

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 779 200**

51 Int. Cl.:

H02M 5/458 (2006.01)

H02M 1/32 (2007.01)

H02P 3/22 (2006.01)

H02P 6/24 (2006.01)

B66B 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2012 E 12004177 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 2670044**

54 Título: **Convertidor de frecuencia, método para frenar un motor síncrono y unidad motriz**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.08.2020

73 Titular/es:

ZIEHL-ABEGG SE (100.0%)
Heinz-Ziehl-Strasse 4
74653 Künzelsau, DE

72 Inventor/es:

EISERT, GERHARD;
HOPPENSTEDT, ROLAND;
SCHNAUFFER, BERND y
SPANNAGEL, MATHIAS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 779 200 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

Convertidor de frecuencia, método para frenar un motor síncrono y unidad motriz

5 La invención se refiere a un convertidor de frecuencia con una etapa final de potencia, la cual está configurada para el accionamiento de un motor síncrono conectado o conectable en un lado de salida de la etapa final de potencia, estando un condensador de circuito intermedio conectado en un lado de salida de la etapa final de potencia.

La invención se refiere además a un procedimiento para el frenado de un motor síncrono, estando conectado el motor síncrono a un lado de salida de una etapa final de potencia de un convertidor de frecuencia y cortocircuitándose un lado de entrada de la etapa final de potencia en un funcionamiento generatorio del motor síncrono.

10 La invención se refiere, por último, a una unidad motriz, en particular, para un ascensor eléctrico, con un motor síncrono configurado para el accionamiento electromotriz de una cesta del ascensor o cabina del ascensor y con un convertidor de frecuencia.

15 Las unidades de motrices, convertidores de frecuencia y procedimientos de este tipo son conocidos a partir de la tecnología de ascensores, en particular, de ascensores eléctricos, provocándose mediante el cortocircuito del lado de entrada un cortocircuito de los bobinado del motor síncrono para, por ejemplo, en el caso de avería producir un efecto de frenado del motor síncrono en el funcionamiento generatorio. En este caso, bajo el funcionamiento generatorio se entiende un accionamiento del motor síncrono, en el cual se transforma energía de movimiento mecánica en energía eléctrica.

20 Para la conmutación del cortocircuito, a partir de la práctica es conocido utilizar contactores. Estos tienen la ventaja de que se puede implementar requisitos de seguridad según reglas comprobadas en la práctica. Los contactores conocidos tienen a menudo la desventaja de que cada uno de los procesos de conmutación provoca un ruido, el cual puede ser percibido como molesto por los usuarios.

25 A partir del documento DE 29813080 U1, es conocido un dispositivo de protección contra una reacción de tensión permanente de accionamientos excitados eléctricamente, en los cuales del lado de salida con respecto a una etapa final de potencia de un convertidor de frecuencia, se cortocircuitan tres fases con un tiristor, para evitar un reformateo de los condensadores de circuito intermedio y u sobrepaso de la tensión de bloqueo de las válvulas del convertidor de frecuencia. De esta manera, el convertidor de frecuencia debe protegerse de una destrucción mediante reacciones de tensión de accionamientos permanentes excitados eléctricamente en el régimen de revoluciones superior.

30 A partir del documento EP 0 704 961 A1, son conocidos un procedimiento y un dispositivo para el frenado de un motor síncrono, estando dispuestos dos interruptores en un circuito en serie, para cortocircuitar condensadores de circuito intermedio, estando conectado un interruptor para el puenteo de una resistencia, cuando la velocidad del motor es cero.

35 A partir del documento US 2004/0227479 A1, es conocido un aparato de suministro eléctrico para un motor, detectando un detector de velocidad una velocidad del motor y controlando una unidad de control el interruptor de frenado, de tal manera que es elegible un intervalo de encendido-apagado del elemento de conmutación en función de la velocidad captada.

A partir del documento EP 1162726 A1 es conocido un convertidor semiconductor con un circuito de frenado dinámico, conectando el circuito de frenado dinámico un interruptor de frenado semiconductor para cortocircuitar los conductos de suministro de un motor para que una resistencia de frenado pueda absorber energía.

40 A partir del documento DE 19833551 A, es conocido un dispositivo de suministro eléctrico para una carga, en el cual es controlable una unidad de conmutación de semiconductor abrible y cerrable mediante un transmisor de mandos y una unidad de captación de tensión.

A partir del documento JP 2007037301 A, es conocido un aparato de control robotizado, en el cual un conmutador de control abre contactos de relé y emite a los IGBT señales de comando de apagado y señales de comando de encendido, cuando el conmutador de control detecta una señal de error de un circuito de excitación.

45 La invención tiene la misión subyacente de proporcionar una unidad motriz para ascensores con propiedades funcionales mejoradas.

La invención soluciona esta misión mediante un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4. Todas las características técnicas de las reivindicaciones independientes son

necesarias y no opcionales, independientemente de afirmaciones dado el caso contradictorias en los siguientes pasajes de texto. En las reivindicaciones dependientes se describen formas de realización preferidas. En particular, por lo tanto, en un convertidor de frecuencia del tipo mencionado al principio está previsto que esté configurado un elemento de conmutación electrónico, con el cual el lado de entrada del etapa final de potencia es cortocircuitable, que está configurado un conmutador de control del elemento de conmutación electrónico, que está configurado transferible entre un estado no activado y un estado activado, que el conmutador de control está transferido al estado activado cuando la tensión aplicada por el condensador de circuito intermedio en el lado de entrada, ha sobrepasado o ha caído por debajo de un primer valor umbral, y que el cortocircuito del elemento de conmutación electrónico al estado activo del conmutador de control es liberable mediante una tensión que alcanza o supera un segundo valor umbral, generada por el lado de salida de la etapa final de potencia en su lado de entrada. En este caso, es ventajoso, que son aplicables elementos de conexión electrónicos en lugar de los contactores conocidos y comprobados en la tecnología de ascensores, por lo cual los ruidos de conmutación son evitables.

