene en el centro una abertura circular con reborde elevado en el que dicha porción anular de dicha unidad impulsora está en contacto deslizante.

45 La invención también se refiere a una bomba centrífuga que comprende una unidad de bomba formada por una pluralidad de etapas de bomba, como se describió con anterioridad.

50 Un objeto de la invención también es el uso de una etapa de bomba centrífuga que proporciona un paso de arranque o interrupción en el que dicha unidad impulsora está dispuesta en soporte con dicho anillo de ajuste sobre dicha arandela de la unidad difusora de la etapa de bomba adyacente y en el que entre dicha porción anular de la unidad impulsora y dicha tapa está definido un espacio libre. La anchura de dicho espacio libre se reduce de forma progresiva debido al desgaste y el deterioro de dicho anillo de ajuste, hasta que se anula en una condición o velocidad de funcionamiento normal, en el que dicha porción anular de la unidad impulsora está en soporte sobre

dicha tapa.

La interrupción de la bomba determina un ligero desgaste y deterioro del anillo de ajuste que de esta manera es pulido y de este modo adquiere una alta resistencia.

Descripción de los dibujos

5 Los detalles de la invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada de una forma de realización preferida de la etapa de bomba de acuerdo con la invención, ilustrada a título indicativo en las figuras adjuntas, en las que:

La figura 1 muestra una vista en sección transversal axial de la etapa de bomba de acuerdo con la invención;

La figura 2 muestra una vista en despiece ordenado y en perspectiva de la misma etapa de bomba;

10 La figura 3 muestra una vista en sección transversal axial de un par de etapas de bomba en posición de montaje.

Mejor modo

Con referencia particular a tales figuras, la etapa de bomba, para ser utilizada en una bomba centrífuga, en particular de tipo sumergido, conocido *per se* y por lo tanto no representada en las figuras, se ha indicado para más claridad en su totalidad con el número 1.

15 La etapa de bomba 1 comprende una unidad impulsora 10 que tiene un cubo axial 11, para ser asociado con un eje del motor de la bomba eléctrica, no representada. El impulsor 10 está montado flotando dentro de una unidad difusora correspondiente 20, a la que una tapa de aspiración 30 se hace integral. La unidad difusora 20 se extiende en una primera cara de la unidad impulsora 10; la tapa 30 se extiende en una segunda cara opuesta de la unidad impulsora. En la posición de funcionamiento vertical, la primera cara de la unidad impulsora 10 está dispuesta en la parte superior, sustancialmente horizontal, mientras que la segunda cara está dispuesta en la parte inferior.

20 Más en particular, la unidad impulsora 10 está compuesta por una parte superior 12 que se extiende de manera transversal desde el cubo axial 11 y una parte inferior 13 sustancialmente en forma de disco. Las partes 12, 13 de la unidad impulsora 10 preferentemente están hechas de un material plástico que es muy rígido y resistente, del tipo, por ejemplo, de polioximetileno y similares. La parte superior 12 da forma a la primera cara mencionada con anterioridad de la unidad impulsora 10; La parte inferior 13 da forma a la segunda cara mencionada con anterioridad de la unidad impulsora 10. La parte superior 12 de la unidad impulsora 10 da forma, en posiciones distribuidas de forma angular, a una serie de paredes 14 que se extienden en forma de espiral desde la zona central hacia la zona periférica de la unidad impulsora 10. Las paredes 14 forman, en cooperación con la parte inferior 13 de la unidad impulsora 10, los respectivos canales de flujo 15 para el líquido a bombear.

30 La unidad difusora 20 tiene un cuerpo exterior cilíndrico 21, preferentemente hecho de material plástico rígido, por ejemplo, un material termoplástico reforzado. Una placa perfilada 22 que tiene centralmente una abertura circular 23 se extiende desde la parte superior del cuerpo cilíndrico 21 hacia el interior. Por encima de la placa 22, una serie de teclas 24 están conformadas en posiciones angularmente distribuidas, y se extienden en espiral desde la zona central hacia la zona periférica de la unidad difusora 20. Las teclas 24 dan forma a canales de flujo 25 respectivos para el líquido a bombear.

