

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 418 438**

51 Int. Cl.:

B66B 1/32 (2006.01)

H02M 3/335 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2008** **E 08768527 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013** **EP 2303747**

54 Título: **Control de seguridad de un freno que utiliza dispositivos de control de baja potencia**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.08.2013

73 Titular/es:

OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)
10 Farm Springs Road
Farmington, CT 06032 , US

72 Inventor/es:

GEWINNER, JUERGEN y
DEHMLow, MARVIN

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 418 438 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

Control de seguridad de un freno que utiliza dispositivos de control de baja potencia.

5 Antecedentes

La presente invención se refiere a circuitos de control para controlar el funcionamiento de una carga eléctrica, como un freno electromagnético, que utilice relés de seguridad de baja potencia.

10 Los sistemas elevadores típicamente utilizan un freno electromagnético para mantener la cabina de elevador en posición cuando se detiene dicha cabina, y para proporcionar el frenado de emergencia en el caso en el que tenga lugar una condición de exceso de velocidad o de exceso de aceleración, un fallo de la circuitería del controlador o una pérdida de energía. Un sistema elevador típico puede incluir un motor de elevación provisto de un eje de accionamiento para hacer girar una polea; un cable, cinta o cuerda que se extiende sobre la polea y entre la cabina de elevador y un contrapeso. Un freno de elevador se monta en o adyacente al eje de accionamiento del motor o la polea, para controlar el giro del eje y la polea.

15 El freno de elevador típicamente es un freno electromagnético forzado mediante resorte, de manera que una placa o zapata de freno se presione contra una superficie de frenado cuando no haya corriente fluyendo a través de la bobina de freno. El freno se libera, permitiendo el giro del eje de accionamiento y el movimiento de la cabina de elevador, cuando fluye una corriente suficiente por la bobina de freno para hacer que la placa o zapata de freno pierda el contacto con la superficie de frenado. La corriente requerida para mover la placa o zapata de freno de manera que se libere el freno se menciona como la corriente pico o corriente de elevación. Una vez que gira el eje y se mueve la cabina, la cantidad de corriente requerida para mantener la placa o zapata de freno sin contacto con la superficie de frenado (mencionada como la corriente de retención) es menor que la corriente pico o de elevación. Cuando se corta la potencia aplicada a la bobina de freno, el campo electromagnético se colapsa y la placa o zapata de freno se mueve mediante el resorte a través de su parte posterior en contacto con la superficie de frenado.

20 El motor de accionamiento de elevación de un sistema elevador puede ser un motor de inducción accionado por un inversor que convierta la tensión CC en un accionamiento de CA. Un control de accionamiento puede controlar el funcionamiento tanto del motor de accionamiento como de un circuito de control de frenado que energice y desenergice el freno de elevador electromagnético. Un control de elevador controla el inicio, el funcionamiento y el paro de las cabinas de elevador, y proporciona señales al control de accionamiento para coordinar el funcionamiento de dicho motor de accionamiento y dicho freno de elevador.

25 El circuito de frenado también se puede alimentar a CC, e incluye relés o conmutadores semiconductores para controlar el suministro de la alimentación CC al freno electromagnético. Los relés o conmutadores semiconductores deben poder energizar y desenergizar el freno en respuesta a las señales de control procedentes del control de accionamiento, y además, deben poder desenergizar el freno para detener la cabina de elevador cuando tenga lugar una condición potencialmente insegura.

30 Los sistemas elevadores típicamente utilizan una cadena de seguridad que incluye contactos de puerta de hueco de elevador en cada puerta de hueco de elevador, conectados en serie con el suministro eléctrico y el motor de accionamiento del elevador. Un conmutador de inspección de cabina superior y un conmutador de paro de emergencia de foso también se pueden conectar en la cadena de seguridad. La abertura de un solo contacto de puerta de hueco de elevador romperá una conexión entre el suministro eléctrico y el motor de accionamiento y el freno de elevador y evitará el movimiento de la cabina siempre que la puerta del hueco de elevador se encuentre abierta.

35 Durante un paro normal en una planta, la puerta del hueco de elevador y las puertas de la cabina de elevador se abrirán durante un periodo corto de tiempo para permitir la entrada o salida de los pasajeros de la cabina de elevador. A continuación, las puertas se volverán a cerrar, y la cadena de seguridad se cierra, de manera que el freno de elevador se libere y la cabina se mueva en el hueco de elevador hasta la siguiente parada.

