

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 385**

51 Int. Cl.:

**F04D 13/06** (2006.01)

**A47L 15/42** (2006.01)

**D06F 39/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2013 PCT/EP2013/069200**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14095102**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2013 E 13770413 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 3047150**

54 Título: **Aparato doméstico con circulación de agua con una bomba de motor provisto de diafragma**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.10.2017**

73 Titular/es:

**BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.0%)  
Carl-Wery-Strasse 34  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**HOFFMANN, IGOR;  
LUTZ, STEPHAN;  
PERTERMANN, HANS-HOLGER y  
STUMPF-SCHEMETOW, SERGEJ**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

ES 2 635 385 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).

**APARATO DOMÉSTICO CON CIRCULACIÓN DE AGUA CON UNA BOMBA DE MOTOR PROVISTO DE DIAFRAGMA**

**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un aparato doméstico con circulación de agua, en particular máquina lavavajillas doméstica, con una bomba de motor provisto de diafragma, que presenta una carcasa que dispone de una cámara del rotor, que conduce líquido en al menos fases de funcionamiento, una unidad de rotor alojada tal que puede girar en la cámara del rotor, en una zona de impulsión un rodete de impulsión para transportar el líquido y un eje que se  
10 extiende al menos por una sección dentro de la carcasa, mediante el cual la unidad de rotor y/o el rodete de impulsión están acoplados entre sí, en particular con el que la unidad del rotor y/o el rodete de impulsión están acoplados de manera resistente al giro, estando apoyado el eje dentro de la cámara del rotor en el lado de la unidad de rotor orientado al rodete de impulsión con un primer cojinete y en el lado de la unidad del rotor opuesto al rodete de impulsión, con un segundo cojinete.

15 Las bombas para aparatos domésticos con circulación de agua, como por ejemplo lavavajillas, se realizan usualmente como bombas de motor provisto de diafragma con sistemas de rotor húmedo. Una tal bomba presenta una carcasa que presenta una cámara del rotor, en particular que lo envuelve y que permite el paso de los líquidos. Esta posibilidad de paso se realiza entonces por lo general mediante aberturas de bypass, a través de las cuales  
20 puede llegar un líquido, como por ejemplo agua, al interior de la cámara del rotor. En la cámara del rotor se encuentra una unidad de rotor, que es parte de un accionamiento para la bomba de motor provisto de diafragma.

Además incluye la bomba de motor provisto de diafragma un rodete de impulsión para impulsar el líquido y un eje que se extiende al menos por una sección dentro de la carcasa, con el que la unidad del rotor y/o el rotor y el rodete de impulsión están unidos entre sí de manera resistente al giro. El eje está apoyado dentro de la cámara del rotor con un primer cojinete en el lado del rotor orientado al rodete de impulsión y un segundo cojinete en el lado del rotor  
25 opuesto al rodete de impulsión.

Durante el funcionamiento de la bomba de motor provisto de diafragma aparecen componentes de presión radiales dentro y fuera de la cámara del rotor, con lo que se forma un flujo de agua a través de la cámara del rotor. Este flujo de agua sirve por un lado para la lubricación de los cojinetes, pero también tiene una función de refrigeración y  
30 limpieza.

En particular en la puesta en servicio de la bomba de motor provisto de diafragma o tras una parada de la misma, puede penetrar aire en la cámara del rotor. En una nueva puesta en servicio de la bomba de motor provisto de diafragma, se oprime debido a fuerzas centrífugas el aire en la cámara de rotor radialmente hacia dentro, hacia el eje. Mientras el aire que se encuentra en una zona sobre el lado del rotor orientado hacia el rodete de impulsión puede disiparse hacia fuera a través de aberturas, como por ejemplo a través de un intersticio del cojinete del eje, permanece capturado aire en una zona sobre el lado del rotor opuesto al rodete de impulsión y sólo puede disiparse  
40 de nuevo con dificultad durante una parada de la bomba de motor provisto de diafragma a través de un intersticio exterior del rotor. Este aire capturado origina problemas de ruido y puede originar dado el caso una marcha en seco del rotor con vibraciones y/o un elevado desgaste.

Durante el funcionamiento de impulsión de una bomba de motor provisto de diafragma que transporta un líquido, cuyo rotor o bien unidad de rotor y/o cuyo eje giran en una cámara del rotor asociada, pueden originarse por lo tanto, entre otras circunstancias, indeseados problemas de ruido y/o desgaste. Esta problemática se manifiesta en particular en bombas de rotor provisto de diafragma con sistemas de rotor húmedo, cuyo cojinete húmedo se lubrica a la vez mediante el medio de transporte líquido a transportar.

50 Por ejemplo indican los documentos WO 2007/098976 A2, DE 10 2010 003 432 A1, DE 92 00 510 U1 diversas bombas de rotor húmedo para una máquina lavavajillas.

Es objetivo de la presente invención proporcionar un aparato doméstico con circulación de agua, en particular una máquina lavavajillas, con una mejor bomba de motor provisto de diafragma para transportar líquido.

55 Se logra el objetivo mediante la característica de la presente reivindicación 1. Según la misma, presenta la bomba de motor provisto de diafragma del aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con la invención al menos un canal de unión o paso que conduce a través del rotor y que puede ser atravesado por un líquido, que une una zona del lado de rotor opuesto al rodete de impulsión con una zona del lado del rotor orientada al rodete de impulsión. En la bomba de motor provisto de diafragma de acuerdo con la invención está previsto el correspondiente canal de unión en la cubierta del rotor de la unidad del rotor tal que el correspondiente canal de unión está previsto fuera del contorno exterior del eje, en la zona entre el borde radialmente interior y el borde radialmente exterior de la cubierta de la unidad de rotor que se asienta sobre el eje y une una zona de la cámara del rotor que aloja el segundo cojinete de la cámara del rotor con una zona de la cámara del rotor que aloja el primer cojinete.

65

A través del correspondiente canal de unión en el material de la cubierta del rotor o bien de la unidad de rotor, puede fluir ventajosamente el aire que se encuentre eventualmente en la zona con el segundo cojinete en el lado de rotor opuesto al rodete de impulsión, sobre el lado del rotor orientado hacia el rodete de impulsión con el primer cojinete. Este aire puede entonces llegar a través de una o varias aberturas, como por ejemplo a través de un intersticio del cojinete entre el eje y el primer cojinete, delantero visto axialmente, orientado al rodete de impulsión, hasta fuera de la carcasa, en particular salir de la carcasa a través de la zona de impulsión de la bomba de motor provisto de diafragma y su tubuladura de presión. Esta evacuación del aire desde la zona posterior de la bomba de motor provisto de diafragma que presenta el segundo cojinete hacia la zona delantera de la bomba de motor provisto de diafragma, que presenta el primer cojinete, es especialmente ventajosa cuando la carcasa de la bomba de motor provisto de diafragma incluye un pote de diafragma, cuyo espacio interior encierra la cámara del rotor. En un pote de diafragma presenta el tubo de diafragma un fondo o pared de cierre cerrado, con preferencia conformado en una sola pieza, en la zona del segundo cojinete, es decir, en su lado frontal opuesto al rodete de impulsión, con lo que allí se produce un cierre estanco a los fluidos y apenas tiene lugar o no tiene lugar en absoluto un intercambio de aire entre la zona interior de la cámara del rotor que presenta el segundo cojinete y el entorno a través de esta pared de cierre del tubo de diafragma opuesta al rodete de impulsión. La purga de esta zona posterior del pote de diafragma que aloja el segundo cojinete se realiza de acuerdo con la invención a través de uno o varios canales de unión en la cubierta del rotor que se asienta sobre el eje hacia delante hacia la zona que se encuentra delante con el primer cojinete.

Mediante la variante correspondiente a la invención de la bomba de motor provisto de diafragma se logra reducir los ruidos durante el funcionamiento. Además aumenta y mejora, al realizarse la purga próxima al eje, la lubricación de los cojinetes del eje mediante líquido, así como la fiabilidad y vida útil que ello implica. Además se evitan estados indefinidos en el intersticio del cojinete.

Mediante el canal de unión (o los distintos canales de unión) en el interior de la cubierta del rotor que se asienta sobre el eje a través del/de los que puede pasar el fluido y que une(n) de retorno, la zona de la cámara del rotor que aloja el segundo cojinete con la zona de la cámara del rotor que aloja el primer cojinete, pueden compensarse mejor en la cámara del rotor eventuales diferencias locales de la presión en el fluido, es decir, gas y/o líquido, que existe en la cámara del rotor. De esta manera se evitan en gran medida problemas de ruido y/o desgaste en la bomba de motor provisto de diafragma diseñada de acuerdo con la invención. Ventajosamente mejora su fiabilidad y su vida útil.

En particular se proporciona para el fluido en la cámara del rotor una vía de circulación con trayectoria de ida y de retorno entre la zona delantera de la cámara del rotor, orientada al rodete de impulsión y la zona posterior de la cámara del rotor, en el lado opuesto al rodete de impulsión. Esta vía de circulación incluye un intersticio del rotor entre el borde radialmente exterior de la unidad de rotor y la pared interior de la delimitación exterior de la cámara de rotor formada por la carcasa, así como al menos un canal de unión, a través del cual puede pasar el fluido, en la cubierta de la propia unidad del rotor. De esta manera resulta posible de mejor manera una distribución en particular muy homogénea del fluido entre los distintos espacios huecos de la cámara del rotor y/o dentro del correspondiente espacio hueco considerado de por sí.

En particular pueden reducirse o compensarse en gran medida eventuales diferencias de presión entre el fluido en la zona posterior (vista en la dirección axial) de la cámara del rotor, que se encuentra sobre el lado de la unidad de rotor opuesto al rodete de impulsión y en el que está alojado el segundo cojinete del eje y el fluido en la zona anterior (vista en la dirección axial) de la cámara del rotor, que se encuentra sobre el lado de la unidad de la cámara del rotor orientado al rodete de impulsión y en el que está alojado el primer cojinete del eje.

Por otro lado, pueden también anularse parcialmente y con ello reducirse o eliminarse por completo eventuales diferencias de presión locales del fluido en la zona delantera y/o posterior de la cámara del rotor en dirección radial (referido al eje central de la cámara del rotor, con preferencia simétrica a la rotación).

El diseño correspondiente a la invención de la bomba de motor provisto de diafragma con el canal de unión a través del cual puede pasar el fluido, de los que al menos hay uno, en la cubierta de la unidad del rotor, es ventajosa en particular en el caso de una cámara de rotor que está llena de antemano con líquido o que se encuentra unida mediante conducción del líquido con la zona de impulsión o circuito de impulsión de la bomba de motor provisto de diafragma en funcionamiento de transporte de la bomba de motor provista de diafragma, durante el cual se pone a girar su rodete de impulsión, con una cantidad parcial del líquido a transportar. Ello es así ya que el canal de unión de la unidad del rotor a través del cual puede pasar el fluido, se ocupa de que el líquido, en las zonas delante y detrás del rotor y con ello hacia el primer cojinete allí alojado y hacia el segundo cojinete del eje, pueda distribuirse con preferencia en gran medida uniformemente.

Adicionalmente, o con independencia de ello, hacen posible el o los varios canal/es o lugar/es de paso a través del/de los cual/es puede pasar el fluido en la cubierta de la unidad de rotor, de manera ventajosa, que el aire que en particular en el servicio de impulsión regular, pero sobre todo también durante el funcionamiento en arranque de la bomba de motor provisto de diafragma, eventualmente se encuentre o se acumule en la zona espacial posterior, es decir, la opuesta al rodete de impulsión, de la cámara del rotor, pueda conducirse hasta la zona espacial de la

cámara del rotor delantera, es decir, orientada al rodete de impulsión. Se aporta por lo tanto mediante el o los varios canales de unión a través del/de los cual/es puede pasar el fluido en la cubierta de la unidad de rotor una posibilidad de purga y/o desgasificación para la zona espacial posterior de la cámara del rotor. Este aire que ha llegado a la zona delantera de la cámara del rotor, puede a continuación llegar a la atmósfera desde esta parte, con preferencia a través de una o varias aberturas, como por ejemplo en la parte frontal de la delimitación, orientada hacia el rodete de impulsión, en particular al escudo del cojinete delantero y/o a la junta delantera. En particular puede estar formada una tal abertura por un intersticio radial del cojinete entre un segmento de un eje de la bomba de motor provisto de diafragma que se extiende por la cámara del rotor a lo largo de su eje central y un cojinete delantero para el eje que está previsto en el lado de la unidad de rotor orientado hacia el rodete de impulsión. El aire puede conducirse a través de este intersticio del cojinete a la zona de impulsión de la bomba de motor provisto de diafragma y con ello a su circuito de impulsión, en el que está insertado el rodete de impulsión y a lo largo del cual se transporta el líquido a transportar durante el funcionamiento de la bomba de motor provisto de diafragma. En particular llega el mismo a través de la tubuladura de presión de la bomba de motor provisto de diafragma hasta fuera de la misma.

