

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 735**

51 Int. Cl.:

D06F 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2010 E 10776430 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 2488688**

54 Título: **Aparato electrodoméstico, concretamente para el tratamiento de artículos textiles**

30 Prioridad:

15.10.2009 IT TO20090146 U

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

25.02.2015

73 Titular/es:

**INDESIT COMPANY, S.P.A. (100.0%)
Viale Aristide Merloni No. 47
60044 Fabriano (AN), IT**

72 Inventor/es:

**BEATO, ALESSIO y
BOSSI, LUCA**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 529 735 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

Aparato electrodoméstico, concretamente para el tratamiento de artículos textiles

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato electrodoméstico.

- 5 Más concretamente, la invención se refiere a un aparato electrodoméstico que tiene una carcasa o armario, un elemento giratorio montado de modo giratorio en la carcasa o armario, una máquina dinamoeléctrica reversible, acoplada funcionalmente al elemento giratorio para provocar el giro del mismo, y medios de control para accionar la máquina dinamoeléctrica reversible durante un ciclo de funcionamiento que puede ser realizado por el aparato electrodoméstico, en donde los medios de control son adecuados para accionar la máquina dinamoeléctrica reversible para generar un par de accionamiento, con el objetivo de mover el elemento giratorio para adquirir y/o mantener una o más velocidades de giro sustancialmente determinadas, configurándose además los medios de control para accionar la máquina dinamoeléctrica reversible con el objetivo de realizar, durante el ciclo de funcionamiento, una o más etapas de frenado controlado del giro del elemento giratorio, donde durante una etapa de frenado controlado, la máquina dinamoeléctrica reversible genera energía eléctrica.
- 10
- 15 La invención tiene una aplicación preferida en el campo de las máquinas para tratar artículos textiles, tales como máquinas de lavado domésticas, máquinas de secado, máquinas de lavado-secado, secadoras centrífugas.

Antecedentes de la invención

- Los aparatos electrodomésticos para tratar artículos textiles comprenden una cesta giratoria en un armario, adecuada para albergar los artículos que se van a tratar. La cesta es girada por una máquina eléctrica, típicamente un motor eléctrico. El motor que se utiliza es a menudo de un motor de velocidad variable dado que, especialmente en el caso de aparatos electrodomésticos tales como máquinas de lavado y máquinas de lavado-secado, surge la necesidad de girar la cesta a diferentes velocidades durante etapas diferentes del ciclo de tratamiento. Por ejemplo, en referencia a una máquina de lavado, durante las etapas de lavado en el sentido estricto y algunas etapas de equilibrado de la carga, la cesta debe girar a una velocidad relativamente baja (por ejemplo, 40-60 rpm); durante algunas etapas de distribución de la carga, que preceden a las etapas de centrifugado, la velocidad de giro de la cesta debe ser suficiente (por ejemplo, 90-120 rpm) para permitir que los artículos se adhieran (debido a la fuerza centrífuga) contra la pared periférica de la cesta; durante las etapas de centrifugado, que siguen a las etapas de distribución, la cesta debe adquirir por el contrario velocidades de giro muy elevadas (por ejemplo, 1000 rpm y superiores).
- 20
- 25

- 30 Durante la ejecución de un ciclo de tratamiento, por ejemplo al final de una etapa de centrifugado, surge la necesidad de reducir las velocidades de giro de la cesta, posiblemente hasta detenerla.

- Con el fin de ralentizar o detener el giro de la cesta, se puede desconectar simplemente la alimentación del motor, de modo que la energía cinética de la cesta se disipe simplemente por fricción mecánica. Tal aproximación conduce a la situación en la que el descenso o parada de la cesta no es controlable y requiere tiempos de espera relativamente largos, debido a la inercia de giro, lo que tiene un impacto en la duración global del ciclo de tratamiento.
- 35

- Otra técnica que se puede utilizar para ralentizar y/o detener la cesta es la de proporcionar un sistema de frenado mecánico, controlado por la unidad de control del aparato electrodoméstico para intervenir cuando se desconecta la fuente de alimentación del propio motor. La intervención y el funcionamiento de tales sistemas mecánicos tiene, sin embargo, el efecto de generar ruido y/o vibraciones.
- 40

- Una técnica que permite ralentizar y/o detener la cesta de un modo fiable y sin generar ruido o vibraciones se representa por el denominado frenado eléctrico o dinámico, que consiste en accionar el motor de tal modo que se reduzca progresivamente la velocidad del mismo. Esta solución se utiliza, por ejemplo, en el caso de máquinas para tratar artículos textiles provistas de un motor de inducción, usualmente trifásico, controlado mediante un circuito de inversión o inversor. En estas máquinas, la unidad de control acciona el inversor de tal modo que este último acciona el motor dinámicamente, con el objetivo de alcanzar y mantener la velocidad de funcionamiento deseada. El inversor puede ser accionado igualmente con el objetivo de ralentizar progresivamente las velocidades de giro del motor, incluso hasta obtener la parada del mismo. Una solución de este tipo es conocida, por ejemplo, del documento JP-A-2001-046777. Sin embargo, durante las etapas de ralentizado eléctrico controladas por el inversor, el motor se convierte en un generador de energía eléctrica. Esta energía se disipa debido al efecto joule a través de la resistencia del motor. Aunque es eficiente, esta técnica de frenado provoca tensiones térmicas en el motor, que sería deseable evitar y requiere asimismo la instalación específica de sistemas de disipación de calor.
- 45
- 50

- El documento US 3.608.337 A da a conocer una máquina de lavado provista de un cerrojo de puerta para evitar el acceso a partes giratorias hasta que se alcanza un estado seguro. La energía del tambor giratorio se recupera cuando la máquina de lavado se apaga, de modo que el cerrojo de la puerta queda retenido en su estado de bloqueo de la puerta.
- 55

Resumen y objeto de la invención

Un objeto de la invención es esencialmente proporcionar un aparato electrodoméstico, concretamente para el tratamiento de artículos textiles, del tipo indicado en la introducción de la presente descripción, en el que la energía generada durante la etapa de frenar eléctricamente la máquina dinamoeléctrica reversible no provoca tensiones térmicas considerables en el propio motor y en otros componentes del aparato electrodoméstico, tales como el inversor.

Otro objeto de la invención es esencialmente el de proporcionar un aparato electrodoméstico, concretamente para el tratamiento de artículos textiles, del tipo indicado en la introducción de la presente descripción, que permite reducir el consumo de energía eléctrica a nivel doméstico.

Otro objeto de la invención es el de proporcionar tal aparato electrodoméstico que sea fácil de fabricar y barato, aunque de funcionamiento seguro y fiable.

Uno o más de estos objetos se alcanzan, de acuerdo con la presente invención, mediante un aparato electrodoméstico, concretamente para el tratamiento de artículos textiles, que tiene las características indicadas en las reivindicaciones adjuntas. Características preferidas de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes. Las reivindicaciones forman una parte integral de la descripción técnica proporcionada aquí en relación con la invención.

En resumen, de acuerdo con la invención, un aparato electrodoméstico del tipo descrito anteriormente se caracteriza porque está provisto de medios de circuito predispuestos para recuperar y producir la energía eléctrica utilizable (generada por la máquina dinamoeléctrica reversible durante las etapas de frenado controlado).

De este modo, la energía eléctrica generada por la máquina dinamoeléctrica durante las etapas de frenado controlado no se disipa debido al efecto joule, sino que por el contrario se puede recuperar y se convierte en un recurso adicional, lo que puede contribuir a la reducción global del consumo doméstico de energía eléctrica.