La configuración descrita del conmutador de control tiene la ventaja de que se puede lograr una liberación automática del proceso de frenado mediante el motor síncrono. Para ello, la invención ofrece la ventaja de que el conmutador de control, en caso de un corte eléctrico u otra avería, en la cual la tensión del circuito intermedio cae por debajo de un primer valor umbral preestablecido a través del condensador de circuito intermedio, se transfiere automáticamente a un estado activado y está transferido. En este estado activado, una tensión, generada en el motor síncrono en un funcionamiento generador y aplicada a través de la etapa final de potencia en el lado de entrada, puede conectar un cortocircuito de lado de entrada con el elemento de conmutación electrónico. Con el convertidor de frecuencia configurado de acuerdo con la invención, por lo tanto, se logra un sistema autobloqueante, que, en caso de un corte eléctrico o un apagado de emergencia o similar, un suministro del condensador de circuito intermedio con energía eléctrica que interrumpe o que disminuye el estado de funcionamiento, provoca un frenado del motor síncrono. Mediante el cortocircuito en los bobinados del motor síncrono se crea un campo magnético, el cual es opuesto al movimiento de rotación del motor síncrono y el cual, por ello, frena el motor síncrono.

El segundo valor umbral puede, por ejemplo, estar elegido de modo que se puede alcanzar la tensión asociada dentro del lapso de tiempo preestablecido después de la desconexión mediante el funcionamiento generador. Por lo tanto se pueden cumplir con las normas de seguridad.

Por ejemplo, el segundo valor umbral puede estar elegido menor que el primer valor umbral.

En una configuración de la invención puede estar previsto que el elemento de conmutación electrónico, en estado no activado del conmutador de control, esté en una posición abierta. Preferiblemente, en este caso, está previsto que el elemento de conmutación electrónico no sea cortocircuitable en el estado no activado. Ventajoso es, en este caso, que un cortocircuito es descartable en el funcionamiento normal, es decir, siempre que la tensión del circuito intermedio en el condensador de circuito intermedio se encuentre por encima del primer valor umbral.

En una configuración de la invención puede estar previsto que el conmutador de control presente al menos un seccionador, con el cual el condensador de circuito intermedio es separable del lado de entrada. Por lo tanto, de manera sencilla es alcanzable que la tensión aplicada en el lado de entrada caiga por debajo de un primer valor umbral, dado que esta tensión con la separación del condensador de circuito intermedio del lado de entrada cae incluso a cero. Ventajoso es, en este caso, que el seccionador sea utilizable para la liberación del proceso de frenado en el funcionamiento generador, por ejemplo, después de un caso de avería reconocido o un corte reconocido del suministro eléctrico.

En una configuración de la invención puede estar previsto que el elemento de conmutación electrónico es un tiristor. Por lo tanto, se proporciona un elemento de conmutación electrónico técnicamente sencillo de manejar, con el cual se puede provocar un cortocircuito del lado de entrada mediante una tensión.

En una configuración de la invención puede estar previsto que el elemento de conmutación electrónico presente una entrada de conmutación, con la cual es cortocircuitable. Ventajoso es, en este caso, que el elemento de conmutación electrónico es conmutable electrónicamente a través de la entrada de conmutación. Por ejemplo, el elemento de conmutación puede, por lo tanto, estar configurado conectable mediante la tensión en el lado de entrada.

En una configuración de la invención puede estar previsto que el elemento de conmutación electrónico esté cortocircuitado cuando una tensión en la o una entrada de conmutación un tercer valor umbral alcanza o sobrepasa. Ventajoso es, en este caso, que el elemento de conmutación sea configurable como elemento pasivo activado automáticamente. Preferiblemente, está previsto que la entrada de conmutación esté conectada directa o indirectamente al lado de entrada. El tercer valor umbral puede ser una tensión de disparo o de activación del elemento de conmutación electrónico.

5 En una configuración de la invención puede estar previsto que la o una entrada de tensión del elemento de conmutación electrónico esté conectada al lado de entrada a través de un divisor de tensión. Ventajoso es, en este caso, que se pueda configurar un acoplamiento entre una tensión aplicada en el lado de entrada y una tensión aplicada en la entrada de conmutación. Por lo tanto, se puede lograr que se puede forzar un corte de circuito del elemento de conmutación electrónico, cuando una tensión en el lado de entrada alcanza o sobrepasa el segundo valor umbral. Mediante el divisor de tensión puede estar ajustada una relación fija entre el segundo valor umbral y el tercer valor umbral.

10 En una configuración de la invención puede estar previsto que la o una entrada de conmutación en un estado no activado sea conmutable a potencial cero con un elemento de desactivación. Por lo tanto, se puede evitar un corte de circuito inintencionado del elemento de conmutación electrónico en el estado no activado.

Alternativa o adicionalmente, puede estar previsto que la o una entrada de conmutación en un estado no activado sea separable de una tensión aplicada en el lado de entrada con un elemento de desactivación. Es ventajoso, en este caso, que puede excluirse una liberación del corte de circuito mediante el elemento de conmutación electrónico en el estado no activado.

15 En una configuración de la invención puede estar previsto que el elemento de desactivador y el seccionador sean conmutables acoplados. Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante una conmutación simultánea del elemento de desactivación y del seccionador por medio de una unidad de conmutación central. El acoplamiento también puede estar configurado mediante un acoplamiento mecánico o eléctrico o electrónico entre el seccionador y el elemento de desactivación.

20 Con el elemento de desactivación, por lo tanto, el conmutador de control es transferible al estado no activado. Por el tanto, es evitable que el conmutador de control se pueda transferir al estado activado mientras que el elemento de desactivación esté en un estado de conmutación desactivado.

25 En una configuración de la invención puede estar previsto que el elemento de conmutación electrónico sea accionable en el estado activo mediante una energía eléctrica del funcionamiento generador. Ventajoso es, en este caso, que la energía eléctrica, que se genera en el funcionamiento generador, es utilizable como energía de conmutación para la conmutación del elemento de conmutación electrónico, para cortocircuitar el lado de entrada de la etapa final de potencia. Por lo tanto, se logra un componente pasivo, cuya energía de conmutación para el corte de circuito del lado de entrada es derivable de la energía eléctrica, la cual se genera en el funcionamiento generador.

