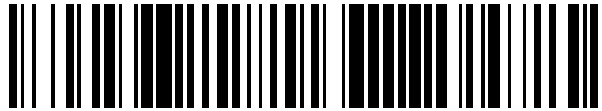


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 717**

51 Int. Cl.:

**B66B 1/30** (2006.01)

**B66B 1/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2012 PCT/US2012/051837**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.02.2014 WO14031112**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2012 E 12883351 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019 EP 2888190**

54 Título: **Sistema de ascensor que utiliza frenado dinámico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.05.2019**

73 Titular/es:  
**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)**  
**One Carrier Place**  
**Farmington CT 06032, US**

72 Inventor/es:  
**ROGERS, KYLE W. y**  
**MARVIN, DARYL J.**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 714 717 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**

Sistema de ascensor que utiliza frenado dinámico

Antecedentes de la invención

5 Las realizaciones de esta invención se refieren, en general, a un sistema de ascensor, y, más particularmente, a un sistema de ascensor que emplea frenado dinámico.

10 El frenado dinámico es una técnica utilizada para reducir la velocidad de un motor mediante la utilización de la fuerza contraelectromotriz (emf – ElectroMotive Force, en inglés). En general, el frenado dinámico funciona mediante el cortocircuito de los terminales de una máquina magnética permanente, lo que permite que la fuerza contraelectromotriz resista la rotación del rotor. El frenado dinámico se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones. Los sistemas existentes a modo de ejemplo utilizan relés de conmutación y resistencias de potencia para conectar los cables del motor entre sí en una conexión en estrella. Este tipo de diseño se utiliza en sistemas en los que una fuente de alimentación de CC permanece cargada en todo momento. Dichos sistemas requieren relés de coste extremadamente alto para manejar las corrientes generadas por la fuente de CC activa. Otro diseño existente a modo de ejemplo utiliza resistencias de potencia para cortocircuitar la fuente de alimentación de CC en lugar de los devanados del motor.

15 El documento WO 2011/051571 A1 da a conocer un sistema de la técnica anterior de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, y un método de la técnica anterior de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 9.

Compendio de la invención

20 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema tal como el expuesto en la reivindicación 1.

Los interruptores de frenado pueden acoplar los devanados del motor en una configuración en estrella.

Los interruptores de frenado pueden ser transistores.

Los interruptores de frenado pueden ser MOSFET.

La señal detectada puede representar la corriente en el motor.

25 Alternativamente, la señal detectada puede representar la velocidad en el motor.

Alternativamente, la señal detectada puede representar la corriente y la velocidad en el motor.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método tal como el expuesto en la reivindicación 8

El parámetro del motor puede incluir la corriente de detección en el motor.

30 Alternativamente, la detección del parámetro del motor puede incluir la detección de la velocidad en el motor.

Alternativamente, la detección del parámetro del motor puede incluir la detección de la corriente en el motor y de la velocidad en el motor.

El método puede incluir asimismo cortocircuitar selectivamente los devanados del motor al punto eléctrico común en respuesta a la comparación del parámetro con el umbral.

35 Breve descripción de los dibujos

El tema, que se considera como la invención, está señalado de manera particular y reivindicado claramente en las reivindicaciones en la conclusión de la especificación. Las anteriores y otras características y ventajas de la invención son evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos, en los cuales:

40 la figura 1 ilustra un sistema de ascensor de acuerdo con una realización de la invención;

la figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema a modo de ejemplo para proporcionar frenado dinámico; y

la figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso a modo de ejemplo para proporcionar frenado dinámico.

la descripción detallada de la invención describe realizaciones a modo de ejemplo de la invención, junto con algunas de las ventajas y características de la misma, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos.

