

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 777**

51 Int. Cl.:

**F04D 13/08** (2006.01)

**F04D 7/04** (2006.01)

**F04D 29/70** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2012 E 12195386 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 2740940**

54 Título: **Bomba sumergible**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.09.2020**

73 Titular/es:

**EINHELL GERMANY AG (100.0%)  
WIESENWEG 22  
94405 LANDAU / ISAR, DE**

72 Inventor/es:

**AGRAWAL, FRANZISKA**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

**ES 2 781 777 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 sumergible

5 La invención se refiere a una bomba sumergible.

10 Durante el funcionamiento de la bomba, la parte inferior de una bomba sumergible se proyecta por debajo de la superficie del líquido a bombear. Las bombas sumergibles se utilizan a menudo en el área de los jardines para bombear agua desde contenedores de agua, por ejemplo, equipos dispensadores, bombas de agua, por ejemplo, para regar las plantas. Otra

15 En el caso de las bombas sumergibles, las bombas de agua depurada y las bombas de agua residual se distinguen de acuerdo con el tamaño máximo de las partículas sólidas que pueden ser bombeadas a través de la bomba con el agua bombeada, en donde a efectos de clasificación las partículas sólidas en forma esférica y su diámetro se asumen como el tamaño. Las bombas sumergibles con un tamaño máximo de partículas sólidas transportable de típicamente no más de 8 mm se consideran bombas de aguas depuradas, mientras que las bombas sumergibles con un tamaño máximo de partículas sólidas transportable de típicamente al menos 25 mm se denominan bombas de aguas residuales. El tamaño máximo de las partículas sólidas está limitado por orificios de paso situados aguas arriba de la cámara de la bomba, típicamente abiertos hacia los lados. En el caso de las bombas de agua depurada conocidas a partir de la patente europea

20 núm. EP 1186782, se prevé también una operación de succión plana para la cual la altura efectiva de los orificios de paso laterales se reduce a menos de 2 mm. En el caso de la patente europea núm. EP 1186782, las patas de la bomba sumergible, que definen un plano de nivel, están diseñadas en forma de excéntrica y su altura es ajustable. Como alternativa, se proporciona un anillo que rodea la parte inferior de la carcasa de la bomba, que puede ajustarse a diferentes alturas por encima del plano de nivel formado por la parte inferior de la carcasa de la bomba y que cubre los orificios de

25 paso laterales de la carcasa de la bomba en diferentes grados. El anillo debe estar sellado contra la carcasa por una junta anular para evitar que se aspire aire por encima del nivel del agua que rodea la bomba.

30 La patente alemana núm. DE 10 2005 031 420 A1 muestra una bomba sumergible con una cesta en la parte inferior de la carcasa de la bomba con un fondo y una pared que rodea la carcasa de la bomba. La carcasa de la bomba puede moverse con respecto a la cesta entre una posición superior para el funcionamiento con agua residual y una posición inferior para el funcionamiento con agua depurada mediante una conexión de tipo bayoneta. En la posición superior, el agua puede ser aspirada a través de grandes aberturas en la pared de la cesta, que se bloquean en la posición inferior de la carcasa de la bomba. En la posición inferior, el agua es aspirada a través de canales cortados en la parte inferior del fondo de la cesta y una abertura con rejilla en el fondo de la cesta.

35 La patente japonesa núm. JP 2004 285913 A muestra una bomba sumergible adecuada para bombear en una obra en construcción. La bomba sumergible tiene un cuerpo de bomba que se coloca sobre una base. La base está provista de orificios en una superficie lateral, en donde el agua es aspirada a través de los orificios del cuerpo base. La entrada de trozos de roca más grandes se impide ajustando en correspondencia el tamaño de los orificios.

40 La patente alemana núm. DE 20 2011 000 193 U1 describe una bomba sumergible en la que una carcasa exterior está rodeada por un colador cilíndrico. El diámetro exterior del colador es mayor que el diámetro exterior de la cubierta exterior, de modo que se logra una mayor sección transversal de flujo para el medio que se va a bombear. El colador es ajustable en dirección axial en la cubierta exterior, de modo que se pueda ajustar un espacio de entrada entre una altura mínima, en la que los elementos de apoyo descansan en la placa base del colador, y una mayor altura del espacio.

La presente invención tiene por objetivo proporcionar una bomba sumergible que pueda utilizarse de manera flexible.

50 La invención se describe en la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes contienen modalidades ventajosas y mejoras de la invención.

55 Mediante la variabilidad del diámetro de abertura de los orificios de paso situados aguas arriba de la cámara de la bomba y la determinación del tamaño máximo de las partículas sólidas que puede transportar la bomba sumergible entre un primer diámetro de abertura para el funcionamiento con aguas residuales y un segundo diámetro de abertura para el funcionamiento con aguas depuradas, con al menos una, preferentemente varias posiciones intermedias, se consigue ventajosamente una amplia gama de aplicaciones con una sola bomba sumergible. La variación del diámetro de abertura se lleva a cabo a través de medios de ajuste, que se desplazan con respecto a la carcasa de la bomba entre una primera posición y una segunda posición, en donde el primer diámetro de abertura de los orificios de paso se obtiene en la primera posición de los medios de ajuste y el segundo diámetro de abertura de los orificios de paso se logra en la segunda posición de los medios de ajuste. Los valores de los diámetros de abertura en las posiciones intermedias se encuentran entre el

60 primer y el segundo diámetro de abertura.

