

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 496**

51 Int. Cl.:

H02M 1/32 (2007.01)

H02P 1/02 (2006.01)

H02P 23/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2015 E 15203101 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 3046238**

54 Título: **Método para compensar fallos de alimentación instantáneos en un inversor de tensión media y sistema inversor de tensión media que utiliza el mismo**

30 Prioridad:

19.01.2015 KR 20150008915

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

12.12.2018

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
LS Tower 127, LS-ro Dongan-gu Anyang-si
Gyeonggi-do 14119, KR**

72 Inventor/es:

AHN, SUNG-GUK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 693 496 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

Método para compensar fallos de alimentación instantáneos en un inversor de tensión media y sistema inversor de tensión media que utiliza el mismo

5

Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

La presente descripción se refiere a un método para compensar fallos de energía instantánea en un inversor de tensión media y, más particularmente, a un método para compensar fallos de energía instantánea de un puente H en cascada (CHB) tipo de alta capacidad inversor de tensión media y un sistema inversor de tensión utilizando el mismo.

Descripción de la técnica relacionada

En general, cuando se produce un fallo de alimentación de entrada, un inversor interrumpe la salida de la modulación del ancho de impulsos (PWM) en unos pocos milisegundos. En este caso, se toma mucho tiempo para que una carga con alta inercia, como un motor, restaure la energía a medida que se acelera la carga. Si se toma mucho tiempo para recuperar la energía, esto puede ser una gran pérdida para las industrias. Por consiguiente, se aplica una tecnología para compensar el fallo de energía instantánea en el inversor en lugares donde detener el inversor puede causar un daño considerable.

El documento EP 2 549 637 A2 describe un aparato y un método de la técnica anterior para controlar un inversor de tensión media en un caso en el que se produce una interrupción de energía instantánea mientras el inversor de tensión media acciona un motor.

La figura 1 es un gráfico que ilustra un método convencional para compensar el fallo de energía instantánea. Como se muestra en la figura 1, cuando la tensión de entrada se reduce a una tensión menor o igual a una primera tensión de umbral en t_1 , la frecuencia de salida se reduce en un valor predeterminado. A partir de entonces, la frecuencia de salida se reduce a una tasa de desaceleración predeterminada hasta t_2 , que es el tiempo de restauración. Al reducir la frecuencia de salida como se describe anteriormente, se puede obtener energía regenerativa para controlar un período de fallo de energía en la etapa inicial del fallo de energía. De acuerdo con el método convencional para compensar el fallo de energía instantánea descrita anteriormente, el período de fallo de energía se resuelve convirtiendo la energía cinética almacenada en una carga en energía eléctrica. Por lo tanto, se puede hacer frente a un fallo de energía instantánea que dura más de 16 ms, lo que no es posible con el inversor de tensión media convencional que emplea la técnica CHB.

Sin embargo, la tecnología convencional para compensar fallos de energía instantánea en un inversor, como se ilustra en la figura 1 tiene los siguientes problemas.

En primer lugar, según la tecnología convencional para compensar el fallo de energía instantánea en un inversor, la energía regenerativa del motor y la energía se suministran simultáneamente en el tiempo de restauración de energía t_2 . Por lo tanto, la tensión de un enlace de CC aumenta, lo que resulta en una desconexión por sobretensión.

En segundo lugar, la velocidad real del motor no varía linealmente con la capacidad o la carga del motor. Existe, si la frecuencia de deslizamiento aumenta más allá de cierto valor debido a la no linealidad de la velocidad del motor, la corriente de salida aumenta, lo que resulta en una desconexión por sobrecorriente.

Sumario

Un objetivo de la presente descripción es proporcionar un método para compensar fallos de energía instantánea para mejorar la fiabilidad de un inversor de medio y garantizar un tiempo de operación continua aumentado en los casos convencionales mediante la prevención de desconexión por sobretensión en el momento de restauración de energía y desconexión por sobrecorriente causada por aumento en frecuencia de deslizamiento a través de una operación de control realizada de manera tal que la frecuencia de salida del inversor aumenta cuando la tensión de entrada es mayor o igual que la primera tensión de umbral y disminuye cuando la corriente de salida del motor es mayor o igual que una corriente de umbral, y un sistema de tensión media utilizando el mismo.

Hay que señalar que los objetivos de la presente descripción no se limitan al mencionado anteriormente, y otros objetivos de la presente descripción será evidente para los expertos en la técnica a partir de las siguientes descripciones. Además, se apreciará que los objetivos y ventajas de la presente divulgación pueden implementarse por medios citados en las reivindicaciones adjuntas y su combinación.

Según un aspecto de la presente descripción, se proporciona un método para compensar fallos de energía instantánea en un inversor que incluye una pluralidad de células de energía, tal como se define en la reivindicación

1. El método incluye determinar si una tensión de entrada de la pluralidad de células de energía es menor o igual que una primera tensión de umbral, disminuyendo, cuando la tensión de entrada es menor o igual que la primera tensión de umbral, una frecuencia de salida del inversor, determinando si la tensión de un enlace de corriente continua (CC) es mayor o igual que una segunda tensión de umbral, y aumenta, cuando la tensión del enlace de CC es mayor o igual que la segunda tensión de umbral, la frecuencia de salida del inversor.