45

Descripción detallada de la invención

La figura 1 ilustra un sistema de ascensor 10 a modo de ejemplo que incluye una cabina de ascensor 12 acoplada a una o más correas o cuerdas de elevación y/o suspensión, denominadas en general en este documento correa 16. La correa 16 puede ser una correa recubierta de acero en realizaciones de la invención. La cabina del ascensor 12 está suspendida o apoyada en un hueco 14 con la correa 16. La correa 16 está encaminada alrededor de los diversos componentes del sistema de ascensor 10 interactuando con una polea de tracción 18 y con las poleas locas 20, 22, 24. La correa 16 también puede estar conectada a un contrapeso 26, que se utiliza para ayudar a equilibrar el sistema de ascensor 10 y reducir la diferencia en la tensión de la correa en ambos lados de la polea de tracción 18 durante el funcionamiento. La correa 16 soporta el peso de la cabina 12 y el contrapeso 26 de una manera conocida.

La polea de tracción 18 es accionada por una máquina 28. El movimiento de la polea de tracción 18 por la máquina 28 acciona, mueve y/o propulsa (mediante tracción) la correa 16 para mover la cabina 12. Las poleas locas 20, 22, 24 no son accionadas por una máquina 28, sino que ayudan a guiar la correa 16 alrededor de los diversos componentes del sistema de ascensor 10. Una o más de las poleas locas 20, 22, 24 pueden tener una forma convexa o de corona a lo largo de su eje de rotación para ayudar a mantener la correa 16 centrada, o en una posición deseada, a lo largo de las poleas locas 20, 22, 24.

La figura 2 es un diagrama esquemático de un sistema 100 a modo de ejemplo, para proporcionar frenado dinámico a un sistema de ascensor. El frenado dinámico puede ser implementado cuando el sistema del ascensor está en un modo de mantenimiento, que está destinado a incluir la instalación, el mantenimiento, la inspección y la actualización, a menos que se indique lo contrario. El sistema 100 incluye un motor 102, que puede formar parte de la máquina 28 de la figura 1. El motor 102 es una máquina multifase con tres bobinas del motor 104, 106 y 108. Las bobinas del motor 104, 106 y 108 están acopladas a las patas de fase de un inversor 110.

El inversor 110 es alimentado por un bus de CC 112. Tal como se conoce en la técnica, el inversor 110 incluye varios interruptores 114. Los interruptores 114 pueden ser MOSFET, pero se pueden utilizar otros tipos de interruptores, tales como IGBT, IGCT, etc. El inversor 110 funciona bajo el control de un controlador 120. El controlador 120 puede ser un controlador de uso general basado en microprocesadores, que ejecuta el código del programa informático en un medio de almacenamiento para realizar las operaciones descritas en este documento. Alternativamente, el controlador 120 puede estar implementado en hardware (por ejemplo, FPGA, ASIC) o en una combinación de hardware / software. El controlador 120 está acoplado a una entrada de puerta de cada uno de los interruptores 114. Mediante la aplicación de una señal de activación a las entradas de la puerta, el controlador 120 enciende y apaga los interruptores 114 para proporcionar una forma de onda de CA al motor 102 y controlar la velocidad del motor 102.

El sistema 100 incluye asimismo los interruptores de frenado 130, 132 y 134. Los interruptores de frenado 130, 132 y 134 pueden ser MOSFET, pero se pueden utilizar otros tipos de interruptores, tales como IGBT, IGCT, etc. Los interruptores de frenado 130, 132 y 134 conectan los devanados del motor 104, 106 y 108 en una configuración en estrella, cortocircuitando de manera efectiva los devanados del motor en un punto eléctrico común. Cuando los devanados del motor 104, 106 y 108 están cortocircuitados, la parte posterior del motor 102 proporciona una fuerza de frenado al motor.

El controlador 120 está acoplado a una entrada de puerta de cada uno de los interruptores de frenado 130, 132 y 134. Aplicando una señal de frenado a las entradas de la puerta, el controlador 120 enciende y apaga los conmutadores 130, 132 y 134 para cortocircuitar selectivamente los devanados del motor. Esto permite al controlador 120 controlar la fuerza de frenado generada por el motor 102. En una realización a modo de ejemplo, el controlador 120 utiliza la modulación de ancho de impulso (PWM – Pulse Width Modulation, en inglés) para aplicar una señal de frenado pulsada a los interruptores de frenado 130, 132 y 134. Esta señal de frenado pulsada enciende y apaga selectivamente los interruptores 130, 132 y 134, aplicando de este modo selectivamente la fuerza de frenado en el motor 102. Se entiende que se pueden aplicar otras señales de frenado, y las realizaciones no se limitan a las señales de frenado PWM.

