

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 978 540**

51 Int. Cl.:

**B66B 5/22**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2020** **E 20382884 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2024** **EP 3981722**

54 Título: **Dispositivo de freno de seguridad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.09.2024**

73 Titular/es:

**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)**  
**One Carrier Place**  
**Farmington, Connecticut 06032, US**

72 Inventor/es:

**MARANTE-CHASCO, RUBÉN y**  
**MUNOZ SOTOCA, JAVIER**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 978 540 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**

Dispositivo de freno de seguridad

**5 Campo técnico**

Esta divulgación se refiere a un dispositivo de freno de seguridad para uso dentro de un sistema de transporte tal como un sistema de ascensor, y a un método para accionar un freno de seguridad en un dispositivo de freno de seguridad.

10

**Antecedentes**

Muchos sistemas de ascensor incluyen una cabina de ascensor izada, un contrapeso, un miembro de tensión que conecta la cabina de ascensor izada y el contrapeso, y una polea que hace contacto con el miembro de tensión. Durante el funcionamiento de tal sistema de ascensor, la polea puede ser impulsada por una máquina para mover la cabina de ascensor y el contrapeso a través del hueco de ascensor, siendo su movimiento guiado por rieles de guía. Típicamente se utiliza un regulador para monitorizar la velocidad de la cabina de ascensor. Según las regulaciones de seguridad estándar, tales sistemas de ascensores deben incluir un dispositivo de frenado de emergencia (conocido como freno de seguridad o "engranaje de seguridad") que es capaz de detener la cabina de ascensor para que no se mueva hacia abajo, incluso si el miembro de tensión se rompe, al agarrar un riel de guía.

15

20

Los riesgos asociados con la caída libre de una cabina de ascensor en un sistema de ascensor son particularmente graves para los sistemas de ascensor empleados en edificios de gran altura, donde puede ocurrir un exceso de velocidad más significativa debido a la caída incrementada. El accionamiento del freno de seguridad se controla normalmente mecánicamente. Un sistema de ascensor que emplea un regulador mecánico y un freno de seguridad accionado mecánicamente se muestra en la Fig. 1, y se describe con mayor detalle a continuación.

25

También se han propuesto accionadores electromecánicos, en donde un controlador de seguridad está en comunicación eléctrica con un componente electromagnético que se puede controlar para efectuar el movimiento del freno de seguridad a través de un enlace mecánico. Un objetivo de la presente divulgación es proporcionar un dispositivo de freno de seguridad mejorado.

30

El documento WO 2017/087978 describe un sistema de frenado magnético que puede funcionar selectivamente que tiene un freno de seguridad adaptado para detener el movimiento cuando se mueve desde un estado sin frenado a un estado de frenado; un freno magnético configurado para moverse entre una posición de enganche y una posición sin enganche; el freno magnético, cuando está en la posición de enganche, mueve el freno de seguridad desde el estado sin frenado al estado de frenado; y un componente electromagnético configurado para mantener el freno magnético con una potencia de retención en la posición sin enganche.

35

40

**Compendio**

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de freno de seguridad para uso en un sistema de transporte según la reivindicación 1.

45

Por lo tanto, los expertos en la técnica apreciarán que, si se apaga el electroimán, por ejemplo, si se detecta que el componente se está moviendo demasiado rápido o acelerando a una velocidad demasiado alta, entonces la plaquita se moverá desde la primera posición a la segunda posición bajo la fuerza de predisposición. La plaquita por lo tanto contactará el riel de guía, y debido al movimiento descendente relativo de la parte de montaje fijada al componente en comparación con la plaquita en contacto con el riel de guía, se creará una fuerza de reacción hacia arriba y se transmitirá por el mecanismo de enlace al freno de seguridad, moviendo de este modo el freno de seguridad a la posición de frenado para enganchar con el riel de guía y el movimiento de detención del componente. El experto en la técnica entenderá que el contacto entre la plaquita en la segunda posición y el riel de guía da como resultado una fuerza de fricción entre la plaquita y el riel de guía, pero esta fuerza de fricción por sí sola no es lo suficientemente fuerte como para cesar el movimiento del componente con respecto al riel de guía. En la segunda posición, la plaquita se ha movido lateralmente para hacer contacto con el riel de guía, pero todavía puede haber un grado de movimiento relativo entre ellos. Es el enganche del freno de seguridad con el riel de guía el que crea una fuerza de fricción mucho mayor para llevar el componente a una parada. Cuando el freno de seguridad está en la posición de no frenado, el freno de seguridad se espacia del riel de guía o en contacto mínimo de manera que no hay enganche que funcione para lograr una fuerza de frenado por fricción que pueda detener el componente. Cuando el freno de seguridad está en la posición de frenado, el freno de seguridad se pone en contacto duro intencional con el riel de guía para crear un enganche que funciona para lograr una fuerza de frenado de fricción suficiente para detener el componente.

50

55

60

65

El dispositivo de freno de seguridad descrito puede requerir menos componentes que los dispositivos de freno de seguridad mecánicos de la técnica anterior, lo que puede reducir por lo tanto el espacio requerido por el dispositivo de freno de seguridad. Además, la reducción en el número de componentes puede reducir el coste de instalación y servicio. Como el freno de seguridad y el accionador se combinan en un solo dispositivo en lugar de instalarse en el componente como dos sistemas separados, esto puede reducir aún más el coste. Además de esto, el dispositivo de freno de seguridad expuesto en la presente divulgación puede tener más modularidad con respecto al tipo de sistema de transporte en el que se va a utilizar. Por ejemplo, el número de miembros de predisposición puede aumentarse, o la fuerza proporcionada por el al menos un miembro de predisposición puede alterarse.

La plaquita puede tener una superficie de alta fricción. Esta superficie de alta fricción puede ser la superficie de la plaquita que hace contacto con el riel de guía cuando la plaquita está en la segunda posición. Por ejemplo, la superficie de alta fricción puede estar estriada o rugosa.

El experto en la técnica comprenderá que la plaquita por lo tanto proporciona dos funciones: la fricción entre la plaquita y el riel de guía da como resultado la fuerza de reacción hacia arriba transmitida al mecanismo de enlace y, como la plaquita es ferromagnética, puede disponerse para completar el circuito magnético del electroimán cuando está en la primera posición. El electroimán puede componerse de un núcleo de hierro que está rodeado por una bobina de alambre. Cuando la corriente fluye a través de la bobina, el electroimán genera un campo magnético. El electroimán puede tener un núcleo de hierro en forma de G o en forma de E, o cualquier otra forma que sea adecuada.

En un conjunto de ejemplos, la plaquita es no magnética. Se entenderá que la plaquita móvil que no es magnética significa que no incluye ningún imán permanente. Por lo tanto, la plaquita no es atraída magnéticamente por sí misma a un riel de guía ferroso. La inclusión de material ferromagnético permite que la plaquita no magnética sea magnetizada en presencia del campo magnético aplicado por el electroimán, pero la fuerza magnética tira de la plaquita hacia el electroimán y la mantiene en la primera posición contra la fuerza de predisposición. Cuando la plaquita electromagnética se apaga, la plaquita no magnética ya no se magnetiza y la única fuerza que empuja la plaquita al contacto con el riel de guía es la fuerza de predisposición, es decir, ninguna fuerza magnética. La ausencia de un imán permanente puede hacer que el dispositivo de freno de seguridad sea más pequeño, más barato y más fácil de adaptar a diferentes sistemas de transporte.

En diversos ejemplos, la plaquita puede incluir cualquier material ferromagnético tal como hierro, cobalto, níquel o una aleación de cualquiera de estos metales. En ejemplos en los que la plaquita no es magnética, la plaquita puede fabricarse de cualquier material ferromagnético tal como hierro, cobalto, níquel o una aleación de cualquiera de estos metales. En al menos algunos ejemplos, la plaquita no magnética se hace completamente de un material ferromagnético.

En un conjunto de ejemplos, el electroimán comprende una bobina eléctrica y un núcleo ferromagnético, y la plaquita incluye una parte de restablecimiento que se dispone en la primera posición para formar parte del núcleo ferromagnético. Esta disposición permite que la plaquita complete el circuito magnético del electroimán, ayudando así al restablecimiento cuando la plaquita se realinea con el electroimán de manera que se mueva más fácilmente desde la segunda posición de vuelta a la primera posición.

En un conjunto de ejemplos, el electroimán se fija con relación a la parte de montaje. El mecanismo de enlace puede conectarse a la plaquita o al soporte. En este conjunto de ejemplos, por lo tanto, cuando el electroimán se apaga y la plaquita se mueve de la primera posición a la segunda posición, el electroimán permanece fijo en su posición dentro del dispositivo de freno de seguridad mientras que el soporte, el miembro de predisposición y la plaquita se mueven hacia arriba con relación al electroimán fijo y la parte de montaje. El mecanismo de enlace puede por lo tanto conectarse a la plaquita o soporte, ya que tanto la plaquita como el soporte se moverán hacia arriba con relación a la parte de montaje y por lo tanto moverán el mecanismo de enlace para enganchar el freno de seguridad.

La plaquita se conecta a un soporte que es móvil hacia arriba con relación a la parte de montaje en respuesta a la fuerza de reacción hacia arriba. En un conjunto de ejemplos, el dispositivo de freno de seguridad comprende además una superficie de apoyo dispuesta entre el soporte y la parte de montaje que permite el movimiento hacia arriba del soporte con relación a la parte de montaje. Esta superficie puede comprender, por ejemplo, cojinetes de rodillos lineales a lo largo de los cuales el soporte y por lo tanto la plaquita pueden moverse con relación a la parte de montaje. Alternativamente, la superficie puede ser cualquier superficie de baja fricción que permita que el soporte se mueva con relación a la parte de montaje.

En un conjunto de ejemplos, al menos una varilla de guía se dispone para conectar la plaquita al soporte para guiar el movimiento lateral de la plaquita desde la primera posición a la segunda posición con relación al soporte. En un conjunto de ejemplos, el al menos un miembro de predisposición se conecta al soporte y a la plaquita. Esta disposición permite que al menos un miembro de predisposición proporcione la fuerza de predisposición a la plaquita que la mueve desde la primera posición a la segunda posición en contacto con el

riel de guía. El miembro de predisposición puede ser un resorte o cualquier otro miembro resiliente que pueda configurarse para proporcionar la fuerza de predisposición para mover la plaquita desde la primera posición a la segunda posición. Se puede usar más de un resorte, por ejemplo, se pueden usar dos resortes y se pueden conectar en cualquier extremo de la plaquita y el soporte. Los resortes pueden precomprimirse entre el soporte y la plaquita de manera que proporcionen una fuerza de predisposición a la plaquita. La varilla de guía es rígida y por lo tanto puede evitar que la plaquita caiga debido a la gravedad proporcionando una conexión al soporte. En un conjunto de ejemplos, la al menos una varilla de guía se dispone para guiar la al menos un miembro de predisposición. Una varilla de guía puede disponerse para pasar a través del centro de un resorte helicoidal. Por lo tanto, la varilla de guía puede actuar para evitar que el resorte se pandee al soportar el peso de la plaquita. La varilla de guía puede conectarse al soporte y la plaquita con tuercas.

En otro conjunto de ejemplos, el electroimán se conecta al soporte para poder moverse con relación a la parte de montaje. En un conjunto de ejemplos, el mecanismo de enlace se conecta al electroimán, a la plaquita o al soporte. Por lo tanto, en este conjunto de ejemplos, cuando se apaga el electroimán y la plaquita se mueve de la primera a la segunda posición, el electroimán se mueve con el soporte, el miembro de predisposición y la plaquita hacia arriba con relación a la parte de montaje. El mecanismo de enlace puede por lo tanto conectarse a la plaquita, electroimán o soporte, ya que la plaquita, el electroimán y el soporte se moverán hacia arriba con relación a la parte de montaje y moverán el mecanismo de enlace para enganchar el freno de seguridad.

En un conjunto de ejemplos, el electroimán se conecta al soporte, y el al menos un miembro de predisposición se conecta al soporte y a la plaquita, en una disposición simétrica de manera que la fuerza de predisposición aplicada para mover la plaquita desde la primera posición a la segunda posición se opone por la fuerza magnética sin aplicar un par de torsión a la plaquita. Esta disposición ayuda a reducir cualquier par de torsión que actúe sobre la plaquita ya que el (los) miembro(s) de predisposición puede(n) disponerse simétricamente alrededor del electroimán de manera que las fuerzas de predisposición y la fuerza magnética que actúa sobre la plaquita actuaron a través del centro de la plaquita, evitando cualquier rotación.