65 Los diámetros de abertura de los orificios de paso suelen estar relacionados con los diámetros de las partículas sólidas de muestra esféricas que todavía pueden ser transportados por la bomba en la posición correspondiente de los medios de ajuste. Sin embargo, los orificios de paso no suelen tener una sección transversal circular en la dirección del flujo en los orificios de paso.

5 El primer diámetro de abertura es ventajosamente de al menos 20 mm, en particular de al menos 25 mm para el funcionamiento con agua residual de la bomba sumergible. El segundo diámetro de abertura es ventajosamente no más de 8 mm, en particular no más de 6 mm para el funcionamiento con agua depurada de la bomba sumergible. Los valores de los diámetros de abertura en posiciones intermedias de los medios de ajuste están entre los valores del primer diámetro de abertura y el segundo diámetro de abertura.

10 En el caso de la bomba sumergible, además de los modos de funcionamiento con agua residual y con agua depurada, puede proporcionarse un modo de funcionamiento con succión plana hasta niveles de agua de menos de 2 mm por encima del nivel de parada de la bomba sumergible.

15 Ventajosamente, la altura del orificio de entrada en la cámara de la bomba por encima del nivel de la bomba sumergible también se modifica con el ajuste del diámetro de abertura, por lo que al primer diámetro de abertura se le asigna una mayor altura y al segundo diámetro de abertura se le asigna una menor altura. Ventajosamente, el plano de nivel no lo determina la carcasa de la bomba sino los medios de ajuste, y la altura de la carcasa de la bomba con la cámara de la bomba se puede ajustar con respecto a el plano de nivel mediante el ajuste de los medios de ajuste.

20 En la modalidad preferida se prevé que los medios de ajuste estén conectado a la carcasa de la bomba tanto en su primera como en su segunda posición. De acuerdo con la invención, los medios de ajuste incluyen un anillo colocado en el área inferior de la carcasa de la bomba, preferentemente rodeando la carcasa de la bomba. En una mejora ventajosa, el anillo se puede cerrar en la parte inferior con una placa base con perforaciones, en donde la placa base puede servir también, en particular, para evitar que un usuario introduzca la mano en el impulsor de una bomba en funcionamiento. La placa base puede tener perforaciones en la superficie por las que el agua puede fluir.

25 En la modalidad de acuerdo con la invención, la placa base, que forma el plano de nivel de la bomba, puede estar contenida en el anillo giratoria con respecto al anillo sobre su eje de rotación. De esta manera, el anillo puede girarse con respecto a la placa base, incluso cuando ésta se encuentra firme en una superficie de base, para cambiar el ancho de los orificios de paso y/o el nivel de las aguas residuales.

30 Un desplazamiento de los medios de ajuste entre la primera y la segunda posición puede comprender ventajosamente una secuencia de movimiento que contiene tanto un componente de movimiento rotacional sobre un eje de rotación, que es vertical durante el funcionamiento de la bomba, como un componente de desplazamiento paralelo a este eje de rotación, en cada caso con respecto a la carcasa de la bomba.

35 En la modalidad de acuerdo con la invención, esa secuencia de movimiento puede estar dada por una conexión roscada entre la carcasa de la bomba y los medios de ajuste que puede girarse con respecto a esta. Ventajosamente, la primera y/o la segunda posición de los medios de ajuste se pueden predeterminar con una o dos posiciones finales determinadas por el tope. Además, los medios de ajuste se pueden colocar en una o más posiciones intermedias entre la primera y la segunda posición.

40 Los medios de ajuste pueden fijarse en la primera y la segunda posición, así como en al menos una, preferentemente varias posiciones intermedias con respecto a la carcasa de la bomba para asegurar que se mantenga la posición correspondiente durante el funcionamiento de la bomba. En la modalidad ventajosa, tal fijación puede llevarse a cabo de forma friccional, para lo cual resulta ventajosa una deformación elástica, en particular en dirección radial con respecto a un eje vertical, entre los medios de ajuste y la carcasa de la bomba. En una modalidad particularmente ventajosa, tal deformación radial puede lograrse con un elemento de fricción elástico de goma insertado en un espacio radial entre los medios de ajuste y la carcasa de la bomba, en particular un anillo elástico de goma en un espacio anular. La fuerza de fricción se ajusta de manera tal que sea suficiente para mantener la posición seleccionada durante el funcionamiento de la bomba, pero que al mismo tiempo se pueda superar manualmente por la fuerza manual de un usuario.

50 En la modalidad preferida, también puede lograrse una fijación por arrastre de fuerza utilizando un tornillo prisionero. El tornillo prisionero, que preferentemente se puede operar con la mano sin el uso de herramientas, tiene preferentemente un eje de tornillo que es esencialmente radial con respecto a un eje vertical de rotación durante el funcionamiento.

55 Adicional o alternativamente a la fijación por fricción, también se puede proporcionar una fijación por adherencia de forma de los medios de ajuste en una o más posiciones con respecto a la carcasa de la bomba. Por ejemplo, un elemento de fijación puede actuar de manera desmontable de conjunto con al menos una hendidura, una depresión, un relieve o un borde de tope en los medios de ajuste y/o en la carcasa de la bomba y se puede diseñar, por ejemplo, como un pasador o un tornillo. En una modalidad ventajosa, también puede proporcionarse una depresión solo mediante un aplanamiento en una superficie curva, en particular en un lado exterior curvado convexamente de la carcasa de la bomba. Los expertos conocen de antemano otras posibilidades de fijación por fricción y/o por adherencia de forma y desmontable de los medios de ajuste con respecto a la carcasa de la bomba.