El sistema 100 incluye asimismo al menos un sensor 140 que proporciona una señal detectada al controlador 120. El sensor 140 puede detectar la velocidad de rotación del motor 102 y proporcionar una señal de velocidad detectada al controlador 120. El sensor 140 puede detectar la corriente en los devanados del motor, y proporcionar una señal de corriente detectada al controlador 120. Alternativamente, tanto la velocidad como la corriente pueden ser detectadas en el motor 120, y una señal de velocidad detectada y una señal de corriente detectada proporcionadas al controlador 120. Otros parámetros que indican el estado de funcionamiento del motor 102 pueden ser detectados y proporcionados al controlador 120 en forma de señal detectada. Tal como se describe en el presente documento, el controlador 120 utiliza la señal detectada para controlar las señales de frenado aplicadas a los interruptores de frenado 130, 132 y 134.

La figura 3 es un diagrama de flujo de un proceso a modo de ejemplo para proporcionar frenado dinámico en el sistema de la figura 2. El proceso 120 es implementado por el controlador. En 200, el controlador 120 detecta el modo de funcionamiento del sistema de ascensor. El modo de funcionamiento puede ser indicado por un controlador

de grupo o maestro que proporciona una entrada al controlador 120. Si el modo de funcionamiento no es el modo de mantenimiento, entonces en 202 el proceso regresa a 200. El modo de mantenimiento incluye modos tales como la instalación, el mantenimiento, la inspección y la actualización de uno o más componentes del sistema de ascensores.

5 Si en 202 el controlador 120 determina que el sistema del ascensor está funcionando en un modo de mantenimiento, el flujo continúa a 204, donde el controlador 120 obtiene la señal detectada del sensor 140. Tal como se indicó previamente, la señal detectada puede representar una pluralidad de parámetros, tales como la corriente en los devanados del motor o la velocidad de rotación del motor 102. En 206, la señal detectada se compara con un umbral para determinar si el frenado dinámico está garantizado. El umbral puede ser establecido para permitir cierta rotación del motor 102, o para adaptarse a las tolerancias del sensor. Por ejemplo, se puede permitir que una pequeña cantidad de corriente fluya en los devanados del motor sin que sea necesario frenar. De manera similar, se puede permitir cierta rotación del motor en el modo de mantenimiento. El umbral puede variar según el funcionamiento deseado de la cabina 12. Por ejemplo, la cabina 12 se desplaza durante algunas tareas de mantenimiento y el umbral puede ser definido para permitir el movimiento de la cabina (por ejemplo, hasta una velocidad máxima) sin implementar el frenado dinámico. Por lo tanto, el umbral variará dependiendo del funcionamiento esperado del sistema del ascensor.

Si la señal detectada no supera el umbral aplicable, el flujo continúa a 208, donde se determina si el sistema del ascensor todavía está en modo de mantenimiento. Si es así, el flujo continúa a 204, donde se controla la señal detectada. Si no, el flujo continúa a 210, donde finaliza el proceso.

20 Si en 206, la señal detectada supera el umbral, el flujo continúa a 212, donde se aplica el frenado dinámico. Esto implica aplicar la señal de frenado a los interruptores de frenado 130, 132 y 134 para cortocircuitar selectivamente los devanados 104, 106 y 108 del motor. Esto resulta en el frenado del motor 102 debido a la fuerza contraelectromotriz. Mientras el sistema permanece en el modo de mantenimiento en 208, el proceso retrocede hasta 204 y 206 para controlar de manera continua la señal detectada y comparar la señal detectada con el umbral. Esto permite al controlador 120 ajustar de manera continua la señal de frenado en respuesta a la señal detectada en un bucle de retroalimentación. Por ejemplo, si la señal detectada aumenta en magnitud, entonces la señal de frenado puede ser aumentada proporcionalmente, por ejemplo, con un ancho de impulso mayor. Este bucle del proceso continúa hasta que el sistema sale del modo de mantenimiento.

