

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 168**

51 Int. Cl.:  
**B66B 5/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04735401 .4**

96 Fecha de presentación: **28.05.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1749781**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.02.2007**

54 Título: **DETECTOR DE DESLIZAMIENTO DE CUERDA DE ELEVADOR Y SISTEMA ELEVADOR.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**09.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**09.03.2012**

73 Titular/es:  
**MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA  
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME  
CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JP**

72 Inventor/es:  
**SHIKAI, Masahiro;  
SHIRATSUKI, Akihide y  
MATSUOKA, Tatsuo**

74 Agente/Representante:  
**de Elizaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 376 168 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**

Detector de deslizamiento de cuerda de elevador y sistema elevador.

Campo Técnico

5 La presente invención está relacionada con un dispositivo de detección de deslizamiento de cuerda de elevador para detectar la presencia/ausencia de deslizamiento de una cuerda, que se mueve según el movimiento de una cabina de elevador, con respecto a una polea, y a un aparato elevador que utiliza el dispositivo de detección de deslizamiento de cuerda de elevador.

Técnica anterior

10 El documento JP 2003-81549 A describe un dispositivo de detección de posición de cabina de elevador que, para detectar la posición de una cabina dentro de un hueco de ascensor, detecta la posición de la cabina midiendo las RPM de una polea alrededor de la que se enrolla una cinta de acero que se mueve junto con la cabina. La polea está provista de un codificador rotatorio que produce las RPM de la polea en forma de una señal de impulsos. La señal de impulsos del codificador rotatorio se introduce en una parte de determinación de posición. La parte de determinación de posición determina la posición de la cabina basándose en la entrada de la señal de impulsos.

15 En el dispositivo de detección de posición de cabina de elevador según se ha descrito anteriormente, sin embargo, una vez que se produce el deslizamiento entre la cuerda y la polea, la cantidad de rotación de la polea ya no coincide con la distancia de desplazamiento de la cabina, de modo que se produce una desviación entre la posición de la cabina determinada por la parte de determinación de posición y la posición verdadera de la cabina. Como resultado, el funcionamiento de un elevador es controlado sobre la base de una posición errónea de cabina que es diferente de la posición verdadera de la cabina, de modo que existe el temor de que la cabina colisione con la parte extrema inferior del hueco de ascensor.

20 El documento US 6.102.165 describe un cojinete antifricción con un generador de señales así como un método para utilizar el mismo y es la base de la parte de caracterización previa de la reivindicación 1 de más adelante. Para controlar e inspeccionar el funcionamiento de sistemas elevadores se utilizan generadores de impulsos que se integran en cojinetes antifricción de miembros estructurales que pivotan entre sí del sistema de elevador. Al medir el número de impulsos y la frecuencia de los impulsos, las condiciones de movimiento y las posiciones de piezas móviles, como por ejemplo la jaula del elevador y las puertas, pueden detectarse y evaluarse en un ordenador.

25 El documento 6.253.879 describe un aparato y un método para determinar la sobrevelocidad de una cabina de ascensor. Se proporciona un sensor de velocidad de radar que determina la velocidad de una cabina de elevador. El sensor de velocidad produce una señal que es procesada por un procesador y comparada con un valor de velocidad de umbral por un módulo de detección de velocidad. El módulo de detección de velocidad produce una señal de sobrevelocidad que provoca el funcionamiento de un activador y un freno de seguridad.

Descripción de la invención

35 La presente invención se ha hecho con miras a resolver el problema mencionado anteriormente y por lo tanto un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de detección de deslizamiento de cuerda de elevador capaz de detectar la presencia/ausencia de deslizamiento de una cuerda con respecto a una polea.

La invención se define en la reivindicación adjunta 1.

40 Un dispositivo de detección de deslizamiento de cuerda de elevador según la presente invención está relacionado con un dispositivo de detección de deslizamiento de cuerda de elevador para detectar la presencia/ausencia de deslizamiento entre una cuerda que se mueve junto con un desplazamiento de cabina en un hueco de ascensor, y una polea alrededor de la cual se enrolla la cuerda y que es girada por el movimiento de la cuerda, que incluye: un sensor de polea para generar una señal según la rotación de la polea; un sensor de velocidad de cabina para detectar directamente una velocidad de la cabina; y un dispositivo de procesamiento que tiene: una primera parte de detección de velocidad para obtener una velocidad de la cabina basándose en la información del sensor de polea; una segunda parte de detección de velocidad de cabina para obtener una velocidad de la cabina basándose en la información del sensor de velocidad de cabina; y una parte de determinación para determinar la presencia/ausencia de deslizamiento entre la cuerda y la polea comparando entre sí la velocidad de la cabina obtenida por la primera parte de detección de velocidad y la velocidad de la cabina obtenida por la segunda parte de detección de velocidad.

Breve descripción de los dibujos

50 La Fig. 1 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 1 de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista frontal que muestra el dispositivo de seguridad de la Fig. 1.

- La Fig. 3 es una vista frontal que muestra el dispositivo de seguridad de la Fig. 2 que se ha accionado.
- La Fig. 4 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 2 de la presente invención.
- La Fig. 5 es una vista frontal que muestra el dispositivo de seguridad de la Fig. 4.
- 5 La Fig. 6 es una vista frontal que muestra el dispositivo de seguridad de la Fig. 5 que se ha accionado.
- La Fig. 7 es una vista frontal que muestra la parte impulsora de la Fig. 6.
- La Fig. 8 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 3 de la presente invención.
- 10 La Fig. 9 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 4 de la presente invención.
- La Fig. 10 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 5 de la presente invención.
- La Fig. 11 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 6 de la presente invención.
- 15 La Fig. 12 es un diagrama esquemático que muestra otro ejemplo del aparato elevador mostrado en la Fig. 11.
- La Fig. 13 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 7 de la presente invención.
- La Fig. 14 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 8 de la presente invención.
- 20 La Fig. 15 es una vista frontal que muestra otro ejemplo de la parte impulsora mostrada en la Fig. 7.
- La Fig. 16 es una vista en planta que muestra un dispositivo de seguridad acorde con la Realización 9 de la presente invención.
- La Fig. 17 es una vista lateral en corte parcial que muestra un dispositivo de seguridad acorde con la Realización 10 de la presente invención.
- 25 La Fig. 18 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 11 de la presente invención.
- La Fig. 19 es un gráfico que muestra los criterios de determinación de anomalía en la velocidad de la cabina almacenados en la parte de memoria de la Fig. 18.
- 30 La Fig. 20 es un gráfico que muestra los criterios de determinación de anomalía en la aceleración de la cabina almacenados en la parte de memoria de la Fig. 18.
- La Fig. 21 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 12 de la presente invención.
- La Fig. 22 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 13 de la presente invención.
- 35 La Fig. 23 es un diagrama que muestra el dispositivo de sujeción de cuerdas y los sensores de cuerdas de la Fig. 22.
- La Fig. 24 es un diagrama que muestra un estado en el que se ha roto una de las cuerdas principales de la Fig. 23.
- La Fig. 25 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 14 de la presente invención.
- 40 La Fig. 26 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 15 de la presente invención.
- La Fig. 27 es una vista en perspectiva de la cabina y el sensor de puerta de la Fig. 26.
- La Fig. 28 es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que la entrada 26 de la cabina de la Fig. 27 está abierta.

La Fig. 29 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 16 de la presente invención.

La Fig. 30 es un diagrama que muestra una parte superior del hueco del ascensor de la Fig. 29.

5 La Fig. 31 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 17 de la presente invención.

La Fig. 32 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 18 de la presente invención.

La Fig. 33 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 19 de la presente invención.

10 Mejor manera de realizar la invención

En lo que sigue, se describen una realizaciones preferidas de la presente invención haciendo referencia a los dibujos.

Realización 1

15 La Fig. 1 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 1 de la presente invención. Haciendo referencia a la Fig. 1, un par de carriles 2 de guía de cabina se disponen dentro de un hueco 1 de ascensor. Una cabina 3 es guiada por los carriles 2 de guía de cabina y es subida y bajada en el hueco 1 de ascensor. En la parte extrema superior del hueco 1 de ascensor hay dispuesta una máquina elevadora (no se muestra) para subir y bajar la cabina 3 y un contrapeso (no se muestra). Una cuerda principal 4 se enrolla alrededor de una roldana impulsora de la máquina elevadora. La cabina 3 y el contrapeso se suspenden en el hueco 1 de ascensor por medio de la cuerda principal 4. En la cabina 3 hay montados un par de dispositivos de seguridad 5 enfrente de los respectivos carriles de guía 3 y que sirven como medios de frenado. Los dispositivos de seguridad 5 se disponen en la parte inferior de la cabina 3. El frenado se aplica a la cabina 3 tras el accionamiento de los dispositivos de seguridad 5.

25 También en la parte extrema superior del hueco 1 de ascensor hay dispuesto un regulador 6 que sirve como medios de detección de velocidad de cabina para detectar la velocidad ascendente/descendente de la cabina 3. El regulador 6 tiene un cuerpo principal 7 de regulador y una roldana 8 de regulador rotatoria con respecto al cuerpo principal 7 de regulador. Una polea giratoria 9 de tensión se dispone en la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor. Entre la roldana 8 de regulador y la polea de tensión 9 hay enrollada una cuerda 10 de regulador conectada a la cabina 3. La parte de conexión entre la cuerda 10 de regulador y la cabina 3 experimenta un movimiento vertical en vaivén cuando la cabina 3 se desplaza. Como resultado, la roldana 8 de regulador y la polea de tensión 9 son rotadas a una velocidad que corresponde a la velocidad ascendente/descendente de la cabina 3.

30 El regulador 6 se adapta para accionar un dispositivo de frenado de la máquina elevadora cuando la velocidad ascendente/descendente de la cabina 3 ha alcanzado una primera sobrevelocidad preestablecida. Además, el regulador 6 está provisto con una parte de interruptor 11 que sirve como parte de envío, por la que se envía una señal de accionamiento a los dispositivos de seguridad 5 cuando la velocidad descendente de la cabina 3 alcanza una segunda sobrevelocidad (sobrevelocidad establecida) mayor que la primera sobrevelocidad. La parte de interruptor 11 tiene un contacto 16 que se abre y se cierra mecánicamente por medio de una palanca de sobrevelocidad que se desplaza según la fuerza centrífuga de la roldana rotatoria 8 del regulador. El contacto 16 se conecta eléctricamente a una batería 12, que es un suministro ininterrumpido de energía capaz de suministrar energía incluso en caso de un fallo de alimentación, y a un panel de control 13 que controla la impulsión de un elevador, a través de un cable 14 de suministro de energía y un cable de conexión 25, respectivamente.

35 Un cable de control (cable movable) se conecta entre la cabina 3 y el panel de control 13. El cable de control incluye, además de múltiples líneas de corriente y líneas de señal, un cableado 17 de parada de emergencia conectado eléctricamente entre el panel de control 13 y cada uno de los dispositivos de seguridad 5. Al cerrar el contacto 15, la corriente desde la batería 12 se suministra a cada dispositivo de seguridad 5 por medio del cable 14 de suministro de energía, la parte de interruptor 11, el cable de conexión 15, un circuito de suministro de energía dentro del panel de control 13 y el cableado 11 de parada de emergencia. Cabe señalar que los medios de transmisión consisten en el cable de conexión 15, el circuito de suministro de energía dentro del panel de control 13 y el cableado 14 de parada de emergencia.

40 La Fig. 2 es una vista frontal que muestra el dispositivo de seguridad 5 de la Fig. 1, y la Fig. 3 es una vista frontal que muestra el dispositivo de seguridad 5 de la Fig. 2 que ha sido accionado. Haciendo referencia a las figuras, un miembro de soporte 18 se fija en su posición por debajo de la cabina 3. El dispositivo de seguridad 5 se fija al miembro de soporte 18. Además, cada dispositivo de seguridad 5 incluye un par de partes de accionamiento 20, que se conectan a un par de cuñas 19 que sirven como miembros de frenado y son capaces de moverse hasta el contacto y alejándose del carril 3 de guía de cabina para desplazar las cuñas 19 con respecto a la cabina 3, y un par de partes de guía 21 que se fijan al miembro de soporte 18 guían las cuñas 19 desplazadas por las partes de

accionamiento 20 al contacto con el carril 2 de guía de cabina. El par de cuñas 19, el par de partes de accionamiento 20 y el par de partes de guía 21 se disponen cada una simétricamente en ambos lados del carril 2 de guía de cabina.

5 Cada parte de guía 21 tiene una superficie inclinada 22 con respecto al carril 2 de guía de cabina de tal manera que la distancia entre ella y el carril 2 de guía de cabina disminuye con el aumento de proximidad a su parte superior. La cuña 19 se desplaza a lo largo de la superficie inclinada 22. Cada parte de accionamiento 20 incluye un resorte 23 que sirve como una parte de empuje que empuja la cuña 19 hacia arriba hacia el lado de la parte de guía 21, y un electroimán 24 que, cuando recibe corriente eléctrica, genera una fuerza electromagnética para desplazar la cuña 19 hacia abajo alejándola del miembro de guía 21 contra la fuerza de empuje del resorte 23.

10 El resorte 23 se conecta entre el miembro de soporte 18 y la cuña 19. El electroimán 24 se fija en el miembro de soporte 18. El cableado 17 de parada de emergencia se conecta al electroimán 24. En cada cuña 19 hay fijado un imán permanente 25 enfrente del electroimán 24. El suministro de corriente eléctrica al electroimán 24 se realiza desde la batería 12 (véase la Fig. 1) con el cierre del contacto 16 (véase la Fig. 1). El dispositivo de seguridad 5 es accionado cuando se corta el suministro de corriente eléctrica al electroimán 24 por la apertura del contacto 16  
15 (véase la Fig. 1). El decir, el par de cuñas 19 se desplazan hacia arriba debido a la fuerza elástica de restitución del resorte 23 que se presiona contra el carril 2 de guía de cabina.

A continuación se describe el funcionamiento. El contacto 16 permanece cerrado durante el funcionamiento normal. En consecuencia, se suministra energía desde la batería 12 al electroimán 24. La cuña 19 es atraída y mantenida  
20 sobre el electroimán 24 por la fuerza electromagnética generada con este suministro de energía, y de este modo permanece separada del carril 2 de guía de cabina (Fig. 2).

25 Cuando, por ejemplo, la velocidad de la cabina 3 aumenta llegando a la primera sobrevelocidad debido a una rotura de la cuerda principal 4 o algo similar, esto acciona el dispositivo de frenado de la máquina elevadora. Cuando la velocidad de la cabina 3 aumenta aún más incluso después de la actuación del dispositivo de frenado de la máquina elevadora y llega a la segunda sobrevelocidad, esto provoca el cierre del contacto 16. Como resultado, se corta el suministro de corriente eléctrica al electroimán 24 de cada dispositivo de seguridad 5 y las cuñas 19 se desplazan por la fuerza de empuje de los resortes 34 hacia arriba con respecto a la cabina 3. En este momento, las cuñas 19 se desplazan a lo largo de la superficie inclinada 22 al tiempo que están en contacto con la superficie inclinada 22 de las partes de guía 21. Debido a este desplazamiento, las cuñas 19 son presionadas para hacer contacto con el carril 2 de guía de cabina. Las cuñas 19 se desplazan aún más hacia arriba cuando entran en contacto con el carril 2 de  
30 guía de cabina para quedar acuñadas entre el carril 2 de guía de cabina y las partes de guía 21. De este modo se genera una gran fuerza de rozamiento entre el carril 2 de guía de cabina y las cuñas 19, frenando la cabina 3 (Fig. 3).

35 Para liberar el frenado de la cabina 3, la cabina 3 se eleva al tiempo que se suministra corriente eléctrica al electroimán 24 por el cierre del contacto 16. Como resultado, las cuñas 19 se desplazan hacia abajo, separándose de este modo del carril 2 de guía de cabina.

40 En el aparato elevador descrito anteriormente, la parte de interruptor 11 conectada a la batería 12 y cada dispositivo de seguridad 5 se conectan eléctricamente entre sí, en cuyo caso una anomalía en la velocidad de la cabina 3 detectada por el regulador 6 puede transmitirse como una señal eléctrica de accionamiento desde la parte de interruptor 11 a cada dispositivo de seguridad 5, haciendo posible frenar la cabina 3 en poco tiempo después de detectar una anomalía en la velocidad de la cabina 3. Como resultado, puede reducirse la distancia de frenado de la cabina 3. Además, puede efectuarse fácilmente el accionamiento sincronizado de los respectivos dispositivos de seguridad 5, haciendo posible la detención de la cabina 3 de una manera estable. Además, cada dispositivo de seguridad 5 es accionado por la señal eléctrica de accionamiento, impidiendo de este modo que el dispositivo de seguridad 5 sea accionado erróneamente debido a las sacudidas de la cabina 3 o algo por el estilo.

45 Además, cada dispositivo de seguridad 5 tiene unas partes de accionamiento 20 que desplazan la cuña 19 hacia arriba hacia el lado de la parte de guía 21, y cada una de las partes de guía 21 incluye la superficie inclinada 21 para guiar la cuña 19 desplazada hacia arriba al contacto con el carril 2 de guía de cabina, en cuyo caso la fuerza con la que se presiona la cuña 19 contra el carril 2 de guía de cabina durante el movimiento descendente de la cabina 3 puede aumentarse con fiabilidad.

50 Además, cada parte de accionamiento 20 tiene un resorte 2 que empuja la cuña 19 hacia arriba, y un electroimán 24 para desplazar la cuña 19 hacia abajo contra la fuerza de empuje del resorte 23, permitiendo con ello el desplazamiento de la cuña 19 mediante una construcción simple.

## Realización 2

55 La Fig. 4 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 2 de la presente invención. Haciendo referencia a la Fig. 4, la cabina 3 tiene un cuerpo principal 37 de cabina provisto de una entrada 26 de cabina y una puerta 28 de cabina que abre y cierra la entrada 26 de cabina. En el hueco 1 de ascensor hay dispuesto un sensor 31 de velocidad de cabina que sirve como medios de detección de velocidad de cabina para

detectar la velocidad de la cabina 3. Dentro del panel de control 13 hay montada una parte de envío 32 conectada eléctricamente al sensor 31 de velocidad de cabina. La batería 12 se conecta a la parte de envío 32 a través del cable 14 de suministro de energía. La energía eléctrica utilizada para detectar la velocidad de la cabina 3 es suministrada desde la parte de envío 32 al sensor 31 de velocidad de cabina. La parte de envío 32 recibe una señal de detección de velocidad del sensor 31 de velocidad de cabina.

En la parte inferior de la cabina 3 se montan un par de dispositivos de seguridad 33 que sirven como medios de frenado para frenar la cabina 3. La parte de envío 32 y cada dispositivo de seguridad 33 se conectan eléctricamente entre sí mediante el cableado 17 de parada de emergencia. Cuando la velocidad de la cabina 3 se encuentra en la segunda sobrevelocidad, una señal de accionamiento, que es la potencia de accionamiento, es enviada a cada uno de los dispositivos de seguridad 33. Los dispositivos de seguridad 33 son accionados tras la entrada de esta señal de accionamiento.