60 A continuación, se ilustra detalladamente la invención a partir de ejemplos de modalidades preferidas tomando como referencia los dibujos. Se muestran:

En la Figura 1 una vista inclinada de una bomba sumergible,

En la Figura 2 un diagrama de montaje de los componentes de la bomba sumergible de acuerdo con la Figura 1,  
 En la Figura 3 una vista seccional del área inferior de la bomba sumergible de acuerdo con la Figura 1 para el funcionamiento con agua residual,  
 En la Figura 4 una representación análoga a la Figura 3 para el funcionamiento con agua depurada,  
 5 En la Figura 5 una representación análoga a la Figura 3 para la succión plana,  
 En la Figura 6 un esquema de una variante de los medios de ajuste.

La Figura 1 muestra una vista inclinada de una primera modalidad de una bomba sumergible TP1. La bomba sumergible TP1 consta de varios componentes, en donde en la representación de montaje de acuerdo con la Figura 2 se distingue en particular entre una parte superior de la carcasa GO y una parte inferior GU de la carcasa de la bomba, un anillo DR sujeto de forma giratoria en la carcasa de la bomba y una placa base GP. Los componentes individuales, en particular la carcasa de la bomba, pueden descomponerse aún más, pero esto no es relevante para la siguiente explicación de los ejemplos de modalidades de la invención.

15 La parte superior de la carcasa GO alberga un motor propulsor que propulsa un rodete de bomba LR de manera giratoria sobre un eje de rotación RA que es esencialmente vertical durante el funcionamiento de la bomba. En el estado montado de la carcasa de la bomba, el rodete LR se proyecta hacia una cámara de la bomba LK de la parte inferior de la carcasa GU, desde la cual un canal de salida AK conduce a un terminal de salida AA. La parte superior de la carcasa GO y la parte inferior de la carcasa GU suelen estar firmemente conectadas entre sí y no son separadas por el usuario de la bomba sumergible. Usualmente, la conexión puede hacerse usando tornillos no mostrados en la Figura 2 con el eje del tornillo esencialmente paralelo al eje de rotación RA.

25 En el exterior de la parte inferior de la carcasa GU se colocan varias secciones de una rosca exterior AG, que en este ejemplo solo están diseñadas como secciones de una o dos vueltas helicoidales de una hélice de rosca separadas entre sí en la dirección circunferencial. En la superficie interior del anillo DR se forma una rosca interior IG que se adapta a la rosca exterior formada por las secciones AG y actúa de conjunto con la rosca exterior AG de manera que el anillo DR se mantiene en la parte inferior de la carcasa GU mediante una conexión roscada por entrelazamiento de la rosca exterior AG y la rosca interior IG y puede girarse con respecto a la parte inferior de la carcasa GU sobre un eje de rotación DA. Si hay una conexión roscada entre la rosca exterior AG y la rosca interior IG, la rotación del anillo DR sobre el eje de rotación DA con respecto a la parte inferior de la carcasa GU provoca simultáneamente un cambio de posición del anillo DR con respecto a la parte inferior de la carcasa GU en la dirección z típica vertical durante el funcionamiento. El eje R de la cruz de coordenadas dibujada en la Figura 2 indica la dirección radial con respecto al eje de rotación DA.

35 De acuerdo con la invención, una placa base GP está conectada al anillo DR.

La placa base GP se puede fabricar en una sola pieza con el anillo DR, pero de acuerdo con la invención, como se muestra en la Figura 2, es un componente independiente que se puede fijar debajo del anillo DR. Para la fijación, por ejemplo, la placa base GP puede tener orificios de enchufe GB, a través de los cuales se pueden insertar pasadores de seguridad SS, que también pueden ser alambres, en la dirección de las líneas discontinuas. Los pasadores de seguridad SS interactúan con las hendiduras SA en la circunferencia del anillo DR en su área inferior y mantienen la placa base GP en la parte inferior del anillo DR y la fijan en dirección axial al anillo DR con respecto al eje de rotación DA.

45 En el centro de la placa base se forma una rejilla a través de la cual puede fluir el agua, especialmente en una operación de succión plana que se describe con más detalle en la Figura 5. La rejilla está rodeada por una superficie anular GG profundizada con respecto a la parte superior PP de la placa base. En la parte inferior de la placa base, se forman espacios libres planos contra el plano de nivel de la bomba, lo que permite que el agua fluya desde las proximidades de la bomba hasta la rejilla GI bajo la placa base GP.

50 En una modalidad ventajosa, las hendiduras SA pueden formar ranuras anulares circunferenciales en la parte inferior del anillo DR, lo que permite que el anillo DR rote sobre el eje de rotación DA con respecto a la placa base GP mientras los elementos de bloqueo permanecen ocupados. Esto permite que, cuando la placa base GP está fija sobre una superficie base, el anillo DR gire alrededor del eje de rotación, mientras la placa base GP, que forma el plano de nivel de la bomba, permanece estacionaria sobre la superficie base.

