

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 238**

51 Int. Cl.:

**A47L 15/42** (2006.01)  
**A47L 15/46** (2006.01)  
**D06F 33/02** (2006.01)  
**D06F 37/30** (2006.01)  
**D06F 39/08** (2006.01)  
**H02P 5/695** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2008 PCT/EP2008/057324**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.01.2009 WO09003809**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2008 E 08760872 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2162046**

54 Título: **Dispositivo de accionamiento eléctrico para un aparato electrodoméstico de circulación de agua**

30 Prioridad:

**29.06.2007 DE 102007030072**

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

**02.11.2017**

73 Titular/es:

**BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.0%)  
CARL-WERY-STRASSE, 34  
81739 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**NAVARRA, PIETRO;  
ROSENBAUER, MICHAEL y  
ROSSTEUSCHER, HANS-DIETER**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 640 238 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo de accionamiento eléctrico para un aparato electrodoméstico de circulación de agua

La presente invención se refiere a un dispositivo de accionamiento eléctrico para un aparato electrodoméstico de circulación de agua. Además, la invención se refiere a un aparato electrodoméstico con al menos una bomba de líquido y un dispositivo de accionamiento eléctrico.

En un aparato electrodoméstico de circulación de agua, en particular en un lavavajillas, es habitual que se empleen varios tipos de bombas de líquido. Por ejemplo una bomba de líquido como bomba de circulación para el empleo durante la operación de lavado y otra bomba de líquido como bomba de desagüe para el bombeo de la lejía al término de un programa de lavado o bien de una sección del programa. Tales bombas de líquido están dispuestas en el sumidero de un lavavajillas y son alimentadas, en general, desde la red de suministro de una vivienda con tensión de la red. Este tipo de bombas de líquido se conoce, por ejemplo, también en el campo de las lavadoras, que disponen, en general, tanto de bombas de circulación como también de bombas de desagüe.

Se conoce a partir del documento DE 101 39 928 A1 un accionamiento de bomba de lavavajillas, en el que como motobomba se emplea un motor de tensión continua con rotor de imán permanente y con conmutador de sensor para el campo de la polaridad, dependiente de la posición del rotor, de la alimentación del arrollamiento de campo. El circuito de corriente de campo se puede alimentar desde el rectificado presente en una pletina del circuito de funcionamiento, que posibilita el funcionamiento del motor de corriente continua en una red de tensión alterna. El motor de corriente continua bifásica presenta dos pistas parciales en sentido opuesto por cada arrollamiento de campo, que son alimentadas de manera alterna a través de un conmutador. Un conmutador sensible a la polaridad del rotor de imán permanente de varios polos alojado como rotor húmedo en el intersticio de aire predetermina cuál de los dos arrollamientos de campo debe alimentarse en cada momento.

En el documento DE 39 13 639 A1 se describe un cableado modular en lavavajillas domésticos, que utiliza una placa de circuito impreso de distribución común y alimenta tensión de protección de 42 voltios a todos los consumidores pequeños. De esta manera se puede configurar el conjunto de cableado de manera clara así como se puede realizar un empleo de componentes de baja tensión económicos. Todas las líneas de alimentación de los consumidores de carga como calefacción y motobombas son conectados en contactos de conexión correspondientes y son alimentados con tensión de la red después de la activación de un conmutador de control principal. Sobre el lado de carga de una placa de circuito impreso de distribución está previsto un transformador de protección, cuyo lado secundario presenta una tensión nominal de máximo 42 voltios. Ésta se aplica como tensión pequeña de protección y alimenta de nuevo a través del conmutador de control principal el lado de control y, por lo tanto, los consumidores pequeños.

En el documento DE 103 39 130 A1 se describe una máquina doméstica como una lavadora o lavavajillas con un circuito de líquido, en la que el control de los motores de líquido para las bombas de líquido se realiza de tal manera que al menos una de las dos bombas se puede conectar en una unidad de control para el control del motor y/o la regulación. En este caso, el componente central de la unidad de control es un ordenador con un procesador, en el que la unidad de control puede encontrar aplicación como unidad de control y de regulación central de la máquina doméstica. Ésta asume la función como unidad de control para dos bombas de líquido, en particular una bomba de circulación y una bomba de lejía. Además, está prevista una pluralidad de sensores en un lado de conexión del ordenador, que asumen el registro de uno o de varios parámetros de la máquina. Uno de estos sensores está configurado, por ejemplo, como sensor de carga para la detección de una carga de la bomba o bien de la corriente consumida de la bomba, de manera que entonces en función de los datos del sensor se activan una serie de actuadores desde la unidad de control. Para el accionamiento de la bomba se pueden utilizar, por ejemplo, motores de tensión continua, de manera que se suprime totalmente el tono de zumbido generado en ocasiones hasta ahora a través de la ondulación de la tensión de funcionamiento. En la zona de baja tensión se puede utilizar, por ejemplo, una tensión continua de la altura de 42 voltios o menos, de manera que en este contexto se pueden conseguir especialmente ventajas de seguridad. Con la pluralidad de los sensores y actuadores conectados en el ordenador, el control del accionamiento es comparativamente costoso y debe preparar diferentes sistemas de suministro para los diferentes sensores y actuadores así como para el accionamiento de la bomba.