La Fig. 5 es una vista frontal que muestra el dispositivo de seguridad 33 de la Fig. 4, y la Fig. 6 es una vista frontal que muestra el dispositivo de seguridad 33 de la Fig. 5 que ha sido accionado. Haciendo referencia a las figuras, el dispositivo de seguridad 33 tiene una cuña 34 que sirve como miembro de frenado y que es capaz de moverse hasta el contacto y alejándose del carril 2 de guía de cabina, una parte de accionamiento 35 conectada a una parte inferior de la cuña 34, y una parte de guía 36 dispuesta por encima de la cuña 34 y fija en la cabina 3. La cuña 34 y la parte de accionamiento 35 son capaces de moverse en vertical con respecto a la parte de guía 36. Cuando la cuña 34 se desplaza hacia arriba con respecto a la parte de guía 36, es decir, hacia el lado de la parte de guía 36, la cuña 34 es guiada por la parte de guía 36 hasta el contacto con el carril 2 de guía de cabina.

La parte de accionamiento 35 tiene una parte cilíndrica de contacto 37 capaz de moverse hasta el contacto y alejándose del carril 2 de guía de cabina, un mecanismo de accionamiento 38 para desplazar la parte de contacto 36 hasta el contacto y alejándose del carril 2 de guía de cabina, y una parte de soporte 39 que soporta la parte de contacto 37 y el mecanismo de accionamiento 38. La parte de contacto 37 es más ligera que la cuña 34 de modo que puede ser desplazada fácilmente por el mecanismo de accionamiento 38. El mecanismo de accionamiento 38 tiene una parte móvil 40 capaz de un desplazamiento en vaivén entre una posición de contacto en la que la parte de contacto 37 se mantiene en contacto con el carril 2 de guía de cabina y una posición separada en la que la parte de contacto 37 se separa del carril 2 de guía de cabina y una parte impulsora 41 para desplazar la parte móvil 40.

La parte de soporte 39 y la parte móvil 40 están provistas de un agujero 42 de guía de soporte y un agujero 43 de guía móvil, respectivamente. Los ángulos de inclinación del agujero 42 de guía de soporte y el agujero 43 de guía móvil con respecto al carril 2 de guía de cabina son diferentes entre sí. La parte de contacto 37 se fija de manera deslizante en el agujero 42 de guía de soporte y el agujero 43 de guía móvil. La parte de contacto 37 se desliza dentro del agujero 43 de guía móvil de acuerdo con el desplazamiento en vaivén de la parte móvil 40, y se desplaza a lo largo de la dirección longitudinal del agujero 42 de guía de soporte. Como resultado, la parte de contacto 37 se mueve hasta el contacto y alejándose del carril 2 de guía de cabina con un ángulo adecuado. Cuando la parte de contacto 37 entra en contacto con el carril 2 de guía de cabina cuando la cabina 3 desciende, se aplica un frenado a la cuña 34 y a la parte de accionamiento 35, desplazándolas hacia el lado de la parte de guía 36.

Montado en el lado superior de la parte de soporte 39 hay un agujero horizontal de guía 41 que se extiende en la dirección horizontal. La cuña 34 se coloca deslizante en el agujero horizontal de guía 47. Es decir, la cuña 34 es capaz de desplazarse en vaivén en dirección horizontal con respecto a la parte superior 39.

La parte de guía 36 tiene una superficie inclinada 44 y una superficie de contacto 45 que se disponen para emparedar entremedio el carril 2 de guía de cabina. La superficie inclinada 44 se inclina con respecto al carril 2 de guía de cabina de tal manera que la distancia entre ella y el carril 2 de guía de cabina disminuye con el aumento de proximidad a su parte superior. La superficie de contacto 45 es capaz de moverse hasta el contacto y alejándose del carril 2 de guía de cabina. Cuando la cuña 34 y la parte de accionamiento 35 se desplazan hacia arriba con respecto a la parte de guía 36, la cuña 34 se desplaza a lo largo de la superficie inclinada 44. Como resultado, la cuña 34 y la superficie de contacto 45 se desplazan para aproximarse entre sí, y el carril 2 de guía de cabina se queda alojado entre la cuña 34 y la superficie de contacto 45.

La Fig. 7 es una vista frontal que muestra la parte impulsora 41 de la Fig. 6. Haciendo referencia a la Fig. 7, la parte impulsora 41 tiene un resorte de disco 46 que sirve como parte de empuje y se conecta a la parte móvil 40, y un electroimán 48 para desplazar la parte móvil 40 mediante una fuerza electromagnética generada con el suministro de corriente eléctrica a la misma.

La parte móvil 40 se fija a la parte central del resorte de disco 46. El resorte de disco 46 se deforma debido al desplazamiento en vaivén de la parte móvil 40. Cuando el resorte de disco 46 se deforma debido al desplazamiento de la parte móvil 40, el sentido de empuje del resorte de disco 46 es invertido entre la posición de contacto (línea continua) y la posición separada (línea de trazos). La parte móvil 40 es retenida en la posición de contacto o separada cuando es empujada por el resorte de disco 46. Es decir, el estado en contacto o separado de la parte de contacto 37 con respecto al carril 2 de guía de cabina es retenido por el empuje del resorte de disco 46.

El electroimán 48 tiene una primera parte electromagnética 49 fijada en la parte móvil 40, y una segunda parte electromagnética 50 enfrente de la primera parte electromagnética 49. La parte móvil 40 se puede desplazar con relación a la segunda parte electromagnética 50. El cableado 17 de parada de emergencia se conecta al electroimán 48. Tras introducir una señal de accionamiento en el electroimán 48, la primera parte electromagnética 49 y la segunda parte electromagnética 50 generan unas fuerzas electromagnéticas para repelerse entre sí. Es decir, tras la entrada de la señal de accionamiento en el electroimán 48, la primera parte electromagnética 49 se desplaza alejándose del contacto con la segunda parte electromagnética 50, junto con la parte móvil 40.

Cabe señalar que la recuperación después del accionamiento del dispositivo de seguridad 5, la parte de envío 32 envía una señal de recuperación durante la fase de recuperación. La entrada de la señal de recuperación al electroimán 48 hace que la primera parte electromagnética 49 y la segunda parte electromagnética 50 se atraigan entre sí. Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 1.

A continuación se describe el funcionamiento. Durante el funcionamiento normal, la parte móvil 40 se encuentra en una posición separada, y la parte de contacto 37 es empujada por el resorte de disco 46 para separarse un trozo del contacto con el carril 2 de guía de cabina. Con la parte de contacto 36 estando separada de este modo del carril 2 de guía de cabina, la cuña 34 se separa de la parte de guía 36, manteniendo de este modo la distancia entre la cuña 34 y la parte de guía 36.

Cuando la velocidad detectada por el sensor 31 de velocidad de cabina alcanza la primera sobrevelocidad, esté acciona el dispositivo de frenado de la máquina elevadora. Cuando la velocidad de la cabina 3 continúa elevándose posteriormente y la velocidad, tal como es detectada por el sensor 31 de velocidad de cabina, llega a la segunda sobrevelocidad se envía una señal de accionamiento desde la parte de envío 32 a cada dispositivo de seguridad 33. Al introducir esta señal de accionamiento al electroimán 48 se dispara la primera parte electromagnética 49 y la segunda parte electromagnética 50 para que se repelan entre sí. La fuerza electromagnética de repulsión generada de este modo provoca que la parte móvil 40 sea desplazada a la posición de contacto. Cuando sucede esto, la parte de contacto 37 se desplaza hasta el contacto con el carril 2 de guía de cabina. En el momento que la parte móvil 40 alcanza la posición de contacto, el sentido de empuje del resorte de disco 46 se invierte al necesario para retener la parte móvil 40 en la posición de contacto. Como resultado, la parte de contacto 37 es presionada para hacer contacto con el carril 2 de guía de cabina, frenando de este modo la cuña 34 y la parte de accionamiento 35.

Como la cabina 3 y la parte de guía 36 descienden sin que se les aplique frenado, la parte de guía 36 se desplaza hacia abajo hacia la cuña 34 y el lado del accionamiento 35. Debido a este desplazamiento, la cuña 34 es guiada a lo largo de la superficie inclinada 44, haciendo que el carril 2 de guía de cabina quede alojado entre la cuña 34 y la superficie de contacto 45. Cuando la cuña 34 entra en contacto con el carril 2 de guía de cabina, es desplazada aún más hacia arriba para acuñarse entre el carril 2 de guía de cabina y la superficie inclinada 44. De este modo se genera una fuerza de rozamiento entre el carril 2 de guía de cabina y la cuña 34, y entre el carril 2 de guía de cabina y la superficie de contacto 45, frenando de este modo la cabina 3.

Durante la fase de recuperación, la señal de recuperación es transmitida desde la parte de envío 32 al electroimán 48. Esto hace que la primera parte electromagnética 49 y la segunda parte electromagnética 50 se atraigan entre sí, desplazando de este modo la parte móvil 40 a la posición separada. Mientras esto sucede, la parte de contacto 37 se desplaza para ser separada alejándose del contacto con el carril 2 de guía de cabina. En el momento que la parte móvil 40 llega a la posición separada, el sentido de empuje del resorte de disco 46 se invierte, permitiendo que la parte móvil 40 sea retenida en la posición separada. Cuando la cabina 3 asciende en este estado, se libera el contacto a presión de la cuña 34 y la superficie de contacto 45 con el carril 2 de guía de cabina.

Además de proporcionar los mismos efectos que los de la Realización 1, el aparato elevador descrito anteriormente incluye el sensor 31 de velocidad de cabina dispuesto en el hueco 1 de ascensor para detectar la velocidad de la cabina 3. Por tanto no hay necesidad de utilizar un regulador de velocidad y una cuerda de regulador, haciendo posible la reducción del espacio global de la instalación para el aparato elevador.

Además, la parte de accionamiento 35 tiene una parte de contacto 37 capaz de moverse hasta el contacto y alejándose del carril 2 de guía de cabina, y un mecanismo de accionamiento 38 para desplazar la parte de contacto 37 hasta el contacto y alejándose del carril 2 de guía de cabina. En consecuencia, al hacer que el peso de la parte de contacto 37 sea menor que el de la cuña 34, se puede reducir la fuerza de impulso a aplicar desde el mecanismo de accionamiento 38 a la parte de contacto 37, haciendo posible de este modo miniaturizar el mecanismo de accionamiento 38. Además, la ligera construcción de la parte de contacto 37 permite aumentar la tasa de desplazamiento de la parte de contacto 37, reduciendo con ello el tiempo necesario hasta la generación de una fuerza de frenado.

Además, la parte impulsora 41 incluye un resorte de disco 46 adaptado para mantener la parte móvil 40 en la posición de contacto o la posición separada, y el electroimán 48 capaz de desplazar la parte móvil 40 cuando recibe corriente eléctrica en cuyo caso la parte móvil 40 puede mantenerse de manera fiable en la posición de contacto o separada por el suministro de corriente eléctrica al electroimán 48 solo durante el desplazamiento de la parte móvil 40.

**Realización 3**

La Fig. 8 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 3 de la presente invención. Haciendo referencia a la Fig. 8, en la entrada 26 de la cabina se proporciona un sensor 58 de puerta cerrada que sirve como medios de detección de puerta cerrada para detectar el estado abierto o cerrado de la puerta 28 de la cabina. Una parte de envío 59 montada en el panel de control 13 se conecta al sensor 58 de puerta cerrada a través de un cable de control. Además, el sensor 31 de velocidad de cabina se conecta eléctricamente a la parte de envío 53. Una señal de detección de velocidad desde el sensor 31 de velocidad de cabina y una señal de detección de abierto/cerrado desde el sensor 58 de puerta cerrada se introducen en la parte de envío 59. En base a la señal de detección de velocidad y la señal de detección de abierto/cerrado introducidas de este modo, la parte de envío 59 puede determinar la velocidad de la cabina 3 y el estado abierto o cerrado de la entrada 26 de la cabina.

La parte de envío 59 se conecta a cada uno de los dispositivos de seguridad 33 a través del cableado 17 de parada de emergencia. En base a la señal de detección de velocidad del sensor 31 de velocidad de cabina y la señal de detección de apertura/cierre del sensor 58 de puerta cerrada, la parte de envío 29 envía una señal de accionamiento cuando la cabina 3 ha descendido con la entrada 26 de la cabina abierta. La señal de accionamiento se transmite al dispositivo de seguridad 33 a través del cableado 17 de parada de emergencia. Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 2.

En el aparato elevador tal como se ha descrito anteriormente, el sensor 31 de velocidad de cabina que detecta la velocidad de la cabina 3, y el sensor 58 de puerta cerrada que detecta el estado abierto o cerrado de la puerta 28 de la cabina se conectan eléctricamente a la parte de envío 59, y la señal de accionamiento se envía desde la parte de envío 59 al dispositivo de seguridad 33 cuando la cabina 3 ha descendido con la entrada 26 de la cabina abierta, impidiendo con ello que la cabina 3 descienda con la entrada 26 de la cabina en estado abierto.

Cabe señalar que en la cabina 3 se pueden montar unos dispositivos de seguridad invertidos verticalmente respecto los dispositivos de seguridad 33. Esta construcción también hace posible impedir que la cabina 3 ascienda con la entrada 26 de cabina en estado abierto.

**Realización 4**

La Fig. 9 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la realización 4 de la presente invención. Haciendo referencia a la Fig. 9, pasando a través de la cuerda principal 4 hay un hilo conductor 61 de detección de rotura que sirve como medios de detección de rotura de cuerda para detectar una rotura de la cuerda 4. Una débil corriente fluye a través del hilo conductor 61 de detección de rotura. La presencia de una rotura en la cuerda principal 4 es detectada basándose en la presencia o ausencia de esta débil corriente eléctrica que pasa a través suyo. Una parte de envío 62 montada en el panel de control 13 se conecta eléctricamente al hilo conductor 61 de detección de rotura. Cuando se rompe el hilo conductor 61 de detección de rotura, una señal de rotura de cuerda, que es una señal de corte de corriente eléctrica del hilo conductor 61 de detección de rotura, es introducida en la parte de envío 62. El sensor 31 de velocidad de cabina también se conecta eléctricamente a la parte de envío 62.

La parte de envío 62 se conecta a cada uno de los dispositivos de seguridad 33 a través del cableado 17 de parada de emergencia. Si la cuerda principal 4 se rompe, la parte de envío 62 envía una señal de accionamiento sobre la base de la señal de detección de velocidad desde el sensor 31 de velocidad de cabina y la señal de rotura de cuerda desde el hilo conductor 61 de detección de rotura. La señal de accionamiento se transmite al dispositivo de seguridad 33 a través del cableado 17 de parada de emergencia. Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 2.

En el aparato elevador que se ha descrito anteriormente, el sensor 31 de velocidad de cabina que detecta la velocidad de la cabina 3 y el hilo conductor 61 de detección de rotura que detecta una rotura en la cuerda principal 4 se conectan eléctricamente a la parte de envío 62, y, cuando la cuerda principal 4 se rompe, la señal de accionamiento se envía desde la parte de envío 62 al dispositivo de seguridad 33. Al detectar de este modo la velocidad de la cabina 3 y detectar una rotura de la cuerda principal 4, el frenado puede aplicarse de manera más fiable a la cabina 3 que está descendiendo a una velocidad anómala.

Mientras que en el ejemplo anterior el método para detectar la presencia o ausencia de una corriente eléctrica que pasa a través del hilo conductor 61 de detección de rotura, que se pasa a través de la cuerda principal 4, se emplea como medios de detección de rotura de cuerda, también es posible emplear un método para, por ejemplo, medir los cambios en la tensión de la cuerda principal 4. En este caso, en la sujeción de la cuerda se instala un instrumento de medición de tensión.

**Realización 5**

La Fig. 10 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 5 de la presente invención. Haciendo referencia a la Fig. 10, en el hueco 1 de ascensor hay dispuesto un sensor 65 de posición de cabina que sirve como medios de detección de posición de cabina para detectar la posición de la cabina 3. El sensor 65 de posición de cabina y el sensor 31 de velocidad de cabina se conectan eléctricamente a una parte de envío 66

montada en el panel de control 13. La parte de envío 66 tiene una parte de memoria 67 que almacena un patrón de control que contiene información sobre la posición, la velocidad, aceleración/deceleración, paradas en pisos, etc., de la cabina 3 durante el funcionamiento normal. La entradas a la parte de envío 66 son una señal de detección de velocidad desde el sensor 31 de velocidad de cabina y una señal de posición de cabina desde el sensor 65 de posición de cabina.

La parte de envío 66 se conecta a cada uno de los dispositivos de seguridad 33 a través del cableado 17 de parada de emergencia. La parte de envío 66 compara la velocidad y la posición (valores medidos reales) de la cabina 3 basándose en la señal de detección de velocidad y la señal de posición de cabina con la velocidad y la posición (valores establecidos) de la cabina 3 basados en el patrón de control almacenado en la parte de memoria 67. La parte de envío 66 envía una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33 cuando la desviación entre los valores medidos reales y los valores establecidos supera un umbral predeterminado. En esta memoria, el umbral predeterminado se refiere a la desviación mínima entre los valores reales de medición y los valores establecidos necesarios para llevar la cabina 3 a una detención mediante un frenado normal sin que la cabina 3 colisione contra una parte extrema del hueco 1 de ascensor. Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 2.

En el aparato elevador como se ha descrito anteriormente, la parte de envío 66 envía la señal de accionamiento cuando la desviación entre los valores reales de medición desde cada sensor 31 de velocidad de cabina y el sensor 65 de posición de cabina y los valores establecidos basados en el patrón de control superan el umbral predeterminado, haciendo posible impedir la colisión de la cabina 3 contra la parte extrema del hueco 1 de ascensor.

## **Realización 6**

La Fig. 11 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 6 de la presente invención. Haciendo referencia a la Fig. 11, dentro del hueco 1 de ascensor se dispone una cabina superior 71 que es una primera cabina y una cabina inferior 42 que es una segunda cabina situada por debajo de la cabina superior 71. La cabina superior 71 y la cabina inferior 72 son guiadas por el carril 2 de guía de cabina cuando ascienden y descienden en el hueco 1 de ascensor. En la parte extrema superior del hueco 1 de ascensor se instala una primera máquina elevadora (no se muestra) para subir y bajar la cabina superior 71 y un contrapeso de cabina superior (no se muestra), y una segunda máquina elevadora (no se muestra) para subir y bajar la cabina inferior 72 y un contrapeso de cabina inferior (no se muestra). Una primera cuerda principal (no se muestra) se enrolla alrededor de la roldana impulsora de la primera máquina elevadora y una segunda cuerda principal (no se muestra) se enrolla alrededor de la roldana impulsora de la segunda máquina elevadora. La cabina superior 71 y el contrapeso de cabina superior se suspenden mediante la primera cuerda principal y la cabina inferior 72 y el contrapeso de cabina inferior se suspenden mediante la segunda cuerda principal.

En el hueco 1 de ascensor, se proporciona un sensor 73 de velocidad de cabina superior y un sensor 14 de velocidad de cabina inferior que sirven respectivamente como medios de detección de velocidad de cabina para detectar la velocidad de la cabina superior 71 y la velocidad de la cabina inferior 72. También en el hueco 1 de ascensor, se proporciona un sensor 75 de posición de cabina superior y un sensor 76 de posición de cabina inferior que sirven respectivamente como medios de detección de posición de cabina para detectar la posición de la cabina superior 71 y la posición de la cabina inferior 72.

Cabe señalar que los medios de detección de funcionamiento de cabina incluyen el sensor 73 de velocidad de cabina superior, el sensor 74 de velocidad de cabina inferior, el sensor 75 de posición de cabina superior y el sensor 76 de posición de cabina inferior.