30 En una configuración de la invención puede estar previsto que la etapa final de potencia presente transistores de potencia y/o diodos libres. Ventajoso es, en este caso, que los diodos libre de los transistores de potencia sean utilizables como rectificadores, para transformar y proporcionar al lado de entrada la energía de conmutación para el accionamiento del elemento de conmutación electrónico de la tensión alterna del funcionamiento generador.

35 Para la solución de la misión mencionada, en el procedimiento está previsto de acuerdo con la invención que un conmutador de control de un elemento de conmutación electrónico se transfiera en un estado activado cuando una tensión aplicada en el lado de entrada por un condensador de circuito intermedio del convertidor de frecuencia, ha caído a o por debajo de un primer valor umbral, y que con el elemento de conmutación electrónico en el estado activado, el conmutador de control se cortocircuita el lado de entrada cuando una tensión, aplicada en su lado de entrada en el funcionamiento generador por el lado salida de la etapa final de potencia, alcanza o sobrepasa un segundo valor umbral. Ventajoso es, en este caso, que se proporciona un procedimiento activado automáticamente para el frenado, en el cual para el cortocircuito se puede utilizar un elemento de conmutación electrónico. Los ruidos de conmutación son, por lo tanto, evitables, por lo cual, las propiedades funcionales de una unidad motriz, en la cual se utiliza el procedimiento, se mejoran. Mediante la conmutación en dos niveles, en la cual, en primer lugar, se transfiere un conmutador de control de un estado no activado a un estado activado para, a continuación, provocar el cortocircuito del elemento de conmutación electrónico con la tensión generada en el funcionamiento generador, se proporciona un procedimiento activado automáticamente con componentes pasivos. Por lo tanto, se pueden cumplir requisitos de seguridad elevados, como existen, por ejemplo, en la tecnología de ascensores.

45 En una configuración de la invención puede estar previsto que el conmutador de control se transfiera a un estado activado, cuando el condensador de circuito intermedio se separa o está separado del lado de entrada. En este caso, la separación del condensador de circuito intermedio del lado de entrada provoca que en el lado de entrada la tensión caiga al valor cero y, por lo tanto, por debajo de un primer valor umbral preestablecido. Por ejemplo, esta separación del lado de entrada de un condensador de circuito intermedio es provocable mediante un seccionador.

En una configuración de la invención puede estar previsto que el lado de entrada se cortocircuite mediante el elemento de conmutación electrónico, cuando una tensión en una entrada de conmutación del elemento de conmutación

electrónico alcanza o sobrepasa un tercer valor umbral, y el conmutador de control se transfiere al estado activado. Ventajoso es, en este caso, que se puede utilizar una energía eléctrica en forma de una tensión en la entrada de conmutación como energía de conmutación del elemento de conmutación electrónico. Se puede renunciar a accionamientos mecánicos adicionales.

5 En una configuración de la invención puede estar previsto que el elemento de conmutación electrónico se transfiera a una posición abierta cuando el conmutador de control está en el estado no activado. Ventajoso es, en este caso, que se puede evitar un cortocircuito del lado de entrada mediante el elemento de conmutación electrónico en el estado no activado del conmutador de control. Por lo tanto, se puede evitar que el condensador de circuito intermedio o un circuito intermedio se cortocircuite involuntariamente mediante el elemento de conmutación electrónico.

10 En una configuración de la invención puede estar previsto que la tensión aplicada en el lado de entrada en el funcionamiento generador, se transfiera a través de un divisor de tensión a la o una entrada de conmutación del elemento de conmutación electrónico. Ventajoso es, en este caso, que la energía eléctrica, la cual se genera en el funcionamiento generador, es utilizable y se utiliza como energía de conmutación para el elemento de conmutación electrónico. Por lo tanto, se logra un sistema activado automáticamente, en el cual el movimiento a ser frenado en el motor síncrono genera la energía que es necesaria para la liberación del proceso de frenado.

15 En una configuración de la invención puede estar previsto que una o la entrada de conmutación del elemento de conmutación electrónico en un estado no activado se conmute a potencial cero. Por lo tanto, se puede evitar un corte de circuito inintencionado del conmutador de control con el elemento de conmutación electrónico en el estado no activado.

20 Alternativa o adicionalmente, puede estar previsto que una o la entrada de conmutación de elemento de conmutación electrónico en el estado no activado, se separe de una tensión aplicada en el lado de entrada. Ventajoso es, en este caso, que se puede evitar de manera sencilla que la energía de conmutación necesaria para el accionamiento del elemento de conmutación electrónico, se transporte al elemento de conmutación electrónico. Por lo tanto, se puede descartar que el elemento de conmutación electrónico se accione inintencionadamente.

25 En una configuración de la invención puede estar previsto que la conmutación de la entrada de conmutación se eleva forzosamente a potencial cero, cuando el condensador de circuito intermedio se separa o está separado del lado de entrada. Por lo tanto, se puede lograr de manera sencilla que el conmutador de control se transfiera al estado activado cuando la tensión en el lado de entrada cae a cero, dado que el condensador de circuito intermedio está separado del lado de entrada.

30 En una configuración de la invención puede estar previsto que la tensión aplicada en el lado de entrada en el funcionamiento generador, se genere mediante rectificación con diodos libres de transistores de potencia de la etapa final de potencia de una tensión alterna aplicada en el lado de salida. Ventajoso es, en este caso, que la energía de conmutación para la conmutación del elemento de conmutación electrónico se puede proporcionar de manera sencilla por el funcionamiento generador. Ventajoso es, en este caso, además, que los diodos libres disponibles de por sí de la etapa final de potencia, se pueden utilizar como rectificadores, para transformar la tensión alterna del funcionamiento generador en una tensión continua o un nivel de tensión en el lado de entrada.

