

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 285**

51 Int. Cl.:

B66B 1/28 (2006.01)

B66B 1/46 (2006.01)

B66B 1/32 (2006.01)

H02P 3/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.08.2013 PCT/US2013/054713**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015 WO15023263**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2013 E 13891638 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 3033288**

54 Título: **Frenado de ascensor en un sistema de ascensor accionado por batería**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.06.2019

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

72 Inventor/es:
AGIRMAN, ISMAIL y
MARVIN, DARYL, J.

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 717 285 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

Frenado de ascensor en un sistema de ascensor accionado por batería

Campo de la invención

5 El objeto principal en la presente memoria se refiere, en general, al campo de los sistemas de ascensor y, más particularmente, al frenado de ascensores en un sistema de ascensor accionado por batería.

Antecedentes

10 Los sistemas de ascensor accionados por batería emplean una batería como fuente de energía para una máquina de ascensor que imparte movimiento a la cabina del ascensor. Una unidad de accionamiento que contiene un inversor está conectada típicamente entre la batería y la máquina. En el modo de motor, el inversor convierte la energía de CC desde la batería a señales de accionamiento de CA para para la máquina. En el modo regenerativo, el inversor convierte la energía de CA desde la máquina en energía de CC para cargar la batería. El documento US 2011/0247900 describe un accionamiento regenerativo trifásico operado en base a la energía desde una fuente de CA monofásica y energía desde una fuente de CC, que contiene tanto un convertidor como un inversor.

15 Los sistemas de ascensor existentes, tales como el descrito en el documento US 2004/0160208, emplean una resistencia de frenado y un relé de frenado para conectar la resistencia de frenado a través del inversor para proporcionar frenado a la máquina. La resistencia de frenado y el relé de frenado aumentan el coste y la complejidad del sistema de ascensor.

Sumario

20 Según una realización ejemplar, un sistema de ascensor incluye una batería; una máquina que tiene un motor para impartir movimiento a una cabina del ascensor; un inversor que tiene una pluralidad de interruptores para convertir la energía de CC desde la batería a energía de CA para la máquina en un modo de motor; un sensor de velocidad acoplado a la máquina, el sensor de velocidad para generar una señal de velocidad indicativa de la velocidad de la máquina; y un controlador para aplicar señales de frenado a un grupo de los interruptores en un modo de frenado, en el que las señales de frenado tienen un ciclo de trabajo en respuesta a la señal de velocidad.

25 Según otra realización ejemplar, un procedimiento para controlar un sistema de ascensor, que tiene una máquina que imparte movimiento a una cabina de ascensor y una batería, incluye: determinar si se ha entrado o no a un modo de frenado; en el modo de frenado, abrir un primer grupo de interruptores que acoplan la máquina a la batería; detectar una señal de velocidad indicativa de la velocidad de la máquina; y aplicar señales de frenado a un segundo grupo de interruptores que acoplan la máquina a la batería, en el que las señales de frenado tienen un ciclo de trabajo en respuesta a la señal de velocidad.

30 Según otra realización ejemplar, un sistema de control de motor incluye una batería; una máquina que tiene un motor; un inversor que tiene una pluralidad de interruptores para convertir la energía de CC desde la batería a energía de CA para la máquina en un modo de motor; un sensor de velocidad acoplado a la máquina, el sensor de velocidad para generar una señal de velocidad indicativa de la velocidad de la máquina; y un controlador para aplicar las señales de frenado a un grupo de interruptores en un modo de frenado, en el que las señales de frenado tienen un ciclo de trabajo en respuesta a la señal de velocidad.

35 Otros aspectos, características y técnicas de las realizaciones de la invención se harán más evidentes a partir de la descripción siguiente considerada junto con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

Con referencia ahora a los dibujos, en los que los elementos similares están numerados de manera similar en las figuras:

La Fig. 1 es un diagrama de bloques de los componentes de un sistema de ascensor en una realización ejemplar;

40 La Fig. 2 representa los componentes de un sistema de ascensor en una realización ejemplar;

La Fig. 3 representa los componentes de un sistema de ascensor en una realización ejemplar; y

La Fig. 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento para aplicar las señales de frenado en una realización ejemplar.