En la parte inferior de la cabina superior 71 se montan unos dispositivos de seguridad 77 de cabina superior que sirven como medios de frenado con la misma construcción que los dispositivos de seguridad 33 utilizados en la Realización 2. En la parte inferior de la cabina inferior 72 se montan unos dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior que sirven como medios de frenado con la misma construcción que los dispositivos de seguridad 77 de cabina superior.

Una parte de envío 79 se monta en el interior del panel de control 13. El sensor 73 de velocidad de cabina superior, el sensor 74 de velocidad de cabina inferior, el sensor 75 de posición de cabina superior y el sensor 76 de posición de cabina inferior se conectan eléctricamente a la parte de envío 79. Además, la batería 12 se conecta a la parte de envío 79 a través del cable 14 de suministro de energía. Una señal de detección de velocidad de cabina superior desde el sensor 73 de velocidad de cabina superior, una señal de detección de velocidad de cabina inferior desde el sensor 74 de velocidad de cabina inferior, una señal de detección de posición de cabina superior desde el sensor 75 de posición de cabina superior y una señal de posición de cabina inferior desde el sensor 76 de posición de cabina inferior se introducen en la parte de envío 79. Es decir, la información desde los medios de detección de funcionamiento de cabina se introduce en la parte de envío 79.

La parte de envío 79 se conecta al dispositivo de seguridad 77 de cabina superior y al dispositivo de seguridad 78 de cabina inferior a través el cableado 17 de parada de emergencia. Además, basándose en la información de los medios de detección de funcionamiento de cabina, la parte de envío 79 predice si la cabina superior 71 o la cabina

inferior 72 colisionarán o no contra la parte extrema del hueco 1 de ascensor y si se producirá o no una colisión entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 72; cuando se predice que va a ocurrir tal colisión, la parte de envío 79 envía una señal de accionamiento a cada uno de los dispositivos de seguridad 77 de cabina inferior y los dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior. Los dispositivos de seguridad 77 de cabina superior y los dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior son accionados tras la introducción de esta señal de accionamiento.

Cabe señalar que la parte de supervisión incluye los medios de detección de funcionamiento de cabina y la parte de envío 79. Los estados de funcionamiento de la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 son supervisados por la parte de supervisión. Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 2.

A continuación se describe el funcionamiento. Cuando se le introduce la información desde los medios de detección de funcionamiento de cabina, la parte de envío 79 predice si la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 colisionarán o no contra una parte extrema del hueco 1 de ascensor y si se producirá o no la colisión entre la cabina superior y la cabina inferior. Por ejemplo, cuando la parte de envío 75 predice que se producirá la colisión entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 debido a una rotura de la primera cuerda principal que suspende la cabina superior 71, la parte de envío 79 envía una señal de accionamiento a cada uno de los dispositivos de seguridad 77 de cabina superior y los dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior. Los dispositivos de seguridad 77 de cabina superior y los dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior son accionados de este modo, frenando la cabina superior 71 y la cabina inferior 72.

En el aparto elevador, tal como se ha descrito anteriormente, la parte de supervisión tiene los medios de detección de funcionamiento de cabina para detectar los movimientos reales de la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 cuando ascienden o descienden en el mismo hueco 1 de ascensor, y la parte de envío 79 que predice si va a ocurrir o no una colisión entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 basándose en la información de los medios de detección de funcionamiento de cabina y, cuando se predice que va a ocurrir la colisión, envía la señal de accionamiento a cada uno de los dispositivos de seguridad 77 de cabina superior y los dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior. En consecuencia, incluso cuando las velocidades respectivas de la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 no han alcanzado la sobrevelocidad establecida, los dispositivos de seguridad 77 de la cabina superior y los dispositivos de seguridad 78 de la cabina inferior pueden accionarse cuando se predice que va a ocurrir la colisión entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 12, haciendo posible con ello que se evite la colisión entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 72.

Además, los medios de detección de funcionamiento de cabina tienen el sensor 73 de velocidad de cabina superior, el sensor 74 de velocidad de cabina inferior, el sensor 75 de posición de cabina superior y el sensor 76 de posición de cabina inferior, los movimientos reales de la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 pueden detectarse fácilmente por medio de una construcción simple.

Si bien en el ejemplo descrito anteriormente la parte de envío 79 se monta en el interior del panel de control 13, una parte de envío 79 puede montarse en la cabina superior 71 y en la cabina inferior 72. En este caso, como se muestra en la Fig. 12, el sensor 3 de velocidad de cabina superior, el sensor 74 de velocidad de cabina inferior, el sensor 75 de posición de cabina superior y el sensor 76 de posición de cabina inferior se conectan eléctricamente a cada parte de envío 79 montadas en la cabina superior 71 y la cabina inferior 72.

Si bien en el ejemplo descrito anteriormente las partes de envío 79 envían la señal de accionamiento a cada dispositivo de seguridad 77 de cabina superior y los dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior, la parte de envío 79 puede, de acuerdo con la información de los medios de detección de funcionamiento de cabina, enviar la señal de accionamiento solo a uno de entre el dispositivo de seguridad 77 de cabina superior y el dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior. En este caso, además de predecir si va a ocurrir la colisión entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 72, las partes de envío 79 también determinan la presencia de una anomalía en los respectivos movimientos de la cabina superior 71 y la cabina inferior 72. La señal de accionamiento se envía desde una parte de envío 79 solo al dispositivos de seguridad montado en la cabina que se mueve de manera anómala.

### **Realización 7**

La Fig. 13 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 7 de la presente invención. Haciendo referencia a la Fig. 13, una parte de envío 81 de cabina superior que sirve como parte de envío se monta en la cabina superior 71, y una parte de envío 82 de cabina inferior que sirve como una parte de envío se monta en la cabina inferior 72. El sensor 73 de velocidad de cabina superior, el sensor 75 de posición de cabina superior y el sensor 76 de posición de cabina inferior se conectan eléctricamente a la parte de envío 81 de cabina superior. El sensor 14 de velocidad de cabina inferior, el sensor 76 de posición de cabina inferior y el sensor 75 de posición de cabina superior se conectan eléctricamente a la parte de envío 82 de cabina inferior.

La parte de envío 81 de cabina superior se conecta eléctricamente a los dispositivos de seguridad 77 de cabina superior mediante un cableado 83 de parada de emergencia de cabina superior que sirve como medios de transmisión instalados en la cabina superior 71. Además, la parte de envío 81 de cabina superior predice, basándose en la información (en lo sucesivo se denominará "información de detección de cabina superior" en esta realización) del sensor 73 de velocidad de cabina superior, el sensor 75 de posición de cabina superior y el sensor

76 de posición de cabina inferior, si la cabina superior 71 va a colisionar o no contra la cabina inferior 72 y envía una señal de accionamiento a los dispositivos de seguridad 77 de cabina superior tras la predicción de que va a ocurrir una colisión. Además, cuando se le envía la información de detección de cabina superior, la parte de envío 81 de cabina superior predice si la cabina superior 71 va a colisionar o no contra la cabina inferior 72 suponiendo que la cabina inferior 72 está en marcha hacia la cabina superior 71 a su máxima velocidad de funcionamiento normal.

La parte de envío 82 de cabina inferior se conecta eléctricamente a los dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior mediante un cableado 84 de parada de emergencia de cabina inferior que sirve como medios de transmisión instalados en la cabina inferior 72. Además, la parte de envío 82 de cabina inferior predice, basándose en la información (en lo sucesivo se denominará "información de detección de cabina inferior" en esta realización) del sensor 74 de velocidad de cabina inferior, el sensor 76 de posición de cabina inferior y el sensor 75 de posición de cabina superior, si la cabina inferior 72 va a colisionar o no contra la cabina superior 71 y envía una señal de accionamiento a los dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior tras la predicción de que va a ocurrir una colisión. Además, cuando se le envía la información de detección de cabina inferior, la parte de envío 82 de cabina inferior predice si la cabina inferior 72 va a colisionar o no contra la cabina superior 71 suponiendo que la cabina superior 71 está en marcha hacia la cabina inferior 72 a su máxima velocidad de funcionamiento normal.

Normalmente, el funcionamiento de la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 es controlado de tal manera que están suficientemente separadas entre sí de modo que los dispositivos de seguridad 77 de cabina superior y los dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior no actúen. Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 6.

A continuación se describe el funcionamiento. Por ejemplo, cuando, debido a una rotura de la primera cuerda principal que suspende la cabina superior 71, la cabina superior 71 cae hacia la cabina inferior 12, la parte de envío 81 de cabina superior y la parte de envío 82 de cabina inferior predicen la inminente colisión entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 72. Como resultado, la parte de envío 81 de cabina superior y la parte de envío 82 de cabina inferior envían una señal de accionamiento a los dispositivos de seguridad 77 de la cabina superior y los dispositivos de seguridad 78 de la cabina inferior, respectivamente. Esto acciona los dispositivos de seguridad 77 de cabina superior y los dispositivos de seguridad 78 de cabina inferior, frenando de este modo la cabina superior 71 y la cabina inferior 72.

Además, para proporcionar los mismos efectos que los de la Realización 6, el aparato elevador descrito anteriormente, en el que el sensor de velocidad 73 de cabina superior se conecta eléctricamente solo a la parte de envío 81 de la cabina superior y el sensor de velocidad 74 de cabina inferior se conecta eléctricamente solo a la parte de envío 82 de la cabina inferior, se obvia la necesidad de proporcionar un cableado eléctrico entre el sensor de velocidad 73 de la cabina superior y la parte de envío 82 de la cabina inferior y entre el sensor de velocidad 14 de la cabina inferior y la parte de envío 81 de la cabina superior, haciendo posible la simplificación de la instalación de cableado eléctrico.

### **Realización 8**

La Fig. 14 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 8 de la presente invención. Haciendo referencia a la Fig. 14, en la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 se monta un sensor 91 de distancia entre cabinas que sirve como medios de detección de distancia entre cabinas, para detectar la distancia entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 72. El sensor 91 de distancia entre cabinas incluye un parte de irradiación láser montada en la cabina superior 71 y una parte de reflexión montada en la cabina inferior 72. La distancia entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 se obtiene mediante el sensor 91 de distancia entre cabinas basándose en el tiempo de reciprocidad de la luz láser entre la parte de irradiación de láser y la parte de reflexión.

El sensor 73 de velocidad de cabina superior, el sensor 74 de velocidad de cabina inferior, el sensor 75 de posición de cabina superior y el sensor 91 de distancia entre cabinas se conectan eléctricamente a la parte de envío 81 de cabina superior. El sensor 73 de velocidad de cabina superior, el sensor 74 de velocidad de cabina inferior, el sensor 76 de posición de cabina inferior y el sensor 91 de distancia entre cabinas se conectan eléctricamente a la parte de envío 82 de cabina inferior.

La parte de envío 81 de cabina superior predice, basándose en la información (en lo sucesivo se denominará "información de detección de cabina superior" en esta realización) del sensor 73 de velocidad de cabina superior, el sensor 74 de velocidad de cabina superior, el sensor 75 de posición de cabina superior y el sensor 91 de distancia entre cabinas, si la cabina superior 71 va a colisionar o no contra la cabina inferior 72 y envía una señal de accionamiento a los dispositivos de seguridad 77 de cabina superior tras la predicción de que va a ocurrir una colisión.

La parte de envío 82 de cabina inferior predice, basándose en la información (en lo sucesivo se denominará "información de detección de cabina inferior" en esta realización) del sensor 73 de velocidad de cabina superior, el sensor 74 de velocidad de cabina superior, el sensor 76 de posición de cabina inferior y el sensor 91 de distancia entre cabinas, si la cabina inferior 72 va a colisionar o no contra la cabina inferior 71 y envía una señal de

accionamiento a los dispositivos de seguridad 78 de cabina superior tras la predicción de que va a ocurrir una colisión. Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 7.

5 En el aparato elevador tal como se describe anteriormente, la parte de envío 79 predice si va a ocurrir o no una colisión entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 72 basándose en la información del sensor 91 de distancia entre cabinas, haciendo posible predecir con mayor fiabilidad si va a ocurrir o no una colisión entre la cabina superior 71 y la cabina inferior 72.

10 Cabe señalar que el sensor 58 de puerta cerrada de la Realización 3 puede aplicarse al aparato elevador que se ha descrito en las Realizaciones 6 a 8 de modo que la parte de envío recibe la señal de detección de abierto/cerrado. También es posible aplicar aquí el hilo conductor 61 de detección de rotura de la Realización 4 de modo que la parte de envío recibe la señal de rotura de cuerda.

15 Si bien la parte impulsora de las Realizaciones 2 a 8 descritas anteriormente es impulsada utilizando la fuerza electromagnética de repulsión o la fuerza electromagnética de atracción entre la primera parte electromagnética 49 y la segunda parte electromagnética 50, la parte impulsora puede ser impulsada utilizando, por ejemplo, una corriente de Foucault, generada en una placa conductiva de repulsión. En este caso, como se muestra en la Fig. 15, se suministra una corriente a impulsos como señal de accionamiento al electroimán 48, y la parte móvil 40 se desplaza por la interacción entre una corriente de Foucault generada en una placa de repulsión 51 fijada en la parte móvil 40 y el campo magnético del electroimán 48.

20 Si bien en las Realizaciones 2 a 8 descritas anteriormente los medios de detección de velocidad de cabina se disponen en el hueco 1 de ascensor, también se pueden montar en la cabina. En este caso, la señal de detección de velocidad de los medios de detección de velocidad de cabina se transmite a la parte de envío a través del cable de control.

### **Realización 9**

25 La Fig. 16 es una vista en planta que muestra un dispositivo de seguridad acorde con la Realización 9 de la presente invención. Aquí, un dispositivo de seguridad 155 tiene una cuña 34, una parte de accionamiento 156 conectada a una parte inferior de la cuña 34 y la parte de guía 36 dispuesta por encima de la cuña 34 y fija a la cabina 3. La parte de accionamiento 156 es móvil verticalmente con respecto a la parte de guía 36 junto con la cuña 34.

30 La parte de accionamiento 156 tiene un par de partes de contacto 157 capaces de moverse hasta el contacto y alejándose del carril 2 de guía de cabina, un par de miembros de enlace 158a, 158b conectados cada uno con una de las partes de contacto 157, un mecanismo de accionamiento 159 para desplazar el miembro de enlace 159a con relación al otro miembro de enlace 158b de tal manera que las respectivas partes de contacto 157 se mueven hasta el contacto y alejándose del carril 2 de guía de cabina, y una parte de soporte 160 que soporta las partes de contacto 157, los miembros de enlace 158a, 158b y el mecanismo de accionamiento 159. Un árbol horizontal 170, que pasa a través de la cuña 34, se fija en la parte de soporte 160. La cuña 34 es capaz de desplazarse en vaivén en dirección horizontal con respecto al árbol horizontal 170

35 Los miembros de enlace 158 a, 158b se cruzan entre sí en un extremo y la otra parte extrema de los mismos. Además, en la parte de soporte 160 se proporciona un miembro de conexión 161 que conecta de manera pivotante el miembro de enlace 158a, 158b juntos en la parte en la que los miembros de enlace 158a, 158b se cruzan entre sí. Además, el miembro de enlace 158a se dispone para ser pivotante con respecto al otro miembro de enlace 158b alrededor del miembro de conexión 161.

40 Cuando las otras partes extremas respectivas de los miembros de enlace 158a, 158b se desplazan para aproximarse entre sí, cada parte de contacto 157 se desplaza hasta el contacto con el carril 2 de guía de cabina. Igualmente, cuando las otras partes extremas respectivas de los miembros de enlace 158a, 158b se desplazan para separarse entre sí, cada parte de contacto 157 se desplaza alejándose del carril 2 de guía de cabina.

45 El mecanismo de accionamiento 159 se dispone entre las otras partes extremas respectivas de los miembros de enlace 158a, 158b. Además, el mecanismo de accionamiento 159 es soportado por cada uno de los miembros de enlace 158a, 158b. Además, el mecanismo de accionamiento 159 incluye una parte móvil 162 similar a una varilla conectada al miembro de enlace 158a y una parte impulsora 163 fijada al otro miembro de enlace 158b y adaptada para desplazar la parte móvil 162 de una manera en vaivén. El mecanismo de accionamiento 159 es pivotante alrededor del miembro de conexión 161 junto con los miembros de enlace 158a, 158b.

50 La parte móvil 162 tiene un núcleo de hierro móvil 164 alojado dentro de la parte impulsora 163, y una varilla de conexión 165 que conecta entre sí el núcleo de hierro móvil 164 y el miembro de enlace 154b. Además, la parte móvil 162 es capaz de un desplazamiento en vaivén entre una posición de contacto en la que las partes de contacto 157 entran en contacto con el carril 2 de guía de cabina y una posición separada en la que las partes de contacto 157 se separan del contacto con el carril 2 de guía de cabina.

55 La parte impulsora 163 tiene un núcleo de hierro estacionario 166 que incluye un par de partes de regulación 166a y 166b que regulan el desplazamiento del núcleo de hierro móvil 164 y una parte de pared lateral 166c que conecta

5 los miembros de regulación 166a, 166b entre sí y, rodeando el núcleo de hierro movable 164, una primera bobina 167 que se aloja dentro del núcleo de hierro estacionario 166 y que, cuando recibe suministro de corriente eléctrica, hace que el núcleo de hierro movable 164 sea desplazado hasta el contacto con la parte de regulación 166a, una segunda bobina 168 que se aloja dentro del núcleo de hierro estacionario 166 y que, cuando recibe suministro de corriente eléctrica hace que el núcleo de hierro movable 164 sea desplazado hasta el contacto con la otra parte de regulación 166b y un imán permanente anular 169 dispuesto entre la primera bobina 167 y la segunda bobina 168.

10 El miembro de regulación 166a se dispone de una manera que el núcleo de hierro movable 164 se apoya en el miembro de regulación 166a cuando la parte movable 162 está en la posición separada. Además, el otro miembro de regulación 166b se dispone de una manera que el núcleo de hierro movable 164 se apoya en el miembro de regulación 166b cuando la parte movable 162 está en la posición de contacto.

La primera bobina 167 y la segunda bobina 168 son electroimanes anulares que rodean la parte movable 162. Además, la primera bobina 167 se dispone entre el imán permanente 169 y la parte de regulación 166a, y la segunda bobina 168 se dispone entre el imán permanente 169 y la otra parte de regulación 166b.

15 Con el núcleo de hierro movable 164 apoyado en la parte de regulación 166a, existe un espacio que sirve como resistencia magnética entre el núcleo de hierro movable 164 y el otro miembro de regulación 166b, con el resultado de que la cantidad de flujo magnético generado por el imán permanente 169 se hace más grande en el lado la primera bobina 167 que en el lado de la segunda bobina 168. De este modo, el núcleo de hierro movable 164 es retenido en su posición mientras todavía se apoya en el miembro de regulación 166a.

20 Además, con el núcleo de hierro movable 164 apoyado en la otra parte de regulación 166b, existe un espacio que sirve como resistencia magnética entre el núcleo de hierro movable 164 y el miembro de regulación 166a, con el resultado de que la cantidad de flujo magnético generado por el imán permanente 169 se hace más grande en el lado de la segunda bobina 168 que en el lado de la primera bobina 167. De este modo, el núcleo de hierro movable 164 es retenido en su posición mientras todavía se apoya en el otro miembro de regulación 166b.

