

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 613**

51 Int. Cl.:

F04D 27/02 (2006.01)

F25J 3/04 (2006.01)

G05B 13/04 (2006.01)

F04D 29/22 (2006.01)

A47L 15/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2009** **E 09425099 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2016** **EP 2233746**

54 Título: **Bomba de descarga centrífuga con rodete de álabes para lavadoras o aparatos electrodomésticos similares**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.04.2017

73 Titular/es:

ASKOLL HOLDING S.R.L. (100.0%)
VIA INDUSTRIA, 30
36031 POVOLARO DI DUEVILLE (VICENZA), IT

72 Inventor/es:

MARIONI, ELIO

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 610 613 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).

Bomba de descarga centrífuga con rodete de álabes para lavadoras o aparatos electrodomésticos similares

DESCRIPCIÓN

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una bomba de descarga centrífuga, con un rodete de álabes, para aparatos electrodomésticos. En particular, dicha bomba centrífuga es particularmente adecuada para su uso en lavavajillas, aunque no se excluye su uso en lavadoras de ropa u otras lavadoras que comprenden una bomba de descarga de agua.

Antecedentes de la invención

15 Las bombas centrífugas del tipo mencionado anteriormente normalmente están presentes en los lavavajillas disponibles comercialmente hasta ahora.

Se diseñan para permitir el drenaje del agua sucia utilizada en los ciclos de lavado del aparato electrodoméstico en una red colectora de aguas residuales.

20 Para este propósito, tales bombas utilizan un rodete de álabes accionado por un motor eléctrico de tamaño pequeño; el movimiento rotatorio del rodete desplaza entonces una corriente de agua sucia procedente de un canal de admisión dispuesto a lo largo del eje de rotación de la parte hacia un canal de distribución que es radial y tangencial al mismo.

25 Sin embargo, cuando se diseña el rodete, es necesario tener en cuenta la función específica de la bomba de la que forma parte. Esto se debe a que las bombas de descarga, a diferencia de las bombas de recirculación de agua, se sitúan corriente abajo de un filtro relativamente grueso y la corriente de agua que pasa a través de ellas puede contaminarse con sólidos de tamaño pequeño capaces de provocar que el dispositivo deje de funcionar. Los posibles contaminantes pueden consistir en residuos alimentarios, objetos introducidos por error en la máquina, tales como palillos, o también suspensiones originadas por interacciones químicas entre el detergente y las sustancias grasas presentes en la vajilla.

30 Con el fin de permitir la retirada fácil de los sólidos mencionados anteriormente, se utiliza un rodete rebajado (es decir, un rodete cuyos álabes no se extienden suficientemente lejos para conseguir una holgura cerrada con la pared frontal de la cámara de trabajo) con álabes rectos. Normalmente hay cuatro álabes de este tipo que se disponen en ángulos rectos entre sí y se extienden radialmente desde un árbol central conectado al motor.

40 La geometría descrita anteriormente reduce significativamente el riesgo de un bloqueo de la bomba debido a cualquier sólido extraño, puesto que éste último tiene mucho espacio para pasar a través, estando éste definido tanto por el espacio intermedio entre el rodete y la pared frontal como por el volumen presente entre los álabes adyacentes.

45 Aunque las bombas de descarga según la técnica anterior son ventajosas en varios aspectos y son sustancialmente aptas para el propósito, tienen una desventaja principal que hasta ahora no se ha superado.

Aunque, por una parte, la geometría del rodete mencionada anteriormente asegura de hecho una operación sin problemas incluso cuando los sólidos están presentes en el líquido de descarga, por otra parte, resulta en un nivel de eficiencia hidráulica de la bomba que es bajo en comparación con el que se conseguiría si se utilizara un rodete de holgura cerrada con álabes direccionales curvados.

50 La eficiencia hidráulica limitada resulta en la necesidad de utilizar motores eléctricos relativamente grandes y potentes, que resulta en un mayor desgaste de materiales activos tales como cobre y un consiguiente aumento en el coste de la bomba de descarga.

55 Los documentos US 5.104.541, WO 2006/133577, US 3.261.297, US 6.565.321 y US 4.904.159 divulgan una variedad de bombas centrífugas o dispositivos similares en los que la geometría del rodete puede facilitar la retirada de residuos sólidos. Sin embargo, ninguno de dichos dispositivos se diseña específicamente para ser la bomba de descarga de un aparato electrodoméstico.