Descripción detallada

45 La Fig. 1 es un diagrama de bloques de los componentes de un sistema 10 de ascensor en una realización ejemplar. Las realizaciones ejemplares se describen con referencia a un sistema de ascensor, pero pueden aplicarse a otros sistemas de control de motor. El sistema 10 de ascensor incluye una fuente 12 de energía de CA, tal como una línea eléctrica principal (por ejemplo, de 230 voltios, monofásica). La energía 12 de CA es proporcionada a un panel 14 de interruptores, que puede incluir

disyuntores, medidores, etc. Desde el panel 14 de interruptores, la energía de CA es proporcionada a un cargador 16 de baterías, que convierte la energía de CA a energía de CC para cargar la batería 18. La batería 18 puede ser una batería de plomo-ácido u otro tipo de batería. El inversor 20 de la batería 18, que invierte la energía de CC desde la batería 18 a señales de accionamiento de CA, que accionan la máquina 22 para impartir movimiento a la cabina 23 del ascensor. Las señales de accionamiento de CA pueden ser señales de accionamiento multifase (por ejemplo, trifásicas) para un motor trifásico en la máquina 22. Cabe señalar que la batería 18 es la única fuente de energía para el inversor 20, y que la energía 12 de CA no está acoplada directamente a la unidad 20 de accionamiento.

Un controlador 26 está acoplado al inversor 20 para controlar el inversor 20 en varios modos. En el modo de motor, el controlador 26 controla los interruptores en el inversor 20 para aplicar las señales de accionamiento de CA a la máquina 22 para impartir movimiento a la cabina 23. En el modo regenerativo, el controlador 26 controla los interruptores en el inversor 20 para convertir la energía de CA desde la máquina 22 a energía de CC para cargar la batería 18. El modo regenerativo puede ocurrir cuando una cabina de ascensor vacía se está desplazando hacia arriba o cuando una cabina de ascensor cargada se está desplazando hacia abajo. En un modo de frenado, el controlador 26 controla los interruptores del inversor 20 para controlar la velocidad de la cabina 23. El modo de frenado puede ocurrir tras la apertura de una serie o cadena de seguridades en el sistema de ascensor u otro evento. Un sensor 24 de velocidad (por ejemplo, un codificador rotatorio) está montado en la máquina 22 y proporciona una señal de velocidad al controlador 26 indicativa de la velocidad de rotación de la máquina 22. El controlador 26 puede ser implementado usando un microprocesador de propósito general que ejecuta un programa de ordenador almacenado en un medio de almacenamiento para realizar las operaciones descritas en la presente memoria. De manera alternativa, el controlador 26 puede ser implementado en hardware (por ejemplo, ASIC, FPGA) o en una combinación de hardware/software. El controlador 26 puede ser también parte de un sistema de control de ascensor.

La Fig. 2 representa los componentes de un sistema 10 de ascensor en una realización ejemplar. El inversor 20 incluye un primer enlace 30 de CC acoplado a la batería 18 (por ejemplo, un voltaje de CC positivo) y un segundo enlace 32 de CC acoplado a la batería 18 (por ejemplo, un voltaje de CC negativo o tierra). El inversor 20 usa interruptores 40 para generar señales de accionamiento de CA para el motor 25 de la máquina 22. Los interruptores 40 pueden ser transistores MOSFET, pero se entiende que pueden usarse otros tipos de interruptores. Cada interruptor 40 incluye un diodo de retorno entre los terminales drenaje-fuente. Los interruptores 40 están dispuestos en las fases, en el que cada fase está conectada entre el primer enlace 30 de CC y el segundo enlace 32 de CC. Se proporciona un terminal 42 de CA en una unión (por ejemplo, una unión de fuente-drenaje) de los interruptores 40 en cada fase. Los terminales 42 de CA están acoplados a los devanados del motor 25 en la máquina 22. En una realización ejemplar, la máquina 22 incluye un motor 25 síncrono, de imanes permanentes, trifásico. La Fig. 2 representa un inversor trifásico y un motor trifásico, pero las realizaciones no están limitadas a un número de fases particular.

