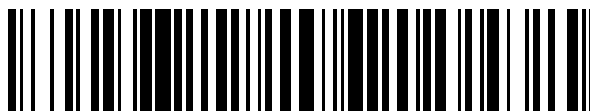


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 882**

51 Int. Cl.:

**H02K 1/27** (2006.01)

**H02K 5/128** (2006.01)

**H02K 15/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2015 E 15153872 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2908407**

54 Título: **Motor de accionamiento eléctrico, bomba y aparato electrodoméstico con una bomba de este tipo**

30 Prioridad:

**12.02.2014 DE 102014202572**

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

**16.05.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BINDER, ALFRED;  
KALAVSKY, MICHAL;  
LUTZ, STEPHAN y  
PERTERMANN, HANS-HOLGER**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 712 882 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).

## DESCRIPCION

Motor de accionamiento eléctrico, bomba y aparato electrodoméstico con una bomba de este tipo

5 La invención se refiere a un motor de accionamiento eléctrico para una bomba, que presenta un arrollamiento de estator accionable eléctricamente y un rotor alojado accionable giratorio en el campo del arrollamiento de estator dejando un intersticio anular, que presenta un árbol de motor, una soporte magnético que se asienta sobre el árbol de motor y varios imanes permanentes dispuestos distribuidos alrededor de al menos una superficie envolvente del soporte magnético, que presentan, respectivamente, al menos una superficie exterior y que están fijados por medio de un cuerpo de plástico fabricado a través de inyección del soporte magnético en el soporte magnético, en el que el soporte magnético presenta una sección transversal de forma poligonal, en el que cada imán permanente presenta una superficie de base plana que apunta en la dirección del soporte magnético y una superficie exterior con una configuración en forma de segmento envolvente cilíndrico, en el que los imanes permanentes están retenidos en su superficie exterior dirigida hacia el intersticio anular a través del cuerpo de plástico de tal manera que libera al menos una parte de estas superficies exteriores en el intersticio anular.

La invención se refiere, además, a una bomba con un motor de accionamiento de este tipo y a un aparato electrodoméstico, en particular un lavavajillas, lavadora y secadora, con un motor de accionamiento eléctrico de este tipo y/o una bomba de este tipo.

20 Un motor de accionamiento eléctrico del tipo mencionado al principio se conoce, por ejemplo, a partir del documento DE 84 27 707 U1. En el rotor del documento DE 84 27 707 U1 están colocados segmentos magnéticos en la periferia exterior de un cuerpo de soporte rotatorio de material magnético blando, de manera que en ranuras del cuerpo de soporte y entre los segmentos magnéticos se inyecta material de plástico. Los segmentos magnéticos están retenidos de esta manera sobre el cuerpo de soporte por medio de una jaula de plástico amarrada en el interior del cuerpo de soporte.

El documento WO 01/11756 A1 describe un motor eléctrico sin escobillas de una bomba. El rotor del motor está constituido por un paquete de chapas, cuya superficie presenta esencialmente una forma prismática. En las superficies están dispuestos unos segmentos magnéticos, que presentan secciones transversales esencialmente rectangulares y superficie laterales planas. Los segmentos magnéticos están conectados con el paquete de chapas de tal manera que se cubren totalmente por una colada de plástico. La colada de plástico forma en este caso un cuerpo cilíndrico del rotor, en el que los segmentos magnéticos están totalmente incrustados.

35 El rotor del documento US 2012/0313463 A1 presenta, considerado en la sección transversal, en el interior como reflujo magnético cuatro "arcos de acero 109", es decir, cuatro secciones de arco circular de acero, que están compuestas, respectivamente, con un hueco circunferencial remanente en cada caso entre dos "arcos de acero" adyacente en dirección circunferencial para formar un anillo circular. Sobre éste están dispuestos en el exterior cuatro imanes individuales en forma de sección de arco circular (considerados en la sección transversal).

40 También en el rotor de la figura 1 del documento JP 2002034188 A, considerado en la sección transversal, está previsto un yugo ferromagnético en forma de un anillo circular. Sobre éste se asientan en el exterior unos imanes individuales, que presentan, respectivamente, una forma de la sección transversal en forma de sección de arco circular. Están fijados en posición por medio de una "resina 14" sobre el yugo.

45 En el rotor del documento US 2004/0061395 A1 (consideraros en la sección transversal), los imanes individuales están configurados de la misma manera como elementos del tipo de sección de arco circular y en forma de un anillo magnético en una jaula en forma de arco circular. Las superficies interiores de los imanes están en contacto con un elemento de inserción metálico (Sección [0064] "y las superficies interiores de los imanes están en contacto con el inserto metálico 17").

También en el rotor del documento EP 1 788 690 A1 los imanes están configurados, respectivamente, considerados en la sección transversal, en forma de sección de arco circular y están dispuestos en la periferia exterior de un núcleo en forma de cilindro circular, que está configurado como paquete de chapas "paquete de laminación" y sirve como reflujo magnético para los campos magnéticos de los imanes 10.

En el rotor del documento JP H09 019091 A, unos imanes individuales están dispuestos alrededor de un núcleo de rotor redondo circular. El hueco entre dos imanes vecinos y una ranura en forma de cola de milano, asociada al hueco en el núcleo del rotor, están rellenos, respectivamente, con una pieza moldeada de resina.

60 El documento JP H01 286747 A se refiere a un motor de una bomba de recirculación en un reactor atómico. El material de hierro del núcleo del motor contiene solamente de 0,4 a 2 % de cromo. De esta manera, se mejora la resistencia a la corrosión del motor sin pérdida de sus propiedades magnéticas.

5 El documento EP 1 967 288 A2 prevé en el campo de la industria del petróleo y del gas una disposición de árbol de rotor y estator, por ejemplo, para turbo expansores, bombas, compresores, etc. con cojinetes magnéticos para el apoyo de un árbol de rotor en forma de cilindro circular. Su Sección [0045] indica como material para el árbol de rotor "un acero magnético del tipo 17-4PH aleación de acero inoxidable, una aleación de acero inoxidable martensítico endurecido por precipitación con 10 20 % en peso de cromo sobre la base del peso total del de acero inoxidable martensítico endurecido por precipitación" y aclara que esto conduce, sin embargo, a pérdidas magnéticas.

10 El cometido de la invención es crear un motor de accionamiento eléctrico para una bomba, una bomba con un motor de accionamiento eléctrico de este tipo, y un aparato electrodoméstico con un motor de accionamiento eléctrico de este tipo y/o con una bomba de este tipo, que es económica y presenta una duración de vida útil mejorada y/o un rendimiento mejorado.

15 El cometido de la invención se soluciona por medio de un motor de accionamiento eléctrico con las características de la reivindicación 1: De acuerdo con la invención, motor de accionamiento eléctrico para una bomba, presenta un arrollamiento de estator accionable eléctricamente y un rotor alojado accionable giratorio en el campo del arrollamiento de estator dejando un intersticio anular, que presenta un árbol de motor, un soporte magnético que se asienta sobre el árbol de motor y varios imanes permanentes dispuestos distribuidos alrededor de al menos una superficie envolvente del soporte magnético, que presentan, respectivamente, al menos una superficie exterior y que  
20 están fijados por medio de un cuerpo de plástico fabricado a través de inyección del soporte magnético en el soporte magnético, en el que el soporte magnético presenta una sección transversal de forma poligonal, en el que cada imán permanente presenta una superficie de base plana que apunta en la dirección del soporte magnético y una superficie exterior con una configuración en forma de segmento envolvente cilíndrico, en el que los imanes permanentes están retenidos en su superficie exterior dirigida hacia el intersticio anular a través del cuerpo de  
25 plástico de tal manera que libera al menos una parte de estas superficies exteriores en el intersticio anular. De acuerdo con la invención, el soporte magnético está fabricado de un acero cromado ferromagnético, a saber, de un acero cromado ferrítico o martensítico con al menos 10,5 % en proporción de cromo.