60 El problema técnico subyacente a la presente invención consiste, por consiguiente, en idear una bomba de descarga que permita la retirada, sin ningún riesgo de bloqueo o atascamiento, de cualquier sólido que pueda contaminar el agua de descarga, pero sin que esta característica limite la eficiencia hidráulica de la propia bomba.

Divulgación de la invención

El problema técnico mencionado anteriormente se resuelve mediante una bomba de descarga centrífuga para aparatos electrodomésticos, que comprende: una cámara de trabajo que tiene una abertura de admisión y una
 5 abertura de distribución; un medio motriz diseñado para accionar un rodete mediante un árbol de transmisión dispuesto a lo largo de un eje principal; y un rodete dispuesto en el interior de la cámara de trabajo que gira en torno al eje principal mencionado anteriormente para desplazar una corriente de descarga del aparato electrodoméstico procedente de la abertura de admisión a través de la abertura de distribución, dicho rodete está abierto y comprende: un elemento de soporte dispuesto en un plano perpendicular al eje principal y solidario con el árbol de
 10 transmisión; y proyectándose una pluralidad de álabes desde dicho elemento de soporte; teniendo dicho rodete, entre dichos álabes, a lo largo del eje principal, un espacio libre de volumen predefinido para permitir la retirada a través de la bomba centrífuga de sólidos extraños presentes en la corriente de descarga.

En otras palabras, aunque en la técnica anterior el árbol de transmisión ocupa la parte central del rodete y los álabes se asocian con el mismo, en la invención el árbol está interrumpido en la zona del elemento de soporte, permitiendo así la presencia del espacio libre en la parte central del rodete; los álabes se proporcionan directamente por arriba del elemento de soporte.

El espacio libre provisto entre los álabes, en el que normalmente se extendería el árbol de transmisión, permite así
 20 una retirada fácil de los sólidos sin limitar en modo alguno la geometría de los propios árboles.

Por tanto, dichos álabes se pueden extender proyectándose desde el elemento de soporte para conseguir una holgura cerrada con una superficie interior frontal de la cámara de trabajo, con un consiguiente mejoramiento ventajoso en la eficiencia hidráulica de la máquina.

Además, dichos álabes pueden ser álabes curvados, diseñados específicamente para transportar el fluido en un sentido de rotación predefinido; por ejemplo, los álabes pueden ser del tipo con una superficie convexa que está orientada hacia delante con respecto al sentido de rotación del rodete. La curvatura de los álabes también ayuda a mejorar la eficiencia hidráulica de la máquina; puede combinarse sinérgicamente con la extensión de holgura cerrada o el rodete puede ser del tipo con álabes curvados, pero sin embargo rebajados.

Puesto que los álabes direccionales definen un sentido preferencial de rotación del rodete, estos pueden asociarse con una voluta en espiral de alta eficiencia, mejorando además la eficiencia hidráulica expuesta anteriormente.

El elemento de soporte mencionado anteriormente puede ser ventajosamente un disco que tiene un eje que coincide con el eje principal definido anteriormente. En este caso, los álabes pueden extenderse a lo largo de dicho disco desde un borde periférico hasta un radio mínimo desde el eje principal, para no obstruir el espacio libre de la parte central del rodete.

En una realización ventajosa particular, los álabes pueden estar compuestos por: una primera porción, que se extiende desde el borde periférico del disco hasta un radio intermedio, con una altura constante con respecto a la superficie del disco; y una segunda porción, que se extiende desde el radio intermedio hasta el radio mínimo, con una disminución de altura que conecta la primera porción a la superficie del disco.

En particular, los álabes pueden ser dos en número y se dirigen de manera que el espacio libre pase diametralmente a través de dicho disco, sin intersecar a ninguno de dichos álabes.

De hecho, el rodete puede diseñarse, ventajosamente, de manera que el espacio libre pase diametralmente a través del disco para formar un corredor que tiene una anchura igual a al menos el doble del radio mínimo, no intersecando dicho corredor a ninguno de los álabes. De esta manera, es posible asegurar la presencia de un corredor libre el doble del tamaño del radio mínimo, que atraviesa el rodete, permitiendo la retirada de los sólidos a través del mismo.

De una manera consistente con ello, la abertura de admisión y la abertura de distribución pueden tener también un radio al menos el doble del radio mínimo; además, la abertura de admisión puede abrirse en una superficie interior frontal de la cámara de trabajo a lo largo del eje principal y la abertura de distribución puede abrirse en una superficie interior lateral de la cámara de trabajo.