En un conjunto de ejemplos, el dispositivo de freno de seguridad comprende además un controlador conectado eléctricamente al electroimán para reducir o desconectar selectivamente un suministro de potencia eléctrica al electroimán en una situación de parada de emergencia. El dispositivo de freno de seguridad puede utilizarse en un sistema de transporte tal como un sistema de ascensor que comprende un sensor de velocidad que monitoriza la velocidad del componente (por ejemplo, cabina de ascensor). Si el sensor de velocidad detecta una condición de caída libre, exceso de velocidad o exceso de aceleración del componente, el controlador funcionará para reducir o retirar potencia al electroimán. El controlador puede estar en comunicación directa con tal sensor de velocidad o acelerómetro, o las señales del sensor de velocidad y/o acelerómetro pueden ser monitorizadas por un controlador de seguridad separado que luego decide cuándo controlar un suministro de potencia eléctrica al electroimán. Por lo tanto, el electroimán no producirá un campo magnético para contrarrestar la fuerza de predisposición, y la plaquita por lo tanto se moverá de la primera a la segunda posición, y el freno de seguridad por lo tanto se enganchará si el ascensor se está moviendo o acelerando demasiado rápido. Por lo tanto, el electroimán puede controlarse en un modo de parada de emergencia.

En un conjunto de ejemplos, el dispositivo de freno de seguridad se restablece al mover el componente hacia arriba con relación al riel de guía. El componente se mueve hacia arriba de manera que el freno de seguridad se desengancha y el electroimán se alinea con la plaquita. Una vez alineado, la potencia es restaurada al electroimán por el controlador, creando una fuerza magnética atractiva entre el electroimán y la plaquita. Esta fuerza magnética es más fuerte que la fuerza de predisposición causada por el miembro de predisposición, y por lo tanto se tira de la plaquita lejos del riel de guía a la primera posición de manera que se restablece el dispositivo de freno de seguridad.

En un conjunto de ejemplos, el soporte comprende una superficie dispuesta para moverse hacia arriba y hacia abajo con relación a la parte de montaje, la superficie orientada en un ángulo agudo con relación a una dirección de movimiento lateral de la plaquita entre la primera posición y la segunda posición. Esta disposición puede permitir que el accionador se "autorrestrablezca". Como la superficie está en un ángulo con relación a la plaquita, el soporte puede por lo tanto tener forma de cuña con el fin de proporcionar una superficie de soporte vertical en la que conectar los resortes y las varillas de guía. Para enganchar el freno de seguridad, el controlador reducirá o eliminará la potencia del electroimán de manera que la fuerza de predisposición proporcionada por el miembro de predisposición empuja la plaquita a la segunda posición, en contacto con el riel de guía. Debido al movimiento descendente relativo del componente, el soporte, el miembro de predisposición y la plaquita se moverán hacia arriba, con el soporte moviéndose a lo largo de la superficie en ángulo. Debido a este ángulo de la superficie, el miembro de predisposición se comprimirá a medida que se mueve relativamente hacia arriba con la plaquita. El mecanismo de enlace transmitirá esta fuerza de reacción hacia arriba al freno de seguridad, de manera que el freno de seguridad se enganche.

El sistema es capaz de autorrestablecerse automáticamente debido a la superficie de soporte en ángulo. Una vez que se acopla el freno de seguridad, el componente se detendrá y ya no habrá ninguna fuerza de reacción hacia arriba en la plaquita. Debido a la superficie de soporte en ángulo, el electroimán se desplazará hacia la

plaquita a medida que el electroimán se mueva hacia arriba. Por lo tanto, en la segunda posición puede haber poca o ninguna holgura entre el electroimán y la plaquita de manera que una corriente eléctrica mínima puede ser suficiente para que la fuerza magnética proporcionada por el electroimán supere la fuerza de predisposición proporcionada por el miembro de predisposición, ayudando con el restablecimiento del accionador.

5 El freno de seguridad puede montarse en el componente independientemente del accionador, con el mecanismo de enlace dispuesto entre ellos. Sin embargo, en un conjunto de ejemplos, la parte de montaje también monta el freno de seguridad en el componente de manera que el dispositivo de freno de seguridad es una sola unidad integrada. Esta disposición es ventajosa ya que el dispositivo de freno de seguridad es una  
10 unidad que puede fijarse a un componente en una sola etapa de instalación.

En un conjunto de ejemplos, el freno de seguridad comprende un freno de cuña. Algunas disposiciones de freno de cuña adecuadas incluyen un rodillo montado para moverse con relación a una cuña, o una o más  
15 plaquitas de freno en forma de cuña montadas para moverse hasta el enganche con un riel de guía. Por lo tanto, el movimiento del mecanismo de enlace acoplado entre el freno de cuña y el accionador es tal que cuando la parte de montaje se está moviendo hacia abajo con relación al riel de guía, el movimiento de la plaquita a la segunda posición crea una fuerza de reacción hacia arriba transmitida por el mecanismo de enlace para mover el freno de cuña hacia arriba en la posición de frenado. El freno de cuña se moverá contra el riel de guía y la fricción entre estas dos superficies hará que el componente se detenga. Sin embargo, el freno de  
20 seguridad puede comprender cualquier disposición adecuada para detener el movimiento de un componente mediante el enganche mecánico con un riel de guía.

En ejemplos de la presente divulgación, el dispositivo de freno de seguridad puede encontrar uso en una variedad de sistemas de transporte, tales como sistemas de ascensor, transportadores de personas, transportadores de mercancías, etc. El componente que se puede mover a lo largo de un riel de guía puede ser una plataforma, un contrapeso o una cabina para transportar mercancías o personas. En algunos ejemplos, el sistema de transporte es un sistema de ascensor y el componente es una cabina de ascensor.

Según algunos ejemplos adicionales de la presente divulgación, se proporciona un sistema de ascensor que comprende una cabina de ascensor impulsada para moverse a lo largo de al menos un riel de guía, y el dispositivo de freno de seguridad como se ha expuesto anteriormente, en donde la parte de montaje se monta en la cabina de ascensor y el freno de seguridad se dispone para ser movable entre la posición de no frenado donde el freno de seguridad no está en enganche con el riel de guía y la posición de frenado donde el freno de seguridad está enganchado con el riel de guía. En tales ejemplos, el freno de seguridad puede montarse en la  
30 cabina de ascensor independientemente del accionador, o a través de la parte de montaje.

En un conjunto de ejemplos, el sistema de ascensor comprende un sensor de velocidad y un controlador de seguridad dispuestos para recibir una señal de velocidad desde el sensor de velocidad y para reducir o desconectar selectivamente un suministro de potencia eléctrica al electroimán al detectar una condición de  
40 exceso de velocidad o exceso de aceleración para la cabina de ascensor sobre la base de la señal de velocidad. Se apreciará que la aceleración puede determinarse a través del procesamiento de la señal de velocidad para producir una señal de aceleración, por ejemplo, diferenciando la señal de velocidad. En un conjunto de ejemplos, además o alternativamente, el sistema de ascensor comprende un acelerómetro, con el controlador de seguridad dispuesto para recibir una señal de aceleración del acelerómetro, y reducir o desconectar selectivamente un suministro de potencia eléctrica al electroimán al detectar una condición de exceso de  
45 aceleración para la cabina de ascensor. Por lo tanto, cuando la cabina de ascensor se traslada con exceso de velocidad o exceso de aceleración, la reducción de la potencia al electroimán reducirá la fuerza magnética aplicada a la plaquita. La fuerza de predisposición por lo tanto moverá la plaquita de la primera a la segunda posición, y el freno de seguridad por lo tanto se accionará para enganchar con el riel de guía, evitando el  
50 movimiento adicional de la cabina de ascensor.

Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para hacer funcionar un freno de seguridad según la reivindicación 13. El método comprende:

55 hacer funcionar el electroimán en un modo normal para aplicar un campo magnético a la plaquita y crear así una fuerza magnética que actúa contra la fuerza de predisposición para mover la plaquita hacia la primera posición; y

60 hacer funcionar el electroimán en un modo de parada de emergencia para reducir o eliminar la fuerza magnética que actúa contra la fuerza de predisposición de manera que la plaquita se mueva a la segunda posición para crear una fuerza de reacción hacia arriba cuando la parte de montaje se está moviendo hacia abajo con relación al riel de guía, la fuerza de reacción hacia arriba se transmite por el mecanismo de enlace para mover el freno de seguridad a la posición de frenado.

65 En un conjunto de ejemplos, el método comprende además:

detectar un exceso de velocidad o exceso de aceleración del componente; y

iniciar el modo de parada de emergencia reduciendo o desconectando selectivamente un suministro de potencia eléctrica al electroimán.

5

Como se ha mencionado anteriormente, tales métodos pueden encontrar uso en una variedad de sistemas de transporte, pero en al menos algunos ejemplos el método se usa para hacer funcionar un freno de seguridad en un dispositivo de freno de seguridad en un sistema de ascensor y el componente es una cabina de ascensor.

## 10 **Breve descripción de los dibujos**

La Fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de ascensor que emplea un regulador mecánico;

15 la Fig. 2 es una vista en perspectiva de un dispositivo de freno de seguridad según un ejemplo de la presente divulgación;

la Fig. 3A es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad después del restablecimiento según un ejemplo de la presente divulgación;

20 la Fig. 3B es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad durante el funcionamiento del accionador para mover la plaquita a la segunda posición según un ejemplo de la presente divulgación;

25 la Fig. 3C es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad con el freno de seguridad enganchado según un ejemplo de la presente divulgación;

la Fig. 4A es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad después del restablecimiento según un segundo ejemplo de la presente divulgación;

30 la Fig. 4B es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad durante el funcionamiento del accionador para mover la plaquita a la segunda posición según un segundo ejemplo de la presente divulgación;

35 la Fig. 4C es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad con el freno de seguridad enganchado según un segundo ejemplo de la presente divulgación;

la Fig. 5A es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad después del restablecimiento según un tercer ejemplo de la presente divulgación;

40 la Fig. 5B es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad durante el funcionamiento del accionador para mover la plaquita a la segunda posición según un tercer ejemplo de la presente divulgación;

45 la Fig. 5C es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad con el freno de seguridad enganchado según un tercer ejemplo de la presente divulgación;

la Fig. 6A es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad después del restablecimiento según un cuarto ejemplo de la presente divulgación;

50 la Fig. 6B es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad durante el funcionamiento del accionador para mover la plaquita a la segunda posición según un cuarto ejemplo de la presente divulgación;

55 la Fig. 6C es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad con el freno de seguridad enganchado según un cuarto ejemplo de la presente divulgación;

la Fig. 7A es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad después del restablecimiento según un quinto ejemplo de la presente divulgación;

60 la Fig. 7B es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad durante el funcionamiento del accionador para mover la plaquita a la segunda posición según un quinto ejemplo de la presente divulgación;

65 la Fig. 7C es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad con el freno de seguridad enganchado según un quinto ejemplo de la presente divulgación;

la Fig. 8A es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad después del restablecimiento según un sexto segundo ejemplo de la presente divulgación;

5 la Fig. 8B es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad durante el funcionamiento del accionador para mover la plaquita a la segunda posición según un sexto ejemplo de la presente divulgación;

10 la Fig. 8C es una vista esquemática en sección transversal de un dispositivo de freno de seguridad con el freno de seguridad enganchado según un sexto ejemplo de la presente divulgación;

la Fig. 9 es un diagrama de bloques esquemático del control de frenado de emergencia para el sistema de ascensor y el dispositivo de freno de seguridad según un ejemplo de la presente divulgación.

### 15 Descripción detallada

La Fig. 1 muestra un sistema de ascensor, generalmente indicado en 10. El sistema de ascensor 10 incluye cables o correas 12, un bastidor de cabina 14, una cabina de ascensor 16, guías de rodillos 18, rieles de guía 20, un regulador 22, y un par de frenos de seguridad 24 montados en la cabina de ascensor 16. El regulador 22 se acopla mecánicamente para accionar los frenos de seguridad 24 mediante enlaces 26, palancas 28 y varillas de elevación 30. El regulador 22 incluye una polea de regulador 32, un bucle de cuerda 34 y una polea de tensión 36. Los cables 12 se conectan al bastidor de cabina 14 y a un contrapeso (no mostrado en la Fig. 1) dentro de un hueco de ascensor. La cabina de ascensor 16, que se une al bastidor de cabina 14, se mueve arriba y abajo del hueco de ascensor por la fuerza transmitida a través de cables o correas 12 al bastidor de cabina 14 por un impulsor de ascensor (no mostrado) situado comúnmente en una sala de máquinas en la parte superior del hueco de ascensor. Las guías de rodillos 18 se unen al bastidor de cabina 14 para guiar la cabina de ascensor 16 arriba y abajo del hueco de ascensor a lo largo de los rieles de guía 20. La polea de regulador 32 se monta en un extremo superior del hueco de ascensor. El bucle de cuerda 34 se enrolla parcialmente alrededor de la polea de regulador 32 y parcialmente alrededor de la polea de tensión 36 (ubicada en este ejemplo en un extremo inferior del hueco de ascensor). El bucle de cuerda 34 también se conecta a la cabina de ascensor 16 en la palanca 28, asegurando que la velocidad angular de la polea de regulador 32 se relaciona directamente con la velocidad de la cabina de ascensor 16.