Una tal purga y/o desgasificación de la zona posterior de la cámara del rotor, es decir, la eliminación de oclusiones de aire desde la zona posterior de la cámara del rotor a través de este canal de unión a través del cual puede pasar el fluido, de los que al menos hay uno, que une entre sí la zona anterior y la zona posterior de la cámara del rotor en la cubierta de la unidad de rotor, es en particular favorable en una bomba de motor provisto de diafragma con sistema de rotor húmedo. Éste presenta un tubo de diafragma, cuyo espacio interior constituye la cámara del rotor. En el tubo de diafragma discurre a lo largo de su eje central una sección del eje de la bomba. Para el eje está previsto en la zona delantera, orientada al rodete de impulsión, de la cámara del rotor un primer cojinete y en la zona posterior de la cámara del rotor, opuesta al rodete de impulsión, un segundo cojinete. El rotor y/o el rodete de impulsión están acoplados entre sí con preferencia mediante el eje. En particular están montados el rodete de impulsión y/o el rotor de manera resistente al giro sobre el eje. A través del intersticio del cojinete, entre el eje y el primer cojinete, el intersticio (intersticio del rotor) entre el borde radialmente exterior de la cubierta de la unidad de rotor y la pared interior de la delimitación exterior de la cámara de rotor, así como el intersticio del cojinete entre el eje y el segundo cojinete, fluye durante el servicio de impulsión, en particular durante el arranque de la bomba de motor provisto de diafragma, una cantidad parcial del líquido a transportar hasta las diversas zonas de la cámara del rotor. En particular, tanto la zona delantera del tubo de diafragma con el primer cojinete, como también el intersticio del rotor, así como también la zona posterior del tubo de diafragma con el segundo cojinete, se llenan durante el servicio de impulsión de la bomba con el líquido a transportar, ya que mediante el movimiento de rotación del rodete de aletas, del eje y/o del rotor, durante el servicio de impulsión de una tal bomba, se presentan en particular componentes de presión radiales dentro y fuera de la cámara del rotor, que arrastran consigo un flujo de líquido a través de la cámara del rotor. Entonces se pone a girar en el líquido en la zona de impulsión del rodete de impulsión, así como en la cámara del rotor. El líquido que llega a la cámara del rotor desde la zona de impulsión del rodete de impulsión, se centrifuga radialmente hacia fuera en la dirección de la delimitación exterior de la cámara del rotor, con lo que el aire que eventualmente se encuentra en la cámara del rotor es desplazado radialmente hacia el interior, hacia el eje y se acumula allí en una zona central de la cámara del rotor alrededor del eje en la cámara del rotor en forma de una burbuja de aire. Existe aire en las diversas zonas de la cámara del rotor, por ejemplo tras la detención de la bomba al arrancar la misma, es decir, en la aceleración hasta la velocidad de giro. La burbuja de aire que se forma en una zona alrededor del eje en la zona delantera de la cámara del rotor, con preferencia con forma anular o con forma toroidal, puede disiparse desde la zona delantera de la cámara del rotor a través del intersticio del cojinete entre el eje y el primer cojinete en la zona de impulsión del rodete de impulsión. La burbuja de aire que se forma alrededor de una zona radialmente interior de la cámara del rotor alrededor del eje en la zona posterior de la cámara del rotor, que aloja el segundo cojinete del eje, puede disiparse ahora a través del o los canales de unión, de los cuales hay uno o varios, a través de los cuales puede pasar el fluido, en la cubierta de la unidad de rotor, hacia la zona anterior de la cámara del rotor, que aloja el primer cojinete del eje y desde allí a través del intersticio del cojinete entre el eje y el primer cojinete, hasta la zona de impulsión del rodete de impulsión.

Mediante la purga y/ o desgasificación de la zona posterior de la cámara del rotor, es decir, la eliminación de oclusiones de aire desde la zona posterior de la cámara del rotor a través de este canal de unión, de los que al menos hay uno, que une la zona anterior y la zona posterior de la cámara del rotor en la cubierta de la unidad de rotor, se reducen o evitan en gran medida ruidos durante el servicio de impulsión, en particular también durante el funcionamiento en arranque de la bomba de motor provisto de diafragma. Debido a la mejora que de ello resulta, de la lubricación de los cojinetes mediante el líquido aumenta la fiabilidad y la duración de los cojinetes. En particular pueden también limpiarse y refrigerarse mejor los cojinetes debido a la mejor circulación del líquido entre la zona de impulsión del rodete de impulsión de la bomba de motor provisto de diafragma y la zona delantera, así como la zona posterior, de la cámara del rotor. En particular se evita en gran medida en la zona posterior de la cámara del rotor una marcha en seco del cojinete, con las vibraciones y elevado desgaste que ello implica. Además se evitan estados indefinidos en el correspondiente intersticio del cojinete.

Evidentemente mediante el o los varios canales de unión previstos en el rotor, a través de los cuales puede pasar el fluido, incluso en otros tipos de diseño de bombas de motor provisto de diafragma, en los que la zona posterior de la cámara del rotor se ha llenado previamente, al menos en parte, de un líquido de lubricación, puede eliminarse una burbuja de aire que ha quedado capturada en la zona posterior de la cámara del rotor de la misma según el principio

de diseño de acuerdo con la invención. El diseño de acuerdo con la invención es conveniente sobre todo en bombas de motor provisto de diafragma en las que mediante una o varias partes estructurales o componentes, como por ejemplo el rotor y/o el eje de la bomba del líquido, se imprime en la cámara del rotor un movimiento de rotación, con lo que el aire eventualmente existente se concentra en la zona central de la cámara del rotor.

5 En una variante preferida de la invención, discurre el correspondiente canal de unión de manera conveniente a lo largo de la extensión longitudinal, en particular del eje central de la cámara del rotor y con ello a lo largo del eje apoyado centralmente. Con preferencia está dispuesto el correspondiente canal esencialmente en paralelo al eje de la bomba. Resulta en particular un segmento de circulación esencialmente rectilíneo. Con ello puede evacuarse el  
10 aire por la vía más rápida posible desde la zona que se encuentra en el lado opuesto al rodete de impulsión hasta la zona de la cámara del rotor orientada al rodete de impulsión.

Puesto que durante el funcionamiento de la bomba de motor provisto de diafragma de acuerdo con la invención se acumula el aire, debido a las fuerzas centrífugas dominantes, en una zona próxima al eje, es ventajoso situar  
15 también el correspondiente canal en la cubierta del rotor en una zona lo más próxima posible al eje. De esta manera queda asegurado que el aire que se acumula dado el caso en la zona de la cámara del rotor opuesta al rodete de impulsión próximo al eje durante el servicio de impulsión de la bomba de motor provisto de diafragma, se evacúe sin problemas hacia el lado de la cámara de rotor opuesto, orientado al rodete de impulsión. Esta zona de la cubierta del rotor, en la que discurre su correspondiente canal de unión, se encuentra, vista en dirección radial, con preferencia  
20 entre el borde radialmente interior de la cubierta del rotor que se asienta sobre el eje e imanes exteriores montados sobre la cubierta del rotor.

Según un perfeccionamiento ventajoso de la invención presenta el rotor, radialmente hacia el interior, un cuerpo de soporte, que con su borde radialmente interior se asienta sobre el eje, con preferencia de manera fija y sobre el cual  
25 están montados, con preferencia sujetos, imanes radialmente exteriores. Entonces discurre el canal, de los que al menos hay uno, ventajosamente en este cuerpo de soporte. Debido a ello es posible de manera sencilla una disposición del correspondiente canal próximo al eje. Los imanes, que están dispuestos anularmente alrededor en el contorno exterior del cuerpo de soporte, pueden quedar así libres del paso del aire, lo que podría perjudicar o perturbar las características magnéticas eventualmente deseadas de la unidad de rotor. En particular cuando el  
30 cuerpo de soporte está fabricado de plástico, pueden alojarse uno o varios canales de unión configurados de acuerdo con la invención en el cuerpo de soporte a la vez durante su fabricación, como por ejemplo durante la inyección del plástico. Esto es especialmente favorable en cuanto a técnica de fabricación, porque se evita una posterior perforación muy costosa en tiempo de la unidad del rotor. Además puede fijarse la unidad del rotor mediante el cuerpo de soporte sobre el eje de forma sencilla y de manera resistente al giro.

Convenientemente discurre el correspondiente canal de unión en la cubierta del rotor en la zona próxima al eje. De esta manera queda asegurada una purga especialmente fiable de la cámara del rotor en la zona del segundo  
40 cojinete del lado opuesto al rodete de impulsión. En particular presenta el correspondiente canal una distancia radial de la superficie exterior del eje de como máximo 5 mm, en particular entre 0,5 mm y 3 mm.

De manera conveniente se ha elegido la superficie de paso del canal de unión a través del cual puede pasar el fluido entre 0,5 y 50 mm<sup>2</sup>. De esta manera queda asegurada por un lado una desgasificación suficiente del segundo  
45 cojinete, es decir, del cojinete posterior del eje y por otro lado una realización suficientemente estable del rotor para su utilización práctica, a pesar del o de los varios pasos a través o bien canales de unión que atraviesan la cubierta del rotor desde atrás hacia delante, con la debilitación del material que ello implica.

En particular se ha elegido la longitud del canal de unión a través del cual puede pasar el fluido esencialmente igual a la longitud axial de la cubierta del rotor. En una bomba de motor provisto de diafragma tal como las que se utilizan para un aparato doméstico con circulación de agua, con preferencia para una máquina lavavajillas, presenta el  
50 correspondiente canal de unión con preferencia una longitud entre 1 mm y 50 mm, en particular entre 1 mm 20 mm, para atravesar la cubierta del rotor desde su extremo posterior hasta su extremo delantero (para una dirección de la vista desde el rodete de impulsión en la dirección del segundo cojinete o bien hacia el extremo del tubo de diafragma opuesto al rodete de impulsión).

Para que el aire pueda conducirse hacia fuera de la carcasa a través de un intersticio del primer cojinete, presenta el correspondiente canal de unión, en una variante preferida de la invención, en el lado orientado al rodete de impulsión, una sección que con un componente de dirección radial conduce hacia el eje y allí desemboca en particular en un intersticio del cojinete que se extiende axialmente entre el primer cojinete y la superficie exterior del  
60 eje. Así puede conducirse el aire hacia el primer cojinete y disiparse de manera sencilla hacia fuera de la carcasa de la cámara del rotor.

Cuando están dispuestos varios canales de unión en la dirección perimetral del rotor simétricamente, es decir, en la dirección periférica decalados con aproximadamente el mismo ángulo periférico entre sí, se evitan en gran medida  
65 desequilibrios del rotor. Además resulta una evacuación especialmente rápida y uniforme del aire desde la zona que se encuentra en el lado opuesto al rodete de impulsión.

Convenientemente está/están unidos el rotor y/o el rodete de impulsión con el eje de manera resistente al giro. Debido a ello resulta posible, durante el servicio de impulsión de la bomba, con un diseño sencillo, una transmisión de fuerzas sin problemas del movimiento de rotación del rotor al rodete de impulsión a través del eje.

5 En particular está configurada la cámara del rotor y/o el rotor esencialmente simétrico/s a la rotación. En particular está dispuesto entonces el eje de la bomba convenientemente a lo largo del eje central de la cámara del rotor. Mediante esta estructura de la bomba simétrica a la rotación, puede ensamblarse la misma de manera sencilla en cuanto al diseño. Además pueden asegurarse rendimientos elevados en el accionamiento del rotor mediante una  
10 unidad de estator que lo rodea por el exterior.

En particular presenta el aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con la invención una unidad de bomba, en la que un motor eléctrico con una unidad de rotor mantenida en un espacio que conduce líquido al menos en fases del funcionamiento, con una unidad de estator dispuesta en un espacio exterior seco, así como con una  
15 sección de tubo de diafragma dispuesta entre la unidad de rotor y la unidad de estator.

