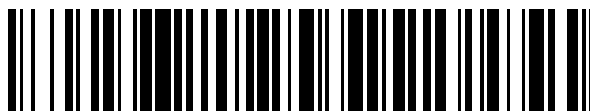


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 970**

51 Int. Cl.:

B66B 1/34 (2006.01)
B66B 5/00 (2006.01)
G05B 9/03 (2006.01)
B66B 1/28 (2006.01)
H03F 3/08 (2006.01)
B66B 13/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2012 PCT/US2012/044209**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14003722**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2012 E 12879962 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2864231**

54 Título: **Circuito de cadena de seguridad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.08.2017

73 Titular/es:
**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)
10 Farm Springs Road
Farmington, CT 06032, US**

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

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 627 970 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

Circuito de cadena de seguridad

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo técnico

10 La presente invención se refiere a un circuito de cadena de seguridad para garantizar el funcionamiento seguro de, por ejemplo, un sistema elevador en particular.

2. Información de antecedentes

15 Los sistemas elevadores típicos incluyen una pluralidad de dispositivos de protección (por ejemplo, contactos de bloqueo de puertas, interruptores de emergencia, dispositivos de sobrevelocidad, etc.), conectados en serie. Esta serie de dispositivos de protección se conoce normalmente como cadena de seguridad, porque si cualquiera de los dispositivos (por ejemplo, los eslabones de la cadena) fallase, la cadena se rompe y el sistema elevador deja de funcionar de forma normal. La cadena de seguridad se suministra normalmente con un tensión procedente de una fuente de CA o CC, y en algunos casos también incluye uno o más relés de seguridad conectados al extremo de la cadena de seguridad. Es necesario que las cadenas de seguridad típicas se extiendan por toda la longitud del hueco del ascensor, y en muchos casos que se extiendan por toda la longitud del hueco de ascensor varias veces. Como resultado, la longitud de la ruta de transmisión de la cadena de seguridad puede ser prohibitivamente larga, necesitando un suministro de corriente que sea del tamaño suficiente para acomodar múltiples configuraciones de relés y a veces de gran tamaño.

25 Cuando se cierran los contactos de cada uno de los dispositivos de protección y relés en la cadena de seguridad, la cadena de seguridad permite el funcionamiento normal del elevador. Cuando se abre el contacto de uno o más dispositivos de protección o relés en la cadena de seguridad, se acciona el freno de elevador (es decir, se deja caer), y se desconecta la alimentación eléctrica del motor de impulso de elevador para impedir el funcionamiento normal del sistema elevador.

30 El documento DE 1288774 B describe un ejemplo de un circuito de seguridad para sistemas elevadores.

35 COMPENDIO DE LA INVENCION

De acuerdo con la invención, se proporciona un circuito de cadena de seguridad de acuerdo con la reivindicación 1. Las realizaciones ventajosas se presentan en las reivindicaciones dependientes.

40 Las anteriores características y el funcionamiento de la invención serán más evidentes ante la siguiente descripción y los dibujos que la acompañan.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

45 La FIG. 1 es una vista esquemática de un sistema elevador.
 La FIG. 2 es una vista esquemática de una realización de amplificador de cadena de seguridad de la presente invención.
 La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un amplificador individual de cadena de seguridad de la presente invención en serie dentro de un circuito de cadena de seguridad de un sistema elevador.
 50 La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra una pluralidad de amplificadores de cadena de seguridad de la presente invención en serie dentro de un circuito de cadena de seguridad de un sistema elevador.
 La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de la funcionalidad del circuito de cadena de seguridad de la presente invención.

55 DESCRIPCION DETALLADA

Haciendo referencia a la FIG. 1, se muestra una ilustración esquemática de un sistema elevador 10 que incluye una cabina 12 de elevador y un contrapeso 14 dispuesto en un hueco 16 de ascensor. Un miembro 18 de soporte de carga (por ejemplo, una cuerda, una correa, etc.) se extiende entre la cabina 12 y el contrapeso 14 a través de un impulsor de elevador ubicado en la parte superior del hueco 16 de ascensor. El sistema elevador 10 además incluye un sistema de control 20 de impulsor de elevador en comunicación eléctrica con componentes del impulsor de elevador (por ejemplo, impulsor de ascensor, frenos de máquina de elevador, etc.), la cabina 12 y los controles de operador (no se muestran), ubicados en cada rellano del sistema elevador 10. El sistema elevador 10 además incluye un circuito 22 de cadena de seguridad que incluye una pluralidad de dispositivos de protección (por ejemplo, contactos de bloqueo de puerta, interruptores de emergencia, dispositivos de sobrevelocidad, etc.), ubicados a lo largo del hueco 16 de ascensor, conectados en serie uno a otro y en comunicación con componentes de impulsor de elevador mediante el sistema de control 20 de impulsor de elevador. Aunque el circuito 22 de cadena de seguridad

se representa en una ubicación particular en el hueco 16 de ascensor, se comprende que los diversos componentes del circuito de cadena de seguridad pueden, en la práctica, estar distribuidos a lo largo del hueco 16 de ascensor. De forma similar, la ubicación del amplificador 24, el sistema de control 20 de impulsor de elevador y otros diversos componentes del sistema elevador 10 pueden estar ubicados en configuraciones alternativas sin desviarse del alcance de la invención, como comprendería una persona experta en la técnica. La "comunicación" entre el circuito 22 de cadena de seguridad y el sistema de control 20 de impulsor de elevador también puede asumir una variedad de diferentes configuraciones. Como se describe a modo de ejemplo a continuación, uno o más acopladores ópticos pueden disponerse en el circuito 22 de cadena de seguridad para efectuar la comunicación entre el circuito 22 de cadena de seguridad y el sistema de control 20 de impulsor de elevador. La presente invención, sin embargo, no se limita al uso de acopladores ópticos.