Preferiblemente, los medios de control comprenden una unidad de control de microprocesador y los medios de circuito comprenden al menos un dispositivo eléctrico conmutable, accionado por la unidad de control con el objetivo de realizar las etapas de frenado controlado.

En un modo de realización, los medios de circuito anteriormente mencionados comprenden además un acumulador recargable. En este modo de realización, el dispositivo eléctrico conmutable se acciona mediante la unidad de control, sustancialmente tras iniciar una etapa de frenado controlado, para adquirir una primera posición de conmutación, en la cual la máquina dinamoeléctrica se excluye del circuito de alimentación y el acumulador se puede cargar mediante la energía eléctrica producida por la máquina dinamoeléctrica. Al final de la etapa de frenado controlado, la unidad de control acciona el dispositivo eléctrico conmutable para llevarlo a adquirir una segunda posición de conmutación, en la cual la máquina dinamoeléctrica se conecta de nuevo al circuito de alimentación, del cual se excluye en su lugar el acumulador.

En un modo de realización, la energía eléctrica almacenada en el acumulador se pone a disposición para alimentar una tensión de alimentación a una o más cargas eléctricas del aparato electrodoméstico, concretamente cargas con baja absorción eléctrica, tales como, por ejemplo, la unidad de control, un interfaz de usuario de la misma o componentes de esta última, o incluso un dispositivo interno para transmitir y/o recibir datos. Así pues, los consumos globales de energía eléctrica por el aparato electrodoméstico disminuyen. Muy ventajosamente, el acumulador se puede utilizar para suministrar energía al sistema de control del aparato electrodoméstico, o a partes del mismo, cuando está en el estado de espera. Como es conocido, el estado de espera o preinicio es el modo de funcionamiento de los aparatos electrodomésticos a medio camino entre un estado de apagado total y el estado de encendido real, lo que permite conmutar a encendido y utilizar el propio aparato más rápidamente con relación al modo de apagado. De acuerdo con la invención, la energía almacenada en el acumulador se puede utilizar así ventajosamente para reducir el consumo del aparato electrodoméstico conectado a la fuente de alimentación eléctrica respectiva, suministrando así (al sistema de control) la energía requerida para mantener el estado de espera (alimentando la placa electrónica, el microprocesador, el temporizador o una pantalla de visualización, cuando esté presente). Así pues, tal solución permite cubrir, parcial o totalmente, la cantidad de energía absorbida del enchufe de alimentación en un modo en espera, y mantener así el consumo del aparato electrodoméstico por debajo de un valor dado, comprendido indicativamente entre 0,5 y 2 W aproximadamente. Así pues, para tal propósito, otra ventaja de tal aplicación de la invención se encuentra en el hecho de que la energía almacenada en el acumulador contribuye igualmente a mejorar la clase de eficiencia energética del aparato electrodoméstico.

En un modo de realización, el aparato electrodoméstico tiene un conector de salida de tensión, concretamente para tensión continua, accesible por un usuario, que se conecta eléctricamente al acumulador recargable. Así pues, la energía eléctrica almacenada en el acumulador se puede extraer y utilizar ventajosamente, mediante el conector de salida anteriormente mencionado, con el objetivo de suministrar una tensión de alimentación a dispositivos eléctricos exteriores al aparato electrodoméstico, concretamente dispositivos con baja absorción eléctrica. Por ejemplo, el conector anteriormente mencionado se puede utilizar para suministrar tensión a la batería de un teléfono móvil, o a

un lector de mp3, o a un ordenador portátil u ordenador de mano, y así sucesivamente. Esto permite igualmente obtener beneficios evidentes en términos de ahorros energéticos en el entorno doméstico.

5 En un modo de realización diferente, en el cual no se proporciona el acumulador, los medios de circuito anteriormente mencionados comprenden una pluralidad de dispositivos eléctricos conmutables que pertenecen a un
 10 circuito inversor, concretamente un circuito inversor bifásico. Durante una etapa de frenado controlado, la unidad de control acciona los dispositivos eléctricos conmutables del circuito inversor de modo que este último produce (partiendo de la tensión generada por la máquina dinamoeléctrica) una tensión sinusoidal que tiene características compatibles con la del sistema de alimentación de corriente alterna que alimenta el aparato electrodoméstico, y que
 15 puede así ser reintroducida en tal sistema. En este modo de realización, se proporciona asimismo una etapa de filtrado, configurada para tratar la tensión alterna generada por el circuito inversor antes de reintroducirla en el sistema. Además, preferiblemente, al menos cuando la máquina dinamoeléctrica pretende servir como motor, es decir, generar un par de accionamiento, el circuito inversor anteriormente mencionado es accionado por la unidad de control para servir como circuito rectificador, con el objetivo de suministrar una tensión de alimentación sustancialmente continua a la máquina dinamoeléctrica. Así pues, igualmente en este modo de realización, la
 20 energía eléctrica producida por la máquina dinamoeléctrica durante las etapas de frenado controlado, además de no provocar tensiones térmicas en la propia máquina, se convierte en un recurso utilizable.

En un modo de realización actualmente preferido, la máquina dinamoeléctrica reversible es un motor trifásico, concretamente un motor de inducción o un motor de imanes permanentes, y los medios de control comprenden un circuito inversor respectivo, concretamente un inversor trifásico.

20 **Breve descripción de los dibujos**

Características y ventajas adicionales de la presente invención aparecerán más claramente de la descripción que sigue, proporcionada con referencia a los dibujos adjuntos, proporcionada meramente a modo de ejemplo no limitativo, en la cual:

25 las figuras 1 y 2 son una vista frontal esquemática y una sección parcial esquemática, respectivamente, de un aparato electrodoméstico para el tratamiento de artículos textiles de acuerdo con una implementación de la invención;

las figuras 3 y 4 son representaciones simplificadas de un circuito de control de una máquina dinamoeléctrica reversible del aparato electrodoméstico de las figuras 1 y 2, en dos estados de funcionamiento diferentes;

30 la figura 5 es una representación simplificada de un circuito de control de una máquina dinamoeléctrica reversible de un aparato electrodoméstico para el tratamiento de artículos textiles de acuerdo con una implementación adicional de la invención.

Descripción de modos de realización preferidos de la invención

35 La referencia a “un modo de realización” en esta descripción indica que una configuración, estructura o característica concreta descrita en relación al modo de realización se incluye en al menos un modo de realización. Aquí, expresiones tales como “en un modo de realización” y similares, presentes posiblemente en diversas partes de esta descripción, no se refieren necesariamente al mismo modo de realización. Además, configuraciones, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier modo adecuado en uno o más modos de realización. Las referencias se utilizan aquí para facilidad del lector, y por tanto no definen el ámbito de protección o el abanico de modos de realización.

40 Las figuras 1 y 2 representan esquemáticamente un aparato electrodoméstico, de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. En el caso ejemplificado, el aparato electrodoméstico es una máquina para el tratamiento de artículos textiles, y concretamente una máquina de lavado de carga frontal, indicada globalmente con 1. Como se mencionó, la invención es adecuada no obstante para su aplicación incluso en otros tipos de aparatos electrodomésticos para el tratamiento de artículos textiles, que se distinguen por la presencia de una cesta para
 45 albergar los artículos textiles que gira por medio de una máquina dinamoeléctrica reversible, tal como, por ejemplo, lavadoras-secadoras, secadoras y secadoras centrífugas, incluso del tipo de carga superior. Además, generalmente, la invención encuentra aplicación igualmente en cualquier aparato electrodoméstico que tenga una carcasa que aloja un elemento giratorio que, durante el funcionamiento del aparato electrodoméstico, es adecuado para ser accionado por al menos un motor eléctrico, y en el cual, durante una o más etapas de funcionamiento del aparato
 50 electrodoméstico, el elemento giratorio es frenado mediante un control adecuado del motor, generando el motor energía eléctrica en tales etapas de frenado.