En el sistema de ascensor 10 mostrado en la Fig. 1, el regulador 22, un freno de máquina (no mostrado) ubicado en la sala de máquinas, y los frenos de seguridad 24 actúan para detener la cabina de ascensor 16 si 35 excede una velocidad establecida a medida que se desplaza dentro del hueco de ascensor. Si la cabina de ascensor 16 alcanza una condición de exceso de velocidad o de aceleración excesiva, el regulador 22 se activa inicialmente para enganchar un interruptor, que a su vez corta la potencia a la unidad de ascensor y deja caer el freno de máquina para detener el movimiento de la polea de impulsión (no mostrada) y por lo tanto detener el movimiento de la cabina de ascensor 16. Sin embargo, si la cabina de ascensor 16 continúa experimentando 40 una condición de exceso de velocidad, el regulador 22 puede actuar entonces para activar los frenos de seguridad 24 para detener el movimiento de la cabina de ascensor 16. Además de enganchar un interruptor para dejar caer el freno de la máquina, el regulador 22 también libera un dispositivo de embrague que sujeta la cuerda de regulador 34. La cuerda de regulador 34 se conecta a los frenos de seguridad 24 a través de enlaces mecánicos 26, palancas 28 y varillas de elevación 30. A medida que la cabina de ascensor 16 continúa 45 su descenso, la cuerda de regulador 34, que ahora tiene impedido moverse por el regulador accionado 22, tira de las palancas de accionamiento 28. Las palancas de funcionamiento 28 accionan los frenos de seguridad 24 moviendo los enlaces 26 conectados a las varillas de elevación 30, dichas varillas de elevación 30 hacen que los frenos de seguridad 24 enganchen los rieles de guía 20 para llevar la cabina de ascensor 16 a una parada.

50 Los sistemas reguladores de velocidad mecánicos están siendo reemplazados en algunos ascensores por sistemas accionados electrónicamente. En esta memoria se describe un dispositivo de freno de seguridad 40 que es adecuado para el control electrónico o eléctrico de accionamiento y restablecimiento de los frenos de seguridad 24.

55 La Fig. 2 muestra un ejemplo de un dispositivo de freno de seguridad 40 que puede montarse en la cabina de ascensor 16 de la Fig. 1 para accionar el freno de seguridad 48 sin depender de un acoplamiento mecánico al regulador 22. El dispositivo de freno de seguridad 40 incluye una parte de montaje 42 que puede montarse en la superficie externa de la cabina de ascensor 16. La parte de montaje 42 incluye aberturas 44 que permiten la fijación de la parte de montaje 42 al bastidor de cabina de ascensor 14 (como se ve en la Fig. 1). El dispositivo 60 de freno de seguridad 40 comprende además un canal 46 que se extiende a lo largo de la longitud del dispositivo de freno de seguridad 40 y se configura para acomodar uno de los rieles de guía 20 (no mostrados).

El dispositivo de freno de seguridad 40 comprende un freno de seguridad 48 que se puede mover entre una posición sin frenado en la que el freno de seguridad 48 no está en enganche con el riel de guía 20, y una 65 posición de frenado en la que el freno de seguridad 48 se engancha con el riel de guía 20. El freno de seguridad 48 se ilustra como un freno de seguridad de tipo cuña que comprende una superficie de "cuña" angulada 48b

5 y un rodillo 48a movable a lo largo de la superficie 48b desde una posición sin frenado (como se ve en la Figura 2) hasta una posición de frenado en la que el rodillo 48a se pone en contacto con el riel de guía 20. Tales frenos de seguridad de tipo cuña son bien conocidos en la técnica, por ejemplo, como se ve en el documento US 4.538.706. Sin embargo, se apreciará que el freno de seguridad 48 puede adoptar cualquier forma adecuada y en su lugar podría comprender una plaquita de freno en forma de cuña en lugar del rodillo, o una plaquita de freno magnética.

10 Independientemente de la forma exacta del freno de seguridad 24, un mecanismo de enlace 50 se acopla entre el freno de seguridad 48 y un accionador 52. El accionador 52 comprende la parte de montaje 42, y una plaquita 54, un resorte 56, un soporte 58, un conjunto de cojinetes de rodillos lineales 60, y un electroimán 62. La plaquita 54 se puede mover entre una primera posición espaciada del riel de guía 20 (como se ve en la Figura 2) y una segunda posición en contacto con el riel de guía 20. El resorte 56 se acopla en un extremo a la plaquita 54 y se configura para aplicar una fuerza de predisposición para mover la plaquita 54 desde la primera posición a la segunda posición. El resorte 56 se acopla en su otro extremo al soporte 58. El soporte 58 está en contacto con los rodamiento de rodillos lineales 60 de manera que el soporte 58, el resorte 56 y la plaquita 54 son 15 movibles linealmente con relación a la parte de montaje 42. En este ejemplo, el electroimán 62 se fija en posición con respecto a la parte de montaje 42 y se dispone para aplicar una fuerza magnética al soporte de la plaquita 54 en la primera posición. Por lo tanto, la fuerza magnética se opone y supera la fuerza de predisposición del resorte 56.

20 Cambiando ahora a las Figs. 3A, 3B y 3C, se proporciona una vista lateral esquemática del ejemplo del dispositivo de freno de seguridad 40 mostrado en la Fig. 2 en uso. Las Figs. 3A-3C se muestran en el marco de referencia de la cabina de ascensor 16.

25 La Fig. 3A muestra el dispositivo de freno de seguridad 40 en una posición sin enganche, por ejemplo, durante la instalación inicial o después del restablecimiento. El dispositivo de freno de seguridad 40 se monta sobre una cabina de ascensor 16 a través de la parte de montaje 42 de manera que el dispositivo de freno de seguridad 40 se mueve con la cabina de ascensor 16 arriba y abajo del riel de guía 20. La plaquita 54 se mantiene alejada del riel de guía 20 por la fuerza magnética proporcionada por el electroimán 62 que supera 30 la fuerza de predisposición proporcionada por el resorte 56. En este ejemplo, el electroimán 62 comprende un núcleo de hierro 64 en "forma de G" y una bobina eléctrica 66. Un controlador (visto en la Fig. 9) está en comunicación eléctrica con el electroimán 62 y se configura para controlar un suministro de electricidad a la bobina eléctrica 66. Por lo tanto, cuando el dispositivo de freno de seguridad 40 está en una posición sin enganche, como se muestra en la Fig. 3A, la plaquita 54 está en la primera posición y no está en contacto con el riel de guía 20, de manera que hay una holgura 68 entre la plaquita 54 y el riel de guía 20. 35

40 El resorte 56 se conecta entre la plaquita 54 y el soporte 58. Una varilla de guía 70 se dispone a través del centro del resorte 56 y se conecta al soporte 58 y a la plaquita 54 mediante tuercas 72. La varilla de guía 70 es rígida y evita el pandeo del resorte 56, así como evitar que la plaquita 54 caiga. El resorte 56 se dispone para conectar el centro de la plaquita 54 al centro del soporte 58 con el fin de reducir cualquier par de torsión en el resorte 56 debido al movimiento de la plaquita 54 y/o el soporte 58. La plaquita 54 tiene una superficie 74 de alta fricción que se dispone para hacer contacto con el riel de guía 20 cuando está en la segunda posición.

45 En este ejemplo, la plaquita incluye una parte de restablecimiento 84 que se dispone para formar parte del núcleo ferromagnético 64 dentro de la bobina eléctrica 66 cuando la plaquita 54 está en la primera posición. Esto significa que la plaquita 54 completa el circuito magnético del electroimán 62, ayudando al restablecimiento del dispositivo de freno de seguridad 40.

50 Si el regulador 22 detecta una condición de caída libre, exceso de velocidad o exceso de aceleración de la cabina de ascensor 16, el controlador (visto en la Fig. 9) elimina o reduce la potencia eléctrica al electroimán 62. Al retirar la potencia a la bobina eléctrica 66, la plaquita 54 ya no experimenta ninguna fuerza magnética. Como tal, la fuerza de predisposición aplicada por el resorte 56 a la plaquita 54 mueve la plaquita 54 desde la primera posición mostrada en la Fig. 3A hasta la segunda posición mostrada en la Fig. 3B cuando la cabina de ascensor 16 desciende demasiado rápidamente. La varilla de guía 70 es movable dentro de una abertura en el soporte 58 de manera que cuando la plaquita 54 se mueve desde la primera a la segunda posición, la varilla de guía 70 también se mueve hacia el riel de guía 20 sin tirar del soporte 58. En las Figs. 3A-3C se puede ver cómo la varilla de guía 70 ayuda a guiar el movimiento lateral de la plaquita 54 entre las posiciones primera y segunda. 55

60 El contacto de la plaquita 54 con el riel de guía 20, y en particular, la superficie de alta fricción 74 que hace contacto con el riel de guía 20, hace que el soporte conectado 58 y la plaquita 54 se muevan hacia arriba con relación al carro 16. Este movimiento se muestra en la Fig. 3C y se produce debido a la fuerza de fricción entre el riel de guía 20 y la plaquita 54. La fricción entre el riel de guía 20 y la plaquita 54 da como resultado una fuerza de reacción hacia arriba. Esto se debe al movimiento descendente de la cabina de ascensor 16 y la parte de montaje 42 que se fija a la cabina de ascensor 16, y a la posición fija del riel de guía 20. 65

La plaquita 54, el resorte 56, el soporte 58 y la varilla de guía 70 son capaces de moverse hacia arriba debido a los cojinetes de rodillos lineales 60 que permiten el movimiento del soporte 58 con relación a la parte de montaje 42 del accionador 52 hacia arriba y hacia abajo. A medida que el soporte 58 y la plaquita 54 se mueven hacia arriba debido a la fuerza de reacción hacia arriba, esta fuerza de reacción hacia arriba se aplica al mecanismo de enlace 50 que se conecta entre la plaquita 54 y el freno de seguridad 48. El mecanismo de enlace 50 transmite por lo tanto la fuerza de reacción hacia arriba al rodillo 48a del freno de seguridad 48 para mover el rodillo 48a hacia arriba a lo largo de la superficie inclinada 48b en la posición de frenado de manera que se engancha al riel de guía 20 y evita un movimiento hacia abajo adicional de la cabina de ascensor 16, como se muestra en la Fig. 3C. Por lo tanto, cuando una condición de exceso de velocidad o caída libre de una cabina de ascensor 16 es detectada por un controlador de seguridad (como se describe más adelante), el dispositivo de freno de seguridad 40 actúa para evitar un movimiento hacia abajo adicional de la cabina de ascensor 16.

Para restablecer el freno de seguridad 48 y el accionador 52 del dispositivo de freno de seguridad 40, la cabina de ascensor 16 se mueve hacia arriba con la parte de montaje 42 hasta que el electroimán 62 se alinea con la plaquita 54, que desacopla el freno de seguridad 48. Durante el proceso de restablecimiento, la potencia se restaura al electroimán 62 por el controlador (visto en la Fig. 9), creando una fuerza magnética atractiva entre el electroimán 62 y la plaquita 54. La realineación de la parte de reposición 84 con el núcleo ferromagnético 64 ayuda a reforzar el campo magnético y a tirar de la plaquita 54 desde su segunda posición de vuelta a su primera posición. Cuando esta fuerza magnética es más fuerte que la fuerza de predisposición provocada por el resorte 56, se tira por lo tanto de la plaquita 54 lateralmente lejos del riel de guía 20 a la primera posición de manera que la holgura 68 se forma entre la plaquita 54 y el riel de guía 20 (como se ve en la Fig. 3A).

Un ejemplo adicional del dispositivo de freno de seguridad se muestra en las Figs. 4A-C. Las Figs. 4A-4C se muestran en el marco de referencia de la cabina de ascensor 16. El dispositivo de freno de seguridad 140 mostrado en las Figs. 4A-4C utiliza el mismo mecanismo que el dispositivo de freno de seguridad 40 en las Figs. 3A-3C para enganchar el freno de seguridad 48. Sin embargo, el ejemplo de las Figs. 4A-4C utiliza dos resortes 156a, 156b y dos varillas de guía 170a, 170b en otra versión del accionador 152. La Fig. 4A es una vista lateral esquemática que muestra el dispositivo de freno de seguridad 140 en el restablecimiento, la Fig. 4B muestra el dispositivo de freno de seguridad 140 cuando se ha reducido o eliminado la potencia del electroimán 62 de manera que la plaquita 154 se mueve a la segunda posición en contacto con el riel de guía 20. La Fig. 4C muestra el dispositivo de freno de seguridad 140 con el freno de seguridad 48 enganchado. Cada resorte 156a, 156b se dispone para conectar el soporte 158 y la plaquita 154 en el accionador 152. El soporte 158 tiene dos aberturas dentro de las cuales las varillas de guía 170a, 170b son móviles. Las varillas de guía 170a, 170b se conectan cada una al soporte 158 y a la plaquita 154 mediante tuercas 172.