El circuito 22 de cadena de seguridad está configurado dentro del sistema elevador 10 para que esté en modo "seguro" o en modo "no seguro". En el modo seguro, todos los contactos de los dispositivos de protección conectados en serie en el circuito 22 están cerrados, permitiendo así la comunicación eléctrica a través de todo el circuito 22 de cadena de seguridad. En el modo no seguro, los contactos de al menos uno de los dispositivos de protección dentro del circuito 22 están abiertos, impidiendo así la comunicación eléctrica a través de todo el circuito 22 de cadena de seguridad. Un dispositivo de monitorización utilizado dentro del circuito 22 de cadena de seguridad es operable para determinar el estado del circuito; es decir, si el circuito de la cadena de seguridad 22 está en modo "seguro" o "no seguro".

Por motivos de seguridad, los códigos regulatorios a menudo requieren el uso de interruptores redundantes (es decir, dos o más) con ciertos dispositivos alimentados eléctricamente utilizados en un sistema elevador 10 (por ejemplo, el impulsor de elevador, el freno(s) de máquina de elevador, etc.). Los interruptores redundantes (a partir de ahora denominados "interruptores de dispositivo"), proporcionan respaldo en el caso de funcionamiento anómalo de uno de los interruptores del dispositivo. La presente invención proporciona un mejorado circuito 22 de cadena de seguridad que puede ser utilizado con los interruptores de dispositivo redundantes mencionados anteriormente, pero no está limitado a ninguna aplicación particular de interruptores de dispositivo redundantes en el sistema elevador 10.

Haciendo referencia a la FIG. 2, de acuerdo con un aspecto de la presente invención el circuito 22 de cadena de seguridad incluye al menos un amplificador 24 de cadena de seguridad. El amplificador 24 de cadena de seguridad incluye un primer interruptor de habilitación 26, un segundo interruptor de habilitación 28, un primer interruptor de control 30 (por ejemplo, en estado sólido), un segundo interruptor de control 32 (por ejemplo, en estado sólido), un primer interruptor de monitor 34, un segundo interruptor de monitor 36 y un monitor 38 de cadena de seguridad. Aunque el amplificador 24 de cadena de seguridad que se muestra en la FIG. (2) tiene un par de interruptores de habilitación 26 y 28, y un par de interruptores de control 30 y 32, el amplificador 24 de cadena de seguridad de la presente invención no está limitado a esto, y como alternativa puede tener más de dos de cada uno. En la realización mostrada esquemáticamente en la FIG. 2, los interruptores de habilitación primero y segundo 26 y 28 están en serie dentro del circuito 22 de cadena de seguridad. En algunas realizaciones, el amplificador 24 de cadena de seguridad también incluye un dispositivo 40 operable para limitar la impedancia transitoria dentro del circuito 22 de cadena de seguridad, un dispositivo limitador de corriente 42 y un dispositivo de umbral de tensión eléctrica 44. En el diagrama de la FIG. 2, el dispositivo limitador de impedancia 40, el dispositivo limitador de corriente 42 y el dispositivo de umbral de tensión 44 están en serie dentro del circuito 22 de cadena de seguridad.

El dispositivo limitador de impedancia transitoria 40 es operable como un "filtro de ruido" para las señales eléctricas en el circuito 22 de cadena de seguridad. Un ejemplo de un dispositivo limitador de impedancia transitoria aceptable es un filtro de paso bajo, aunque el presente dispositivo no está limitado al uso de filtros de paso bajo.

El dispositivo de umbral de tensión 44 es operable para impedir el paso de corriente hasta que el tensión alcance un umbral predeterminado; dicho umbral se selecciona sobre la base de los requisitos específicos de aplicación del amplificador 24 de cadena de seguridad. Un ejemplo de un dispositivo de umbral de tensión aceptable es un diodo Zener, aunque el presente dispositivo no está limitado al uso de diodos Zener.

El dispositivo limitador de corriente 42 es operable para impedir un consumo de corriente por encima de un valor predeterminado dentro del circuito 22 de cadena de seguridad. Varios dispositivos limitadores de corriente (por ejemplo, circuitos limitadores de corriente) son conocidos por aquellos expertos en la técnica y, por tanto, no se hablará de ellos con más detalle. Una persona experta en la técnica reconocerá por tanto que la presente invención no está limitada a configuraciones de dispositivo limitador de corriente particulares.

La FIG. 2 muestra los interruptores de habilitación 26 y 28, los interruptores de control 30 y 32, los interruptores monitor 34 y 36 y el monitor 38 de cadena de seguridad en esquemáticamente como acopladores ópticos (a veces conocidos como "optoaisladores" u "optoacopladores"). Los acopladores ópticos representan un dispositivo de conmutación que permite transferir señales entre los circuitos, manteniendo al mismo tiempo los circuitos eléctricamente aislados unos de otros. Por ejemplo, una corriente de entrada aplicada a un fotodiodo (por ejemplo, un LED) en una primera parte del acoplador óptico provoca que el diodo produzca luz que es posteriormente detectada por un elemento fotosensor (por ejemplo, un fotodiodo, etc.). Tras recibir la señal de luz, el elemento

fotosensor crea una señal eléctrica que se utiliza en cualquier parte del circuito como se describe a continuación con más detalle. Los acopladores ópticos representan un tipo de interruptor que puede usarse como interruptor de habilitación, interruptor de control, interruptor de monitor y/o como monitor de la cadena de seguridad. La presente invención no está limitada a utilizar acopladores ópticos, y como alternativa puede usar uno o más tipos distintos de interruptores, como, por ejemplo, dispositivos de aislamiento acoplados magnética y/o capacitivamente y/o transistores en estado sólido (por ejemplo, MOSFET) ya sea solos o en combinación con otros interruptores; por ejemplo, combinaciones que utilicen al menos un acoplador óptico, o más de dos tipos de interruptores.