La máquina de lavado 1 comprende una estructura de soporte o armario 2, en el cual se monta un elemento giratorio (constituido por una cesta 3 de alojamiento de colada, accionable por medio de una máquina dinamoeléctrica reversible para girar alrededor de un eje respectivo). En el caso ejemplificado, dado que el aparato electrodoméstico
 55 es una máquina de lavado, la cesta 3 está perforada y la misma se monta para girar dentro de un tanque 4, soportado en el armario 2. En el caso de una secadora, el tanque 4 no es necesario, la cesta 3 no está perforada y se proporciona un circuito adecuado para la circulación de aire de secado, todo de acuerdo con el estado de la

técnica conocido. La cesta 3 y el tanque 4 tienen respectivamente aberturas frontales y la cesta es accesible al usuario por medio de una abertura, en la cual se proporciona una puerta 5.

5 En el ejemplo considerado aquí, la máquina dinamoeléctrica reversible anteriormente mencionada está constituida por un motor eléctrico 5, que está acoplado funcionalmente a un eje 3a para accionar la cesta 3. En un modo de realización, el motor 5 es un motor de inducción o un motor de imanes permanentes, que incluye una pluralidad de bobinados de fase, no representados. En un modo de realización preferido, el motor 5 es un motor trifásico, que incluye un estator y un rotor, con los bobinados de fase distribuidos alrededor del estator.

10 En el ejemplo representado, la máquina de lavado 1 tiene un sistema para accionar la cesta 3 del tipo denominado como de "accionamiento directo", de acuerdo a un término utilizado habitualmente en el campo, es decir, con un motor 5 cuyo estator se fija directamente por fuera del fondo del tanque, en una posición central, y con el rotor directamente asociado al eje 3a de la cesta 3. Este tipo de actuación no se debe considerar como un elemento limitativo dado que, alternativamente, se puede proporcionar un motor eléctrico en una posición convencional, por ejemplo asociado a la parte inferior del tanque 4 y conectado al eje 3a mediante una transmisión adecuada, por ejemplo un sistema de polea y correa.

15 El aparato electrodoméstico 1 tiene un sistema de control que comprende una unidad de control 7 que gestiona, entre otras cosas, el funcionamiento del motor 5, de modo que gire la cesta 3 de acuerdo con tiempos y modos adecuados (velocidad, periodos de giro, periodos de pausa, posibles inversiones del giro, etc.), dependiendo de las características del ciclo de tratamiento seleccionado por un usuario. La unidad de control 7 comprende preferiblemente al menos un microcontrolador que incluye o al cual se conectan funcionalmente medios de memoria (que comprenden, por ejemplo, una o más de una ROM y/o una EPROM y/o una EEPROM y/o memorias flash).
20 Programas de funcionamiento o gestión que monitorizan la ejecución de los ciclos de tratamiento ejecutables por la máquina de lavado y las exclusiones relativas a las funcionalidades generales de la misma se almacenan en los medios de memoria.

25 Con referencia en particular a la figura 1, un dispensador de agente de lavado, del tipo conocido en sí mismo, que tiene por ejemplo un cajón que define diversos compartimentos para alojar agentes de lavado respectivos, se indica con 8. Un panel de control o interfaz de usuario de la máquina de lavado, que es parte del sistema de control de la misma, se indica con 9. En el caso ejemplificado, el interfaz de usuario 9 comprende un botón de encendido/apagado 9a, un selector giratorio 9b para seleccionar los ciclos de tratamiento ejecutables por la máquina de lavado 1, un botón de inicio de programa 9c, algunos botones 9d para seleccionar posibles opciones asociables a un ciclo seleccionado (tipo de prenda, exclusión de centrifugado, media carga, etc.) y medios de visualización 9e,
30 por ejemplo una pantalla LCD.

Además, de acuerdo con un modo de realización de la invención, el aparato electrodoméstico 1 está provisto de al menos un conector de salida, particularmente de tensión continua, cuya función se clarificará en lo que sigue; en el ejemplo representado, tal conector, indicado con 10, se sitúa en el interfaz de usuario 9, aunque tal posición no debe considerarse restrictiva.
35

Finalmente, aún en la figura 1, un cable de alimentación eléctrica, conectado a una fuente de tensión alterna o CA, indicada con Vac, que se asume que es de 230 V en este caso, se indica con 11; en el ejemplo, la fuente Vac se representa mediante un enchufe de alimentación presente en el entorno doméstico en el cual se instala la máquina de lavado 1.

40 Obviamente, la máquina de lavado 1 comprende además todos los componentes adicionales necesarios para el funcionamiento normal de la misma (sensores de nivel, resistencias de calentamiento del agua, filtros, componentes de seguridad, suspensiones, etc.), que no se representan ni describen aquí ya que son conocidos por sí mismos y no inherentes estrictamente a los propósitos de la presente invención.

45 La parte del sistema de control de la máquina de lavado 1 que monitoriza el funcionamiento del motor 5 se ilustra esquemáticamente en la figura 3.

La fuente de alimentación de CA anteriormente mencionada se indica con Vac. La referencia 20 designa una fuente de corriente sustancialmente continua o CC de la máquina de lavado 1, que comprende un circuito de rectificación CA a CC, que recibe una tensión de entrada procedente de Vac, por ejemplo 230 V. En el modo de realización ejemplificado, la fuente de CC 20 incluye diodos de rectificación, en una configuración de puente.

50 La fuente de CC 20 se acopla a un inversor CC-CA indicado con 21, mediante una línea 22 que constituye, de acuerdo con la terminología usada actualmente en el campo, un denominado bus de corriente continua o bus de CC. Un condensador de reserva 23, conectado de modo que el inversor 21 reciba una tensión de CC constante, por ejemplo aproximadamente 320 V de CC (para una tensión de entrada en el puente de diodo 20 de 230 V CA), se proporciona aguas abajo de la fuente de CC 20 en el bus de CC 22. Prácticamente, la fuente 20 rectifica la tensión alterna y precarga el condensador 23, lo que mejora el factor de forma de tensión continua aplicada al inversor 21,
55 este último invirtiendo a continuación la tensión continua en tensión alterna de acuerdo con la frecuencia adecuada.

El inversor 21 incluye diversas ramas (patas del inversor), en donde cada rama incluye dispositivos de conmutación controlables respectivos, conectados en configuración de puente entre las líneas positiva y negativa del bus de CC 22. En el modo de realización representado se proporcionan tres ramas, cada una constituida por dos conmutadores bipolares 21a, 21b conectados en serie, alimentados en paralelo por la fuente 20 a través del bus de CC 22. Cada rama se conecta a un terminal de la carga trifásica, es decir, del motor 5, alimentado por la unidad de control entre los dos conmutadores 21a, 21b.