El resorte 156a y la varilla de guía asociada 170a se disponen para conectar la parte superior de la plaquita 154 a la parte superior del soporte 158. El resorte 156b y la varilla de guía asociada 170b se disponen correspondientemente para conectar la parte inferior del soporte 158 a la parte inferior de la plaquita 154. Esta disposición simétrica de resortes y varillas de guía garantiza que se proporcione una fuerza de predisposición equilibrada a la plaquita 154. Cuando se retira la potencia del electroimán 62, las fuerzas de predisposición iguales proporcionadas por los dos resortes 156a, 156b asegurarán un movimiento lineal de la plaquita 154 hacia el riel de guía 20 para el contacto en la segunda posición. Ventajosamente, en este ejemplo, la fuerza de predisposición proporcionada a la plaquita 154 está más equilibrada que el ejemplo de las Figs. 3A-3C. Esto significa que durante el restablecimiento, cuando la cabina 16 se mueve hacia arriba y la fuerza magnética se vuelve a aplicar a la plaquita 154 para oponerse a las fuerzas de predisposición, se aplicará menos par a la plaquita 154 que en el ejemplo de las Figs. 3A-3C.

En los ejemplos vistos en las Fig. 3-4, el electroimán 62 se fija en el accionador 52, 152 con respecto a la parte de montaje 42. Esto significa que existe una separación vertical entre la plaquita 54, 154 y el electroimán 62 una vez que se engancha el freno de seguridad 48. Durante el restablecimiento, la cabina de ascensor tiene que moverse para llevar el electroimán 62 lo suficientemente cerca de la plaquita 54 para que la fuerza magnética tire de la plaquita 54 de nuevo a su primera posición. Esto puede afectar a la fiabilidad de restablecimiento. En otro conjunto de ejemplos, descritos a continuación en relación con las Figuras 5-8, el electroimán se conecta al soporte para ser móvil con relación a la parte de montaje.

Un tercer ejemplo del dispositivo de freno de seguridad se muestra en las Figs. 5A-5C. Las Figs. 5A-5C se muestran en el marco de referencia de la cabina de ascensor 16. En este ejemplo del dispositivo de freno de seguridad 240, el electroimán 162 comprende un núcleo de hierro en "forma de E" 164 y una bobina eléctrica 166. Como con ejemplos anteriores, un controlador (visto en la Fig. 9) está en comunicación eléctrica con el electroimán 162 y se configura para controlar un suministro de electricidad a la bobina eléctrica 166.

Además de esto, en contraste con el electroimán 62 en los dispositivos de freno de seguridad 40, 140 mostrados en las Figs. 2-4, el electroimán 162 en el dispositivo de freno de seguridad 240 no está fijo en posición con relación a la parte de montaje 42. El electroimán 62 se conecta al soporte 258 que está en contacto con los cojinetes de rodillos lineales 60 y, por lo tanto, no se fija en posición con respecto a la parte de montaje

42. El sistema 240 de las Figs. 5A-5C utiliza un único resorte 256. Este resorte 256 se dispone para rodear el electroimán 162, de manera que tanto el resorte 256 como el electroimán 162 abarcan la distancia entre el soporte 258 y la plaquita 254 cuando la plaquita 254 está en la primera posición. Las varillas de guía 270 conectan la plaquita 254 al soporte 258 y evitan que la plaquita 254 caiga hacia abajo.

5 El enlace 50 se conecta entre el freno de seguridad 48 y el accionador 252. Cuando el regulador 22 detecta un exceso de velocidad, el controlador (visto en la Fig. 9) reduce o interrumpe la alimentación del electroimán 162. Como tal, la fuerza de predisposición proporcionada por el resorte 256 empuja la plaquita 254 a la segunda posición, en contacto con el riel de guía 20, como se muestra en la Fig. 5B. Debido al movimiento descendente  
10 relativo de la cabina de ascensor 16, la plaquita 254 y el soporte 258 se mueven entonces hacia arriba con respecto a la cabina 16 y la parte de montaje 42, rodando a lo largo de los cojinetes de rodillos lineales 60. A medida que el electroimán 162 se fija al soporte 258, el electroimán 162 también se mueve hacia arriba. El mecanismo de enlace 50 que se conecta a la plaquita 254 también se tira hacia arriba, tirando por lo tanto del freno de seguridad 48 a la posición de enganche y deteniendo el movimiento de la cabina de ascensor 16  
15 (véase la Fig. 5C).

Para restablecer el freno de seguridad 48 y el accionador 252 del dispositivo de freno de seguridad 240, se restaura la potencia en el electroimán 262 por el controlador (visto en la Fig. 9), creando una fuerza magnética atractiva entre el electroimán 262 y la plaquita 254. A medida que el electroimán 254 se mueve hacia arriba  
20 con el soporte 258 durante el frenado, se puede restaurar la potencia en el electroimán 262 al inicio del proceso de restablecimiento. El electroimán 262 por lo tanto tirará de la plaquita 254 desde su segunda posición de vuelta a su primera posición. Cuando esta fuerza magnética es más fuerte que la fuerza de predisposición causada por el resorte 256, se tira de la plaquita 254 por lo tanto lateralmente lejos del riel de guía 20 a la primera posición. La cabina de ascensor 16 se mueve entonces hacia arriba con la parte de montaje 242, desenganchando el freno de seguridad 48. El restablecimiento puede ser más fiable en este ejemplo que en  
25 un dispositivo de freno de seguridad en el que el electroimán 262 no se mueve con el soporte 258.

Un cuarto ejemplo se muestra en las Figs. 6A-6C. Las Figs. 6A-6C se muestran en el marco de referencia de la cabina de ascensor 16. De forma similar al ejemplo mostrado en las Figs. 5A-5C, el dispositivo de freno de  
30 seguridad 340 de las Figs. 6A-6C utiliza un electroimán 262 que se fija al soporte 358. Como tal, el electroimán 262 se mueve hacia arriba con el soporte 358 y la plaquita 354 cuando se retira la potencia al electroimán 262 y la plaquita 354 se mueve lateralmente desde la primera a la segunda posición en contacto con el riel de guía 20.

35 En este ejemplo, se usan dos resortes 356a, 356b y dos varillas de guía 370a, 370b. Cada resorte 356a, 356b rodea una varilla de guía correspondiente 370a, 370b y los resortes 356a, 356b y las varillas de guía 370a, 270b conectan el soporte 358 a la plaquita 354. Por lo tanto, cada varilla de guía 370a, 370b evita que cada resorte 356a, 356b se pandee, así como evita que la plaquita 354 caiga.

40 El resorte superior 356a y la varilla de guía asociada 370a se disponen para conectar la parte superior de la plaquita 354 a la parte superior del soporte 358 en el accionador 352. El resorte inferior 356b y la varilla de guía asociada 370b se disponen correspondientemente para conectar la parte inferior del soporte 358 a la parte inferior de la plaquita 354. El electroimán 262 se acopla al soporte 358 entre los dos resortes 356a, 356b y las varillas de guía 370a, 370b. Esta disposición simétrica de resortes 356a, 356b, varillas de guía 370a, 370b y  
45 electroimán central 362 garantiza que las fuerzas que actúan sobre la plaquita 354 estén equilibradas. Los resortes 356a, 356b proporcionarán una fuerza de predisposición a la plaquita 354 y el electroimán 362 proporciona una fuerza magnética a la plaquita 354. Por lo tanto, la fuerza global actúa a través del centro de la plaquita 354, de manera que no existe ningún par de torsión en la plaquita 354. Ventajosamente, en este ejemplo, durante el restablecimiento del dispositivo de freno de seguridad 340, las fuerzas equilibradas proporcionadas por los resortes 356a, 356b, las varillas de guía 370a, 370b y el electroimán 362 garantizan  
50 que el restablecimiento sea más fiable que en un dispositivo de freno de seguridad donde la fuerza total no está actuando a través del centro de la plaquita 354.

Un quinto ejemplo se muestra en las Figs. 7A-7C. Las Figs. 7A-7C se muestran en el marco de referencia de la cabina de ascensor 16. Este ejemplo usa la misma disposición de resorte 356a, 356b, varilla de guía 370a,  
55 370b y de electroimán 362 que la de las Figs. 6A-6C. Sin embargo, en el dispositivo de freno de seguridad 440 de las Figs. 7A-7C, el mecanismo de enlace 150 se conecta entre el freno de seguridad 48 y el electroimán 362, a diferencia de los ejemplos anteriores en los que el mecanismo de enlace se conecta entre el freno de seguridad 48 y la plaquita. El movimiento del electroimán 362 hacia arriba transmite por lo tanto una fuerza hacia arriba a través del enlace 150 al freno de seguridad 48, haciendo que el freno de seguridad 48 se acople con la cabina de ascensor 16 y evite el movimiento hacia abajo.

La fricción entre el riel de guía 20 y la plaquita 454 cuando la plaquita 454 está en la segunda posición, mostrada en la Fig. 7B, da como resultado una fuerza de reacción hacia arriba aplicada a la plaquita 454, el electroimán  
65 362 y el soporte 358. Esto se debe al movimiento descendente de la cabina de ascensor 16 y la parte de montaje 42 que se fija a la cabina de ascensor, y a la posición fija del riel de guía 20.

La plaquita 454, los resortes 356a, 356b, el soporte 358 y las varillas de guía 370a, 370b son capaces de moverse hacia arriba debido a los cojinetes de rodillos lineales 60 entre el soporte 358 y la parte de montaje 42 que permiten el movimiento arriba y abajo con relación a la parte de montaje 42. El electroimán 362 también se conecta al soporte 358, y como tal se mueve con la plaquita 454, etc. A medida que la plaquita 454, el electroimán 362 y el soporte 358 se mueven hacia arriba debido a la fuerza de reacción hacia arriba, esta fuerza de reacción hacia arriba se aplica al mecanismo de enlace 150 que se conecta al electroimán 362 y al freno de seguridad 48. El mecanismo de enlace 150 transmite por lo tanto la fuerza de reacción hacia arriba al freno de seguridad 48 para mover el freno de seguridad 48 hacia arriba en la posición de frenado de manera que se engancha y evita el movimiento hacia abajo adicional de la cabina de ascensor 16, como se muestra en la Fig. 7C. Por lo tanto, cuando una condición de exceso de velocidad o caída libre de una cabina de ascensor 16 es detectada por un controlador de seguridad, el dispositivo de freno de seguridad 440 actúa para evitar un movimiento hacia abajo adicional de la cabina de ascensor 16.

Cambiando ahora a las Figs. 8A-8C, se muestra un sexto ejemplo del dispositivo de freno de seguridad 540. Las Figs. 8A-8C se muestran en el marco de referencia de la cabina de ascensor 16. El dispositivo de freno de seguridad 540 utiliza la misma disposición de resorte 256, varillas de guía 270 y electroimán 162 que la de las Figs. 5A-6C. Sin embargo, los cojinetes de rodillos lineales 160 están en un ángulo agudo  $\alpha$  con relación a la dirección lateral de movimiento de la plaquita 254 entre las posiciones primera y segunda. Por lo tanto, el soporte 458 tiene forma de cuña, en oposición a los soportes de forma rectangular mostrados en las Figs. 2-7. Se observa que el soporte 458 tiene un ángulo agudo  $\alpha$  entre la base horizontal del soporte 458 y la superficie lateral del soporte en contacto con los cojinetes de rodillos lineales 160, es decir, esta superficie de apoyo 160 se orienta en el ángulo agudo  $\alpha$  con relación a la dirección horizontal.

El ángulo agudo  $\alpha$  del soporte 458 y los cojinetes de rodillos lineales 160 permite que el accionador 452 del dispositivo de freno de seguridad 540 se autorrestablezca. El sistema 540 acopla el freno de seguridad 48 usando el mismo método que el mostrado en las Figs. 5A-5C. El enlace 50 se conecta entre el freno de seguridad 48 y la plaquita 254. Cuando el regulador 22 detecta un exceso de velocidad, el controlador (visto en la Fig. 9) reduce o interrumpe la alimentación del electroimán 162. Como tal, la fuerza de predisposición proporcionada por el resorte 256 empuja la plaquita 254 a la segunda posición, en contacto con el riel de guía 20, como se muestra en la Fig. 8B. Debido al movimiento descendente relativo de la cabina de ascensor 16, la plaquita 254 y el soporte 458 se mueven entonces hacia arriba con respecto a la parte de montaje 142, rodando a lo largo de los cojinetes de rodillos lineales 160. A medida que el electroimán 162 se fija al soporte 458, el electroimán 162 también se mueve hacia arriba con el soporte 458. Debido al ángulo  $\alpha$  del soporte 458 y los cojinetes de rodillos lineales 160, el resorte 256 se comprime a medida que el soporte 458 se mueve hacia arriba. Por lo tanto, el electroimán 162 y el soporte 458 también se desplazan lateralmente hacia el riel de guía 20 a medida que se mueven hacia arriba con relación a la parte de montaje 142 debido al ángulo  $\alpha$ . El mecanismo de enlace 50 que se conecta a la plaquita 254 también se tira hacia arriba, y el mecanismo de enlace 50 por lo tanto tira del freno de seguridad 48 a la posición de enganche y detiene el movimiento de la cabina de ascensor 16.