De acuerdo con la presente descripción se ha descrito anteriormente, la desconexión por sobretensión se puede evitar en el momento de restauración de energía y la desconexión por sobrecorriente causada por el aumento de la frecuencia de deslizamiento se puede prevenir. De este modo, se puede mejorar la confiabilidad de un inversor medio, y se puede garantizar un tiempo de operación continuo en comparación con los casos convencionales.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de la presente divulgación se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada cuando se toma en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 es un gráfico que ilustra un método convencional para compensar el fallo de energía instantánea;
- La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un inversor medio de tipo CHB de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La figura 3 es una vista de una célula de energía según una realización de la presente divulgación.
- La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un controlador de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para compensar un fallo de energía instantáneo de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La figura 6 es un gráfico que ilustra un procedimiento para compensar un fallo de energía instantánea según una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada de la realización preferida

Los objetivos, características y ventajas de la presente divulgación se harán evidentes a partir de las descripciones de las realizaciones a modo de ejemplo a continuación en el presente documento con referencia a los dibujos que se acompañan. Por lo tanto, los expertos en la técnica pueden practicar fácilmente el espíritu técnico de la presente divulgación. En la siguiente descripción detallada de la presente divulgación, las tecnologías bien conocidas pertinentes a la presente divulgación no se han descrito en detalle para no ocultar aspectos innecesarios de la presente divulgación. Ahora se hará referencia en detalle a las realizaciones preferidas de la divulgación, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. El uso de la misma etiqueta de referencia en diferentes dibujos indica los mismos componentes o componentes similares.

Un objetivo de la presente divulgación es proporcionar un método para compensar el fallo de energía instantánea para mejorar la fiabilidad de un inversor de tensión media y asegurando que el tiempo de operación se aumentó en comparación con los casos convencionales mediante la prevención del desconexión por la sobretensión causada por la energía regenerativa según disminución de la frecuencia de salida del inversor y la tensión de entrada restaurada en el tiempo de restauración de la energía y la desconexión por sobrecorriente resultante del aumento de la frecuencia de deslizamiento, y el sistema inversor de tensión media que utiliza el mismo.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un inversor medio de tipo CHB de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación;

Con referencia a la figura 2, un inversor de tensión media según la realización puede implementarse como un inversor de tipo CHB e incluir un transformador de desplazamiento de fase 10, células de energía 20, un controlador 30 y un motor 40.

El transformador de desplazamiento de fase 10 sirve para suministrar energía de entrada a una pluralidad de células de energía 20 desplazando la fase de la energía de entrada. Por ejemplo, el transformador de desplazamiento de fase 10 puede incluir un bobinado primario que tiene una conexión Y trifásica y un bobinado secundario que tiene una diferencia de fase predeterminada en comparación con el bobinado primario. Aquí, la estructura del bobinado secundario puede depender del número de células de energía 20. El transformador de desplazamiento de fase 10 es bien conocido en la técnica y, por lo tanto, no se ha proporcionado una descripción detallada del mismo en la siguiente descripción.

El controlador 30 puede estar conectado a una pluralidad de células de energía en una red. Preferiblemente, la red puede configurarse como una red de área de control (CAN). Sin embargo, las realizaciones de la presente divulgación no están limitadas a las mismas. Es evidente para los expertos en la técnica que se puede aplicar una red conocida en la técnica. Además, el controlador 30 compensa el fallo de energía instantánea al controlar las células de energía 20 a través de la comunicación con las células de energía 20. Los detalles relevantes se describirán más adelante con referencia a los dibujos adjuntos.

Las células de energía 20 constituyen una sola tensión de fase suministrada al motor 30 al ser conectado en serie como un único inversor de fase. Es decir, la totalidad de las células de energía 20 pueden funcionar como un inversor trifásico capaz de obtener una salida de tensión media. A continuación, se dará una descripción basada en un inversor monofásico a modo de ejemplo que consta de 18 células de energía 20. Sin embargo, es evidente para los expertos en la técnica que la configuración de las células de energía no está limitada a ellas. A medida que aumenta el número de células de energía 20, la energía suministrada al motor 40 puede aumentar.

La célula de energía 20 puede comunicarse con el controlador 30 a través de una red y ser controlada por el controlador 30 para compensar el fallo de energía instantánea. Para este fin, la célula de energía 20 puede incluir un controlador de célula de energía 24 para comunicarse con el controlador 30.

La figura 3 es una vista de una célula de energía según una realización de la presente divulgación. Por ejemplo, cada una de las células de energía mostradas en la figura 2 se puede configurar como se muestra en la figura 3. Las células de energía 20 pueden estar configuradas de forma idéntica.

Con referencia a la figura 3, la célula de energía 20 de acuerdo con una realización de la presente divulgación puede incluir una unidad de rectificación 21, una unidad de enlace de CC 22, una unidad inversora 23 y un controlador de célula de energía 24.

La unidad de rectificación 21 sirve para convertir una tensión de entrada de CA trifásica en una tensión de corriente continua (CC). La unidad de enlace de CC 22 sirve para almacenar la tensión convertido en la tensión de CC por la unidad de rectificación 21. Aquí, la unidad de enlace de CC 22 puede convertir una forma de onda rectificadas en una CC estable a través de un condensador de suavizado. En la siguiente descripción, la tensión de entrada significa una tensión suministrada a la unidad de enlace de CC 22 a través de la unidad de rectificación 21, y la tensión del enlace de CC significa una tensión almacenada en la unidad de enlace de CC 22.

La unidad inversora 23 sirve para conmutar la CC rectificadas para generar una CA. La unidad inversora 23 puede generar una CA cambiando un transistor de acuerdo con la frecuencia de salida del controlador 24 de la célula de energía. De este modo, la unidad inversora 23 puede accionar el motor 40. Aquí, el transistor puede ser un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT).