40 Si se abre una puerta del hueco de elevador manualmente cuando una cabina no se encuentre en la posición adyacente a dicha puerta de hueco de elevador (es decir, si ocurre una abertura anormal de la puerta del hueco de elevador), el sistema de seguridad evitará el funcionamiento normal del elevador hasta que una condición de bloqueo provocada por la abertura anormal se libere de forma segura. El sistema de seguridad funciona sobre la base de que siempre que tenga lugar una abertura anormal de una puerta de hueco de elevador, una persona o personas podrían haber entrado en dicho hueco de elevador. Para evitar los posibles daños de personal autorizado o no autorizado que pueda haber entrado en dicho hueco de elevador mientras dicha puerta de hueco de elevador estaba abierta, el sistema elevador entra en una condición bloqueada que evita el movimiento del elevador hasta que se sigue una secuencia especial.

45 En la actualidad, los frenos de elevador típicamente se controlan mediante contactos de relé grandes o mediante conmutadores semiconductores de coste elevado. La totalidad del flujo de energía de la fuente de alimentación

eléctrica a la bobina de freno se conmuta mediante dichos contactos de relé o conmutadores. A medida que han evolucionado los requisitos de los sistemas elevadores, se han requerido frenos electromagnéticos con una potencia mayor. Las demandas de elevada inductancia y mayor potencia de dichos frenos mayores han requerido contactos de relé de seguridad que puedan conmutar corrientes elevadas. Esto puede tener el resultado de una vida de funcionamiento más corta de los relés de seguridad. Además, las propiedades de dichos relés de seguridad requeridos para los frenos electromagnéticos mayores han impedido el montaje de los relés de seguridad en un mismo circuito impreso con la otra circuitería del control de freno, y ha complicado el cableado debido a que los relés de seguridad están conectados en serie con el freno. El documento EP 1 225 150 da conocer un circuito de control según el preámbulo de las reivindicaciones 1 a 7.

Sumario

Un circuito de control controla el suministro de alimentación eléctrica a una carga eléctrica, como por ejemplo, un freno electromagnético utilizado en un sistema de escaleras mecánicas o de elevador. El circuito incluye terminales de entrada para recibir la energía eléctrica de una fuente de energía, y terminales de salida para suministrar energía eléctrica a la carga. El circuito incluye un transformador provisto de devanados primarios y secundarios. Un circuito primario incluye un conmutador semiconductor en serie con el devanado primario, un controlador de modulación de ancho de pulso para accionar el conmutador semiconductor y relés de seguridad para controlar la potencia al controlador de modulación de ancho de pulso. Un circuito secundario incluye un devanado secundario, un rectificador y un circuito limitador de tensión. La circuitería de aislamiento proporciona una señal de retroalimentación procedente del circuito secundario al controlador de modulación de ancho de pulso, así como una señal de control a la circuitería secundaria para disipar con rapidez la corriente en la carga cuando los relés de seguridad retiran la energía eléctrica del modulador de ancho de pulso.

Otras formas de realización de la invención se indican en los párrafos numerados siguientes:

1. Circuito de control que comprende: terminales de entrada para recibir alimentación eléctrica CC de una fuente de alimentación; terminales de salida para la conexión a una carga controlada eléctricamente; un transformador que prevé un primario y un secundario; un circuito primario que comprende: un conmutador conectado en serie con el primario entre los terminales de entrada; un controlador de modulación de ancho de pulso (PWM) para controlar el conmutador para provocar que la energía fluya desde el primario al secundario; un circuito de control de seguridad conectado a los terminales de entrada para controlar el funcionamiento del controlador PWM, incluyendo el circuito de control de seguridad contactos de relé de seguridad conectados para controlar la alimentación eléctrica de los terminales de entrada al controlador de PWM; un circuito secundario que comprende: un rectificador conectado al secundario; y un circuito limitador de tensión conectado entre el rectificador y los terminales de salida; y circuitería de aislamiento para proporcionar una señal de retroalimentación del circuito secundario al controlador de PWM y una señal de mando al circuito de limitación de tensión para controlar la energización de la carga.

2. Circuito de control según el párrafo 1, en el que dicho circuito de control de seguridad también incluye contactos de supervisión.

3. Circuito según el párrafo 2, en el que los contactos de relé de seguridad están abiertos normalmente y los contactos de supervisión están cerrados normalmente.

4. Circuito de control de cualquiera de los párrafos 1 a 3, en el que el circuito limitador de tensión disipa energía en el circuito secundario en respuesta a la desconexión del controlador de PWM cuando los contactos del relé de seguridad conmutan desde un estado cerrado hasta un estado abierto.

5. Circuito de control según cualquiera de los párrafos 1 a 4, en el que el controlador de PWM se desenergiza cuando los contactos del relé de seguridad se encuentran en un estado abierto.