La presente invención tiene el cometido de indicar un dispositivo de accionamiento eléctrico para bombas de líquido en un aparato electrodoméstico de circulación de agua, a través del cual se puede realizar una gestión electrónica del motor técnicamente más sencilla para el accionamiento de una bomba de líquido. Además, el cometido de la presente invención es indicar un aparato electrodoméstico de circulación de agua correspondiente.

Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente.

El dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención contiene un inversor controlable para la preparación de una tensión de alimentación en una red de tensión polifásica, en particular en una red de tensión trifásica. Con la red de tensión polifásica se puede conectar al menos un motor eléctrico, que está realizado en particular como motor síncrono excitado con imán permanente y está previsto para el accionamiento de una bomba

5 de líquido. Una instalación de control sirve para la activación del inversor para el funcionamiento del motor eléctrico en la red de tensión polifásica. Adicionalmente, está prevista otra instalación eléctrica, que se puede conectar a través de una instalación de conexión con un circuito intermedio que conduce corriente conectado delante del inversor, de manera que la instalación eléctrica comprende otro motor eléctrico para otra bomba de líquido y/o un soplante y/o al menos una válvula.

10 De acuerdo con la invención, de esta manera se posibilita no sólo controlar a través de una instalación de control común para la activación del inversor, que prepara una tensión de alimentación en la red de tensión polifásica, en particular trifásica, el motor eléctrico para el accionamiento de la bomba de líquido, sino también otros componentes eléctricos como por ejemplo otros motores eléctricos para otras bombas de líquido o una válvula controlada eléctricamente. De esta manera, se posibilita preparar un sistema de suministro unitario tanto para la alimentación de los motores eléctricos para las bombas de líquido como también para otros componentes eléctricos, cuyos componentes centrales son el inversor controlable, la red de tensión trifásica así como la instalación de control para el control del inversor. De esta manera, la instalación de control, por ejemplo en forma de un controlador del motor, puede asumir otras funciones de control para los otros componentes eléctricos. De este modo, no son necesarios otros controladores separados propios para estos componentes. La utilización de motores síncronos excitados con imán permanente para el accionamiento de las bombas tiene en este caso la ventaja de que éstas se pueden activar sin técnica de sensor costosa a través del inversor, de manera que, en general, se puede realizar una gestión electrónica del motor técnicamente más sencilla, en particular sin sensor del número de revoluciones.

20 En un desarrollo del dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención se prevén varios motores eléctricos para el accionamiento de bombas de líquido respectivas, que están realizadas como motores síncronos excitados con imán permanente, y que se pueden conectar a través de una instalación de conexión con la red de tensión polifásica. En este caso, la instalación de control está configurada como instalación de control común para los motores eléctricos para la activación del inversor para el funcionamiento de uno de los motores eléctricos en la red de tensión polifásica.

25 En una forma de realización ventajosa de la invención está prevista una conexión de reacoplamiento para tomar una variable de medición eléctrica en la red de tensión polifásica y para la alimentación de la variable de medición eléctrica a la instalación de control. En este caso, la instalación de control controla el inversor en función de la variable de medición eléctrica. De esta manera, la instalación de control sin técnica de sensor costosa está en condiciones de controlar el inversor para el funcionamiento del motor eléctrico para el accionamiento de una bomba de líquido con la ayuda de la variable de medición eléctrica. En particular, el inversor es controlado de tal manera que se ajusta un sentido de giro selectivo y un número de revoluciones de la bomba de líquido accionada.

30 En una forma de realización ventajosa se detecta como variable de medición eléctrica una tensión inducida en uno o varios conductores de la red de tensión polifásica, y a partir de ello se determina una secuencia de la activación de válvulas de corriente del inversor. De esta manera es posible establecer sin la utilización, por ejemplo, de un sensor Hall el sentido de giro y el número de revoluciones del motor eléctrico y controlar de manera correspondiente el inversor o bien sus válvulas de corriente, de tal manera que se ajusta el sentido de giro deseado y el número de revoluciones del motor. En particular, a través de la instalación de control se detecta como variable de medición eléctrica una tensión inducida en uno o varios conductores de la red de tensión polifásica, que no son impulsados en este instante a través del inversor con una tensión. A través de esta configuración de una instalación de control se puede detectar por medio de la variable de medición eléctrica cuándo se encuentra la bomba de líquido accionada en un estado bloqueado. El inversor es accionado a continuación a través de la instalación de control de tal manera que se desconecta una tensión de alimentación del inversor. Este tipo de control aprovecha en este caso que en el estado bloqueado de la bomba de líquido accionada aparece un número de revoluciones correspondientemente bajo del motor, lo que se puede detectar a través de la instalación de control a través de la determinación del número de revoluciones. De esta manera, se puede prescindir de un conmutador de protección del motor, puesto que se puede implementar un mecanismo de protección por medio de la determinación del número de revoluciones y del sentido de giro. De esta manera, se puede prescindir del empleo de un sensor de carga para la detección de la corriente de carga.