De este modo, se sitúa un objeto sólido con un tamaño menor que el doble del radio mínimo que entra en la cámara de trabajo a través de la abertura de admisión directamente en el interior de dicho corredor, desde donde es capaz de alcanzar la abertura de distribución sin encontrar obstáculos.

Debe observarse que el radio mínimo puede ser, ventajosamente, igual o mayor que al menos un tercio del radio del disco de rodete e igual o menor que la mitad del mismo.

El medio motriz puede comprender un motor eléctrico sincrónico que puede controlarse mediante la electrónica de una bomba de lavado separada de un aparato electrodoméstico con el que se asocia la bomba centrífuga.

5 Esto resulta en la ventaja del control electrónico de la máquina y evita los costes de una unidad de control dedicada. Con la ayuda de dicho control electrónico es posible ajustar, entre otras cosas, el movimiento del motor sincrónico según el sentido de rotación preferencial determinado por los álabes del rodete.

10 Las ventajas de la solución descrita anteriormente consisten en su coste de fabricación extremadamente bajo y en la excelente eficiencia hidráulica que se puede conseguir.

Otras cualidades y ventajas características de la bomba centrífuga según la presente invención se aclararán a partir de la descripción, proporcionada a continuación, de un ejemplo preferido de la realización proporcionada a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra una vista en perspectiva en despiece ordenado de un conjunto de bomba de descarga centrífuga según la presente invención.

20 La figura 2 muestra una vista lateral, seccionada a lo largo de un plano central, del conjunto montado de la bomba de descarga centrífuga según la figura 1.

25 La figura 3 muestra una vista en perspectiva del elemento único que forma la pieza de cabezal incluida en el conjunto según la figura 1.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de un rodete que forma parte del conjunto de la bomba centrífuga según la figura 1.

30 La figura 5 muestra una vista en planta del rodete según la figura 4.

La figura 6 muestra una vista lateral, seccionada a lo largo de un plano B-B, del rodete según la figura 5.

La figura 7 muestra otra vista lateral (no seccionada) del rodete según la figura 5.

35 **Descripción detallada de la invención**

Con referencia a las figuras adjuntas, 1 indica genéricamente, en su totalidad, una bomba de descarga centrífuga según la presente invención.

40 Como se ha mencionado en la descripción relativa al campo de aplicación, la bomba centrífuga 1 se diseña específicamente para utilizarse como una bomba de descarga en el interior de aparatos electrodomésticos, en particular lavavajillas domésticos o industriales. Sin embargo, también son posibles otros usos del dispositivo en aplicaciones relacionadas.

45 La bomba centrífuga 1 comprende una pieza de soporte intermedia 22 que tiene, asociada con ella, por un lado, una pieza de cabezal 21 y, por otro lado, un alojamiento en forma de caja para un medio motriz 5 que se describirá a continuación.

50 En el lado en el que se sitúa la pieza de cabezal 21, la pieza de soporte intermedia 22 tiene un rebaje cilíndrico destinado a recibir una placa de cierre 23; este rebaje cilíndrico 22a, formado en el centro, tiene un asiento cilíndrico 22b que corresponde a una proyección 22c situada en el lado opuesto de la pieza de soporte intermedia 22.

55 Un conjunto formado por un rotor 24, que forma parte del medio motriz 5, y por un árbol de transmisión 6, solidario con el mismo, se dispone en el interior del asiento cilíndrico 22b. Los dos componentes del conjunto son coaxiales y giratorios en el interior del asiento cilíndrico 22b en torno a un eje principal x que forma el eje a lo largo del que se extiende todo el cuerpo de la bomba centrífuga 1.

60 El conjunto compuesto por el rotor 24 y el árbol de transmisión 6 se mantiene apoyado en el interior del asiento cilíndrico 22b por la placa de cierre 23 dispuesta para cerrar dicho asiento; un disco de soporte 25, que comprende un casquillo destinado a soportar el árbol de transmisión 6, está dispuesto entre el rotor 24 y el anillo de sellado plano 23.

Una abertura de acoplamiento de la pieza de cabezal 21 se asocia perimetralmente con la pieza de soporte intermedia 21; la placa de cierre 23 mencionada anteriormente se coloca entre ellas. La pieza de cabezal 21 se

define internamente por una superficie interior frontal plana 21a conectada a la abertura de acoplamiento mediante una superficie interior lateral 21b que forma una voluta. En particular, puesto que la bomba centrífuga, como se expone a continuación, es unidireccional, esta voluta es del tipo espiral para mejorar la eficiencia hidráulica de la bomba.