En la realización del presente amplificador 24 de cadena de seguridad mostrado en la FIG. 2, el primer interruptor de control 30 está en comunicación mediante señal (por ejemplo, conectado con cables o conectado inalámbricamente) con el primer interruptor de habilitación 26, el sistema de control 20 de impulsor de elevador y un primer interruptor 46 de dispositivo. El primer interruptor de habilitación 26 es operable para habilitar el primer interruptor de control 30, para controlar (por ejemplo, activar y desactivar) el primer interruptor 46 de dispositivo, en respuesta a recibir energía eléctrica de una primera fuente de energía 48 a través de una cadena de seguridad 50, por ejemplo, cuando los contactos de los dispositivos de protección en la cadena de seguridad 50 se cierran. El primer interruptor de habilitación 26, por ejemplo, es operable para conectar el primer interruptor de control 30 a una conexión eléctrica a tierra 51 al cerrar sus contactos. El sistema de control 20 de impulsor de elevador es operable para proporcionar una primera señal de control al primer interruptor de control 30 en respuesta a la recepción de órdenes operativas (por ejemplo, llamadas a la cabina). El primer interruptor de control 30, si ha sido habilitado por el primer interruptor de habilitación 26, es operable para controlar el primer interruptor 46 de dispositivo en respuesta a la recepción de la primera señal de control. El primer interruptor de control 30, por ejemplo, es operable para activar el primer interruptor 46 de dispositivo cerrando sus contactos, lo que conecta el primer interruptor 46 de dispositivo a la conexión eléctrica a tierra 51 a través del primer interruptor de habilitación 26. El primer interruptor 46 de dispositivo es operable para dirigir la energía desde una segunda fuente de energía 52 al primer interruptor monitor 34 y a un segundo interruptor 54 de dispositivo cuando es activado por el primer interruptor de control 30. El primer interruptor monitor 34 es operable para monitorizar el estado del primer interruptor 46 de dispositivo; por ejemplo, si los contactos del primer interruptor 46 de dispositivo están abiertos o cerrados. El primer interruptor monitor 34 también es operable para proporcionar una señal de retroalimentación al sistema de control 20 de impulsor de elevador indicativa del estado del primer interruptor 46 de dispositivo.

El segundo interruptor de control 32 está en comunicación mediante señal con el sistema de control 20 de impulsor de elevador, el segundo interruptor de habilitación 28 y el segundo interruptor 54 de dispositivo. El sistema de control 20 de impulsor de elevador es operable para proporcionar una segunda señal de control al segundo interruptor de control 32 en respuesta a la recepción de las órdenes operativas. El segundo interruptor de habilitación 28 es operable para habilitar el segundo interruptor de control 32, para controlar el segundo interruptor 54 de dispositivo, en respuesta a recibir energía eléctrica de la primera fuente de energía 48 a través de la cadena de seguridad 50 y del primer interruptor de habilitación 26. El segundo interruptor de habilitación 28, por ejemplo, es operable para conectar el segundo interruptor de control 32 a la conexión eléctrica a tierra 51 cerrando sus contactos, lo que permite al segundo interruptor de control 32 recibir la segunda señal de control. El segundo interruptor de control 32 es operable, si ha sido habilitado por el segundo interruptor de habilitación 28, para controlar el segundo interruptor 54 de dispositivo en respuesta a la recepción de la segunda señal de control. El segundo interruptor de control 32, por ejemplo, es operable para activar el segundo interruptor 54 de dispositivo cerrando sus contactos, lo que conecta el segundo interruptor 54 de dispositivo (por ejemplo, directamente) a la conexión eléctrica a tierra 51. El segundo interruptor 54 de dispositivo es operable para dirigir la energía desde el primer interruptor 46 de dispositivo al segundo interruptor monitor 36 y los interruptores de desconexión en respuesta a la recepción de la segunda señal de orden del segundo interruptor de control 32. El segundo interruptor monitor 36 es operable para monitorizar el estado del segundo interruptor 54 de dispositivo; por ejemplo, si los contactos del segundo interruptor 54 de dispositivo están abiertos o cerrados. El segundo interruptor monitor 36 es también operable para proporcionar una señal de retroalimentación al sistema de control 20 de impulsor de elevador, indicativa del estado del segundo interruptor 54 de dispositivo.

El circuito 22 de cadena de seguridad puede funcionar en modo seguro y en modo no seguro. Durante el modo seguro, por ejemplo, los contactos del primer interruptor 46 de dispositivo y del segundo interruptor 54 de dispositivo se cierran; por ejemplo, los interruptores 46 y 54 están activos. Los interruptores de desconexión reciben energía eléctrica de la segunda fuente de energía 52 a través de los interruptores 46 y 54 de dispositivo, lo que permite que los componentes de impulsor de elevador funcionen de forma normal. Los componentes de impulsor de elevador, por ejemplo, pueden realizar órdenes proporcionadas por el sistema de control 20 de impulsor de elevador; por ejemplo, mover la cabina 12 de elevador entre plantas. Durante el modo no seguro, los contactos del primer interruptor 46 de dispositivo y/o del segundo interruptor 54 de dispositivo se abren; por ejemplo, los interruptores 46 y 54 están inactivos. Los interruptores de desconexión no reciben energía de la segunda fuente de energía 52, lo que impide que los componentes de impulsor de elevador funcionen de forma normal. Los componentes de impulsor de elevador, por ejemplo, no pueden realizar las órdenes proporcionadas por el sistema de control 20 de impulsor de elevador.

El monitor 38 de cadena de seguridad es operable para monitorizar el estado del circuito 22 de cadena de seguridad, por ejemplo, si el circuito 22 de cadena de seguridad está funcionando en el modo seguro o en el modo no seguro.

El monitor 38 de cadena de seguridad también es operable para proporcionar una señal de retroalimentación al sistema de control 20 de impulsor de elevador indicativa del circuito 22 de cadena de seguridad. La señal de retroalimentación puede indicar que el circuito 22 de cadena de seguridad está en el modo seguro, por ejemplo, cuando el monitor 38 recibe energía de la primera fuente de energía 48 a través de la cadena de seguridad 50, el primer interruptor de habilitación 26 y el segundo interruptor de habilitación 28. La señal de retroalimentación puede indicar que el circuito 22 de cadena de seguridad está en el modo no seguro, por ejemplo, cuando el monitor 38 no recibe energía de la primera fuente de energía 48, por ejemplo, cuando uno o más contactos de los dispositivos de protección en la cadena de seguridad 50 están abiertos.