6. Circuito de control según el párrafo 5, en el que el controlador de PWM, cuando está energizado, proporciona pulsos de accionamiento de PWM al conmutador.

7. Circuito de control según el párrafo 6, en el que el controlador de PWM reduce la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento de PWM en respuesta a la señal de retroalimentación.

8. Circuito de control según el párrafo 7, en el que la señal de retroalimentación es una función de una tensión en el circuito secundario.

9. Circuito de control según cualquiera de los párrafos 6 a 8, en el que la señal de retroalimentación es una función de una corriente en el circuito secundario.

10. Circuito de control según cualquiera de los párrafos 6 a 9, en el que el circuito primario también comprende un temporizador para provocar que el controlador de PWM reduzca la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento de PWM después de un intervalo de tiempo que sigue cuando se empiezan a proporcionar los pulsos PWM al conmutador.

5
11. Circuito de control de freno que comprende: terminales de entrada para recibir alimentación eléctrica CC de una fuente de alimentación; terminales de salida para la conexión a un freno electromagnético; un transformador que prevé un primario y un secundario; un conmutador semiconductor conectado en serie con el primario entre los terminales de entrada; un controlador de modulación de ancho de pulso (PWM) para proporcionar pulsos de accionamiento de PWM al conmutador semiconductor; un circuito de control de seguridad conectado a los terminales de entrada, para controlar el funcionamiento del controlador de PWM, incluyendo dicho circuito de control de seguridad contactos de relé de seguridad conectados a la alimentación eléctrica de control de los terminales de entrada al controlador de PWM; un circuito secundario conectado entre el secundario y los terminales de salida para energizar y desenergizar el freno electromagnético en respuesta a una señal de mando, desenergizando el circuito secundario el freno electromagnético cuando el circuito de control de seguridad retire la alimentación eléctrica al controlador de PWM.

12. Circuito de control de freno según el párrafo 11 que también comprende: circuitería de aislamiento para proporcionar una señal de retroalimentación al controlador de PWM desde el circuito secundario; y en el que dicho controlador de PWM reduce la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento de PWM en respuesta a dicha señal de retroalimentación.

13. Circuito de control de freno según los párrafos 11 o 12, en el que el circuito secundario comprende un rectificador y un condensador de aplanado para convertir la energía recibida por el secundario a una tensión CC.

14. Circuito de control de frenado según cualquiera de los párrafos 11 a 13, en el que el circuito secundario también comprende un circuito limitador de tensión que responde a la señal de mando para disipar de forma selectiva la energía en el circuito secundario.

15. Circuito de control de freno según cualquiera de los párrafos 11 a 14 que también comprende: un control de accionamiento para proporcionar la señal de mando al circuito secundario.

16. Circuito de control de freno según el párrafo 15, en el que el control de accionamiento responde a una cadena de seguridad para provocar que los contactos de relé de seguridad se cierren cuando la cadena de seguridad esté cerrada y para provocar que los contactos de relé de seguridad se abran cuando la cadena de seguridad esté abierta.

17. Circuito de control de freno según el párrafo 16, en el que el circuito de control de seguridad también incluye contactos de supervisión que son monitorizados mediante el circuito de control de accionamiento.

18. Circuito de control de freno según el párrafo 17, en el que los contactos de relé de seguridad normalmente están abiertos y los contactos de supervisión normalmente están cerrados.

19. Circuito de control de freno según cualquiera de los párrafos 11 a 18, en el que el controlador de PWM reduce la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento de PWM en respuesta a la señal de retroalimentación.

20. Circuito de control de freno según cualquiera de los párrafos 11 a 19, en el que el circuito primario también comprende un temporizador para provocar que el controlador de PWM reduzca la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento de PWM después de un intervalo de tiempo seguido al inicio de que los pulsos de PWM se empiecen a suministrar al conmutador.

Breve descripción de los dibujos

La figura es un diagrama esquemático de un circuito de control de seguridad para un freno de elevador/escaleras mecánicas.

Descripción detallada

La Figura muestra el circuito de control de freno 10, que recibe la tensión CC sin regular, y suministra alimentación eléctrica CC a una carga eléctrica, como un freno electromagnético 12. En esta forma de realización, el freno 12 es un freno de elevador o de escalera mecánica típico, que está forzado mediante resorte para evitar el movimiento cuando se desenergiza y que permite el movimiento del elevador o la escalera mecánica cuando se energiza.