35 Para la solución de la misión mencionada, en una unidad motriz está previsto, de acuerdo con la invención, que el convertidor de frecuencia esté configurado de acuerdo con la invención y/o que el convertidor de frecuencia esté configurado para la realización de un procedimiento de acuerdo con la invención. Ventajoso es, en este caso, que se proporciona una unidad motriz, la cual presenta una pequeña producción de ruido mediante proceso de conmutación cumpliendo al mismo tiempo altos requisitos de seguridad.

40 Particularmente útil es cuando la unidad motriz está configurada e instalada para el accionamiento de un ascensor con contrapeso.

45 La invención puede, por ello, utilizarse de manera ventajosa en un ascensor con un contrapeso, en particular, un ascensor eléctrico, en el cual la unidad motriz está configurada y/o instalada de acuerdo con la invención.

Ahora se describe la invención más en detalle mediante ejemplos de realización, sin embargo, no está limitada a estos ejemplos de realización. Otros ejemplos de realización resultan mediante la combinación entre sí de características individuales o múltiples de las reivindicaciones de protección y/o con características individuales o múltiples de los ejemplos de realización. En la siguiente descripción, la expresión "forma de realización" o bien "ejemplo de realización" pueden haberse utilizado para objetos que no caen en el ámbito de protección de las reivindicaciones. Solo ejemplo, que contienen todas las características de la reivindicación independiente, son parte de la invención y, con ello, "formas

de realización” o bien “ejemplos de realización”. Partes de la descripción que no caen en el ámbito de protección de las reivindicaciones, representan el estado de la técnica y/o sirven para la comprensión de la invención.

Muestra, en representación fuertemente simplificada para la explicación del principio de acuerdo con la invención

5 la Fig. 1: un diagrama electrónico de una primera unidad motriz de acuerdo con la invención con un primer convertidor de frecuencia de acuerdo con la invención,

la Fig. 2: otro diagrama electrónico de una unidad motriz no de acuerdo con la invención con un convertidor de frecuencia y

la Fig. 3: otro diagrama electrónico de una unidad motriz no de acuerdo con la invención con un tercer convertidor de frecuencia.

10 La Fig. 1 muestra una unidad motriz de acuerdo con la invención referenciada en conjunto con 1.

La unidad 1 motriz tiene un convertidor 2 de frecuencia con una etapa 3 final de potencia, en cuyo lado 4 de salida está conectado un motor 5 síncrono.

15 La etapa 3 final de potencia del convertidor 2 de frecuencia presenta, en este caso, seis transistores 6 de potencia, con los que se pueden controlar las fases en el lado 4 de salida de manera en sí conocida mediante modulación por ancho de pulsos para el accionamiento del motor 5 síncrono.

El condensador 9 de circuito intermedio, en el funcionamiento de la red, se carga por una red 11 a través de un puente 10 rectificador del convertidor 2 de frecuencia.

El lado 7 de entrada se puede cortocircuitar con un elemento 12 de conmutación electrónico.

20 Si se acciona el elemento 12 de conmutación electrónico para provocar el cortocircuito, de esta manera, se cortocircuitan los bobinados no representados adicionalmente del motor 5 síncrono, para generar un momento de frenado en el funcionamiento generatorio del motor 5 síncrono.

El convertidor 2 de frecuencia presenta un conmutador de control, referenciado en conjunto con 13, para el elemento 12 de conmutación electrónico.

25 El conmutador 13 de control está configurado conmutable o transferible entre un estado no activado y un estado activado, como se explica a continuación todavía más en detalle.

En el estado activado del conmutador 13 de control, el elemento 12 de conmutación electrónico es accionable para provocar el cortocircuito del lado 7 de entrada.

30 En el estado no activado del conmutador 13 de control, el elemento 12 de conmutación electrónico está bloqueado contra un accionamiento. Un cortocircuito del lado 7 de entrada no es, por lo tanto, en el estado activado del conmutador 13 de control, alcanzable con el elemento 12 de conmutación electrónico.

Como es visible a partir del diagrama electrónico de acuerdo con la Fig. 1, la tensión aplicada en el lado 7 de entrada por el condensador 9 de circuito intermedio cae a cero y, por lo tanto, por debajo de cualquier primer valor umbral positivo, cuando el seccionador 14 está abierto.

35 El elemento 12 de conmutación electrónico está configurado como tiristor con una entrada 15 de conmutación. Si la tensión en la primera entrada 15 de conmutación sobrepasa un tercer valor umbral, de esta forma, el tiristor se enciende y el elemento 12 de conmutación electrónico cortocircuita el lado 7 de entrada.

El lado 13 de control presenta un elemento 16 de desactivación, el cual está configurado como acoplador óptico.

40 Con una unidad de conmutación central no representada adicionalmente, está configurado un acoplamiento de los estados de conmutación del seccionador 14 y del elemento 16 de desactivación, mediante el cual el elemento 16 de desconexión conmuta a potencial cero la entrada 15 de conmutación del elemento 12 de conmutación electrónico, cuando el seccionador 14 está cerrado.

ES 2 779 200 T3

De esta manera, puede descartarse que el elemento 12 de conmutación electrónico se encienda y cortocircuite la entrada 7 de conmutación, mientras que el condensador 9 de circuito intermedio esté conectado conduciendo tensión con el lado 7 de entrada.

- 5 Con el elemento 16 de desactivación, por lo tanto, se puede bloquear el accionamiento del elemento 12 de conmutación electrónico.

El conmutador 13 de control tiene un elemento 17 de desactivación adicional, el cual está configurado como contacto NC.

Con el elemento 17 de desactivación, la entrada 15 de conmutación, en la posición abierta del elemento 17 de desactivación, es separable de una tensión aplicada en el lado 7 de entrada.

- 10 Por lo tanto, el elemento 17 de desactivación en su posición abierta evita que el elemento 12 de conmutación electrónico se pueda accionar a través de la entrada 15 de conmutación.

La unidad de conmutación central ya mencionada, provoca una conmutación síncrona del seccionador 14 y del elemento 17 de desactivación, de tal manera que, en caso de seccionador 14 abierto, el elemento 17 de desactivación está cerrado y que, en caso de seccionador 14 cerrado, el elemento 17 de desactivación está abierto.