Las operaciones de la unidad de rectificación 21, la unidad de enlace de CC 22 y el inversor 20 son bien conocidas por los expertos en la técnica, y por lo tanto no se proporcionará una descripción detallada de la misma.

El controlador de la célula de energía 24 sirve para transmitir la información de la tensión sobre la unidad de enlace de CC 22 al controlador 30 y para entregar la frecuencia de salida del inversor 23 bajo el control del controlador 30. Específicamente, el controlador de la célula de energía 24 puede ajustar la frecuencia de salida y la tensión del inversor 23 de acuerdo con el control de la operación de conmutación por parte del controlador 30. Es decir, el controlador de energía 24 sirve para controlar las células de energía de acuerdo con una señal de control del controlador 30.

Con las configuraciones como se describe anteriormente, el método para compensar fallos de energía instantánea según una realización de la presente descripción se implementa en el siguiente procedimiento.

El controlador de la célula de energía 24 monitorea de una tensión de entrada aplicada a las células de energía 20. Si la tensión de entrada aplicada a las células de energía 20 es menor o igual a una primera tensión de umbral predeterminado, el controlador de la célula de energía 24 puede determinar que ha ocurrido un fallo de energía instantánea. Además, el controlador de la célula de energía 24 puede entregar la información de tensión al controlador 30. Aquí, el fallo de energía instantánea puede incluir un fallo de energía típica causada por la interrupción de la energía suministrada y una caída de energía instantánea.

De acuerdo con el inversor de tensión media convencional, el funcionamiento del inversor se detiene cuando una tensión de entrada menor que o igual a la primera tensión de umbral se aplica a la célula de energía 20. Esto se debe a que la capacidad del motor 40, que es una carga, es generalmente mayor que la capacidad del condensador de la unidad de enlace de CC 22 de la célula de energía 20, y por lo tanto se produce una desconexión de baja tensión antes de que se realice el bucle de control.

Con un método para compensar fallos de energía instantánea de acuerdo con una realización de la presente descripción, cuando se aplica una tensión inferior o igual a la primera tensión de umbral y de este modo se produce un fallo de energía instantánea, la frecuencia de salida del inversor 23 es inmediatamente reducida para evitar la desconexión de baja tensión. Al reducir la frecuencia de salida como se describe anteriormente, se puede obtener energía regenerativa para controlar la sección de fallo de energía en la etapa inicial del fallo de energía. Preferiblemente, la frecuencia de salida se reduce de tal manera que la frecuencia de salida es más baja que la frecuencia correspondiente a la velocidad real del motor 40.

Posteriormente, la frecuencia de salida del inversor 23 se reduce de tal manera que se obtiene un gradiente de

deceleración predeterminada adecuada para la carga o el motor 40. La velocidad del motor puede ser inferior a la frecuencia de salida de la unidad inversora 23 por una frecuencia de deslizamiento.

La célula de alimentación del controlador 24 puede controlar y transmitir la información de la tensión sobre la unidad de enlace de CC 22 al controlador 30 en la preparación de aumento de la tensión de acuerdo con la energía regenerativa. De este modo, cuando la tensión de la unidad de enlace de CC 22 aumenta, la frecuencia de salida puede incrementarse en un valor correspondiente a un aumento de tensión para consumir la energía regenerativa. De este modo, se puede evitar la desconexión por sobretensión según el aumento de tensión de la unidad de enlace de CC 22.

A continuación, cuando se restaura la tensión de entrada más allá de la sección de corte de corriente, el controlador puede mantener la frecuencia de salida obtenida en el momento de restauración. Esto tiene la intención de evitar la desconexión por sobrecorriente, que es causado por un deslizamiento excesivo que se produce debido a la alta inercia del motor 40 cuando se incrementa la frecuencia de salida.

El controlador 30 puede mantener la frecuencia de salida obtenida en el momento de restauración durante un tiempo predeterminado tal que la corriente de salida del inversor en el modo de restauración no exceda de un umbral de corriente. Aquí, el tiempo durante el cual se mantiene la frecuencia de salida se puede predeterminar de acuerdo con la carga al motor 40.

Por último, el controlador 30 aumenta la frecuencia de salida de acuerdo con un gradiente de aceleración predeterminado tal que el motor 40 restaura la velocidad antes del fallo de energía instantánea. En este caso, el gradiente de aceleración puede ser predeterminado por el usuario o puede determinarse considerando la cantidad de carga. De este modo, la velocidad del motor 40 puede aumentar hasta una velocidad antes del fallo de alimentación instantáneo de entrada a medida que aumenta la frecuencia de salida.

La velocidad real del motor no varía linealmente de acuerdo con la capacidad del motor o la cantidad de carga. Es decir, cuando la frecuencia de deslizamiento aumenta más allá de cierto valor de acuerdo con la no linealidad de la velocidad del motor, la corriente de salida puede aumentar, lo que resulta en una desconexión por sobrecorriente.

Además, de acuerdo con el método para compensar fallos de energía instantánea en el convertidor descrito anteriormente, la energía regenerativa del motor y la energía puede suministrarse a la unidad de enlace de CC 22 simultáneamente en el momento de restauración. Por lo tanto, la tensión del enlace de CC puede aumentar, lo que resulta en una desconexión por sobretensión.

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un controlador de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Con referencia a la figura 4, el controlador 30 puede incluir un controlador de atenuación de sobretensión 31 y un controlador de atenuación de sobrecorriente 32.