El control de accionamiento 14 proporciona entradas de control al circuito de control de freno 10, con el fin de iniciar el movimiento del elevador (o la escalera mecánica) energizando el freno 12, y detener o mantener dicho elevador en su lugar desenergizando el freno 12. El control de accionamiento 14 también puede proporcionar señales de

ES 2 418 438 T3

5 control de accionamiento para controlar el funcionamiento de un motor de accionamiento del elevador o la escalera mecánica (que no se muestra). Dicho control de accionamiento 14 responde a la cadena de seguridad 15, de manera que el freno 12 y el motor de accionamiento se energizan solo cuando dicha cadena de seguridad 15 está cerrada. De forma alternativa, el circuito de control de freno 10 puede responder directamente a la cadena de seguridad 15.

10 El circuito de control de freno 10 incluye terminales de entrada 20 y 22, terminales de salida 24 y 26, transformador 28, circuito primario 30, circuito secundario 32 y circuitos de aislamiento 34 y 36. El transformador 28 y los circuitos de aislamiento 34 y 36 proporcionan aislamiento eléctrico entre el circuito primario 30 y el circuito secundario 32, y entre el control de accionamiento 14 y el circuito secundario 32.

15 El circuito primario 30 incluye el devanado primario 38 del transformador 28, conmutador semiconductor 40, relés de seguridad 42A y 42B, controlador de modulación de ancho de pulso (PWM) 44, temporizador de activación y sostenimiento 46 y condensador 48. El relé de seguridad 42A incluye bobina de relé 50A, contactos de relé de seguridad 52A y contactos de supervisión 54A. De forma similar, el relé de seguridad 42B incluye bobina de relé 50B, contactos de relé de seguridad 52B y contactos de supervisión 54B.

20 El circuito secundario 32 incluye el devanado secundario 58, rectificador 60, condensador de aplanado 62 y circuito de limitación de tensión de desconexión de freno 64.

25 Tanto el circuito de control de freno 10 como el control de accionamiento 14 están relacionados con el control de freno 12. El control de accionamiento 14 proporciona una señal de comando de elevación de freno mediante el circuito de aislamiento 36 al circuito de limitación de tensión de desconexión de freno 64. Para abrir el freno 12, el control de accionamiento 14 origina la señal de comando de elevación de freno para ordenar al circuito de limitación de tensión de desconexión de freno 64 la aplicación de alimentación eléctrica en el circuito secundario 32 al freno 12, con el fin de elevar o liberar el freno 12. Para cerrar el freno 12, el control de accionamiento 14 origina la señal de comando de elevación de freno para ordenar al circuito de limitación de tensión de desconexión de freno 64 la retirada de alimentación eléctrica al freno 12.

30 Para liberar el freno 12, se debe cerrar la cadena de seguridad 15, de manera que el circuito de control de freno 10 pueda suministrar alimentación eléctrica del circuito primario 30 al circuito secundario 32. Cuando se cierra la cadena de seguridad 15, el control de accionamiento 14 proporciona alimentación eléctrica a las bobinas de relé 50A y 50B, (o las bobinas 50A y 50B se pueden energizar directamente mediante el cierre de la cadena de seguridad 15). Las bobinas 50A y 50B están energizadas, de manera que los contactos de relé de seguridad normalmente abiertos 52A y 52B se cierran, mientras que los contactos de supervisión normalmente cerrados 54A y 54B se abren. El control de accionamiento 14 monitoriza el estado de los relés de seguridad 42A y 42B mediante la monitorización un bucle que contiene los contactos de supervisión 54A y 54B.

40 Con los contactos de relé de seguridad 52A y 52B cerrados, la corriente fluye desde un terminal de entrada positivo 20 a través de los contactos 52A y 52B al controlador de PWM 44, el temporizador de activación y sostenimiento 46 y el condensador 48. El controlador PWM 44 empieza a proporcionar pulsos de accionamiento al electrodo de control del conmutador semiconductor 40 (que puede ser, por ejemplo, un MOSFET, IGBT u otro dispositivo semiconductor de alimentación eléctrica). Cuando se acciona el conmutador 40, la corriente fluye desde el terminal de entrada 20 a través del devanado primario 38 y el conmutador 40 al terminal de entrada negativo 22. Cuando finaliza el pulso de accionamiento del controlador de PWM 44, se desconecta el conmutador 40, lo que interrumpe el flujo de corriente a través del devanado primario 38.

50 El transformador 28 es un transformador de conmutación de alta frecuencia. Cuando los pulsos del controlador de PWM 44 conectan y desconectan el conmutador 40, la energía se transmite desde el devanado primario 38 al devanado secundario 58. El flujo de corriente pulsante inducido en el devanado secundario 58 se rectifica mediante un rectificador 60 y se aplanado mediante un condensador de aplanado 62, para determinar una tensión en la entrada del circuito de limitación de tensión de desconexión de freno 64. Dicha tensión rectificada es una función del ciclo de trabajo del controlador de PWM 44.