35 La placa 22 da forma, en la abertura 23, a un asiento 26 para el alojamiento de una arandela 27 preferentemente de material metálico, por ejemplo, acero inoxidable. La arandela 27 tiene un diámetro interior menor que el diámetro de la abertura 23.

40 La tapa de aspiración 30 tiene la forma de un disco que tiene centralmente una abertura circular 31; el disco 30 preferentemente está hecho de material metálico o parcialmente metálico, por ejemplo, acero inoxidable. En la abertura 31, el disco 30 tiene una zona curvada hacia fuera adecuada para dar forma a un reborde 32 elevado con respecto al plano del mismo disco 30. El disco 30 se acopla periféricamente a un hombro correspondiente hecho a lo largo del borde inferior del cuerpo cilíndrico 21 de la unidad difusora 20.

45 Un anillo de ajuste 40 está asociado en forma inferior con el cubo axial 11 de la unidad impulsora 10, adecuado para acoplarse, en la configuración de montaje, a la cara superior de la arandela 27 con funciones de cojinete de empuje. El anillo de ajuste 40 está fijado al cubo 11. De forma más específica, el anillo de ajuste 40 se inserta en una porción de diámetro reducido 16 del cubo 11, para dar como resultado un sobresaliente de una parte del mismo cubo 11. El anillo de ajuste 40 preferentemente está hecho de material plástico, por ejemplo, un polímero de baja fricción con una gran resistencia y que no requiere lubricación, del tipo de poliéter éter cetona (PEEK).

50 El funcionamiento de la etapa de bomba es fácil de entender a partir de la descripción anterior.

En la configuración de montaje en el interior del cuerpo tubular de la bomba, las etapas de bomba individuales que dan forma a la unidad de bomba están acopladas la una a la otra a través de la inserción en serie en el elemento de motor. Más en particular, el cuerpo cilíndrico externo 21 de la unidad difusora 20 se inserta en la base del cuerpo

cilíndrico 21 de la unidad difusora subyacente (véase la figura 3). En tal configuración, el disco 30, que cierra en forma inferior la unidad difusora 20, resulta ser bloqueado contra el cuerpo cilíndrico 21 de la unidad difusora subyacente.

5 La unidad impulsora 10, dispuesta en el interior del espacio dimensionado entre la unidad difusora 20 y el disco 30 de la etapa de bomba, se encuentra en soporte a través del anillo de ajuste 40 en la arandela 27 alojada en el asiento 26 correspondiente de la unidad difusora subyacente. En la práctica, en la configuración de montaje de la unidad impulsora 10, la etapa de bomba se mantiene en soporte deslizante sobre la arandela 27 de la unidad difusora 20 de la etapa de bomba subyacente.

10 Por otra parte, la parte inferior 13 de la unidad impulsora 10 está en contacto deslizante a lo largo de una porción anular 13a, sustancialmente interna, con el reborde elevado 32 del disco 30 que cierra en forma inferior la unidad difusora 20.

15 En la práctica, durante el uso, la unidad impulsora 10 está apoyada flotante en la unidad difusora 20 relativa de la etapa de bomba a través del anillo de ajuste 40 de material plástico de baja fricción, fijado al cubo 11 y sostenido en soporte deslizante sobre la arandela de metal 27 fijada de forma rígida en la unidad difusora de la etapa de bomba subyacente; la unidad impulsora está en contacto deslizante, a lo largo de una porción anular interior 13a del disco inferior 13, con el reborde 32 de la tapa 30 de material metálico de la unidad difusora.

20 Más en particular, durante la primera activación de la bomba, sustancialmente de interrupción, el empuje hidráulico que actúa sobre la unidad impulsora 10 es soportado por el anillo de ajuste 40 sostenido en soporte deslizante sobre la arandela de metal 27; mientras que entre la porción anular 13a del disco inferior 13 del impulsor y el reborde 32 de la tapa 30 existe un espacio libre, que es una pequeña holgura, por ejemplo, igual a unos decimímetros, de forma que las pérdidas hidráulicas por fugas se reduzcan al mínimo, sin que se produzca un contacto.