40 De manera correspondiente, a través de la instalación de control se puede detectar por medio de la variable de medición eléctrica si la bomba de líquido accionada se encuentra en un estado de marcha en vacío, de manera que la instalación de control controla el inversor de tal manera que se desconecta una tensión de alimentación del inversor. De este modo, se posibilita en particular evitar el llamado ruido de tubo de respiración durante el bombeo del líquido desde el aparato, que se produce cuando la bomba de líquido se encuentra en el modo de marcha en vacío.

55 De acuerdo con la invención, el inversor está conectado en el lado de entrada con un circuito intermedio, que conduce la corriente de carga para una bomba de líquido accionada. Además, está prevista una fuente de alimentación, que está conectada en el lado de salida con el circuito intermedio, para la generación de una tensión de circuito intermedio en el lado de salida a partir de una tensión de la red en el lado de entrada. En particular, a través de la fuente de alimentación se genera de manera ventajosa una tensión de circuito intermedio en la zona de

baja tensión, en particular una tensión del circuito intermedio de aproximadamente 42 voltios. De esta manera, resultan una serie de ventajas relevantes para la seguridad, puesto que sobre todo no es necesaria ninguna toma de tierra de los componentes eléctricos así como podrían entrar en contacto con partes que conducen corriente. Además, no deben mantenerse trayectos de fluencia y trayectos de aire, como en el funcionamiento con tensión de la red. No es problemática una prolongación de la tensión o bien una caída de la tensión parasitaria, por ejemplo en el caso de fugas.

Otras configuraciones y desarrollos ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

La invención se refiere, además, a un aparato electrodoméstico con al menos una bomba de líquido y con una instalación de accionamiento eléctrico descrita anteriormente.

10 A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de las figuras representadas en el dibujo, que representan formas de realización ventajosas de la presente invención. En este caso:

La figura 1 muestra una forma de realización de una instalación de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención para el funcionamiento de varias bombas de líquido en un lavavajillas así como de una válvula de agua en una instalación de control común.

15 Las figuras 2 y 3 muestran otras formas de realización ventajosas de una instalación de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención para bombas de líquido en una vista fragmentaria con respecto a la figura 1.

En la figura 1 se representa en detalle una representación de conjunto de un dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención para el funcionamiento de bombas de líquido en un lavavajillas. Un dispositivo de accionamiento eléctrico comparable se puede emplear también, por ejemplo, en una lavadora para el funcionamiento de bombas de líquido correspondientes del mismo tipo. El dispositivo de accionamiento eléctrico 1 de acuerdo con la figura 1 presenta sobre una pletina de potencia (llamado Cuadro de Potencia) 31 una fuente de alimentación 4, que está conectada en el lado de entrada a través de un rectificador 26 y un condensador 27 con una tensión de la red UN en la altura de por ejemplo 230 V. En esta tensión de la red UN está conectado, por ejemplo, un elemento de conmutación 24 a través de un conmutador 25. La fuente de alimentación 4 contiene una topología de convertidor de bloqueo conocida en sí, que presenta especialmente una bobina 4.1, que está en conexión operativa con la bobina 4.2. De la misma manera, la bobina 4-1 está en conexión operativa con la bobina 4-6. El elemento de conmutación 4-4 en forma de un transistor se controla por un circuito de control 4.3, que es controlado, por su parte, por un optoacoplador 4-5. El optoacoplador 4-5 está conectado, por su parte, a través de una conexión de reacoplamiento con el circuito intermedio 3-1. Puesto que esta topología y su modo de funcionamiento son conocidos, en principio, por el técnico, se prescinde de una descripción detallada de la función.

La fuente de alimentación 4 está conectada en el lado de salida con un circuito intermedio 3.1 que conduce corriente de carga para la generación de la tensión continua del circuito intermedio UK1 en el lado de salida, por ejemplo en la altura de 42 V. Además, la fuente de alimentación 4 está conectada en el lado de salida con un circuito intermedio 3-2 para la generación de una tensión continua del circuito intermedio UK2 en el lado de salida de 15 V. A través del circuito intermedio 3-2 se suministra tensión a los circuitos de control 10 y 11, de manera que los circuitos de conversión 14 respectivos convierten la tensión de 15 V en una tensión de 5 V, que se aplican en el lado de entrada en los circuitos de control 10 y 11.