55 En el anillo DR, se dispone una pluralidad de hendiduras OR desde su borde inferior. En la placa base GP, se proporcionan hendiduras OP que forman orificios de paso DO junto con las hendiduras OR, cuando la placa base GP se mantiene en el anillo DR. La altura de los orificios de paso DO por encima de la parte superior PP de la placa base GP está denotada como HO en la Figura 1.

60 En la Figura 1, el anillo DR está colocado en una primera posición profunda con respecto a la parte inferior de la carcasa GU y fijado en esta posición con respecto a la carcasa de la bomba para el funcionamiento de la bomba como bomba de agua residual. En el ejemplo que se muestra en el dibujo, esta fijación se realiza por medio de un tornillo prisionero KS, que se atornilla en un orificio roscado KB en el anillo DR y se puede arriostrar contra la superficie exterior de la parte inferior de la carcasa GU. En la superficie exterior de la parte inferior de la carcasa, pueden proporcionarse ventajosamente superficies preferidas para este fin, que definen ciertas posiciones preferentes de rotación del anillo DR alrededor de su eje de rotación DA, por ejemplo, como muestran en el dibujo los aplanamientos GA de una pared lateral

curva de la parte inferior GU de la carcasa de la bomba. Sin embargo, el anillo DR se puede fijar en cualquier posición de giro alrededor del eje de rotación DA con respecto a la parte inferior de la caja de la bomba.

La Figura 3 muestra una sección a través de la parte inferior de la bomba sumergible para la primera posición mostrada en la Figura 1 del anillo DR, que forma los medios de ajuste o al menos parte de los medios de ajuste. La parte inferior de la placa base GP forma un plano de nivel SE, que está alineado al menos aproximadamente horizontal durante el funcionamiento de la bomba. Cuando el rodete LR gira en la cámara de la bomba LK, el agua es aspirada a través de un orificio de entrada inferior EO de la cámara de la bomba y entregada al terminal de salida AA de la bomba a través del canal de salida AK mostrado en la Figura 1. En esta primera posición del anillo giratorio, el borde inferior UK de la parte inferior de la carcasa se encuentra preferentemente por encima del borde superior de las hendiduras OR, de modo que la altura de los orificios de paso DO denotada como HO en la Figura 1 está completamente disponible como altura libre HS para la succión de agua incluidas las partículas sólidas transportados en ella. Si la dimensión transversal de los orificios de paso DO es menor que su altura HO, este ancho de los orificios de paso determina el diámetro de abertura de los orificios de paso y el diámetro máximo de las partículas sólidas transportables. El diámetro del orificio de entrada EO en la cámara de la bomba es al menos ligeramente mayor que el diámetro de abertura máximo de los orificios de paso DO, de modo que las partículas sólidas más grandes sean retenidas en los orificios de paso DO y no puedan obstruir el orificio de entrada EO dentro del anillo DR. En el ejemplo mostrado, el borde inferior UK de la parte inferior de la carcasa GU se encuentra en la primera posición de los medios de ajuste que contiene el anillo giratorio DR por encima del borde superior de las hendiduras OR, de modo que su diámetro de abertura no se vea restringido por la parte inferior de la carcasa. Un borde superior RO del anillo DR está separado verticalmente de un borde inferior UO de la parte superior de la carcasa de la bomba a una distancia DS que es mayor que la altura HS de los orificios de paso.

Al girar el anillo DR en la secuencia de movimiento designada como DB en la Figura 1 y en la Figura 2, que implica una rotación sobre el eje de rotación DA con movimiento simultáneo del anillo en una dirección paralela al eje de rotación DA, el anillo DR puede ser llevado a la segunda posición de los medios de ajuste mostrados en la Figura 4 en el dibujo seccional análogo a la Figura 3. En esta segunda posición del anillo DR con respecto a la carcasa de la bomba, la altura libre de los orificios de paso DO está restringida por el borde inferior UK de la parte inferior de la carcasa a un valor HK, que es, por ejemplo, un máximo de 8 mm, en particular un máximo de 6 mm. En esta segunda posición del anillo DR, el diámetro de las partículas sólidas que pueden ser aspirados a través de la abertura DO está también limitado a estas medidas y la bomba funciona como una bomba de agua depurada. En la segunda posición, la carcasa de la bomba está más cerca del plano de nivel SE que en la primera posición y el borde superior RO del anillo DR está separado a una distancia reducida DK del borde inferior UG de la parte superior GO de la carcasa.

En el ejemplo ventajoso mostrado, un collar KR también se proyecta hacia abajo desde la parte inferior de la cámara de la bomba, que, con respecto a el orificio de entrada EO en la cámara de la bomba, puede estar separado ligeramente radial con respecto al eje de rotación RA y se forma alrededor del orificio de entrada. Ese collar formado en la parte inferior de la cámara de la bomba puede bajar el nivel por encima del plano de nivel SE, hasta el cual el agua puede ser succionada por la bomba, incluso más allá, de modo que la bomba también puede ser utilizada para la succión plana.