25 La energía eléctrica que sirve como señal de accionamiento desde la parte de envío 32 puede introducirse en la segunda bobina 168. Cuando se le introduce la señal de accionamiento, la segunda bobina 168 genera un flujo magnético que actúa contra la fuerza que mantiene el núcleo de hierro movable 164 apoyado en la parte de regulación 166a. Además, la energía eléctrica que sirve como señal de recuperación desde la parte de envío 32 puede introducirse en la primera bobina 167. Cuando se le introduce la señal de recuperación, la primera bobina 167 genera un flujo magnético que actúa contra la fuerza que mantiene el núcleo de hierro movable 164 apoyado en la  
30 otra parte de regulación 166b.

Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 2.

35 A continuación se describe el funcionamiento. Durante el funcionamiento normal, la parte movable 162 se encuentra en la posición separada, con el núcleo de hierro movable 164 mantenido apoyado en la parte de regulación 166a por la fuerza de contención del imán permanente 169. Con el núcleo de hierro movable 164 apoyado en la parte de regulación 166a, la cuña 34 es mantenida con una separación respecto la parte de guía 36 y separada del carril 2 de guía de cabina.

40 Posteriormente, como en la Realización 2, al enviar una señal de accionamiento a cada dispositivo de accionamiento 155 desde la parte de envío 32, se suministra corriente eléctrica a la segunda bobina 168. Esto genera un flujo magnético alrededor de la segunda bobina 168, que hace que el núcleo de hierro movable 164 sea desplazado hacia la otra parte de regulación 166b, es decir, desde la posición separada a la posición de contacto. Cuando se produce esto, las partes de contacto 157 se desplazan para aproximarse entre sí, entrando en contacto con el carril 3 de guía de cabina. De este modo se aplica un frenado a la cuña 34 y a la parte de accionamiento 155.

45 A partir de entonces, la parte de guía 36 continúa su descenso, acercándose de este modo a la cuña 34 y la parte de accionamiento 155. Como resultado, la cuña 34 es guiada a lo largo de la superficie inclinada 44, haciendo que el carril 2 de guía de cabina sea mantenido entre la cuña 34 y la superficie de contacto 45. A partir de entonces, la cabina 3 es frenada mediante operaciones idénticas a las de la Realización 2.

50 Durante la fase de recuperación, la señal de recuperación es transmitida desde la parte de envío 32 a la primera bobina 167. Como resultado, se genera un flujo magnético alrededor de la primera bobina 167, haciendo que el núcleo de hierro movable 164 sea desplazado de la posición de contacto a una posición separada. A partir de entonces el contacto a presión de la cuña 34 y la superficie de contacto 45 con el carril 2 de guía de cabina se libera de la misma manera que en la Realización 2.

55 En el aparato elevador, según se ha descrito anteriormente, el mecanismo de accionamiento 159 hace que el par de partes de contacto 157 sean desplazadas por la intermediación de los miembros de enlace 158a, 158b, en cuyo caso, además de los mismos efectos que en la Realización 2, es posible reducir el número de mecanismos de accionamiento 159 necesarios para desplazar el par de partes de contacto 157

**Realización 10**

5 La Fig. 17 es una vista lateral en corte parcial que muestra un dispositivo de seguridad acorde con la Realización 10 de la presente invención. Haciendo referencia a la Fig. 17, un dispositivo de seguridad 175 tiene una cuña 34, una parte de accionamiento 176 conectada a una parte inferior de la cuña 34 y la parte de guía 36 dispuesta por encima de la cuña 34 y fija a la cabina 3.

La parte de accionamiento 176 tiene el mecanismo de accionamiento 159 construido de la misma manera que en la Realización 9, y el miembro de enlace 177 se puede desplazar por el desplazamiento de la parte movable 162 del mecanismo de accionamiento.

10 El mecanismo de accionamiento 159 se fija a una parte inferior de la cabina 3 para permitir el desplazamiento en vaivén de la parte movable 162 en dirección horizontal con respecto a la cabina 3. El miembro de enlace 177 se dispone de manera pivotante en un árbol estacionario 160 fijado en la parte inferior de la cabina 3. El árbol estacionario 180 se dispone por debajo del mecanismo de accionamiento 159.

15 El miembro de enlace 177 tiene una primera parte de enlace 178 y una segunda parte de enlace 179 que se extiende en diferentes direcciones desde el árbol estacionario 180 que se toma como punto de inicio. La configuración global del miembro de enlace 177 tiene una forma substancialmente prona. Es decir, la segunda parte de enlace 179 se fija a la primera parte de enlace 179 y la primera parte de enlace 178 y la segunda parte de enlace 179 son pivotantes integralmente alrededor del árbol estacionario 180.

20 La longitud de la primera parte de enlace 178 es más grande que la de la segunda parte de enlace 179. Además, un agujero alargado 182 se dispone en la parte extrema distal de la primera parte de enlace 178. Un pasador deslizante 183, que pasa de manera deslizante a través del agujero alargado 182, se fija en una parte inferior de la cuña 34. Es decir, la cuña 34 se conecta de manera deslizante a la parte extrema distal de la primera parte de enlace 178. La parte extrema distal de la parte movable 162 se conecta de manera pivotante a la parte extrema distal de la segunda parte de enlace 179 mediante la intermediación de un pasador de conexión 181.

25 El miembro de enlace 177 es capaz de moverse en vaivén entre una posición separada en la que mantiene la cuña 34 separada y por debajo de la parte de guía 36 y una posición de accionamiento en la que hace que la cuña 34 se acuñe entre el carril de guía de cabina y la parte de guía 36. La parte movable 162 sobresale de la parte impulsora 163 cuando el miembro de enlace 177 está en la posición separada, y es retraída adentro de la parte impulsora 163 cuando el miembro de enlace está en la posición de accionamiento.

30 A continuación se describe el funcionamiento. Durante el funcionamiento normal, el miembro de enlace 111 se encuentra en una posición separada debido al movimiento de retracción de la parte movable 162 a la parte impulsora 163. En este momento, la cuña 34 se mantiene separada de la parte de guía 36 y separada del carril de guía de cabina.

35 Posteriormente, de la misma manera que en la Realización 2, se envía una señal de accionamiento desde la parte de envío 32 a cada dispositivo de seguridad 175, haciendo que la parte movable 162 avance. Como resultado, el miembro de enlace 177 se pivota alrededor del árbol estacionario 180 para el desplazamiento a la posición de accionamiento. Esto hace que la cuña 34 entre en contacto con la parte de guía 36 y el carril de guía de cabina, acuñándose entre la parte de guía 36 y el carril de guía de cabina. De este modo se aplica frenado a la cabina 3.

40 Durante la fase de recuperación, se transmite una señal de recuperación desde la parte de envío 32 a cada dispositivo de seguridad 175, haciendo que la parte movable 162 sea empujada en sentido de retracción. La cabina 3 es subida en este estado, liberando de este modo el acuñamiento de la cuña 34 entre la parte de guía 36 y el carril de guía de cabina.

El aparato elevador descrito anteriormente también proporciona los mismos efectos que los de la Realización 2.

**Realización 11**

45 La Fig. 18 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la realización 11 de la presente invención. En la Fig. 18, se proporciona una máquina elevadora 101 que sirve como dispositivo impulsor y un panel de control 102 en una parte superior dentro del hueco 1 de ascensor. El panel de control 102 se conecta eléctricamente a la máquina elevadora 101 y controla el funcionamiento del elevador. La máquina elevadora 101 tiene un cuerpo principal 103 de dispositivo impulsor que incluye un motor y una roldana impulsoras 104 que es rotada por el cuerpo principal 103 del dispositivo impulsor. Una pluralidad de cuerdas principales 4 se envuelven  
50 alrededor de la roldana 104. La máquina elevadora 101 incluye además una roldana desviadora 105 alrededor de la cual se envuelve cada cuerda principal 4, y un dispositivo de frenado 106 (dispositivo de frenado con deceleración) de la máquina elevadora para frenar la rotación de la roldana impulsora 104 para decelerar la cabina 3. La cabina 3 y el contrapeso 107 se suspenden en el hueco 1 de ascensor por medio de la cuerda principal 4. La cabina 3 y el contrapeso 107 se suben y se bajan en el hueco 1 de ascensor por el impulso de la máquina elevadora 101.

El dispositivo de seguridad 33, el dispositivo de frenado 106 de máquina elevadora y el panel de control 102 se conectan eléctricamente a un dispositivo de supervisión 108 que supervisa constantemente el estado del elevador. Un sensor 109 de posición de cabina, un sensor 110 de velocidad de cabina y un sensor 111 de aceleración de cabina también se conectan eléctricamente al dispositivo de supervisión 108. El sensor de posición 105 de cabina, el sensor de velocidad 110 de cabina y el sensor de aceleración 111 de cabina sirven respectivamente como parte de

- 5  
10  
15
- detección de posición de cabina para detectar la velocidad de la cabina 3, una parte de detección de velocidad de cabina para detectar la velocidad de la cabina 3 y una parte de detección de aceleración de cabina para detectar la aceleración de la cabina 3. El sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y el sensor 111 de aceleración de cabina se disponen en el hueco de ascensor.
- Los medios de detección 112 para la detección del estado del elevador incluyen el sensor de posición 109 de cabina, el sensor de velocidad 110 de cabina y el sensor de aceleración 111 de cabina. Cualquiera de lo siguiente puede utilizarse para el sensor 109 de posición de cabina: un codificador que detecta la posición de la cabina 3 mediante la medición de la cantidad de rotación de un miembro rotatorio que rota cuando la cabina 3 se mueve; un codificador lineal que detecta la posición de la cabina 3 midiendo la cantidad de desplazamiento lineal de la cabina 3; un dispositivo óptico de medición de desplazamiento que incluye, por ejemplo, un proyector y un fotodetector dispuesto en el hueco 1 de ascensor y una placa de reflexión dispuesta en la cabina 3, y que detecta la posición de la cabina 3 midiendo cuánto tarda la luz proyectada desde el proyector en llegar al fotodetector

El dispositivo de supervisión 108 incluye una parte de memoria 113 y una parte de envío (parte de cálculo) 114. La parte de memoria 113 almacena por adelantado una variedad de (en esta realización dos) criterios de determinación de anomalías (datos establecidos) que sirven como criterios para evaluar si hay o no una anomalía en el elevador. La parte de envío 114 detecta si hay o no una anomalía en el elevador basándose en la información de los medios de detección 112 y la parte de memoria 113. Los dos tipos de criterios de determinación de anomalías almacenados en la parte de memoria 113 en esta realización son criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina relacionados con la velocidad de la cabina 3 y criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina relacionados con la aceleración de la cabina 3.

La Fig. 19 es un gráfico que muestra los criterios de determinación de anomalía en la velocidad de la cabina almacenados en la parte de memoria 113 de la Fig. 18. En la Fig. 19, un tramo ascendente/descendente de la cabina 3 en el hueco 1 de ascensor (un tramo entre un piso terminal y otro piso terminal) incluye unos tramos de aceleración/deceleración y un tramo de velocidad constante situado entre los tramos de aceleración/deceleración. La cabina 3 acelera/decelera en los tramos de aceleración/deceleración situados respectivamente en las inmediaciones de un piso terminal y el otro piso terminal. La cabina 3 se desplaza a velocidad constante en el tramo de velocidad constante.

Los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina tienen tres patrones de detección asociados cada uno con la posición de la cabina 3. Es decir, se establece un patrón 115 (nivel normal) de detección de velocidad normal que es la velocidad de la cabina 3 durante el funcionamiento normal, un primer patrón (116) (primer nivel anómalo) de detección de velocidad anómala que tiene un valor más grande que el patrón 115 de detección de velocidad normal y un segundo patrón 117 (segundo nivel anómalo) de detección de velocidad anómala que tiene un valor más grande que el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala, cada uno asociado con la posición de la cabina 3.

El patrón 115 de detección de velocidad normal, el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala y el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala se establecen para tener un valor constante en el tramo de velocidad constante, y para tener un valor que continuamente se hace más pequeño hacia el piso terminal en cada uno de los tramos de aceleración y deceleración. El valor de diferencia entre el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala y el patrón 115 de detección de velocidad normal, y el valor de diferencia entre el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala y el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala se establecen para ser substancialmente constantes en todos lugares del tramo ascendente/descendente.

La Fig. 20 es un gráfico que muestra los criterios de determinación de anomalía en la aceleración de la cabina almacenados en la parte de memoria 113 de la Fig. 18. En la Fig. 20, los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina tienen tres patrones de detección asociados con la posición de la cabina 3. Es decir, se establece un patrón 118 (nivel normal) de detección de aceleración normal que es la aceleración de la cabina 3 durante el funcionamiento normal, un primer patrón 119 (primer nivel anómalo) de detección de aceleración anómala que tiene un valor más grande que el patrón 118 de detección de aceleración normal y un segundo patrón 120 (segundo nivel anómalo) de detección de aceleración anómala que tiene un valor más grande que el primer patrón 119 de detección de aceleración anómala, cada uno asociado con la posición de la cabina 3.

El patrón 118 de detección de aceleración normal, el primer patrón 119 de detección de aceleración anómala y el segundo patrón 120 de detección de velocidad anómala se establecen cada uno para tener un valor de cero en el tramo de velocidad constante, un valor positivo en un tramo de aceleración/deceleración y un valor negativo en el otro tramo de aceleración/deceleración. El valor de diferencia entre el primer patrón 119 de detección de aceleración anómala y el patrón 118 de detección de aceleración normal, y el valor de diferencia entre el segundo patrón 120 de

detección de aceleración anómala y el primer patrón 119 de detección de aceleración anómala se establecen para ser substancialmente constantes en todos lugares del tramo ascendente/descendente.

5 Es decir, la parte de memoria 113 almacena el patrón 115 de detección de velocidad normal, el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala y el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala como criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina, y almacena el patrón 118 de detección de aceleración normal, el primer patrón 119 de detección de aceleración anómala y el segundo patrón 120 de detección de aceleración anómala como criterios de determinación de anomalía de aceleración.

10 El dispositivo de seguridad 33, el panel de control 102, el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora, los medios de detección 112 y la parte de memoria 113 se conectan eléctricamente a la parte de envío 114. Además, una señal de detección de posición, una señal de detección de velocidad y una señal de detección de aceleración se introducen en la parte de envío 114 continuamente en el tiempo desde el sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y el sensor 111 de aceleración de cabina. La parte de envío 114 calcula la posición de la cabina 3 basándose en la señal introducida de detección de posición. La parte de envío 114 también calcula la velocidad de la cabina 3 y la aceleración de la cabina 3 basándose en la señal introducida de detección de velocidad y la señal introducida de detección de aceleración, respectivamente, como una variación de los factores (en este ejemplo dos) de determinación de anomalías.

20 La parte de envío 114 envía una señal de accionamiento (señal de disparo) al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora cuando la velocidad de la cabina 3 supera el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala o cuando la aceleración de la cabina 3 supera el primer patrón 115 de detección de aceleración anómala. Al mismo tiempo, la parte de envío 114 envía una señal de parada al panel de control 102 para detener la impulsión de la máquina elevadora 101. Cuando la velocidad de la cabina 3 supera el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala o cuando la aceleración de la cabina supera el segundo patrón 120 de detección de aceleración anómala, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al dispositivo de seguridad 33. Es decir, la parte de envío 114 determina a qué medios de frenado deben enviarse las señales de accionamiento según el grado de anomalía en la velocidad y en la aceleración de la cabina 3.

Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 2.

30 A continuación se describe el funcionamiento. Cuando la señal de detección de posición, la señal de detección de velocidad y la señal de detección de aceleración se introducen en la parte de envío 114 desde el sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y el sensor 111 de aceleración de cabina, respectivamente, la parte de envío 114 calcula la posición, la velocidad y la aceleración de la cabina 3 basándose en las respectivas señales de detección introducidas de este modo. Después de eso, la parte de envío 114 compara los criterios de determinación de anomalía de velocidad de la cabina y los criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina obtenidos de la parte de memoria 113 con la velocidad y la aceleración de la cabina 3 calculadas sobre la base de las respectivas entradas de señales de detección. Mediante esta comparación, la parte de envío 114 detecta si hay o no una anomalía ya sea en la velocidad o en la aceleración de la cabina 3.

40 Durante el funcionamiento normal, la velocidad de la cabina 3 tiene aproximadamente el mismo valor que el patrón de detección de velocidad normal y la aceleración de la cabina 3 tiene aproximadamente el mismo valor que el patrón de detección de aceleración normal. De este modo, la parte de envío 214 detecta que no hay anomalía ya sea en la velocidad o la aceleración de la cabina 3, y continúa el funcionamiento normal del elevador.

45 Cuando, por ejemplo, la velocidad de la cabina 3 aumenta de manera anómala y supera el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala debido a alguna causa, la parte de envío 114 detecta que hay una anomalía en la velocidad de la cabina 3. A continuación, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento y una señal de parada al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al panel de control 102, respectivamente. Como resultado, la máquina elevadora 101 se detiene, y el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora se hace funcionar para frenar la rotación de la roldana impulsora 104.

50 Cuando la aceleración de la cabina 3 aumenta de manera anómala y supera el primer valor establecido de aceleración 119, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento y una señal de parada al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al panel de control 102, respectivamente, frenando con ello la rotación de la roldana impulsora 104.

55 Si la velocidad de la cabina 3 continúa aumentando después del accionamiento del dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y supera el segundo valor establecido 117 de velocidad anómala, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33 mientras todavía está enviando la señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora. De este modo, se acciona el dispositivo de seguridad 33 y la cabina 3 se frena por el mismo funcionamiento que el de la Realización 2.

Además, cuando la aceleración de la cabina 3 continúa aumentando después del accionamiento del dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y supera el segundo valor establecido 120 de aceleración anómala, la parte de

envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33 mientras todavía está enviando la señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora. De este modo, se acciona el dispositivo de seguridad 33.

5 Con tal aparato elevador, el dispositivo de supervisión 108 obtiene la velocidad de la cabina 3 y la aceleración de la cabina 3 basándose en la información de los medios de detección 112 para la detección del estado del elevador. Cuando del dispositivo de supervisión 108 considera que hay una anomalía en la velocidad obtenida de la cabina 3 o la aceleración obtenida de la cabina 3, el dispositivo de supervisión 108 envía una señal de accionamiento a por lo menos uno de entre el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y el dispositivo de seguridad 33. Es decir, la evaluación de la presencia o ausencia de una anomalía es realizada por el dispositivo de supervisión 108 de manera separada para una diversidad de factores de determinación de anomalía tales como la velocidad de la cabina y la aceleración de la cabina. En consecuencia, se puede detectar una anomalía en el elevador con anterioridad y de manera más fiable. Por lo tanto, lleva menos tiempo la generación de la fuerza de frenado en la cabina 3 después de la aparición de una anomalía en el elevador.

15 Además, el dispositivo de supervisión 108 incluye la parte de memoria 113 que almacena los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina utilizados para evaluar si hay o no una anomalía en la velocidad de la cabina 3 y los criterios de determinación de anomalía de aceleración utilizados para evaluar si hay o no una anomalía en la aceleración de la cabina 3. Por lo tanto, es fácil cambiar los criterios de evaluación utilizados para evaluar si hay o no una anomalía en la velocidad y la aceleración de la cabina 3, respectivamente, permitiendo una fácil adaptación de cambios en el diseño o algo similar del elevador.