El dispositivo de freno de seguridad 540 se muestra en la Fig. 8C con el freno de seguridad 48 enganchado. El accionador 452 se dispone para "autorrestablecerse" en este ejemplo. Como se muestra en la Fig. 8C, el movimiento del soporte 458, el electroimán 162 y la plaquita 254 hacia arriba también provoca que el electroimán 162 y el soporte 458 se desplacen lateralmente hacia el riel de guía 20. La holgura entre la plaquita 254 y el electroimán 162 se reduce por lo tanto, por ejemplo, a cero o casi cero. La corriente necesaria a aplicar a la bobina eléctrica 166 para restablecer el accionador 452 es por lo tanto aproximadamente igual al nivel de corriente que, cuando se aplica a la bobina eléctrica 166 del electroimán 162, hará que el electroimán 162 ejerza una fuerza magnética sobre la plaquita 254 que es aproximadamente igual a la fuerza de predisposición proporcionada por el resorte 256, y por lo tanto contrarrestará esta fuerza de predisposición de manera que la plaquita 254 se mantenga en contacto con el electroimán 162 sin la fuerza magnética que necesita tirar de la plaquita 254.

Una vez que se engancha el freno de seguridad 48, la cabina de ascensor 16 se detendrá. Con el fin de desenganchar el freno de seguridad 48, la cabina de ascensor 16 se mueve hacia arriba. Por lo tanto, el rodillo 48a ya no está comprimido entre el riel de guía 20 y la superficie de cuña 48b. Por lo tanto, el freno de seguridad 48 se moverá hacia abajo debido a la gravedad, tirando del enlace 50 que, por lo tanto, también mueve el accionador 452 a su posición inicial mostrada en la Fig. 8A. Como tal, el soporte en ángulo 458 y los cojinetes de rodillos lineales 160 permiten el "autorrestablecimiento" del accionador 452 debido a la mínima corriente que puede aplicarse a las bobinas eléctricas 166 con el fin de restablecer el accionador 452. En comparación, los accionadores de las Figs. 3-7 requerirán que se aplique una corriente mucho más fuerte a las bobinas eléctricas 66, 166 para restablecer los accionadores 52, 152, 252, 352, para superar tanto la fuerza de predisposición proporcionada por el resorte, como debido a la distancia que debe desplazarse la plaquita para estar en la primera posición. El ángulo agudo  $\alpha$  puede variar entre 75° y 90°. El soporte 458 puede estar angulado de manera similar a la superficie de "cuña" angulada 48b del freno de seguridad 48.

## ES 2 978 540 T3

En cualquiera de los ejemplos descritos anteriormente, el enlace 50, 150 puede conectarse al soporte 58, 158, 258, 358, 458 en lugar de la plaquita 54, 154, 254, 354 o el electroimán 362. El soporte 58, 158, 258, 358, 458 se mueve hacia arriba debido a la fuerza de reacción hacia arriba cuando la plaquita 54, 154, 254, 354, 454 se mueve de la primera a la segunda posición de modo que puede transmitir la fuerza de reacción hacia arriba al enlace 50, 150, y por lo tanto al freno de seguridad 48.

En cualquiera de los ejemplos descritos anteriormente, los cojinetes de rodillos lineales 60, 160 pueden reemplazarse por cualquier parte de cojinete adecuada o una superficie de cojinete, por ejemplo una interfaz de superficie de fricción relativamente baja entre el soporte y la parte de montaje. Por ejemplo, el soporte puede tener una superficie de baja fricción o un recubrimiento superficial para ayudar a su movimiento con relación a la parte de montaje. También se puede usar un lubricante o en lugar de cualquier parte de cojinete.

En cualquiera de los ejemplos descritos anteriormente, el mecanismo de enlace (50) puede adoptar cualquier forma adecuada para la transmisión mecánica de la fuerza de reacción hacia arriba. Aunque el mecanismo de enlace (50) se ha ilustrado en forma de una barra, podría ser un alambre, o una serie de miembros de enlace, o una placa, por ejemplo.

La Fig. 9 muestra un diagrama de bloques esquemático de control de frenado de emergencia para el sistema de ascensor 10 y el dispositivo de freno de seguridad 40. El dispositivo de freno de seguridad 40 se monta en la cabina de ascensor 16. El sistema de ascensor 10 comprende además un sensor de velocidad 76, un acelerómetro 84 y un controlador de seguridad 78. El sensor de velocidad 76 mide la velocidad de descenso y ascenso de la cabina de ascensor 16. El acelerómetro 84 mide la aceleración de la cabina de ascensor 16. El controlador de seguridad 78 se dispone para recibir una señal de velocidad 80 desde el sensor de velocidad 76, y una señal de aceleración 86 desde el acelerómetro 84, y para controlar un suministro de potencia eléctrica 82 al electroimán 62 en el dispositivo de freno de seguridad 40. El controlador de seguridad 78 reducirá o desconectará selectivamente el suministro de potencia eléctrica 82 al electroimán 62, por ejemplo, al detectar el controlador de seguridad 78 una condición de exceso de velocidad para la cabina de ascensor 16 sobre la base de la señal de velocidad 80, o al detectar el controlador de seguridad 78 una condición de exceso de aceleración para la cabina de ascensor 16 sobre la base de la señal de velocidad 80 o la señal de aceleración 86.

Los expertos en la técnica apreciarán que la divulgación se ha ilustrado describiendo uno o más ejemplos de los mismos, pero no se limita a estos ejemplos; son posibles muchas variaciones y modificaciones, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, el dispositivo de freno de seguridad se puede usar en un sistema de ascensor con cuerdas o sin cuerdas, u otro tipo de sistema de transporte.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de freno de seguridad (40; 140; 240; 340; 440; 540) para uso en un sistema de transporte (10) que incluye un riel de guía (20) y un componente (16) movable a lo largo del riel de guía (20), comprendiendo el dispositivo de freno de seguridad (40; 140; 240; 340; 440):
- 5 un freno de seguridad (48) movable entre una posición sin frenado en la que el freno de seguridad (48) no está en enganche con el riel de guía (20), y una posición de frenado en la que el freno de seguridad (48) se engancha con el riel de guía (20);
- 10 un accionador (52; 152; 252; 352; 452) para el freno de seguridad (48), comprendiendo el accionador (52; 152; 252; 352; 452):
- 15 una parte de montaje (42) para montar el accionador (52; 152; 252; 352; 452) en el componente (16),
- una plaquita (54; 154; 254; 354; 454) dispuesta para ser movable con relación a la parte de montaje (42) entre una primera posición espaciada del riel de guía (20) y una segunda posición en contacto con el riel de guía (20), y
- 20 al menos un miembro de predisposición (56) configurado para aplicar una fuerza de predisposición para mover la plaquita (54; 154; 254; 354; 454) de la primera posición a la segunda posición;
- y un mecanismo de enlace (50) acoplado entre el freno de seguridad (48) y el accionador (52; 152; 252; 352; 452) de manera que, cuando la parte de montaje (42) se está moviendo hacia abajo con relación al riel de guía (20), el movimiento de la plaquita (54) a la segunda posición crea una fuerza de reacción hacia arriba transmitida por el mecanismo de enlace (50) para mover el freno de seguridad (48) a la posición de frenado;
- 25 en donde la plaquita (54; 154; 254; 354; 454) comprende un material ferromagnético y el accionador (52; 152; 252; 352; 452) comprende además un electroimán (62; 162; 262; 362) que puede funcionar para aplicar un campo magnético a la plaquita (54; 154; 254; 354; 454) y crear de este modo una fuerza magnética que actúa contra la fuerza de predisposición para mover la plaquita (54; 154; 254; 354; 454) hacia la primera posición;
- 30 caracterizado por que:
- 35 la plaquita (54; 154; 254; 354; 454) se conecta a un soporte (58; 158; 258; 358; 458) que es movable hacia arriba con relación a la parte de montaje (42; 142) en respuesta a la fuerza de reacción hacia arriba.
2. El dispositivo de freno de seguridad (40; 140; 240; 340; 440) de la reivindicación 1, en donde la plaquita (54; 154; 254; 354; 454) es no magnética.
- 40 3. El dispositivo de freno de seguridad (40; 140) de cualquier reivindicación anterior, en donde el electroimán (62) comprende una bobina eléctrica (66) y un núcleo ferromagnético (64), y en donde la plaquita (54; 154) incluye una parte de restablecimiento (84) que se dispone en la primera posición para formar parte del núcleo ferromagnético (64).
- 45 4. El dispositivo de freno de seguridad (40; 140) de cualquier reivindicación anterior, en donde el electroimán (62) se fija con relación a la parte de montaje (42).
- 50 5. El dispositivo de freno de seguridad (40; 140; 240; 340; 440; 540) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además una superficie de apoyo (60; 160) dispuesta entre el soporte (58; 158; 258; 358; 458) y la parte de montaje (42; 142) que permite el movimiento hacia arriba del soporte (58; 158; 258; 358; 458) con respecto a la parte de montaje (42; 142).
- 55 6. El dispositivo de freno de seguridad (40; 140; 240; 340; 440; 540) de cualquier reivindicación anterior, que comprende al menos una varilla de guía (70; 170, 270, 370) dispuesta para conectar la plaquita (54; 154; 254; 354; 454) al soporte (58; 158; 258; 358; 458) para guiar el movimiento lateral de la plaquita (54; 154; 254; 354; 454) de la primera posición a la segunda posición con respecto al soporte (58; 158; 258; 358; 458).
- 60 7. El dispositivo de freno de seguridad (240; 340; 440; 540) de cualquiera de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el electroimán (162; 262; 362) se conecta al soporte (258; 358; 458) para ser movable con respecto a la parte de montaje (42; 142).
- 65 8. El dispositivo de freno de seguridad (240; 340; 440; 540) de la reivindicación 7, en donde el electroimán (162; 262; 362) se conecta al soporte (258; 358; 458), y el al menos un miembro de predisposición (256; 356) se conecta al soporte (258; 358; 458) y a la plaquita (254; 354; 454), en una disposición simétrica de tal manera que la fuerza de predisposición aplicada para mover la plaquita (254; 354; 454) de la primera posición a la

segunda posición se opone por la fuerza magnética sin aplicar un par a la plaquita (254; 354; 454).

5 9. El dispositivo de freno de seguridad (540) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el soporte (458) comprende una superficie (160) dispuesta para moverse arriba y abajo con respecto a la parte de montaje (142), la superficie (160) orientada en un ángulo agudo ( $\alpha$ ) con respecto a una dirección de movimiento lateral de la plaquita (254) entre la primera posición y la segunda posición.

10 10. El dispositivo de freno de seguridad (40; 140; 240; 340; 440; 540) de cualquier reivindicación anterior, en donde la parte de montaje (42; 142) también monta el freno de seguridad (48) en el componente (16) de manera que el dispositivo de freno de seguridad (40; 140; 240; 340; 440; 540) es una sola unidad integrada.

15 11. Un sistema de ascensor (10) que comprende una cabina de ascensor (16) impulsada para moverse a lo largo de al menos un riel de guía (20), y el dispositivo de freno de seguridad (40; 140; 240; 340; 440; 540) de cualquier reivindicación anterior, en donde la parte de montaje (42, 142) se monta en la cabina de ascensor (16) y el freno de seguridad (48) se dispone para ser movable entre la posición de no frenado donde el freno de seguridad (48) no está en enganche con el riel de guía (20) y la posición de frenado de seguridad (48) se engancha con el riel de guía (20).

20 12. El sistema de ascensor (10) de la reivindicación 11, que comprende un sensor de velocidad (76) y un controlador de seguridad (78) dispuestos para recibir una señal de velocidad (80) desde el sensor de velocidad (76) y para reducir o desconectar selectivamente un suministro de potencia eléctrica al electroimán (62; 162; 262; 362) al detectar una condición de exceso de velocidad o exceso de aceleración para la cabina de ascensor (16) sobre la base de la señal de velocidad; y/o que comprende un acelerómetro (84) y un controlador de seguridad (78) dispuesto para recibir una señal de aceleración (86) desde el acelerómetro (84) y reducir o desconectar selectivamente un suministro de potencia eléctrica al electroimán (62; 162; 262; 362) al detectar una condición de exceso de aceleración para la cabina de ascensor (16).

30 13. Un método para hacer funcionar el dispositivo de freno de seguridad de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10;

comprendiendo el método:

35 hacer funcionar el electroimán (62; 162; 262; 362) en un modo normal para aplicar un campo magnético a la plaquita (54; 154; 254; 354; 454) y crear así una fuerza magnética que actúa contra la fuerza de predisposición para mover la plaquita (54; 154; 254; 354; 454) hacia la primera posición; y

40 hacer funcionar el electroimán (62; 162; 262; 362) en un modo de parada de emergencia para reducir o eliminar la fuerza magnética que actúa contra la fuerza de predisposición de manera que la plaquita (54) se mueva a la segunda posición para crear una fuerza de reacción hacia arriba cuando la parte de montaje (42) se está moviendo hacia abajo con relación al riel de guía (20), la fuerza de reacción hacia arriba se transmite por el mecanismo de enlace (50) para mover el freno de seguridad (48) a la posición de frenado.