Como es conocido, desde un punto de vista funcional, el inversor es un convertidor CC/CA capaz de transformar, con un control adecuado de los conmutadores 21a, 21b de la rama, la entrada de tensión continua en un sistema trifásico de tensión alterna de salida. Con el fin de evitar el cortocircuito de la fuente de entrada de continua, el control de los dos conmutadores 21a, 21b de la rama es de tipo complementario. Los conmutadores 21a, 21b pueden comprender cualquier dispositivo de conmutación controlable electrónicamente, tales como dispositivos bipolares, triacs, transistores (FET, MOSFET, IGBT, etc.).

Cada rama del inversor se conecta a la unidad de control 7, que está programada para accionar los dispositivos de conmutación 21a, 21b de modo que conecten la alimentación en las líneas del bus de CC 22 a las fases del motor 5 de acuerdo con un patrón deseado. En la práctica, el inversor 21 proporciona la alimentación a los bobinados de fase del motor 5 con una tensión y frecuencia deseadas, de modo que se genere (en el motor 5) las corrientes necesarias para girar el rotor. La frecuencia y amplitud de la tensión de salida del inversor 21 se ajustan por la unidad de control 7 de acuerdo con cualquier técnica conocida en sí misma en el sector: los modos concretos para accionar el inversor, con el fin de controlar el motor, no son parte de los objetos de la presente invención.

Los componentes de la figura 3 indicados hasta ahora se proporcionan típicamente, en soluciones conocidas, para controlar (mediante inversores) un motor trifásico de inducción o imanes permanentes.

En el caso de que se requiera la reducción de las velocidades de giro del motor 5, por ejemplo al final de una etapa de centrifugado, durante la etapa de desaceleración el propio motor sirve como generador y, por tanto, la dirección de flujo de energía se invierte, como se indica mediante la flecha F en la figura 4. De acuerdo con el estado de la técnica conocido, las soluciones que se pueden utilizar para reducir la velocidad del motor son esencialmente las siguientes:

a) desconectar el motor 5 de la red, no accionar el inversor 21, y por tanto dejar los conmutadores 21a, 21b abiertos; así pues, la energía producida por el motor 5 se disipa por fricción mecánica; en la práctica, hay un frenado por caída libre y no fluye corriente en los bobinados del motor; como se explicó, tal solución requiere tiempos relativamente largos para obtener una deceleración o parada considerables de la cesta;

b) no conectar el motor 5 al condensador de reserva 23, cerrando los conmutadores 21b del inversor 21: en este caso, la energía producida por el motor 5 se disipa, no sólo por la fricción mecánica, sino asimismo debido al efecto joule en los conmutadores 21b del inversor 21 y en los bobinados del motor; esta solución conduce a tensiones térmicas en el motor y en el inversor;

c) imponer una deceleración en el motor 5 que opera mediante una secuencia adecuada para accionar el inversor 21, contrariamente a los casos anteriores, en los cuales (en la práctica) el motor 5 no se controla durante la ralentización, ya que está completamente desconectado de la red (caso a) o cortocircuitado a tierra (caso b); mediante esta solución, la energía procedente del motor 5 va en parte a cargar el condensador de reserva 23, produciendo un aumento de tensión en los extremos del mismo, y se disipa parcialmente debido al efecto joule a través de las resistencias del motor y el inversor; se debe observar que mediante tal solución conocida el aumento de tensión en los extremos del condensador 23 debe ser controlada no obstante de alguna manera, dado que puede provocar la destrucción del propio condensador si supera un valor máximo (típicamente alrededor de 400 V).

De acuerdo con el modo de realización ilustrado de la presente invención, la deceleración controlada del motor 5 se obtiene accionando el inversor 21, de modo similar al caso c) indicado anteriormente, y dotando al aparato electrodoméstico de medios de circuito, adicionalmente con respecto a los usados convencionalmente, predispuestos para recuperar y convertir en utilizable la energía eléctrica generada por el propio motor durante las etapas de frenado controlado.

En un modo de realización, representado en las figuras 3 y 4, los medios de circuito anteriormente mencionados comprenden medios para almacenar energía eléctrica, conectables selectivamente al bus de CC 22 entre la fuente de CC 20 y el condensador de reserva 23. Los medios de almacenamiento anteriormente mencionados comprenden un acumulador 24, del tipo recargable, que puede estar constituido por un banco de condensadores o súpercondensadores. El acumulador 24 es conectable selectivamente al inversor 21 alternativamente a la fuente de CC 20 y un dispositivo conmutador eléctrico, indicado con 25, accionado por la unidad de control 7 y previsto a tal efecto. En el ejemplo representado, el dispositivo conmutador 25 está constituido por un conmutador de dos vías, por ejemplo un relé. En la posición de funcionamiento del mismo, representada en la figura 3, el dispositivo 25 cierra el circuito entre la fuente 20 y el inversor 21, excluyendo así al acumulador 24; en la segunda posición, observable en la figura 4, el dispositivo 25 cierra el circuito entre el acumulador 24 y el inversor 21, excluyendo así a la fuente 20, con la desconexión consiguiente del motor con respecto a la fuente de alimentación de red.

La figura 3 se refiere a un estado del circuito típico de una etapa del ciclo de tratamiento ejecutado por la máquina de lavado 1, cuando la cesta deba girar a una velocidad dada, con el motor 5 que es necesario para producir un par de accionamiento.

5 El puente de diodo que constituye la fuente de CC 20 convierte substancialmente la tensión alterna procedente de las fuentes Vac en tensión continua, con el condensador 23 que mejora el factor de forma de la misma y la mantiene constante. El inversor 21, alimentado en corriente continua mediante el bus de CC 22, invierte la misma a corriente alterna mediante una modulación secuencial de los conmutadores 21a, 21b, hasta obtener una corriente sinusoidal capaz de hacer girar el motor 5, de acuerdo con la velocidad y par necesarios. Concretamente, la unidad de control 7 (por ejemplo, comenzando por la medición de las corrientes y la medición o estimación de la velocidad/posición del rotor detectadas por medios y procedimientos conocidos, y de acuerdo a la velocidad deseada y carga de par necesarias para ejecutar la etapa del ciclo de tratamiento) impone una triple tensión sinusoidal trifásica con amplitud y frecuencia variables, operando adecuadamente sobre las señales de control de los seis conmutadores 21a, 21b del inversor 21. En este estado, la red suministra la energía necesaria para mantener el giro del motor 5 y por tanto la energía fluye de la red hacia el motor, como se indica mediante la flecha F. En la posición de la figura 3, el dispositivo de conmutación 25 impide que el acumulador 24 se cargue de la red.

Si el ciclo de tratamiento prevé una etapa de desaceleración del motor, la unidad de control 7 controla la conmutación del dispositivo 25, hasta la posición de la figura 4. La energía eléctrica producida por el motor 5 en la etapa de desaceleración controlada por el inversor 21 puede ser almacenada así en el acumulador 24. Así pues, además de impedir el calentamiento (debido al efecto joule) de la resistencia del motor y de los conmutadores 21b, se evita igualmente cualquier riesgo de sobrecarga del condensador 23, dado que la energía procedente del motor 5 se utiliza para cargar el acumulador 24 auxiliar. En la posición de la figura 4, el dispositivo del acumulador 25 impide que el acumulador 24 sea cargado incluso por la red.

Tras completar la etapa de frenado, la unidad de control 7 controla una nueva conmutación del dispositivo 25, o la vuelta del mismo al estado de la figura 3; de tal modo, el acumulador 24 auxiliar se desconecta del inversor 21 y la red se vuelve a conectar al propio inversor, para un control del motor 5 con el objetivo de una posible nueva rampa de subida de velocidad.