25 La interrupción de la bomba determina la aparición de un ligero desgaste y deterioro en el anillo de ajuste 40, que de esta manera es pulido y, en consecuencia, adquiere una alta resistencia al desgaste y deterioro. El desgaste del anillo de ajuste 40 reduce de forma progresiva la holgura entre la porción anular 13a del disco inferior 13 del impulsor y el reborde 32 de la tapa 30, hasta que el disco inferior 13 se pone en contacto con el reborde 32 de la tapa 30. De esta manera, las pérdidas hidráulicas por fugas se eliminan casi por completo entre las dos superficies de sellado, lo cual de este modo mejora la velocidad de flujo y los rendimientos del cabezal hidráulico.

30 Además, de esta manera, el empuje hidráulico que actúa sobre la unidad impulsora 10 se distribuye en la tapa 30 de la unidad difusora 20, lo que reduce el desgaste y deterioro de las partes móviles en contacto. Esto provoca la extensión de la vida útil de la bomba también en presencia de granos de arena en el líquido bombeado.

35 Se ha de observar que incluso en el caso de un montaje incorrecto, posiblemente debido a imperfecciones físicas, en el caso de que el contacto entre el disco inferior 13 del impulsor y el reborde 32 de la tapa 30 no se produzca antes del contacto entre el anillo de ajuste 40 y la arandela de metal 27, el desgaste y deterioro de la cuña superior produciría la disminución progresiva del anillo de ajuste 40 en la arandela 27, lo cual equilibraría de nuevo el empuje axial.

Por lo tanto, la etapa de bomba de acuerdo con la presente invención logra el alcance de garantizar un alto nivel de rendimiento en cualquier condición de funcionamiento, así como también de facilitar el montaje de la unidad de bomba.

40 Tal resultado se obtiene esencialmente gracias a la idea de la invención de hacer que los impulsores 10 de las diferentes etapas de bomba sean flotantes con respecto a los difusores relativos 20 de forma que se dividan los empujes axiales en dos superficies de soporte, la tapa 30 que soporta la porción anular 13a del impulsor y la arandela 27 de la etapa de bomba adyacente que soporta el anillo de ajuste 40, lo cual de este modo optimiza la cuña en el curso del tiempo.

Por otra parte, esto hace más fácil el montaje de las diferentes etapas de bomba.

45 Tal solución también permite obtener una tolerancia más amplia con respecto a la concentricidad de los distintos componentes, con la ventaja de ser capaz de proporcionar más etapas de bomba.

Por último, la etapa de bomba de acuerdo con la presente invención permite mejorar los rendimientos de la bomba, que es el de proporcionar menos etapas de bomba, mientras que se genera la misma velocidad de flujo.

50 Se ha de observar que los materiales utilizados para los acoplamientos de deslizamiento entre el impulsor 10 y el disco 30 y entre el anillo de ajuste 40 y la arandela 27 permiten reducir al mínimo los efectos de fricción, mientras que al mismo tiempo se asegura un sellado eficiente del paso de líquido. Tales materiales se eligen de forma adecuada, teniendo también en cuenta la posible presencia de granos de arena y similares en el líquido.

Una ventaja adicional ofrecida por la etapa de bomba de acuerdo con la invención es debido a la considerable simplificación del sistema de sellado interior y por lo tanto a los costos reducidos que ello conlleva, también en

términos de montaje.

La etapa de bomba que se describió a título indicativo es susceptible de numerosas modificaciones y variantes de acuerdo con las diferentes exigencias, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

5 En la práctica, la forma de realización de la invención, los materiales utilizados, así como también la forma y las dimensiones, pueden variar dependiendo de los requisitos, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