5 En otras palabras, la superficie interior lateral 21b que forma la voluta tiene, como es claramente visible en la figura 3, una distancia radial desde el eje principal x que aumenta a lo largo de una circunferencia que se desplaza en la dirección de rotación de los álabes 12. El valor mínimo de esta distancia radial se sitúa en el punto inmediatamente corriente arriba de la abertura de distribución 4 y entonces la distancia aumenta gradualmente hasta alcanzar una
10 conexión con el conducto de distribución 4a.

Las superficies interiores 21a, 21b de la pieza de cabezal y el anillo de sellado plano 23 definen en su interior una cámara de trabajo 2 de la bomba centrífuga 1 descrita aquí.

15 Se abre una abertura de admisión 3 y una abertura de distribución 4 en la cámara de trabajo 2. En el ejemplo ilustrado aquí, la abertura de admisión 3 se abre en la superficie interior frontal 21a, coaxial con el eje principal x definido anteriormente, mientras que la abertura de distribución 4 se abre en la superficie interior lateral 21b.

20 Las dos aberturas (abertura de admisión 3 y abertura de distribución 4) definen la entrada de dos canales rectos, es decir, el canal de admisión 3a y el canal de distribución 4a, respectivamente, formados en el cuerpo de la pieza de cabezal 21. El canal de admisión 3a, dispuesto a lo largo del eje principal x, se diseña para transportar en el interior de la cámara de trabajo 2 una corriente de líquido de lavado que se va a descargar; el canal de distribución 4a, que se dispone, en cambio, a lo largo de un eje radial de la pieza de cabezal, se diseña en cambio para expulsar la corriente de líquido de lavado desde la cámara de trabajo 2 hacia la red de eliminación de aguas residuales
25 conectada adecuadamente a la misma.

La cámara de trabajo 2 aloja internamente un rodete 10 hecho de plástico y gira en torno a un eje principal x para desplazar una corriente de descarga del aparato electrodoméstico que se origina a partir del canal de admisión 3a a través del canal de distribución 4a.

30 El rodete 10 se somete a rotación por el medio motriz 5 mencionado anteriormente mediante el árbol de transmisión 6 con el que es solidario. En la realización descrita aquí, el rodete 10 tiene un manguito de acoplamiento ciego 14 en cuyo interior se enchaveta un extremo del árbol de transmisión 6; sin embargo, pueden usarse otros medios de acoplamiento, como le puede ocurrir a un experto en la técnica. El manguito de acoplamiento 14 y el extremo relevante del árbol de transmisión 6 pasan a través de un orificio de recepción proporcionado en el centro del anillo de sellado plano 23.
35

El rodete 10 comprende un elemento de soporte 11 que consiste en un disco que tiene un eje que coincide con el eje principal x y se asocia de manera rotatoria encima de un asiento deslizante circular especial 23a formado en el anillo de sellado plano 23.
40

El manguito de acoplamiento 14 se asocia con un lado del elemento de soporte 11, mientras que, en el otro lado, una pluralidad de álabes 12 se extiende proyectándose desde dicho elemento de soporte 11. Dichos álabes se dirigen perpendicularmente con respecto al disco que forma al elemento de soporte 11.
45

En la realización descrita aquí, los álabes 12 son dos en número y están dispuestos de manera simétrica central con respecto al eje principal x.

50 Estos álabes, como es claramente visible en la figura 2, se extienden de una manera proyectada desde el elemento de soporte 11 suficientemente lejos para conseguir una holgura cerrada con la superficie interior frontal 21a.

Dichos álabes son álabes curvados que tienen una superficie convexa 12c y se distinguen por un espesor uniforme pequeño. En particular, su superficie convexa 12a está orientada hacia delante con respecto al sentido de rotación del rodete 10, es decir, es precisamente dicha superficie convexa 12c la que desplaza la corriente de líquido en el interior de la cámara de trabajo 2.
55

La progresión curvilínea de los álabes es claramente visible en la figura adjunta 5. Como puede observarse, los álabes se componen por una primera porción 12a, que se extiende desde un borde periférico del disco que forma el elemento de soporte 11 hasta un radio intermedio r_2 de dicho disco y una segunda porción 12b, que se extiende desde el radio intermedio r_2 hasta un radio r_1 que es mínimo, pero mayor que cero.
60

La primera porción 12a tiene una altura (entendiéndose que significa su proyección desde el disco que forma el elemento de soporte 11) que es constante y es tal que consigue una holgura cerrada con la superficie interior frontal 21a de la cámara de trabajo 2; la segunda porción 12b, por el contrario, disminuye gradualmente para conectar la

primera porción 12a al disco.