30 En particular, el soporte magnético fabricado de un acero cromado ferromagnético puede presentar una sección transversal hexagonal.

En particular, el cuerpo de plástico puede estar configurado como una jaula de plástico, que encaja en unión positiva y/o en unión por aplicación de fuerza la parte liberada respectiva de la superficie exterior de cada imán permanente.

35 Por ejemplo, en el caso de un motor de rotor húmedo, las superficies exteriores que apuntan hacia el intersticio anular de cada imán permanente son humedecidas por el líquido que presenta en el intersticio anular. Por ejemplo, en el caso de un motor de rotor seco, en este caso, las superficies exteriores que apuntan hacia el intersticio anular de cada imán permanente están lavadas por el aire o gas que presenta en el intersticio anular.

40 La jaula de plástico formada por medio de inyección puede presentar una superficie circunferencial, que se complementa con las superficies exteriores de los imanes permanentes, que están dirigidas hacia el intersticio anular, para formar una pared cilíndrica, que forma una pared envolvente exterior del rotor. Las superficies exteriores de los imanes permanentes se pueden conectar en este caso enrasadas en la superficie circunferencial de la jaula de plástico, en particular en este caso se encuentran en el mismo radio.

45 Los imanes permanentes pueden estar fijados por medio de un cuerpo de plástico configurado como jaula de plástico en el soporte magnético, que abarca en unión positiva y/o en unión por aplicación de fuerza del tipo de bastidor cada imán permanente dejando libre en cada caso una parte que apunta hacia el intersticio anular de las superficies exteriores.

50 Para poder abarcar cada imán permanente, especialmente del tipo de bastidor, a través del cuerpo de plástico, en particular a través de la jaula de plástico en unión positiva y/o en unión por aplicación de plástico, cada imán permanente puede presentar al menos un chaflán, en particular al menos un chaflán circundante alrededor de su superficie exterior, que está abarcado en unión positiva y/o por aplicación de fuerza por el cuerpo de plástico, en  
55 particular por la jaula de plástico.

60 Para que el campo giratorio generado por el arrollamiento de estator activable eléctricamente pueda actuar con alto rendimiento sobre el rotor, se reduce de acuerdo con la invención la anchura del intersticio anular en la mayor medida posible. Esto se realiza de acuerdo con la invención porque el rotor está constituido de tal manera que las superficies exteriores de los imanes permanentes están directamente adyacentes al intersticio anular. Puesto que en tal configuración del rotor no está presente, por ejemplo, ninguna cazoleta de acero que encapsula los imanes permanentes totalmente sobre su periferia, y los imanes permanentes no están tampoco totalmente incluidos por material de plástico, se puede reducir claramente la distancia de las superficies exteriores de los imanes permanentes con relación al arrollamiento de estator, con lo que se eleva el rendimiento del motor de accionamiento

eléctrico. Aunque tal mejora del rendimiento se consigue también en el caso de utilización de imanes permanentes de un material de tierras raras, entonces la configuración del rotor, en el que las superficies exteriores de los imanes permanentes están directamente adyacentes al intersticio anular, es especialmente conveniente que en lugar de material de tierras raras se utilicen imanes permanentes ferríticos, especialmente ferríticos duros, que presentan una permeabilidad magnética claramente más reducida que los imanes de tierras. No obstante, con respecto a un ahorro de costes, los imanes permanentes ferríticos, especialmente ferríticos duros, tienen ventajas.

Puesto que cada imán permanente presenta una superficie exterior adyacente al intersticio anular, que está adyacente a través de al menos un chaflán circundante alrededor de la superficie exterior y el al menos un chaflán está abarcado en unión positiva por la jaula de plástico, una superficie lo más grande posible de la superficie exterior de los imanes puede estar directamente adyacente al intersticio anular, de manera que a través del al menos un chaflán que rodea de acuerdo con la invención la superficie exterior, se retienen los imanes permanentes por medio de una jaula de plástico en unión positiva en el soporte magnético, sin que sea necesaria una cazoleta de acero separada o una jaula de plástico que incluye totalmente los imanes permanentes, con lo que los imanes permanentes deberían disponerse forzosamente a una distancia mayor del arrollamiento de estator.

Todos los imanes permanentes de un rotor están configurados con preferencia idénticos. En particular, puede estar dispuestos a distancias iguales entre sí sobre la periferia del soporte magnético. Las superficies exteriores de los imanes permanentes presentan una configuración en forma de segmento envolvente cilíndrico. Los imanes permanentes dispuestos distribuidos sobre la periferia del soporte magnético se complementan en sus superficies exteriores para formar una superficie exterior esencialmente cilíndrica que sólo está interrumpida por nervaduras insignificantes de la jaula de plástico.

Puesto que cada imán permanente presenta al menos un chaflán circundante, los imanes permanentes dispuestos alrededor del soporte magnético se pueden fijar en unión positiva por medio de la jaula de plástico inyectada circundante en el soporte magnético, de tal forma que la jaula de plástico forma junto con los imanes permanentes una pared envolvente cilíndrica de pared lisa del rotor, que configura ventanas, que se forman directamente por las superficies exteriores de los imanes permanentes.

De esta manera, cada imán permanente puede presentar una pared frontal delantera, una pared frontal trasera, una pared lateral adelantada en el sentido de giro del rotor y una pared lateral siguiente, de manera que el al menos un chaflán se forma porque la pared frontal delantera, la pared frontal trasera, la pared lateral adelantada y la pared lateral siguiente están configuradas, respectivamente, inclinadas por una capa colocada en un ángulo hacia dentro con respecto a una superficie de base del imán permanente que apunta en la dirección del soporte magnético.

La pared frontal delantera del imán permanente es en este caso una pared lateral del imán permanente, que apunta en una posición de montaje del imán permanente en el rotor en la dirección del extremo delantero del árbol del motor, cuyo extremo de árbol lleva la rueda de la bomba especialmente en el caso de una bomba. De acuerdo con ello, la pared frontal trasera del imán permanente es una pared lateral, opuesta a la pared frontal delantera, del imán permanente, que apunta en una posición de montaje del imán permanente en el rotor fuera del extremo delantero del árbol del motor. El imán permanente respectivo se apoya con contacto especialmente con su superficie de base en una superficie envolvente del soporte magnético.

La propiedad de que la pared frontal delantera, la pared frontal trasera, la pared lateral adelantada y la pared lateral siguiente están configuradas, respectivamente, inclinadas por una capa colocada en un ángulo hacia dentro con respecto a una superficie de base del imán permanente que apunta en la dirección del soporte magnético puede significar a este respecto, expresado de otra manera, que los imanes permanentes presentan una forma del tipo de tronco de pirámide, de manera que la superficie de base mayor del tronco de pirámide se forma por la superficie de base del imán permanente y la superficie de cubierta más pequeña del tronco de pirámide se forma por la superficie exterior del imán permanente y, en particular, la vertical que pasa a través de la punta imaginaria corta la superficie de base. La superficie de base puede ser en este caso especialmente rectangular o cuadrada. La altura del imán permanente es en este caso un múltiplo menor que la longitud o anchura de la superficie de base.

El ángulo, es decir, el ángulo de inclinación de las superficies laterales del imán permanente del tipo de tronco de pirámide con respecto a su superficie de base hacia dentro está en el intervalo de valores de 1 a 20 grados, en particular presenta un valor de 8 grados.

Por tal ángulo se entiende una relación especialmente ponderada entre el requerimiento de una superficie exterior efectiva magnética lo más grandes posible del imán permanente y un cercado de unión positiva lo más seguro posible de los imanes permanentes a través de la jaula de plástico para la fijación segura en el soporte magnético. En general, los cantos laterales que conectan directamente en cualquier caso la pared frontal delantera, la pared frontal trasera, la pared lateral adelantada y la pared lateral siguiente pueden estar configurados redondeados para

la formación de un único chaflán que rodea sin cantos la superficie exterior del imán permanente. Por lo tanto, en lugar de cuatro chaflanes de cantos rectos, que confluyen en cuatro esquinas, a través de un redondeo de las esquinas se puede formar en este caso un único chaflán circundante, que rodea sin esquinas el imán permanente. Tal chaflán se puede fabricar de manera favorable, se pueden reducir las tensiones del material en el imán permanente y se puede favorecer una fijación a través de la jaula de plástico inyectada circundante.