En el correspondiente aparato doméstico con circulación de agua, como por ejemplo en una máquina lavavajillas, una máquina lavadora, una secadora de ropa o un aparato grande similar de la llamada "línea blanca", está prevista al menos una unidad de bomba para hacer circular y/o evacuar por bombeo el agua mezclada con detergente y/o  
20 suciedad, la cual incluye un motor eléctrico con una unidad de rotor mantenida dentro del líquido y una unidad de estator dispuesta fija en un espacio exterior seco, así como un segmento tubular de material no magnético, como por ejemplo de acero afinado o plástico, situado en el intersticio magnético o entrehierro entre unidad de rotor y unidad de estator. La unidad de rotor, debido a su colocación en el líquido, en particular en el líquido a transportar, puede ser lubricada también por el mismo, con lo que puede suprimirse dado el caso una junta móvil en el eje

25 Una tal configuración con un segmento tubular en el intersticio magnético o entrehierro se denomina también configuración con tubo de diafragma. La misma puede estar configurada en particular como pote de diafragma, en el que el extremo del segmento tubular opuesto al rodete de impulsión está cerrado, es decir, está dotado de un elemento de cierre, en particular conformado en una sola pieza. Al respecto está lleno el tubo de diafragma de un líquido, como por ejemplo de un medio a transportar o de otro líquido y realiza la impermeabilización del mismo hacia fuera. El tubo de diafragma proporciona por lo tanto en dirección radial, considerado a lo largo de la longitud axial del tubo de diafragma, una separación o delimitación entre su espacio interior lleno con líquido, que aloja el eje de la bomba y la unidad de rotor que se asienta fijamente sobre la misma y el espacio exterior seco que aloja la unidad de estator. Para lograr una elevada eficiencia magnética, es entonces especialmente importante mantener lo  
30 más pequeño posible el intersticio magnético o entrehierro (visto en dirección radial). Puesto que el intersticio magnético está compuesto por dos partes, por material de la pared del segmento tubular y por líquido (en el entrehierro del rotor, es decir, el espacio libre entre el borde radialmente exterior de la cubierta del rotor y la pared interior del segmento tubular (visto en dirección radial) y puesto que el grosor de la parte del intersticio magnético lleno con líquido no puede configurarse tan pequeño como se desee por razones de tolerancia y de suciedad, es decisiva para minimizar el grosor radial del intersticio una reducción del espesor de la pared del segmento tubular. El efecto resulta especialmente potente cuando se utilizan imanes de ferrita, que en comparación con imanes basados en tierras raras tienen una elevada permeabilidad magnética, pero una baja inducción magnética. Puesto que los precios de los imanes basados en tierras raras están sometidos a oscilaciones y desde hace algún tiempo evolucionan de manera muy desfavorable, es en particular deseable pasar en lo posible a imanes de ferrita. A la vez recordemos que el tubo de diafragma, por razones de costes, está fabricado junto con los escudos de cojinete y dado el caso otros elementos estructurales, convenientemente de una única pieza como pote de plástico, mediante el procedimiento de inyección. Los plásticos utilizados deben ser entonces en particular económicos, resistentes a la hidrólisis y a productos químicos, así como estables a la temperatura y poseer a la vez elevada rigidez. No obstante, los elevados grados de relleno necesarios hasta ahora con fibras de vidrio limitan la capacidad de mecanización, especialmente cuando se trata de espesores de pared delgados.  
40  
45  
50

En este contexto puede ser en particular deseable hacer compatibles entre sí lo mejor posible las distintas exigencias al segmento tubular dispuesto en el intersticio magnético entre la unidad de rotor y la unidad de estator de la unidad de bomba.  
55

Esto puede asegurarse en particular estando formado un segmento tubular en el intersticio magnético entre una unidad de rotor mantenida dentro de un espacio que conduce líquido, al menos en algunas fases del servicio y una unidad de estator situada fija en un espacio exterior seco, compuesta por un plástico que puede fluir fácilmente con un índice de fluidez de más de 10 cm<sup>3</sup> por cada 10 minutos. De esta manera se simplifica el moldeado por inyección de este segmento tubular. Éste puede realizarse con suficiente rapidez. Al fluir fácilmente el plástico con un índice de fluidez de más de 10 cm<sup>3</sup> por cada 10 minutos, pueden constituirse espesores de pared muy pequeños para minimizar el intersticio magnético.  
60

De manera especialmente favorable, presenta el segmento tubular un espesor de pared inferior a 0,75 milímetros. De esta manera pueden presentar ventajosamente también configuraciones de ferrita para la unidad de rotor una eficiencia suficientemente alta. Puede renunciarse a aquellas configuraciones basadas en tierras raras.  
65

Para lograr espesores de pared lo más delgados posible, puede ser ventajoso que el citado segmento tubular esté formado por un plástico con un índice de fluidez de más de 30 cm<sup>3</sup> por 10 minutos a 230 °C.

5 En cuanto a técnica del proceso, la fabricación de la unidad de bomba es especialmente sencilla cuando el segmento tubular es convenientemente parte integrante de una pieza de carcasa correspondiente a la carcasa de la bomba, configurada en una sola pieza, en particular constituye una parte integrante de la carcasa de la bomba constituida en una sola pieza. En particular puede constituir esta parte de la carcasa de una sola pieza una carcasa de rotor, en cuya cámara del rotor está alojado el eje de accionamiento con la unidad de rotor del motor de la unidad  
10 de bomba, montada sobre el mismo. En el segmento tubular pueden estar conformados entonces formando una sola pieza, en particular un cuerpo de carcasa posterior y/o un segmento de cierre delantero, que delimita la cámara hidráulica de la unidad de bomba. Entonces pueden evitarse de manera ventajosa uno o varios lugares de estanqueidad adicionales entre el segmento tubular y uno o varios componentes para montar, como por ejemplo un fondo de carcasa posterior separado o un componente de cierre delantero, separado, que delimita la cámara  
15 hidráulica.

Alternativamente es posible dado el caso también que el segmento tubular, como componente estructural separado, esté impermeabilizado, embutido en una carcasa de bomba formada por varias piezas, para de esta manera sólo tener que utilizar en la zona del tubo de diafragma o entrehierro propiamente dicho el material de plástico, que  
20 durante su fabricación tiene una mejor fluidez y que por ello la mayoría de las veces es más caro y por el contrario en los demás casos poder recurrir a materiales más económicos.

En particular es el citado segmento tubular en ambos casos un llamado tubo de diafragma o entrehierro en el intersticio magnético entre unidad de rotor y unidad de estator.

25 Con el plástico utilizado puede constituir el segmento tubular en particular una pieza de moldeo por inyección o bien ser una parte integrante de una pieza de moldeo por inyección y no obstante presentar los delgados espesores de pared antes citados.

30 Para lograr la estabilidad mecánica necesaria, incluso con un espesor de pared delgado, en particular se refuerza fuertemente el plástico del segmento tubular y presenta una proporción de fibra de vidrio o de carbono de al menos un 30%, en particular de al menos un 40%.

El prever de acuerdo con la invención uno o varios canales de unión en la cubierta en la unidad de rotor, para la  
35 unión con paso del fluido a través entre la zona posterior de la cámara del rotor, que presenta un segundo cojinete del eje y una zona delantera de la cámara del rotor que presenta un primer cojinete del eje, posibilita de manera ventajosa hacer el grosor radial del intersticio del rotor entre el borde radialmente exterior de la cubierta de la unidad del rotor y la pared interior del segmento del tubo de diafragma, inferior a en una bomba de motor provisto de diafragma convencional, que no presenta ningún canal accesible al paso del líquido entre las zonas posterior y  
40 anterior de la cámara del rotor, ya que ahora puede asegurarse, mediante el o los varios canales de unión accesibles al paso del líquido adicionales en la cubierta de la unidad de rotor, que puede fluir mejor el líquido y/o el aire desde la zona de la cámara del rotor que se encuentra detrás de la unidad de rotor hasta la zona de la cámara del rotor que se encuentra delante de la unidad de rotor. Por lo tanto mejora el flujo a través de la cámara del rotor. En particular puede llegar mejor el aire que se acumula en la zona posterior de la cámara del rotor, en particular en funcionamiento girando la bomba de motor provisto de diafragma en la proximidad del eje hacia delante hasta la parte delantera a la zona delantera de la cámara del rotor y desde aquí transportarse hacia fuera de la bomba de motor provisto de diafragma. De esta manera queda asegurado que también el segundo cojinete del eje, situado en la zona posterior de la cámara del rotor durante el funcionamiento girando de la bomba de motor provisto de diafragma, se encuentra en el líquido y con ello permanece lubricado por líquido, así como refrigerado por el líquido  
50 y no marcha en seco. Por el contrario sin canal de unión en la cubierta de la unidad de rotor, el aire que eventualmente se acumula próximo al eje durante en funcionamiento en rotación de la bomba de motor provisto de diafragma en la zona de la cámara del rotor que se encuentra detrás de la unidad de rotor, sólo podría disiparse a través del intersticio del rotor alejado del eje hacia la zona de la cámara del rotor que se encuentra delante de la unidad de rotor, insuficientemente, poco o nada en absoluto. Una purga de la zona posterior de la cámara del rotor sería entonces tanto menos posible a través del intersticio de rotor situado radialmente en el exterior, cuanto menor fuese el grosor radial del intersticio del rotor, es decir, el vano o el espacio libre entre el borde radialmente exterior de la cubierta de la unidad de rotor y la pared interior del segmento del tubo de diafragma o entrehierro. También el intercambio de líquido entre la zona posterior y la zona anterior de la cámara del rotor empeora más cuanto menor sea el grosor radial del intersticio del rotor.  
55

60 En particular resulta posible mediante el principio de diseño de la bomba de motor provisto de diafragma de acuerdo con la invención, hacer tan pequeña la extensión radial, es decir, el grosor radial del intersticio del rotor entre el borde radialmente exterior de la cubierta de la unidad de rotor y la pared interior del segmento del tubo de diafragma o entrehierro, que las partículas y/o pequeñas partículas de suciedad que están contenidas en el líquido a transportar, por ejemplo en el correspondiente ciclo de lavado de una máquina lavavajillas, se ven impedidas en gran medida para atravesar el intersticio del rotor, visto en dirección axial, desde la zona delantera de la cámara del  
65

rotor hacia la zona posterior de la cámara del rotor. La indeseada suciedad del cojinete posterior del eje y un desgaste y/o otros perjuicios que ello implica en el cojinete posterior de la bomba de motor provisto de diafragma, se evitan así en gran medida. La extensión radial del intersticio del rotor es con preferencia menor que la máxima anchura de sección de las partículas y/o pequeñas partículas de suciedad que se encuentran usualmente en el líquido a transportar.

El principio de diseño de la bomba de motor provisto de diafragma de acuerdo con la invención, posibilita, de manera ventajosa, en particular un intersticio del rotor, es decir, un intersticio o bien un vano entre el borde radialmente exterior de la cubierta de la unidad de rotor y la pared interior del segmento del tubo de diafragma o entrehierro que forma la cámara del rotor, cuyo grosor radial puede ser con preferencia inferior a 0,5 mm. De esta manera puede mejorar el rendimiento magnético o eficiencia de la bomba de motor provisto de diafragma frente a diseños de la bomba de motor provisto de diafragma existentes hasta ahora, lo cual reduce el consumo de energía eléctrica de la bomba de motor provisto de diafragma de acuerdo con la invención. A la vez se evitan en gran medida problemas de ruido y/o en los cojinetes, en particular en el cojinete posterior de la bomba de motor provisto de diafragma, debido al intercambio del fluido que resulta posible a través del o de los varios canales de unión en la cubierta de la unidad de rotor entre la zona que se encuentra detrás de la unidad de rotor, que aloja el segundo cojinete del eje y la zona de la cámara del rotor que se encuentra delante de la unidad de rotor y que aloja el primer cojinete del eje.

En particular se constituye una máquina lavavajillas de acuerdo con la invención.

Otros perfeccionamientos de la invención se reproducen en las reivindicaciones secundarias.

Las variantes y perfeccionamientos ventajosos de la invención antes descritos y/o reproducidos en las reivindicaciones secundarias, pueden entonces - a excepción por ejemplo de los casos de dependencias inequívocas o bien alternativas incompatibles - utilizarse individualmente o también en cualquier combinación entre sí.

La invención y sus ventajosas variantes y perfeccionamientos, así como sus ventajas, se describirán a continuación más en detalle en base a dibujos.

Se muestra, en cada caso en un bosquejo esquemático, en:

- figura 1 una sección transversal de un ejemplo de realización ventajoso de una bomba de motor provisto de diafragma diseñada de acuerdo con la invención,
- figura 2 una sección transversal a través de un rotor y de un eje de la bomba de motor provisto de diafragma mostrada en la figura 1,
- figura 3 el rotor con eje de la figura 2 en vista en perspectiva,
- figura 4 como ejemplo de un aparato doméstico con circulación de agua, una máquina lavavajillas con vista lateral esquemática, parcialmente seccionada, con una unidad de bomba de circulación y/o aspiración,
- figura 5 una sección aproximadamente a lo largo de la línea III - III de la figura 1,
- figura 6 una vista de sección transversal de una unidad de bomba alternativa y
- figura 7 una sección aproximadamente a lo largo de la línea V - V de la figura 6.

En las figuras se han dotado las partes que se corresponden entre sí de las mismas referencias. Al respecto se han dotado de referencias y explicado sólo aquellos componentes que son necesarios para comprender la invención.

El aparato doméstico representado esquemáticamente en la figura 4 constituye aquí a modo de ejemplo una máquina lavavajillas 1. Pueden considerarse también otros aparatos domésticos grandes con circulación de agua, como por ejemplo máquinas lavadoras, para una configuración de acuerdo con la invención.