30 En una realización alternativa, las etapas 204 y 206 son eliminadas y el controlador 120 continúa directamente a 212 cuando se detecta el modo de mantenimiento y, en lugar del frenado dinámico, se aplica un frenado mecánico. Este modo de funcionamiento elimina el control inteligente de las etapas 204 y 206 y proporciona un respaldo para el frenado mecánico. Dado que las señales de frenado son aplicadas a los interruptores de frenado 130, 132 y 134 al entrar en el modo de mantenimiento, el frenado dinámico está presente si el freno mecánico fallara.

35 La utilización de los interruptores de frenado 130, 132 y 134 proporciona las capacidades de alta corriente necesarias para una máquina de baja tensión a un nivel de coste mucho menor que utilizando relés. Estos interruptores de frenado proporcionan una vida útil significativamente mayor que los relés, ya que están diseñados para ser conmutados millones de veces. Además, los interruptores de frenado 130, 132 y 134 requieren muy poca energía para mantenerse en un estado de conducción. Al poder controlar los interruptores de frenado, es posible habilitar los interruptores solo en modo de mantenimiento, lo que aumenta la eficiencia del sistema. Se proporciona fuerza de frenado al motor 102 sin desactivar los accionamientos 114 de la puerta superior y/o inferior en el inversor 110. En los sistemas que no requieren frenado dinámico, los interruptores 130, 132 y 134 pueden simplemente no ser implementados, eliminando la mayor parte de la carga de coste de la unidad de activación.

45 Aunque la invención se ha descrito en detalle en relación, solamente, con un número limitado de realizaciones, se debe comprender fácilmente que la invención no está limitada a dichas realizaciones que se dan a conocer. Por el contrario, la invención puede ser modificada para incorporar cualquier número de variaciones, alteraciones, sustituciones o disposiciones equivalentes no descritas hasta ahora, pero que son proporcionales al espíritu y alcance de la invención. Adicionalmente, aunque se han descrito diversas realizaciones de la invención, se debe comprender que los aspectos de la invención pueden incluir solo algunas de las realizaciones descritas. Por consiguiente, la invención no debe verse limitada por la descripción anterior, sino que está definida por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de ascensor que comprende:
- un motor (102), que tiene una pluralidad de devanados de motor (104,106,108);
- 5 una pluralidad de interruptores de frenado (130,132,134), acoplados a los devanados del motor (104,106,108), acoplando los interruptores de frenado (130,132,134) los devanados del motor (104,106,108) a un punto eléctrico común;
- un sensor (140), acoplado al motor (102), proporcionando el sensor (140) una señal detectada indicativa de un parámetro del motor (102); y
- 10 un controlador (120), que proporciona una señal de frenado a los interruptores de frenado (130,132,134) en respuesta a la señal detectada para controlar selectivamente los interruptores de frenado (130,132,134) para cortocircuitar los devanados del motor (104,106,108);
- en el que se utiliza la modulación de ancho de impulso para aplicar una señal de impulso de frenado a los interruptores de frenado (130, 132, 134); y
- el ancho de impulso es proporcional a la magnitud de la señal detectada;
- 15 caracterizado por que:
- el controlador (120) determina si el sistema del ascensor está en modo de mantenimiento y proporciona la señal de frenado solo cuando el sistema del ascensor está en modo de mantenimiento; y
- el controlador (120) compara la señal detectada con un umbral y genera la señal de frenado en respuesta a la señal detectada que excede el umbral.
- 20 2. El sistema de ascensor de la reivindicación 1, en el que los interruptores de frenado (130,132,134) acoplan los devanados del motor (104,106,108) en una configuración en estrella.
3. El sistema de ascensor de la reivindicación 1 o 2, en el que los interruptores de frenado (130,132,134) son transistores.
4. El sistema de ascensor de la reivindicación 3, en el que los interruptores de frenado (130,132,134) son MOSFET.
- 25 5. El sistema de ascensor de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la señal detectada representa la corriente en el motor (102).
6. El sistema de ascensor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la señal detectada representa la velocidad en el motor (102).
7. El sistema de ascensor de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la señal detectada representa la corriente y la velocidad en el motor (102).
- 30 8. Un método para proporcionar frenado dinámico en un sistema de ascensor (10), comprendiendo el método:
- detectar un parámetro de un motor (102),
- determinar un modo de funcionamiento del sistema de ascensor (10); y,
- 35 de manera selectiva, cortocircuitar los devanados (104,106,108) del motor (102) a un punto eléctrico común en respuesta a la detección del parámetro y a la determinación del modo de funcionamiento del sistema del ascensor (10);
- en el que la modulación del ancho de impulso se utiliza para aplicar una señal de frenado pulsada a los interruptores de frenado (130, 132, 134); y
- el ancho del impulso es proporcional a la magnitud de la señal detectada;
- 40 caracterizado por que
- el método comprende, además:
- determinar si el sistema (10) está en modo de mantenimiento, y proporcionar la señal de frenado solo cuando el sistema (10) está en modo de mantenimiento; y