En una forma de realización modificada, al menos un canto de la superficie, que conecta directamente la pared frontal delantera, la pared frontal trasera, la pared lateral adelantada y la pared lateral siguiente, respectivamente, con la superficie exterior, en particular los cantos de la superficie que conectan directamente la pared frontal delantera y la pared frontal trasera, respectivamente, con la superficie exterior pueden estar provistos con un chaflán adicional.

En otra forma de realización, de manera alternativa o complementaria a otra forma de realización, al menos un canto de la superficie, que conecta directamente la pared frontal delantera, la pared frontal trasera, la pared lateral adelantada y la pared lateral siguiente, respectivamente, con la superficie exterior, en particular los cantos de la superficie que conectan directamente la pared frontal delantera y la pared frontal trasera, respectivamente, con la superficie exterior pueden estar configurados escalonados.

Por medio uno o varios chaflanes y/o escalones adicionales, el material de plástico de la jaula de plástico puede abarcar o bien encerrar especialmente bien los imanes permanentes. En este caso, puede estar especialmente asegurado que en la zona de los chaflanes y/o de los escalones el material de plástico presente un espesor de capa mínimo de aproximadamente 0,5 a 0,7, en particular 0,6 milímetros. De esta manera se puede asegurar que todos los chaflanes y/o escalones puedan ser rellenados a través de inyección circundante totalmente con material de plástico y también después del endurecimiento del material de plástico la jaula de plástico es suficientemente estable en sus bordes hacia la superficie exterior de los imanes permanentes y/o resistentes frente a desgaste, especialmente a pelado.

En las formas de realización respectivas, el canto de la superficie configurado escalonado puede estar formado por una escotadura, que presente en la sección transversal axial del imán permanente una anchura, que es 10% y 15 %, en particular 12% o 13% de la anchura total del imán permanente.

El canto de la superficie configurado escalonado se puede formar por una escotadura, que presente en la sección transversal axial del imán permanente una altura mínima de al menos 0,5 milímetros, en particular de al menos 0,6 milímetros.

En otra forma de realización modificada, al menos un canto de base, que conecta directamente la pared frontal delantera, la pared frontal trasera, la pared lateral adelantada y la pared lateral siguiente, respectivamente, con la superficie exterior, en particular los cantos de la superficie que conectan directamente la pared frontal delantera y la pared frontal trasera, respectivamente, con la superficie de base del imán permanente, que apunta en la dirección del soporte magnético puede estar provisto con otro chaflán.

De acuerdo con la invención, cada imán permanente presenta una superficie de base plana, que apunta en la dirección del soporte magnético, y el soporte magnético presenta una sección transversal de forma poligonal, en particular hexagonal.

De manera complementaria, en todas las formas de realización, el soporte magnético puede presentar un cubo para el alojamiento del árbol de motor, cuya pared envolvente interior está provista con nervaduras en proyección, que se extienden especialmente en dirección axial. Las nervaduras proporcionan una fijación especialmente fiable del soporte magnético sobre el árbol de motor.

La invención se refiere también a una bomba, que presenta un motor de accionamiento eléctrico como se describe de acuerdo con la invención, en el que el rotor está alojado de forma accionable giratoria en un espacio húmedo de la bomba y las superficies exteriores de los imanes permanentes están en contacto con un líquido del espacio húmedo, que se encuentra en el intersticio anular del motor de accionamiento eléctrico.

El líquido que se encuentra en el espacio húmedo sirve, entre otras cosas, para la refrigeración y/o lubricación del rotor o bien de los cojinetes del rotor. Para conseguir un rendimiento electromagnético alto, se aproxima la pared envolvente exterior del rotor, es decir, del imán del rotor lo más cerca posible en cuanto a la construcción del arrollamiento del estator. Esto tiene como consecuencia que entre el rotor o bien el imán del rotor y la pared interior del espacio húmedo sólo está presente un intersticio muy reducido, que es atravesado especialmente durante la rotación del rotor sólo relativamente poco por el líquido. A este respecto, una zona del espacio húmedo alejada de la entrada de líquido sólo es lavada con mucha dificultad sólo a través de este intersticio. En particular, en tal zona trasera del espacio húmedo, es decir, que está alejada de la rueda de la bomba se acumulan de manera no deseada burbujas de aire y/o burbujas de vapor. En virtud de la rotación del rotor se acumulan por tendencia burbujas de aire

5 y/o burbujas de vapor en el centro próximo al eje del espacio húmedo cerca del árbol del motor y no en una periferia exterior cerca del intersticio. Por medio de al menos un canal de circulación dispuesto en el soporte magnético puede circular especialmente bien el líquido y en particular se pueden expulsar las burbujas de aire y/o de vapor, de manera que no existe ningún peligro de que los cojinetes del rotor circulen en seco, lo que reduciría la duración de vida de la bomba y el rendimiento de la bomba. A través de la descarga de las burbujas de aire y/o de vapor, el motor de accionamiento y, por lo tanto, también la bomba funcionan, además, más silenciosos.

10 La bomba puede presentar una rueda de bomba que puede ser accionada por el motor de accionamiento eléctrico y el árbol del motor de accionamiento eléctrico pueden presentar de manera complementaria un moleteado, sobre el que está fijada la rueda de la bomba. De esta manera se consigue una fijación especialmente fiable de la rueda de la bomba en el árbol del motor, lo que puede elevar la duración de vida útil de la bomba.

15 Las siguientes características pueden encontrar aplicación individualmente o en combinación entre sí en diferentes formas de realización: En general, en el motor de accionamiento se puede tratar de una motobomba de accionamiento de rotor húmedo de corriente continua sin escobillas. El rotor puede estar configurado, en general, como un rotor interior de imán permanente. Muy en general, la motobomba de accionamiento de corriente continua puede estar configurada, en general, como un motor de rotor húmedo atravesado por la corriente de líquido y el rotor de imán permanente puede estar en este caso en contacto directo con el líquido. El soporte magnético puede estar configurado en todas las realizaciones o bien de una sola pieza o de un paquete de chapas de varias placas de chapa apiladas superpuestas, conectadas entre sí.

20 El soporte magnético está fabricado de acuerdo con la invención de un acero cromado ferromagnético. Expresado de otra manera, el soporte magnético está constituido de acero.

25 El soporte magnético está fabricado de acuerdo con la invención de un acero cromado ferrítico o martensítico con al menos 10,5 % de porción de cromo. El soporte magnético puede estar fabricado de un acero cromado libre de níquel.

30 Por ejemplo, el soporte magnético puede estar fabricado de un acero cromado de 16% a 18% de cromo, en particular de aproximadamente 17% de porción de cromo, en particular del número de material 1.4016 de acuerdo con EN 10027-2 (X6Cr17, AISI 430).

35 Como complemento de un soporte magnético de un acero cromado ferromagnético, también el árbol del motor puede estar fabricado de un acero cromado. Expresado de otra manera, el árbol del motor puede estar constituido de acero inoxidable. El árbol del motor puede estar fabricado de un acero cromado endurecible, especialmente austenítico o martensítico.

40 Por ejemplo, el árbol del motor puede estar fabricado de un acero cromado con 15% a 17% de porción de cromo, en particular aproximadamente 16% de porción de cromo y 3% a 5% de porción de níquel, en particular aproximadamente 4% de porción de níquel, especialmente del número de material 1.4542 de acuerdo con EN 10027-2 (X5CrNiCuNb16-4, AISI 630).

45 La invención se refiere, además, a un aparato electrodoméstico, en particular un lavavajillas, una lavadora o una secadora, que presenta un motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención y/o una bomba de acuerdo con la invención, como se ha descrito.