- 15 Mediante los elementos 16 y 17 de desactivación, el conmutador 13 de control se puede colocar en un estado no activado, en el cual un accionamiento del elemento 12 de conmutación electrónico está bloqueado. Mediante los elementos 16 y 17 de desactivación, el conmutador 13 de control se puede transferir a un estado activado, en el cual está habilitado el accionamiento del elemento 12 de conmutación electrónico.

Para ello, el elemento 16 de desactivación debe estar abierto y el elemento 17 de desactivación cerrado.

- 20 Dos resistencias 18, 19 logran un divisor de tensión, con el cual la tensión en el lado 7 de entrada se transforma en una tensión en la entrada 15 de conmutación.

De esta manera, se puede lograr que el conmutador 13 de control del elemento 12 de conmutación electrónico se transfiera al estado activado, en el cual el elemento 12 de conmutación electrónico es accionable cuando una tensión, aplicada en el lado 7 de entrada por el condensador 9 de circuito intermedio del convertidor 2 de frecuencia, ha caído por debajo de un primer valor umbral.

- 25

Esta caída de tensión se provoca, dado que se abre el seccionador 14.

En el funcionamiento generador, el motor 5 síncrono genera una tensión alterna, que se aplica en el lado 4 de salida de la etapa 3 final de potencia. A través de los diodos 20 libres de los transistores 6 de potencia, se rectifica esta tensión alterna. La tensión rectificadora se aplica, entonces, en el lado 7 de entrada.

- 30 Si la tensión aplicada sobrepasa un segundo valor umbral, el cual está definido a través del divisor de tensión de las resistencias 18, 19 mediante la tensión de disparo del elemento de conmutación electrónico, de esta manera, el elemento 12 de conmutación electrónico cortocircuita el lado 7 de entrada, cuando el conmutador 13 de control – como se ha descrito anteriormente – se ha transferido al estado activado.

- 35 Esto conduce a que se cortocircuite el lado 7 de entrada, por lo cual, en el motor 5 síncrono se crea momento de frenado, el cual contrarresta el funcionamiento generador.

Por lo tanto, se frena una cesta de ascensor, una cabina de ascensor y/o un contrapeso de un ascensor eléctrico accionado mediante el motor 5 síncrono.

La Figura 2 muestra un diagrama esquemático, también fuertemente simplificado, de una unidad motriz no de acuerdo con la invención.

- 40 En la unidad 1 motriz de acuerdo con la Figura 2, los componentes iguales o similares funcional y/o constructivamente a los del ejemplo de realización de la Figura 1, están referenciados con los mismos símbolos de referencia y/o símbolos y no se describen otra vez por separado.

- 45 A diferencia con el ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 1, la unidad motriz de acuerdo con la Figura 2 en lugar del seccionador 14 presenta una supervisión 21 de tensión, con la que se puede supervisar la tensión aplicada en el lado 7 de entrada.

En caso de un corte eléctrico o una desconexión de la red 11, el condensador 9 de circuito intermedio se descarga.

Si, a causa de esto, la tensión en el lado 7 de entrada cae por debajo de un valor umbral definido antes, de esta manera, el elemento 16 de desactivación separa la conexión de la entrada 15 de conmutación, del elemento 12 de conmutación electrónico, del potencial cero.

5 Síncrono a esto, se cierra el elemento 17 de desactivación.

Por lo tanto, el conmutador 13 de control, de manera análoga a la Figura 1, se coloca en el estado activado, en el cual el elemento 12 de conmutación electrónico se puede accionar para el cortocircuito del lado 7 de entrada.

10 Siempre que la tensión en el lado 7 de entrada, sin embargo, no ha alcanzado el primer valor umbral, el elemento 16 de desactivación, controlado mediante la supervisión 21 de tensión, conmuta la entrada 15 de conmutación a potencial cero, por lo cual, se bloquea un accionamiento del elemento 12 de conmutación electrónico. En este caso, el conmutador 13 de control está en el estado no activado.

15 En el estado activado, el procedimiento continúa como ya se ha descrito con respecto a la Figura 1, de modo que el elemento 12 de conmutación electrónico cortocircuita el lado 7 de entrada para el frenado del funcionamiento generador en el motor 5 síncrono, tan pronto como la tensión, generada en el funcionamiento generador y aplicada en el lado 7 de entrada, haya alcanzado o sobrepasado el segundo valor umbral preestablecido mediante el elemento 12 de conmutación electrónico y las resistencias 18, 19 del divisor de tensión.

La Figura 3 muestra otro diagrama esquemático, también fuertemente simplificado, de una unidad 1 motriz no de acuerdo con la invención.

20 La unidad 1 motriz de acuerdo con la Figura 3 se diferencia del ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 2, dado que el convertidor 2 de frecuencia presenta un miembro 22 de retardo temporal con el que se puede controlar un elemento 23 de desactivación.

El elemento 23 de desactivación está configurado como contacto NA y conmuta, de manera análoga al elemento 16 de desactivación de acuerdo con la Figura 1 o 2, la entrada 15 de conmutación, del elemento 12 de conmutación electrónico en posición cerrada, a potencial cero.

25 Un corte eléctrico o una desconexión de la red 11, se detecta mediante el miembro de retardo temporal y conduce a una apertura del elemento 23 de desactivación después de un lapso de tiempo preestablecido.

30 Este lapso de tiempo esta se caracteriza dado que el condensador 9 de circuito intermedio se ha descargado, de tal manera que la tensión en el lado 7 de entrada ha caído por debajo de un primer valor umbral. Por lo tanto, se puede evitar que el condensador 9 de circuito intermedio o el elemento 12 de conmutación electrónico se dañen con un cortocircuito del lado 7 de entrada.

Por lo tanto, el conmutador 13 de control, también en el ejemplo de realización de acuerdo con la Figura 3, se transfiere de un estado no activado, en el cual el elemento 23 de desactivación está cerrado, a un estado activado, en el cual el elemento 23 de desactivación habilita la entrada 15 de conmutación para el accionamiento del elemento 12 de conmutación electrónico.