La abertura de admisión 3 tiene un radio igual al radio intermedio predefinido r_2 y la abertura de distribución tiene también un radio mayor que el radio mínimo r_1 .

5 Con respecto a los álabes 12 del rodete 10, estos se dirigen para dejar entre ellos el espacio libre 13 que pasa diametralmente a través del disco que forma el elemento de soporte 11. En otras palabras, el espacio libre 13 atraviesa el rodete a lo largo del diámetro d del disco sin intersecar a ninguno de los álabes 12.

10 Además, el espacio libre 13 que pasa diametralmente a través del disco define un corredor 15 que tiene una anchura de aproximadamente el doble del radio mínimo r_1 y que no interseca a ninguno de los álabes 12.

15 Esencialmente, este corredor libre 15, que se indica mediante líneas discontinuas en la figura 4 y que tiene una anchura el doble del radio mínimo n , atraviesa el rodete 10 a lo largo de un diámetro d del mismo por encima del plano definido por el elemento de soporte 11 sin encontrarse ninguno de los álabes 12. En particular, dicho corredor 15 comprende una porción central del rodete 10 a través de la que pasa el eje principal x . Debe observarse que la anchura del corredor es igual a aproximadamente un tercio del diámetro del disco que forma el elemento de soporte 11.

20 Este corredor 15 o espacio libre 13, se diseña para permitir la retirada a través de la bomba centrífuga 1 de cualquier cuerpo extraño presente en la corriente de descarga.

25 En este sentido, si consideramos un cuerpo sólido con un radio inferior al doble del radio mínimo n transportado por la corriente de líquido que se va a descargar, éste entrará en la cámara de trabajo a través de la abertura de admisión 3, dispuesta en oposición al espacio libre 13 y por lo tanto se situará en el interior del corredor 15 a lo largo del que podrá desplazarse hasta uno de los extremos en el que entra entonces en la abertura de descarga 4, sin que se impida su movimiento por los álabes 12.

30 A modo de guía, debe observarse que en la realización mostrada el radio mínimo n es ligeramente mayor que 4 mm (el diámetro correspondiente es igual en este caso específico a 8,3 mm); el radio intermedio r_2 es igual, en cambio, a 6 mm, mientras que el elemento de soporte 11 tiene un diámetro de 25 mm. A modo de comparación, el diámetro de la abertura de admisión 3 es igual, en cambio, a 10,4 mm.

35 Otra dimensión crítica es la altura de la cámara de trabajo 2 (entendida como la dimensión entre el elemento de soporte 11 y la superficie interior frontal 21a): la relación entre esta dimensión y el diámetro del rodete 10 debe ser inferior a 1 con el fin de evitar que objetos sólidos con una forma alargada, tales como palillos, entren completamente en el interior de la cámara, deteniendo la rotación del rodete. En este caso específico, la altura en cuestión es de aproximadamente 12 mm.

40 El medio motriz 5, contenido en el interior del alojamiento en forma de caja 20, en la realización descrita aquí comprende un motor eléctrico sincrónico. Dicho motor comprende el rotor 24 descrito anteriormente, contenido en el interior del rebaje cilíndrico 22b, y un estator 27 dispuesto alrededor de la proyección 22c correspondiente.

45 El rotor 24 es preferentemente del tipo de imán permanente, mientras que el estator 27 se conecta a una fuente de alimentación y al cuadro de control 26. Esta fuente de alimentación y el cuadro de control 26 pueden conectarse a la electrónica de una bomba de lavado 100 (mostrada esquemáticamente en la figura 2) separada del aparato electrodoméstico con el que se asocia la bomba centrífuga 1; de esta manera la bomba de descarga 1 puede controlarse mediante la electrónica de la bomba de lavado 100.