14. El método de la reivindicación 13 que comprende además:

45 detectar un exceso de velocidad o exceso de aceleración del componente (16); e

iniciar el modo de parada de emergencia al reducir selectivamente o desconectar un suministro de potencia eléctrica al electroimán (62; 162; 262; 362).

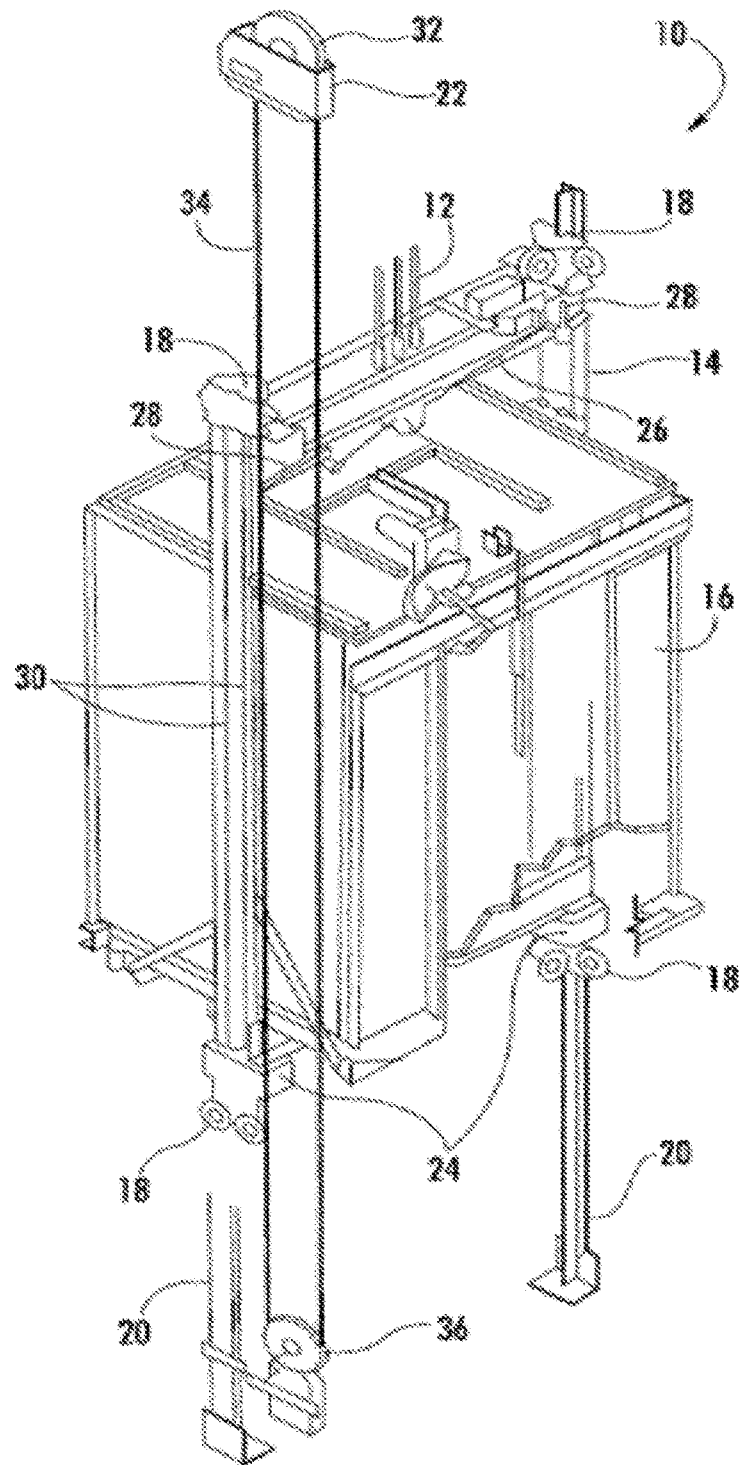
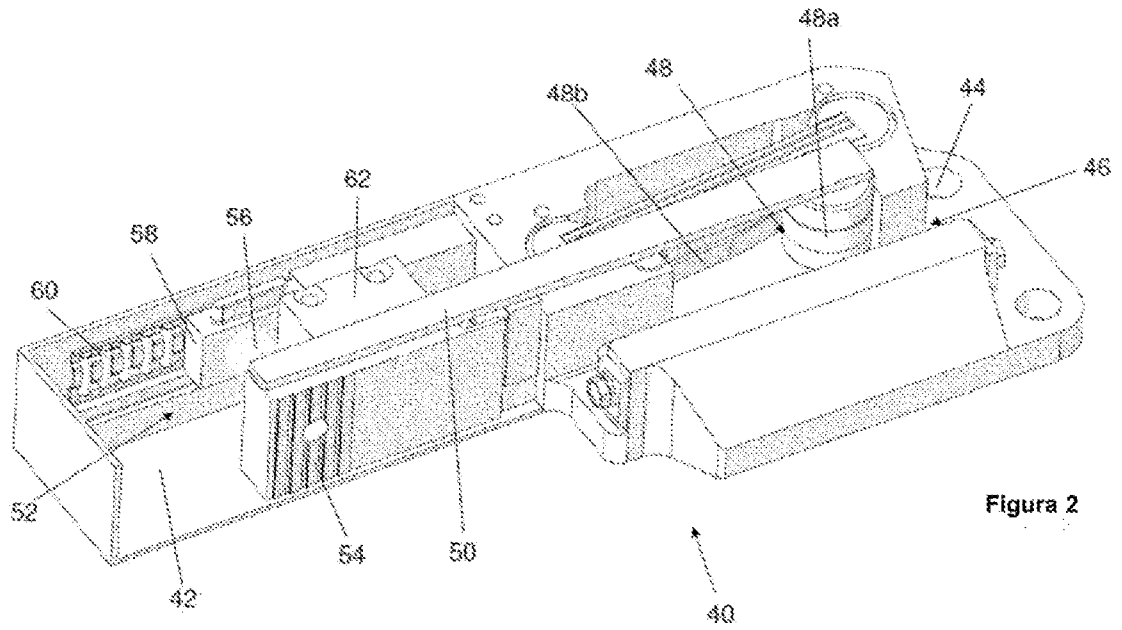