El controlador de atenuación de sobretensión 31 controla la tensión de la unidad de enlace de CC 22. Si la tensión de entrada de la unidad de enlace de CC 22 es mayor o igual que una primera tensión de umbral, el controlador de atenuación de sobretensión 31 aumenta la frecuencia de salida en un valor predeterminado. Para este fin, el controlador de atenuación de sobretensión 31 se puede conectar a la unidad inversora 23. Preferiblemente, el controlador de atenuación de sobretensión 31 puede monitorear el aumento en la tensión de la unidad de enlace de CC 22 resultante de la energía regenerativa y la tensión de entrada restaurada, en el momento en que se restaura la tensión de entrada de la pluralidad de células de energía. Además, el controlador de atenuación de sobretensión 31 puede aumentar la frecuencia de salida en un incremento de la tensión. Específicamente, el controlador de atenuación de sobretensión 31 puede determinar si la tensión de las unidades de enlace de CC 22 de la pluralidad de células de energía es mayor o igual que una segunda tensión de umbral. Si la tensión es mayor o igual que la segunda tensión de umbral, el controlador de atenuación de sobretensión 31 puede aumentar la frecuencia de salida del inversor.

El controlador de atenuación de sobrecorriente 32 controla la corriente de salida. Si la corriente de salida es mayor o igual que una corriente de umbral, el controlador de atenuación de sobrecorriente 32 disminuye la frecuencia de salida en un valor predeterminado. Preferiblemente, el controlador de atenuación de sobrecorriente 32 puede monitorear la corriente de salida de acuerdo con el aumento de tensión de la unidad de enlace de CC 22 y reducir la frecuencia de salida de la pluralidad de células de energía en un valor predeterminado.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método para compensar el fallo instantáneo de energía según una realización de la presente divulgación. Como se describió anteriormente, el método para compensar el fallo de energía instantánea de la figura 5 puede implementarse bajo el control del controlador 30.

Con referencia a la figura 5, el controlador de la célula de energía 24 supervisa una tensión de entrada aplicada a las células de energía 20. Si la tensión de entrada aplicada a la célula de energía 20 es menor o igual que la primera tensión de umbral predeterminada (S41), el controlador de la célula de energía 24 puede determinar que se ha producido un fallo de alimentación y señalar el fallo de alimentación al controlador 30.

Con el fin de evitar la desconexión de baja tensión, que se produce cuando la capacidad del motor 40 es mayor que la capacidad del condensador de la unidad de enlace de CC 22 de la célula de energía 20, el controlador 30 reduce la frecuencia de salida por un cierto valor cuando se produce un fallo de alimentación instantáneo (S42). A medida que la frecuencia de salida disminuye, se puede obtener energía regenerativa para controlar la sección de fallo de energía en la etapa inicial del fallo de energía.

A continuación, el controlador 30 reduce la frecuencia de salida de la unidad inversora 23 de tal manera que se obtiene un gradiente de deceleración predeterminado (S43). La velocidad real del motor no varía linealmente según la capacidad del motor o la cantidad de carga. Específicamente, cuando la frecuencia de deslizamiento aumenta más allá de cierto valor de acuerdo con la no linealidad de la velocidad del motor, la corriente de salida puede aumentar, lo que resulta en una desconexión por sobrecorriente. Si la corriente de salida aumenta más allá de una corriente de umbral y, por lo tanto, se produce una desconexión por sobrecorriente (S44), el controlador de atenuación de sobrecorriente 32 disminuye la frecuencia superior en un valor predeterminado (S45).

A continuación, cuando la energía de la sección de corte de corriente se restaura (S46), el controlador de atenuación de sobretensión 31 controla la tensión de la unidad de enlace de CC 22 y determina si se ha producido la desconexión por sobretensión (S47). Es decir, el controlador de atenuación de sobretensión 31 controla el aumento de tensión de la unidad de enlace de CC 22 resultante de la energía regenerativa y la tensión de entrada restaurada en el momento en que se restaura la tensión de entrada. Si se produce la desconexión por sobretensión, el control de atenuación de sobretensión 31 aumenta la frecuencia superior en un incremento de la tensión (S48).

Si la desconexión por sobretensión no ha ocurrido como resultado de la monitorización de la tensión de la unidad de enlace de CC 22, se determina si la energía regenerativa se ha consumido (S49). Si se consume toda la energía regenerativa, la unidad de enlace de CC 20 se puede mantener a un nivel de tensión mantenido antes del fallo de alimentación instantáneo.

A continuación, una vez que toda la energía regenerativa se consume y el incremento de tensión resultante de la energía regenerativa se elimina, el controlador 30 mantiene la frecuencia de salida obtenida en el momento de restauración durante un tiempo predeterminado (S47). En este documento, el tiempo predeterminado durante el cual se mantiene la frecuencia de salida se puede predeterminar considerando la cantidad de carga aplicada al motor 40.

Por último, el controlador 30 aumenta la frecuencia de salida de acuerdo con un gradiente de aceleración predeterminado de tal manera que el motor 40 vuelve a la velocidad anterior al fallo de energía instantánea (S51 y S52). De este modo, la velocidad del motor 40 puede aumentar hasta una velocidad correspondiente a la frecuencia de salida antes del fallo de energía instantáneo a medida que aumenta la frecuencia de salida.

La figura 6 es un gráfico que ilustra un procedimiento para compensar un fallo de energía instantánea según una realización de la presente divulgación. La figura 6 muestra a modo de ejemplo una frecuencia de salida, una velocidad del motor, una tensión de entrada y una energía del motor en el momento en que se produce un fallo de alimentación.