Además, está previsto un inversor controlable 2 para la preparación de una tensión de alimentación en una red de tensión trifásica 6. El inversor 2 presenta un circuito integrado monolíticamente, sobre el que están dispuestas las válvulas de conmutación 2-1 a 2-6 (en forma de MOSFETS) del inversor 2. Las válvulas de conmutación 2-1 a 2-6 son controladas en este caso a través de una conexión de control 16 por el circuito de control 10, de manera que el control de las válvulas de conmutación 2-1 a 2-6a través de la conexión de control 16 no se representa en detalle por razones de claridad. La entrada del inversor 2 está conectada con el circuito intermedio 3-1, de manera que las válvulas de conmutación 2-1 a 2-3 se apoyan con su conexión de drenaje superior en la tensión UK1 de 42 V y las válvulas de conmutación 2.4 a 2-6 se apoyan con su conexión fuente inferior en el potencial de referencia GND. El inversor 2 prepara en la red de tensión 6 un sistema de tensión flexible, lo que se posibilita a través del servo elemento trifásico. En este caso, a partir de la tensión continua del circuito intermedio 3-1 se prepara un sistema de tensión trifásico con frecuencia y amplitud de la tensión variables. El inversor 2 trata, por ejemplo, de acuerdo con el modelo de un inversor de pulso trifásico, que adopta diferentes estados de conmutación a través del control correspondiente de las válvulas de conmutación, para accionar el motor eléctrico de una bomba de líquido 7.

El motor eléctrico de la bomba de líquido 7, que se representa todavía en detalle con la ayuda de las figuras 2 a 4, está realizado como motor síncrono excitado con imán permanente y está conectado con la red de tensión trifásica. La bomba de líquido 7 está configurada, por ejemplo, como bomba de circulación de un lavavajillas. El motor síncrono excitado con imán permanente pertenece a la clase de máquinas de campo giratorio y presenta un arrollamiento de estator de tres secciones simétrico, que se alimenta con tensión alterna trifásica. El campo de excitación se genera, en general, a través de imanes permanentes planos, que están fijados de manera uniforme en la periferia del rotor según su polaridad. El circuito de control 10, por ejemplo en forma de un controlador de motor,

sirve para el control del inversor 2 para el funcionamiento del motor eléctrico de la bomba de líquido 7 en la red de tensión trifásica 6 y está previsto para la alimentación de la variable de medición M al circuito de control 10. En este caso, se tiene en cuenta al mismo tiempo la variable de medición M durante el control del inversos 2 a través del circuito de control 10.

5 Además de la bomba de líquido 7 con el motor eléctrico correspondientes, están previstas otras instalaciones eléctricas, en el ejemplo según la figura 1 en forma de otra bomba de líquido 8 y de una válvula de agua 9. La bomba de líquido 8 está realizada, por ejemplo, como bomba de desagüe de un lavavajillas y se puede conectar a través de una instalación de conexión 28 con el circuito intermedio 3-1. La bomba de líquido 8 comprende de la misma manera un motor eléctrico, que está realizado, por ejemplo, como motor de corriente continua de imán permanente. La instalación de conexión 28 presenta transistores y diodos en el circuito representado según la figura 1, de manera que los transistores de la instalación de conexión 28 se pueden controlar a través de una línea de control 15 por medio del circuito de control 10, para conectar o bien desconectar la bomba de líquido 8 o bien la válvula de agua 9.

15 El lavavajillas con la instalación de accionamiento de acuerdo con la invención comprende, además, una electrónica principal de los aparatos 32, que está dispuesta alejada de la pletina de potencia 31 y presenta otro circuito de control 11, que se comunica a través de un sistema de bus 13 con el circuito de control 10. El circuito de control 11 está conectado con una pantalla de LED 12. Además, está prevista una instalación de sensores 23, que presenta, por ejemplo sensores de temperatura, sensores de presión o similares para la detección de parámetros correspondientes de la máquina. En un desarrollo de la invención, sería posible sin más agrupar los circuitos de control 10 y 11 en una instalación de control común, que está dispuesta, por ejemplo, sobre la pletina de potencia 31.

25 De acuerdo con la representación según la figura 1, aquellos componentes eléctricos de la instalación de accionamiento 1, que conducen a una corriente de carga para el funcionamiento de las bombas de líquido 7 y 8 así como de la válvula de agua 9, así como el circuito de control 10 están dispuestos sobre la pletina de potencia 31 en una zona del lavavajillas, que está alejada de la electrónica principal de los aparatos 32. Por ejemplo, la electrónica principal de los aparatos 32 está dispuesta en una zona de la puerta del lavavajillas, en cambio el control de las motobombas y de otros componentes electrónicos se realiza a través de una comunicación de bus desde la electrónica principal de los aparatos 32 hacia la electrónica del motor sobre la pletina de potencia 31. Esto tiene la ventaja de líneas de alimentación cortas y, además, la ventaja de que el mazo de cables hacia y desde la electrónica principal de los aparatos, que pasa a través de la zona de la puerta, se puede realizar de manera correspondiente con pocos hilos.