La máquina lavavajillas 1 representada aquí esquemáticamente en vista lateral es una máquina lavavajillas doméstica y presenta una cubeta de lavado 420 para alojar elementos a lavar como vajilla, ollas, cubiertos, vasos, utensilios de cocina y otros. La cubeta de lavado 420 puede presentar una sección en planta al menos esencialmente rectangular, con un lado delantero V que en la posición de funcionamiento está orientado al usuario.

La cubeta de lavado 420 puede cerrarse en su lado frontal mediante una puerta 43. Esta puerta 43 se muestra en la figura 4 en la posición de cerrada y puede abrirse girando por ejemplo alrededor de un eje horizontal inferior 43a en la dirección de la flecha 43d hacia delante (hacia un usuario que se encuentra delante de la máquina lavavajillas). También es posible otro movimiento de apertura distinto del giro.

Las unidades a lavar pueden sujetarse en al menos una cesta de lavado; aquí se han previsto en la cubeta de lavado 420 por ejemplo exactamente dos cestas para la vajilla, una sobre otra, que son una cesta para la vajilla inferior 441 y una cesta para la vajilla superior 442. La cantidad de cestas para la vajilla puede variar en función de las dimensiones y de la clase de máquina lavavajillas 1. También puede estar previsto adicionalmente un llamado cajón para cubiertos. Esta cestas para la vajilla 441, 442 pueden someterse mediante dispositivos aspersores 46, 47, como por ejemplo mediante brazos aspersores extendidos a lo largo en dirección radial, que pueden girar



alrededor de respectivos centros y/o a través de boquillas individuales, a agua de red FW y/o agua circulante, que puede estar mezclada, en función de la etapa de lavado del programa de lavavajillas en curso en cada caso, con detergente, abrillantador y/u otras sustancias auxiliares, el llamado líquido de lavado S. El plano de giro de un tal brazo aspersor giratorio se encuentra entonces con preferencia esencialmente en un plano horizontal.

5 Además pueden desplazarse la cestas de lavado 441, 442 hacia delante, por ejemplo sobre rodillos 410, para llegar así a una posición de fácil acceso para el usuario, en la que el mismo pueda cargar y descargar cómodamente las cestas de lavado 441, 442. Como vías para los rodillos 410, están previstos en particular carriles laterales en la cubeta de lavado 420. Además pueden estar previstos en los respectivos planos del borde de las cestas de lavado y/o cestas para la vajilla 441, 442, orientados en cada caso en dirección hacia el lado delantero V, asideros de tracción y empuje para simplificar la inserción y extracción deslizando de las cestas para la vajilla y/o de lavado 441, 442.

15 El líquido de lavado, es decir, agua de red FW y/o agua circulante S y dado el caso mezclada con detergente y/o abrillantador y/u otras sustancias auxiliares, que en particular puede contener suciedad que se ha soltado del elemento a lavar, corre tras su distribución en la cubeta de lavado 420 y sobre los elementos a lavar hacia abajo a través de un pote colector dispuesto en la zona del fondo 48 de la cubeta de lavado 420 con unidad del filtro 411, hacia una unidad de bomba que realiza la circulación (bomba de circulación) 48 dispuesta a continuación de la misma. Mediante ésta es conducido, en particular bombeado, el líquido de lavado S, a modo de ejemplo, a través de al menos un calentador 413, representado sólo esquemáticamente en la figura 4, hasta un distribuidor 414, en particular hasta un distribuidor de agua y desde allí a los citados dispositivos aspersores 46, 47. Entre el pote colector, la unidad de bomba 48 que hace circular el líquido de lavado, el calentador 413, el distribuidor 414, así como los dispositivos aspersores 46, 47, está prevista en cada caso al menos una conducción de unión para el líquido, en particular en forma de una tubería o tubo flexible. Para evacuar por bombeo el agua residual AW desde la cubeta de lavado 420, está prevista una unidad de bomba para evacuar por bombeo o bien una bomba para agua residual 49, que está insertada en una tubería de desagüe. Mediante esta tubería de desagüe se conduce el agua residual AW hacia fuera de la máquina 1.

30 Las unidades de bomba 48, 49 pueden dado el caso también estar combinadas entre sí, con lo que entonces sólo existe en total una única unidad de bomba.

Puede ser especialmente conveniente que la bomba de circulación 48 esté reunida con el dispositivo calentador 413, con lo que queda constituida una bomba de calentamiento compacta. También puede ser conveniente dado el caso la unión con el distribuidor 414.

35 Al menos una de las unidades de bomba 48, 49, en particular la bomba de circulación, está configurada como bomba de motor provisto de diafragma. Un ejemplo de realización de una tal bomba de motor provisto de diafragma se representa en la figura 1 en una vista en sección transversal esquemática y se designa con la referencia 2. La misma funciona con preferencia según el principio de una bomba centrífuga. La misma presenta un rodete de aletas o rodete de impulsión 14, que en función de la versión puede tener una configuración distinta. Éste está montado en el extremo delantero de un eje de accionamiento 16 central y sobresale de la carcasa 14. El rodete de impulsión 14 es accionado por el eje de accionamiento 16, que en su zona extrema, es decir, en su extremo opuesto al rodete de impulsión 14, está mantenido en húmedo. El eje de accionamiento 16 puede girar es decir, puede ser accionado, mediante un motor eléctrico 17, incluyendo el motor eléctrico 17 una unidad de rotor 8 situada sobre el eje de accionamiento 16 y mantenida en el líquido con el mismo, a la cual sigue radialmente hacia fuera una zona de intersticio 32, igualmente en la cámara de líquido. El concepto "mantenida en el líquido" significa aquí que el correspondiente receptáculo para la unidad de rotor 8, al menos durante el funcionamiento de la unidad de bomba, puede estar inundado de líquido. Con preferencia puede estar llena la cámara del rotor 6 con líquido de lavado, al menos durante el funcionamiento de la unidad de bomba durante el cual el rodete de impulsión gira, cuando la misma por ejemplo está unida por líquido mediante un intersticio de un cojinete delantero del eje de accionamiento con la zona de impulsión 40 de la bomba de motor provisto de diafragma 2 que aloja el rodete de impulsión 14. También es posible alternativamente otro líquido que asume la lubricación del cojinete y la refrigeración, por ejemplo en el caso de que la cámara del rotor esté aislada de la zona de impulsión de la bomba de motor provisto de diafragma.

55 A la zona del intersticio 32 le sigue, radialmente hacia fuera, un segmento tubular o segmento del tubo de diafragma 4', como componente de una sola pieza o de varias piezas de la carcasa 4 que delimita la zona interior húmeda (cámara del rotor) 6, en la que el eje de accionamiento 16 está alojado con la unidad de rotor 8, de un espacio exterior seco 6'. En el espacio exterior seco 6' está dispuesta fijamente una unidad de estator 12 del motor eléctrico 17, que aquí incluye en particular varias chapas del estator, que están delimitadas en cada caso por bobinas magnéticas del estator 525.

65 El segmento tubular 4' está colocado con preferencia esencialmente en paralelo a la zona del intersticio 32 y entre la unidad de rotor 8 y la unidad de estator 12 en el intersticio magnético. El mismo tiene con preferencia esencialmente forma cilíndrica, preferentemente una forma aproximadamente de cilindro circular. El eje 16 se encuentra con preferencia esencialmente centrado en el segmento tubular 4'. El grosor del intersticio magnético o entrehierro entre

el borde radialmente exterior 42 de la cubierta cilíndrica 50 de la unidad de rotor 8 y el borde radialmente interior de la unidad de estator 12 exterior, dispuesta en la zona exterior seca 6', viene entonces definido por la suma del grosor del intersticio del líquido 32 y el grosor del segmento tubular 4' (en dirección radial visto de dentro hacia fuera con referencia al eje central del árbol 16).

5  
10  
Convenientemente se elige el grosor del intersticio magnético (visto en dirección radial referido al eje central del árbol) tan pequeño como sea posible, para lograr una elevada efectividad magnética. Para hacer posible esto, se fabrica el segmento tubular 4' de la bomba de motor provisto de diafragma 2 convenientemente de un plástico que puede fluir fácilmente, en particular con un índice de fluidez de más de 10 cm<sup>3</sup> por cada 10 minutos, con preferencia de más de 30 cm<sup>3</sup> por cada 10 minutos a 230 °C. Al respecto presenta el segmento tubular 4' ventajosamente un espesor de pared delgado no conocido hasta ahora de menos de 0,75 milímetros.

15  
20  
Adicionalmente e independientemente de ello pueden ser conveniente, en particular para un grosor radial del intersticio magnético lo más pequeño posible, que los distintos imanes o bien el cuerpo magnético 10 de la unidad de rotor 8 se encuentren en su borde radial exterior de la cubierta cilíndrica desnudos, es decir, sin recubrimiento exterior y con ello se encuentren libres. Al faltar el encapsulado completo de los imanes 10 con material de plástico u otro material de envolvente en el extremo radialmente exterior 42, se evita un engrosamiento adicional, con lo que el intersticio magnético puede reducirse. En el ejemplo de realización de la figura 1 están sujetos varios imanes 10 con preferencia en el exterior sobre un cuerpo de soporte 39 fijado radialmente en el interior sobre el eje, entre sus paredes laterales anterior y posterior 501, 502. Los imanes 10 se encuentran libremente accesibles en su segmento periférico radialmente exterior, que discurre aproximadamente en paralelo a la extensión longitudinal del eje 16, entre ambas paredes laterales 501, 502 del cuerpo de soporte. Expresado en términos generales, está montado en el exterior anularmente alrededor del cuerpo de soporte 39, por lo tanto, un cuerpo magnético 10 y con ello formada la cubierta del rotor 50.

25  
30  
Adicional o independientemente de las configuraciones convenientes antes indicadas del segmento tubular 4' en la zona de la unidad del rotor 8, se describirá a continuación más en detalle, en base al ejemplo de realización de la figura 1, cómo puede asegurarse para una bomba de motor provisto de diafragma de un aparato doméstico con circulación de agua, en particular de una máquina lavavajillas, una mejor circulación del líquido en la cámara de rotor y/o una mejor purga de la cámara del rotor mediante una unidad de rotor constituida según el principio de diseño de acuerdo con la invención:

35  
La figura 1 muestra como detalle una bomba de motor provisto de diafragma 2 como ejemplo de realización de una unidad de bomba diseñada de acuerdo con la invención para un aparato doméstico con circulación de agua, en el presente caso para una máquina lavavajillas, en una vista en sección transversal. Una tal bomba de motor provisto de diafragma puede estar constituida y utilizarse por ejemplo como bomba de circulación, como por ejemplo 48, o bomba para líquido de lavado, como por ejemplo 49.

40  
45  
50  
La bomba de motor provisto de diafragma 2 incluye una carcasa 4, formada esencialmente por un tubo de diafragma. La carcasa 4 delimita una cámara de rotor 6 en la que se encuentra un rotor o bien una unidad de rotor 8. El rotor 8 es parte de un accionamiento para la bomba de motor provisto de diafragma 2. El mismo presenta un cuerpo de soporte 39 radialmente en el interior, alrededor del cual en forma de anillo están montados imanes 10, radialmente en el exterior. El cuerpo de soporte 39 se asienta sobre el eje 16 de la bomba de motor provisto de diafragma 2 de manera resistente al giro. El mismo está fabricado en particular de plástico. Los imanes 10 interactúan con un estator 12 que se encuentra fuera de la carcasa 4. Además presenta la bomba de motor provisto de diafragma un rodete de impulsión 14, que sirve para transportar el líquido, como por ejemplo agua. El rodete de impulsión 14 se encuentra en el ejemplo de realización mostrado fuera de la carcasa 4. El eje 16 de la bomba de motor provisto de diafragma 2 se extiende con un segundo segmento 18 opuesto al rodete de impulsión dentro de la carcasa 4 y sobresale de la carcasa 4 con otro segmento 20, es decir, el primer segmento orientado al rodete de impulsión 14. Con ayuda del eje 16 están unidos el rotor 8 y el rodete de impulsión 14 de manera resistente al giro. El rotor 8 está unido entonces fijamente con el segundo segmento 18 del eje 16, que se extiende dentro de la carcasa 4, mientras que el rodete de impulsión 14 está unido fijamente con el primer segmento 20 del eje.