Una posición de succión plana de ese tipo se muestra en la Figura 5 y se puede establecer más allá de la segunda posición de acuerdo con la Figura 4, girando aún más el anillo DR alrededor del eje de rotación DA. En este caso, la rotación puede ser limitada, por ejemplo, al topar el borde superior RO del anillo DR con un borde inferior UO de la parte superior de la carcasa GO. Una limitación de la secuencia de movimiento es posible también alternativa o simultáneamente al topar el borde inferior de la parte inferior de la carcasa con la parte superior PP de la placa base GP contenida en el anillo DR o por otros medios conocidos por el experto. El collar KR alrededor del orificio de entrada EO descansa esencialmente en la superficie del anillo inferior GG. El flujo de agua a través de las hendiduras OR es prácticamente impedido por el borde inferior UK de la parte inferior GU o la parte inferior de la cámara de la bomba que descansa en la parte superior PP de la placa base o, en particular, por el collar KR que descansa en la superficie anular rebajada GG, y el agua fluye debajo la placa base a través de las hendiduras BK formadas allí por encima del nivel SE hasta el centro de la placa base y a través de la rejilla GI hacia el orificio de entrada EO de la cámara de la bomba LK. La altura del agua residual HF, hasta la cual la bomba puede aspirar agua del entorno en esta posición de succión plana, se determina por la altura de las separaciones BK si la trayectoria anterior del flujo por encima de la placa base GP es suficientemente hermética, de lo contrario por la altura del collar KR alrededor del orificio de entrada EO por encima del plano de nivel. Ventajosamente, la altura del agua residual HF no es mayor que 3 mm, en particular no mayor que 2 mm.

Entre la primera posición de los medios de ajuste para el funcionamiento con agua residual mostrado en la Figura 3 y la segunda posición para el funcionamiento con agua depurada de la bomba sumergible mostrada en la Figura 4, el anillo DR también puede ajustarse en una o más posiciones intermedias con respecto a la carcasa de la bomba y, por ejemplo, el anillo DR puede moverse a una posición diferente y, por ejemplo, fijarse con el tornillo prisionero KS para que no gire de forma involuntaria, lo que da lugar a diferentes diámetros de abertura de los orificios de paso. Al fijar una posición seleccionada del anillo giratorio, el tamaño de los orificios de paso y el nivel de agua residual se mantienen durante el funcionamiento de la bomba. Los diferentes diámetros de abertura de los orificios de paso están correlacionados con la altura del orificio de entrada EO de la cámara de la bomba sobre el nivel SE, de modo que, dependiendo de la posición del anillo DR con respecto a la carcasa de la bomba, también se producen diferentes niveles de agua, hasta los cuales la bomba puede extraer agua del entorno.

La Figura 6 muestra esquemáticamente una sección inferior PU de una carcasa de la bomba y un anillo RR, que está sujeto en esta sección de la PU por una conexión roscada y es ajustable en altura, que a su vez se puede desplazar con respecto a la carcasa de la bomba mediante un movimiento giratorio del tornillo DB. En este caso, en la pared exterior de la carcasa de la bomba PU se forma una rosca exterior PA que da varias vueltas alrededor de la carcasa de la bomba y en la pared interior del anillo RR una rosca interior PI solo ligeramente roscada, por ejemplo, solo una vez alrededor de un eje de rotación DA o dividida en secciones. En una ranura anular NU de la pared exterior de la carcasa de la bomba se introduce un elemento anular deformable elásticamente RD, que se apoya en la superficie interior RI del anillo RR bajo pretensión elástica y forma un elemento de fricción, cuyas fuerzas de fricción estáticas contra la pared exterior de la carcasa de la bomba y/o la superficie RI del anillo RR como fuerza de fricción estática produce una fuerza de retención contra la rotación involuntaria del anillo RR en la conexión roscada PA, PI con respecto a la carcasa de la bomba PU. La fuerza de fricción estática puede ser superada ventajosamente por la fuerza del usuario. El elemento anular RD como elemento de fricción puede ser diseñado como una junta tórica elástica de goma, por ejemplo. Sin embargo, el elemento anular RD como elemento de fricción no necesita cumplir una función de sellado contra la aspiración de aire no deseado a través de la abertura con la conexión roscada entre el anillo RR y la PU de la carcasa de la bomba, ya que el nivel mínimo de agua alcanzable en las proximidades de la bomba sumergible viene determinado en este caso por el borde inferior de la carcasa de la bomba PU.

En el anillo RR, se forman hendiduras OS en su borde inferior que, en la posición relativa entre el anillo RR y la carcasa de la bomba PU mostrada en la Figura 6, determinan el diámetro de abertura de los orificios de paso para la succión de agua con cualquier sólido presente en ella. Al girar el anillo RR alrededor de la carcasa de la bomba PU a través de la conexión roscada PA, PI, se puede bajar el borde inferior UG de la carcasa de la bomba y cubrir parcialmente las hendiduras OS. En el ejemplo mostrado, el borde inferior UG de la carcasa de la bomba PU tiene sus propias hendiduras OK, que, cuando el anillo RR está en una segunda posición respecto a la carcasa de la bomba PU y el borde inferior UG de la carcasa de la bomba está completamente rebajado a un plano de nivel, limitan los diámetros de abertura de los orificios de paso a un valor pequeño correspondiente al funcionamiento de la bomba sumergible en aguas depuradas. En este caso también son posibles las posiciones intermedias del anillo RR con respecto a la PU de la carcasa de la bomba entre la segunda posición y la primera posición mostrada en la Figura 6, en particular el anillo RR se puede ajustar de forma continua con respecto a la PU de la carcasa de la bomba. El anillo RR puede volver a cerrarse en la parte inferior con una placa base.