La energía almacenada en el acumulador 24 se puede utilizar para proporcionar una tensión de alimentación a una o más cargas eléctricas del aparato electrodoméstico, preferiblemente cargas de baja absorción, del orden de decenas de W; se proporcionan medios de alimentación adecuados a tal efecto, representados esquemáticamente por la línea indicada con 26, para conectar el acumulador a carga o a las cargas de interés. La tensión puesta a disposición por el acumulador se puede transformar posiblemente mediante los medios 26, dependiendo del tipo de carga disponible, mediante procedimientos y dispositivos conocidos en sí mismos.

En un modo de realización, la energía almacenada en el acumulador 24 se puede utilizar para alimentar la pantalla 9e u otros componentes eléctricos (por ejemplo, luces de aviso o LEDs o un temporizador) del interfaz de usuario 9. Adicional o alternativamente, la energía del acumulador se puede utilizar para alimentar (en todo o en parte) la unidad de control 7, concretamente cuando esta última está en un estado de pausa respectivo, por ejemplo al final de un ciclo de tratamiento completado. A tal efecto, como se mencionó anteriormente, la energía almacenada en el acumulador 24 se puede utilizar para reducir el consumo del aparato electrodoméstico 1 conectado a la fuente o enchufe Vac, alimentando al sistema de control o a partes del mismo (placa electrónica, microcontrolador, temporizador o pantalla si se encuentran presentes) con la energía necesaria para mantener el estado de pausa. La cantidad de energía absorbida del enchufe Vac en el modo de pausa queda cubierta así total o parcialmente, y el consumo del aparato electrodoméstico se puede mantener por debajo de un valor dado, comprendido indicativamente entre 0,5 y 2 W, con beneficios evidentes siempre en relación con la mejora de la clase de eficacia energética del aparato electrodoméstico.

En un modo de realización, no representado, el aparato electrodoméstico está provisto de un dispositivo de comunicación, por ejemplo un transmisor inalámbrico, con el objetivo de permitir la transmisión y/o recepción de información y/o controles en un bus doméstico: tal dispositivo de comunicación puede ser alimentado mediante el acumulador 24 recargable. Obviamente, el acumulador 24 se puede utilizar igualmente para alimentar cargas eléctricas de la máquina 1 diferentes de aquellas indicadas a modo de ejemplo.

En un modo de realización, tal como el ejemplificado en la figura 1, la energía eléctrica acumulada, posiblemente transformada por los medios 26, se puede extraer a través del conector de salida 10 en corriente continua presente en el interfaz de usuario 9. El conector 10, de cualquier tipo conocido, puede ser utilizado, por ejemplo, para alimentar pequeñas cargas eléctricas fuera del aparato electrodoméstico, tal como por ejemplo la batería de un teléfono móvil, un lector de ficheros de música (tal como un lector de mp3), o incluso una cámara, un ordenador portátil y, generalmente, cualquier carga eléctrica o dispositivo de bajo consumo.

Características y ventajas de la invención son claras de la descripción anterior. La invención permite obtener ventajas considerables, tanto en relación con la salvaguarda y la solidez, a largo plazo, de dispositivos eléctricos activos del aparato electrodoméstico (tales como el motor, el inversor, el condensador de reserva). Además, existe la ventaja indisputable de la posibilidad de explotar positivamente la energía generada por la máquina dinamoeléctrica

reversible durante las etapas de frenado controlado, obteniendo así ahorros energéticos en el consumo eléctrico doméstico.

5 Naturalmente, sin perjuicio de los principios de la invención, los detalles y modos de realización pueden variar, incluso significativamente, con respecto a lo que se ha descrito e ilustrado meramente a modo de ejemplo no limitativo, sin alejarse del ámbito de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

La figura 5 ilustra un segundo modo de realización de la invención, de acuerdo con el cual la energía eléctrica producida por el motor 5 durante las etapas de frenado controlado se introduce en el sistema de alimentación doméstico Vac. Los números de referencia de las figuras 3 y 4 se utilizan en tales figuras para indicar elementos técnicamente equivalentes a los descritos anteriormente.

10 En tales modos de realización, los medios de circuito para recuperar y utilizar la energía producida por el motor 5 comprenden un inversor 30 adicional, controlado por la unidad 7, que sustituye al puente de diodo (20) del modo de realización de las figuras 3 y 4. El acumulador 24 recargable y el dispositivo de conmutación 25 no se proporcionan en tal modo de realización. En el ejemplo ilustrado, el inversor 30 es un inversor bifásico, que incluye dos ramas o patas, cada una de las cuales incluye respectivamente dispositivos de conmutación controlables 30a, 30b, conectados en una configuración de puente entre las líneas positiva y negativa del bus de CC 22.

15 Cuando se requiere girar la cesta 3 a una velocidad dada, o se requiere que el motor genere un par de giro, la unidad 7 controla los dispositivos de conmutación 30a, 30b del inversor bifásico 30, realizando así esencialmente las mismas funciones que el puente de diodo (20) del modo de realización de las figuras 3-4, con el objetivo de transformar la tensión alterna procedente de la fuente Vac en tensión continua en el bus de CC 22.

20 Durante las etapas de frenado controlado, realizadas a través del inversor 21 de modo similar al modo de realización anterior, la unidad 7 acciona asimismo los conmutadores 30a, 30b del inversor 30 de modo que este último, comenzando desde la tensión en los extremos del condensador 23, genera una tensión sinusoidal que tiene características compatibles con lo que está disponible en el sistema de alimentación Vac. Además, en tal modo de realización la tensión sinusoidal hacia el sistema de alimentación Vac generada por el inversor bifásico 30 se trata adecuadamente mediante una etapa de filtrado 31, mediante medios conocidos en sí mismos, antes de ser reintroducida en el sistema de alimentación.

30 Como es evidente, incluso en este modo de realización la energía generada por el motor 5 en las etapas de frenado controlado no provoca tensiones térmicas en el propio motor o en los dispositivos de conmutación del inversor 21. Debido a la presencia del inversor bifásico 30, tal energía se puede recuperar y reintroducir en el sistema de alimentación, de modo que esté disponible para otros usos, con una ventaja clara en términos del ahorro global de energía del entorno doméstico.

35 La invención se describió anteriormente con referencia a un motor trifásico, en concreto un motor de inducción o un imán permanente trifásico controlado mediante un inversor. Sin embargo, queda claro para el experto en la técnica que la invención es aplicable igualmente en el caso de otros tipos de máquinas dinamoeléctricas reversibles utilizables para el accionamiento de cestas de máquinas para el tratamiento de artículos textiles o aparatos electrodomésticos en general.