Con referencia a la figura 6, se aplica una tensión de entrada mantenida a un cierto nivel hasta t_1 . Aquí, la tensión de entrada, que generalmente es una tensión de CA, está representado por su valor efectivo. En la figura 6, la diferencia entre la frecuencia de salida de la unidad inversora 23 y la frecuencia correspondiente a la velocidad real del motor 40 se denomina frecuencia de deslizamiento.

Cuando la tensión de entrada disminuye por debajo de una primera tensión de umbral en el instante t_1 , el controlador 30 disminuye la frecuencia de salida en un valor predeterminado (A), y, posteriormente, disminuye la frecuencia de salida de acuerdo con un gradiente de desaceleración predeterminado. La frecuencia de salida puede reducirse hasta t_2 , a la cual se restaura la tensión de entrada.

El controlador de atenuación de sobretensión 31 monitoriza el aumento de la tensión de la unidad de enlace de CC resultante de la energía regenerativa y la tensión de entrada restaurada y aumenta la frecuencia de salida por el incremento de la tensión en el instante t_2 , en el que se restaura la tensión de entrada (C). Más específicamente, la tensión de la unidad de enlace de CC aumenta según la energía regenerativa y la tensión de entrada restaurada en t_2 cuando se restaura la tensión de entrada. Si la tensión de la unidad de enlace de CC aumenta más allá de un nivel de sobretensión, puede producirse una desconexión por sobretensión. Además, el aumento de la tensión de la unidad de enlace de CC puede provocar un aumento instantáneo de la corriente de salida. Por lo tanto, puede ocurrir una desconexión por sobrecorriente.

El controlador 30 puede controlar la tensión de entrada y aumento de la tensión de la unidad de enlace de CC a través de la atenuación de sobretensión el controlador 31 y el controlador de usuario de sobrecorriente de inclinación 32, evitando de este modo la desconexión por sobretensión y la desconexión por sobreintensidad.

Con el fin de evitar un incremento de tensión de la unidad de enlace de CC en el instante t_2 tiempo de restauración, es importante para mantener la tensión a un nivel normal mediante el consumo de la energía regenerativa. Es decir,

5 el controlador de atenuación de sobretensión 31 puede monitorear la tensión de la unidad de enlace de CC y aumentar la frecuencia de salida para consumir la energía regenerativa. Aquí, la frecuencia de salida puede incrementarse de acuerdo con un gradiente predeterminado. Además, el controlador de atenuación de sobrecorriente 32 controla la corriente de salida y ajusta la frecuencia de salida para evitar la desconexión por sobrecorriente.

10 De este modo, cuando se consume toda la energía regenerativa, la tensión de la unidad de enlace de CC se mantiene en el nivel normal. Además, cuando se elimina el incremento de tensión resultante de la energía regenerativa, la frecuencia de salida se mantiene durante un tiempo predeterminado.

15 Por último, el controlador 30 puede aumentar la frecuencia de salida hasta una frecuencia antes del fallo de energía instantánea de acuerdo con un gradiente de aceleración predeterminado.

20 Según realizaciones de la presente descripción, la desconexión por sobretensión se produce en el tiempo de restauración de la energía y la desconexión de sobrecorriente resultante de aumento de la frecuencia de deslizamiento puede ser prevenida. De este modo, se puede mejorar la confiabilidad de un inversor de tensión media y se puede garantizar un tiempo de operación continuo en comparación con los casos convencionales.

Los expertos en la técnica apreciarán que las variaciones y modificaciones son posibles dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para compensar fallos de energía instantánea en un inversor que incluye una pluralidad de células de energía (20), comprendiendo cada célula de energía (20) una unidad de rectificación (21), una unidad de enlace de CC (22) y una unidad inversora (23), comprendiendo el método:
- 10 determinar si una tensión de entrada de la pluralidad de células de energía (20) es menor o igual a una primera tensión de umbral, suministrándose la tensión de entrada a la unidad de enlace de CC (22) a través de la unidad de rectificación (21);
- 15 disminuir, cuando la tensión de entrada es menor o igual a la primera tensión de umbral, una frecuencia de salida de la unidad inversora (23);
- determinar si una tensión de una unidad de enlace de corriente continua (CC) (22) es mayor o igual a una segunda tensión de umbral; y
- 20 aumentar, cuando la tensión de la unidad de enlace de CC (22) es mayor o igual a la segunda tensión de umbral, la frecuencia de salida de la unidad inversora (23),
- caracterizado por que** el aumento de la frecuencia de salida de la unidad inversora (23) comprende:
- 25 controlar el cambio de tensión de la unidad de enlace de CC (22) resultante de la energía regenerativa suministrada desde un motor (40) a la pluralidad de células de energía (20) y una tensión de entrada restaurada, y
- 30 aumentar la frecuencia de salida en un valor predeterminado basado en un incremento de la tensión de la unidad de enlace de CC (22) en un momento (t2) cuando se restablece la tensión de entrada de la pluralidad de células de energía (20) mayor o igual a la primera tensión de umbral y se predetermina un gradiente de la frecuencia de salida según la cantidad de carga aplicada al motor (40) en el momento en que se restablece la
- 35 tensión de entrada de la pluralidad de células de energía (20) mayor o igual a la segunda tensión de umbral.
2. El método según la reivindicación 1, que además comprende:
- 40 disminuir, cuando una corriente de salida de la unidad inversora (23) es mayor o igual a una corriente de umbral, una frecuencia de salida de la pluralidad de células de energía (20).
3. El método según la reivindicación 2, en el que la disminución de la frecuencia de salida de la pluralidad de las células de energía (20) comprende: controlar la corriente de salida de acuerdo con el aumento en la tensión de la unidad de enlace de CC (22) y disminuir en un valor predeterminado la frecuencia de salida de la pluralidad de células de energía (20) .
4. El método según la reivindicación 1, que además comprende:
- 45 mantener, cuando se elimina el incremento de la tensión de la unidad de enlace de CC (22) resultante de la energía regenerativa, la frecuencia de salida durante un tiempo predeterminado,
- 50 en el que el mantenimiento se realiza después de la supervisión del cambio y el aumento de la frecuencia de salida.
5. El método según la reivindicación 4, que además comprende:
- 55 aumentar la frecuencia de salida de acuerdo con un gradiente de aceleración predeterminado, en el que el aumento se realiza después del mantenimiento de la frecuencia de salida durante el tiempo predeterminado.
6. El método según la reivindicación 5, en el que el aumento de la frecuencia de salida comprende: aumentar la frecuencia de salida hasta una frecuencia previa al fallo de energía instantáneo.