Lo anterior y las características indicadas en las reivindicaciones, así como las que pueden verse en los dibujos, pueden realizarse ventajosamente tanto individualmente como en diversas combinaciones. La invención no se limita a los ejemplos de modalidades descritos, sino que puede modificarse de diversas maneras en el ámbito de la competencia profesional.

## REIVINDICACIONES

1. Bomba sumergible que comprende una cámara de la bomba (LK) que es estacionaria con respecto a una carcasa de la bomba (PG) y está separada verticalmente de un plano de nivel (SE) de la bomba sumergible, cuya cámara tiene un orificio de entrada (EO) que se proyecta hacia abajo en la posición de funcionamiento, y un rodete de bomba (LR) que gira de forma motorizada en la cámara de la bomba (LK), así como orificios de paso (DO) que están situados aguas arriba del orificio de entrada (EO) y cuyo diámetro de abertura determina el tamaño máximo de las partículas sólidas transportados, que comprende medios de ajuste (DR, RR) que pueden desplazarse con respecto a la carcasa de la bomba (PG) entre una primera posición y al menos una segunda posición, en donde existe un primer diámetro de abertura de los orificios de paso en la primera posición para el funcionamiento de la bomba sumergible en aguas residuales, y un segundo diámetro de abertura más pequeño de los orificios de paso (DO) en la segunda posición para el funcionamiento de la bomba sumergible en aguas depuradas, **caracterizada porque** los medios de ajuste (DR, RR) pueden desplazarse con respecto a la carcasa de la bomba (PG) en al menos otra posición que difiere de la primera y la segunda posición de funcionamiento, y pueden fijarse en esta otra posición, y la altura mínima de succión y el tamaño máximo de las partículas en la otra posición son diferentes que en la primera y la segunda posición, y los medios de ajuste (DR, RR) están conectados a la carcasa de la bomba (PG) y pueden girarse con respecto a la carcasa de la bomba (PG) alrededor de un eje de rotación (DA) que es vertical durante el funcionamiento a través de una conexión roscada (AG, IG), en donde una rotación de los medios de ajuste (DR, RR) a través de la conexión roscada (IG, AG) está asociada a un ajuste de la altura de la carcasa de la bomba (PG) con respecto a un plano de nivel (SE), en donde los medios de ajuste forman un anillo (DR, RR) alrededor de un área inferior de la carcasa de la bomba (PG) y el anillo (DR, RR) está provisto, en su borde inferior, de una placa base (GP) que forma el plano de nivel (SE) y está diseñada como un componente independiente, en donde la placa base (GP) se mantiene en el anillo (DR, RR) para poder rotar con respecto al anillo (DR, RR) sobre su eje de rotación.
2. Bomba sumergible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** el primer diámetro de abertura es de al menos 20 mm, en particular de al menos 25 mm.
3. Bomba sumergible de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** el segundo diámetro de abertura es de 8 mm como máximo, en particular de 6 mm como máximo.
4. Bomba sumergible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la cámara de la bomba (PK) está separada verticalmente del plano de nivel (SE) a una mayor distancia en la primera posición de los medios de ajuste (DR) que en la segunda posición.
5. Bomba sumergible de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** los medios de ajuste (DR) pueden colocarse al menos en una posición intermedia entre la primera posición y la segunda posición y pueden fijarse en esta posición.
6. Bomba sumergible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** los medios de ajuste pueden desplazarse a una posición de succión plana con una altura mínima de succión inferior a la de la segunda posición.
7. Bomba sumergible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque**, al menos en una de las posiciones, los medios de ajuste (DR) están asegurados con respecto al cuerpo de la bomba (PG) por medios de bloqueo (KS) que pueden desplazarse con respecto al cuerpo de la bomba (PG) y a los medios de ajuste (DR).
8. Bomba sumergible de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizada porque** los medios de bloqueo comprenden un tornillo prisionero (KS) que puede girar alrededor de un eje de atornillado que es radial con respecto al eje de rotación (DA).
9. Bomba sumergible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** los medios de ajuste (RR) pueden fijarse por fricción con respecto a la carcasa de la bomba en al menos una posición.
10. Bomba sumergible de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada porque** la inserción de un elemento anular (RD) de material flexible entre el cuerpo de la bomba (PU) y los medios de ajuste (RR).
11. Bomba sumergible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** el anillo (DR) está fijado con respecto a la placa base (GP) en la dirección axial del eje de rotación (DA) por elementos de fijación (SS).
12. Bomba sumergible de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada porque** la formación de una ranura anular circunferencial (SA) en el área inferior del anillo (DR), en la que se encuentran los elementos de fijación (SS) de la ranura conectados a la placa base (GP).