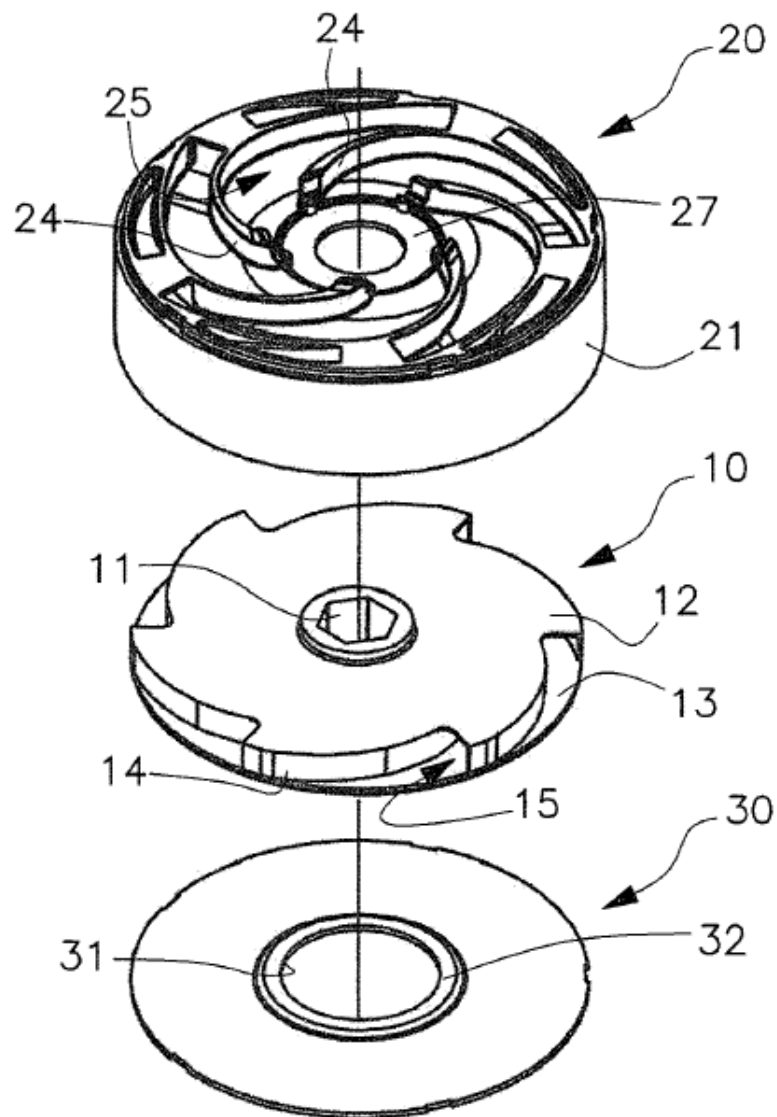
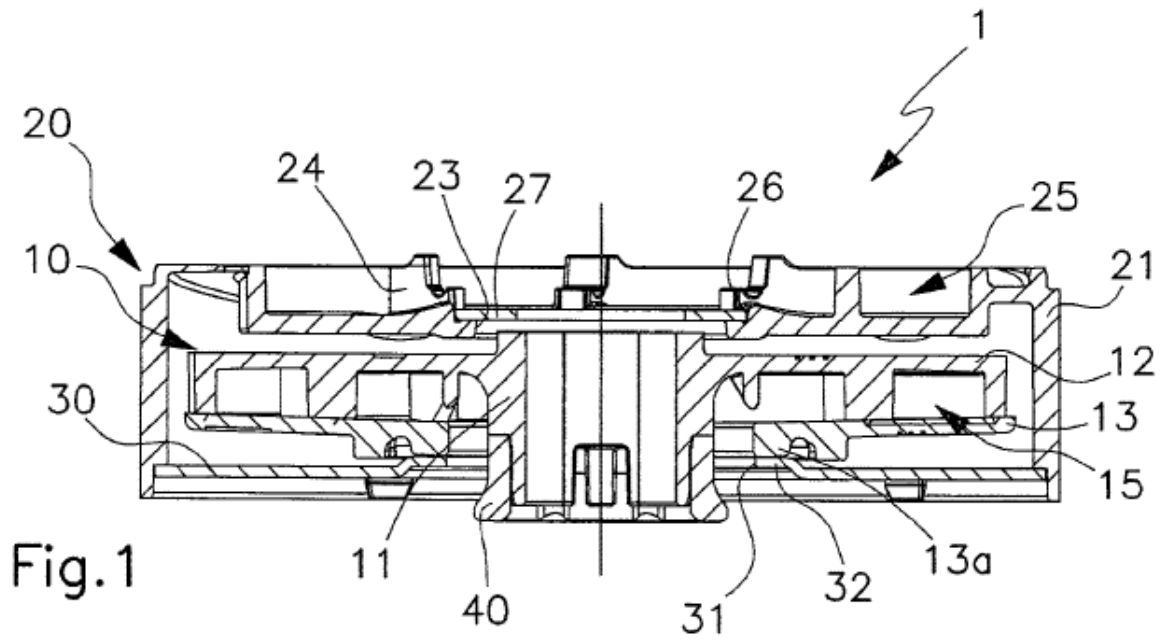
En el caso de que las características técnicas mencionadas en cada reivindicación sean seguidas por signos de referencia, dichos signos de referencia se incluyeron de forma estricta con el objetivo de mejorar la comprensión de las reivindicaciones y por lo tanto no se considerarán restrictivos en modo alguno sobre el alcance de cada elemento identificado a título de ejemplo por tales signos de referencia.