35 En la figura 2 se muestra otra forma de realización de una instalación de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención en representación fragmentaria frente a la figura 1. Para el funcionamiento de la bomba de líquido 7 de acuerdo con la figura 1 está previsto un motor eléctrico 17, que está realizado como motor síncrono excitado con imán permanente y cuyo arrollamiento del estator de 3 secciones se representa en detalle en circuito de estrella en la figura 2. A través de una instalación de conexión 21, formada por una disposición de conmutador que puede ser activada en paralelo, se puede conectar el motor eléctrico 17 con la red de tensión trifásica 6. Está previsto otro motor eléctrico 18, por ejemplo para el funcionamiento de la bomba de desagüe 8 según la figura 1, que está constituido de mismo tipo que el motor eléctrico 17. El motor eléctrico 18 se puede conectar a través de la instalación de conexión 21 con la red de tensión trifásica 6, de manera que la bomba de líquido 7 se puede accionar a través del motor eléctrico 17 y la bomba de líquido 8 se puede accionar a través del motor eléctrico 18 alternando a través del inversos 2 en la red de tensión trifásica 6. En este caso, el circuito de control 10 funciona como instalación de control común para los motores eléctricos 17 y 18 para el control del inversor 2 para el funcionamiento de uno de los motores eléctricos 17 ó 18 en la red de tensión trifásica 6.

45 En la figura 3 se muestra otra forma de realización de un dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención, que presenta, a diferencia de la forma de realización según la figura 2 en lugar del motor síncrono trifásico 18 de imán permanente, un motor síncrono 19 de imán permanente bifásico. Este motor se puede conectar a través de la instalación de conexión 21 con una parte de la red de tensión trifásica 6, más exactamente con dos conductores de la red de tensión. El motor eléctrico 19 sirve de la misma manera para el accionamiento de una bomba de líquido 8 según la figura 1.

55 En la figura 4 se muestra una forma de realización de la invención ampliada según las figuras 2 y 3, en la que además de los motores eléctricos 17 y 18 para el funcionamiento de bombas de líquido respectivas, está previsto un motor eléctrico 20, por ejemplo para accionar un soplante o bien un ventilador del lavavajillas. Los motores eléctricos 17, 18 y 20 están realizados, respectivamente, como motores síncronos trifásicos de imán permanente (la llamada Técnica PM Brushless DC T). Se pueden conectar a través de una instalación de conexión 22 con la red de tensión trifásica 6, de manera que la instalación de conexión 22 se puede controlar a través del circuito de control 10. La instalación de conexión 22 presenta conmutadores 21-1 así como relés 22-2 para la activación de los conmutadores 22-1. Los relés 22-2 se pueden conectar, por su parte, a través de un transistor 22-3 respectivo, de manera que la parte superior de la instalación de conexión 22 es controlada a través de la señal de control COM-1 y

la parte inferior de la instalación de conexión 22 es controlada a través de la señal de control COM-2. De acuerdo con la tabla de la verdad representada en la parte inferior de la figura 4, según el estado de la señal de control COM-1 y de la señal de control COM-2, se conectan de manera alternativa los motores eléctricos 17, 18 y 20 individuales con la red de tensión 6.

5 Una ventaja del dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención es que se puede prescindir de un sensor del número de revoluciones para la medición del sentido de giro y del número de revoluciones de la bomba de líquido accionada. Por medio del circuito de control 10 se detecta a través de la conexión de reacoplamiento 5 como variable de medición eléctrica M una tensión inducida en uno o en varios conductores de la red de tensión trifásica 6, de manera que a partir de ello se puede calcular el sentido de giro y el número de revoluciones del motor eléctrico a través del circuito de control 10. Con la ayuda de este cálculo se determina una secuencia del control de las válvulas de corriente 2-1 a 2-6 del inversor 2. En particular, se detecta la tensión inducida en aquellos conductores de la red de tensión trifásica 6, que no son impulsados en este instante a través del inversor 2 con una tensión. De esta manera, se puede establecer de manera ventajosa cuándo la bomba de líquido accionada se encuentra en un estado bloqueado, de manera que a continuación se desconecta la tensión de alimentación del inversor 2. De la misma manera, se puede establecer cuándo la bomba de líquido accionada se encuentra en un estado de marcha en vacío, de manera que a continuación se puede desconectar de la misma forma la tensión de alimentación del inversor 2, para evitar en particular el llamado ruido de tubo de respiración. A través de este tipo de control se puede prescindir especialmente de un protector del motor en forma de un conmutador de protección. Por lo demás, se puede prescindir de un sensor Hall para la medición del número de revoluciones del motor eléctrico.