55 Inicialmente, se precisa una tensión mayor y una corriente mayor para permitir que la bobina de freno de freno electromagnético 12 eleve la placa o zapata de freno desacoplándola de la superficie de frenado. Una vez que la placa o zapata se ha elevado o retirado, se puede reducir la corriente al freno 12.

60 El controlador de PWM 44 recibe una señal de retroalimentación de tensión a través del circuito de aislamiento 34, que indica el nivel de tensión de la tensión rectificada en el circuito secundario 32. Basándose en dicha retroalimentación de tensión, el controlador de PWM 44 controlará la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento suministrados al IGBT 40.

65 Una vez elevado el freno, el controlador de PWM 44 puede reducir la tensión en el secundario reduciendo la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento al conmutador 40. La determinación de cuándo reducir la tensión en el secundario para producir el nivel de corriente de retención deseado se puede proporcionar, bien mediante una señal

de retroalimentación de corriente suministrada por el circuito de limitación de tensión de desconexión de freno 64 a través del circuito de aislamiento 34 al controlador PWM 44, o mediante una señal de control del temporizador de activación y sostenimiento 46. En cualquier caso, el controlador PWM 44 reduce la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento al conmutador 40 y continúa revisando la retroalimentación de tensión del circuito secundario 32, para mantener la tensión en el secundario a un nivel que determinará la corriente de retención deseada. En otra forma de realización, la señal de retroalimentación de corriente se puede proporcionar a través de un devanado adicional en el transformador 28, en lugar de un circuito de aislamiento 34 separado.

Si se abre la cadena de seguridad 15, las bobinas de relé 50A y 50B se desenergizan bien directamente mediante la cadena de seguridad 15 o a través del control de accionamiento 14. Como resultado, se abren los contactos de seguridad 52A y 52B, lo que retira la alimentación eléctrica al controlador de PWM 44. La generación de pulsos de accionamiento al conmutador 40 cesa y la corriente deja de fluir a través del devanado primario 38. La alimentación eléctrica ya no se suministra al circuito secundario 32 y el freno 12 se desenergiza y se cierra. De este modo, el circuito de control de freno 10 proporciona un paro de emergencia cuando se abre la cadena de seguridad 15.

Durante el funcionamiento normal de un elevador, el motor de elevación se puede controlar para reducir el movimiento de la cabina cuando se acerca a una planta en la que se va a detener. La desenergización del freno 12 puede tener lugar, en estas circunstancias, poco antes o después de que la cabina haya llegado a una parada. El control de accionamiento 14 retira o cambia la señal de comando de elevación de freno para provocar que el circuito de limitación de tensión de desconexión de freno 64 retire la alimentación eléctrica del freno 12, de modo que dicho freno 12 se cierre. Cuando las puertas del hueco elevador y del elevador se abren, la cadena de seguridad 15 se abre, lo que hace que se abran los contactos de relé 52A y 52B y que se cierren los contactos de supervisión 54A y 54B. Cuando se abren uno o ambos de los contactos de relé de seguridad 52A y 52B, se interrumpe la alimentación eléctrica al controlador de PWM 44. Esto detiene la generación de pulsos de entrada al conmutador 40, y el flujo de corriente a través del devanado primario 38. Como resultado, ya no fluye energía a través del transformador 28 desde el devanado primario 38 al devanado secundario 58.

Cuando los contactos de relé de seguridad 52A y 52B se abren, la alimentación eléctrica ya no se suministra al circuito secundario 32, y solo queda la energía residual almacenada en el condensador 62 y en la bobina de freno 12. Dicha energía se disipa en el circuito de limitación de tensión de desconexión del freno 64.

Cuando se cierran las puertas del elevador y del hueco de elevador, se cierra la cadena de seguridad 15 y los contactos de relé 52A y 52B. Esto permite la reenergización del circuito primario 30 además, se vuelve a transferir la alimentación eléctrica al circuito secundario 32. A continuación, el control de accionamiento 14 puede proporcionar la señal de comando de elevación de freno mediante el circuito de aislamiento 36 al circuito de limitación de tensión de desconexión de freno 64, para energizar un freno abierto 12.

Los relés de seguridad 42A y 42B también se pueden conmutar cuando se requiera un paro de emergencia. Por ejemplo, si se detecta una condición de exceso de velocidad o de sobreaceleración, la cadena de seguridad 15 se abre en respuesta a dichas condiciones detectadas, que retira la alimentación eléctrica a las bobinas de relé 50A y 50B (bien directamente o a través del control de accionamiento 14). Tan pronto como se retira la orden de elevación del freno, los contactos de seguridad 52A y 52B se abren, lo que retira la alimentación eléctrica del controlador de PWM 44 y tiene como resultado la desenergización del freno 12.