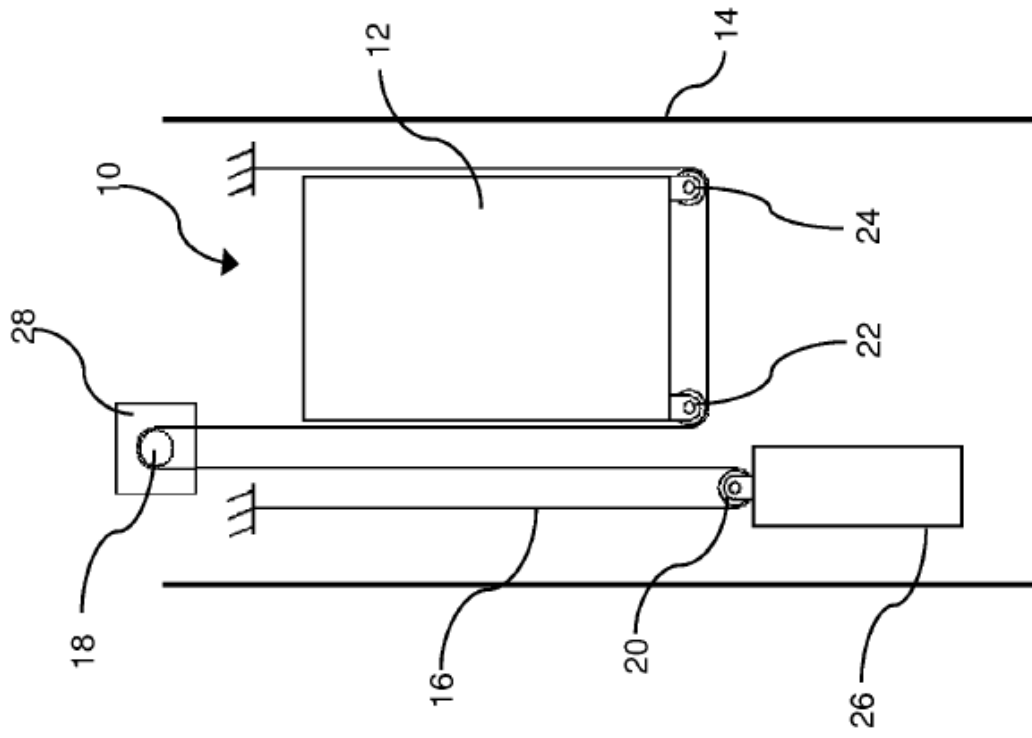
comparar el parámetro con un umbral y generar la señal de frenado en respuesta a la señal detectada que excede el umbral.

9. El método de la reivindicación 8, en el que la detección del parámetro del motor (102) incluye la detección de la corriente en el motor (102) o la detección de la velocidad en el motor (102).