20 Además, se establecen los siguientes patrones para los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina: patrón 115 de detección de velocidad normal, el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala que tiene un valor más grande que el patrón 115 de detección de velocidad normal y el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala que tiene un valor más grande que el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala. Cuando la velocidad de la cabina 3 supera el primer patrón 116 de detección de velocidad de anómala, el dispositivo de supervisión 108 envía una señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora, y cuando la velocidad de la cabina 3 supera el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala, el dispositivo de supervisión 108 envía una señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al dispositivo de seguridad 33. Por lo tanto, la cabina 3 puede frenarse de manera escalonada según el grado de esta anomalía en la velocidad de la cabina 3. Como resultado, se puede reducir la frecuencia de fuertes choques ejercidos en la cabina 3 y la cabina 3 se puede detener de manera más fiable.

25 Además, se establecen los siguientes patrones para los criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina: el patrón 118 de detección de aceleración normal, el primer patrón 119 de detección de aceleración anómala que tiene un valor más grande que el patrón 118 de detección de aceleración normal y el segundo patrón 120 de detección de aceleración anómala que tiene un valor más grande que el primer patrón 119 de detección de aceleración anómala. Cuando la aceleración de la cabina 3 supera el primer patrón 119 de detección de aceleración de anómala, el dispositivo de supervisión 108 envía una señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora, y cuando la aceleración de la cabina 3 supera el segundo patrón 120 de detección de aceleración anómala, el dispositivo de supervisión 108 envía una señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al dispositivo de seguridad 33. Por lo tanto, la cabina 3 puede frenarse de manera escalonada según el grado de esta anomalía en la aceleración de la cabina 3. Normalmente, una anomalía se produce en la aceleración de la cabina 3 antes de que se produzca una anomalía en la velocidad de la cabina 3. Como resultado, se puede reducir la frecuencia de fuertes choques ejercidos en la cabina 3 y la cabina 3 se puede detener de manera más fiable.

35 Además, el patrón 115 de detección de velocidad normal, el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala y el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala se establecen cada uno asociados con la posición de la cabina 3. Por lo tanto, el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala y el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala se pueden establecer asociados con el patrón 115 de detección de velocidad normal en todos los lugares del tramo ascendente/descendente de la cabina 3. En los tramos de aceleración/deceleración, en particular, el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala y el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala pueden establecerse con un valor relativamente pequeño ya que el patrón 115 de detección de velocidad normal tiene un valor pequeño. Como resultado, el impacto que actúa sobre la cabina 3 durante el frenado se puede mitigar.

40 Cabe señalar que en el ejemplo descrito anteriormente, el sensor 110 de velocidad de cabina se utiliza cuando el monitor 108 obtiene la velocidad de la cabina 3. Sin embargo, en vez de utilizar el sensor 110 de velocidad de cabina, la velocidad de la cabina 3 puede obtenerse de la posición de la cabina 3 detectada por el sensor 109 de posición de cabina. Es decir, la velocidad de la cabina 3 puede obtenerse diferenciando la posición de la cabina 3 calculada utilizando la señal de detección de posición del sensor 109 de posición de cabina.

45 Además, en el ejemplo descrito anteriormente, el sensor 111 de aceleración de cabina se utiliza cuando el monitor 108 obtiene la aceleración de la cabina 3. Sin embargo, en vez de utilizar el sensor 111 de aceleración de cabina, la aceleración de la cabina 3 puede obtenerse de la posición de la cabina 3 detectada por el sensor 109 de posición de

cabina. Es decir, la aceleración de la cabina 3 puede obtenerse diferenciando, dos veces, la posición de la cabina 3 calculada utilizando la señal de detección de posición del sensor 109 de posición de cabina.

Además, en el ejemplo descrito anteriormente, la parte de envío 114 determina a qué medios de frenado deben enviarse las señales de accionamiento según el grado de anomalía en la velocidad y la aceleración de la cabina 3 que constituyen los factores de determinación de anomalía. Sin embargo, los medios de frenado a los que se han de enviar las señales de accionamiento pueden ser determinados por adelantado para cada factor de determinación de anomalía.

### **Realización 12**

La Fig. 21 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 12 de la presente invención. En la Fig. 21, en el vestíbulo de cada piso se proporciona una pluralidad de botones 125 de llamada en vestíbulo. En la cabina 3 se proporciona una pluralidad de botones 126 de piso de destino. El dispositivo de supervisión 127 tiene una parte de envío 114. Un dispositivo 128 de generación de criterios de determinación de anomalías para generar unos criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y unos criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina se conectan eléctricamente a la parte de envío 114. El dispositivo 128 de generación de criterios de determinación de anomalía se conecta eléctricamente a cada botón de llamada 125 en vestíbulo y a cada botón 126 de piso de destino. Una señal de detección de posición se introduce en el dispositivo 128 de generación de criterios de determinación de anomalías desde el sensor 109 de posición de cabina a través de la parte de envío 114.

El dispositivo 128 de generación de criterios de determinación de anomalías incluye una parte de memoria 129 y una parte de generación 130. La parte de memoria 129 almacena una pluralidad de criterios de determinación de anomalías de velocidad de cabina y una pluralidad de criterios de determinación de anomalías de aceleración de cabina, que sirven como criterios de evaluación de anomalía para todos los casos en los que la cabina 3 asciende y desciende entre los pisos. La parte de generación 130 selecciona unos criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y unos criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina de uno en uno de la parte de memoria 129 y envía los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y los criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina a la parte de envío 114.

Cada criterio de determinación de anomalía de velocidad de cabina tiene tres patrones de detección, cada uno asociado con la posición de la cabina 3, que son similares a los de la Fig. 19 de la Realización 11. Además, cada criterio de determinación de anomalía de aceleración de cabina tiene tres patrones de detección, cada uno asociado con la posición de la cabina 3, que son similares a los de la Fig. 20 de la Realización 11.

La parte de generación 130 calcula una posición de detección de la cabina 3 basándose en la información del sensor 109 de posición de cabina y calcula el piso objetivo de la cabina 3 basándose en la información de por lo menos uno de los botones 125 de llamada en vestíbulo y los botones 126 de piso de destino. La parte de generación 130 selecciona de uno en uno los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y los criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina utilizados para un caso en el que la posición de detección calculada y el piso objetivo sea uno y el otro de los pisos terminales.

Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 11.

A continuación se describe el funcionamiento. Una señal de detección de posición se envía constantemente a la parte de generación 130 desde el sensor 109 de posición de cabina a través de la parte de envío 114. Cuando un pasajero o similar selecciona cualquiera de los botones 125 de llamada en vestíbulo o los botones 126 de piso de destino y se introduce una señal de llamada en la parte de generación 130 desde el botón seleccionado, la parte de generación 130 calcula una posición de detección y un piso objetivo de la cabina 3 basándose en la señal introducida de detección de posición y la señal introducida de llamada, y selecciona uno de entre los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y los criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina. Después de eso, la parte de generación 130 envía los criterios seleccionados de determinación de anomalía de velocidad de cabina y los criterios seleccionados de determinación de anomalía de aceleración de cabina a la parte de envío 114.

La parte de envío 114 detecta si hay o no una anomalía en la velocidad y la aceleración de la cabina 3 de la misma manera que en la Realización 11. Posteriormente, esta realización tiene el mismo funcionamiento que la Realización 9.

Con tal aparato elevador, los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y los criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina se generan sobre la base de la información de por lo menos uno de los botones 125 de llamada en vestíbulo y los botones 126 de piso de destino. Por lo tanto, es posible generar los criterios de determinación de anomalía de velocidad y los criterios de determinación de aceleración de cabina correspondientes al piso objetivo. Como resultado, el tiempo que se tarda en generar la fuerza de frenado en la cabina 3 después de la aparición de una anomalía en el elevador puede reducirse incluso cuando se selecciona un piso objetivo diferente.

5 Cabe señalar que en el ejemplo descrito anteriormente, la parte de generación 130 selecciona uno de entre los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y los criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina de entre una pluralidad de criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y una pluralidad de criterios de determinación de anomalía de aceleración de cabina almacenados en la parte de memoria 129. Sin embargo, la parte de generación puede generar directamente un patrón de detección de velocidad anómala y un patrón de detección de aceleración anómala basándose en el patrón de velocidad normal y el patrón de aceleración normal de la cabina 3 generados por el panel de control 102.

### **Realización 13**

10 La Fig. 22 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 13 de la presente invención. En este ejemplo, cada una de las cuerdas principales 4 se conecta a una parte superior de la cabina 3 mediante un dispositivo 131 de sujeción de cuerda (Fig. 23). El dispositivo de supervisión 108 se monta en una parte superior de la cabina 3. El sensor de posición 109 de cabina, el sensor de velocidad 110 de cabina y una pluralidad de sensores 132 de cuerda se conectan eléctricamente a la parte de envío 114. Los sensores 132 de cuerda se disponen en el dispositivo 131 de sujeción de cuerda y cada uno sirve como parte de detección de rotura de cuerda para detectar si ha ocurrido o no una rotura en cada una de las cuerdas 4. Los medios de detección 112 incluyen el sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y los sensores 132 de cuerda.

15 Cada uno de los sensores 132 de cuerda envían una señal de detección de rotura de cuerda a la parte de envío 114 cuando las cuerdas principales 4 se rompen. La parte de memoria 113 almacena los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina de manera similar a la Realización 11 mostrada en la Fig. 19, y se utilizan unos criterios de determinación de anomalía de cuerda como referencia para evaluar si hay una anomalía o no en las cuerdas principales 4.

20 Para los criterios de determinación de anomalía de cuerda se establece un primer nivel de anomalía que indica un estado en el que por lo menos uno de las cuerdas principales 4 se ha roto, y un segundo nivel de anomalía que indica un estado en el que todas las cuerdas principales 4 se han roto.

25 La parte de envío 114 calcula la posición de la cabina 3 basándose en la señal introducida de detección de posición. La parte de envío 114 también calcula la velocidad de la cabina 3 y el estado de las cuerdas principales 4 basándose en la señal introducida de detección de velocidad y la señal introducida de rotura de cuerda, respectivamente, como una variación de los factores (en este ejemplo dos) de determinación de anomalías.

30 La parte de envío 114 envía una señal de accionamiento (señal de disparo) al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora cuando la velocidad de la cabina 3 supera el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala (Fig. 19) o cuando se rompe por lo menos una de las cuerdas principales 4. Cuando la velocidad de la cabina 3 supera el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala (Fig. 19) o cuando se rompen todas las cuerdas principales 4, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al dispositivo de seguridad 33. Es decir, la parte de envío 114 determina a que medio de frenado debe enviarse las señales de accionamiento según el grado de anomalía en la velocidad de la cabina 3 y el estado de las cuerdas principales 4.

35 La Fig. 23 es un diagrama que muestra el dispositivo 131 de sujeción de cuerdas y los sensores 132 de cuerdas de la Fig. 22. La Fig. 24 es un diagrama que muestra un estado en el que se ha roto una de las cuerdas principales 4 de la Fig. 23. En las Figs. 23 y 24, el dispositivo 131 de sujeción de cuerda incluye una pluralidad de partes 134 de conexión de cuerdas para conectar las cuerdas principales a la cabina 3. Cada una de las partes 132 de conexión de cuerdas incluye un resorte 133 dispuesto entre la cuerda principal 4 y la cabina 3. La posición de la cabina 3 se puede desplazar con respecto a las cuatro cuerdas principales 4 mediante la expansión y contracción de los resortes 133.

40 Cada uno de los sensores 132 de cuerda se dispone en la parte 134 de conexión de cuerdas. Cada uno de los sensores 132 de cuerda sirve como dispositivo de medición de desplazamiento para medir la cantidad de expansión del resorte 133. Cada sensor 132 de cuerda envía constantemente una señal de medición correspondiente a la cantidad de expansión del resorte 133 a la parte de envío 114. Una señal de medición obtenida cuando la expansión del resorte 133 que vuelve a su estado original ha alcanzado una cantidad predeterminada se introduce en la parte de envío 114 como señal de detección de rotura. Cabe señalar que cada una de las partes 134 de conexión de cuerdas puede estar provista de un dispositivo de pesaje que mide directamente la tensión de las cuerdas principales 4.

45 Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 11.

50 A continuación se describe el funcionamiento. Cuando la señal de detección de posición, la señal de detección de velocidad y la señal de detección de rotura se introducen en la parte de envío 114 desde el sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y el sensor 131 de cuerda respectivamente, la parte de envío 114 calcula la posición de la cabina 3, la velocidad de la cabina y el número de cuerdas principales 4 que se han roto basándose en las respectivas señales de detección introducidas de este modo. Después de eso, la parte de envío

114 compara los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y los criterios de determinación de anomalía de cuerda obtenidos de la parte de memoria 113 con la velocidad de la cabina 3 y el número de cuerdas principales 4 rotas calculado sobre la base de las respectivas entradas de señales de detección. Con esta comparación, la parte de envío 114 detecta si hay o no una anomalía en la velocidad de la cabina 3 y el estado de las cuerdas principales 4.

Durante el funcionamiento normal, la velocidad de la cabina 3 tiene aproximadamente el mismo valor que el patrón de detección de velocidad normal y el número de cuerdas principales 4 rotas es cero. De este modo, la parte de envío 114 detecta que no hay anomalía ya sea en la velocidad de la cabina 3 o el estado de las cuerdas principales 4, y continúa el funcionamiento normal del elevador.

Cuando, por ejemplo, la velocidad de la cabina 3 aumenta de manera anómala y supera el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala (Fig. 19) por alguna razón, la parte de envío 114 detecta que hay una anomalía en la velocidad de la cabina 3. A continuación, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento y una señal de parada al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al panel de control 102, respectivamente. Como resultado, la máquina elevadora 101 se detiene, y el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora se hace funcionar para frenar la rotación de la roldana impulsora 104.

Además, cuando por lo menos una de las cuerdas principales 4 se ha roto, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento y una señal de parada al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al panel de control 102, respectivamente, frenando con ello la rotación de la roldana impulsora 103.

Si la velocidad de la cabina 3 continúa aumentando después del accionamiento del dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y supera el segundo valor establecido 117 de velocidad anómala (Fig. 19), la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33 mientras todavía está enviando la señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora. De este modo, se acciona el dispositivo de seguridad 33 y la cabina 3 se frena por el mismo funcionamiento que el de la Realización 2.

Además, si todas las cuerdas principales 4 se rompen después del accionamiento del dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33 mientras todavía está enviando la señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora. De este modo, se acciona el dispositivo de seguridad 33.

Con tal aparato elevador, el dispositivo de supervisión 108 obtiene la velocidad de la cabina 3 y el estado de las cuerdas principales 4 basándose en la información de los medios de detección 112 para la detección del estado del elevador. Cuando el dispositivo de supervisión 108 considera que hay una anomalía en la velocidad obtenida de la cabina 3 o el estado obtenido de las cuerdas principales 4, el dispositivo de supervisión 108 envía una señal de accionamiento a por lo menos uno de entre el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y el dispositivo de seguridad 33. Esto significa que aumenta el número de objetivos para la detección de anomalías, permitiendo la detección de anomalías no solo de la velocidad de la cabina 3 sino también del estado de las cuerdas principales 4. En consecuencia, se puede detectar una anomalía en el elevador con anterioridad y de manera más fiable. Por lo tanto, lleva menos tiempo la generación de la fuerza de frenado en la cabina 3 después de la aparición de una anomalía en el elevador.

Cabe señalar que en el ejemplo descrito anteriormente, el sensor 132 de cuerda se dispone en el dispositivo 131 de sujeción de cuerda dispuesto en la cabina 3. Sin embargo, el sensor 132 de cuerda puede disponerse en un dispositivo de sujeción de cuerda dispuesto en el contrapeso 107.

Además, en el ejemplo descrito anteriormente, la presente invención se aplica a un aparato elevador del tipo en el que la cabina 3 y el contrapeso 107 están suspendidos en el hueco 1 de ascensor por la conexión de una parte extrema y la otra parte de la cuerda principal 4 a la cabina 3 y el contrapeso 107, respectivamente. Sin embargo, la presente invención también puede aplicarse a un aparato elevador del tipo en el que la cabina 3 y el contrapeso 107 están suspendidos en el hueco 1 de ascensor al envolver la cuerda principal 4 alrededor de una roldana de suspensión de cabina y una roldana de suspensión de contrapeso, con una parte extrema y la otra parte extrema de la cuerda principal 4 conectadas a unas estructuras dispuestas en el hueco 1 de ascensor. En este caso, el sensor de cuerda se dispone en el dispositivo de sujeción de cuerda dispuesto en las estructuras dispuestas en el hueco 1 de ascensor.

#### **Realización 14**

La Fig. 25 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 14 de la presente invención. En este ejemplo, un sensor 135 de cuerda que sirve como parte de detección de rotura de cuerda está constituido por unos hilos conductores integrados en cada una de las cuerdas principales 4. Cada uno de los hilos conductores se extiende en la dirección longitudinal de la cuerda 4. Ambas partes extremas de cada hilo conductor se conectan eléctricamente a la parte de envío 114. Una débil corriente fluye por los hilos conductores. El corte de la corriente que fluye en cada uno de los hilos conductores se introduce como señal de detección de rotura de cuerda en la parte de envío 114.

Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 13.

Con tal aparato elevador, se detecta una rotura de cualquier cuerda principal 4 basándose en el corte del suministro de corriente a cualquiera de los hilos conductores integrados en las cuerdas principales 4. En consecuencia, se detecta de manera más fiable si el cable está roto o no sin verse afectado por un cambio de la tensión de la cuerda principal 4 debido a la aceleración y deceleración de la cabina 3.

### **Realización 15**

La Fig. 26 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 15 de la presente invención. En la Fig. 26, el sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y el sensor 140 de puerta se conectan eléctricamente a la parte de envío 114. El sensor 140 de puerta sirve como una parte de detección de apertura/cierre de entrada para detectar la apertura/cierre de la entrada 26 de la cabina. Los medios de detección 112 incluyen el sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y el sensor 140 de puerta.

El sensor 140 de puerta envía una señal de determinación de puerta cerrada a la parte de envío 114 cuando la entrada 26 de la cabina está cerrada. La parte de memoria 113 almacena los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina de manera similar a la Realización 11 mostrada en la Fig. 19, y se utilizan unos criterios de determinación de anomalía de entrada como referencia para evaluar si hay una anomalía o no en el estado abierto/cerrado de la entrada 26 de la cabina. Si la cabina asciende/desciende mientras la entrada 26 de la cabina no está cerrada, los criterios de determinación de anomalía de entrada consideran esto como un estado anómalo.

La parte de envío 114 calcula la posición de la cabina 3 basándose en la señal introducida de detección de posición. La parte de envío 114 también calcula la velocidad de la cabina 3 y el estado de la entrada 25 de cabina basándose en la señal introducida de detección de velocidad y la señal introducida de detección de cierre de puerta, respectivamente, como una variación de los factores (en este ejemplo dos) de determinación de anomalías.

La parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de frenado 104 de la máquina elevadora si la cabina asciende/desciende mientras la entrada 26 de la cabina no está cerrada, o si la velocidad de la cabina 3 supera el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala (Fig. 19). Si la velocidad de la cabina 3 supera el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala (Fig. 19), la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al dispositivo de seguridad 33.