55  
60  
65  
El eje 16 está apoyado tal que puede girar (cuando se mira desde el rodete de impulsión en dirección axial hacia el interior de la carcasa 4) dentro de la carcasa 4 con un primer cojinete 22, es decir, cojinete delantero y un segundo cojinete 24, es decir, cojinete posterior. El primer cojinete 22 se encuentra entonces en el lado 23 del rotor 8 orientado hacia el rodete de impulsión 14 y el segundo cojinete 24 hacia el lado 25 del rotor opuesto al rodete de impulsión 14. Ambos cojinetes 22, 24 están realizados como los llamados cojinetes húmedos. Un tal cojinete húmedo se lubrica mediante el líquido a transportar por medio del rodete de impulsión, es decir, en este ejemplo el agua. Mediante el rotor 8 se divide además la cámara del rotor 6 de la bomba de motor provisto de diafragma 2 en una zona 26 que se encuentra en el lado 23 orientado hacia el rodete de impulsión 14 y una zona 28 orientada hacia el lado 25 opuesto al rodete de impulsión 14. Cuando el segmento tubular 4' de la carcasa 4 que constituye la cámara del rotor 6, tal como en el ejemplo que aquí se muestra, está cerrado por su extremo opuesto al rodete de impulsión 14 mediante un fondo o simplemente otro elemento de cierre, queda formado un pote de diafragma. En particular el mismo está configurado de una sola pieza.

La carcasa 4 puede ser atravesada por el fluido, es decir, existe una unión que conduce líquido entre la zona de impulsión 40 del rodete de impulsión 14 y con ello la ruta de transporte de la unidad de bomba a lo largo de la cual se transporta el líquido a transportar y la cámara del rotor 6. Por ejemplo se encuentran en esta carcasa 4 aberturas de bypass no representadas más en detalle, que hacen posible la penetración del líquido primeramente en la zona delantera 26 de la carcasa, con lo que ésta, durante el funcionamiento de la bomba de motor provisto de diafragma 2 está en contacto con el líquido a transportar. Adicionalmente o independientemente de ello, se encuentran en algunas partes del cojinete ranuras, que hacen posible la circulación del líquido. Por ejemplo, también a través de un intersticio del cojinete 30 que se encuentra entre el eje 16 y el primer cojinete 22, puede penetrar líquido en la carcasa 4 o durante el funcionamiento conducirse afuera de la carcasa 4 de la bomba de motor provisto de diafragma 2. Por ejemplo a través de un intersticio 32 entre el borde exterior 43 de la cubierta cilíndrica 54 del rotor 8 y la delimitación exterior de la cámara del rotor 6 formada por la carcasa 4, llega el líquido a transportar también hasta la zona posterior 28 de la cámara del rotor 6 con el segundo cojinete 24.

Cuando ahora se pone en funcionamiento la bomba de motor provisto de diafragma 2 y por lo tanto comienzan a girar el rotor 8, el eje 16, así como el rodete de impulsión 14, se configura, debido a las condiciones de presión que resultan, que actúan también en la dirección radial del rotor 8, un flujo de agua a través de la cámara del rotor 6. Éste sirve para lubricar ambos cojinetes 22, 24, pero también para refrigerar y limpiar la bomba de motor provisto de diafragma 2. No obstante, cuando se pone en servicio la bomba de motor provisto de diafragma 2 o bien tras una parada, puede penetrar también aire en la cámara del rotor 6. Debido a las fuerzas centrífugas que se presentan durante el funcionamiento de la bomba de motor provisto de diafragma 2, se impulsa este aire en la cámara del rotor 6 en dirección hacia el eje 16, es decir, hacia una zona central de la cámara del rotor. Entonces puede disiparse aire que se encuentra en la zona delantera 26 a través del intersticio del cojinete 30 entre el eje 16 y el primer cojinete 22, es decir, el cojinete delantero, hacia fuera de la cámara del rotor 6 hacia el exterior de la carcasa 4. El aire que eventualmente se encuentre en la zona 28, sobre el lado 25 del rotor 8 opuesto al rodete de impulsión 14, permanece no obstante, si no se toman contramedidas de diseño, capturado en esta zona 28. El mismo sólo puede disiparse durante una parada de la bomba de motor provisto de diafragma 2 a través del intersticio exterior 32 del rotor. No obstante, durante el funcionamiento de la bomba de motor provisto de diafragma 2 origina ese aire problemas de ruido y puede dar lugar a una marcha en seco del segundo cojinete 24, es decir, del cojinete posterior, con vibraciones y un elevado desgaste.

Para evacuar este aire entonces igualmente hacia fuera de la cámara del rotor 6, incluso durante el funcionamiento de la bomba de motor provisto de diafragma, presenta el rotor 8 de la bomba de motor provisto de diafragma 2 en su cubierta del rotor 50, entre su borde radialmente interior 41 y su borde radialmente exterior 42, al menos un canal de unión o de paso 34 accesible al paso del fluido tal que el mismo comunica en cuanto flujo la zona posterior 28 que aloja el segundo cojinete 24 en el lado 25 de la unidad de rotor 8 opuesto al rodete de impulsión 14 con la zona delantera 26 que aloja el cojinete 22 sobre el lado 23 de la unidad de rotor 8 orientado hacia el rodete de impulsión. En el presente ejemplo de realización existen con preferencia dos canales 34, situados distanciados entre sí en aproximadamente 180° en dirección periférica y con ello dispuestos simétricamente en la dirección periférica del rotor 8. Se evitan así en gran medida desequilibrios del rotor. Pero también puede existir cualquier pluralidad de canales de unión 34 en el rotor. A través de estos canales 34 puede disiparse el aire capturado en la zona del eje desde la zona posterior 28 de la cámara del rotor hacia delante, con lo que también esta zona posterior 28 está llena durante el funcionamiento de la bomba de motor provisto de diafragma 2 por completo con líquido, que también lubrica entonces el segundo cojinete 24.

Puesto que debido a las fuerzas centrífugas que se presentan, provocadas por el rodete de impulsión 14 en rotación, el líquido se pone a girar alrededor del eje y es desplazado radialmente hacia fuera hacia la carcasa 4, oprime el líquido el aire que se encuentra en la zona posterior 28 de la cámara del rotor radialmente hacia dentro en dirección hacia el eje 16. Es por lo tanto conveniente situar el correspondiente canal de unión 34 lo más próximo posible al eje 16, para poder evacuar el aire que se acumula allí en una zona central de la cámara del rotor en la zona posterior 28 prácticamente por completo hacia adelante hasta la zona anterior 26 de la cámara del rotor 6 y desde allí con preferencia hasta la zona de impulsión 40, a través de la cámara hidráulica 27 que sigue a continuación y la tubuladura de presión 270 que sigue a continuación de la bomba de motor provisto de diafragma 2, hasta fuera de la misma. En el ejemplo de realización están dispuestos los canales 34 en la cubierta 50 de la unidad de rotor 8 en una zona 38 entre los imanes 10 que se encuentran en el rotor 8 y el borde radialmente interior 41 de la cubierta 50 que se asienta sobre el eje 16. Esta zona 38 está formada aquí en el ejemplo de realización por el cuerpo de soporte 39. En particular cuando el cuerpo de soporte 39 está fabricado de plástico, puede conformarse el correspondiente canal de unión 34, ya durante su fabricación, como por ejemplo en la inyección del plástico, a la vez con el material de plástico. Entonces no es necesario perforar posteriormente el correspondiente canal de unión.

El canal de unión 34 está dispuesto en particular en paralelo al eje 16, para lograr una evacuación rápida del aire esencialmente discurriendo longitudinalmente hacia el eje 16. Este trazado del canal de unión 34 asegura que el aire pueda evacuarse por la vía más corta.

Una representación más exacta del rotor 8, así como del eje 16 y del canal 34, se muestra en las figuras 2 y 3. Aquí puede observarse que el o los varios canales de unión 34 presentan, adicionalmente en el lado orientado hacia el rodete de impulsión 14, un respectivo segmento 36, que conduce en dirección radial al eje 16. Este segmento 36

está configurado mediante una ranura radial. Con ayuda de cada canal 34, se conduce entonces el aire desde la zona posterior 28 de la cámara del rotor 6 hacia delante hacia el primer cojinete 22, con lo que el aire puede disiparse hacia fuera de la cámara del rotor 6 a través del intersticio del cojinete 30.

5 Tal como puede observarse en las figuras 2 y 3, presentan los canales 34 con preferencia en cada caso una sección transversal cuadrada. No obstante, su correspondiente sección transversal puede presentar también otra forma, como por ejemplo una forma con una geometría de sección transversal redonda. La función de purga de los canales de unión 34 es por lo tanto en gran medida independiente de la correspondiente forma de la geometría de la sección transversal. En general pueden presentar los canales 34, a diferencia del ejemplo de realización, también distintas formas, trazados y secciones transversales por segmentos.

10 Mediante la disipación del aire desde la zona posterior 28, se garantiza que el segundo cojinete 24, es decir, el cojinete posterior, no marcha en seco, sino que igualmente está suficientemente bañado con líquido y por lo tanto lubricado, refrigerado y limpiado. Debido a esta circunstancia, se reducen los ruidos durante el funcionamiento. Además aumenta, al mejorar así la lubricación, la fiabilidad y la vida útil del cojinete posterior 24. Además se evitan estados indefinidos en el intersticio del cojinete correspondiente al cojinete posterior 24.

15 En particular resulta posible mediante el principio de diseño de la bomba de motor provisto de diafragma de acuerdo con la invención, hacer tan pequeña la extensión radial, es decir, el grosor radial del intersticio del rotor entre el borde radialmente exterior de la cubierta de la unidad de rotor y la pared interior del segmento del tubo de diafragma o entrehierro, que las partículas y/o pequeñas partículas de suciedad que están contenidas en el líquido a transportar, por ejemplo en el correspondiente ciclo de lavado de una máquina lavavajillas, se ven impedidas para atravesar el intersticio del rotor en dirección axial desde la zona delantera de la cámara del rotor hacia la zona posterior de la cámara del rotor. Se evita así en gran medida que se ensucie el cojinete posterior del eje y un desgaste y/u otros perjuicios que ello implica en el cojinete posterior de la bomba de motor provisto de diafragma. La extensión radial del intersticio del rotor se elige con preferencia menor que la máxima anchura de sección transversal de las partículas y/o pequeñas partículas de suciedad que se encuentran usualmente en el líquido a transportar. En particular pueden así pequeñas partículas de suciedad, que se sueltan de las unidades a limpiar, durante un ciclo de lavado de una máquina lavavajillas, debido al o a los varios dispositivos aspersores de la máquina lavavajillas y que pese al sistema de filtros 411 llegan al líquido de lavado, que tras el sistema de filtros 411 se conduce a la unidad de bomba de circulación 48 y/o unidad de bomba de evacuación 49, retenerse en gran medida para evitar que pasen a través del intersticio del rotor desde la zona delantera, que presenta el primer cojinete del eje, hacia la zona posterior de la cámara del rotor, que presenta el segundo cojinete del eje.

20 El prever de acuerdo con la invención uno o varios canales de unión en la cubierta de la unidad de rotor, para la unión con paso del fluido a través entre la zona posterior de la cámara del rotor, que presenta un segundo cojinete del eje y una zona delantera de la cámara del rotor, que presenta un primer cojinete del eje, posibilita de manera ventajosa hacer el grosor radial del intersticio del rotor entre el borde radialmente exterior de la cubierta de la unidad del rotor y la pared interior del segmento del tubo de diafragma, inferior a en una bomba de motor provisto de diafragma convencional, que no presenta ningún canal accesible al paso del líquido entre las zonas posterior y anterior de la cámara de rotor, ya que ahora puede asegurarse, mediante el o los varios canales de unión accesibles al paso del líquido adicionales en la cubierta de la unidad de rotor, que puede fluir mejor líquido y/o aire desde la zona de la cámara del rotor que se encuentra detrás de la unidad de rotor hasta la zona de la cámara del rotor que se encuentra delante de la unidad de rotor. En particular puede llegar mejor el aire que se acumula en la zona posterior de la cámara del rotor, en particular que durante el funcionamiento girando la bomba de motor provisto de diafragma se acumula en la proximidad del eje, hacia delante hasta la zona delantera de la cámara del rotor y desde allí transportarse hacia fuera de la bomba de motor provisto de diafragma. De esta manera queda asegurado que también el segundo cojinete del eje, situado en la zona posterior de la cámara del rotor, durante el funcionamiento girando de la bomba de motor provisto de diafragma se encuentra en líquido y con ello permanece lubricado por líquido, así como refrigerado por el líquido y no marcha en seco. Por el contrario, sin canal de unión en la cubierta de la unidad de rotor, el aire que eventualmente se acumula próximo al eje durante el funcionamiento en rotación de la bomba de motor provisto de diafragma en la zona de la cámara del rotor que se encuentra detrás de la unidad de rotor, sólo podría disiparse a través del intersticio de rotor alejado del eje hacia la zona de la cámara del rotor que se encuentra delante de la unidad de rotor, insuficientemente, poco o nada en absoluto. Una purga de la zona posterior de la cámara del rotor sería entonces tanto menos posible a través del intersticio de rotor situado radialmente en el exterior, cuanto menor fuese el grosor radial del intersticio del rotor. También el intercambio de líquido entre la zona posterior y la zona anterior de la cámara del rotor empeora más cuanto menor sea el grosor radial del intersticio del rotor.