La Fig. 2 representa un estado operativo del inversor 20 durante el modo de motor o el modo regenerativo. Durante el modo de motor, el controlador 26 proporciona señales de control para activar y desactivar los interruptores 40 para generar una señal de accionamiento de CA en cada terminal 42 de CA. La señal de accionamiento de CA puede ser una señal de frecuencia variable. Durante el modo regenerativo, el controlador 50 proporciona señales de control para activar y desactivar los interruptores 40 para convertir la energía de CA desde la máquina 22 a energía de CC para cargar la batería 18.

La Fig. 3 representa un estado operativo del inversor 20 durante un modo de frenado. El modo de frenado puede ocurrir tras la apertura de una serie de seguridades en el sistema del ascensor u otro evento. El modo de frenado implica una situación en la que se elimina una serie de seguridades, donde la pérdida de la serie de seguridades cambia el circuito de modo que el inversor 20 no pueda generar ninguna fuerza motriz. Un primer grupo de interruptores 40 entre el enlace 30 de CC y los terminales 42 de CA pueden abrirse (por ejemplo, pueden colocarse en un estado no conductor), para prevenir la aplicación de un par motor a la máquina 22. Esto resulta en que el primer grupo de interruptores se reduzca a diodos (es decir, los diodos de retorno). Se entiende que otras condiciones pueden causar la apertura del primer grupo de interruptores.

En el modo de frenado, un segundo grupo 40' de interruptores (es decir, los interruptores entre el enlace 32 de CC negativo y los terminales 42 de CA) reciben señales de frenado desde el controlador 26 para colocar, de manera selectiva, los interruptores 40' en un estado conductor o no conductor. Cuando el segundo grupo 40' de interruptores se encuentran en un estado conductor, esto cortocircuita directamente los devanados del motor 25 entre sí para proporcionar una fuerza de frenado. Las señales de frenado desde el controlador 26 a los interruptores 40' pueden tener un ciclo de trabajo (por ejemplo, una señal modulada por anchura de impulso). Las señales de frenado aplicadas a cada interruptor 40' pueden tener un ciclo de trabajo común, o los interruptores 40' pueden recibir señales de frenado que tienen ciclos de trabajo diferentes.

El ciclo de trabajo de las señales de frenado es determinado por el controlador 26 en respuesta a la señal de velocidad desde el sensor 24 de velocidad. Por ejemplo, cuando se inicia el modo de frenado, el ciclo de trabajo puede ser de aproximadamente 0,5. A medida que la señal de velocidad se reduce, el ciclo de trabajo puede aumentar a aproximadamente 1,0. Esto proporciona una reducción de velocidad suave a la máquina 22 y a la cabina 23. Variando el ciclo de trabajo de las señales de frenado en respuesta a la señal de velocidad, las realizaciones consiguen un frenado para cualquier carga sin una resistencia de frenado externa o un relé de frenado.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo de un procedimiento para aplicar señales de frenado en una realización ejemplar. El procedimiento puede ser implementado por el controlador 26. El procedimiento comienza en 200, donde el controlador 26 determina si el sistema del ascensor ha entrado o no al modo de frenado. Tal como se ha descrito anteriormente, puede entrarse al modo de frenado tras la apertura de una serie de seguridades del ascensor u otro evento. En 202, el grupo de interruptores 40 que conectan el enlace 30 de CC positivo a los terminales 42 de CA se abren (es decir, se hacen no conductores).