En una posible variante de circuito del modo de realización de las figuras 3 y 4, el condensador de reserva 23 se conecta al bus de CC 22 aguas arriba del dispositivo conmutable 25, o entre la fuente 20 y tal dispositivo.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato electrodoméstico que comprende una carcasa o un armario (2) un elemento giratorio (3) montado giratoriamente en la carcasa o armario (2), una máquina dinamoeléctrica reversible (5), acoplada funcionalmente al elemento giratorio (3) para provocar el giro del mismo, y medios de control (7, 21) para accionar la máquina dinamoeléctrica reversible (5) durante el funcionamiento del aparato electrodoméstico (1), en el que los medios de control (7, 21) son adecuados para accionar la máquina dinamoeléctrica reversible (5) para generar un par de accionamiento, con el objetivo de hacer que el elemento giratorio (3) adquiera y/o mantenga una o más velocidades de giro sustancialmente determinadas, estando configurados además los medios de control (7, 21) para accionar la máquina dinamoeléctrica reversible (5) con el objetivo de realizar, durante el funcionamiento del aparato electrodoméstico, al menos una etapa de frenado controlado del giro del elemento giratorio (3), en donde, durante la al menos una etapa de frenado controlado, la máquina dinamoeléctrica reversible (5) genera energía eléctrica, caracterizándose el aparato electrodoméstico (1) por que comprende medios de circuito (10, 24-26; 30) para recuperar y hacer utilizable la energía eléctrica generada por la máquina dinamoeléctrica reversible (5) durante la al menos una etapa de frenado controlado.
2. El aparato electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el aparato electrodoméstico es un aparato electrodoméstico para el tratamiento de artículos textiles (1), concretamente una máquina de lavado, adecuada para realizar al menos un ciclo de tratamiento, comprendiendo el elemento giratorio una cesta para alojar los artículos textiles (3) y en el que los medios de control (7, 21) se configuran para:
- accionar la máquina dinamoeléctrica reversible (5), durante un ciclo de tratamiento que se puede realizar por el aparato electrodoméstico (1), para generar un par de accionamiento con el objetivo de hacer que la cesta (3) adquiera y/o mantenga una o más velocidades de giro sustancialmente determinadas;
 - accionar la máquina dinamoeléctrica reversible (5) con el objetivo de realizar, durante el ciclo de tratamiento, al menos una etapa de frenado controlado del giro de la cesta (3).
3. El aparato electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que los medios de control (7, 21) comprenden una unidad de control que incluye al menos un microcontrolador (7) y los medios de circuito (10, 24-26; 30) comprenden al menos un dispositivo eléctrico conmutable (25; 30a, 30b), accionado por la unidad de control (7).
4. El aparato electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 3, en donde los medios de circuito (10, 24-26; 30) comprenden medios de almacenamiento de energía eléctrica (24) recargables.
5. El aparato electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la unidad de control (7) está predispuesta para accionar el dispositivo eléctrico conmutable (25) de modo que:
- sustancialmente al inicio de la etapa de frenado controlado, el dispositivo eléctrico conmutable (25) adquiere una primera posición de conmutación, en la cual la máquina dinamoeléctrica reversible (5) no está conectada a un circuito de alimentación (Vac, 20, 22) relevante y está conectada a los medios de almacenamiento (24), de modo que estos últimos se cargan mediante la energía eléctrica producida por la máquina dinamoeléctrica reversible (5);
 - sustancialmente al final de la etapa de frenado controlado, el dispositivo eléctrico conmutable (25) adquiere una segunda posición de conmutación, en la cual la máquina dinamoeléctrica (5) se conecta al circuito de alimentación (Vac, 20, 22) relevante y no se conecta a los medios de almacenamiento (24).
6. El aparato electrodoméstico de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 5, en el que los medios de circuito (10, 24-26; 30) comprenden medios de alimentación (26) configurados para alimentar, a partir de la energía almacenada en los medios de almacenamiento (24), una tensión de alimentación a al menos una carga eléctrica del aparato electrodoméstico (7).
7. El aparato electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la al menos una carga se selecciona de entre la unidad de control (7), uno o más componentes (9e) de un interfaz de usuario (9) del aparato electrodoméstico (1), un dispositivo para transmitir y/o recibir datos.
8. El aparato electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dichos medios de alimentación (26) se configuran para alimentar al menos parte de un sistema de control del aparato electrodoméstico (1), tal como la unidad de control (7), cuando esta última está en un estado de pausa, concretamente con el objetivo de mantener el consumo del aparato electrodoméstico (1) en el estado de pausa por debajo de un valor dado, preferiblemente comprendido entre, aproximadamente, 0,5 W y, aproximadamente, 2 W.
9. El aparato electrodoméstico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, en el que los medios de circuito (10, 24-26; 30) comprenden medios de alimentación (26) configurados para alimentar, a partir de la energía almacenada en los medios de almacenamiento (24), una tensión de alimentación a al menos una carga o dispositivo eléctrico externos al aparato electrodoméstico (1).

10. El aparato electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dichos medios de alimentación (10, 26) comprenden un enchufe de alimentación (10) conectado eléctricamente a los medios de almacenamiento (24), estando situado el enchufe de alimentación (10) preferiblemente en un interfaz de usuario (9) del aparato electrodoméstico (1).
- 5 11. El aparato electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que los medios de circuito (10, 24-26; 30) se configuran para introducir la energía eléctrica generada por la máquina dinamoeléctrica reversible (5) en una red eléctrica de CA (Vac) que alimenta el aparato electrodoméstico (1).
12. El aparato electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los medios de circuito (10, 24-26; 30) comprenden una pluralidad de dispositivos eléctricos conmutables (30a, 30b) accionados por la unidad de control (7) y que pertenecen a un circuito inversor (30).
- 10 13. El aparato electrodoméstico de acuerdo con las reivindicaciones 11 y 12, en el que la unidad de control (7) se configura para accionar los dispositivos eléctricos conmutables (30a, 30b) del circuito inversor (30) de tal modo que, durante la al menos una etapa de frenado controlado, el circuito inversor (30) produce, a partir de una tensión generada por la máquina dinamoeléctrica reversible (5), una tensión sinusoidal que tiene características compatibles con las de la mencionada red eléctrica (Vac), con el objetivo de introducir la misma en dicho sistema (Vac).
- 15 14. El aparato electrodoméstico de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la unidad de control (7) se configura para accionar los dispositivos eléctricos conmutables (30a, 30b) de circuito inversor (30) de tal modo que, cuando se requiere que la máquina dinamoeléctrica reversible (5) genere un par de accionamiento, el circuito inversor (30) sirve como un circuito rectificador, para alimentar la máquina dinamoeléctrica reversible (5) con una tensión de alimentación sustancialmente continua.
- 20 15. El aparato electrodoméstico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la máquina dinamoeléctrica reversible es un motor trifásico, concretamente un motor de inducción o un motor de imanes permanentes (5), que incluye tres bobinados de fase y que comprende medios para generar una corriente (20, 22, 23) sustancialmente continua, incluyendo un bus de CC (22), y en el que los medios de control (7, 21) comprenden un circuito inversor (21) para controlar el motor (5), incluyendo una pluralidad de dispositivos de conmutación (21a, 21b) acoplados al bus de CC (22), siendo accionados los dispositivos de conmutación (21a, 22b) por la unidad de control (7) para el acoplamiento selectivo de los bobinados de fase del motor (5) con el bus de CC (22), de modo que se genere dicho par de accionamiento o se realice dicha al menos una etapa de frenado controlado.
- 25