FIG. 1

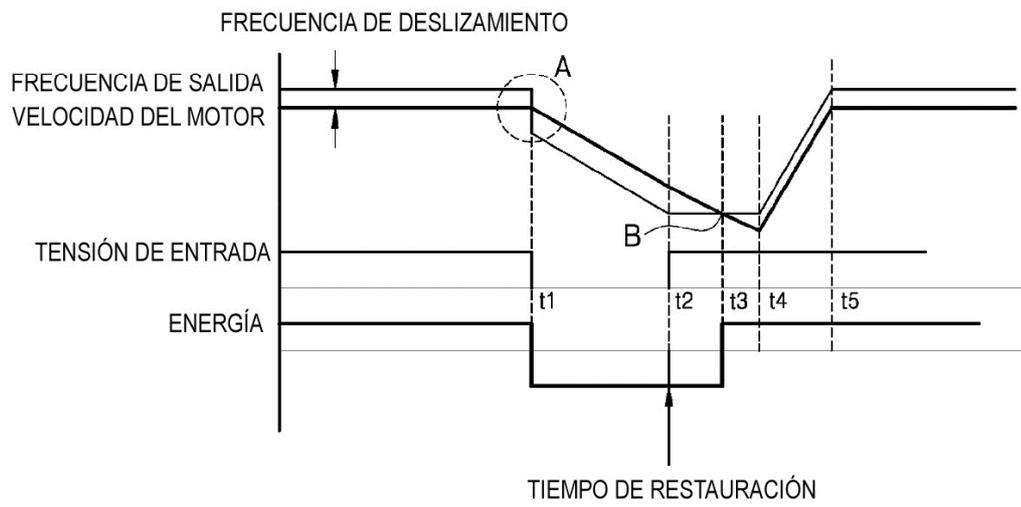


FIG. 2

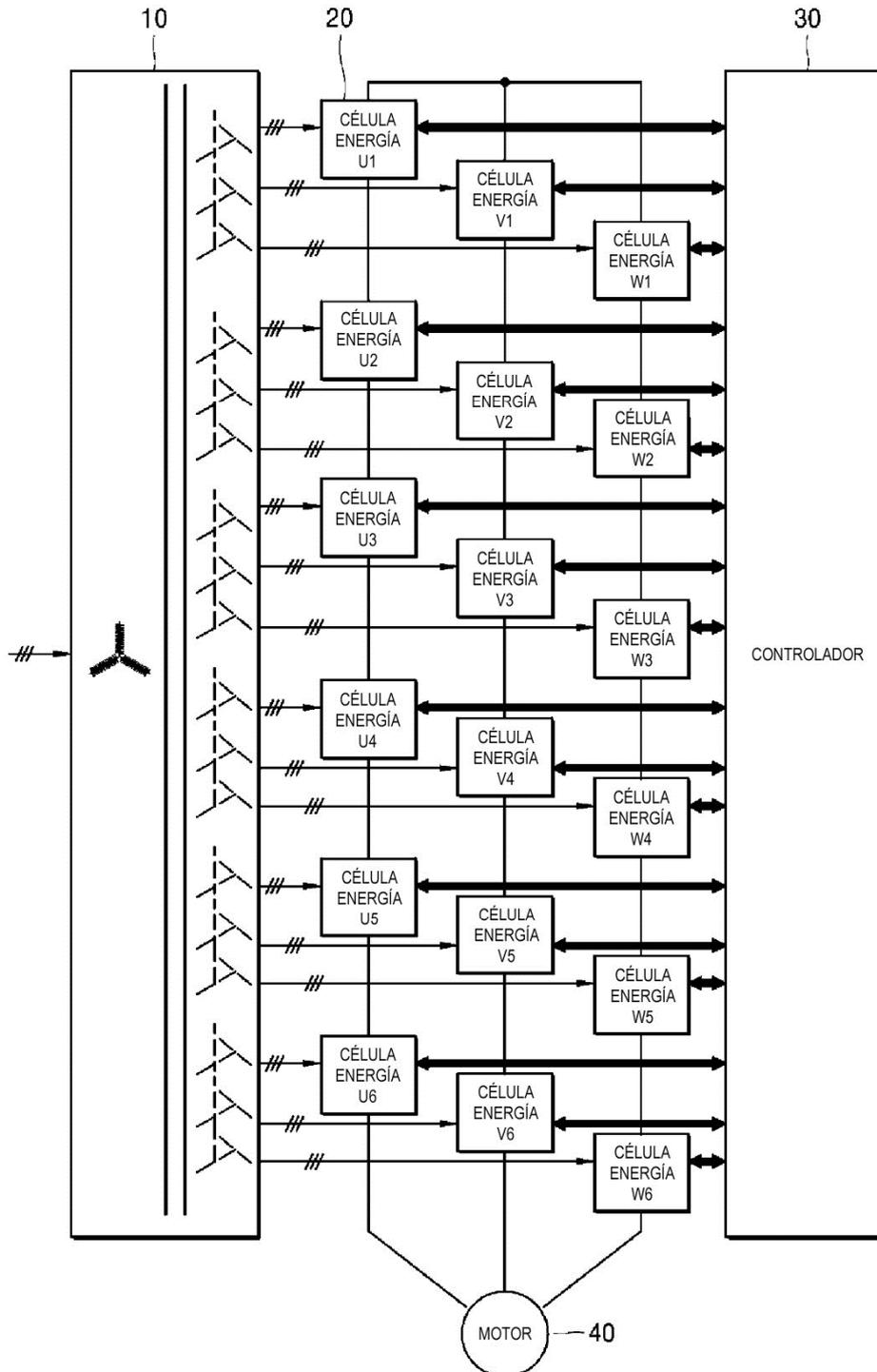