El flujo pasa a 204, donde el controlador 26 detecta una señal de velocidad desde el sensor 24 de velocidad. En 206, el controlador 26 determina uno o más ciclos de trabajo de las señales de frenado a aplicar a un segundo grupo de interruptores 40' en respuesta a la señal de velocidad. Las señales de frenado aplicadas a los interruptores 40' pueden tener un ciclo de trabajo común o ciclos de trabajo diferentes. La aplicación de señales de frenado con el mismo ciclo de trabajo al segundo grupo 40' de interruptores garantiza la prevención de la capacidad motriz y la aplicación de solo una fuerza de frenado. En 208, las señales de frenado son aplicadas al segundo grupo 40' de interruptores para reducir la velocidad de la máquina 22 y de la cabina 23.

Las realizaciones proporcionan una serie de ventajas sobre los diseños existentes. La variación del ciclo de trabajo de las señales de frenado en respuesta a la velocidad de la máquina proporciona corrientes de pico de motor más bajas, lo que protege los componentes, tales como los diodos MOSFET. Las realizaciones consiguen un frenado para cualquier carga, incluso sin una resistencia de frenado externa, usando solo la propia resistencia del motor. Además, las realizaciones proporcionan una velocidad de frenado baja para todas las condiciones de carga. Estas ventajas ayudan a reducir el desgaste de los frenos y mitigan también los efectos no deseados de fallos de activación de un freno. Aunque las realizaciones descritas en la presente memoria se refieren a un sistema de control de motor para un accionamiento de ascensor, el sistema de control de motor para aplicar una señal de frenado en respuesta a la velocidad del motor puede ser usado en otros campos.

El propósito de la terminología usada en la presente memoria es solo el de describir realizaciones particulares y no pretende ser limitativa de la invención. Aunque la descripción de la presente invención se ha presentado con propósitos ilustrativos y descriptivos, no pretende ser exhaustiva ni estar limitada a la invención en la forma descrita. Muchas modificaciones, variaciones, alteraciones, sustituciones o disposiciones equivalentes no descritas anteriormente serán evidentes para las personas con conocimientos ordinarios en la materia sin apartarse del alcance de la invención. Además, aunque se han descrito las diversas realizaciones de la invención, debe entenderse que los aspectos de la invención pueden incluir solo algunas de las realizaciones descritas y que diversos aspectos de la invención, aunque se han descrito junto con una realización ejemplar, pueden ser usados o adaptados para su uso con otras realizaciones, incluso si no se indica de manera expresa. Por consiguiente, la invención no debe considerarse limitada por la descripción anterior, sino que está limitada solo por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (10) de ascensor que comprende:
 - una batería (18);
 - una máquina (22) que tiene un motor (25) para impartir movimiento a una cabina de ascensor;
- 5 un inversor (20) que tiene una pluralidad de interruptores (40) para convertir la energía de CC desde la batería a energía de CA para la máquina en un modo de motor;
- un sensor (24) de velocidad acoplado a la máquina, en el que el sensor de velocidad genera una señal de velocidad indicativa de la velocidad de la máquina; y
- caracterizado por
- 10 un controlador (26) para aplicar señales de frenado a un grupo (40') de los interruptores en un modo de frenado, en el que las señales de frenado tienen un ciclo de trabajo en respuesta a la señal de velocidad.
2. Sistema (10) de ascensor según la reivindicación 1, en el que:
 - las señales de frenado tienen un ciclo de trabajo común.
3. Sistema (10) de ascensor según la reivindicación 1, en el que:
- 15 las señales de frenado tienen ciclos de trabajo diferentes.
4. Sistema (10) de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
 - el grupo de conmutadores (40') es un subconjunto de la pluralidad de conmutadores.
5. Sistema de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
- 20 la pluralidad de interruptores (40) incluye el grupo (40') de interruptores y un grupo de interruptores adicional, en el que el grupo de interruptores adicional es no conductor durante el modo de frenado.
6. Sistema de ascensor según la reivindicación 5, que comprende, además:
 - un primer enlace (30) de CC que conecta la batería al grupo de conmutadores adicional; y un segundo enlace (32) de CC que conecta la batería al grupo (40') de interruptores.
7. Sistema de ascensor según la reivindicación 6, en el que:
- 25 el primer enlace (30) de CC tiene un voltaje de CC positivo.
8. Sistema (10) de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
 - se entra al modo de frenado tras la apertura de una serie de seguridades del ascensor.
9. Sistema (10) de ascensor según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que
 - el ciclo de trabajo de al menos una de las señales de frenado aumenta con el tiempo en el modo de frenado.
- 30 10. Procedimiento de control de un sistema (10) de ascensor que tiene una máquina que imparte (22) movimiento a una cabina de ascensor y una batería (18), en el que el procedimiento comprende:
 - determinar si se ha entrado o no a un modo de frenado;
 - en el modo de frenado, abrir un primer grupo de interruptores (40) que acoplan la máquina (22) a la batería (18);
 - detectar una señal de velocidad indicativa de la velocidad de la máquina; y
 - 35 caracterizado por
 - la aplicación de señales de frenado a un segundo grupo de interruptores (40') que acoplan la máquina a la batería, en el que las señales de frenado tienen un ciclo de trabajo en respuesta a la señal de velocidad.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que:

las señales de frenado tienen un ciclo de trabajo común.

12. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que:

las señales de frenado tienen ciclos de trabajo diferentes.

13. Procedimiento según la reivindicación 10, 11 o 12, en el que:

5 se entra al modo de frenado tras la apertura de una serie de seguridades del ascensor.

14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en el que:

el ciclo de trabajo de al menos una de las señales de frenado aumenta con el tiempo en el modo de frenado.

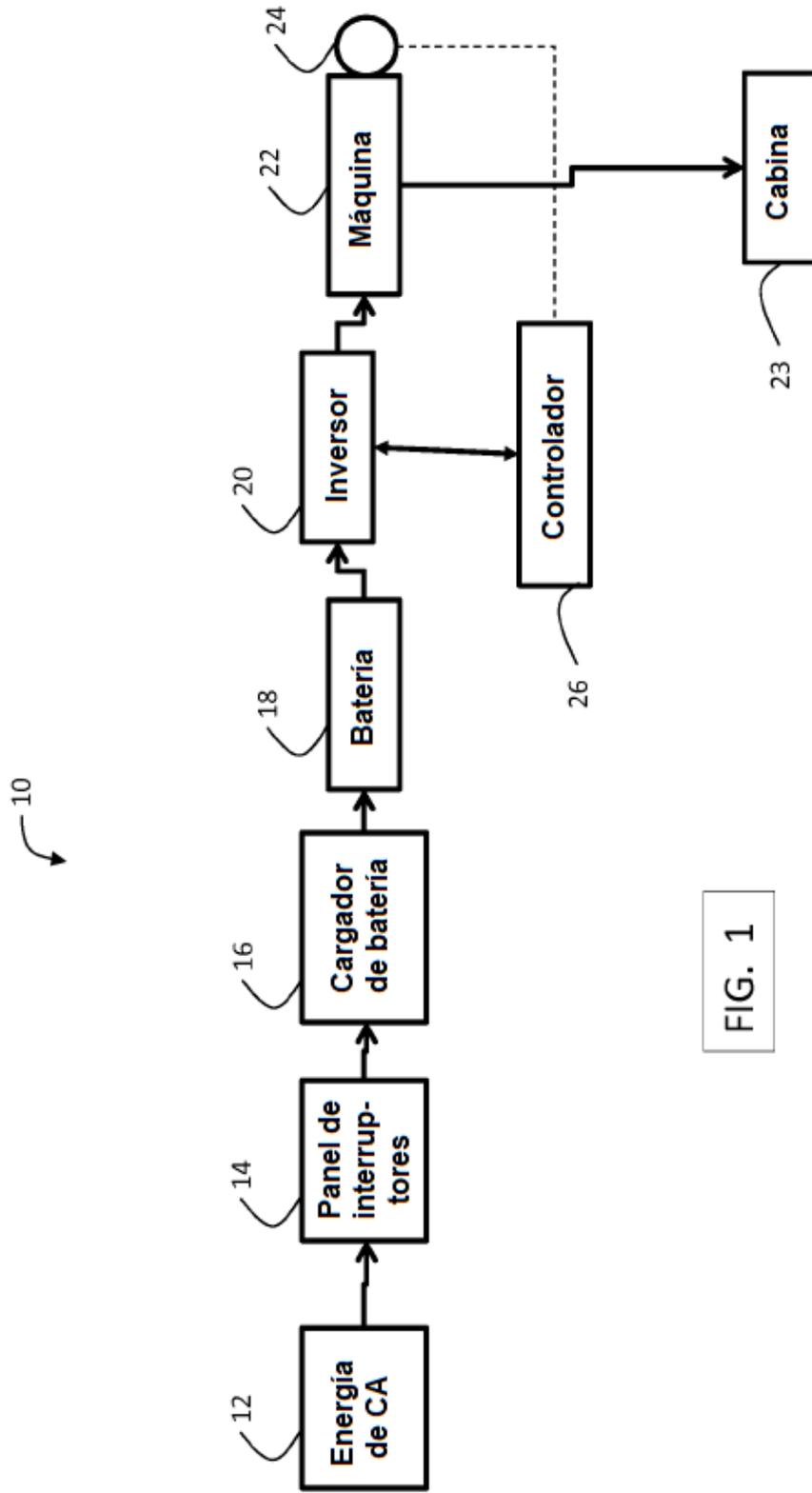