En la realización del presente amplificador 24 de cadena de seguridad mostrado en la FIG. 2, el sistema de control 20 de impulsor de elevador es operable para procesar las señales de retroalimentación proporcionadas por el primer interruptor monitor 34, el segundo interruptor monitor 36 y el monitor 38 de cadena de seguridad para determinar si hay un fallo en el amplificador 24 de cadena de seguridad. El sistema de control 20 de impulsor de elevador puede determinar que hay un fallo, por ejemplo, donde (i) el sistema de control 20 de impulsor de elevador proporciona la primera y/o segunda señales de control a los interruptores de control 30 y 32, (ii) el monitor 38 de cadena de seguridad proporciona una señal de retroalimentación que indica que el circuito 22 de cadena de seguridad está en modo seguro, pero (iii) el primer interruptor monitor 34 y/o el segundo interruptor monitor 36 proporcionan señales de retroalimentación que indican que los contactos en el primer interruptor 46 de dispositivo y/o el segundo interruptor 54 de dispositivo están abiertos. Dicho fallo puede estar provocado, por ejemplo, porque uno o más interruptores 26, 28, 30, 32, 46 y 54 tengan un funcionamiento anómalo. Al determinar si hay un fallo en el amplificador 24 de cadena de seguridad, el sistema de control 20 de impulsor de elevador realiza las acciones apropiadas para impedir el funcionamiento del sistema elevador 10 en una condición no segura, programar mantenimiento, etc. Por ejemplo, si los contactos del primer interruptor 46 de dispositivo y el segundo interruptor 54 de dispositivo están atascados en una posición cerrada, el sistema de control 20 de impulsor de elevador puede dejar de proporcionar órdenes a los componentes de impulsor de elevador para desactivar el sistema elevador 10.

Las configuraciones de circuito de cadena de seguridad de la técnica anterior que están en comunicación directa con componentes de impulsor de elevador (por ejemplo, configuraciones en donde las bobinas de relé protector y/u otros medios de desconexión en el impulsor están cableados en serie con la cadena de seguridad) pueden estar sujetas a una variabilidad de consumo de energía sustancialmente grande. Como resultado, los componentes dentro de las cadenas de seguridad de la técnica anterior deben escalarse para acomodar la variabilidad relativamente grande de consumo de energía. De acuerdo con diversas realizaciones de la presente invención, en contraste, las señales eléctricas que pasan a través de la cadena de seguridad 50 y el amplificador 24 se separan (es decir, son independientes) de las señales eléctricas usadas para alimentar los componentes de impulsor de elevador (por ejemplo, bobinas de relé protector, etc.) dentro del sistema elevador 10. La presente invención, por consiguiente, puede eliminar una sustancial fuente de variabilidad de energía y permitir que el circuito 22 de cadena de seguridad utilice un consumo de energía que sea relativamente consistente y fijo. El presente amplificador 24 y el consumo de corriente de la cadena de seguridad pueden, por tanto, escalarse sobre la base de la aplicación de circuito de cadena de seguridad, en vez de basarse en la variabilidad de consumo de energía que resulta de los componentes de sistema de impulsor de elevador. Además, debido a que el presente amplificador 24 monitoriza el estado de la cadena de seguridad y no consume corriente de ella para hacer funcionar los interruptores 46 y 54 de dispositivo, se puede aumentar significativamente la longitud viable de hueco de ascensor para obtener una cadena de seguridad de baja tensión según las diferentes realizaciones de la presente invención; por ejemplo, la caída de tensión en el circuito 22 de cadena de seguridad a distancias ampliadas se reduce significativamente en relación con las configuraciones de la técnica anterior. Por tanto, bajo la presente invención, pueden utilizarse circuitos 22 de cadena de seguridad de baja tensión en huecos de ascensor más largos, lo que previamente no era posible dadas las limitaciones de los sistemas de cadena de seguridad de la técnica anterior.

El diagrama de bloques representado en la FIG. 3 ilustra un circuito 22 de cadena de seguridad que utiliza un único amplificador 24 de cadena de seguridad de la presente invención. El diagrama ilustra una cadena de seguridad 50 que tiene un número "n" de dispositivos de protección, donde "n" es un entero mayor que uno, para anotar que la presente invención no está limitada a utilizarse con una cadena de seguridad que tenga cualquier número particular de dispositivos de protección. El diagrama de bloques representado en la FIG. 4 ilustra un circuito 22 de cadena de seguridad que utiliza un número "x" de amplificadores 24 de cadena de seguridad, conectados en serie a un número "y" de cadenas de seguridad 50, donde "x" e "y" son cada uno enteros mayores que uno, para anotar que la presente invención no está limitada a utilizar cualquier número particular de amplificadores 24 de cadena de seguridad y/o cadenas de seguridad 50.

El diagrama de bloques representado en la FIG. 5 está dirigido hacia un sistema de interruptores de dispositivo redundante en un sistema elevador 10, dicho sistema elevador 10 se describe a continuación en el presente documento como que incluye el circuito 22 de cadena de seguridad de la presente invención. Las etapas específicas y el orden de las etapas descritas a continuación son un ejemplo de una funcionalidad que podría implementarse usando el circuito 22 de cadena de seguridad de la presente invención. La presente invención no está limitada, sin embargo, a este ejemplo.

En el bloque 500, el impulsor de elevador está en estado inactivo; por ejemplo, la cabina 12 de elevador está estacionaria y no hay pendiente ninguna orden de control. En el bloque 502, el sistema de control 20 de impulsor de elevador recibe una orden de marcha (por ejemplo, una llamada a una planta particular). En este momento (bloque 504), se aplica energía al circuito 22 de cadena de seguridad, y el circuito alimentado se considera como "activo". El primer interruptor de habilitación 26 y el segundo interruptor de habilitación 28 activan por tanto, respectivamente, el primer interruptor de control 30 y el segundo interruptor de control 32.

En el bloque 506, el primer interruptor de control 30 habilitado activa el primer interruptor 46 de dispositivo en respuesta a la recepción de la primera señal de control del sistema de control 20 de impulsor de elevador. El segundo interruptor 54 de dispositivo se mantiene abierto e inactivo en este punto.