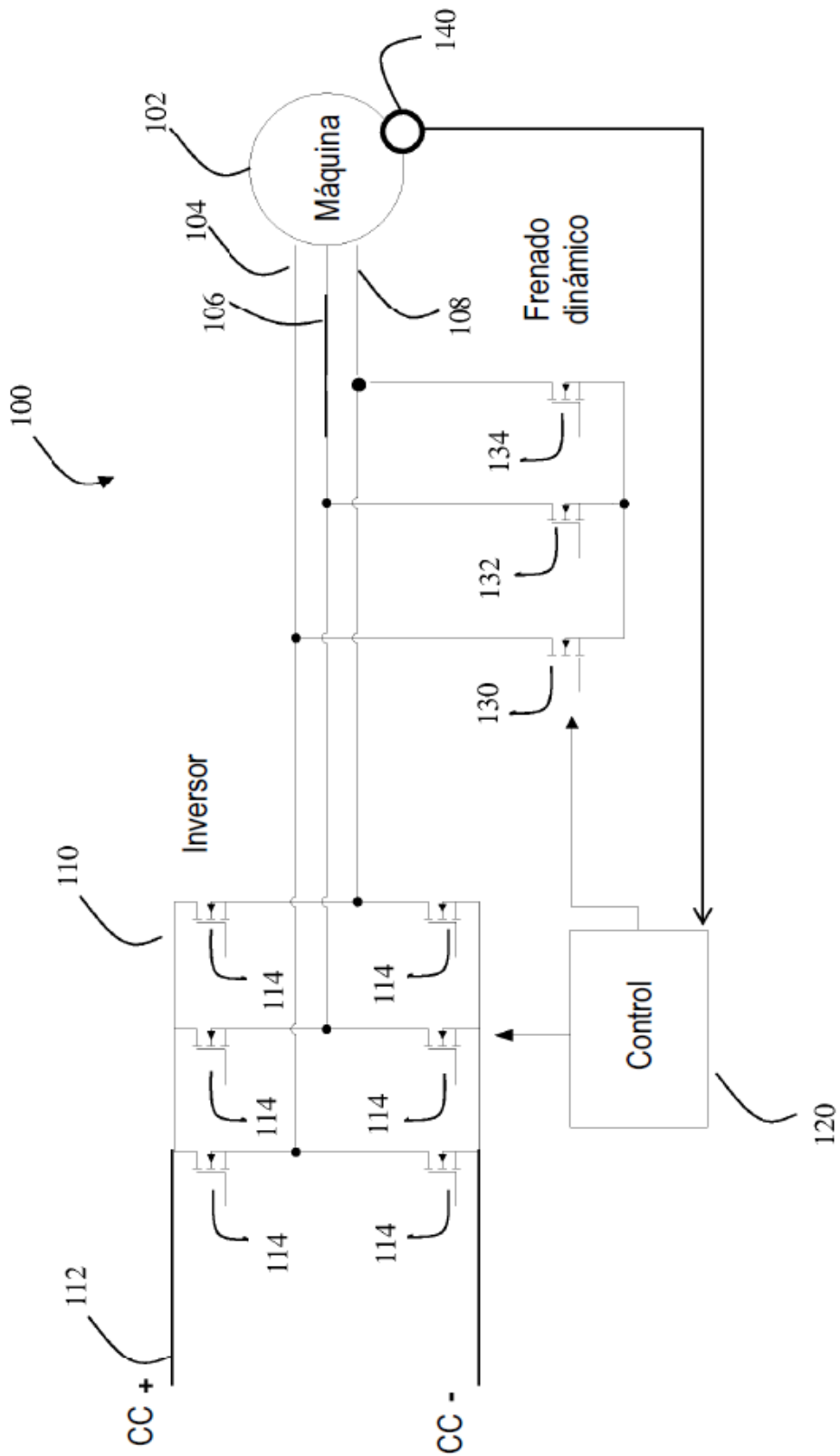
5 10. El método de la reivindicación 8, en el que la detección del parámetro del motor (102) incluye la detección de la corriente en el motor (102) y la velocidad en el motor (102).