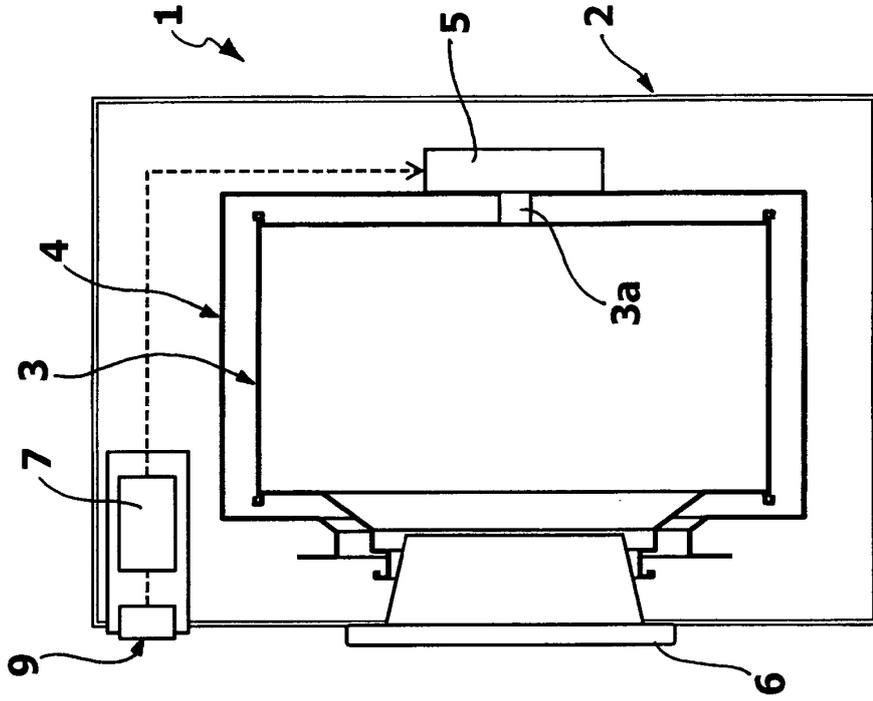


Fig. 1

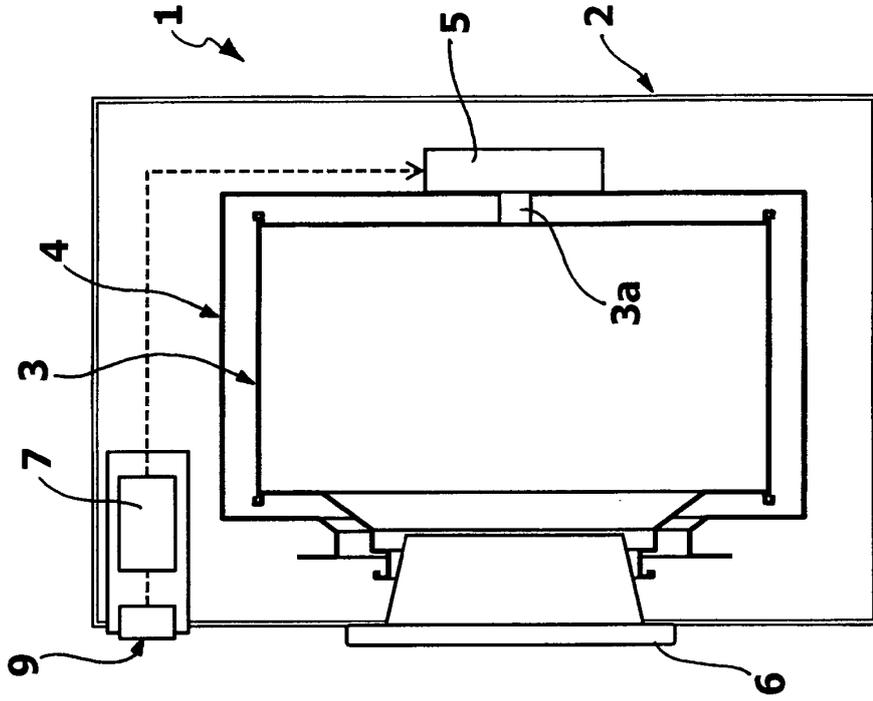


Fig. 2

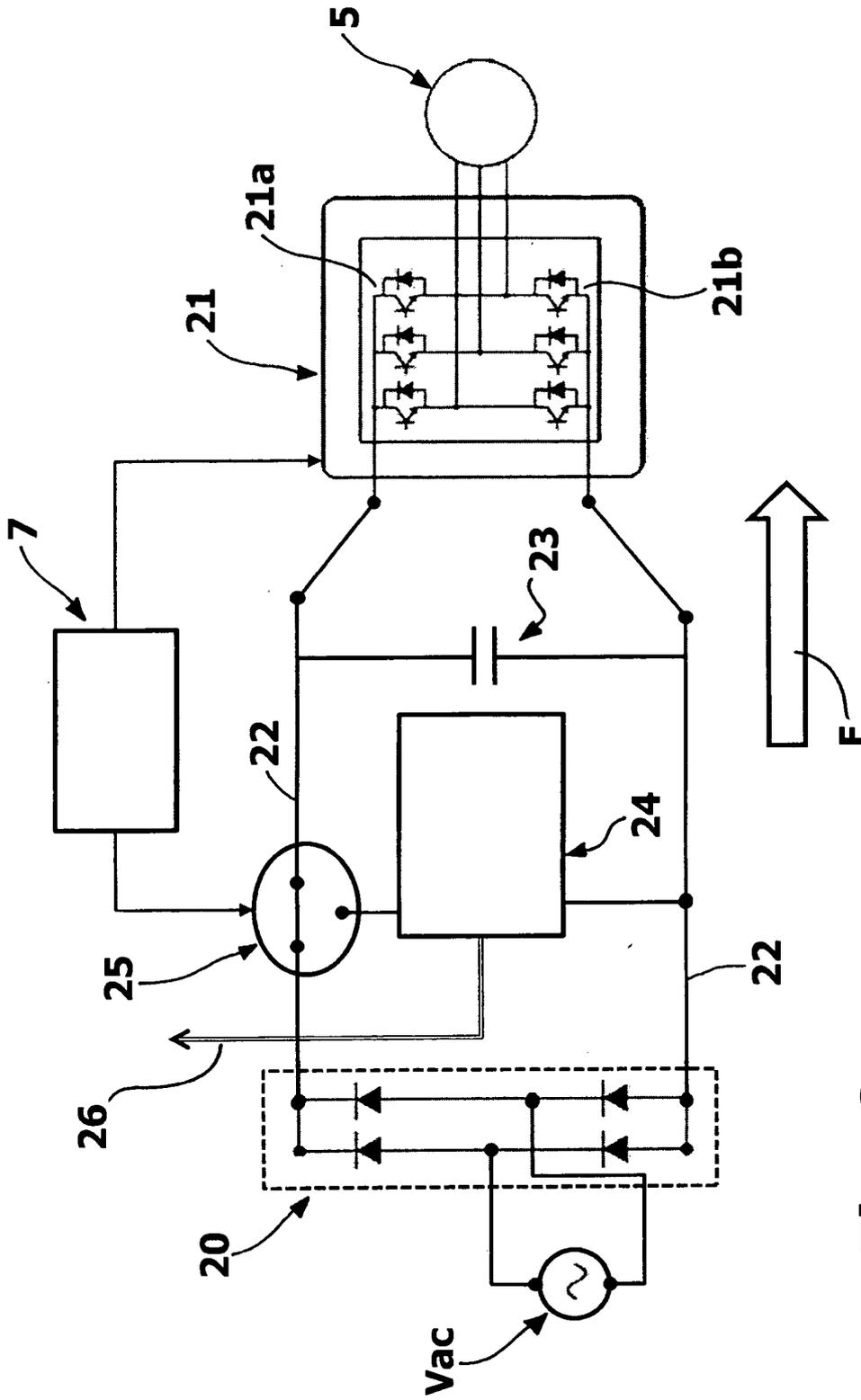