50 Los diferentes ejemplos de realización concretos de motores de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención se explican en detalle en la descripción siguiente con referencia a las figuras adjuntas. Las características concretan de estos ejemplos de realización pueden representar independientemente de la relación concreta en la que se mencionan, dado el caso, consideradas también individualmente o en combinación, características generales de la invención. En este caso:

55 La figura 1 muestra una vista de la sección transversal de una bomba ejemplar de un aparato electrodoméstico con un motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención en forma de una motobomba de accionamiento de rotor húmedo.

La figura 2 muestra una representación en perspectiva de una primera forma de realización de un rotor interior de imán permanente del motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención.

60 La figura 3 muestra una vista en perspectiva del rotor interior del imán permanente de acuerdo con la figura 2 en un estado ensamblado.

La figura 4 muestra un imán permanente individual del motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con la primera forma de realización de acuerdo con la figura 2 y la figura 3 en una vista frontal, una vista lateral, una vista de la

sección transversal y en una representación en perspectiva.

La figura 5 muestra una vista de la sección transversal del rotor interior del imán permanente ensamblado de la primera forma de realización de acuerdo con la figura 3.

La figura 6 muestra un imán permanente individual del motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una segunda forma de realización en una vista frontal, una vista lateral, una vista de la sección transversal y en una representación en perspectiva.

La figura 7 muestra una vista de la sección transversal del rotor interior del imán permanente ensamblado de la primera forma de realización de acuerdo con la figura 6; y

La figura 8 muestra una representación despiezada ordenada en perspectiva de una forma de realización correspondiente de un rotor interior del imán permanente de un motor de accionamiento eléctrico.

Una bomba 1 representada de forma ejemplar en la figura 1 de un aparato electrodoméstico presenta una carcasa de bomba 2, en la que está dispuesta una rueda de bomba 3 de forma giratoria. La rueda de bomba 3 presenta varias palas 4, que están configuradas y dispuestas para aspirar axialmente líquido a través de un orificio de entrada 5 y expulsarlo a través de un orificio de salida. En el presente ejemplo de realización, la bomba 2 forma, por lo tanto, una bomba centrífuga en el tipo de construcción de una bomba radial. La rueda de la bomba 2 se asienta de forma fija contra giro sobre un árbol de motor 7 de una motobomba de rotor húmedo de corriente continua 8 sin escobillas.

La una motobomba de rotor húmedo de corriente continua 8 está dispuesta en una carcasa de motor 9. La carcasa de motor 9 está conectada en el presente ejemplo de realización directamente con la carcasa de la bomba 2. Dado el caso, la carcasa del motor 9 puede formar junto con la carcasa de la bomba 2 una unidad de construcción, o incluso puede estar configurada de una sola pieza. La motobomba de rotor húmedo de corriente continua 8 presenta un arrollamiento de estator 10 accionable eléctricamente y un rotor 13 accionable en el campo del arrollamiento de estator 10 y alojado de forma giratoria por medio del árbol del motor 7 en el campo entre dos cojinetes opuestos 11.

La una motobomba de rotor húmedo de corriente continua 8 del ejemplo de realización representado está configurado como motor de rotor húmedo atravesado por la corriente de líquido, en el que el rotor 13 está alojado dentro de una carcasa de motor 9 en un espacio húmedo 16, que está inundado por líquido desde la carcasa de la bomba 2. El arrollamiento de estator 10 está dispuesto en este caso en entorno seco fuera de la carcasa de motor 9.

En el ejemplo de realización representado, el rotor 13 presenta esencialmente el árbol de motor 7, un soporte magnético 14 fijado de forma fija contra giro sobre el árbol de motor 7 y en el soporte magnético 14 presenta imanes permanentes 15 fijados por medio de una jaula de plástico 17 fabricada a través de inyección circundante.

Este rotor interior de imán permanente se muestra en detalle en la figura 2 en una representación despiezada ordenada.

El árbol del motor 7 presenta un extremo delantero del árbol 8a, en el que se puede fijar la rueda de la bomba 3. En este extremo delantero del árbol 7a, el árbol del motor 7 presenta en su pared envolvente exterior un moleteado 18, que está configurado para fijar la rueda de la bomba 3 de manera fija contra giro sobre el árbol del motor 7.

Los imanes permanentes 15 del rotor 13 están en contacto directo con el líquido con sus superficies exteriores 15.1 en el espacio húmedo en la zona de un intersticio anular 12 entre el rotor 13 y el arrollamiento de estator 10 (figura 1). Los imanes permanentes 15 están fabricados de un material ferromagnético.

El rotor 13 alojado de forma accionada giratoria en el espacio húmedo 16 de la bomba 1 presenta varios imanes permanentes 15 dispuestos distribuidos de una manera uniforme sobre la periferia, cuyas superficies exteriores 15.1 están en contacto con un líquido del espacio húmedo 16 que se encuentra en el intersticio anular 12 del motor de accionamiento eléctrico 8.

Para fijar la pluralidad de imanes permanentes 15, dispuestos distribuidos en al menos una superficie envolvente 14.1 del soporte magnético 14 en el soporte magnético 14, se retienen fijamente los imanes permanentes 15 en el lado del borde del tipo de bastidor por medio de una jaula de plástico 17 fabricada a través de inyección circundante del soporte magnético 14 en unión positiva en el soporte magnético 4.

Para que la jaula de plástico 17 fabricada a través de inyección circundante del soporte magnético 14 pueda retener los imanes permanentes 15 en unión positiva en el soporte magnético 14, cada imán permanente 15 presenta un chafalán 19 circundante alrededor de la superficie exterior 15.1, que es llenado por la jaula de plástico 17, con lo que el imán permanente 15 respectivo es abarcado en unión positiva por la jaula de plástico 17.

En la primera forma de realización de acuerdo con la figura 2 a la figura 5, el soporte magnético 14 presenta una sección transversal de forma poligonal, en particular hexagonal. El soporte magnético 14 puede estar configurado macizo, o puede estar constituido por una pila de varias chapas estampadas de forma poligonal, en particular hexagonal de una manera conocida por el técnico.

5 El soporte magnético 14 presenta un cubo 20, en el que está alojado el árbol de motor 7. Para una fijación segura del árbol del motor 7 en el soporte magnético 14, en una pared envolvente interior 20.1 del cubo están previstas unas nervaduras en proyección 21, que se extienden especialmente en dirección axial.

10 Sobre cada superficie envolvente 14.1 individual, especialmente rectangular, del soporte magnético 14 de forma poligonal, en particular hexagonal en la sección transversal, se asienta en cada caso un imán permanente 15 separado. Cada imán permanente 15 presenta una superficie de base plana 15.2 que apunta en la dirección del soporte magnético 14 y que contacta superficialmente con la superficie envolvente 14,1 del soporte magnético 14.

15 Como se muestra especialmente en las representaciones de la figura 4, cada imán permanente 15 presenta una pared frontal delantera 15.3, una pared frontal trasera 15.4 una pared lateral 15,5 adelantada en el sentido de giro del rotor 13 y una pared lateral siguiente 15.6. El al menos un chaflán 19 de acuerdo con la invención se forma porque la pared frontal delantera 15.3, la pared frontal trasera 15.4, la pared lateral adelantada 15.5 y la pared lateral siguiente 15.6 están configuradas en cada caso por una capa L perpendicular a una superficie de base 15.2 del imán permanente 15 que apunta en la dirección del soporte magnético 14, colocada en un ángulo 'a' hacia dentro, como se muestra especialmente en la representación de la sección transversal de la figura 4. El ángulo 'a' puede estar de acuerdo con la invención en un intervalo de 1 a 20 grados, y presenta especialmente en los ejemplos de realización representados un valor de aproximadamente 8 grados.