35 En este estado activado, el lado 7 de entrada se cortocircuita con el elemento 12 de conmutación electrónico – como ya se ha descrito con respecto a la Figura 1 y 2 – tan pronto como la tensión, aplicada en el lado 7 de entrada por el funcionamiento generador del motor 5 síncrono, sobrepasa el ya mencionado segundo valor umbral.

Tan pronto se aplique tensión de alimentación de nuevo en la red 11, el miembro 22 de retardo temporal cierra el elemento 23 de desactivación, por lo cual, la entrada 15 de conmutación se conmuta a potencial cero.

40 En el estado no activado del conmutador 13 de control, en los tres ejemplos de realización de acuerdo con la Figura 1 a la Figura 3, el elemento 12 de conmutación electrónico, por el contrario, está transferido forzosamente a una posición abierta, en la cual el lado 7 de entrada no está cortocircuitado.

45 En el caso del convertidor 2 de frecuencia para el accionamiento de un motor 5 síncrono de una unidad 1 motriz de un ascensor, se propone configurar un elemento 12 de conmutación electrónico para el cortocircuito de un lado 7 de entrada de una etapa 3 final de potencia del convertidor 2 de potencia y configurar un conmutador 13 de control del elemento 12 de conmutación electrónico transferible entre un estado no activado y un estado activado, transfiriéndose el conmutador 13 de control, en caso de caer por debajo de un primer valor umbral para la tensión en el lado 7 de

ES 2 779 200 T3

entrada, del estado no activado al estado activado, y accionándose el elemento 12 de conmutación electrónico en el estado activado del conmutador 13 de control para el cortocircuito del lado 7 de entrada, cuando la tensión en el lado 7 de entrada sobrepasa un segundo valor umbral.

REIVINDICACIONES

1. Convertidor (2) de frecuencia con una etapa (3) final de potencia, la cual está configurada para el accionamiento de un motor (5) síncrono conectado o conectable a un lado (4) de salida de la etapa (3) final de potencia, estando en un lado (7) de entrada de la etapa (3) final de potencia conectado un condensador (9) de circuito intermedio, en donde,
- 5 - está configurado un tiristor como un elemento (12) de conmutación electrónico, con el cual se puede cortocircuitar el lado (7) de entrada de la etapa (3) final de potencia,
- está configurado un conmutador (13) de control del elemento (12) de conmutación electrónico, que está configurado transferible entre un estado no activado y un estado activado,
- 10 - el conmutador (13) de control está configurado para ser transferido al estado activado, cuando la tensión, aplicada en el lado (7) de entrada por el condensador (9) de circuito intermedio, cae a o por debajo de un primer valor umbral,
- el conmutador (13) de control está configurado para liberar el cortocircuito del elemento (12) de conmutación electrónico, con estado activado del conmutador (13) de control, mediante una tensión, que sobrepasa un segundo valor umbral, aplicada en el funcionamiento generador por el lado (4) de salida de la etapa (3) final de potencia en su
- 15 lado (7) de entrada,
- el elemento (12) de conmutación electrónico presenta una entrada (15) de conmutación, con la que es accionable,
- el conmutador (13) de control está configurado para conmutar a potencial cero la entrada (15) de conmutación en el estado no activado con un elemento (16, 23) de desactivación,
- 20 - el conmutador (13) de control presenta al menos un seccionador (14), con el que el condensador (9) de circuito intermedio se puede separar del lado (7) de entrada,
- el elemento (16, 23) de desactivación y el seccionador (14) se han de configurar acoplados, y que la entrada (15) de conmutación del elemento (12) de conmutación electrónico en el estado activado está configurada para, por medio de un divisor de tensión, conectarse al lado (7) de entrada y accionarse mediante energía eléctrica del funcionamiento generador,
- 25 - el elemento (12) de conmutación electrónico está configurado para, con estado no activado del conmutador (13) de control, estar en una posición abierta,
- y el conmutador (13) de control está configurado, además, para elevar forzosamente a potencial cero la conmutación de la entrada (15) de conmutación, cuando el condensador (9) de circuito intermedio está separado del
- 30 lado (7) de entrada, y separar la entrada de conmutación, del elemento (12) de conmutación electrónico en el estado no activado, de una tensión aplicada en el lado (7) de entrada.
2. Convertidor (2) de frecuencia según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento (12) de conmutación electrónico se acciona, cuando una tensión en la o una entrada (15) de conmutación alcanza o sobrepasa un tercer valor umbral.
- 35 3. Convertidor (2) de frecuencia según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que la entrada (15) de conmutación, en un estado no activado, es separable de una tensión aplicada en el lado (7) de entrada con otro elemento (17) de desactivación.
4. Procedimiento para el frenado de un motor (5) síncrono, estando el motor (5) síncrono conectado a un lado (4) de salida de una etapa (3) final de potencia de un convertidor (2) de frecuencia, y cortocircuitándose un lado (7) de
- 40 entrada de la etapa (3) final de potencia en un funcionamiento generador del motor (5) síncrono, caracterizado por que un conmutador (13) de control, de un tiristor como un elemento (12) de conmutación electrónico, se transfiere a un estado activado, cuando una tensión, aplicada en el lado (7) de entrada por un condensador (9) de circuito intermedio del convertidor (2) de frecuencia, ha caído a o por debajo de un primer valor umbral, que con el elemento (12) de conmutación electrónico, en el estado activado del conmutador (13) de control, se cortocircuita el lado (7) de entrada,
- 45 cuando una tensión, aplicada en su lado de entrada en el funcionamiento generador por el lado (4) de salida de la etapa (3) final de potencia, sobrepasa un segundo valor umbral, que en el funcionamiento generador la tensión aplicada en el lado (7) de entrada se transfiere, a través de un divisor de tensión, a una entrada (15) de conmutación del elemento (12) de conmutación electrónico, y la entrada (15) de conmutación del elemento (12) de conmutación electrónico en el estado no activado se conmuta a potencial cero por medio de un elemento (16, 23) de desactivación,
- 50 que el conmutador (13) de control se transfiere al estado activado, cuando el condensador (9) de circuito intermedio se separa del lado (7) de entrada por medio de un seccionador (14), que la entrada de conmutación del elemento (12) de conmutación electrónico en el estado no activado, se separa de una tensión aplicada en el lado (7) de entrada, conmutándose acoplados el elemento (16, 23) de desactivación y el seccionador (14), y que la conmutación de la entrada (15) de conmutación se eleva forzosamente a potencial cero, cuando el condensador (9) de circuito intermedio
- 55 se separa o está separado del lado (7) de entrada, que el elemento (12) de conmutación electrónico en el estado activado, se acciona mediante energía eléctrica generada en el funcionamiento generador, y que el elemento (12) de conmutación electrónico se transfiere a una posición abierta, cuando el conmutador (13) de control está en el estado no activado.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que el lado (7) de entrada se cortocircuita mediante el elemento (12) de conmutación electrónico, cuando una tensión en una entrada (15) de conmutación del elemento (12) de conmutación electrónico alcanza o sobrepasa un tercer valor umbral, y el conmutador (13) de control está transferido en el estado activado.
- 5 6. Procedimiento según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que la tensión aplicada en el lado (7) de entrada en el funcionamiento generador, se genera mediante rectificado de una tensión alterna, aplicada en el lado (4) de salida con diodos (20) libres de transistores (6) de potencia de la etapa (3) final de potencia.
7. Unidad (1) motriz, en particular, para un ascensor eléctrico, con un motor (5) síncrono, configurado para el accionamiento electromotriz de una cesta de ascensor o una cabina de ascensor, y con un convertidor (2) de frecuencia, caracterizado por que el convertidor (2) de frecuencia está configurado según una de las reivindicaciones 1 a 3 y/o que el convertidor (2) de frecuencia está configurado para la realización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 4 a 6.
- 10