60 El principio de diseño de la bomba de motor provisto de diafragma de acuerdo con la invención, posibilita por el contrario de manera ventajosa en particular un intersticio del rotor, es decir, un intersticio o bien un vano entre el borde radialmente exterior de la cubierta de la unidad de rotor y la pared interior del segmento del tubo de diafragma o entrehierro que forma la cámara del rotor, cuyo grosor radial puede ser con preferencia inferior a 0,8 mm, preferentemente inferior a 0,5 mm. De esta manera puede mejorar el rendimiento magnético o eficiencia de la bomba de motor provisto de diafragma frente a diseños de bombas de motor provisto de diafragma existentes hasta

ahora, lo cual reduce el consumo de energía eléctrica por parte de la bomba de motor provisto de diafragma de acuerdo con la invención. A la vez se evitan en gran medida problemas de ruido y/o en los cojinetes, en particular en el cojinete posterior, debido al intercambio del fluido que resulta posible a través del o de los varios canales de unión en la cubierta de la unidad de rotor entre la zona que se encuentra detrás de la unidad de rotor, que aloja el segundo cojinete del eje y la zona de la cámara del rotor que se encuentra delante de la unidad de rotor y que aloja el primer cojinete del eje.

Para evitar en gran medida que partículas alargadas y/o estiradas, pequeñas partículas delgadas de suciedad, como por ejemplo fibras, atraviesen el intersticio del rotor desde la zona delantera hacia la zona posterior de la cámara del rotor, la longitud axial de la cubierta de la unidad de rotor y con ello el intersticio del rotor es convenientemente al menos de 2 a 50 veces la longitud de las pequeñas partículas de suciedad. La longitud axial de la cubierta de la unidad de rotor se ha elegido con preferencia entre 1 mm 50 mm, en particular entre 1 mm y 20 mm.

Las explicaciones relativas al presente ejemplo de realización de la figura 2 pueden resumirse y complementarse en particular como sigue:

Las bombas para aparatos domésticos con circulación de agua, como por ejemplo máquinas lavavajillas, pueden estar realizadas en particular como bombas de motor provisto de diafragma con sistemas de rotor húmedo. Una tal bomba presenta en particular una carcasa que constituye una cámara del rotor, que con preferencia hacia la zona de impulsión del rodete de impulsión es permeable a los líquidos, es decir, existe según una variante de realización preferente una unión de conducción de líquido entre la cámara del rotor y la zona de impulsión del rodete de impulsión. Esta permeabilidad puede estar realizada entonces por ejemplo mediante aberturas de bypass y/o intersticios del cojinete, a través de las/los cuales puede llegar un líquido, como por ejemplo agua, desde el circuito de impulsión de la bomba al interior de la cámara del rotor. En la cámara del rotor se encuentra un rotor, que es parte de un accionamiento para la bomba de motor provisto de diafragma.

Además incluye la bomba de motor provisto de diafragma un rodete de impulsión para impulsar el líquido y un eje que se extiende al menos por una sección dentro de la carcasa, con el que el rotor y el rodete de impulsión están unidos entre sí con preferencia de manera resistente al giro. El eje está apoyado dentro de la cámara del rotor con un primer cojinete en el lado del rotor orientado al rodete de impulsión y un segundo cojinete en el lado del rotor opuesto al rodete de impulsión.

Durante el funcionamiento de la bomba de motor provisto de diafragma, aparecen componentes de presión radiales dentro y fuera de la cámara del rotor, con lo que se forma un flujo de agua a través de la cámara del rotor. Este flujo de agua sirve por un lado con preferencia para la lubricación de los cojinetes, pero también tiene una función de refrigeración y limpieza.

En particular en la puesta en servicio de la bomba de motor provisto de diafragma o tras una parada de la misma, puede penetrar aire en la cámara del rotor. En una nueva puesta en servicio de la bomba de motor provisto de diafragma, se oprime debido a fuerzas centrífugas que se presentan el aire en la cámara de rotor hacia el eje. Mientras el aire que se encuentra en una zona delantera, sobre el lado del rotor orientado hacia el rodete de impulsión, puede disiparse hacia fuera a través de aberturas, como por ejemplo a través de un intersticio del cojinete del eje, permanece capturado, si no se toman contramedidas, aire en una zona posterior sobre el lado del rotor opuesto al rodete de impulsión y sólo puede disiparse de nuevo con dificultad durante una parada de la bomba de motor provisto de diafragma a través de un intersticio exterior del rotor. Este aire capturado origina problemas de ruido y puede originar una marcha en seco del rotor con vibraciones y/o un elevado desgaste. Esta problemática reside en particular en la conformación exterior de al menos una parte de la carcasa como pote de diafragma, en el que la parte posterior de la cámara del rotor queda cerrada mediante el fondo del pote de diafragma.

Mediante el o los varios canales de unión en la cubierta del rotor de acuerdo con la invención, los cuales unen la zona posterior con la zona delantera de la cámara del rotor, pueden compensarse diferencias de presión locales, en particular por un lado diferencias de presión radiales del fluido en la zona delantera y/o posterior y por otro también diferencias axiales de presión del fluido entre las zonas delantera y posterior de la cámara de rotor. Se evitan ahora en gran medida indeseados ruidos, vibraciones del/de los apoyo/s del árbol acoplado con el rotor y conducido a través de su eje central, así como el desgaste de estos apoyos, por ejemplo debido a la marcha en seco, ya que el aire que se acumula en la zona central de la cámara del rotor alrededor del eje puede evacuarse hacia fuera de la cámara de rotor a través del o de los varios canales de unión del rotor.

Tal como se representa aquí en el ejemplo de realización de la figura 1, puede estar configurada en particular aquella parte de la carcasa 4 que aloja el eje de accionamiento 16 con la unidad de rotor 8, pese a su trazado con grosores que varían, ventajosamente en su conjunto como una pieza de moldeo por inyección en una sola pieza. La misma incluye el segmento tubular 4' que rodea la unidad de rotor 8 radialmente y que con preferencia es redondo con forma de cilindro, que constituye un llamado tubo de diafragma en el intersticio magnético entre la unidad del rotor 8 y la unidad de estator 12. En particular, tal como se muestra aquí en el ejemplo de realización de la figura 1, puede estar conformado en el segmento tubular 4', en su extremo axial opuesto al rodete de aletas o bien rodete de

impulsión 14 y con ello fuera del segmento tubular 4', que funciona como cámara del rotor para alojar la unidad de rotor 8, un fondo de carcasa 31, con lo que queda formado un pote de diafragma cerrado por su extremo. En este fondo de carcasa 31 puede estar conformado en una sola pieza por el lado interior en particular un llamado receptáculo B o bien receptáculo del cojinete posterior o un llamado cojinete B o cojinete posterior para el eje de accionamiento 16. Adicionalmente o independientemente de ello, puede estar conformado en una sola pieza en el extremo axial del tubo de diafragma 4' orientado hacia el rodete de aletas 14 y que presenta un paso a través para el eje de accionamiento 16, un segmento de cierre delantero 29. De éste sobresale el eje de accionamiento 16 con el rodete de aletas 14 montado en el extremo del mismo en una cámara hidráulica 27 de la unidad de bomba 2, en particular bomba de líquido. Este segmento delantero de cierre 29 puede presentar en particular una pared de alojamiento frontal o una brida para alojar un llamado soporte de cojinete A o delantero 300. La pared de cierre delantera constituye con preferencia a la vez un segmento de la delimitación de la cámara hidráulica 27 de la unidad de bomba 2 en la que está alojado el rodete de aletas 14. Resumiendo, se proporciona así para el eje de accionamiento 16 con la unidad de rotor 8 una parte de carcasa 4 en una sola pieza, que está compuesta por un segmento tubular 4' axial, con preferencia cilíndrico, preferentemente cilíndrico con forma circular, que limita una cámara de rotor 6 para alojar la unidad de rotor 8, en dirección radial en su extensión longitudinal axial, un fondo de carcasa 31 conformado en una sola pieza, que obtura el segmento tubular 4' en su extremo posterior axial de forma estanca a los líquidos y un segmento del cierre delantero 29. En la cámara hidráulica o bien cámara de rodete de aletas 27 está alojado el rodete de aletas 14, para aspirar líquido de lavado a través de una tubuladura central de aspiración 260 desde fuera en dirección axial (referido al eje de accionamiento extendido longitudinalmente) hasta la cámara hidráulica 27 y transportarlo hacia fuera de la unidad de bomba 2 con un componente direccional radial a través de una tubuladura 270.

Alternativamente puede montarse el segmento del tubo de diafragma 4', que con preferencia está fabricado de un plástico que fluye fácilmente con un índice de fluidez de más de 10 cm<sup>3</sup> por cada 10 minutos, en la carcasa de la bomba también como componente separado. Un tal diseño diferente de una bomba de motor provisto de diafragma se muestra en el ejemplo de realización mostrado en la figura 6 en sección. En la imagen seccionada de la figura 6 se han indicado los canales de unión 34 solamente mediante una línea de puntos y rayas en la cubierta de la unidad de rotor 8. En su extremo delantero está acoplado el mismo preferentemente a través de un punto de estanqueidad adicional con una parte de cierre o pieza de cierre 320 delantera, separada, que limita con la cámara hidráulica 27. Convenientemente puede estar dotado el extremo posterior del segmento tubular 4' de un fondo de carcasa 31 conformado en una sola pieza, formándose con ello un pote de diafragma. Convenientemente puede estar fabricada la pieza de cierre 320 delantera, separada, de un plástico con menor fluidez y con ello más económico que el segmento del tubo de diafragma 4'. El elevado precio del plástico, caro y pese a su elevado índice de fluidez muy reforzado, para el segmento tubular 4', influiría menos en esta versión de la unidad de bomba sobre su coste.

Una versión ventajosa, en la que el cojinete B y el segmento tubular 4' cilíndrico que lo rodea, a modo del manguito, están fabricados de un primer material que fluye muy fácilmente y la pared frontal de la carcasa 4 opuesta, orientada al rodete de aletas 14, constituye unidades constructivas separadas, se muestra en la figura 6. También sería alternativamente posible que sólo el manguito cilíndrico 4' estuviese formado por el plástico con elevado índice de fluidez. El fondo de la carcasa 31 puede estar fabricado dado el caso también de un plástico con menos fluidez que el segmento tubular 4', que aloja la unidad del rotor 8. Dado el caso puede el mismo estar configurado como pieza a montar separadamente, que convenientemente y de manera análoga al segmento de cierre delantero 320 separado, puede estar acoplado con la ayuda de una junta adicional al extremo posterior del segmento tubular 4' de manera estanca a los líquidos, mediante el correspondiente medio de fijación.

En las distintas versiones puede configurar así el propio segmento del tubo de diafragma 4' una pieza de moldeo por inyección o bien constituir una parte integrante de una pieza de moldeo por inyección. El plástico de este segmento tubular 4' está aquí con preferencia basado en polipropileno y en particular a la vez muy reforzado, por ejemplo mediante una elevada proporción de fibra de vidrio de bastante más del 30%, en particular de más del 40%, o mediante una componente de fibra de carbono. Evidentemente también pueden añadirse por mezcla para reforzar el material de plástico del segmento tubular o tubo de diafragma 4', otros aditivos de refuerzo, en particular que aumentan la resistencia a la tracción, la resistencia al choque y/o la resistencia a la presión en el material de plástico que fluye con facilidad del tubo de diafragma 4'. Adicionalmente o independientemente de ello, pueden ser ventajosos dado el caso recubrimientos exteriores y/o interiores del segmento tubular 4' con materiales de refuerzo.

Con preferencia se utiliza como plástico del segmento tubular 4' y en la configuración de una sola pieza como plástico de toda la pieza de carcasa 4, la zona contigua de la cámara del rotor y la del rodete de aletas, preferiblemente un polipropileno que tiene un índice de fluidez entre 10 y 40 cm<sup>3</sup> por cada 10 minutos, preferiblemente de alrededor de 30 cm<sup>3</sup> por cada 10 minutos. Cuando por ejemplo sólo está configurado el tubo de diafragma 4' a modo de manguito como pieza aislada, entonces convenientemente puede estar constituido sólo éste por un plástico muy resistente (por ejemplo PPS), que presenta un índice de fluidez de más de 10 cm<sup>3</sup> por cada 10 minutos y montarse así en la carcasa de la bomba 4, mientras que las otras piezas de la parte de carcasa, así como el resto de la carcasa de la bomba, están fabricados de un plástico que fluye con menos facilidad.

En conjunto resulta posible mediante la realización del tubo de diafragma cilíndrico con grosores de pared de plásticos estables a los medios y un grosor de pared del menor de 0,75 mm, también accionamientos de bomba muy

eficientes con imanes de ferrita, que caso contrario sólo serían posibles con imanes basados en tierras raras. Debido a ello resultan ventajas en cuanto espacio constructivo, ahorros de peso, mejoras del rendimiento y reducciones de costes.