25 Los cuatro cantos laterales 15a del imán permanente, que conectan porque la pared frontal delantera 15.3, la pared frontal trasera 15.4, la pared lateral adelantada 15.5 y la pared lateral siguiente 15.6, respectivamente, entre sí están configurados para la formación de un único chaflán redondeado que rodea la superficie exterior 15.1 del imán permanente 15.

30 Tanto en la primera forma de realización de acuerdo con la figura 2 a la figura 5, como también en la segunda forma de realización de acuerdo con la figura 6 y la figura 7, al menos un canto de la superficie 15b que conecta que conecta directamente la pared frontal delantera 15.3, la pared frontal trasera 15.4, la pared lateral adelantada 15.5 y la pared lateral siguiente 15.6, respectivamente, con la superficie exterior 15.1, en particular los cantos de la superficie 15b, que conectan directamente la pared frontal delantera 15.3 y la pared frontal trasera 15.4 están provistos, respectivamente, con la superficie exterior 15.1 están provistos con un chaflán adicional 19b.

35 En la primera forma de realización de acuerdo con la figura 2 a la figura 5, además, los cantos de base 15c, que conectan entre sí en cada caso la pared frontal delantera 15.3, la pared frontal trasera 15.4, la pared lateral adelantada 15.5 y la pared lateral siguiente 15.6 con la superficie de base 15.2 del imán permanente 15 que apunta en la dirección del soporte magnético 14, presentan, respectivamente, otro chaflán 19c.

40 La representación de la sección transversal según la figura 5 muestra cómo rodea el material de plástico inyectado circundante de la jaula de plástico 17 los chaflanes 19 y 19c de los imanes permanentes 15 en unión positiva de acuerdo con la primera forma de realización, para retener los imanes permanente 15 en el soporte magnético 14.

45 En la segunda forma de realización de acuerdo con la figura 6 y la figura 7, los imanes permanentes 15 están configurados en primer lugar en su configuración de forma similar a la primera forma de realización de acuerdo con la figura 2 a la figura 5. Además, los imanes permanentes 15 de la segunda forma de realización presentan adicionalmente unos cantos superficiales 15d realizados escalonados.

50 De esta manera, al menos un canto de la superficie 15d que conecta directamente la pared frontal delantera 15.3, la pared frontal trasera 15.4, la pared lateral adelantada 15.5 y la pared lateral siguiente 15.6, respectivamente, con la superficie exterior 15.1, en particular exclusivamente sólo los cantos de la superficie 15d que conectan la pared lateral adelantada 15.5 y la pared lateral siguiente 15.6, respectivamente, con la superficie exterior 15.1, pueden estar configurados escalonados.

55 El canto de la superficie 15d configurado escalonado se forma por una escotadura 22, que presente en la sección transversal axial del imán permanente una anchura, que está entre 10% y 15%, en particular 12% o 13% de la anchura total del imán permanente. En la sección transversal axial del imán permanente, el canto escalonado de la superficie, formado por una escotadura, presenta una altura mínima de al menos 0,5 milímetros, en particular de al menos 0,6 milímetros.

60 También en la segunda forma de realización, el al menos un canto de base 15c, que conecta directamente la pared frontal delantera 15.3, la pared frontal trasera 15.4, la pared lateral adelantada 15.5 y la pared lateral siguiente 15.6,



respectivamente, con la superficie de base 15.2 del imán permanente (15), que apunta en la dirección del soporte magnético 14, puede estar provisto con otro chaflán 19c.

5 La representación de la sección transversal de acuerdo con la figura 7 muestra cómo el material de plástico inyectado circundante de la jaula de plástico 17 rodea en unión positiva los chaflanes 19 y 19c y las escotaduras escalonadas 22 de los imanes permanentes 15 de acuerdo con la segunda forma de realización, para tener los imanes permanentes 15 en el soporte magnético.

10 En la forma de realización según la figura 8 que no pertenece a la invención, cada imán permanente 15 presenta una superficie de base 15.2 en forma de arco circular en la sección transversal, que apunta en la dirección del soporte magnético 14 y el soporte magnético 14 presenta una sección transversal de forma circular.

15 **Lista de signos de referencia**

	1	Bomba
	2	Carcasa de la bomba
	3	Rueda de la bomba
20	4	Palas
	5	Orificio de entrada
	6	Orificio de salida
	7	Árbol del motor
	7a	Extremo delantero del árbol
25	8	Motor de accionamiento
	9	Carcasa del motor
	10	Arrollamiento de estator
	11	Cojinete
	12	Intersticio anular
30	13	Rotor
	14	Soporte magnético
	14.1	Superficie envolvente
	15	Imanes permanentes
35	15.1	Superficie exterior
	15.2	Superficie de base
	15.3	Pared frontal delantera
	15.4	Pared frontal trasera
	15.5	Pared lateral adelantada
	15.6	Pared frontal siguiente
40	15a	Cantos materiales
	15b, 15d	Canto de la superficie
	15c	Cantos de base
	16	Espacio húmedo
	17	Jaula de plástico
45	18	Moleteado
	19	Chaflán
	19b	Chaflán adicional
	19c	Otro chaflán
	20	Cubo
50	20.1	Pared envolvente interior
	21	Nervaduras
	22	Escotadura

## REIVINDICACIONES

- 1.- Motor de accionamiento eléctrico para una bomba (1), que presenta un arrollamiento de estator (10) accionable eléctricamente y un rotor (13) alojado accionable giratorio en el campo del arrollamiento de estator (10) dejando libre un intersticio anular (12), que presenta un árbol de motor (7), una soporte magnético (14) que se asienta sobre el árbol de motor (7) y varios imanes permanentes (15) dispuestos distribuidos alrededor de al menos una superficie envolvente (14.1) del soporte magnético (14), que presentan, respectivamente, al menos una superficie exterior (15.1) y que están fijados por medio de un cuerpo de plástico fabricado a través de inyección del soporte magnético (14) en el soporte magnético (14), en el que cada imán permanente (15) presenta una superficie de base plana (15.2), que apunta en la dirección del soporte magnético (14) y una superficie exterior (15.1) con una configuración en forma de segmento envolvente cilíndrico, y en el que los imanes permanentes (15) están retenidos en una unión positiva y/o en unión por aplicación de fuerza en sus superficies exteriores (15.1) dirigidas hacia el intersticio anular (12) a través del cuerpo de plástico, de tal manera que deja libre al menos una parte de estas superficies exteriores (15.1) en el intersticio anular (12), **caracterizado** porque el soporte magnético (14) está fabricado de un acero cromado ferromagnético, a saber, de un acero cromado ferrítico o martensítico con al menos 10,5% de porción de cromo.
- 2.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el soporte magnético (14) fabricado de un acero cromado ferromagnético presenta una sección transversal hexagonal.
- 3.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque el soporte magnético (14) está fabricado de un acero cromado libre de níquel.
- 4.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el soporte magnético (14) está fabricado de un acero cromado con 16% a 18% de porción de cromo, en particular 17% de porción de cromo, en particular del número de material 1.4016 de acuerdo con EN 10027-2 (X6Cr17, AISI 430).
- 5.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el cuerpo de plástico está configurado como una jaula de plástico (17), que abarca en unión positiva y/o en unión por aplicación de fuerza la parte que ha quedado libre en cada caso de la superficie exterior (15.1) de cada imán permanente (15).
- 6.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada imán permanente (15) presenta al menos un chaflán (19), en particular al menos un chaflán (19) que rodea su superficie exterior (15.1), que está abarcado por el cuerpo de plástico.
- 7.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque cada imán permanente (15) presenta una pared frontal delantera (15.3), una pared frontal trasera (15.4), una pared lateral (15.5) adelantada en el sentido de giro del rotor (13) y una pared lateral siguiente (15.6) y el al menos un chaflán (19) se forma porque la pared frontal delantera (15.3), la pared frontal trasera (15.4), la pared lateral (15.5) adelantada en el sentido de giro del rotor (13) y una pared lateral siguiente (15.6) están configuradas inclinadas en cada caso por una capa (L) colocada bajo un ángulo (a) hacia dentro con respecto a una capa perpendicular a una superficie de base (15.2), que apunta en la dirección del soporte magnético (14) del imán permanente (15).
- 8.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el ángulo (a) está en un intervalo de valores de 1 a 20 grados, en particular presenta un valor de 8 grados.
- 9.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado** porque los cantos laterales (15a) que conectan la pared frontal delantera (15.3), la pared frontal trasera (15.4), la pared lateral adelantada (15.5) y la pared lateral siguiente (15.6), respectivamente, entre sí están configurados redondeados para la formación de un único chaflán (19) alrededor de la superficie exterior (15.1) del imán permanente (15).
- 10.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado** porque al menos un canto de la superficie (15b) que conecta la pared frontal delantera (15.3), la pared frontal trasera (15.4), la pared lateral adelantada (15.5) y la pared lateral siguiente (15.6), respectivamente, con la superficie exterior (15.1), en particular los cantos de la superficie (15b) que conectan directamente la pared frontal delantera (15.3) y la pared frontal trasera (15.4), respectivamente, con la superficie exterior (15.1) están provistos con un chaflán adicional (19b).
- 11.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque al menos un canto de la superficie (15d) que conecta directamente la pared frontal delantera (15.3), la pared frontal trasera (15.4), la pared lateral adelantada (15.5) y/o la pared lateral siguiente (15.6) de cada imán permanente (15), respectivamente, con la superficie exterior (15.1), en particular los cantos de la superficie (15d), que conectan la pared lateral adelantada (15.5) y la pared lateral siguiente (15.6), respectivamente, con la superficie exterior (15.1)