De forma similar, si no se suministra la corriente al control de accionamiento 14, o falla dicho control de accionamiento 14, ya no se podrá proporcionar la señal de comando de elevación de freno, y el freno 12 se desenergizará y se cerrará. Si el control de accionamiento 14 también controla las bobinas 50A y 50B, una pérdida de alimentación eléctrica u otro fallo, incluso si la cadena de seguridad 15 sigue cerrada, provocará que los contactos de relé de seguridad 52A y 52B se abran, dando lugar a que el controlador de PWM 44 detenga el conmutador de accionamiento 40. El resultado es que se desenergiza el freno 12 y que la placa o zapata de freno se acopla con la superficie de frenado, para detener el giro del eje y el movimiento de la cabina de elevador.

El circuito de control de freno 10 también funciona en modo de seguridad en caso de fallo si falla la tensión CC suministrada a los terminales de entrada 20 y 22. En dicho caso, no se transfiere energía a través del transformador 28 del circuito primario 30 al circuito secundario 32. En ausencia de energía eléctrica en el circuito secundario 32, se desenergiza el freno 12 para detener el giro del eje y el movimiento de la cabina de elevador.

El circuito de control de freno 10 utiliza relés de seguridad de baja potencia para controlar un freno que puede requerir alta potencia. Los contactos de relé de seguridad 52A y 52B no se encuentran en el paso de corriente principal del terminal de entrada positivo 20, a través del devanado primario 38 y el conmutador 40 al terminal de entrada negativo 22. En su lugar, los contactos de relé de seguridad 52A y 52B controlan el suministro de alimentación eléctrica al controlador PWM 44, al temporizador de activación y sostenimiento 46 y condensador 48. Como resultado, la cantidad de alimentación eléctrica que se conmuta mediante los contactos de relé de seguridad 52A y 52B es mucho menor que la potencia total que pasa a través del circuito de control de freno 10 desde los terminales de entrada 20 y 22 hasta los terminales de salida 24 y 26.

5 Los contactos de relé de seguridad 52A y 52B conmutan la baja potencia, es decir, solo la alimentación eléctrica al controlador PWM 44, en lugar de la alimentación eléctrica que fluye al transformador 28. Como resultado, pueden ser menores y se pueden montar en un circuito impreso. Las conexiones de relativamente baja potencia se pueden realizar a partir de un control de accionamiento 14 al circuito de freno 10, debido a que las conexiones implican energizar solo las bobinas de relé de seguridad 50A y 50B y monitorizar el bucle de corriente que contienen los contactos 54A y 54B de supervisión. Esto también simplifica el cableado del freno 12, debido a que no se tiene que cablear por los contactos 52A y 52B.

10 Aunque el circuito de control 10 se ha descrito en el contexto llevando a cabo el control, energizando y desenergizando un freno de elevador, el circuito 10 se puede aplicar a otras aplicaciones o al control de la alimentación eléctrica a una carga. Además de la aplicación a frenos de escaleras mecánicas, el circuito 10 también se puede utilizar para controlar la alimentación eléctrica en los sistemas de elevador y de escaleras mecánicas, para controlar el suministro de alimentación eléctrica a los motores. También se puede utilizar en otros sistemas para controlar la energización de las cargas eléctricas. Aunque se han descrito cargas inductivas, el circuito de control se puede utilizar para controlar el suministro de alimentación eléctrica a las cargas capacitivas, las cargas óhmicas y las cargas inductivas.

15 Aunque la presente invención se ha descrito haciendo referencia a las formas de realización preferidas, los expertos en la técnica reconocerán que se pueden realizar cambios en la forma y el detalle sin apartarse del alcance de la invención.

20

REIVINDICACIONES

1. Circuito de control (10), que comprende:

- 5 unos terminales de entrada (20, 22) para recibir alimentación eléctrica CC de una fuente de alimentación;
 unos terminales de salida (24, 26) para la conexión a una carga controlada eléctricamente (12);
 un transformador (28) provisto de un primario (38) y de un secundario (58);
 10 un circuito primario (30), que comprende:
 un conmutador (40) conectado en serie con el primario (38) entre los terminales de entrada (20, 22); un
 controlador de modulación de anchura de pulso (PWM) (44) para controlar que el conmutador (40) haga que la
 15 energía fluya del primario al secundario (58);
 un circuito de control de seguridad conectado a los terminales de entrada (20, 22) para controlar el
 funcionamiento del controlador de PWM (44), incluyendo el circuito de control de seguridad unos contactos de
 20 relé de seguridad (52A, 52B) conectados para controlar la alimentación eléctrica de los terminales de salida (22,
 24) al controlador de PWM (44); caracterizado porque presenta
 un circuito secundario (32) que comprende:
 un rectificador (60) conectado al secundario; y
 25 un circuito de limitación de tensión (64) conectado entre el rectificador (60) y los terminales de salida (24, 26); y
 una circuitería de aislamiento (34, 36) para proporcionar una señal de retroalimentación del circuito secundario
 (32) al controlador de PWM (44) y una señal de comando al circuito de limitación de tensión (64) para controlar la
 30 energización de la carga (12).