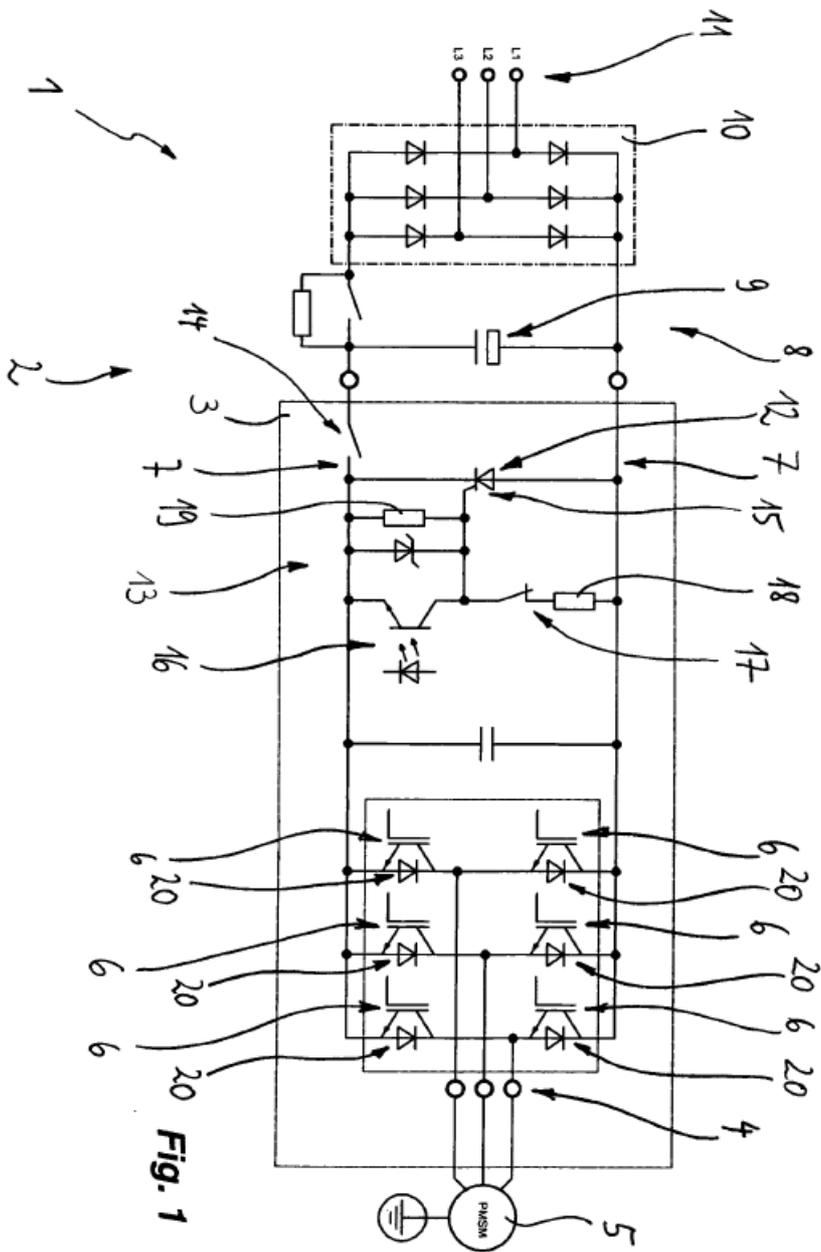


Fig. 1

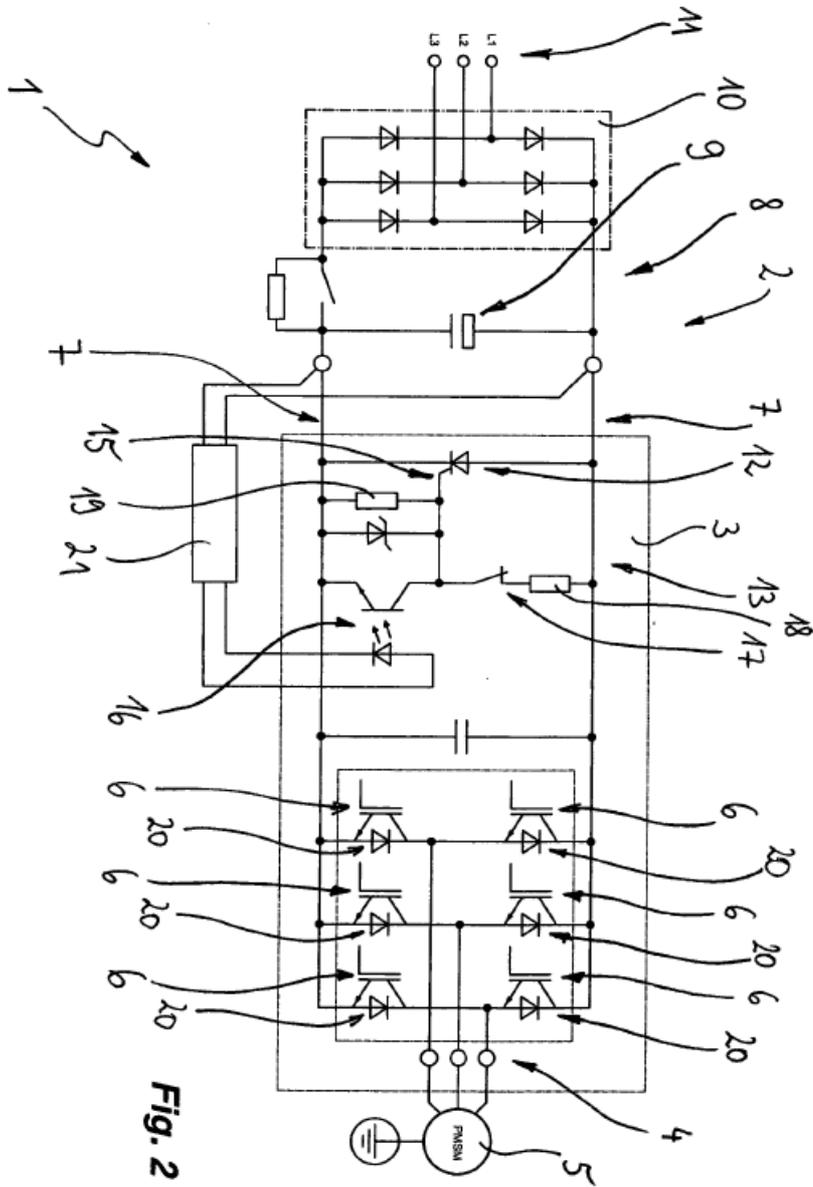