están configurados escalonados.

5 12.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado** porque el canto de la superficie (15d) configurado escalonado se forma por una escotadura (22), que presenta en la sección transversal axial del imán permanente (15) una anchura, que está entre 10% y 15%, en particular 12% o 13%, de la anchura total del imán permanente (15).

10 13.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, **caracterizado** porque el canto de la superficie (15d) configurado escalonado se forma por una escotadura (22), que presenta en la dirección transversal axial del imán permanente (15) una altura mínima de al menos 0,5 mm, en particular de al menos 0,6 mm.

15 14.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 13, **caracterizado** porque al menos un canto de base (15c), que conecta directamente la pared frontal delantera (15.3), la pared frontal trasera (15.4), la pared lateral adelantada (15.5) y la pared lateral siguiente (15.6), respectivamente, con la superficie de base (15.2) del imán permanente (15), que apunta en la dirección del soporte magnético (14), puede estar provisto con otro chaflán (19c).

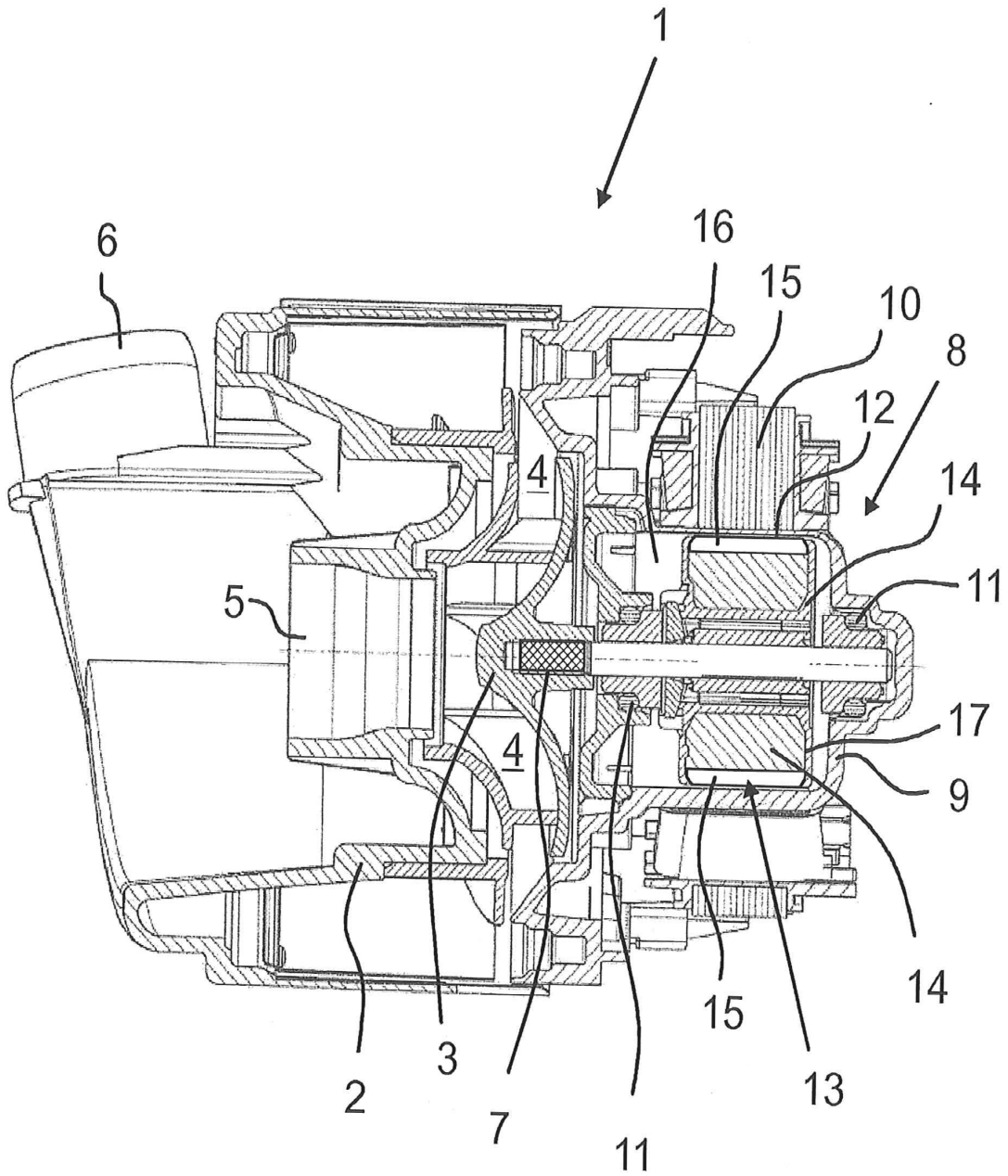
20 15.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque el soporte magnético (14) puede presentar un cubo (20) para el alojamiento del árbol de motor (7), cuya pared envolvente interior (20.1) está provista con nervaduras en proyección (21), que se extienden especialmente en dirección axial.

25 16.- Motor de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque el motor de accionamiento eléctrico está configurado como motobomba de accionamiento de rotor húmedo de corriente continua sin escobillas.