En los bloques 508 y 510, las señales de retroalimentación de los interruptores monitor primero 34 y segundo 36 son monitorizadas y evaluadas por el sistema de control 20 de impulsor de elevador. Por ejemplo, si hay tensión a través del primer interruptor monitor 34 y el segundo interruptor monitor 36, el sistema de control 20 de impulsor de elevador determina que hay un fallo en el circuito 22 de cadena de seguridad (por ejemplo, debería haber una tensión igual a cero a través del segundo interruptor monitor 36) e impide el funcionamiento del sistema elevador 10 (bloque 512). Si hay tensión en el primer interruptor monitor 34 pero no en el segundo interruptor monitor 36, el sistema de control 20 de impulsor de elevador determina que el circuito 22 de cadena de seguridad está funcionando correctamente, y permite el posterior funcionamiento del elevador (bloque 514). El posterior funcionamiento incluye activar el segundo interruptor 54 de dispositivo usando el segundo interruptor de control 32 habilitado cuando el interruptor 32 recibe la segunda señal de control del sistema de control 20 de impulsor de elevador.

En los bloques 516 y 518, la señal de retroalimentación desde el segundo interruptor monitor 36 es monitorizada y evaluada por el sistema de control 20 de impulsor de elevador. Por ejemplo, si no hay tensión a través del segundo interruptor monitor 36 y con el segundo interruptor 54 de dispositivo activado (por ejemplo, cerrado), el sistema de control 20 de impulsor de elevador determina que hay un fallo en el circuito 22 de cadena de seguridad (por ejemplo, debería haber tensión a través del segundo interruptor monitor 36) e impide el funcionamiento del sistema elevador 10 (bloque 520). Si hay tensión en el segundo interruptor de monitor 36, entonces el sistema de control 20 de impulsor de elevador determina que el circuito 22 de cadena de seguridad está funcionando correctamente, y permite el posterior funcionamiento del sistema elevador 10; es decir, el funcionamiento del impulsor de elevador de acuerdo con la orden operativa (bloque 522).

Uno o más de los dispositivos en la cadena de seguridad 50 pueden fallar durante el funcionamiento del sistema elevador 10, lo que provoca que se inhabilite el circuito 22 de cadena de seguridad (bloque 524); por ejemplo, la energía suministrada a los interruptores de desconexión es interrumpida por la apertura de los interruptores de habilitación 26 y/o 28. Cuando se detiene la cabina 12 de elevador en la ubicación apropiada, los interruptores 46 y 54 de dispositivo se desactivan (bloque 526) y el impulsor de elevador vuelve al estado inactivo (bloque 500). El proceso descrito anteriormente puede repetirse posteriormente cuando coloca la siguiente orden operativa.

Una persona experta en la técnica reconocerá que el circuito 22 de cadena de seguridad descrito anteriormente puede incluirse en diversos sistemas distintos al sistema elevador 10 descrito anteriormente. Por ejemplo, los interruptores de desconexión accionados por el circuito 22 de cadena de seguridad pueden conectarse a efectores (por ejemplo, motores, frenos, etc.), de, por ejemplo, un sistema de escalera mecánica, un sistema de automatización industrial (por ejemplo, una línea de producción y/o línea de montaje semiautomatizada o totalmente automatizada), etc.

Aunque se han explicado diversas realizaciones de la presente invención, será evidente para aquellos expertos en la técnica que son posibles muchas más realizaciones e implementaciones dentro del alcance de la invención. Por ejemplo, algunas realizaciones del circuito 22 de cadena de seguridad de la presente invención incluyen un amplificador 24 de cadena de seguridad. Otras realizaciones pueden incluir más de un amplificador 24 de cadena de seguridad en el circuito de cadena de seguridad y permanecer dentro del alcance de la invención. Además, el término "contactos" tal como se utiliza en el presente documento no está limitado aquí a contactos físicos, sino que incluye otros dispositivos interruptores operables para realizar la misma función, como por ejemplo, acopladores ópticos, transistores en estado sólido (por ejemplo, MOSFET), dispositivos de aislamiento acoplados magnética y/o capacitivamente, etc.