Fig. 3

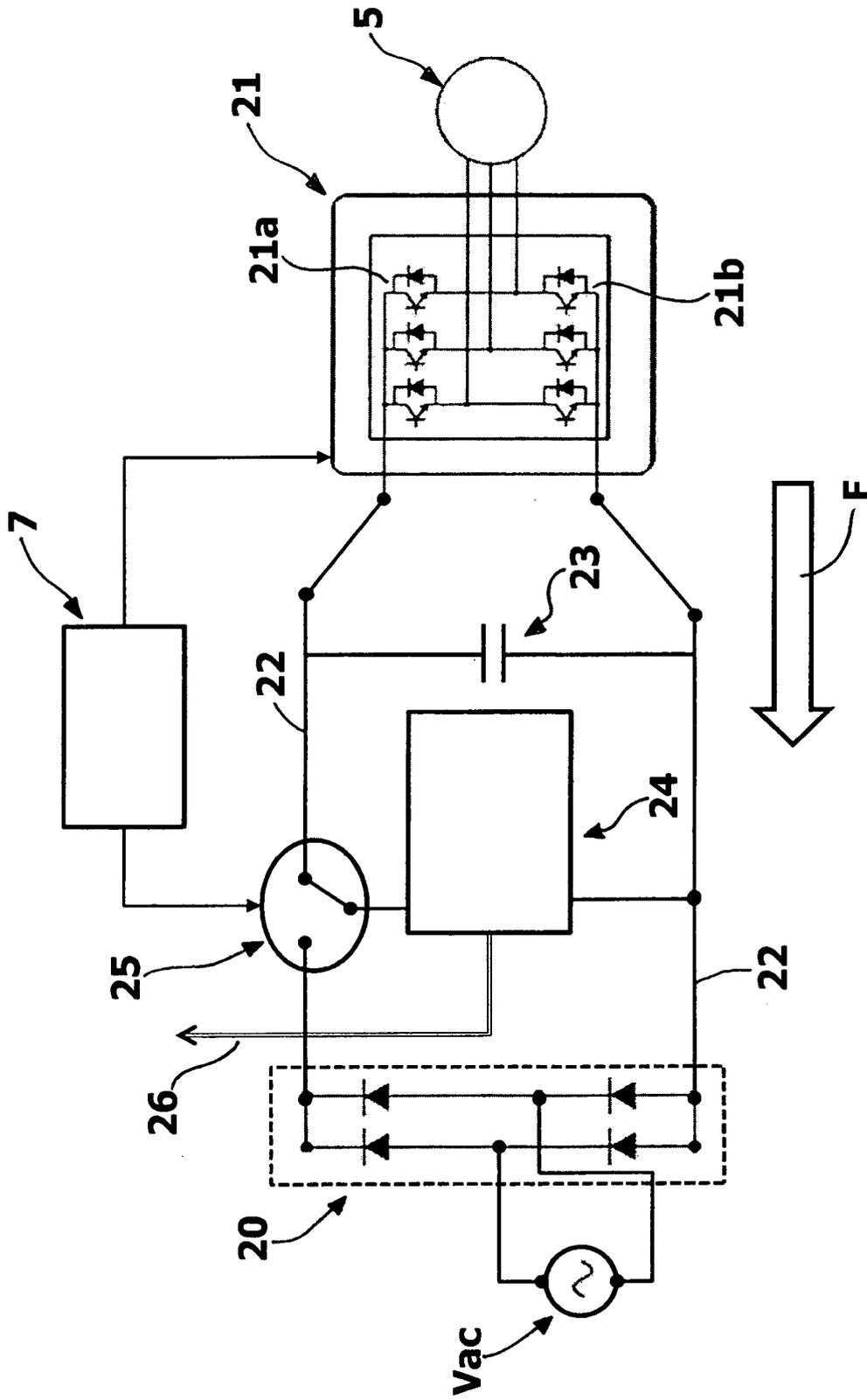


Fig. 4

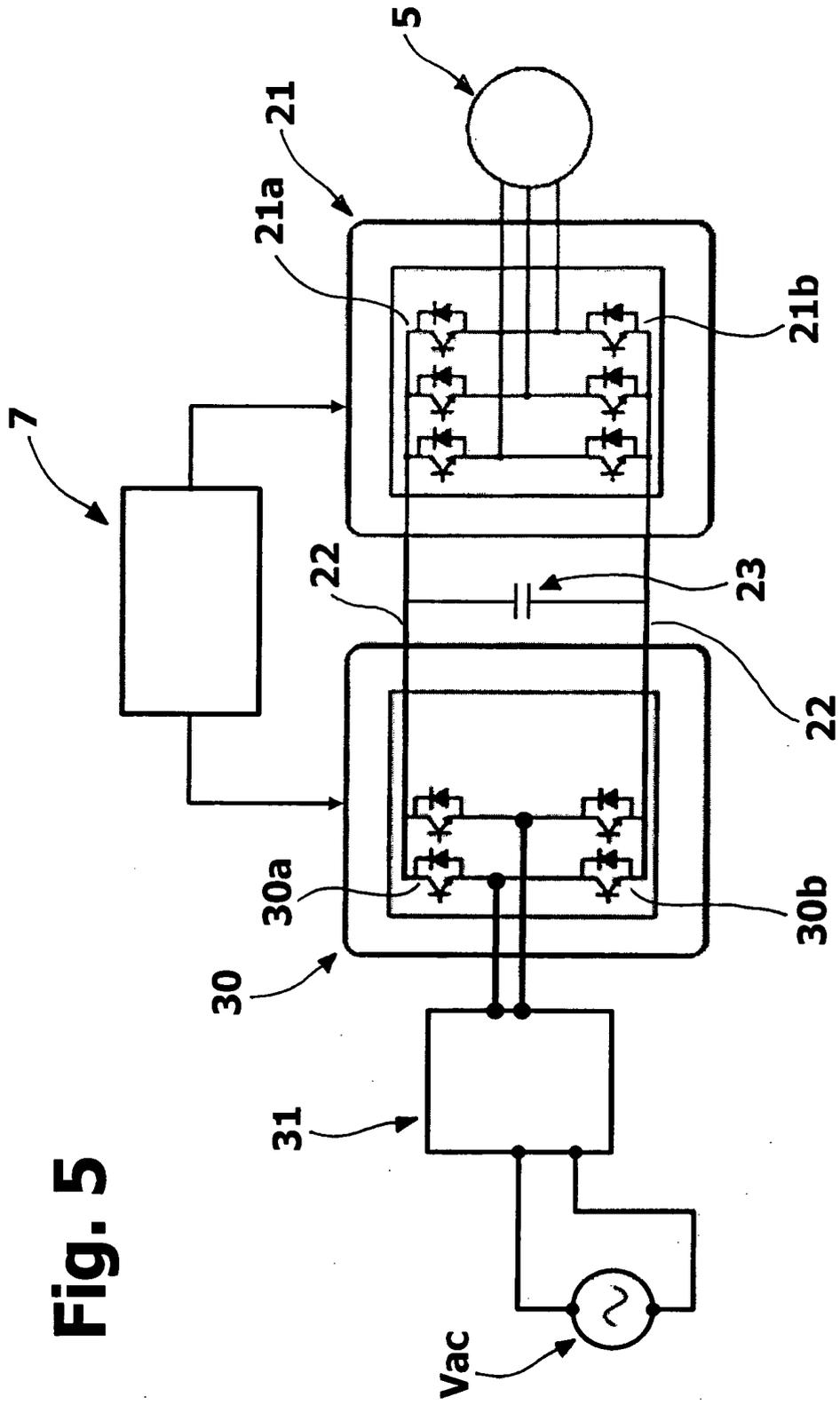


Fig. 5