10

REIVINDICACIONES

1. Etapa de bomba para una bomba centrífuga, que comprende
una unidad impulsora (10) provista de un cubo axial (11) adecuado para ser montado en un eje de la bomba de la bomba centrífuga coaxial con ella;
- 5 una unidad difusora (20) que se extiende en una primera cara de dicha unidad impulsora (10);
una tapa de aspiración (30) asociada con dicha unidad difusora (20) y que se extiende en una segunda cara de dicha unidad impulsora (10);
una arandela (27) alojada en una posición fija en un asiento (26) de la unidad difusora (20);
- 10 estando dicha unidad impulsora (10), en operación, en contacto deslizante con dicha tapa (30), a lo largo de una porción anular (13a) que se extiende a dicha segunda cara, y flota en el interior de dicha unidad difusora (20);
caracterizada porque dicha unidad impulsora (10) está asociada con un anillo de ajuste (40) montado fijo en dicho cubo axial (11) y configurado de forma que pueda ser sostenido en soporte deslizante sobre una arandela (27) alojada en una posición fija en un asiento (26) correspondiente de la unidad difusora (20) de una etapa de bomba adyacente.
- 15 2. Etapa de bomba de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** está configurada de forma que, en un paso de arranque o interrupción, entre dicha porción anular (13a) de dicha unidad impulsora (10) y dicha tapa (30) se conforma una pequeña holgura, tal como para reducir al mínimo las pérdidas hidráulicas por fugas sin que exista un contacto.
- 20 3. Etapa de bomba de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** dicho anillo de ajuste (40) sobresale de una parte de dicho cubo axial (11) de la unidad impulsora (10) y cruza axialmente dicha tapa (30) de la unidad impulsora (20) para acoplarse en soporte deslizante a dicha arandela (27) de la unidad difusora (20) de la etapa de bomba adyacente.
- 25 4. Etapa de bomba de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizada porque** está configurada de forma que al final de dicho paso de arranque o interrupción, dicha unidad impulsora (10) puede estar en apoyo con dicho anillo de ajuste (40) sobre dicha arandela (27) de la unidad difusora (20) de la etapa de bomba adyacente y con dicha porción anular (13a) en dicha tapa (30).
- 30 5. Etapa de bomba de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicho anillo de ajuste (40) está hecho de un material de bajo coeficiente de fricción y alta resistencia al desgaste y deterioro y puede ser sostenido en soporte deslizante sobre dicha arandela (27) de material metálico de la unidad difusora (20) del conjunto de bomba adyacente.
- 35 6. Etapa de bomba de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha arandela (27) está alojada en un asiento (26) hecho en una abertura circular (23) compuesta axialmente por dicha unidad difusora (20).
7. Etapa de bomba de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** dicha tapa (30) comprende un disco de material metálico o parcialmente metálico que tiene centralmente una abertura circular (31) con un reborde elevado (32) en el que dicha porción anular (13a) de dicha unidad impulsora (10) está en contacto deslizante.
8. Bomba centrífuga que comprende una unidad de bomba compuesta por una pluralidad de etapas de bomba de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 40 9. Uso de una bomba centrífuga de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** proporciona una etapa de arranque o interrupción en la que dicha unidad impulsora (10) está dispuesta en apoyo con dicho anillo de ajuste (40) sobre dicha arandela (27) de la unidad difusora (20) de la etapa de bomba adyacente y en el que entre dicha porción anular (13a) de dicha unidad impulsora (10) y dicha tapa (30) se conforma un espacio libre, la anchura de dicho espacio libre está sometida a una reducción progresiva por medio de un efecto de desgaste de dicho anillo de ajuste (40), hasta que se anula en una condición de velocidad o funcionamiento normal, en el que dicha porción anular (13a) de dicha unidad impulsora (10) está en apoyo sobre dicha tapa (30).
- 45 10. Uso de una bomba de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** por dicho efecto de desgaste y deterioro, en dicho paso de arranque o interrupción, dicho anillo de ajuste (40) se pule y, en consecuencia, adquiere una alta resistencia.