Figura 1



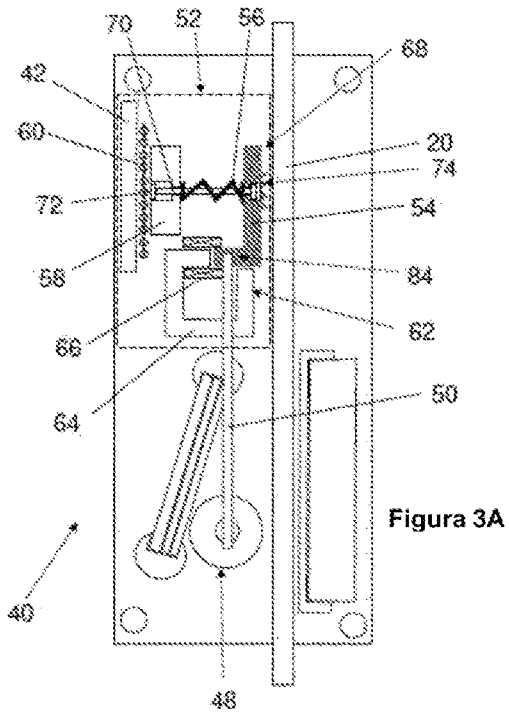


Figura 3A

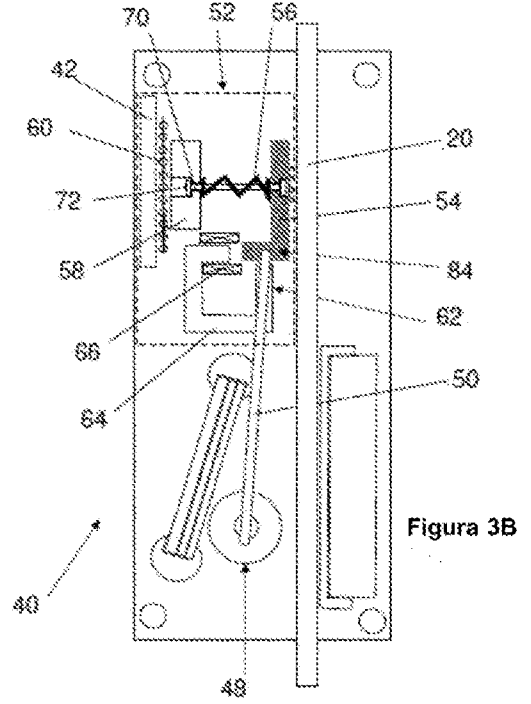


Figura 3B

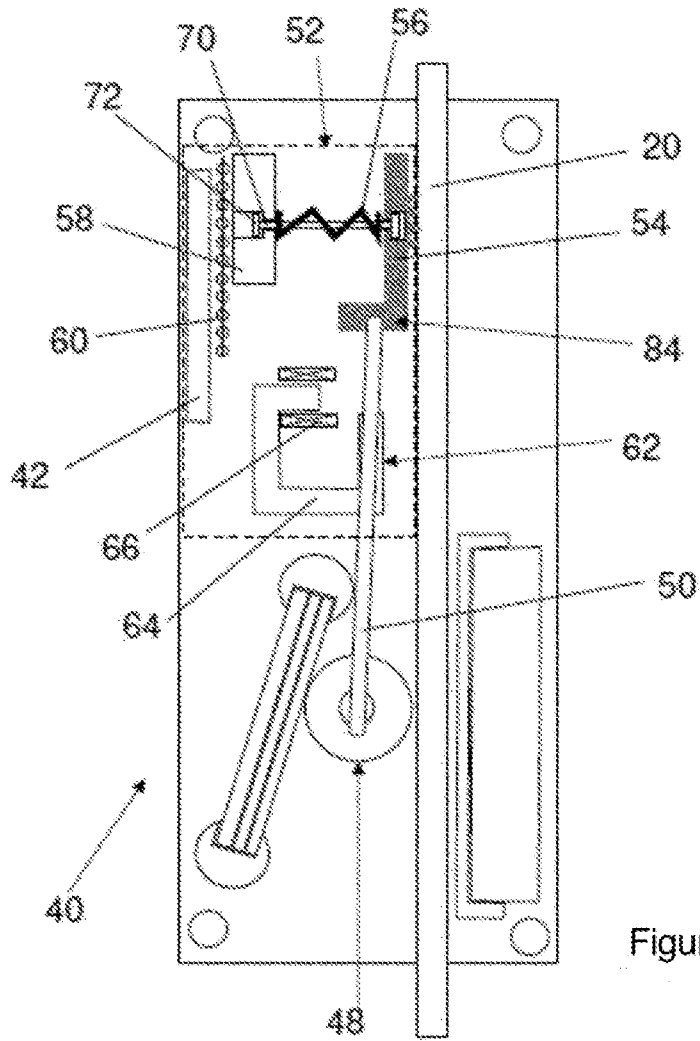


Figura 3C

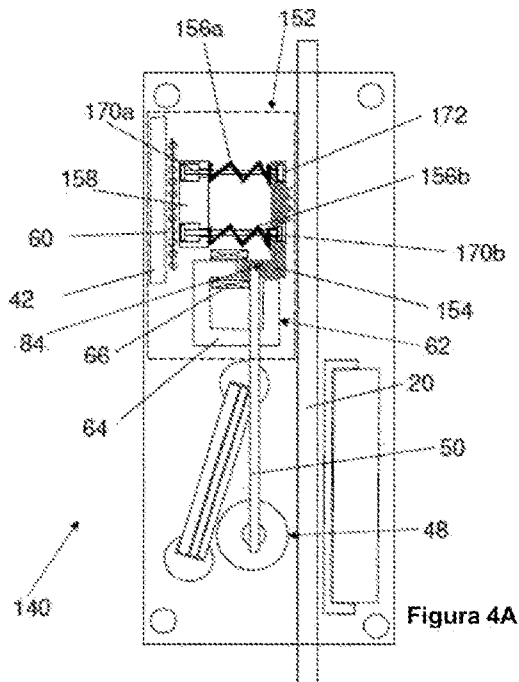


Figura 4A

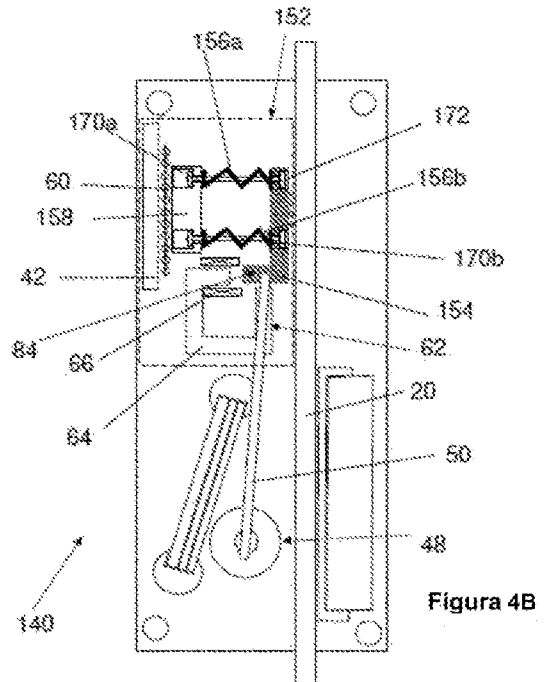


Figura 4B

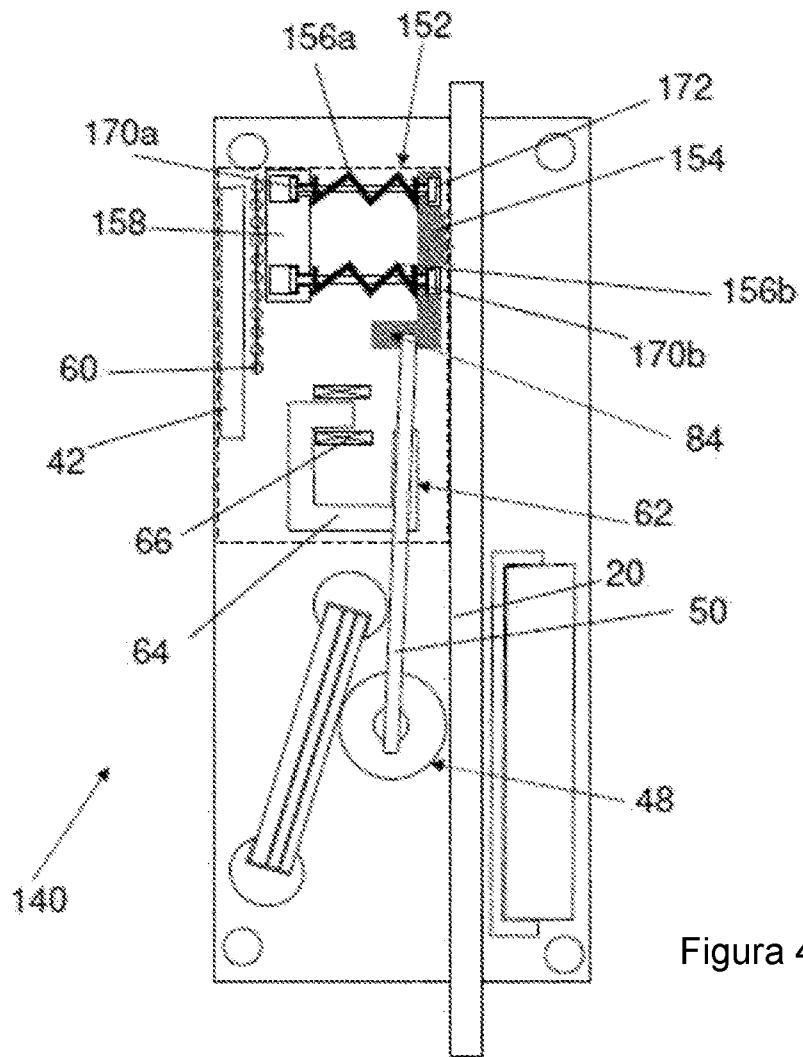
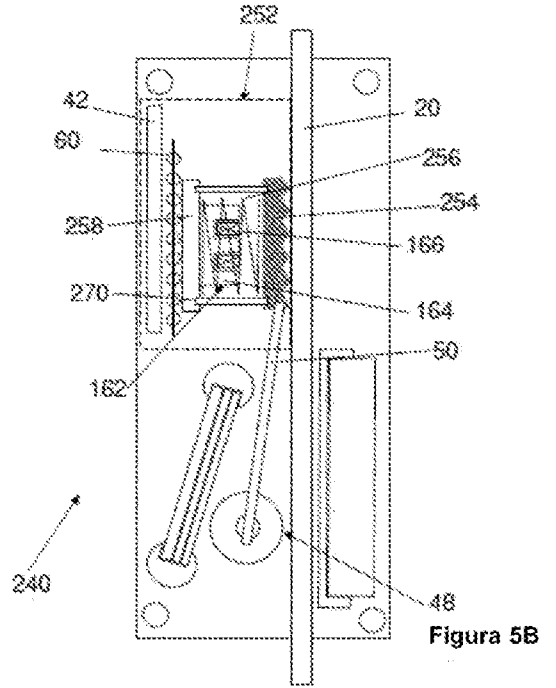
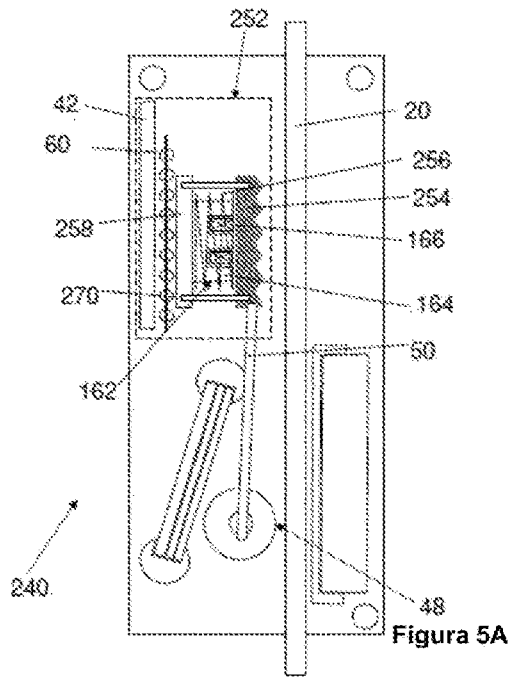


Figura 4C



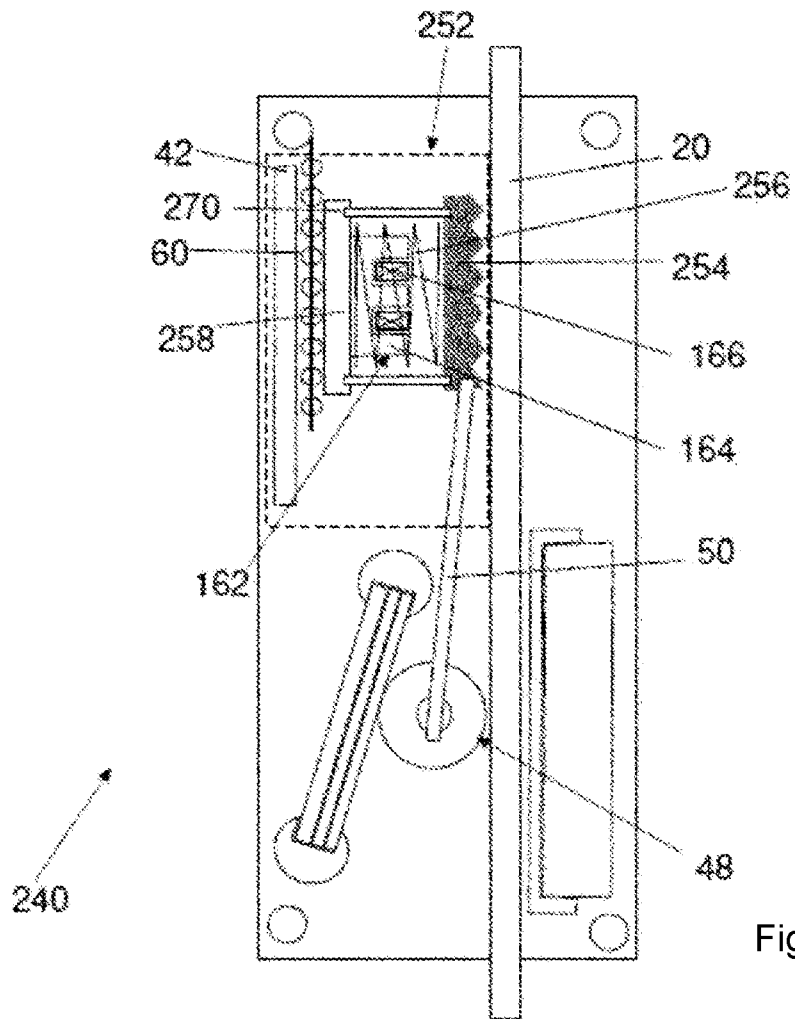
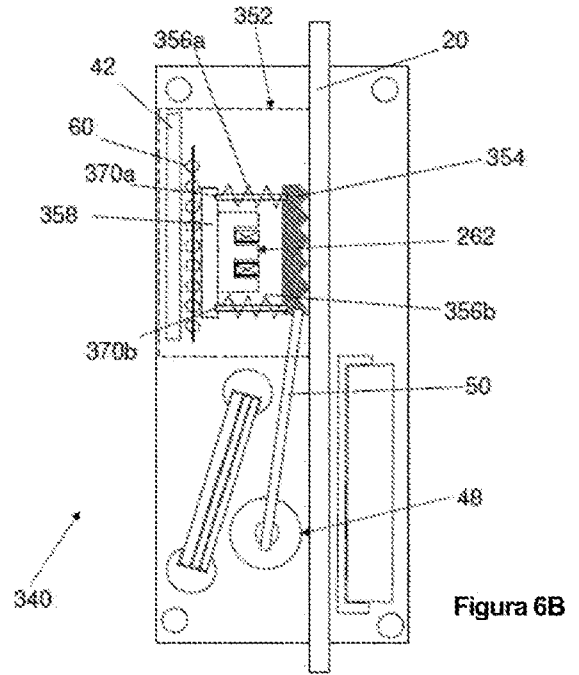
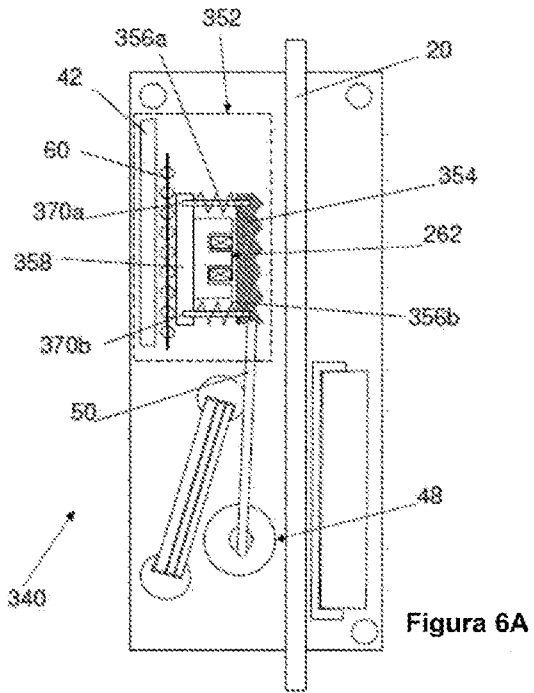