50 Obviamente, la bomba centrífuga descrita anteriormente puede someterse a numerosas modificaciones y variaciones que se le ocurren a un experto en la técnica con el fin de cumplir requerimientos específicos que puedan surgir, estando todos estos además contenidos dentro del alcance de la protección de la invención como se define mediante las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Bomba de descarga centrífuga (1) para aparatos electrodomésticos, que comprende: una cámara de trabajo (2) que tiene una abertura de admisión (3) y una abertura de distribución (4); un rodete abierto (10) dispuesto en el interior de dicha cámara de trabajo (2) y giratorio en torno a un eje principal (x) para desplazar una corriente de descarga del aparato electrodoméstico procedente de la abertura de admisión (3) a través de la abertura de distribución (4); y un medio motriz (5) diseñado para accionar dicho rodete (10) mediante un árbol de transmisión (6) dispuesto a lo largo de dicho eje principal (x); comprendiendo dicho rodete (10) un elemento de soporte (11) dispuesto en un plano perpendicular al eje principal (x) y solidario con el árbol de transmisión (6), y una pluralidad de álabes (12) que se proyectan desde dicho elemento de soporte (11), teniendo dicho rodete entre dichos álabes (12), a lo largo del eje principal (x), un espacio libre (13) de un volumen predefinido para permitir la retirada a través de la bomba centrífuga (1) de sólidos extraños presentes en la corriente de descarga; pudiendo el rodete (10) girar en un sentido de rotación predefinido, siendo dichos álabes (12) álabes curvados cuya superficie convexa (12c) está orientada hacia delante con respecto a dicho sentido de rotación del rodete (10); siendo dicho elemento de soporte (11) un disco centrado sobre el eje principal (x), extendiéndose los álabes (12) a lo largo de dicho disco desde un borde periférico (11a) hasta un radio mínimo (r_1) desde el eje principal (x) **caracterizada por que** dichos álabes (12) son dos en número y se dirigen de manera que el espacio libre (13) pase diametralmente a través de dicho disco, sin intersecar a ninguno de dichos álabes (12); pasando dicho espacio libre (13) diametralmente a través del disco para formar un corredor (15) que tiene una anchura igual a al menos el doble del radio mínimo (r_1), no intersecando dicho corredor (15) a ninguno de dichos álabes (12).
2. Bomba centrífuga (1) según la reivindicación 1, en la que dichos álabes (12) están compuestos por una primera porción (12a), que se extiende desde el borde periférico (11a) del disco hasta un radio intermedio (r_2) y tiene una altura constante con respecto a la superficie del disco y una segunda porción (12b) que se extiende desde el radio intermedio (r_2) hasta el radio mínimo (r_1), con una disminución de altura que conecta la primera porción (12a) a la superficie del disco.
3. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la abertura de admisión (3) y la abertura de distribución (4) tienen un radio al menos igual al radio mínimo (r_1).
4. Bomba centrífuga (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que se extienden los álabes (12) proyectándose desde el elemento de soporte (11) para conseguir una holgura cerrada con una superficie interior frontal (21a) de la cámara de trabajo (2).
5. Bomba centrífuga según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la abertura de admisión (3) se abre en una superficie interior frontal (21a) de la cámara de trabajo (2) a lo largo del eje principal (x) y la abertura de distribución (4) se abre en una superficie interior lateral de la cámara de trabajo (2).
6. Bomba centrífuga (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el medio motriz (5) comprende un motor eléctrico sincrónico que se puede controlar mediante la electrónica de una bomba de lavado separada (100) de un aparato electrodoméstico con el que se asocia la bomba centrífuga (1).
7. Bomba centrífuga (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la cámara de trabajo (2) está definida lateralmente por una superficie interior lateral (21b) que forma una voluta en espiral.
8. Bomba centrífuga (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la relación entre la altura de la cámara de trabajo (2) y el diámetro del rodete (10) es inferior a 1.