50



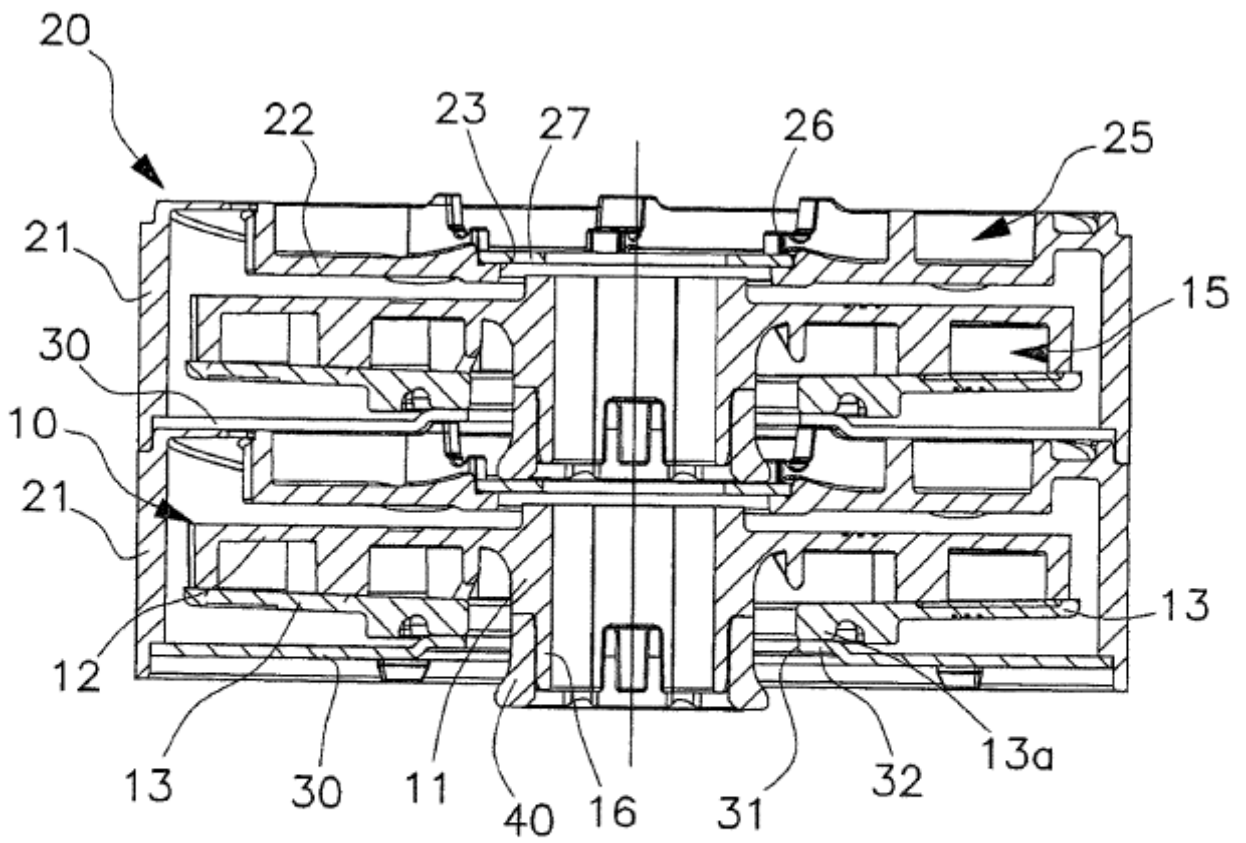


Fig.3