FIG. 3

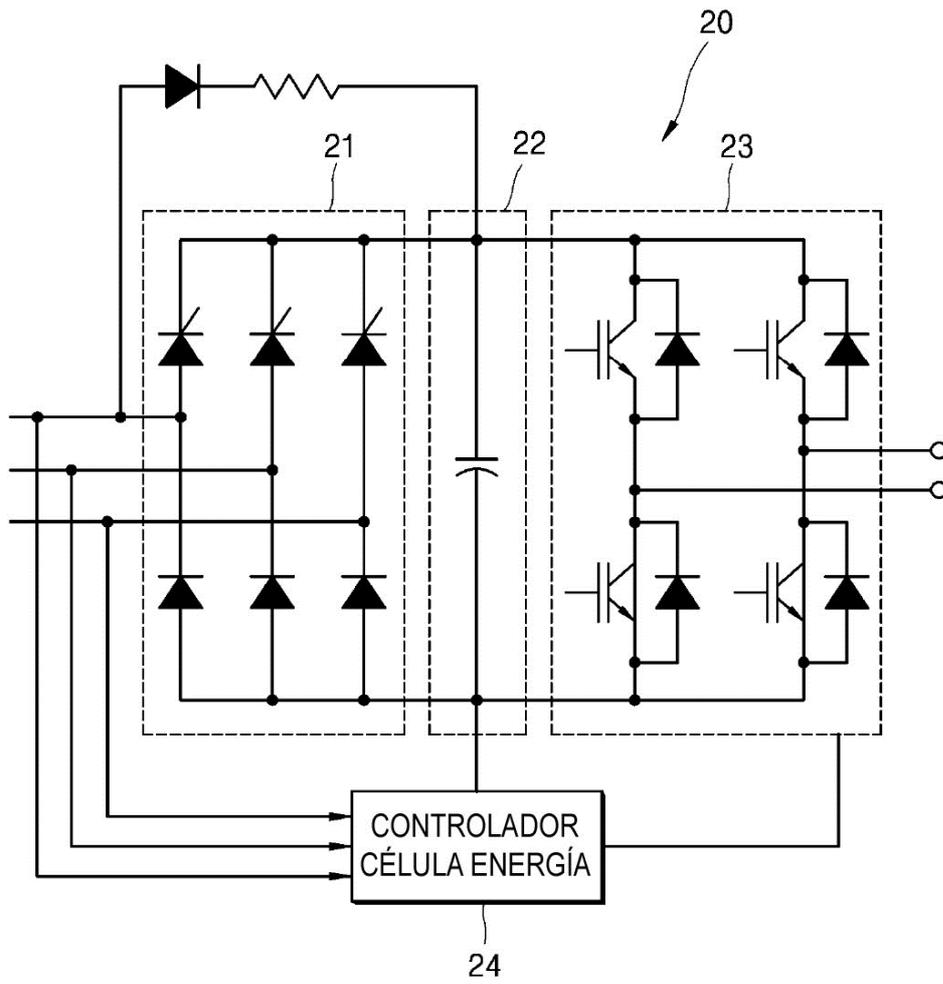


FIG. 4