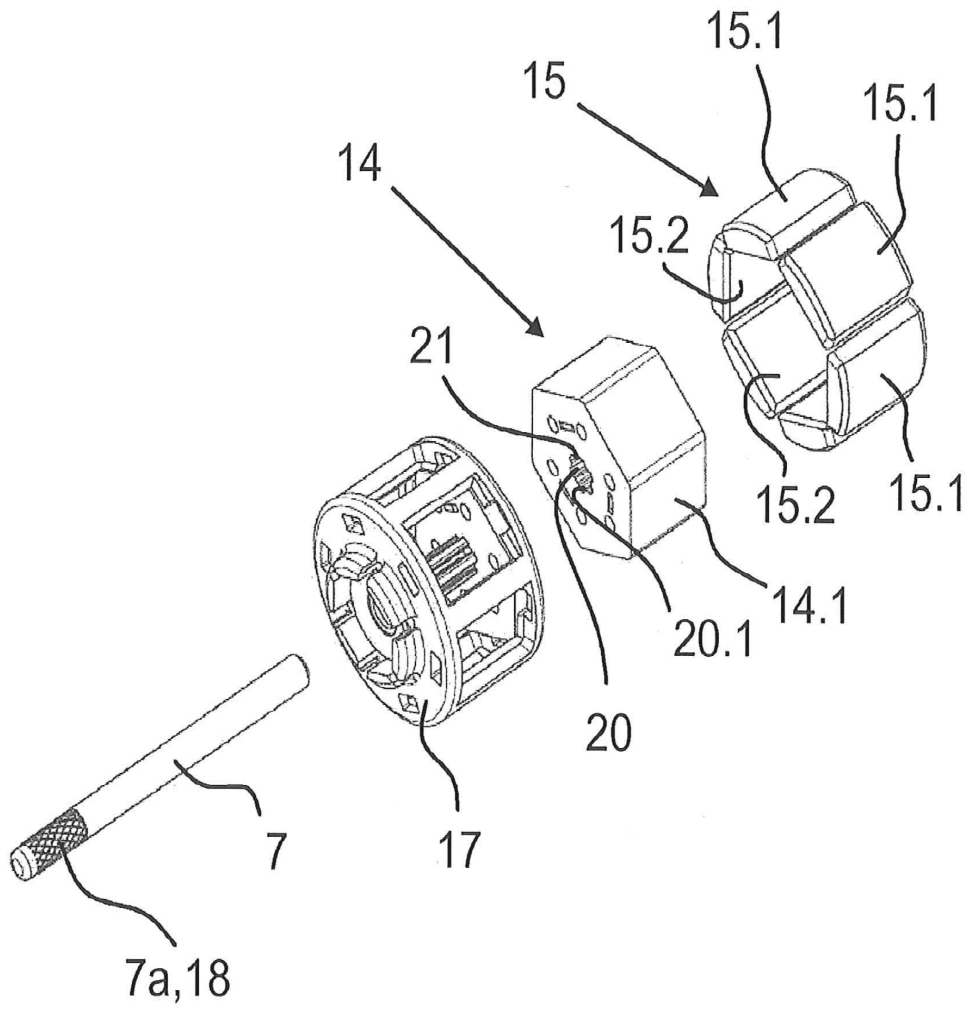
30 17.- Bomba, que comprende un motor de accionamiento eléctrico (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, en la que el rotor (13) está alojado en un espacio húmedo (16) de la bomba (1) de manera accionable giratorio y las superficies exteriores (15.1) de los imanes permanentes (15) están en contacto con un líquido del espacio húmedo (16) que se encuentra en el intersticio anular (12) del motor de accionamiento eléctrico (8).

35 18.- Bomba de acuerdo con la reivindicación 17, caracterizada porque la bomba (1) presenta una rueda de bomba (3) que puede ser accionada por el motor de accionamiento eléctrico (8) y el árbol del motor (7) del motor de accionamiento eléctrico (8) presenta un moleteado (18), sobre el que está fijada la rueda de la bomba (3).

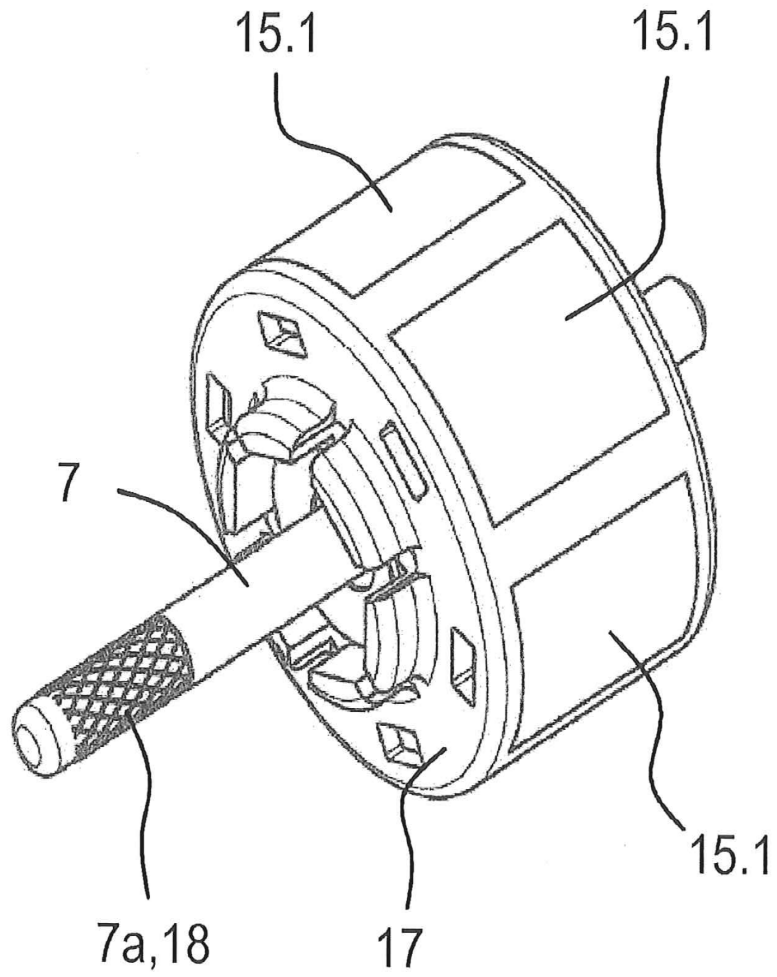
19.- Aparato electrodoméstico, en particular lavavajillas, lavadora o secadora, que presentan un motor de accionamiento eléctrico (8) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16 y/o una bomba (1) de acuerdo con la reivindicación 17 ó 18.