Por consiguiente, el alcance de la presente invención no deberá restringirse excepto ante las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito (22) de cadena de seguridad para su uso con un sistema de control que proporciona una primera señal de control y una segunda señal de control, el circuito de cadena de seguridad comprende:
- 5 una pluralidad de dispositivos de protección conectados en serie entre un primer extremo de cadena y un segundo extremo de cadena; y
- un amplificador (24) que incluye un primer interruptor (46) de dispositivo y un segundo interruptor (54) de dispositivo
- 10 conectados en serie entre una entrada de energía y una salida de energía, caracterizado por qué:
- el amplificador (24) además incluye un primer interruptor de habilitación (26) conectado entre el segundo extremo de
- 15 cadena y un segundo interruptor de habilitación (28), y un primer interruptor de control (30) y un segundo interruptor de control (32);
- en donde el primer interruptor de habilitación es operable para habilitar el primer interruptor de control para controlar el primer interruptor de dispositivo, y el segundo interruptor de habilitación es operable para habilitar el segundo interruptor de control para controlar el segundo interruptor de dispositivo; y
- 20 en donde el primer interruptor de control habilitado es operable para controlar el primer interruptor de dispositivo en respuesta a la recepción de la primera señal de control y el segundo interruptor de control habilitado es operable para controlar el segundo interruptor de dispositivo en respuesta a la recepción de la segunda señal de control.
2. El circuito (22) de cadena de seguridad de la reivindicación 1, en donde el primer interruptor de control se conecta entre el primer interruptor de habilitación y el primer interruptor de dispositivo, y el segundo interruptor de control se conecta entre el segundo interruptor de habilitación y el segundo interruptor de dispositivo.
- 25 3. El circuito (22) de cadena de seguridad de la reivindicación 1 o 2, en donde el primer extremo de cadena se conecta a una primera fuente de energía, y la entrada de energía se conecta a una segunda fuente de energía que es diferente de la primera fuente de energía.
- 30 4. El circuito (22) de cadena de seguridad de la reivindicación 1, 2 o 3, en donde el segundo extremo de cadena está aislado eléctricamente de la salida de energía.
- 35 5. El circuito (22) de cadena de seguridad de cualquier reivindicación anterior, en donde el primer interruptor de habilitación y el segundo interruptor de habilitación son operables para habilitar el primer interruptor de control y el segundo interruptor de control respectivamente en un modo seguro, e inhabilitar el primer interruptor de control y el segundo interruptor de control respectivamente en modo no seguro.
- 40 6. El circuito (22) de cadena de seguridad de cualquier reivindicación anterior, en donde el amplificador además incluye un monitor (38) de cadena de seguridad operable para monitorizar el estado de la pluralidad de dispositivos de protección; y
- 45 el segundo interruptor de habilitación se conecta entre el primer interruptor de habilitación y el monitor de cadena de seguridad.
7. El circuito (22) de cadena de seguridad de cualquier reivindicación anterior, en donde el amplificador además incluye un primer interruptor monitor (34) conectado con el primer interruptor de dispositivo; y
- 50 el primer interruptor monitor es operable para monitorizar el estado del primer interruptor de dispositivo.
8. El circuito (22) de cadena de seguridad de cualquier reivindicación anterior, en donde el amplificador además incluye un segundo interruptor monitor (36) conectado al segundo interruptor de dispositivo; y
- 55 el segundo interruptor monitor es operable para monitorizar el estado del segundo interruptor de dispositivo.
9. El circuito (22) de cadena de seguridad de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el amplificador además incluye un monitor (38) de cadena de seguridad operable para monitorizar el estado de la pluralidad de dispositivos de protección, un primer interruptor monitor (34) operable para monitorizar el estado del primer interruptor de dispositivo, y un segundo interruptor monitor (36) operable para monitorizar el estado del segundo interruptor de dispositivo;
- 60 el monitor de la cadena de seguridad, el primer interruptor monitor y el segundo interruptor monitor son operables para proporcionar señales de retroalimentación respectivas al sistema de control indicativas del estado de la pluralidad de dispositivos de protección, el primer interruptor de dispositivo y el segundo interruptor de dispositivo; y
- 65

el segundo interruptor de habilitación se conecta entre el primer interruptor de habilitación y el monitor de la cadena de seguridad, el primer interruptor monitor se conecta al primer interruptor de dispositivo, y el segundo interruptor monitor se conecta al segundo interruptor de dispositivo.

- 5 10. El circuito (22) de cadena de seguridad de cualquier reivindicación anterior, en donde el primer interruptor de habilitación es operable para conectar el primer interruptor de dispositivo a una conexión eléctrica a tierra a través del primer interruptor de control.
- 10 11. El circuito (22) de cadena de seguridad de la reivindicación 10, en donde el segundo interruptor de habilitación es operable para conectar el segundo interruptor de control a la conexión eléctrica a tierra de forma que el segundo interruptor de control sea operable para recibir la segunda señal de control.
- 15 12. El circuito (22) de cadena de seguridad de cualquier reivindicación anterior, en donde la pluralidad de los dispositivos de protección comprende una pluralidad de dispositivos de protección de elevador.
- 20 13. El circuito (22) de cadena de seguridad de la reivindicación 12, en donde uno de la pluralidad de los dispositivos de protección de elevador comprende un contacto de bloqueo de puerta de elevador, un interruptor de emergencia de elevador y un dispositivo de sobrevelocidad de elevador.
- 25 14. El circuito (22) de cadena de seguridad de cualquier reivindicación anterior, en donde la pluralidad de los dispositivos de protección comprende una pluralidad de dispositivos de protección de escalera mecánica y una pluralidad de dispositivos de protección de sistema de automatización industrial.
15. El circuito (22) de cadena de seguridad de cualquier reivindicación anterior, en donde el primer interruptor de control comprende un primer interruptor de control en estado sólido, y el segundo interruptor de control comprende un segundo interruptor de control en estado sólido.