2. Circuito de control (10) según la reivindicación 1, en el que el circuito de control de seguridad también incluye unos contactos de supervisión (54A, 54B).

35 3. Circuito de control (10) según la reivindicación 2, en el que los contactos de relé de seguridad (52A, 52B) están normalmente abiertos y los contactos de supervisión (54A, 54B) están normalmente cerrados.

40 4. Circuito de control (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el circuito de limitación de tensión (64) disipa energía en el circuito secundario (32) en respuesta a la desconexión del controlador de PWM (44) cuando los contactos de relé de seguridad (52A, 52B) pasan de un estado cerrado a un estado abierto.

5. Circuito de control (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el controlador de PWM (44) se desenergiza cuando los contactos de relé de seguridad (52A, 52B) se encuentran en el estado abierto,

45 en el que el controlador de PWM (44), cuando se energiza, proporciona unos pulsos de accionamiento de PWM al conmutador (40),

50 en el que el controlador de PWM (44) reduce la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento de PWM en respuesta a la señal de retroalimentación.

6. Circuito de control, (10) según la reivindicación 5, en el que la señal de retroalimentación es una función de una tensión en el circuito secundario (32) o en el que la señal de retroalimentación es una función de una corriente en el circuito secundario (32).

55 7. Circuito de control de freno (10), que comprende:

- unos terminales de entrada (20, 22) para recibir alimentación eléctrica CC de una fuente de alimentación;
 unos terminales de salida (24, 26) para la conexión a un freno electromagnético (12);
 60 un transformador (28) provisto de un primario (38) y de un secundario (58);
 un conmutador semiconductor (40) conectado en serie con el primario (38) entre los terminales de entrada (20,
 22);
 65 un controlador de modulación de anchura de pulso (PWM) (44) para proporcionar pulsos de accionamiento de

PWM al conmutador semiconductor (40);

5 un circuito de control de seguridad conectado a los terminales de entrada (20, 22) para controlar el funcionamiento del controlador de PWM (44), incluyendo el circuito de control de seguridad unos contactos de relé de seguridad (52A, 52B) conectados para controlar la alimentación eléctrica de los terminales de entrada (20, 22,) al controlador de PWM (44); caracterizado porque comprende

10 un circuito secundario (32) conectado entre el secundario (58) y los terminales de salida (24, 26) para energizar y desenergizar el freno electromagnético (12) en respuesta a una señal de comando, desenergizando el circuito secundario (32) el freno electromagnético (12) cuando el circuito de control de seguridad retira la alimentación eléctrica al controlador de PWM (44).

8. Circuito de control de freno (10) según la reivindicación 7, que también comprende:

15 una circuitería de aislamiento (34) para proporcionar una señal de retroalimentación al controlador de PWM (44) del circuito secundario (32); y

20 en el que el controlador de PWM (44) reduce la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento de PWM en respuesta a la señal de retroalimentación.

9. Circuito de control de freno (10) según la reivindicación 7 u 8, en el que el circuito secundario (32) comprende un rectificador (60) y un condensador de aplanado (62) para convertir la energía recibida por el secundario (58) a una tensión CC.

25 10. Circuito de control de freno (10) según la reivindicación 8 o 9, en el que el circuito secundario (32) también comprende un circuito de limitación de tensión (64) en respuesta a la señal de comando para disipar selectivamente la energía en el circuito secundario (32).

30 11. Circuito de control de freno (10) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10 y que también comprende:

un control de accionamiento (14) para proporcionar la señal de comando al circuito secundario (32),

35 en el que el control de accionamiento (14) responde a una cadena de seguridad (15) para provocar que los contactos de relé de seguridad se cierren cuando la cadena de seguridad (15) está cerrada y para provocar que dichos contactos de relé de seguridad se abran cuando dicha cadena de seguridad (15) está abierta.

40 12. Circuito de control de freno (10) según la reivindicación 11, en el que el circuito de control de seguridad (10) también incluye unos contactos de supervisión (54A, 54B) que están monitorizados por el circuito de control de accionamiento (14).