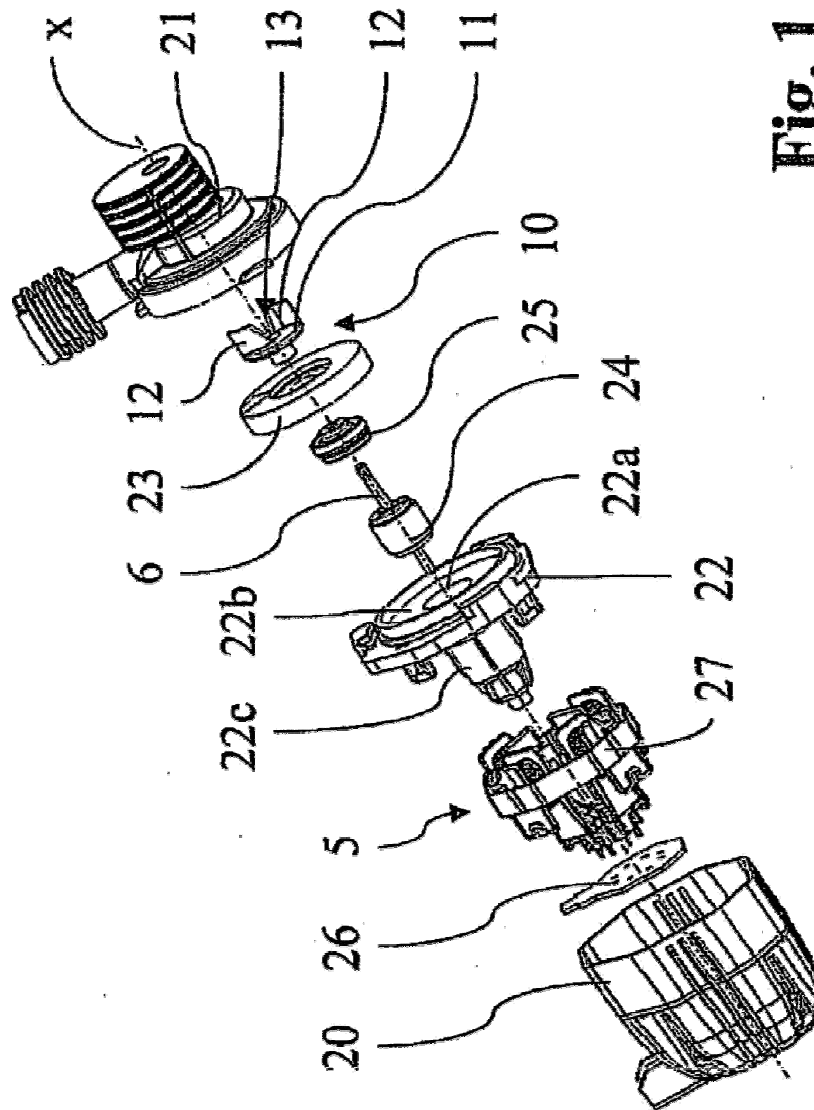


Fig. 1

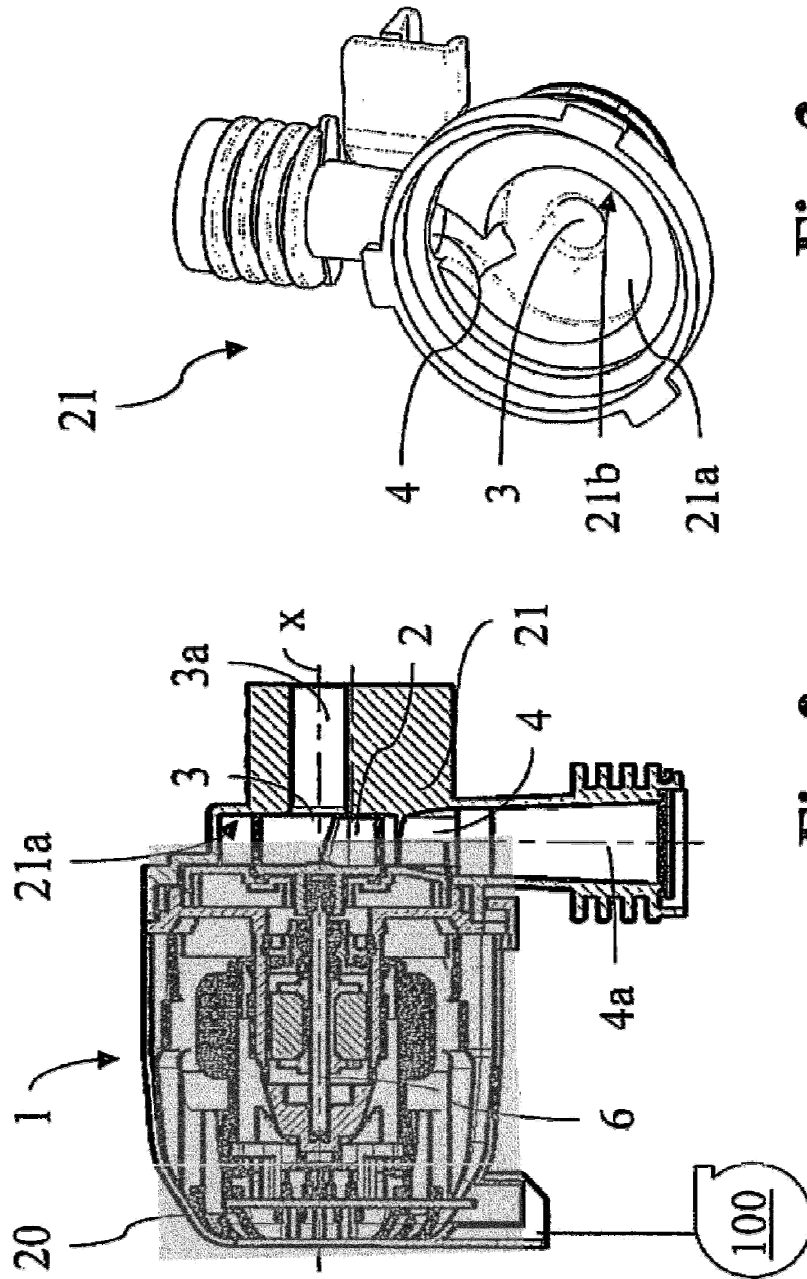


Fig. 3

Fig. 2

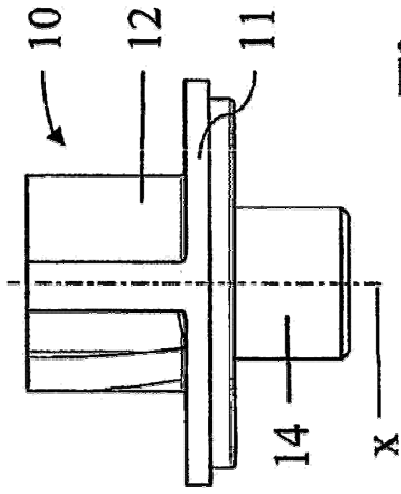