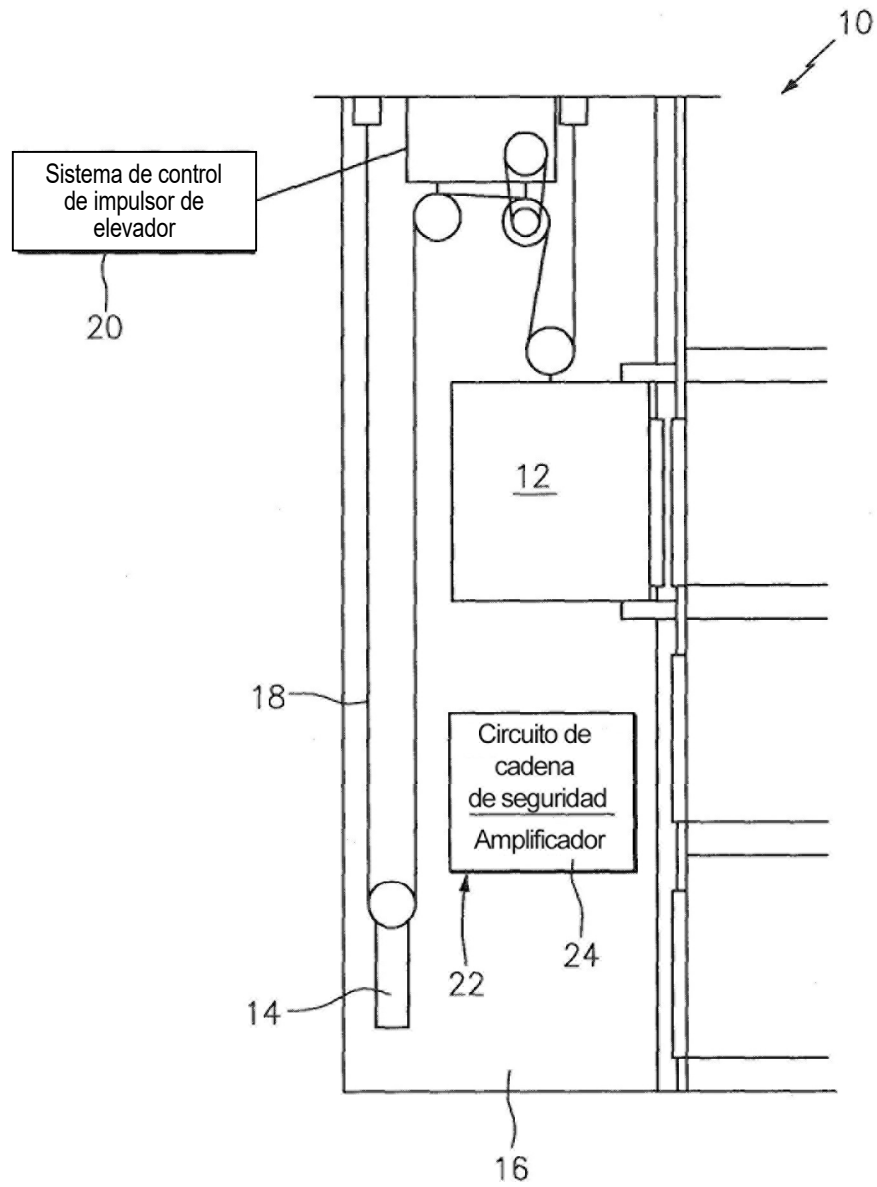


FIG. 1

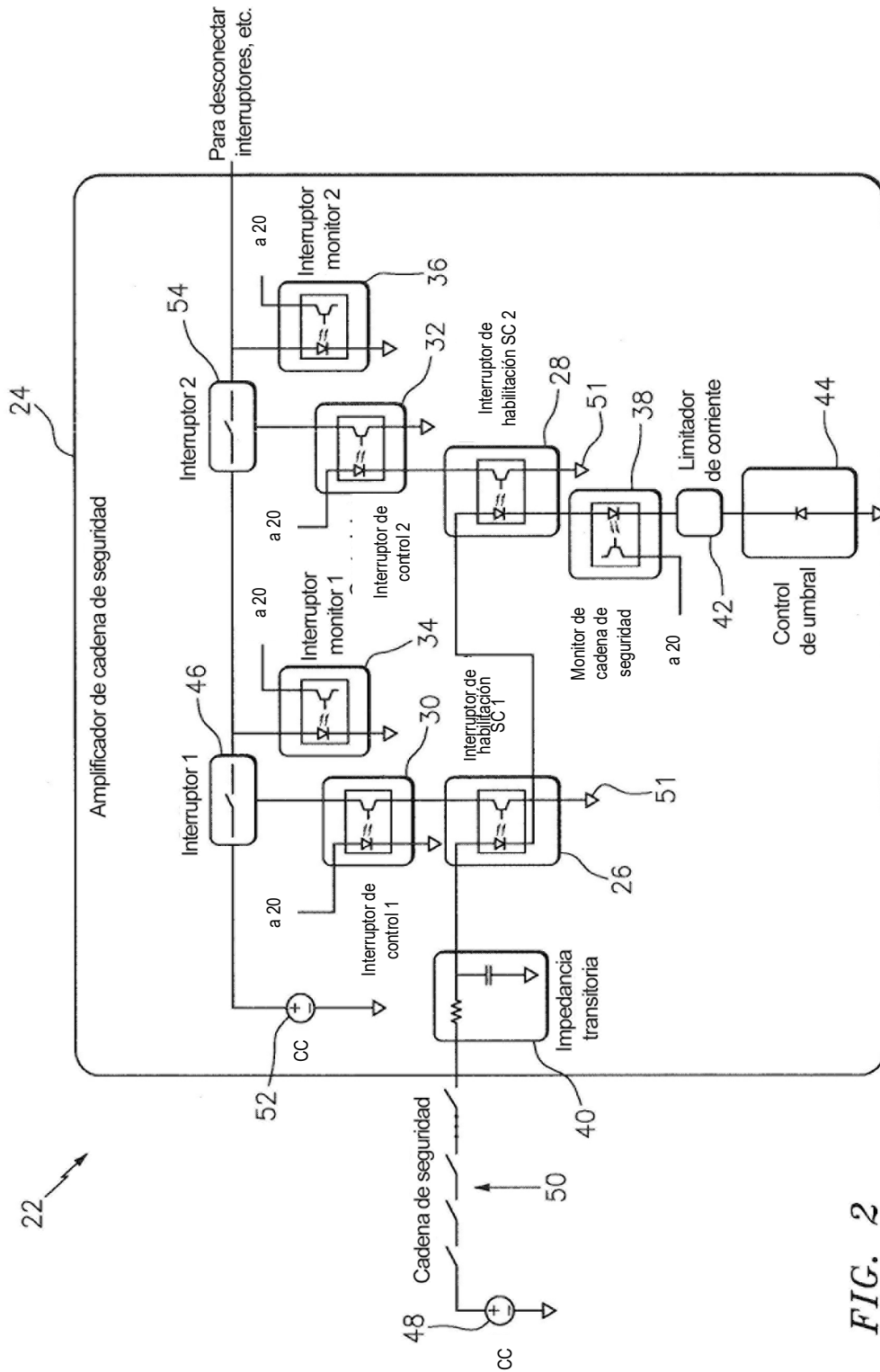


FIG. 2

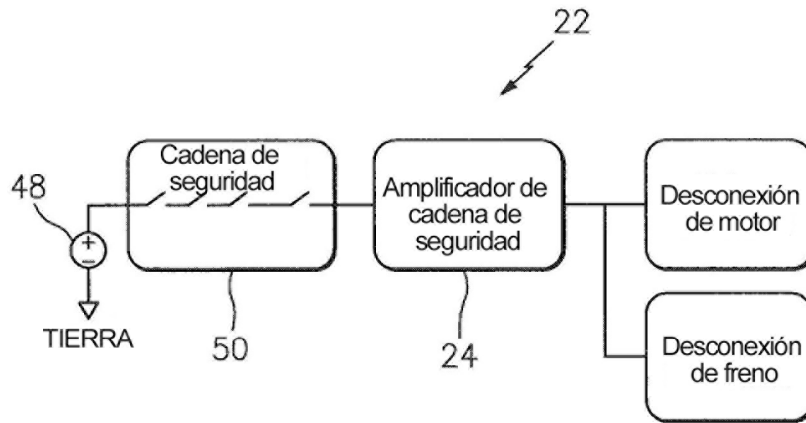