Fig. 2

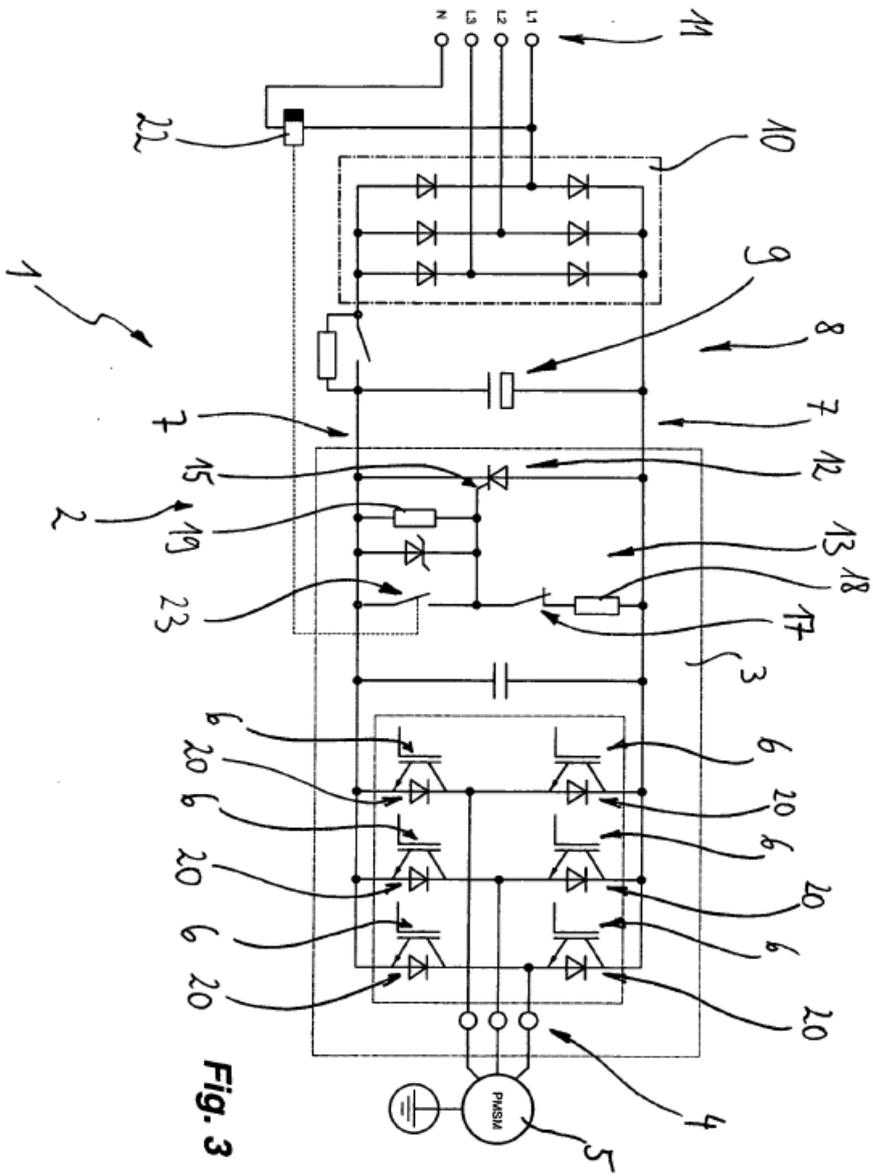


Fig. 3