La Fig. 27 es una vista en perspectiva de la cabina 3 y el sensor 140 de puerta de la Fig. 26. La Fig. 28 es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que la entrada 26 de la cabina de la Fig. 27 está abierta. En las Figs. 27 y 28, el sensor 140 de puerta se dispone en una parte superior de la entrada 26 de la cabina y en el centro de la entrada 26 de la cabina con respecto a la dirección en anchura de la cabina 3. El sensor 140 de puerta detecta el desplazamiento de cada una de las puertas 28 de cabina en la posición de puerta cerrada y envía la señal de detección de puerta cerrada a la parte de envío 114.

Cabe señalar que se puede utilizar un sensor de tipo de contacto, un sensor de proximidad o uno similar para el sensor 140 de puerta. El sensor de tipo de contacto detecta el cierre de las puertas por su contacto con una parte fija asegurada en cada una de las puertas 28 de cabina. El sensor de proximidad detecta el cierre de las puertas sin hacer contacto con las puertas 28 de la cabina. Además, en la entrada 141 de vestíbulo se disponen un par de puertas 141 de vestíbulo para la apertura/cierre de una entrada 141 de vestíbulo. Las puertas 142 de vestíbulo se acoplan a las puertas 28 de la cabina por medio de un dispositivo de acoplamiento (no se muestra) cuando la cabina 3 descansa en el piso del vestíbulo, y se desplazan juntas con las puertas 28 de la cabina.

Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 11.

A continuación se describe el funcionamiento. Cuando la señal de detección de posición, la señal de detección de velocidad y la señal de detección de puerta cerrada se introducen en la parte de envío 114 desde el sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y el sensor 140 de puerta, respectivamente, la parte de envío 114 calcula la posición de la cabina 3, la velocidad de la cabina y el estado de la entrada 26 de la cabina basándose en las respectivas señales de detección introducidas de este modo. Después de eso, la parte de envío 114 compara los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y los criterios de determinación de anomalía de estado de dispositivo impulsor obtenidos de la parte de memoria 113 con la velocidad de la cabina 3 y el estado de las puertas 28 de la cabina calculados sobre la base de las respectivas entradas de señales de detección. Con esta comparación, la parte de envío 114 detecta si hay o no una anomalía en la velocidad de la cabina 3 y el estado de la entrada 26 de la cabina.

Durante el funcionamiento normal, la velocidad de la cabina 3 tiene aproximadamente el mismo valor que el patrón de detección de velocidad normal y la entrada 26 de la cabina está cerrada mientras la cabina 3 asciende/desciende. De este modo, la parte de envío 114 detecta que no hay anomalía en la velocidad de la cabina 3 y el estado de la entrada 26 de la cabina y continúa el funcionamiento normal del elevador.

5 Cuando, por ejemplo, la velocidad de la cabina 3 aumenta de manera anómala y supera el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala (Fig. 19) por alguna razón, la parte de envío 114 detecta que hay una anomalía en la velocidad de la cabina 3. A continuación, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento y una señal de parada al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al panel de control 102, respectivamente. Como resultado, la máquina elevadora 101 se detiene, y el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora se acciona para frenar la rotación de la roldana impulsora 104.

10 Además, la parte de envío 114 también detecta una anomalía en la entrada 26 de la cabina cuando la cabina 3 asciende/desciende mientras la entrada 26 de la cabina no está cerrada. Luego, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento y una señal de parada al dispositivo de frenado 106 de la máquina de elevación y al panel de control 102, respectivamente, frenado con ello la rotación de la roldana impulsora 104.

15 Cuando la velocidad de la cabina 3 continúa aumentando después del accionamiento del dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y supera el segundo valor establecido 117 de velocidad anómala (Fig. 13), la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33 mientras todavía está enviando la señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora. De este modo, se acciona el dispositivo de seguridad 33 y la cabina 3 se frena por el mismo funcionamiento que el de la Realización 2.

20 Con tal aparato elevador, el dispositivo de supervisión 108 obtiene la velocidad de la cabina 3 y el estado de la entrada 26 de la cabina basándose en la información de los medios de detección 112 para la detección del estado del elevador. Cuando del dispositivo de supervisión 108 considera que hay una anomalía en la velocidad obtenida de la cabina 3 o el estado obtenido de la entrada 26 de la cabina, el dispositivo de supervisión 108 envía una señal de accionamiento a por lo menos uno de entre el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y el dispositivo de seguridad 33. Esto significa que aumenta el número de objetivos para la detección de anomalías, permitiendo la detección de anomalías no solo de la velocidad de la cabina 3 sino también del estado de la entrada 26 de la cabina. En consecuencia, se pueden detectar anomalías del elevador con anterioridad y de manera más fiable. Por lo tanto, lleva menos tiempo la generación de la fuerza de frenado en la cabina 3 después de la aparición de una anomalía en el elevador.

25 Cabe señalar que si bien en el ejemplo descrito anteriormente el sensor 140 de puerta solo detecta el estado de la entrada 26 de la cabina, el sensor 140 de puerta puede detectar el estado de la entrada 26 de la cabina y el estado de la entrada 141 del vestíbulo del elevador. En este caso, el sensor 140 de puerta detecta el desplazamiento de las puertas 142 de vestíbulo del elevador en la posición de puerta cerrada, así como el desplazamiento de las puertas 28 de la cabina a la posición de puerta cerrada. Con esta construcción, se puede detectar una anomalía en el elevador incluso cuando solo se desplazan las puertas 28 de la cabina debido a un problema con el dispositivo de disposición o algo similar que acopla entre sí las puertas 28 de la cabina y las puertas 142 de vestíbulo del elevador.

### **Realización 16**

35 La Fig. 29 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 16 de la presente invención. La Fig. 30 es un diagrama que muestra una parte superior del hueco 1 del ascensor de la Fig. 29. En las Figs. 29 y 30, un cable 150 de suministro de energía se conecta eléctricamente a la máquina elevadora 101. La energía de impulso se suministra a la máquina elevadora 101 por medio del cable 150 de suministro de energía a través del control del panel de control 102.

40 Un sensor 151 de corriente que sirve como parte de detección del dispositivo impulsor se dispone en el cable 150 de suministro de energía. El sensor 151 de corriente detecta el estado de la máquina elevadora 101 al medir la corriente que fluye por el cable 150 de suministro de energía. El sensor 151 de corriente envía a la parte de envío 114 una señal de detección de corriente (señal de detección de estado de dispositivo impulsor) correspondiente al valor de una corriente en el cable 150 de suministro de energía. El sensor 151 de corriente se dispone en la parte superior del hueco 1 de ascensor. Un transformador (CT) de corriente que mide una corriente de inducción generada de acuerdo con la cantidad de corriente que fluye en el cable 150 de suministro de energía se utiliza como sensor 45 151 de corriente, por ejemplo.

El sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y el sensor 151 de corriente se conectan eléctricamente a la parte de envío 114. Los medios de detección 112 incluyen el sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y el sensor 151 de puerta.

50 La parte de memoria 113 almacena los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina de manera similar a la Realización 11 mostrada en la Fig. 19, y se utilizan unos criterios de determinación de anomalía de dispositivo impulsor como referencia para determinar si hay o no una anomalía de la máquina elevadora 101.

55 Los criterios de determinación de anomalía de dispositivo impulsor tienen tres patrones de detección. Es decir, para los criterios de determinación de anomalía de dispositivo impulsor se establece un nivel que es el valor de corriente que fluye en el cable 150 de suministro de energía durante el funcionamiento normal, un primer nivel anómalo que tiene un valor más grande que el nivel normal y un segundo nivel anómalo que tiene un valor más grande que el primer valor anómalo.

La parte de envío 114 calcula la posición de la cabina 3 basándose en la señal introducida de detección de posición. La parte de envío 114 también calcula la velocidad de la cabina 3 y el estado del dispositivo elevador 101 basándose en la señal introducida de detección de velocidad y la señal introducida de detección de corriente, respectivamente, como una variación de los factores (en este ejemplo dos) de determinación de anomalías.

- 5 La parte de envío 114 envía una señal de accionamiento (señal de disparo) al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora cuando la velocidad de la cabina 3 supera el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala (Fig. 19) o cuando la cantidad de corriente que fluye en el cable de suministro de energía 150 supera el valor del primer nivel anómalo de los criterios de determinación de anomalía del dispositivo impulsor. Cuando la  
 10 velocidad de la cabina 3 supera el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala (Fig. 19) o cuando la cantidad de corriente que fluye por el cable 150 de suministro de energía superan el valor del segundo nivel anómalo de los criterios de determinación de anomalía de dispositivo impulsor, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento a los dispositivos de frenado 106 de la máquina elevadora y al dispositivo de seguridad 33. Es decir, la parte de envío 114 determina a qué medio de frenado debe enviarse las señales de accionamiento según el grado de anomalía en la velocidad de la cabina 3 y el estado de la máquina elevadora 101.
- 15 Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 11.

A continuación se describe el funcionamiento. Cuando la señal de detección de posición, la señal de detección de velocidad y la señal de detección de corriente se introducen en la parte de envío 114 desde el sensor 109 de posición de cabina, el sensor 110 de velocidad de cabina y el sensor 151 de corriente, respectivamente, la parte de  
 20 envío 114 calcula la posición de la cabina 3, la velocidad de la cabina y la cantidad de corriente que fluye por el cable 151 de suministro de energía basándose en las respectivas señales de detección introducidas de este modo. Después de eso, la parte de envío 114 compara los criterios de determinación de anomalía de velocidad de cabina y los criterios de determinación de anomalía de estado de dispositivo impulsor obtenidos de la parte de memoria 113 con la velocidad de la cabina 3 y la cantidad de corriente que fluye en el cable 150 de suministro de energía calculados sobre la base de las respectivas entradas de señales de detección. Con esta comparación, la parte de  
 25 envío 114 detecta si hay o no una anomalía en la velocidad de la cabina 3 y el estado de la máquina elevadora 101.

Durante el funcionamiento normal, la velocidad de la cabina 3 tiene aproximadamente el mismo valor que el patrón 115 de detección de velocidad normal (Fig. 19) y la cantidad de corriente que fluye por el cable 150 de suministro de energía está en el nivel normal. De este modo, la parte de envío 114 detecta que no hay anomalía en la velocidad de la cabina 3 y el estado de la máquina elevadora 101 y continúa el funcionamiento normal del elevador.

- 30 Si, por ejemplo, la velocidad de la cabina 3 aumenta de manera anómala y supera el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala (Fig. 19) por alguna razón, la parte de envío 114 detecta que hay una anomalía en la velocidad de la cabina 3. A continuación, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento y una señal de parada al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y al panel de control 102, respectivamente. Como resultado, la máquina elevadora 101 se detiene, y el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora se acciona  
 35 para frenar la rotación de la roldana impulsora 104.

Si la cantidad de corriente que fluye por el cable 150 de suministro de energía supera el primer nivel anómalo en los criterios de determinación de anomalía de estado de dispositivo impulsor, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento y una señal de parada al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y el panel de control 102, respectivamente, frenado con ello la rotación de la roldana impulsora 104.

- 40 Cuando la velocidad de la cabina 3 continúa aumentando después del accionamiento del dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y supera el segundo valor establecido 117 de velocidad anómala (Fig. 19), la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33 mientras todavía está enviando la señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora. De este modo, se acciona el dispositivo de seguridad 33 y la cabina 3 se frena por el mismo funcionamiento que el de la Realización 2.

- 45 Cuando la cantidad de corriente que fluye por el cable 150 de suministro de energía supera el segundo nivel anómalo de los criterios de determinación de anomalía de estado de dispositivo impulsor después del accionamiento del dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33 mientras todavía envía la señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora. De este modo, se acciona el dispositivo de seguridad 33.

- 50 Con tal aparato elevador, el dispositivo de supervisión 108 obtiene la velocidad de la cabina 3 y el estado de la máquina elevadora 101 basándose en la información de los medios de detección 112 para la detección del estado del elevador. Cuando el dispositivo de supervisión 108 considera que hay una anomalía en la velocidad obtenida de la cabina 3 o el estado de la máquina elevadora 106, el dispositivo de supervisión 108 envía una señal de accionamiento a por lo menos uno de entre el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y el dispositivo de  
 55 seguridad 33. Esto significa que aumenta el número de objetivos para la detección de anomalía, y la generación de fuerza de frenado de la cabina 3 tarda menos tiempo después de la aparición de una anomalía en el elevador.

Cabe señalar que en el ejemplo descrito anteriormente, el estado de la máquina elevadora 101 se detecta utilizando el sensor 151 de corriente para medir la cantidad de la corriente que fluye por el cable 150 de suministro de energía. Sin embargo, el estado de la máquina elevadora 101 puede detectarse utilizando un sensor de temperatura para medir la temperatura de la máquina elevadora 101.

5 Además, en las Realizaciones 11 a 16 descritas anteriormente, la parte de envío 114 envía una señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora antes de enviar una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33. Sin embargo, la parte de envío 114 puede enviar en cambio una señal de accionamiento a uno de los siguientes frenos: un freno de cabina para frenar la cabina 3 mediante el agarre del carril 2 de guía de cabina, que se monta en la cabina 3 de manera independiente al dispositivo de seguridad 33; un freno de contrapeso montado en el contrapeso 107 para frenar el contrapeso 107 mediante el agarre de un carril de guía de contrapeso para guiar el contrapeso 107; y un freno de cuerda montado en el hueco 1 de ascensor para frenar las cuerdas principales 4 mediante el trabado de las cuerdas principales 4.

15 Además, en las Realizaciones 1 a 16 descritas anteriormente, el cable eléctrico se utiliza como medios de transmisión para suministrar energía desde la parte de envío al dispositivo de seguridad. Sin embargo, en su lugar se puede utilizar un dispositivo de comunicación inalámbrica que tiene un transmisor dispuesto en la parte de envío un receptor dispuesto en el dispositivo de seguridad. Como alternativa, se puede utilizar un cable de fibra óptica que transmite una señal óptica.

### **Realización 17**

20 La Fig. 31 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 17 de la presente invención. Haciendo referencia a la Fig. 31, se proporciona una roldana 201 de regulador tal como una polea en una parte superior del hueco 1 de ascensor. Se proporciona una polea de tensión 202 tal como una polea en una parte inferior del hueco 1 de ascensor. Una cuerda 203 de regulador se enrolla alrededor de la roldana 201 de regulador y la polea de tensión 202. Las partes extremas opuestas de la cuerda 203 de regulador se conectan a la cabina 3. Por consiguiente, la roldana 201 de regulador y la cuerda de tensión 202 son rotadas a una velocidad según la velocidad ascendente/descendente de la cabina 3. Cabe señalar que una cuerda producida por trenzado de alambres metálicos delgados, una cinta de acero o algo similar puede utilizarse como la cuerda 203 de regulador.

La roldana 201 de regulador está provista de un codificador 204 que sirve como sensor de polea. El codificador 204 envía una señal de posición rotatoria que se basa en la posición rotatoria de la roldana 201 de regulador. Esto es, el codificador 204 envía una señal según la rotación de la roldana 201 de regulador.

30 Dispuesto en la parte extrema inferior de la cabina 3 hay un sensor 205 de velocidad de cabina 205 para detectar directamente la velocidad de la cabina 3. Además, el sensor 205 de velocidad de cabina irradia una onda oscilante como onda de energía hacia una parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor. Dispuesto en la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor hay un reflector 207 provisto de una superficie reflectante 206 para reflejar la onda oscilante del sensor 205 de velocidad de cabina al sensor 205 de velocidad de cabina. Esto es, el sensor 205 de velocidad de cabina irradia una onda oscilante hacia la superficie reflectante 206 y recibe la onda oscilante reflejada por la superficie reflectante 206 como una onda reflejada.

40 Aquí, cuando una onda oscilante es irradiada desde el sensor 205 de velocidad de cabina hacia la superficie reflectante 206 mientras la cabina 3 se desplaza, debido al efecto de Doppler, la frecuencia de la onda reflectante resultante cambia según la velocidad relativa entre el sensor 205 de velocidad de cabina y la superficie reflectante 206 y de este modo llega a ser diferente de la frecuencia de la onda oscilante. Dado que el sensor 205 de velocidad de cabina se dispone en la cabina 3 y la superficie reflectante 206 se dispone en la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor, la velocidad relativa entre el sensor 205 de velocidad de cabina y la superficie reflectante 206 puede utilizarse como representativa de la velocidad de la cabina 3. Esto es, la velocidad de la cabina 3 puede obtenerse midiendo la diferencia entre la frecuencia de la onda oscilante y la frecuencia de la onda reflejada de la misma. El sensor 205 de velocidad de cabina utilizado es un sensor de Doppler que utiliza el fenómeno que se ha descrito anteriormente. Esto es, el sensor 205 de velocidad de cabina utilizado es un sensor de Doppler que es capaz de medir la diferencia entre las respectivas frecuencias de la onda oscilante y la onda reflejada, para obtener la velocidad de la cabina 3 por la diferencia de frecuencia. Cabe señalar que ejemplos de la onda oscilante incluyen una microonda, una onda eléctrica, la luz láser y una onda ultrasónica.

50 En el panel de control 102 hay montada una primera parte 208 de detección de velocidad para obtener la velocidad de la cabina 3 basándose en información del codificador 204, un segundo circuito 209 de cálculo de velocidad de cabina (segunda parte de detección de velocidad) para obtener la velocidad de la cabina 3 basándose en información del sensor 205 de velocidad de cabina, un circuito 210 de determinación de deslizamiento para determinar la presencia/ausencia de deslizamiento entre la cuerda 203 de regulador y la roldana 201 de regulador basándose en información acerca de la velocidad de la cabina 3 obtenida por cada uno de la primera parte 208 de detección de velocidad y el segundo circuito 209 de cálculo de velocidad de cabina, y un dispositivo de control 211 para controlar el funcionamiento del elevador basándose en la información de la primera parte 208 de detección de velocidad y el circuito 210 de determinación de deslizamiento.

La primera parte 208 de detección de velocidad tiene un circuito 212 de cálculo de posición de cabina para obtener la posición de la cabina 3 basándose en la entrada de la señal de posición rotatoria de la roldana 201 de regulador, y un primer circuito 213 de cálculo de velocidad de cabina para obtener la velocidad de la cabina 3 basándose en información de la posición de la cabina 3 obtenida del circuito 210 de cálculo de posición de cabina.

- 5 El segundo circuito 209 de cálculo de velocidad de cabina obtiene la velocidad de la cabina 3 basándose en información de la diferencia de frecuencia del sensor 205 de velocidad de cabina.

10 El circuito 210 de determinación de deslizamiento recibe información de la velocidad de la cabina 3 obtenida por el primer circuito 213 de cálculo de velocidad de cabina e información de la velocidad de la cabina 3 obtenida por el segundo circuito 209 de cálculo de velocidad de cabina. Además, un valor de referencia para determinar la presencia/ausencia de deslizamiento entre la roldana 201 de regulador y la cuerda 203 de regulador se pone por adelantado en el circuito 210 de determinación de deslizamiento.

15 El circuito 210 de determinación de deslizamiento detecta la presencia/ausencia de deslizamiento entre la roldana 201 de regulador y la cuerda 203 de regulador por comparación entre la información de la velocidad de la cabina 3 obtenida respectivamente del primer y segundo circuitos 213, 209 de cálculo de velocidad de cabina. Esto es, el circuito 210 de determinación de deslizamiento obtiene la diferencia entre las velocidades de la cabina 3 respectivamente obtenidas del primer y segundo circuitos 213, 209 de cálculo de velocidad de cabina, y determina que no se ha producido deslizamiento cuando la diferencia en la velocidad es más pequeña que el valor de referencia y que se ha producido deslizamiento cuando la diferencia en la velocidad es igual a o más grande que el valor de referencia.