Figura 5C



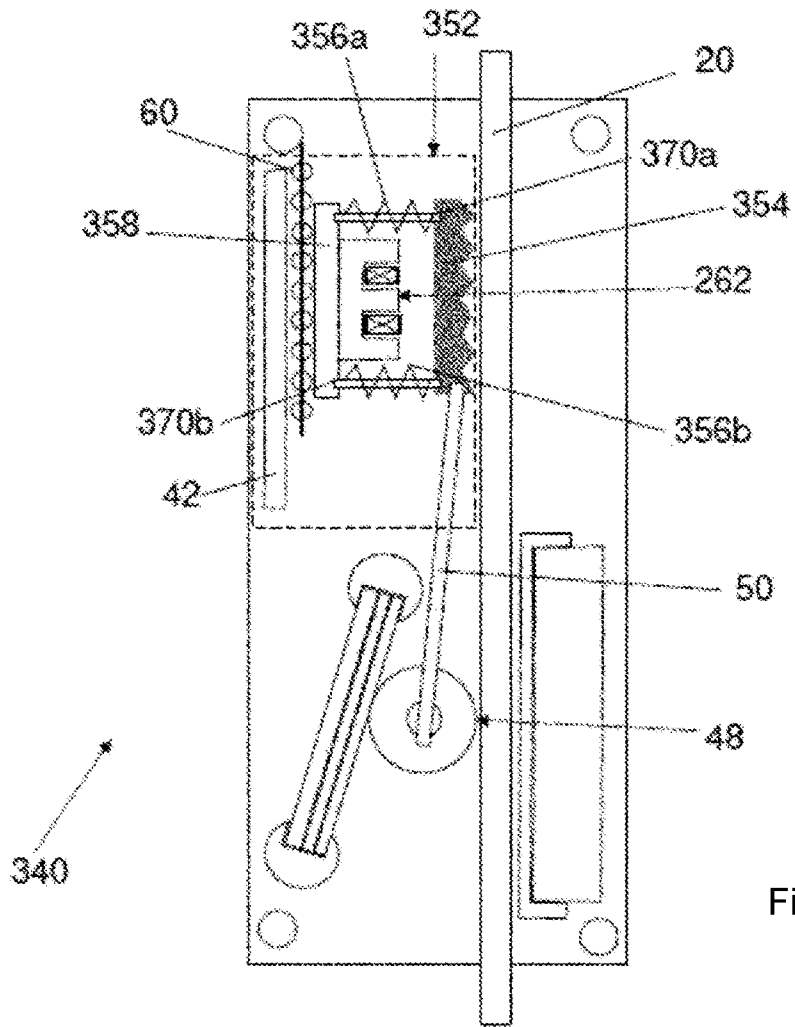
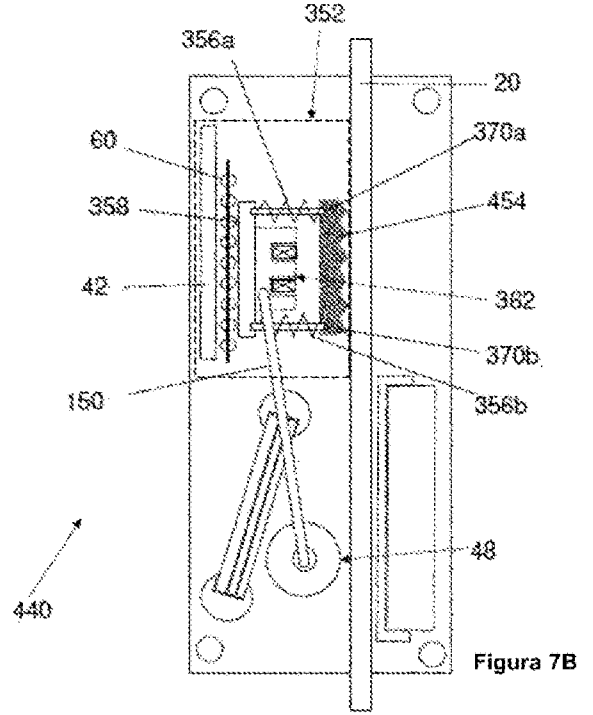
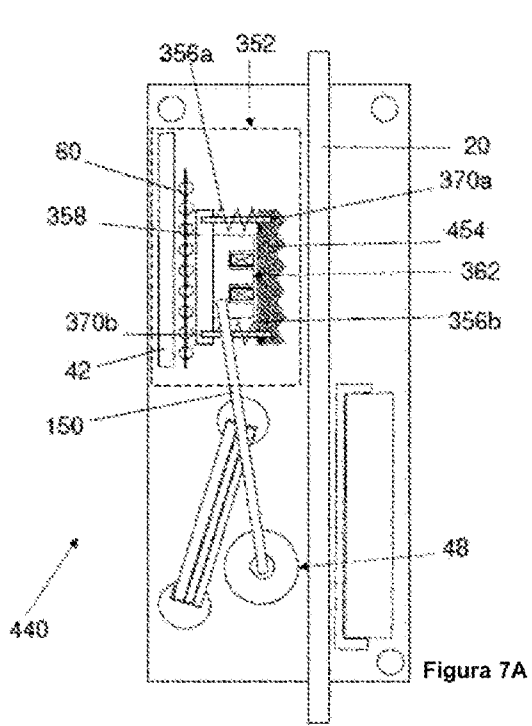


Figura 6C



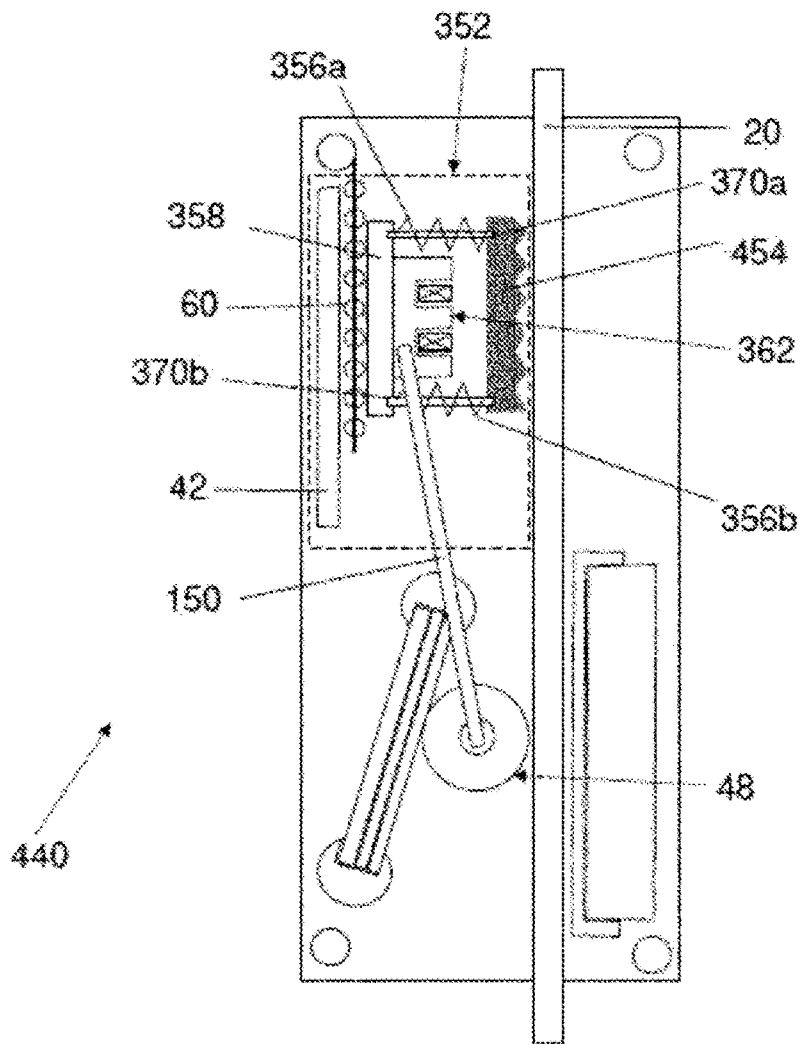
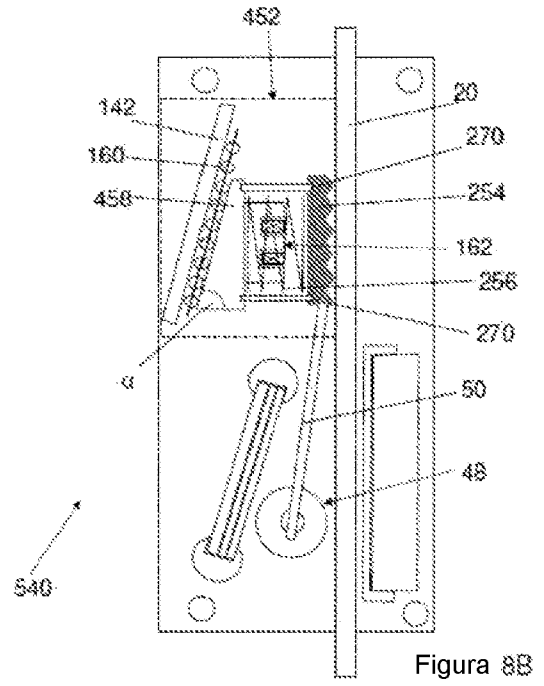
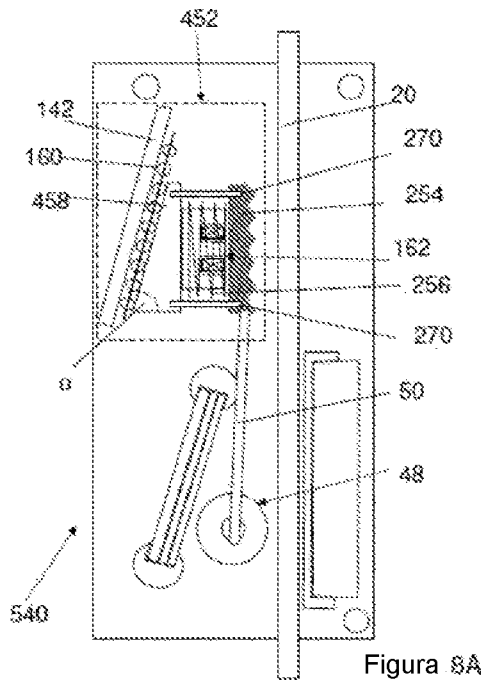


Figura 7C



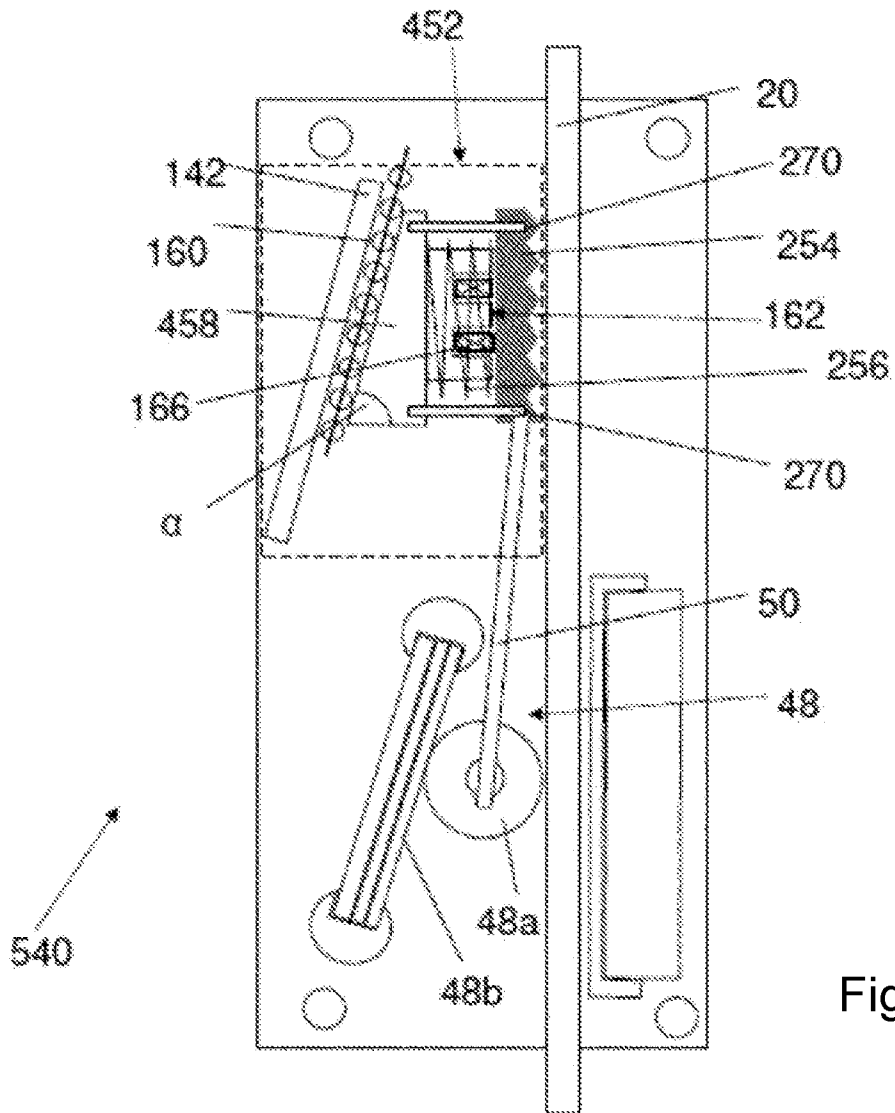


Figura 8C

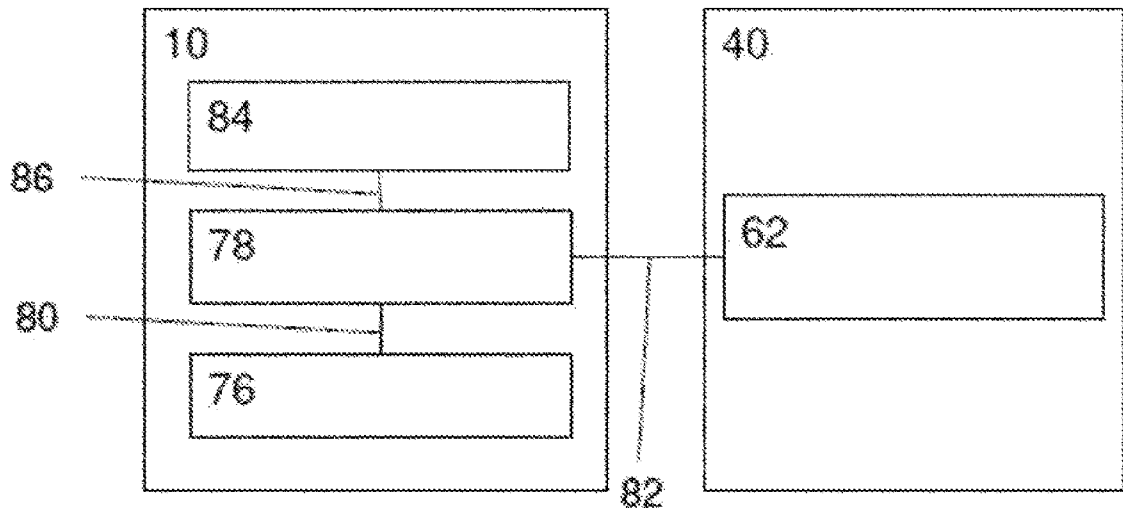


Figura 9