Fig. 7

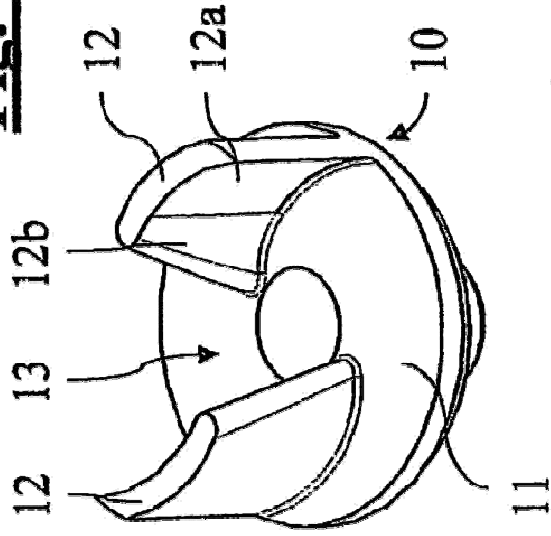


Fig. 4

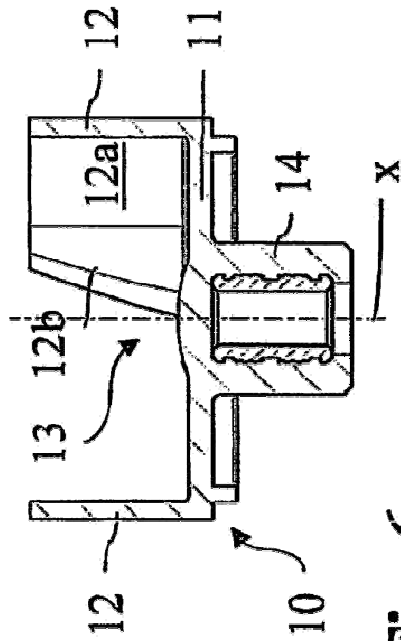


Fig. 6

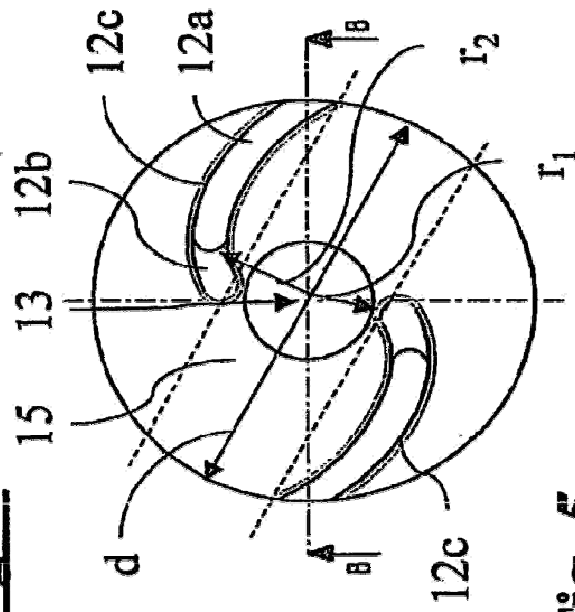


Fig. 5