20 El dispositivo de control 211 recibe información de la posición de la cabina 3 obtenida por el circuito 212 de cálculo de posición de cabina, información de la velocidad de la cabina 3 obtenida por el primer circuito 213 de cálculo de velocidad de cabina e información de la presencia/ausencia de deslizamiento según lo determinado por el circuito 210 de determinación de deslizamiento. Además, el dispositivo de control 211 se adapta para controlar el funcionamiento del elevador basándose en la información introducida de la posición de la cabina 3, la velocidad de la cabina 3 y la presencia/ausencia de deslizamiento.

25 El dispositivo de control 211 almacena los mismos criterios de anomalía de velocidad de cabina que en la Realización 11 mostrada en la Fig. 19. El dispositivo de control 211 envía una señal de accionamiento (señal de disparo) al dispositivo 104 de frenado de la máquina elevadora (Fig. 18) cuando la velocidad de la cabina 3, tal como se obtiene del primer circuito 213 de cálculo de velocidad de cabina, supera el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala (Fig. 19). Además, cuando la velocidad de la cabina 3 según se obtiene del circuito 213 de cálculo de velocidad de cabina supera el segundo patrón 117 (Fig. 19) de detección de velocidad anómala, el dispositivo de control 211 envía una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33 mientras continúa enviando la señal de accionamiento al dispositivo 104 de frenado de la máquina elevadora.

30 Además, basado en la información de la presencia/ausencia de deslizamiento según se obtiene del circuito 210 de determinación de deslizamiento, el dispositivo de control 211 efectúa un funcionamiento normal del elevador cuando no hay deslizamiento entre la cuerda 203 de regulador y la roldana 201 de regulador, y envía la señal de accionamiento al dispositivo 104 de frenado de la máquina elevadora cuando se produce deslizamiento.

El dispositivo 104 de frenado de máquina elevadora y el dispositivo de seguridad 33 son accionados tras la introducción de la señal de accionamiento.

40 Cabe señalar que un dispositivo de procesamiento 214 incluye la primera parte 208 de detección de velocidad, el segundo circuito 209 de cálculo de velocidad y el circuito 210 de determinación de deslizamiento. Además, un dispositivo 215 de detección de deslizamiento de cuerda de elevador incluye el codificador 204, el sensor 205 de velocidad de cabina y el dispositivo de procesamiento 214. Por lo demás, esta realización tiene la misma construcción que la Realización 1.

45 A continuación se describe el funcionamiento. Cuando una señal de posición rotatoria del codificador 204 se introduce en el circuito 212 de cálculo de posición de cabina, la posición de la cabina 3 es obtenida por el circuito 212 de cálculo de posición de cabina. Posteriormente, la información acerca de la posición de la cabina 3 se envía desde el circuito 212 de cálculo de posición de cabina al dispositivo de control 211 y al primer circuito 213 de cálculo de velocidad de cabina. A continuación, el primer circuito 213 de cálculo de velocidad de cabina obtiene la velocidad de la cabina 3 basándose en la información acerca de la posición de la cabina 3. A continuación, la información acerca de la velocidad de la cabina obtenida de este modo por el primer circuito 213 de cálculo de velocidad de cabina es enviada al dispositivo de control 211 y al circuito 210 de determinación de deslizamiento.

50 Además, al segundo circuito 209 de cálculo de velocidad de cabina se introduce la información de la diferencia de frecuencia según es medida por el sensor 205 de velocidad de cabina. Por consiguiente, la velocidad de la cabina 3 es obtenida por el segundo circuito 209 de cálculo de velocidad de cabina. A continuación, la información acerca de la velocidad de la cabina 3 según es obtenida por el segundo circuito 209 de cálculo de velocidad de cabina es enviada al circuito 210 de determinación de deslizamiento.

- 5 El circuito 210 de determinación de deslizamiento detecta la presencia/ausencia de deslizamiento entre la roldana 201 de regulador y la cuerda 203 de regulador por la información de la velocidad de la cabina 3 del primer circuito 213 de cálculo de velocidad de cabina y la información de la velocidad de la cabina 3 del segundo circuito 209 de cálculo de velocidad de cabina. Esto es, el circuito 210 de determinación de deslizamiento determina que hay deslizamiento cuando la diferencia entre las velocidades de la cabina 3 obtenidas respectivamente de los circuitos primero y segundo 213, 209 de cálculo de velocidad de cabina son iguales o mayores que el valor de referencia, y determina que no hay deslizamiento cuando la diferencia es menor que el valor de referencia. La información de la presencia/ausencia de deslizamiento es enviada desde el circuito 210 de determinación de deslizamiento al dispositivo del control 211.
- 10 A continuación, el funcionamiento del elevador es controlado por el dispositivo de control 211 basándose en la información de la posición de la cabina 3 del circuito 212 de cálculo de posición de cabina, la información de la velocidad de la cabina 3 del primer circuito 213 de cálculo de velocidad de cabina y la información de la presencia/ausencia de deslizamiento del circuito 210 de determinación de deslizamiento.
- 15 Es decir, cuando la velocidad de la cabina 3 tiene substancialmente el mismo valor que el patrón 115 de detección de velocidad normal (Fig. 19) y la información del circuito 210 de determinación de deslizamiento no indica deslizamiento, el funcionamiento del elevador se establece en un funcionamiento normal por parte del dispositivo de control 211.
- 20 Por ejemplo, cuando, debido a alguna causa, la velocidad de la cabina 3 aumenta de manera anómala y supera el primer patrón 116 de detección de velocidad anómala (Fig. 19), una señal de accionamiento y una señal de parada son enviadas al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora (Fig. 18) y a la máquina elevadora 101 (Fig. 18), respectivamente, desde el dispositivo de control 211. Como resultado, la máquina elevadora 101 se detiene, y el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora se acciona, frenando con ello la rotación de la roldana impulsora 104.
- 25 Cuando, después del accionamiento del dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora, la velocidad de la cabina 3 aumenta aún más y supera el segundo patrón 117 de detección de velocidad anómala (Fig. 19), el dispositivo de control 211 envía una señal de accionamiento al dispositivo de seguridad 33 (Fig. 18) mientras continúa enviando la señal de accionamiento al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora. Como resultado, el dispositivo de seguridad 33 es accionado, frenando con ello la cabina 3 mediante la misma operación en la Realización 2.
- 30 Además, cuando por ejemplo se ha producido deslizamiento entre la roldana 201 de regulador y la cuerda 203 de regulador debido a alguna causa y de este modo el circuito 210 de determinación de deslizamiento determina que hay deslizamiento, se envía una señal de anomalía que indica la aparición de deslizamiento desde el circuito 210 de determinación de deslizamiento al dispositivo del control 211. Cuando la señal de anomalía es introducida en el dispositivo de control 211, una señal de accionamiento y una señal de parada son enviadas al dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora y a la máquina elevadora 101, respectivamente, del dispositivo de control 211. Como resultado, se detiene la máquina elevadora 101 y se acciona el dispositivo de frenado 106 de la máquina elevadora, llevando con ello la cabina 3 a una parada de emergencia.
- 35 En el dispositivo 215 de detección de deslizamiento de cuerda de elevador según se ha descrito anteriormente, el circuito 210 de determinación de deslizamiento determina la presencia/ausencia de deslizamiento entre la roldana 201 de regulador y la cuerda 203 de regulador por comparación entre la velocidad de la cabina 3 obtenida basándose en la rotación de la roldana 201 de regulador y la velocidad de la cabina 3 obtenida por medición directa, haciendo posible con ello detectar la presencia/ausencia de deslizamiento entre la roldana 201 de regulador y la cuerda 203 de regulador por medio de una construcción sencilla. Por lo tanto, cuando se utiliza la información de la posición de la cabina 3 según se obtiene midiendo la rotación de la roldana 201 de regulador para controlar el funcionamiento del elevador, es posible evitar que se produzca una gran desviación entre la información de la posición de la cabina 3 según es reconocida por el dispositivo de control 211 y la posición verdadera de la cabina 3, por lo que el funcionamiento del elevador puede controlarse con mayor precisión.
- 40 Además, como se ha descrito anteriormente, el control del funcionamiento del elevador puede realizarse con mayor fiabilidad al detectar la presencia/ausencia de deslizamiento entre la roldana 201 de regulador y la cuerda 203 de regulador. Por consiguiente, cada patrón primero y segundo 116, 117 (Fig. 19) de detección de velocidad anómala que indica una anomalía en la velocidad de la cabina 3 puede establecerse en el dispositivo de control 211 para hacerse progresivamente más pequeño hacia las partes extremas terminales (la parte extrema superior y la parte extrema inferior) del hueco 1 de ascensor, haciendo con ello posible, por ejemplo, disminuir apreciablemente la velocidad máxima de la cabina 3 en la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor en caso de una anomalía.
- 45 Como resultado, es posible reducir el tamaño de un amortiguador para absorber la velocidad de la cabina 3 o el espacio de amortiguador necesario para impedir el choque de la cabina 3 con la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor.
- 50 Además, el sensor 205 de velocidad de cabina utilizado, que se dispone en la parte extrema inferior de la cabina 3, es un sensor de Doppler para obtener la velocidad de la cabina 3 midiendo la diferencia entre las respectivas
- 55

frecuencias de una onda oscilante y la reflejada, de modo que la velocidad de la cabina 3 pueden ser medida directamente mediante una construcción sencilla, facilitando con ello la detección de la velocidad de la cabina 3.

Además, en el aparato elevador según se ha descrito anteriormente, el funcionamiento del elevador es controlado por el dispositivo de control 211 basándose en la información de la presencia/ausencia de deslizamiento según es determinado por el circuito 210 de determinación de deslizamiento, de modo que es posible evitar que se produzca una gran desviación entre la información de la posición de la cabina 3 según es reconocido por el dispositivo de control 211 y la posición verdadera de la cabina 3, por lo que el control del funcionamiento del elevador pueden realizarse con mayor precisión. Como resultado, puede reducirse el tamaño necesario del amortiguador o del espacio de amortiguador, haciendo con ello posible la reducción de la longitud vertical del hueco 1 de ascensor.

Si bien en el ejemplo descrito anteriormente el reflector 207 se dispone en la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor y el sensor 205 de velocidad de cabina se dispone en la parte extrema inferior de la cabina 3 para obtener con ello la velocidad relativa entre la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor y la cabina 3, también es posible disponer el sensor 205 de velocidad de cabina en una parte extrema superior de la cabina 3 y disponer el reflector 207 en una parte extrema superior del hueco 1 de ascensor para obtener con ello la velocidad relativa entre la parte extrema superior del hueco 1 de ascensor y la cabina 3. Además, también es posible disponer el reflector 207 en cada una de las partes extremas superior e inferior del hueco 1 de ascensor y disponer el sensor de velocidad de cabina en cada una de las partes extremas superior e inferior de la cabina 3 para obtener con ello la velocidad relativa entre la cabina 3 y cada una de las partes extremas superior e inferior del hueco 1 de ascensor.

Además, mientras en el ejemplo descrito anteriormente la superficie reflectante 206 para reflejar la onda oscilante se forma en el reflector 207, la superficie de pared (la superficie inferior o la superior) del hueco 1 de ascensor puede servir como superficie reflectante.

#### **Realización 18**

La Fig. 32 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 18 de la presente invención. En este ejemplo, en el lateral de la cabina 3 se dispone un carril reflectante 222 provisto de una superficie reflectante 221 que se extiende por la dirección de desplazamiento de la cabina 3. El carril reflectante 222 se fija a una superficie de pared lateral del hueco 1 de ascensor.

El sensor 205 de velocidad de cabina utilizado es el mismo sensor de Doppler que en la Realización 17. Además, el sensor 205 de velocidad de cabina se dispone en la parte extrema inferior de la cabina 3. Además, el sensor 205 de velocidad de cabina está adaptado para irradiar una onda oscilante hacia la superficie reflectante 221 y para recibir la onda oscilante reflejada por la superficie reflectante 221 como una onda reflejada. La onda oscilante es irradiada en una dirección oblicua con respecto a la dirección de desplazamiento de la cabina 3. Por lo demás, la construcción y el funcionamiento de la Realización 18 son iguales que los de la Realización 17.

En el dispositivo 215 de detección de deslizamiento de cuerda de elevador según se ha descrito anteriormente, la superficie reflectante 221 formada en el carril reflectante 222 es proporcionada por el lateral de la cabina 3 y se extiende por la dirección de desplazamiento de la cabina 3, de modo que la distancia entre la superficie reflectante 221 y el sensor 205 de velocidad de cabina se hace constante. Por consiguiente, es posible reducir el error de detección al detectar la velocidad de la cabina 3 por el sensor 205 de velocidad de cabina, por lo que la velocidad de la cabina 3 pueden ser detectada de una manera más estable.

Mientras en el ejemplo descrito anteriormente el sensor 205 de velocidad de cabina se dispone en la parte extrema inferior de la cabina 3, el sensor 205 de velocidad de cabina pueden disponerse en una parte extrema superior de la cabina 3.

Además, el sensor 205 de velocidad de cabina puede disponerse en una parte lateral de la cabina 3 para estar enfrente de la superficie reflectante 221.

Además, mientras en el ejemplo descrito anteriormente la superficie reflectante 221 se forma en el carril reflectante 222, la superficie lateral de pared del hueco 1 de ascensor puede servir como superficie reflectante.

#### **Realización 19**

La Fig. 33 es un diagrama esquemático que muestra un aparato elevador acorde con la Realización 19 de la presente invención. En este ejemplo, en la construcción de la Realización 17, el sensor 205 de velocidad de cabina es reemplazado por el reflector 207, y el reflector 207 es reemplazado con el sensor 205 de velocidad de cabina. Esto es, el sensor 205 de velocidad de cabina se dispone en la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor y el reflector 207 se dispone en una parte extrema inferior de la cabina 3. Por lo demás, la construcción y el funcionamiento de la Realización 19 son iguales que los de la Realización 17.

El dispositivo 215 de detección de deslizamiento de cuerda de elevador según se ha descrito anteriormente también proporciona el mismo efecto que el de la Realización 17. Además, el sensor 205 de velocidad de cabina se dispone en la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor que se asegura estable en su sitio, de modo que puede

simplificarse la estructura de conexión, tal como la conexión eléctrica, para conectar el sensor 205 de velocidad de cabina al panel de control 102. Esto facilita la conexión eléctrica entre el sensor 205 de velocidad de cabina y el panel de control 102.

5 Si bien en el ejemplo descrito anteriormente el reflector 207 se dispone en la parte extrema inferior de la cabina 3 y el sensor 205 de velocidad de cabina se dispone en la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor para obtener con ello la velocidad relativa entre la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor y la cabina 2, también es posible disponer el reflector 207 en una parte extrema superior de la cabina 3 y disponer el sensor 205 de velocidad de cabina en una parte extrema superior del hueco 1 de ascensor para obtener con ello la velocidad relativa entre la parte extrema superior del hueco 1 de ascensor y la cabina 3. Además, también es posible disponer el sensor 205 de velocidad de cabina en cada una de las partes extremas superior e inferior del hueco 1 de ascensor y disponer el reflector en cada una de las partes extremas superior e inferior de la cabina 3 para obtener con ello la velocidad relativa entre la cabina 3 y cada una de las partes extremas superior e inferior del hueco 1 de ascensor.

Además, mientras en el ejemplo descrito anteriormente la superficie reflectante 206 se forma en el reflector 207 (superficie superior o superficie inferior) de la cabina 3 puede servir como superficie reflectante.

15 Además, mientras en cada una de las Realizaciones 17, 19 el sensor 205 de velocidad de cabina utilizado es el sensor de Doppler que utiliza el fenómeno del efecto de Doppler de la onda oscilante, el sensor 205 de velocidad de cabina utilizado puede ser un sensor de distancia para medir el tiempo de reciprocidad de una onda de energía entre el sensor 205 de velocidad de cabina y la superficie reflectante 206. En este caso, la onda de energía utilizada puede ser, por ejemplo, luz, una onda eléctrica, una onda acústica o algo similar.

20 Además, en el segundo circuito 209 de cálculo de velocidad de cabina, la distancia es obtenida del tiempo de reciprocidad de la onda de energía, y entonces la velocidad de la cabina 3 es obtenida por la diferenciación de la distancia obtenida. De esta manera también, la velocidad de cabina de la cabina 3 puede ser detectada fácilmente por medio de una construcción sencilla.

25 Además, mientras en cada una de las Realizaciones 17 a 19 la velocidad de la cabina 3 es medida por el sensor de velocidad de cabina por toda la altura del hueco 1 de ascensor, la velocidad de la cabina 3 pueden ser medida por el sensor de velocidad de cabina sólo en el tramo de aceleración/desaceleración cerca de la parte extrema superior o la parte extrema inferior del hueco 1 de ascensor. En este caso, se proporciona un sensor de referencia para detectar el paso de la cabina 3 por ahí en la posición de la frontera entre el tramo de aceleración/desaceleración y el tramo de velocidad constante, actuando el sensor de velocidad de cabina tras la detección de la cabina 3 por el sensor de referencia.

30 Además, mientras en cada una de las Realizaciones 17 a 19 el dispositivo 215 de detección de deslizamiento de cuerda se aplica al aparato elevador según la Realización 11, el dispositivo 215 de detección de deslizamiento puede aplicarse al aparato elevador según cada una de las Realizaciones 1 a 10 y 12 a 16. En este caso, con el fin de permitir la detección de deslizamiento de cuerda por parte del dispositivo 215 de detección de deslizamiento de cuerda, dentro del hueco 1 de ascensor se dispone la cuerda de regulador conectada a la cabina 3 y la roldana de regulador alrededor de la que se enrolla la cuerda de regulador. Además, el funcionamiento del elevador es controlado por el dispositivo de control como una parte de envío basándose en información del dispositivo 215 de detección de deslizamiento de cuerda.

40 Además, mientras en cada una de las Realizaciones 1 a 19 el dispositivo de seguridad aplica un frenado con respecto a una sobrevelocidad (movimiento) de la cabina en dirección hacia abajo, el dispositivo de seguridad puede montarse invertido en la cabina para aplicar con ello un frenado con respecto a una sobrevelocidad (movimiento) en la dirección hacia arriba.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato elevador para detectar la presencia/ausencia de deslizamiento entre una cuerda (203), que se mueve junto con una cabina (3) que se desplaza en un hueco (1) de ascensor, y una polea (201) alrededor de la cual se enrolla la cuerda (203) y que es rotada por el movimiento de la cuerda (203), que comprende:
- 5 un sensor de polea (204) para generar una señal según la rotación de la polea (201);
- un sensor (205) de velocidad de cabina para detectar directamente una velocidad de la cabina (3); y
- un dispositivo de procesamiento (214) que tiene: una primera parte (208) de detección de velocidad para obtener una velocidad de la cabina (3) basándose en información del sensor (204) de polea; una segunda parte (209) de detección de velocidad de cabina para obtener una velocidad de la cabina basándose en la información del sensor
- 10 (205) de velocidad de cabina; y una parte de determinación (210) para determinar la presencia/ausencia de deslizamiento entre la cuerda (203) y la polea (210) por comparación entre la velocidad de la cabina (3) obtenida por la primera parte (208) de detección de velocidad y la velocidad de la cabina (3) obtenida por la segunda parte (209) de detección de velocidad, caracterizado porque
- el sensor (205) de velocidad de la cabina es un sensor de Doppler dispuesto en la cabina (3), configurado para
- 15 obtener la velocidad de la cabina midiendo una diferencia entre una frecuencia de una onda oscilante irradiada hacia una superficie reflectante (206) dispuesta en el hueco (1) de ascensor y una frecuencia de una onda reflejada de la onda oscilante según es reflejada por la superficie reflectante (206), en el que
- la superficie reflectante (206) es proporcionada por un lateral de la cabina y se extiende por una dirección de desplazamiento de la cabina, en el que el dispositivo elevador comprende además un dispositivo de control (211)
- 20 configurado para controlar un funcionamiento de un elevador basándose en información del dispositivo de procesamiento (214), en el que
- el dispositivo de control (211) se configura para frenar la cabina (3) deteniendo una máquina elevadora (101) y accionando un dispositivo de frenado (106) de la máquina elevadora en caso de que se supere una primera velocidad anómala, y
- 25 accionando el dispositivo de frenado (106) de la máquina elevadora y un dispositivo de seguridad (33) en caso de que la velocidad de la cabina (3) aumente aún más y se supere una segunda velocidad anómala; o
- deteniendo la máquina elevadora (101) y accionando un dispositivo de frenado (106) de la máquina elevadora en caso de que se produzca deslizamiento.