13. Circuito de control de freno (10) según la reivindicación 12, en el que los contactos de relé de seguridad (52A, 52B) están normalmente abiertos y los contactos de supervisión (54A, 54B) están normalmente cerrados.

45 14. Circuito de control de freno (10) según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en el que el controlador de PWM (44) reduce la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento de PWM en respuesta a la señal de retroalimentación.

50 15. Circuito de control de freno (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que el circuito primario (30) también comprende un temporizador (46) para provocar que el controlador de PWM (44) reduzca la anchura de pulso de los pulsos de accionamiento de PWM después de un intervalo de tiempo que sigue al inicio de los pulsos de PWM que se proporcionan al conmutador (40).

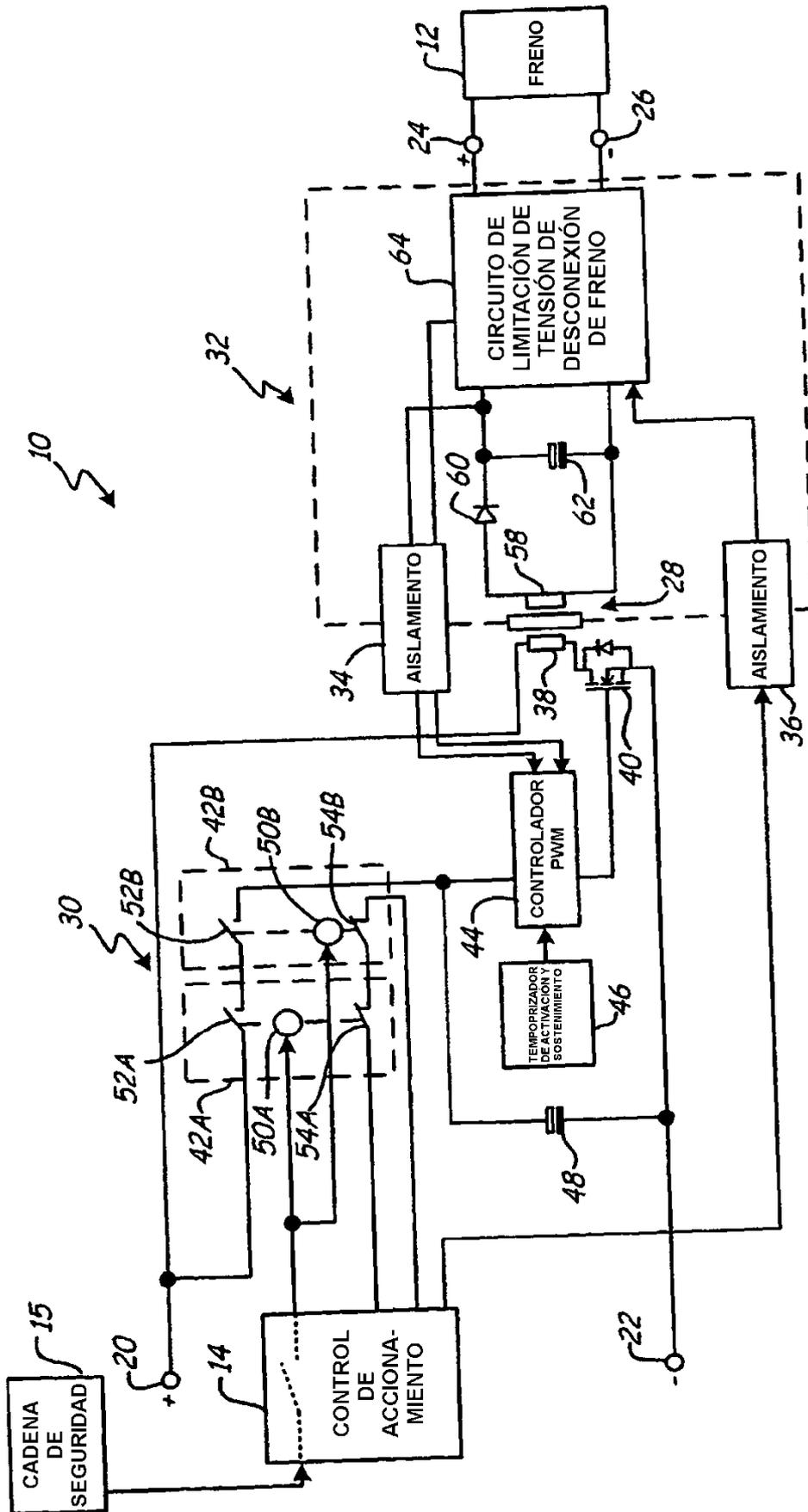


FIGURA 1