20 A través de la preparación de una tensión de funcionamiento en la zona de baja tensión para el sistema de control del accionamiento eléctrico de acuerdo con la invención según las figuras 1 a 4 resultan una serie de otras ventajas frente al funcionamiento con tensión de la red. En particular, el funcionamiento de los componentes electrónicos con 42 V DC tiene las siguientes ventajas significativas para el diseño de un lavavajillas: Se pueden plantear en los componentes eléctricos de la instalación de accionamiento requerimientos más reducidos relevantes para la seguridad, como ya se ha descrito anteriormente. Para el inversor se puede emplear un llamado circuito integrado monolíticamente económico "Six-Switch" para el funcionamiento en baja tensión. A través de la utilización de motores eléctricos de baja tensión se utilizan alambres de arrollamiento más gruesos en un número menor de espiras, con lo que se posibilitan mejoras de la calidad y de costes del arrollamiento. A través del tipo de motor utilizado en forma de un motor síncrono excitado con imán permanente se posibilitan prestaciones más elevadas a través de mejoras considerables del rendimiento frente a un motor síncrono. En particular, se puede conseguir un ruido de funcionamiento más reducido, puesto que no se ajusta especialmente ningún tono de zumbido de 100 Hz como consecuencia de la ondulación de la tensión de la red. Además, el diseño de la bomba de líquido se puede configurar de otra forma, de modo que la bomba de líquido es más insensible frente a cuerpos gruesos. Se puede elevar el aprovechamiento eléctrico de los motores eléctricos, puesto que el funcionamiento a la tensión de funcionamiento uniforme de 42 V se realiza de forma independiente de oscilaciones de la tensión de la red. De esta manera, no es necesario ya sobredimensionar los motores con respecto a las oscilaciones de la tensión de la red.

40 Con respecto a una válvula accionada eléctricamente resultan ventajas comparables, en particular se posibilitan fuerzas magnéticas elevadas así como un ruido de funcionamiento más bajo. A través de la utilización de alambres de arrollamiento más gruesos con un número de espiras más reducido se posibilitan mejoras de la calidad y de los costes durante la fabricación del arrollamiento. Por lo demás, se eleva el aprovechamiento eléctrico, puesto que se prepara una tensión de funcionamiento uniforme tanto para el accionamiento de la bomba como también para los restantes componentes.

45 En este caso hay que mencionar todavía que la tensión de 42 V se selecciona de forma ejemplar. En este contexto se pueden seleccionar también tensiones de funcionamiento-DC de diferente altura. En el caso de empleo de la llamada técnica de válvula Aquastop, que evita, en el caso de rotura de la manguera de admisión, una salida de líquido en la toma de agua, se posibilita utilizar líneas aisladas más débiles correspondientes de alimentaciones de corriente. Además, no es necesario sellar la válvula de agua con una masilla.

50

**REIVINDICACIONES**

1.- Dispositivo de accionamiento eléctrico para un aparato electrodoméstico de circulación de agua, en particular lavavajillas o lavadora domésticos, que comprende, al menos:

- 5 - un inversor (2) controlable para la preparación de una tensión de alimentación en una red de tensión polifásica, en particular trifásica (6),
- una instalación de control (10, 11) para el control del inversor (2) para el funcionamiento de un motor eléctrico (17) en la red de tensión polifásica (6),
- 10 - con otra instalación eléctrica (18, 19, 20, 9), que comprende al menos otro motor eléctrico (18, 19, 20) para otra bomba de líquido (8) y/o un soplante (20) y/o al menos una válvula (9), **caracterizado** porque la otra instalación eléctrica (18, 19, 20, 9) se puede conectar a través de una instalación de conexión (28, 21, 22) con un circuito intermedio (3-1) que conduce corriente de carga conectada delante del inversor (2), y porque el inversor (2) está conectado en el lado de entrada con el circuito intermedio (3-1) y está prevista una fuente de alimentación (4), que está conectada en el lado de salida con el circuito intermedio (3-1), para la generación de una tensión continua de circuito intermedio (UK1) en el lado de salida a partir de una tensión de la red (UN) en el lado de entrada.

2.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque

- se pueden conectar varios motores eléctricos (17, 18, 19) para el accionamiento de bombas de líquido (7, 8) respectivas, que están realizadas como motores síncronos excitados con imán permanente y que se pueden conectar a través de una instalación de conexión (21, 22) con la red de tensión polifásica (6), y
- 20 - la instalación de control (10, 11) está configurada como instalación de control común para los motores eléctricos para el control del inversor (2) para el funcionamiento de uno de los motores eléctricos (17, 18, 19) en la red de tensión polifásica (6).

3.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque

- 25 - la conexión de reacoplamiento (5) está prevista para la toma de una variable de medición eléctrica (M) en la red de tensión polifásica (6) y para la alimentación de la variable de medición eléctrica (M) en la instalación de control (10),
- en el que la instalación de control (10, 11) controla el inversor (2) en función de la variable de medición eléctrica (M).

4.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque la instalación de control (10, 11) controla el inversor (2) con la ayuda de la variable de medición eléctrica (M), de tal manera que se ajusta un sentido de giro y un número de revoluciones seleccionados de la bomba de líquido (7) accionada.