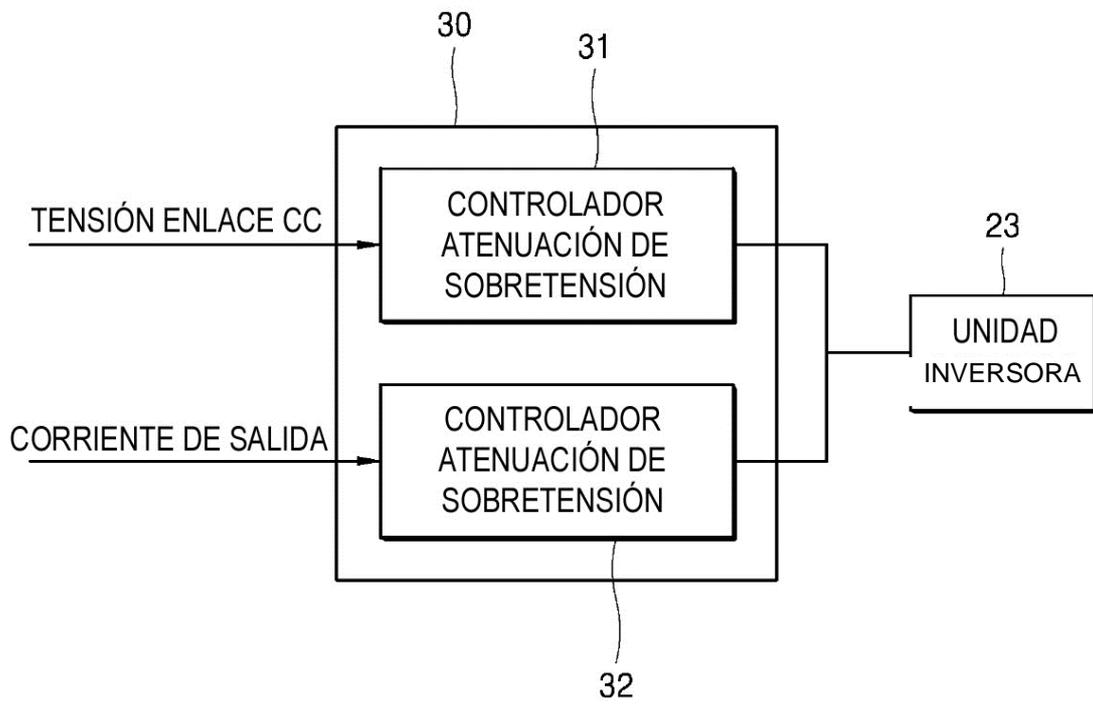


FIG. 5

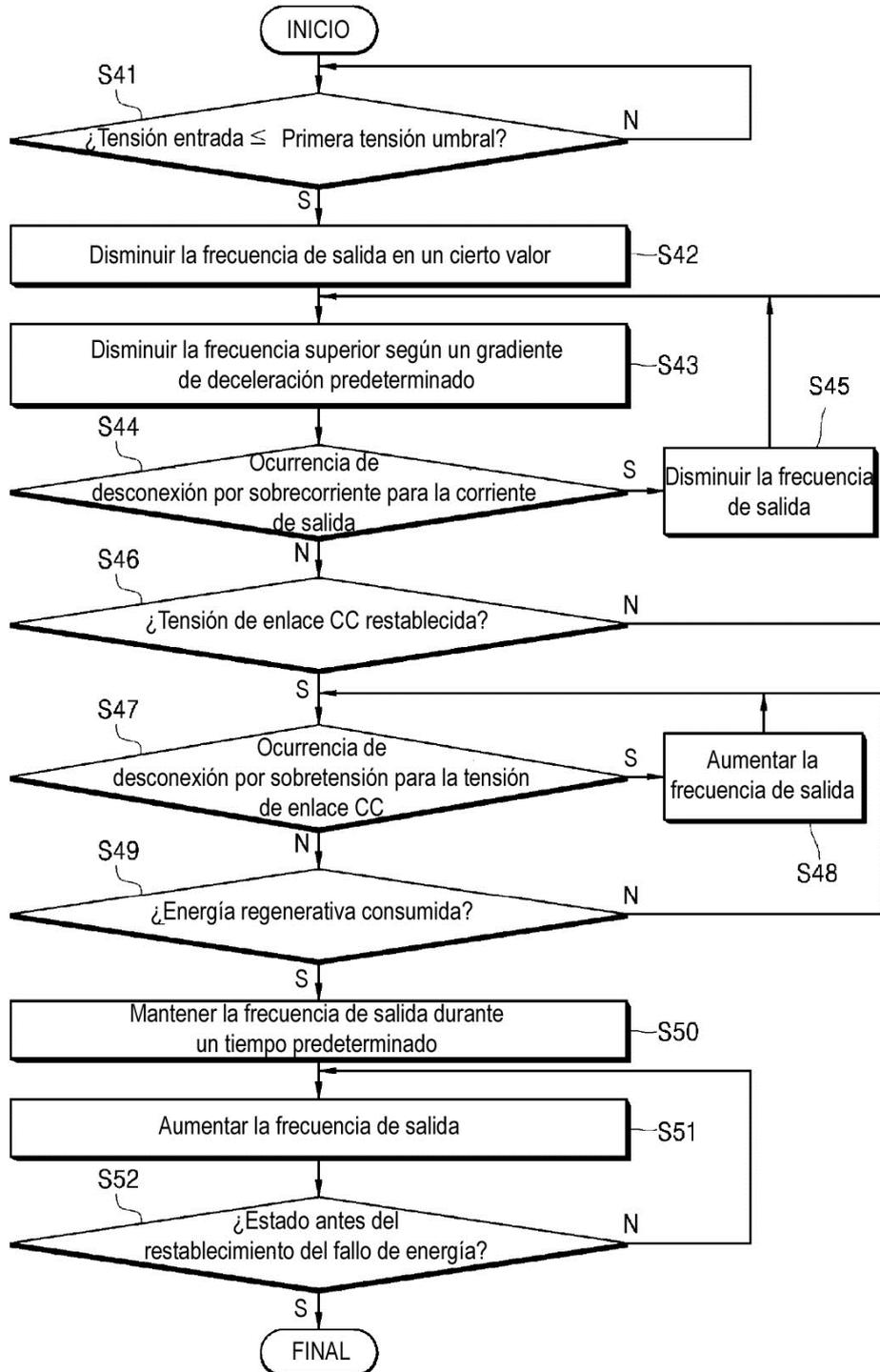


FIG. 6