FIG. 3

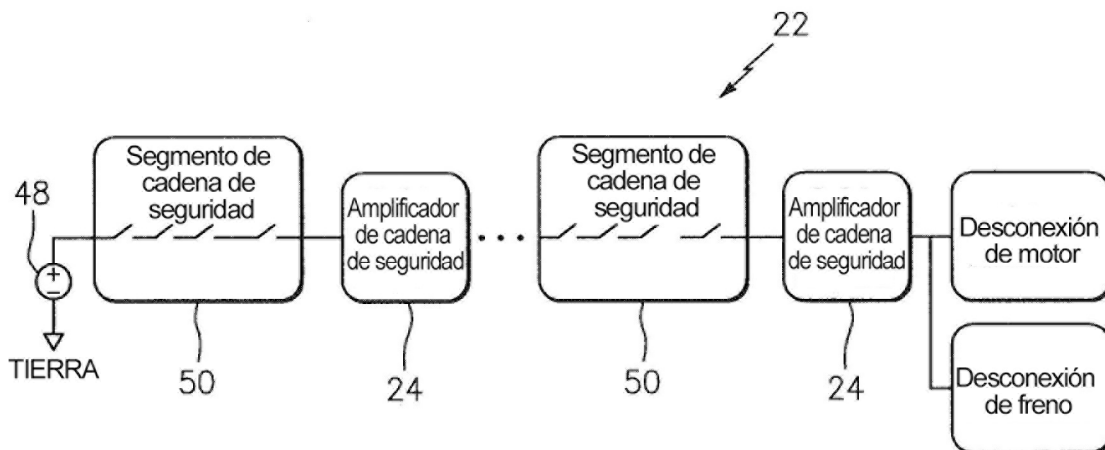


FIG. 4

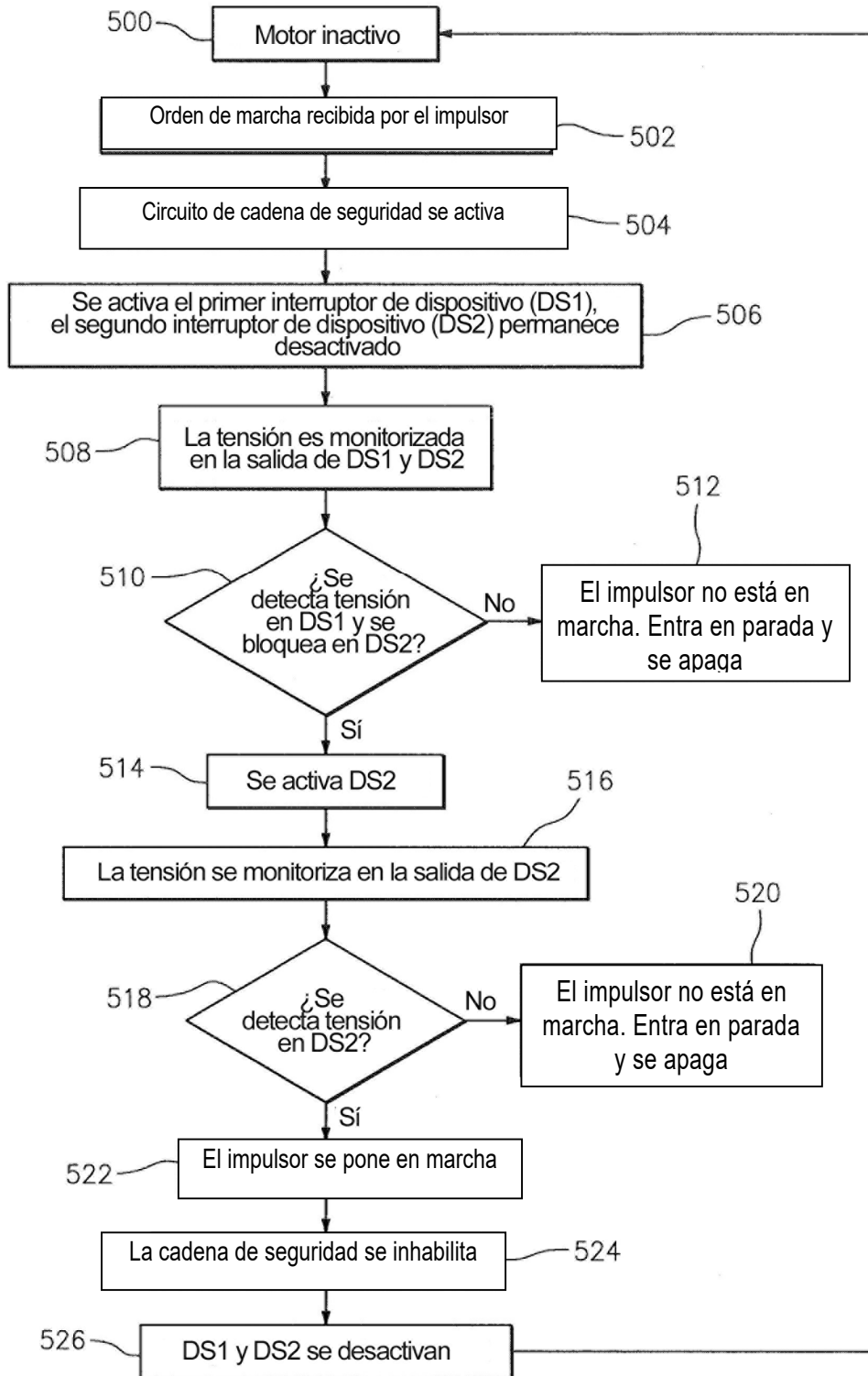


FIG. 5