FIG. 1

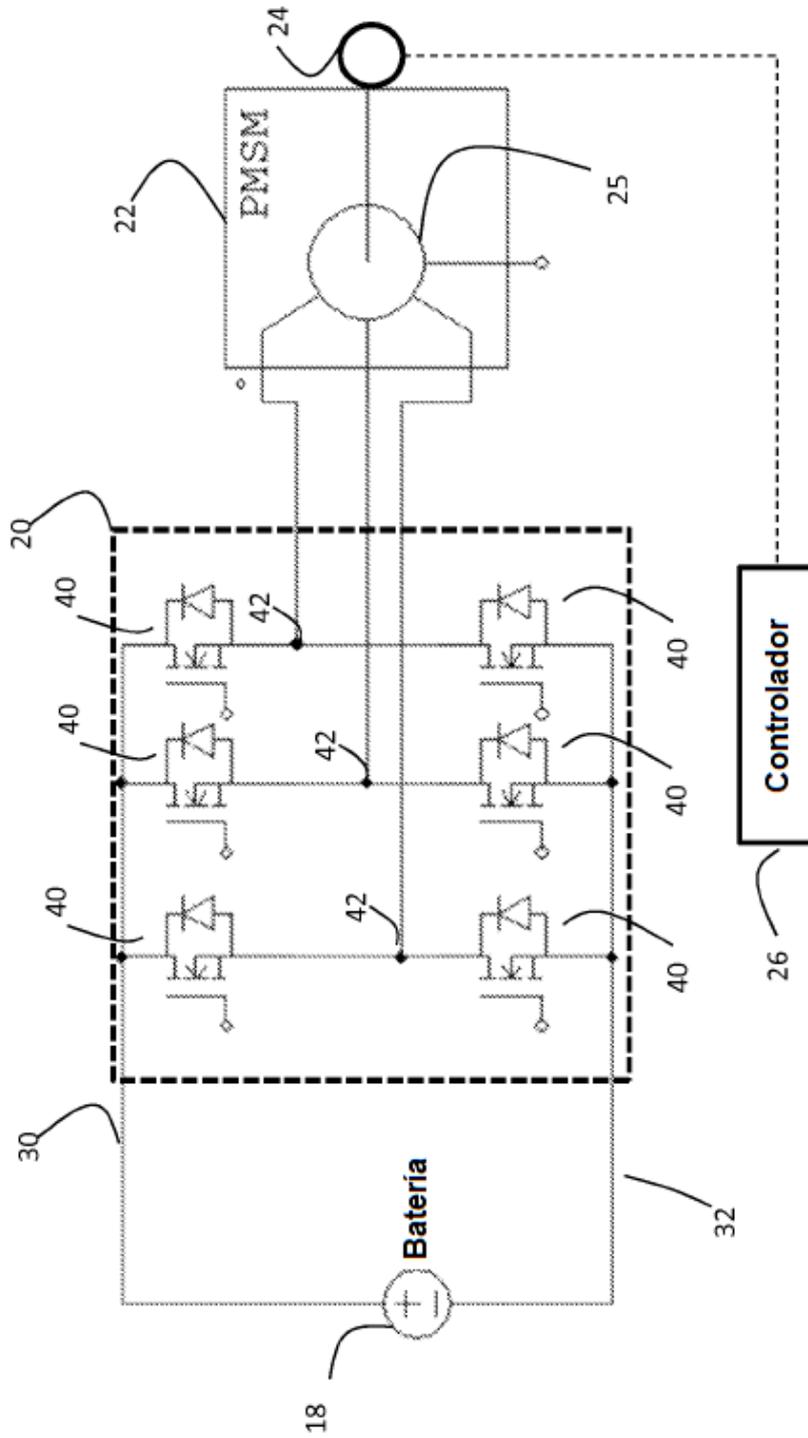


FIG. 2

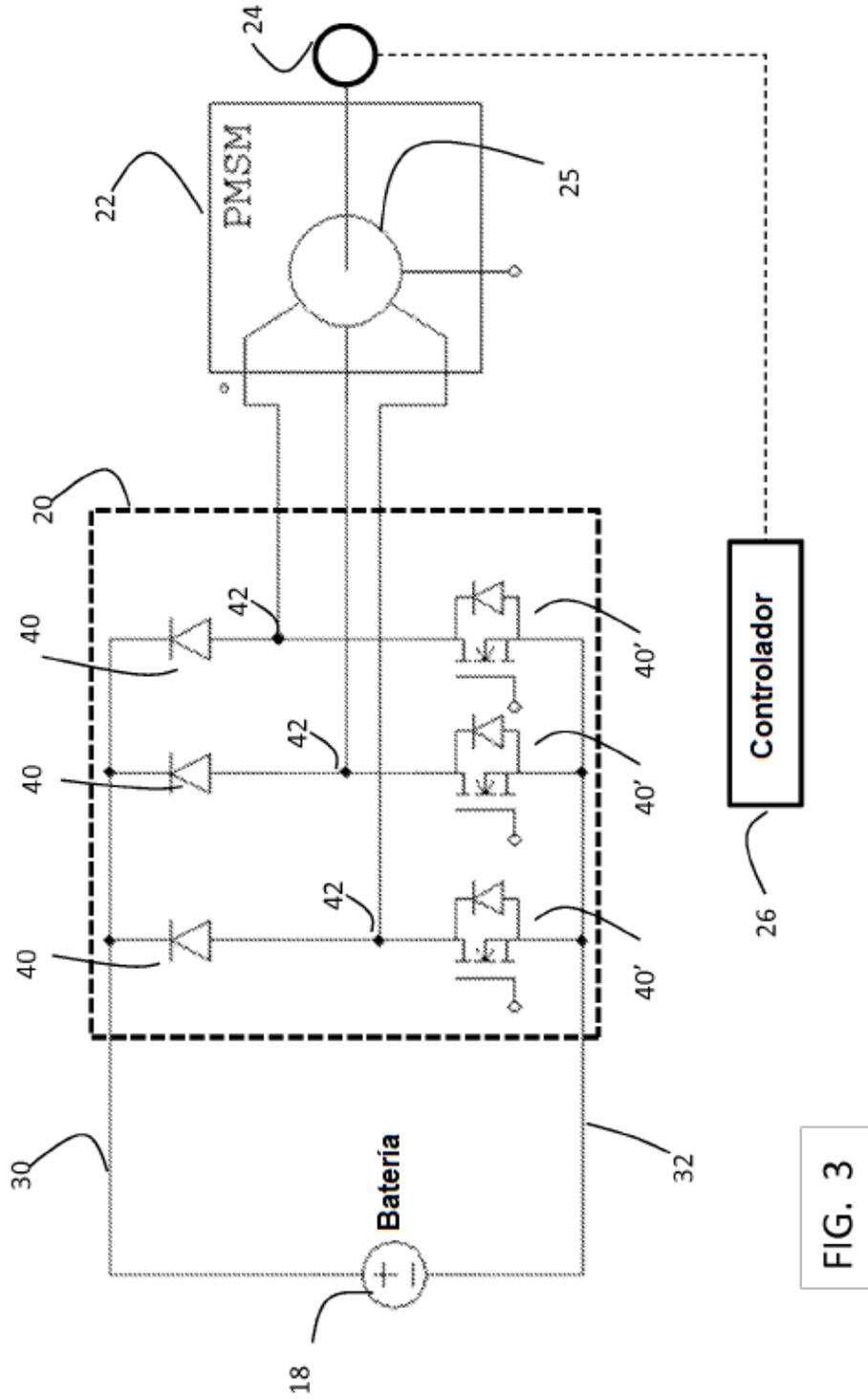


FIG. 3

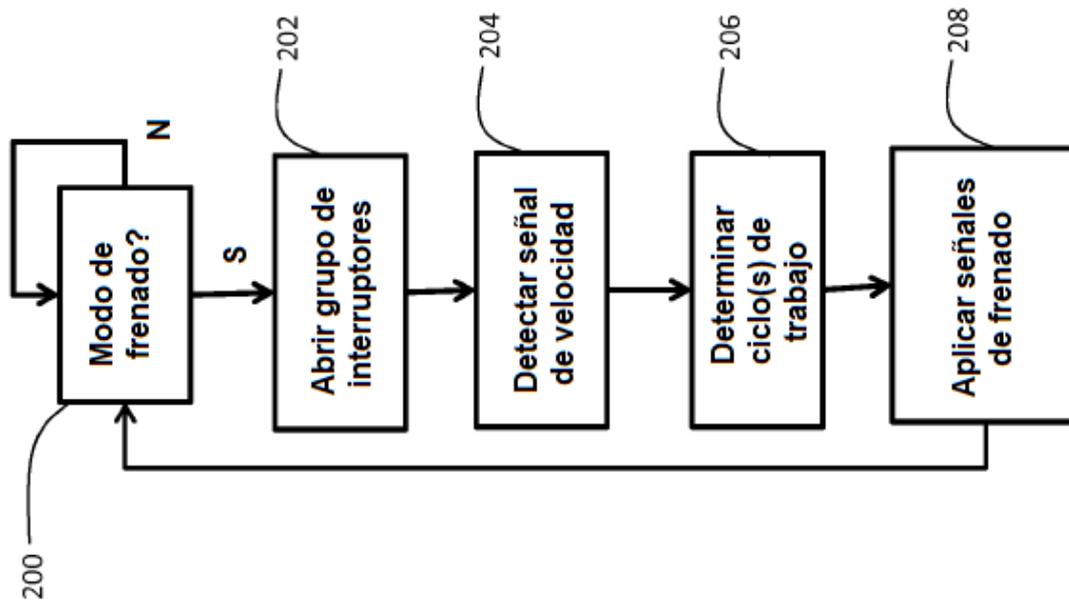


FIG. 4