5.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque a través de la instalación de control (10, 11) se detecta como variable de medición eléctrica (M) una tensión inducida en uno o varios conductores de la red de tensión trifásica (6) y a partir de ello se determina una secuencia del control de válvulas de corriente (21-1 a 2-6) del inversor (2).

6.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado** porque a través de la instalación de control (10, 11) se detecta como variable de medición eléctrica (M) una tensión inducida en uno o varios conductores de la red de tensión polifásica (6), que no se impulsan en este instante a través del inversor (2) con una tensión.

7.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 6, **caracterizado** porque a través de la instalación de control (10, 11) se detecta por medio de la variable de medición eléctrica (M) cuándo la bomba de líquido (7) accionada se encuentra en un estado bloqueado, y ésta acciona a continuación el inversor (2) de tal manera que se desconecta una tensión de alimentación del inversor (2).

8.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado** porque a través de la instalación de control (10, 11) se detecta por medio de la variable de medición eléctrica (M) cuando la bomba de líquido (7) accionada se encuentra en un estado de marcha en vacío, y a continuación ésta acciona el inversor (2) de tal manera que se desconecta una tensión de alimentación del inversor (2).

9.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la fuente de alimentación (4) genera una tensión de circuito intermedio (UK1) en la zona de baja tensión, en particular una tensión de circuito intermedio de aproximadamente 42 V.

10.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el inversor (2) presenta un circuito integrado monolítico, sobre el que están dispuestas las válvulas de conmutación (2-1 a 2-6) del inversor.

5 11.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque un rotor de al menos un motor síncrono (17) excitado con imán permanente está configurado como rotor húmedo.

10 12.- Dispositivo de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque aquellos de los componentes eléctricos de la instalación de accionamiento (1), que conducen una corriente de carga para el funcionamiento de la bomba de líquido (7), así como la instalación de control (10) están dispuestos en una zona (31) del aparato electrodoméstico, que está dispuesta alejada de una electrónica principal de los aparatos (32) del aparato electrodoméstico.

13.- Aparato electrodoméstico con al menos una bomba de líquido y una instalación de accionamiento eléctrico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.