- 5 Ventajosamente es posible en particular que para reducir aún más la distancia radial entre la unidad de rotor y la unidad de estator, quede descubierta la unidad del rotor en su borde radialmente exterior, es decir, presente allí material desnudo magnetizable, en particular material ferrítico. En las figuras 1, 5, 7 se designa el lado exterior descubierto del cuerpo magnetizable 10 de la unidad de rotor en cada caso con 42. Debido a ello resulta una mejora adicional de la eficiencia del accionamiento del motor eléctrico de la respectiva unidad de bomba, que acciona el rodete de aletas mediante la unidad de rotor que se asienta fijamente sobre el eje de accionamiento. Un cuerpo compuesto por material magnetizable de la unidad del rotor, con preferencia de forma cilíndrica, se fija para ello convenientemente sobre el cuerpo de soporte radialmente interior, como por ejemplo 39, que con preferencia está fabricado de plástico. Este cuerpo de soporte interior se asienta anularmente alrededor del eje de accionamiento, como por ejemplo 16, de forma fija. El mismo presenta en su extremo orientado al rodete de aletas la brida de sujeción delantera, que sale radialmente hacia fuera, como por ejemplo 501, así como en su extremo opuesto al rodete de aletas, la brida de sujeción posterior, que sale radialmente hacia fuera, como por ejemplo 502. Entre ambas bridas de sujeción laterales, está fijado el cuerpo magnetizable sobre la cubierta exterior cilíndrica del cuerpo de soporte, en particular está fijado a la misma.
- 10
- 15
- 20 Convenientemente se encuentra, para seguir minimizando el intersticio magnético entre la unidad de rotor y la unidad de estator, el borde radialmente interior de la unidad de estator en lo posible sin intersticio, es decir, tomando contacto directo con la pared exterior del segmento tubular o bien tubo de diafragma, ya que cuanto menor sea el intersticio magnético, tanto más efectiva es la interacción magnética, en particular la fuerza de atracción magnética, entre el campo magnético generado por la unidad de estator y el campo magnético generado por la unidad de rotor.

25

**Lista de referencias**

- 1 máquina lavavajillas
- 2 bomba de motor provisto de diafragma
- 30 4 carcasa
- 4' segmento del tubo de diafragma
- 6 cámara del rotor
- 6' zona exterior
- 8 rotor
- 35 10 imán
- 12 estator
- 14 rodete de impulsión
- 16 eje
- 17 motor eléctrico
- 40 18 zona
- 20 zona
- 22 primer cojinete
- 23 lado delantero
- 24 segundo cojinete
- 45 25 lado posterior
- 26 zona delantera
- 260 tubuladura de aspiración
- 27 cámara hidráulica
- 270 tubuladura de presión
- 50 28 zona posterior
- 29 segmento de cierre delantero
- 30 intersticio del cojinete
- 31 fondo de la carcasa
- 32 intersticio del rotor
- 55 320 pieza de conexión delantera
- 34 canal de unión
- 36 segmento radial del canal de unión
- 38 zona de la cubierta del rotor entre imanes que se encuentran en el rotor y el eje
- 39 cuerpo de soporte del rotor
- 60 40 zona de impulsión
- 41 borde radialmente interior de la cubierta del rotor
- 42 borde radialmente exterior de la cubierta del rotor
- 43 puerta
- 43a eje de giro horizontal
- 65 43d flecha que indica el giro
- 46, 47 dispositivo aspersor

	48	zona del fondo de la cubeta de lavado
	410	rodillos
	411	unidad de filtro
	413	calentador
5	414	distribuidor
	420	cubeta de lavado
	441, 442	cestas para la vajilla
	48	bomba de circulación
	49	bomba de desagüe
10	50	cubierta del rotor
	501, 502	paredes laterales del cuerpo de soporte
	525	bobina magnética del estator

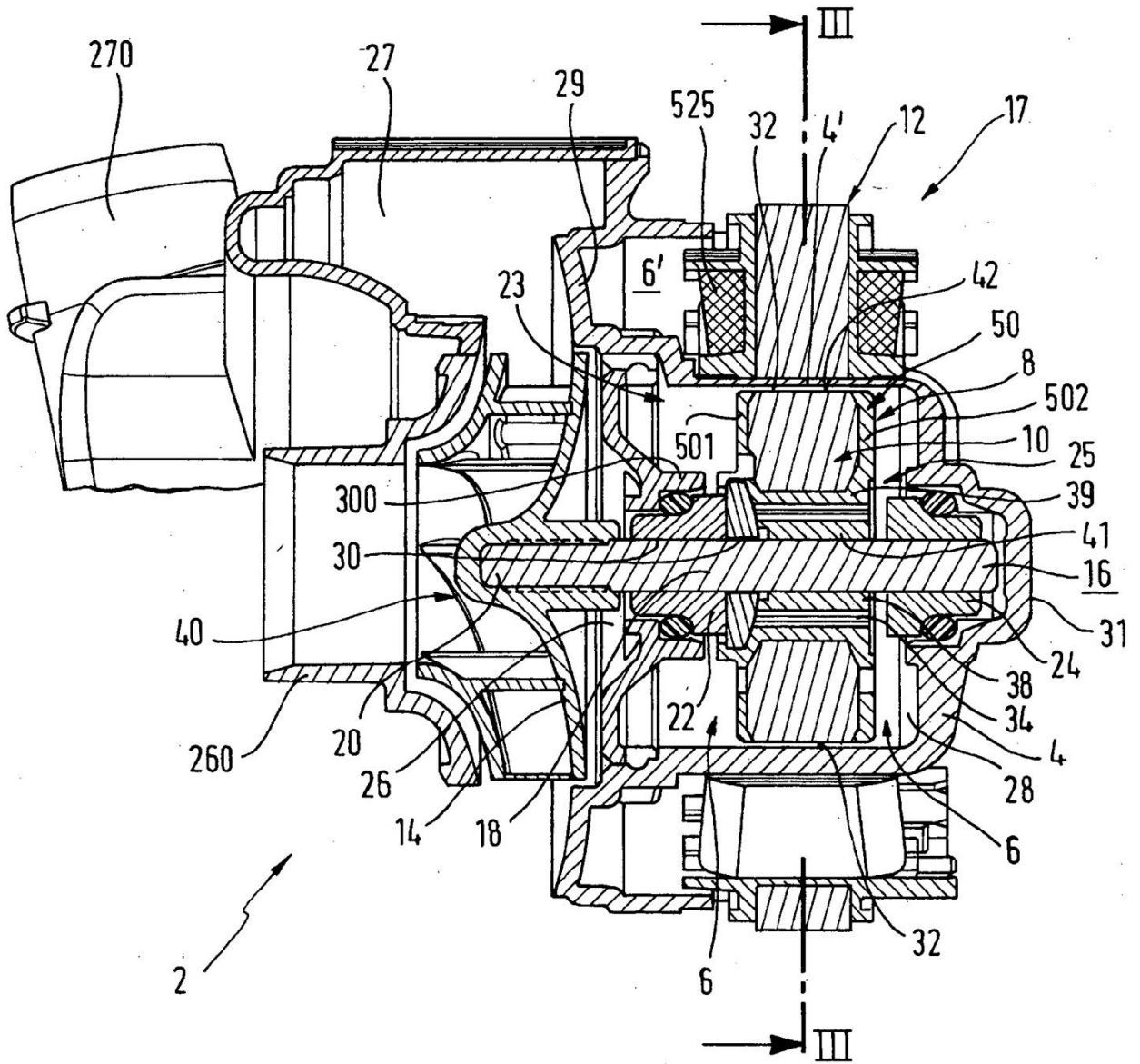


## REIVINDICACIONES

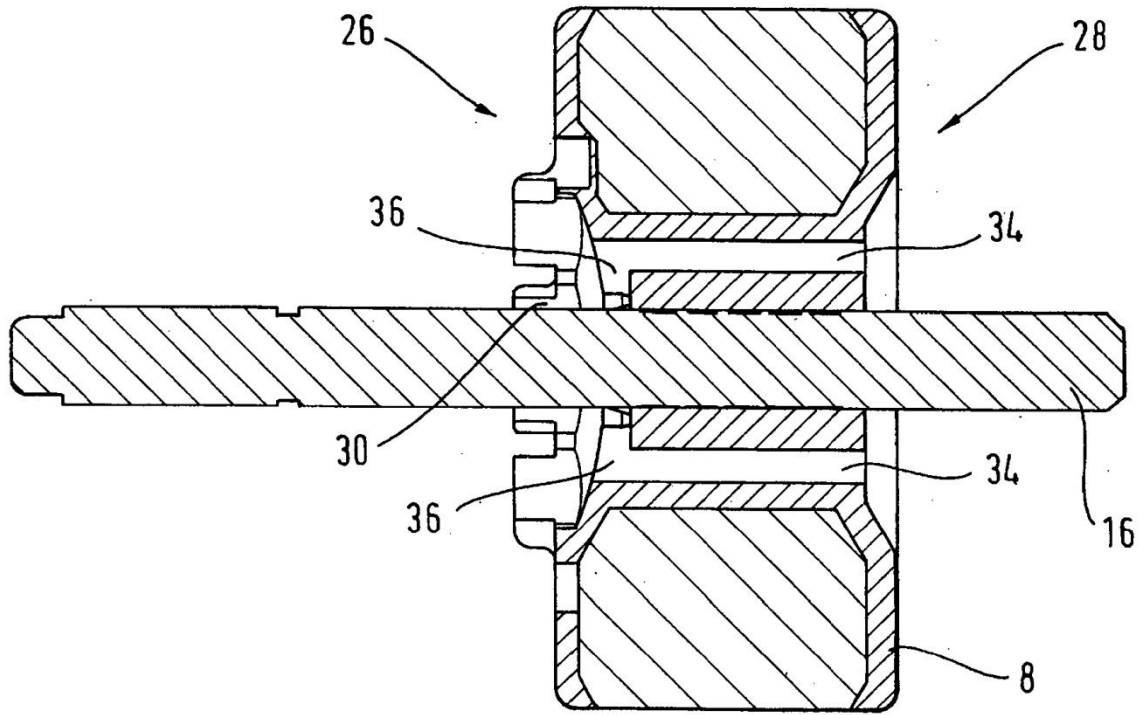
- 5 1. Aparato doméstico con circulación de agua, en particular máquina lavavajillas doméstica (1), con una bomba de motor provisto de diafragma (2), que presenta una carcasa (4) que dispone de una cámara del rotor (6), que conduce líquido en al menos fases de funcionamiento, una unidad de rotor (8) alojada tal que puede girar en la cámara del rotor (6), en una zona de impulsión (40) un rodete de impulsión (14) para transportar el líquido y un eje (16) que se extiende al menos por una sección (18) dentro de la carcasa (4), mediante el cual la unidad de rotor (8) y/o el rodete de impulsión (14) están acoplados entre sí, en particular con el que la unidad del rotor (8) y/o el rodete de impulsión (14) están acoplados de manera resistente al giro, estando apoyado el eje (16) dentro de la cámara del rotor (6) en el lado (23) de la unidad de rotor (8) orientado al rodete de impulsión (14) con un primer cojinete (22) y en el lado (25) de la unidad del rotor (8) opuesto al rodete de impulsión (14), con un segundo cojinete (24),  
10 **caracterizado porque** al menos un canal de unión (34) que puede ser atravesado por un fluido, se conduce a través de la cubierta del rotor (50) correspondiente a la unidad de rotor (8) entre su borde radialmente interior (41) y su borde radialmente exterior (42) tal que el mismo une una zona (28) que aloja el segundo cojinete (24) en el lado (25) de la unidad de rotor (8) opuesto al rodete de impulsión (14) con una zona (26) que aloja el primer cojinete (22) en el lado (23) de la unidad de rotor (8) orientado al rodete de impulsión.
- 15 2. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con la reivindicación 1,  
20 **caracterizado porque** la cámara del rotor (6) está unida con la zona de impulsión (40) con conducción de líquido.
- 25 3. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2,  
**caracterizado porque** está previsto un tubo de diafragma (4), en particular un pote de diafragma, cuyo espacio interior constituye la cámara del rotor (6).
- 30 4. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** en una sección longitudinal del segmento (18) del eje (16), alojado en la cámara del rotor (6), la unidad de rotor (8) rodea por completo el eje (16).
- 35 5. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** el canal de unión (34) que puede conducir fluidos discurre en la cubierta del rotor (50) de la unidad de rotor (8) esencialmente a lo largo, en particular en paralelo al eje (16).
- 40 6. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque**, visto en dirección radial, el canal de unión (34) que puede conducir fluidos está dispuesto en la cubierta (50) de la unidad de rotor (8) en una zona (38) entre los imanes (10) que se encuentran en el rotor (8) y el borde radialmente interior (41) de la cubierta (50) que se asienta sobre el eje (16).
- 45 7. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** el canal de unión (34) que puede conducir fluidos discurre en la cubierta del rotor (50) de la unidad de rotor (8) en la zona próxima al eje (16) y presenta en particular una distancia radial desde la superficie exterior del eje (16) de como máximo 5 mm, en particular entre 0,5 mm y 3 mm.
- 50 8. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** la unidad de rotor (8) presenta, radialmente hacia el interior, un cuerpo de soporte (39), que con su borde radialmente interior (41) se asienta fijamente sobre el eje (16) y sobre el cual están previstos imanes (10) radialmente exteriores y porque el correspondiente canal de unión (34) que puede conducir fluidos discurre en el material del cuerpo de soporte (39) que se encuentra radialmente en el interior.
- 55 9. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** el cuerpo de soporte (39) está fabricado de plástico.
- 60 10. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** el canal de unión (34) que puede conducir fluidos presenta, en el lado (23) de la unidad de rotor (8) orientado al rodete de impulsión (8), una sección (36) que con un componente de dirección radial conduce hacia el eje (16) y allí desemboca en particular en un intersticio del cojinete (30) que se extiende axialmente entre el primer cojinete (22) y la superficie exterior del eje (16).
- 65 11. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** están dispuestos varios canales de unión (34) en la unidad de rotor (8) dispuestos decalados en cada caso aproximadamente en el mismo ángulo periférico.
12. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes,  
**caracterizado porque** la superficie transversal de paso del correspondiente canal de unión (34) a través del cual puede pasar el fluido se ha elegido entre 0,5 mm<sup>2</sup>. y 50 mm<sup>2</sup>.