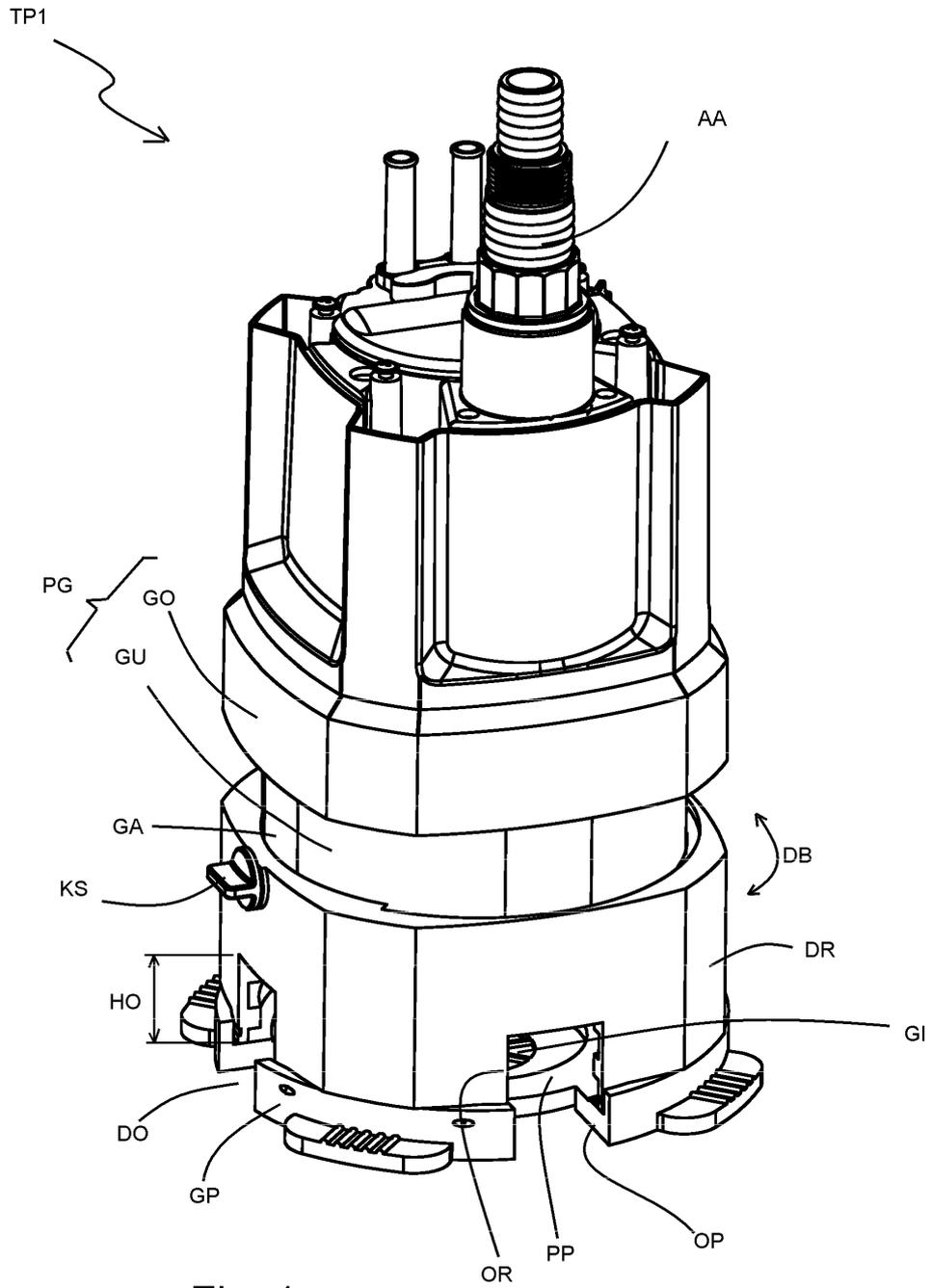


Fig. 1

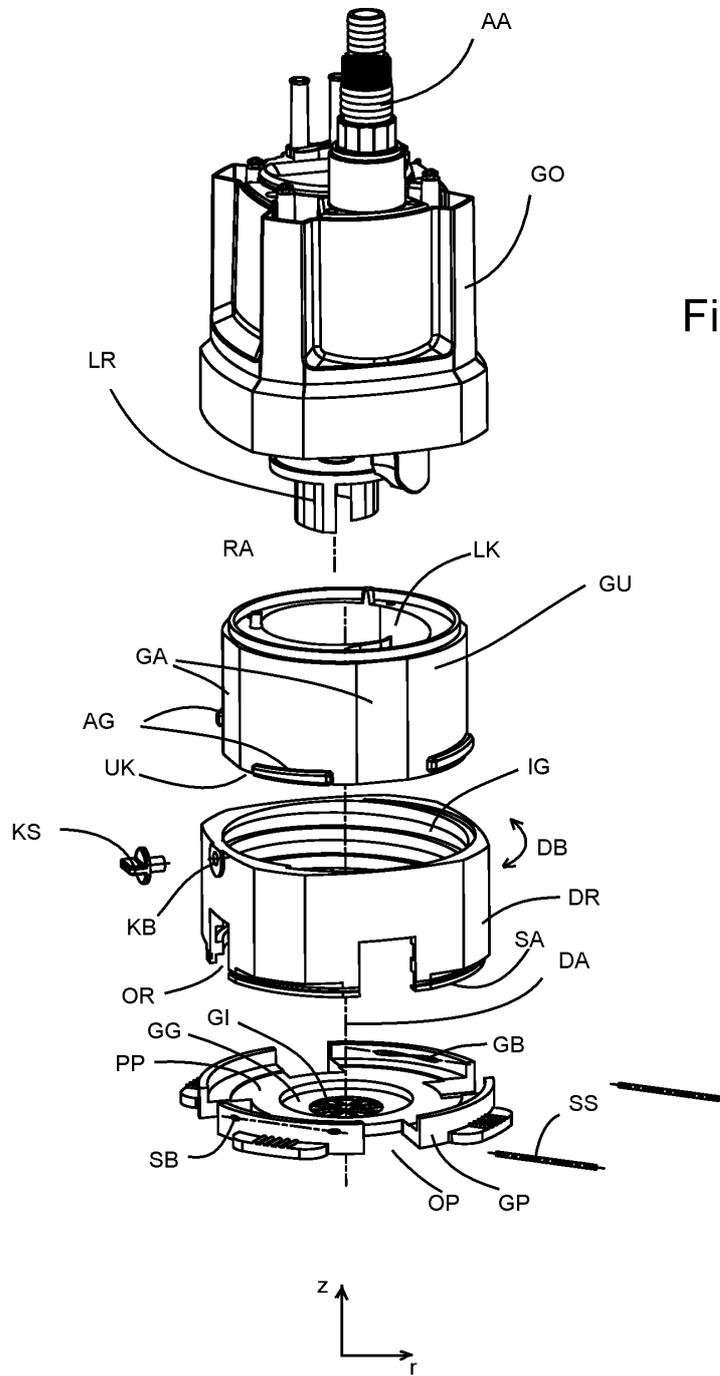


Fig. 2

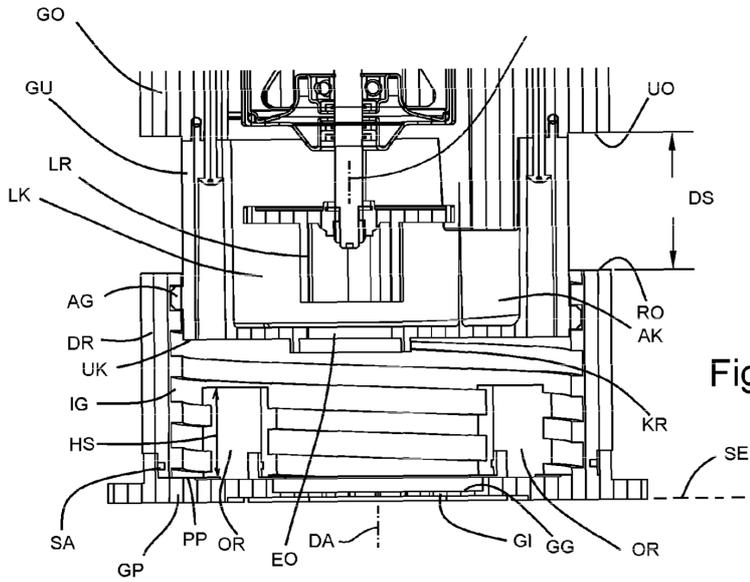