15



Fig. 2

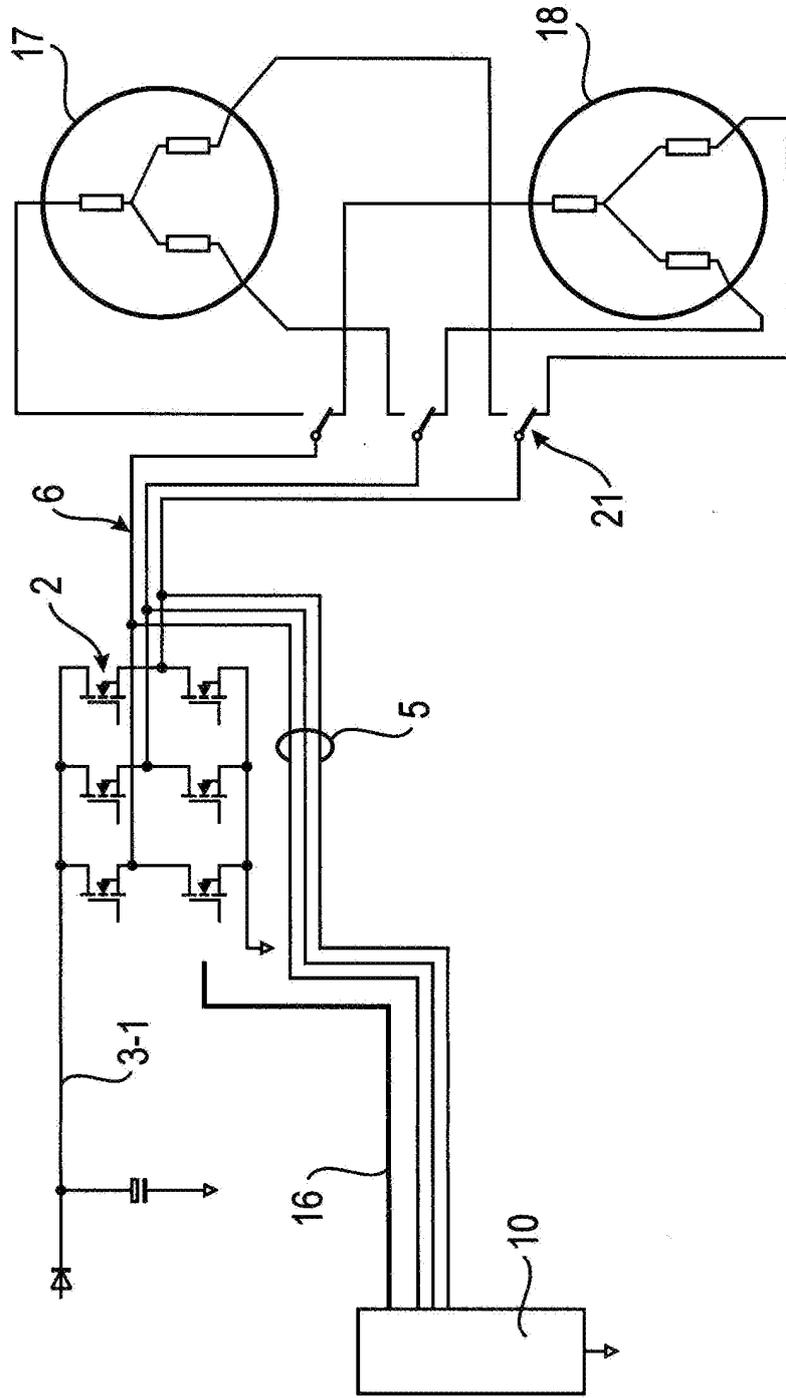


Fig. 3

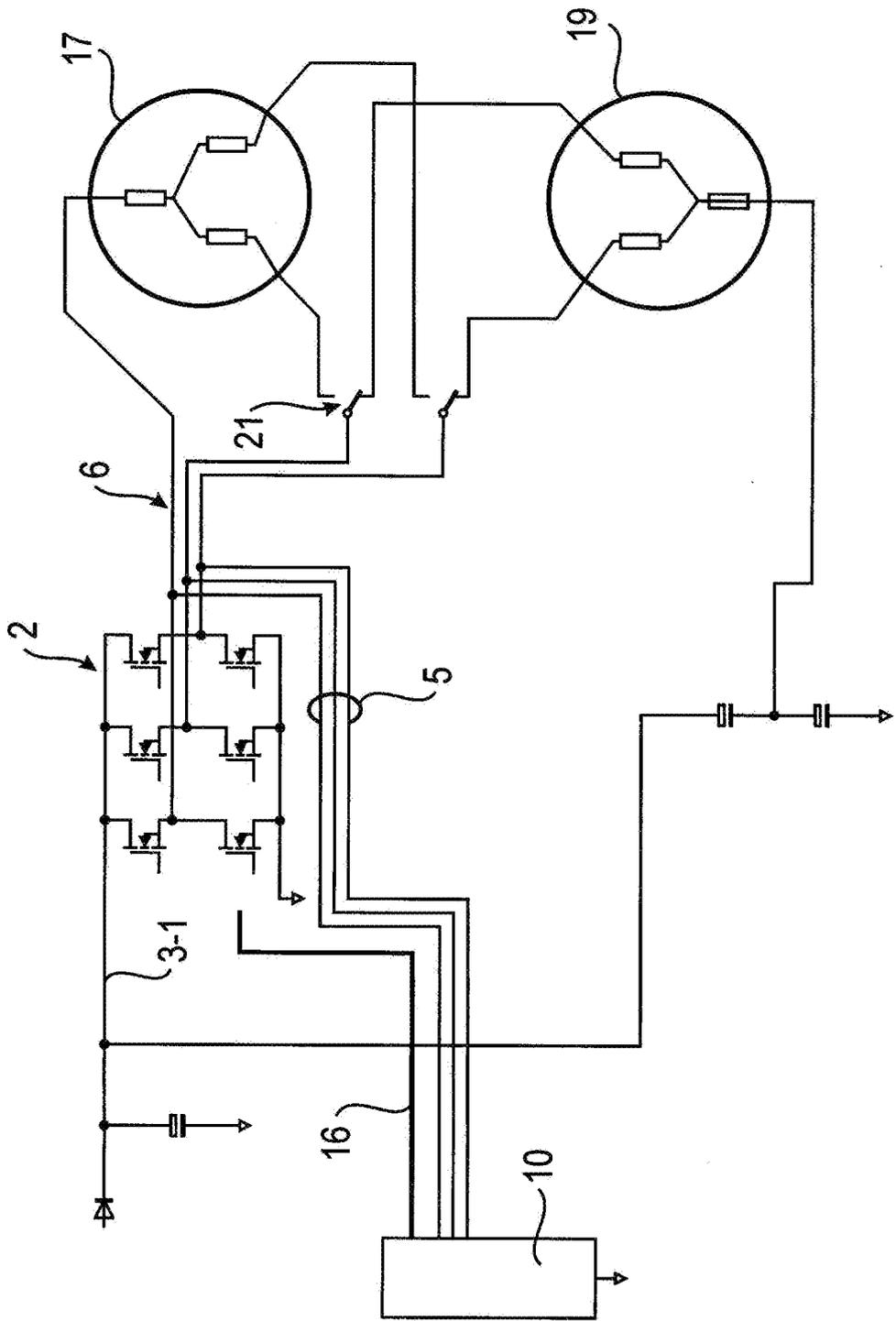


Fig. 4