- 5
13. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la longitud del correspondiente canal de unión (34) a través del cual puede pasar el fluido se ha elegido esencialmente igual a la longitud axial de la cubierta del rotor (50).
- 10
14. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado porque** la longitud del correspondiente canal de unión (34) a través del cual puede pasar el fluido se ha elegido entre 1 mm y 50 mm, en particular entre 1 mm y 20 mm.
- 15
15. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** la bomba de motor provisto de diafragma (2) incluye un motor eléctrico (17) con una unidad de rotor (8) mantenida en un espacio (6) que conduce líquido al menos en fases del funcionamiento y una unidad de estator (24) dispuesta fijamente en un espacio exterior seco (6'), así como con una sección de tubo de diafragma (4') dispuesta entre la unidad de rotor (8) y la unidad de estator (24).
- 20
16. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segmento del tubo de diafragma (4') de la bomba de motor provisto de diafragma está formado por un plástico que puede fluir fácilmente, con un índice de fluidez de más de 10 cm<sup>3</sup> por cada 10 minutos.
- 25
17. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segmento del tubo de diafragma (4') de la bomba de motor provisto de diafragma presenta un espesor de pared inferior a 0,75, en particular inferior a 0,5 mm.
- 30
18. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segmento del tubo de diafragma (4') de la bomba de motor provisto de diafragma está formado por un plástico con un índice de fluidez de más de 30 cm<sup>3</sup> por 10 minutos a 230 °C.
- 35
19. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segmento del tubo de diafragma (4') es parte integrante de una pieza de carcasa (4) configurada en una sola pieza.
- 40
20. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizado porque** el segmento del tubo de diafragma (4') de la bomba de motor provisto de diafragma está impermeabilizado, embutido en una carcasa de bomba (21) formada por varias piezas.
- 45
21. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segmento del tubo de diafragma (4') de la bomba de motor provisto de diafragma es un llamado tubo de diafragma en el intersticio magnético entre unidad de rotor (8) y unidad de estator (24).
- 50
22. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segmento del tubo de diafragma (4') de la bomba de motor provisto de diafragma constituye una pieza de moldeo por inyección de plástico o bien una parte integrante de una pieza de moldeo por inyección de plástico.
- 55
23. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el plástico del segmento tubular (4') de la bomba de motor provisto de diafragma está basado en polipropileno.
- 60
24. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el plástico del segmento del tubo de diafragma (4') de la bomba de motor provisto de diafragma está muy reforzado.
- 65
25. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el plástico del segmento del tubo de diafragma (4') de la bomba de motor provisto de diafragma presenta una proporción de fibra de vidrio de al menos un 30%, en particular de al menos un 40%.
26. Aparato doméstico con circulación de agua de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el intersticio (32) entre el borde radialmente exterior (42) de la cubierta del rotor (50) de la unidad de rotor (8) y la pared interior del segmento del tubo de diafragma (4') de la bomba de motor provisto de diafragma que forma la cámara del rotor (6), es inferior a 0,8 mm, en particular inferior a 0,5 mm.

Fig. 1



**Fig. 2**



**Fig. 3**

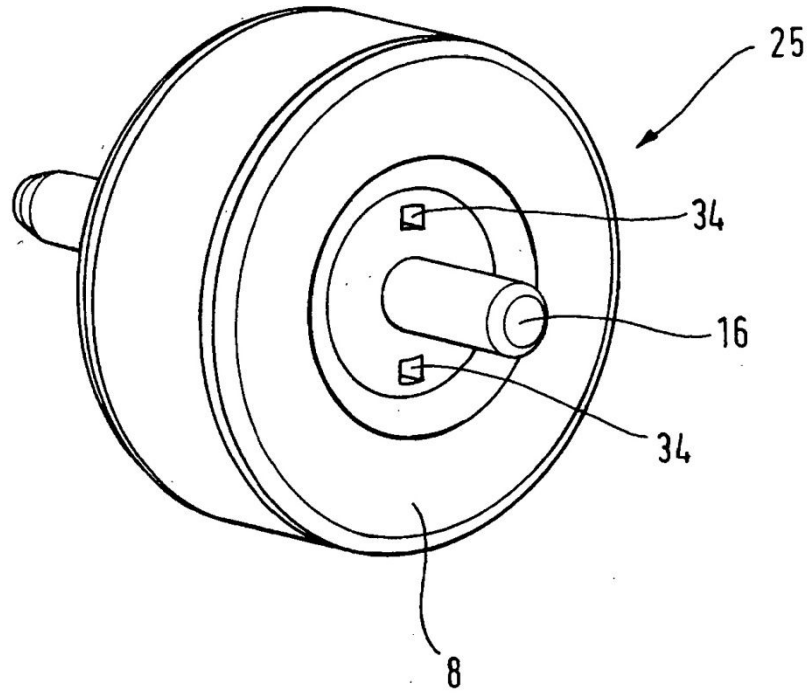
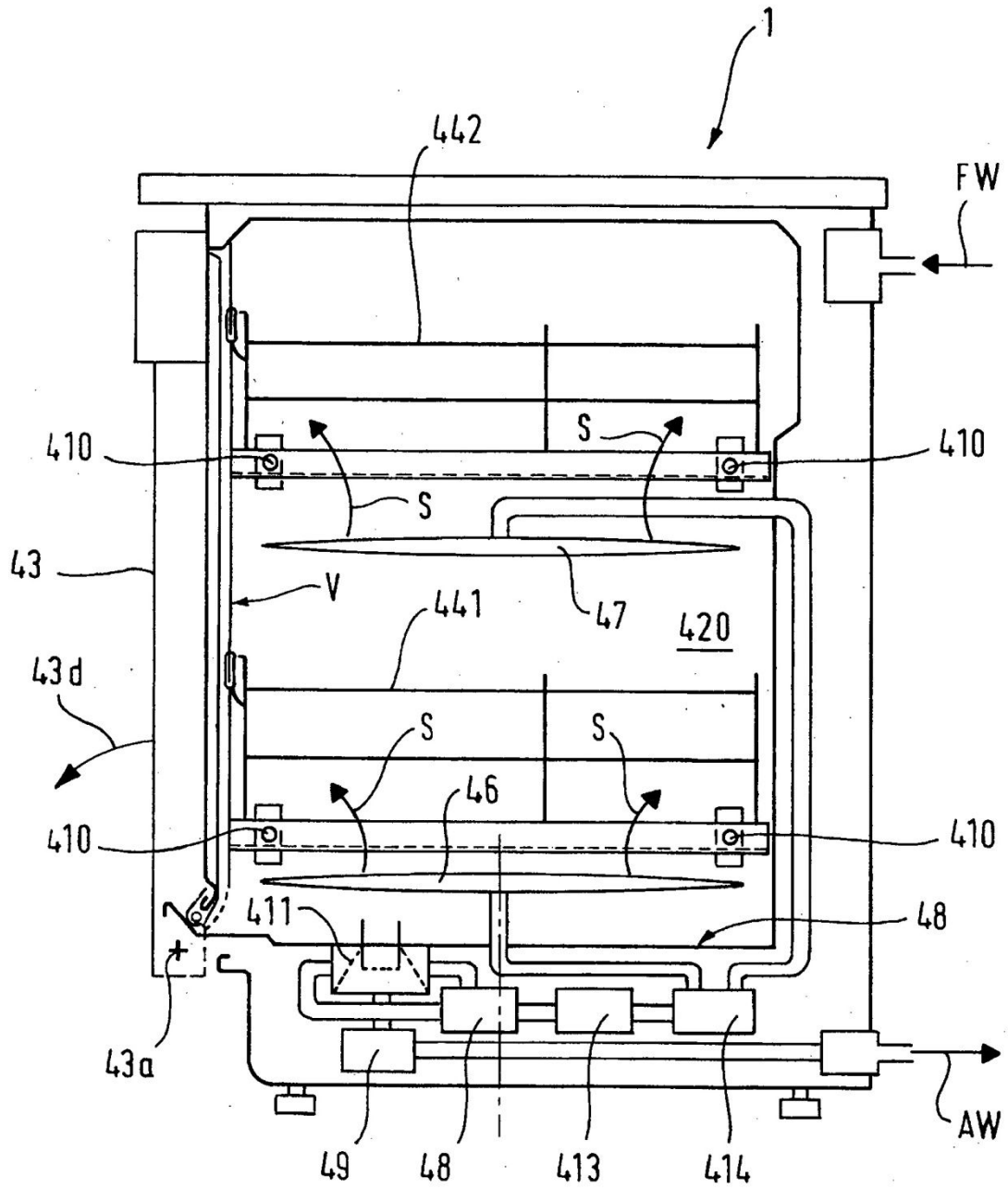
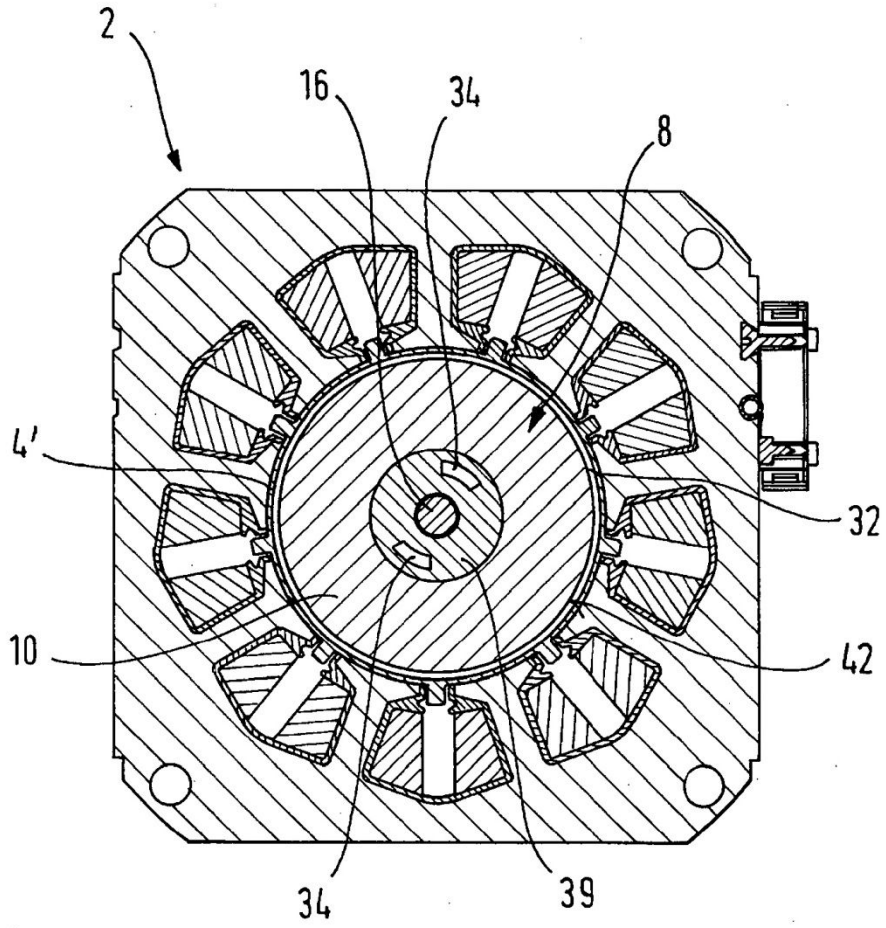


Fig. 4



**Fig. 5**



**Fig. 6**