Fig. 3

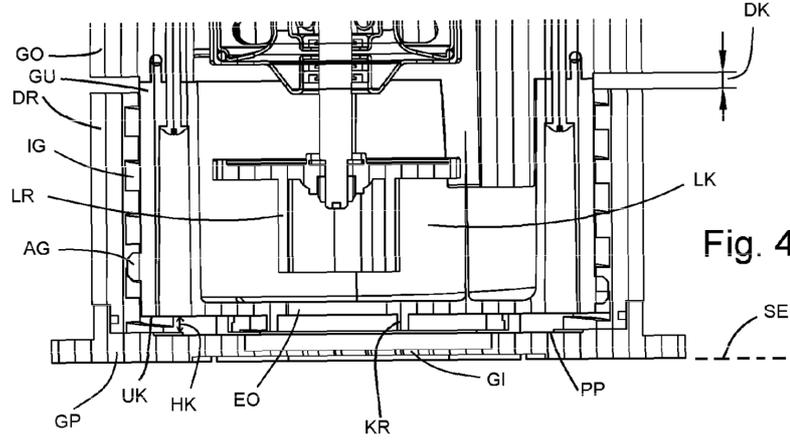


Fig. 4

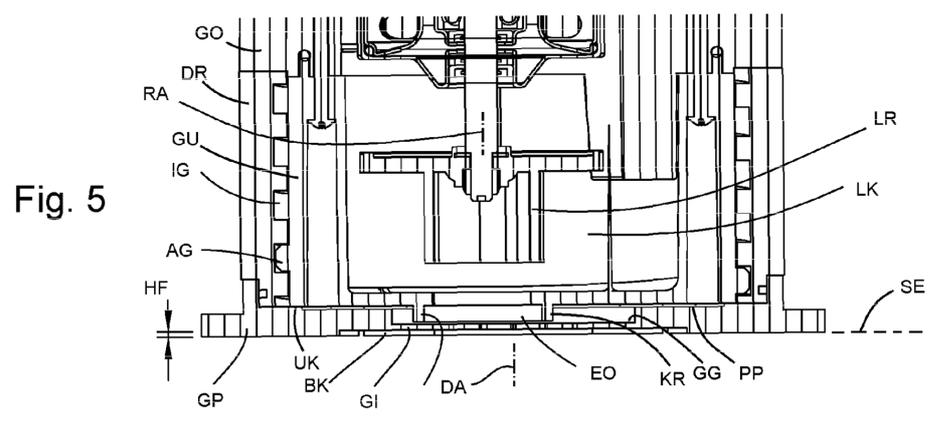


Fig. 5