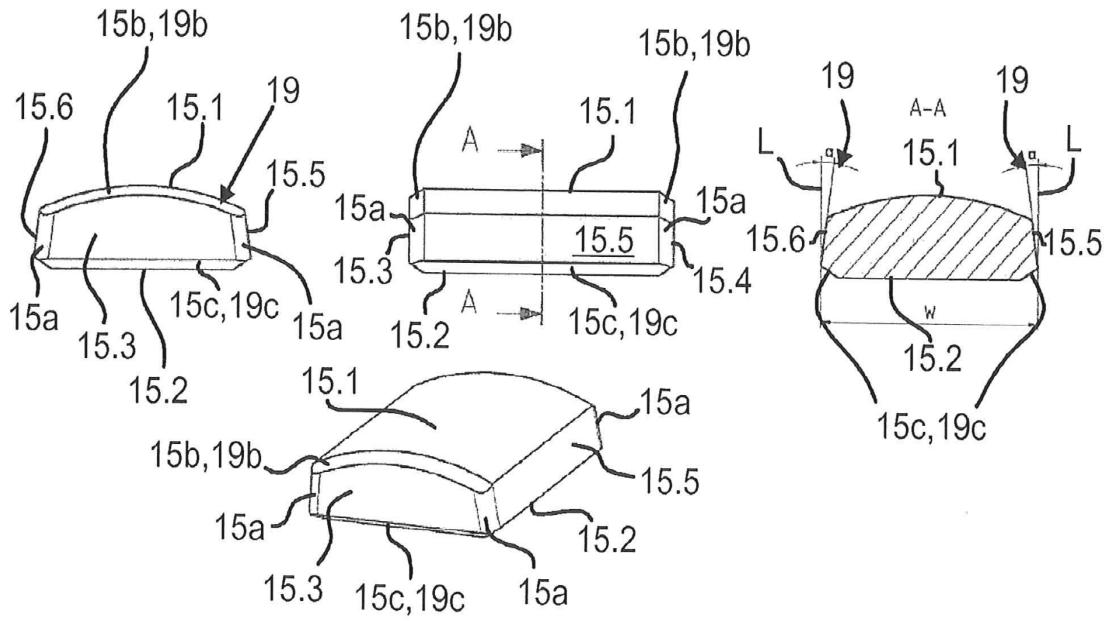
*Fig. 1*



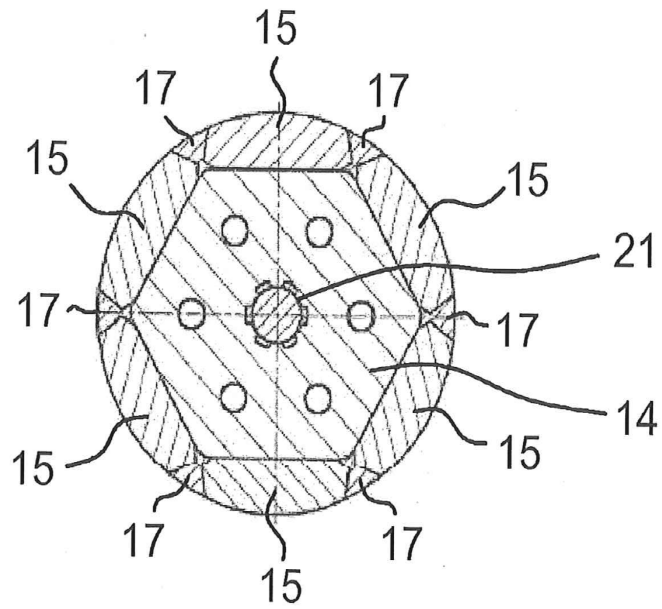
*Fig.2*



*Fig. 3*



*Fig. 4*



*Fig. 5*

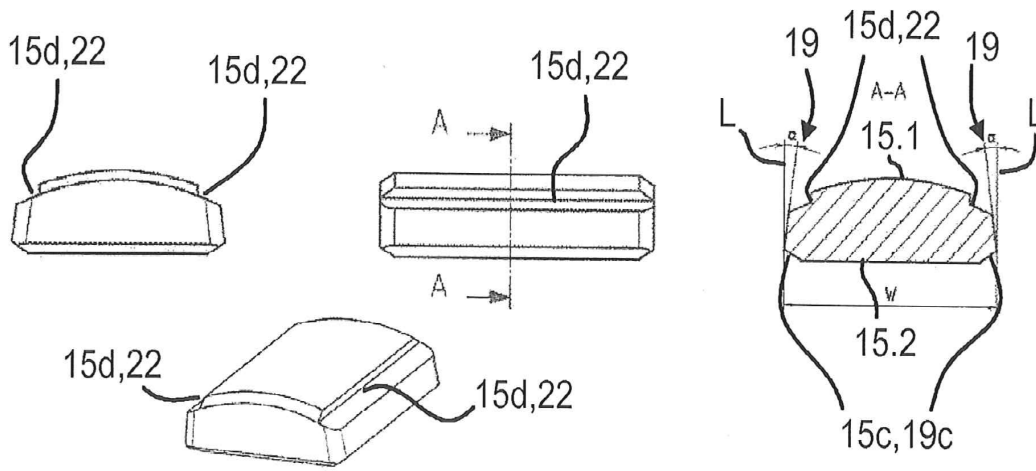


Fig. 6

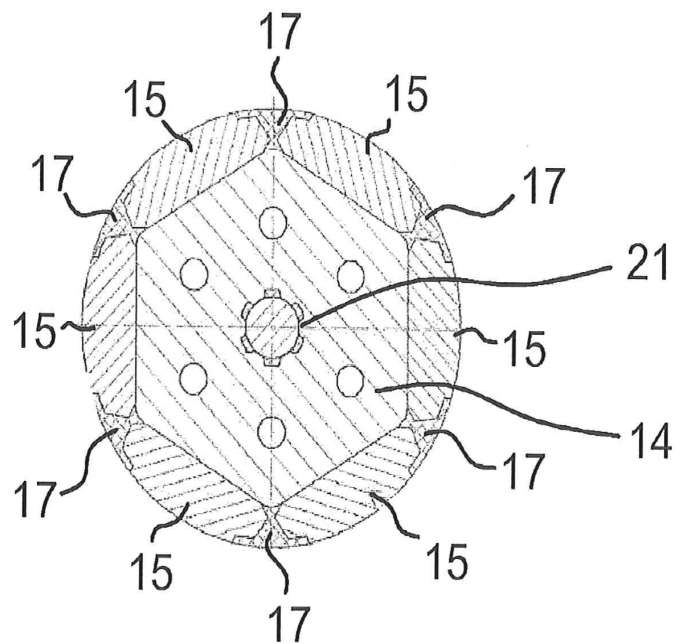
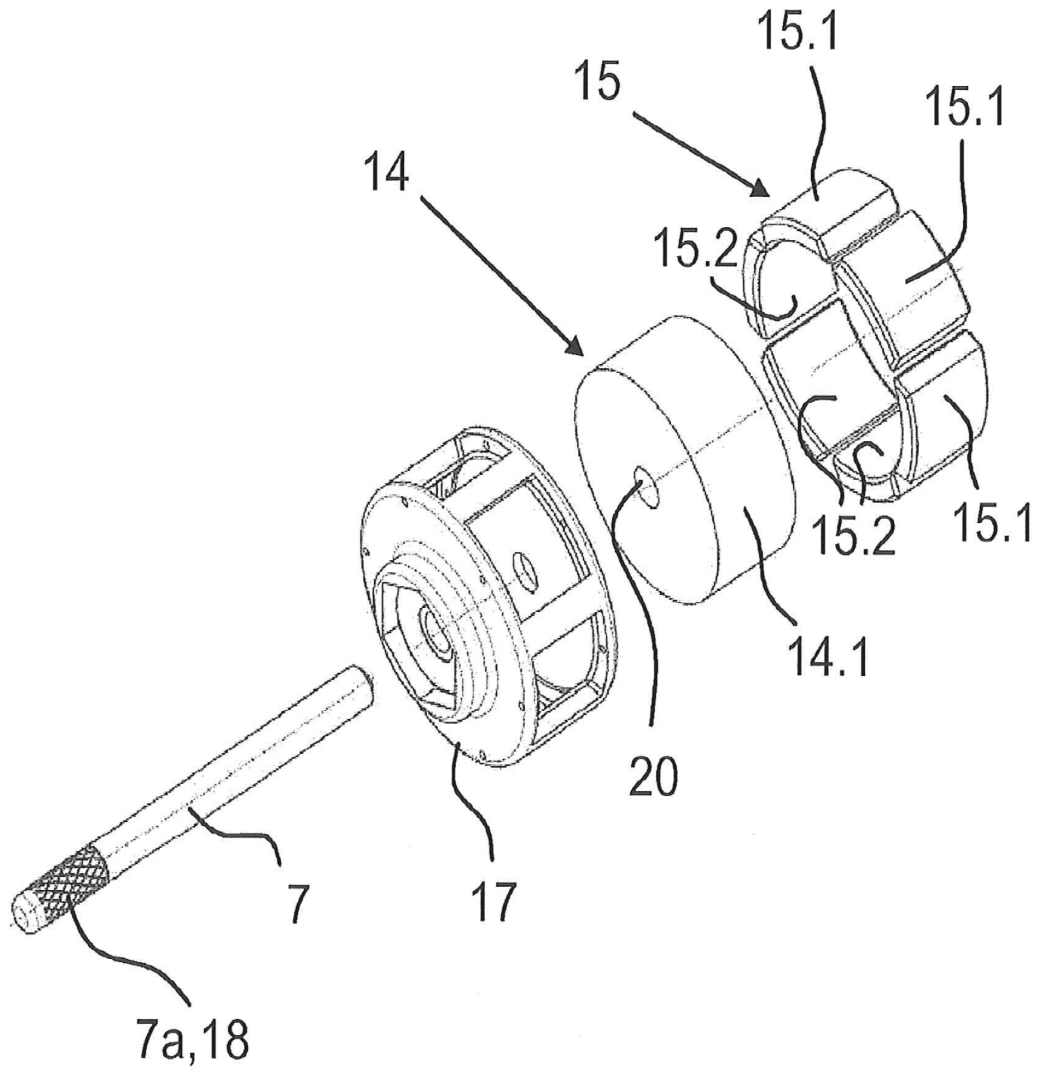


Fig. 7





*Fig. 8*