11. El método de la reivindicación 8, 9 o 10, que comprende, además:

cortocircuitar selectivamente los devanados (104,106,108) del motor (102) al punto eléctrico común en respuesta a la comparación del parámetro con el umbral.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



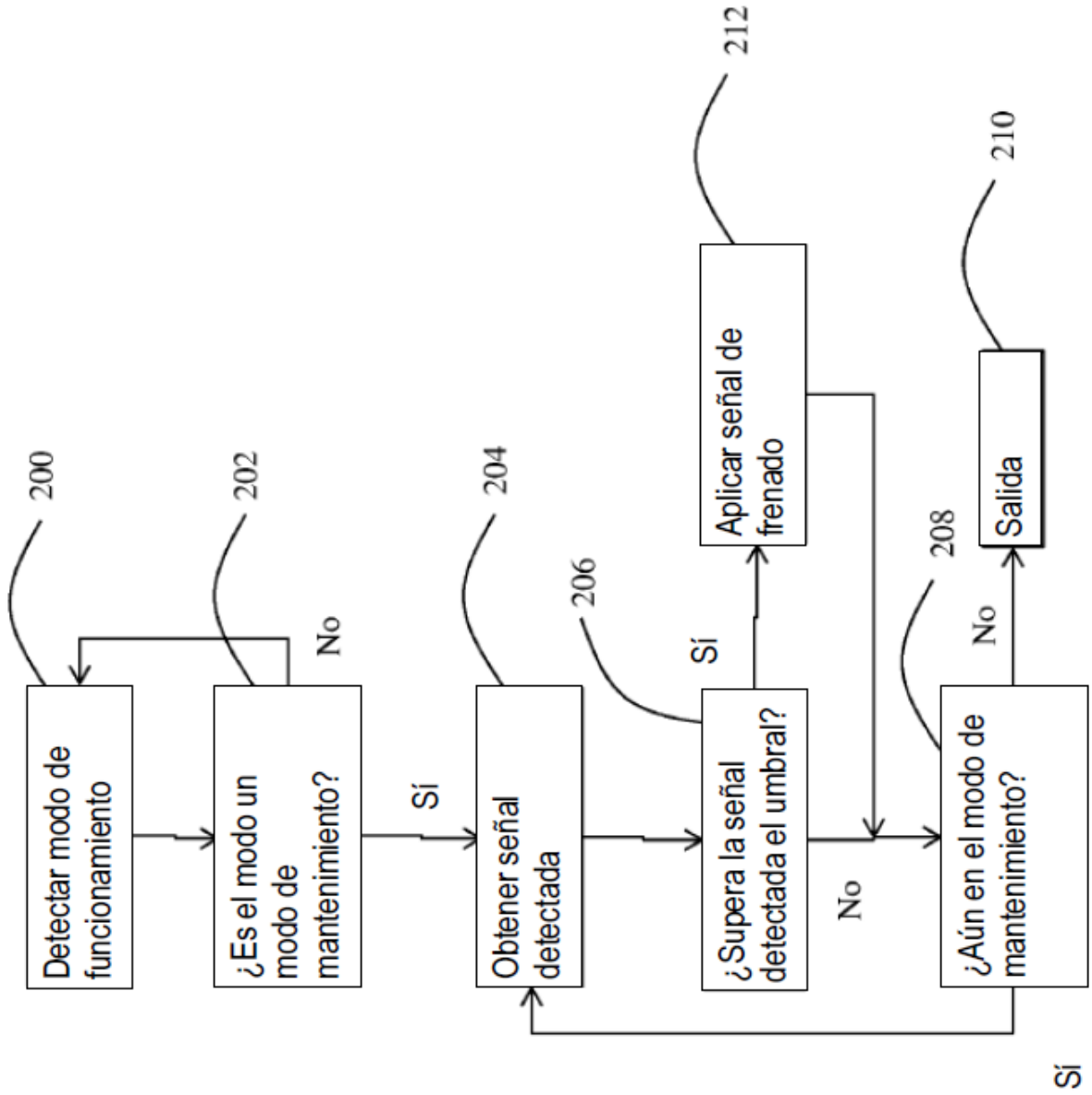


FIG. 3