FIG. 1

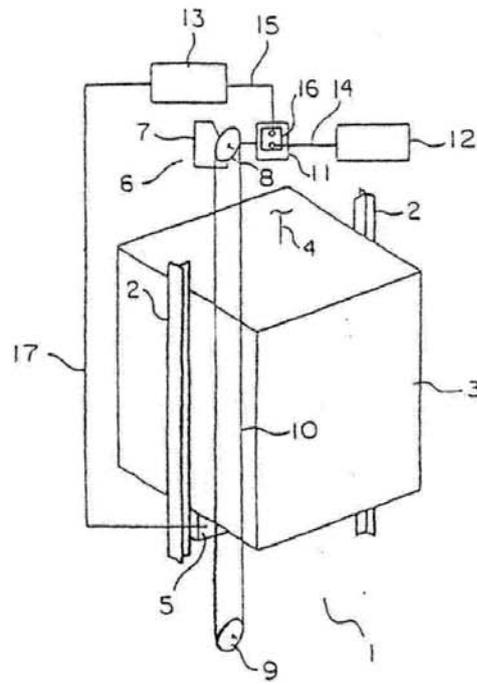


FIG. 2

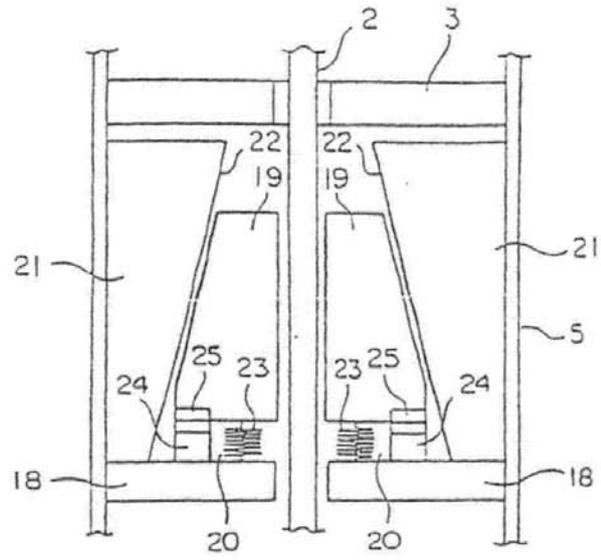


FIG. 3

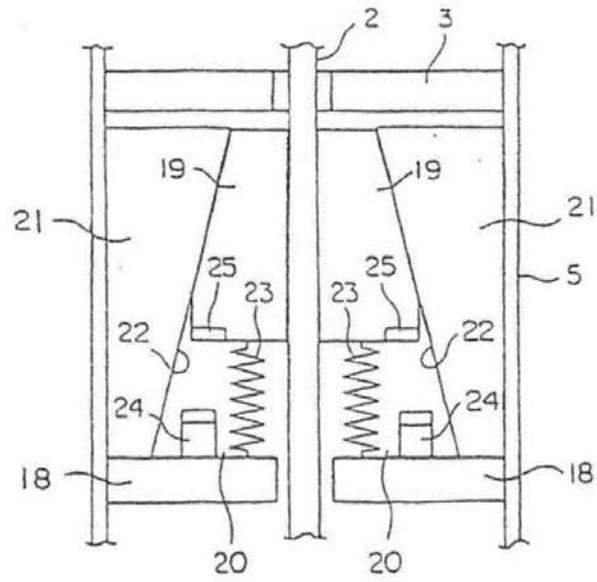


FIG. 4

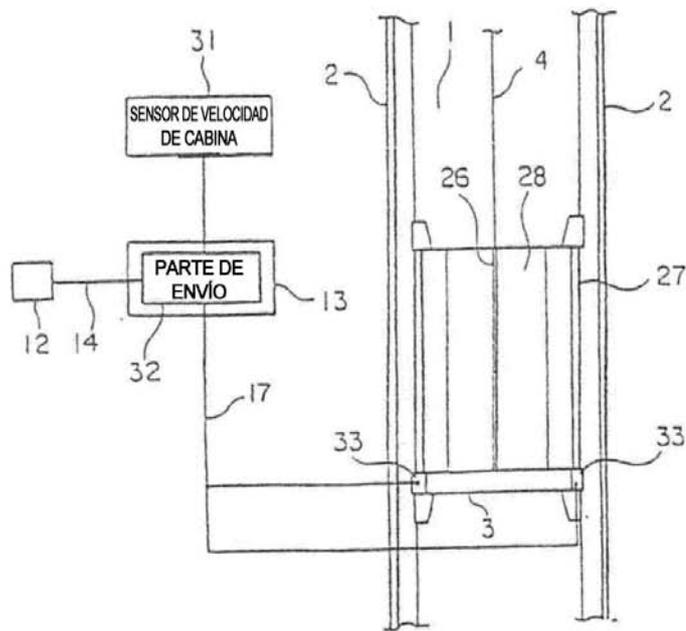


FIG. 5

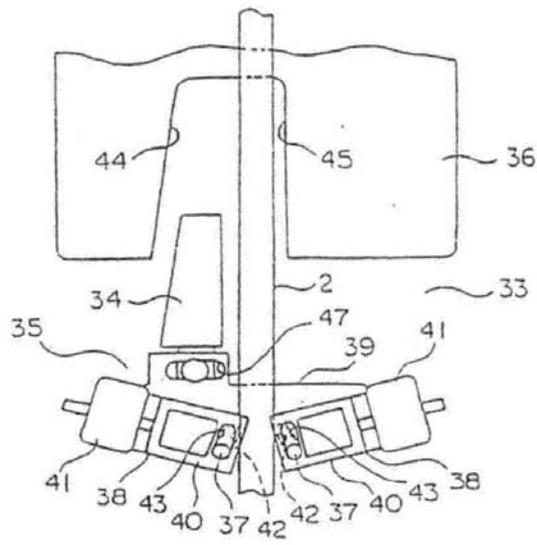


FIG. 6

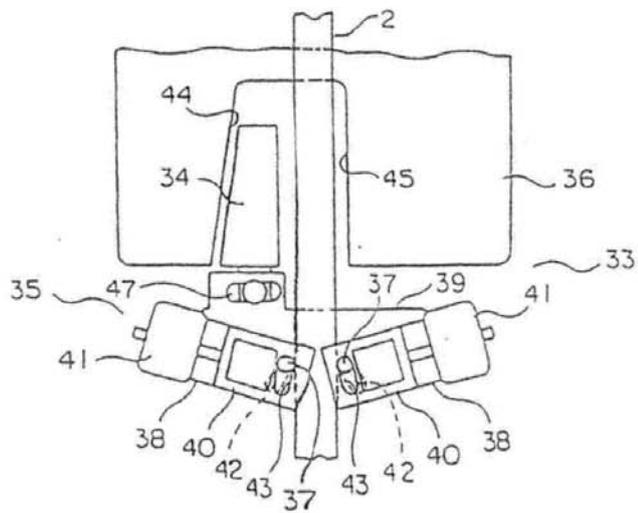


FIG. 7

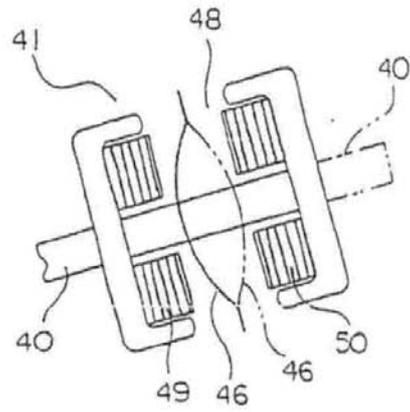


FIG. 8

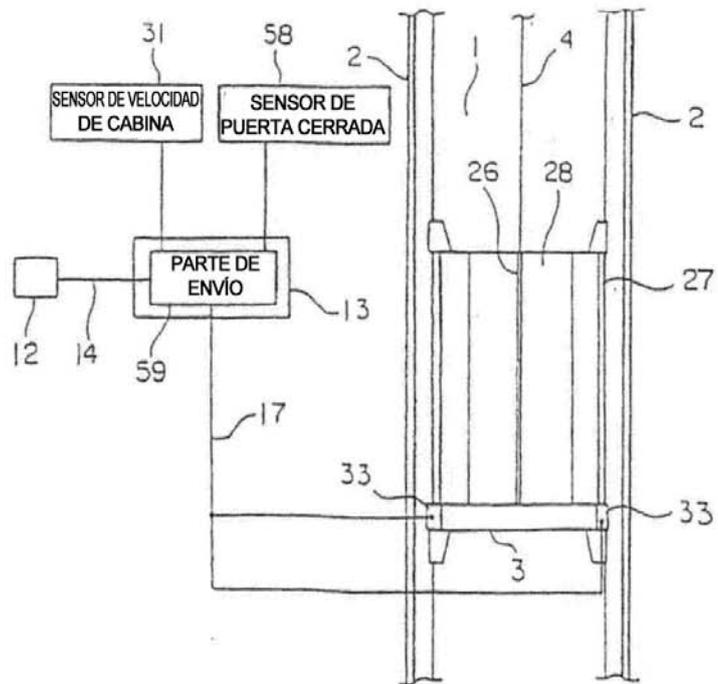


FIG. 9

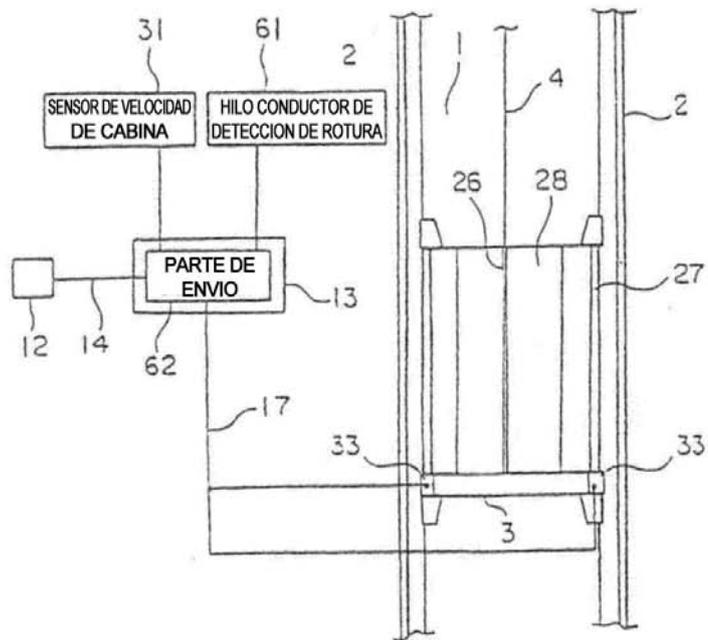


FIG. 10

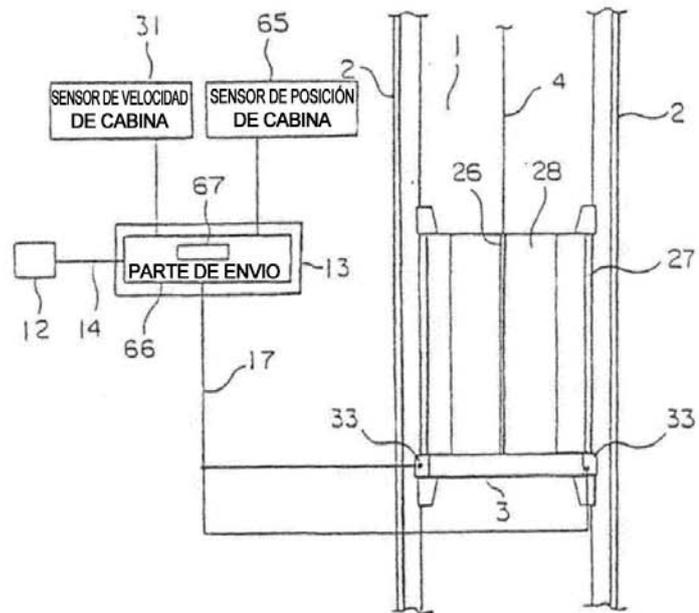


FIG. 11

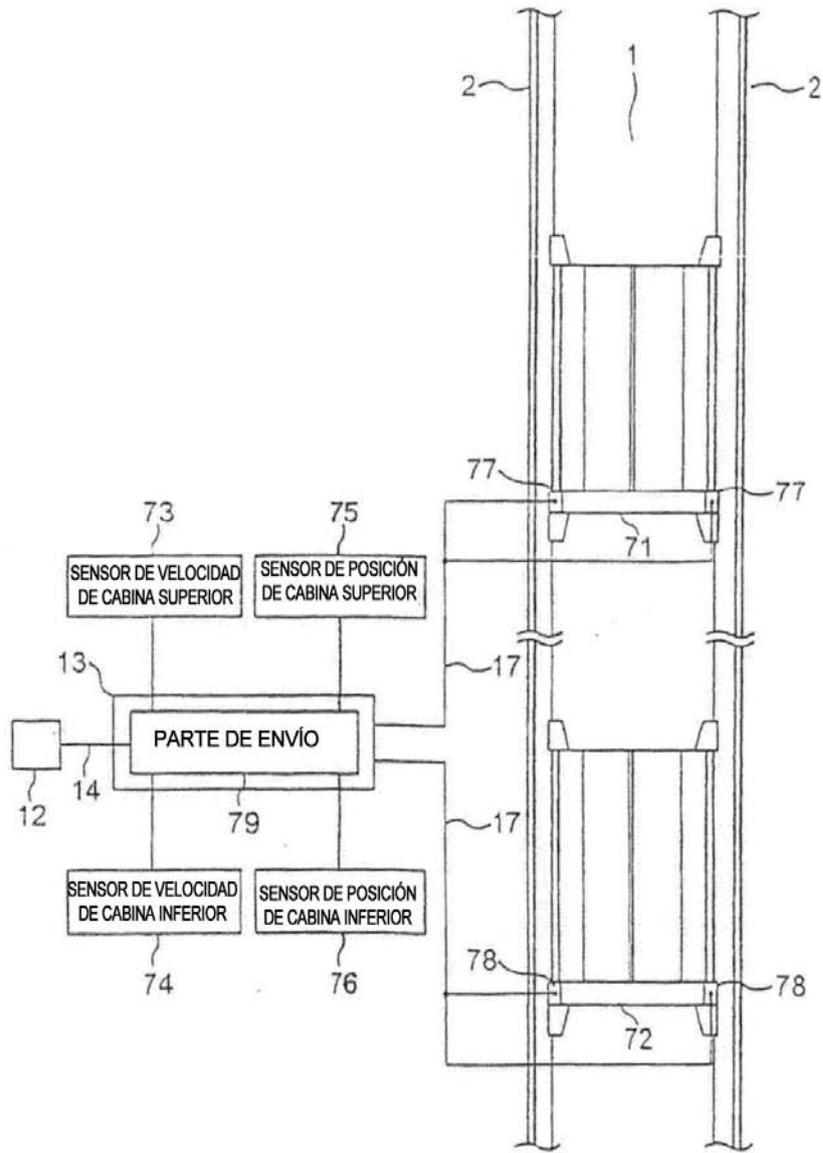


FIG. 12

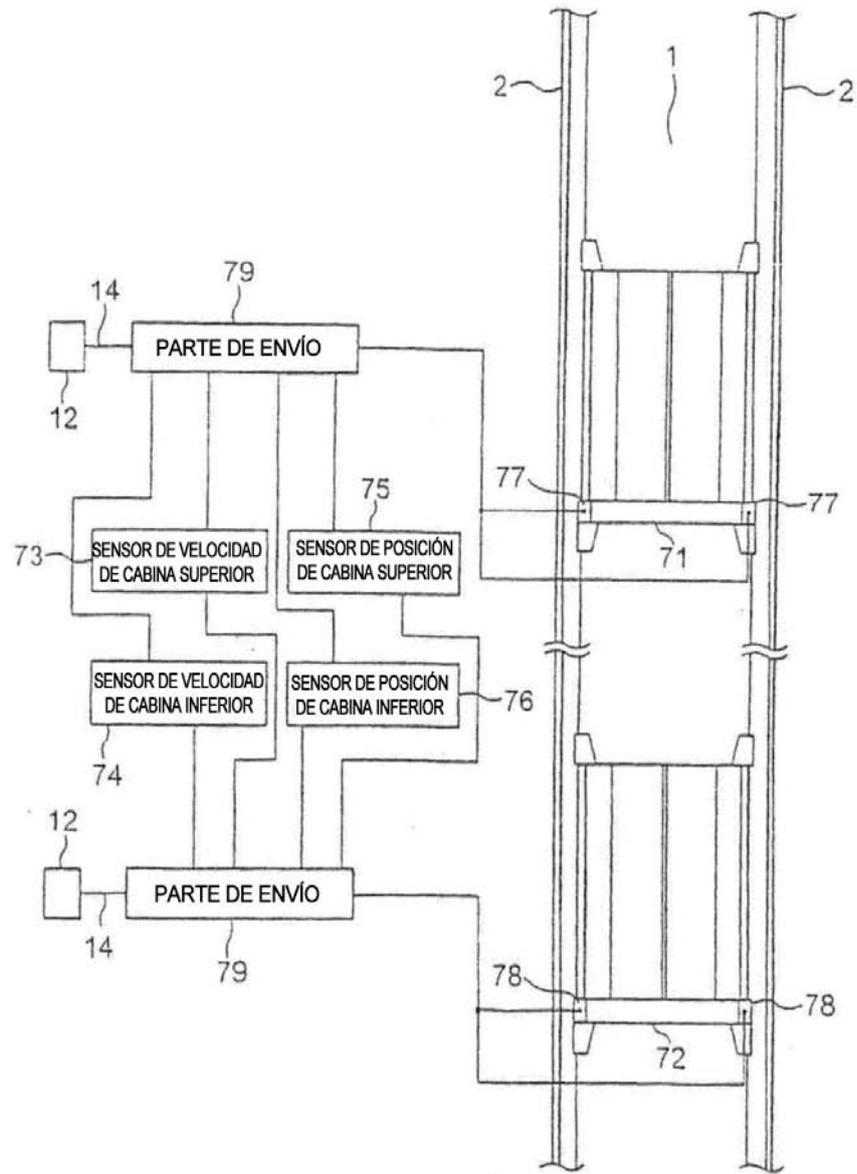


FIG. 13

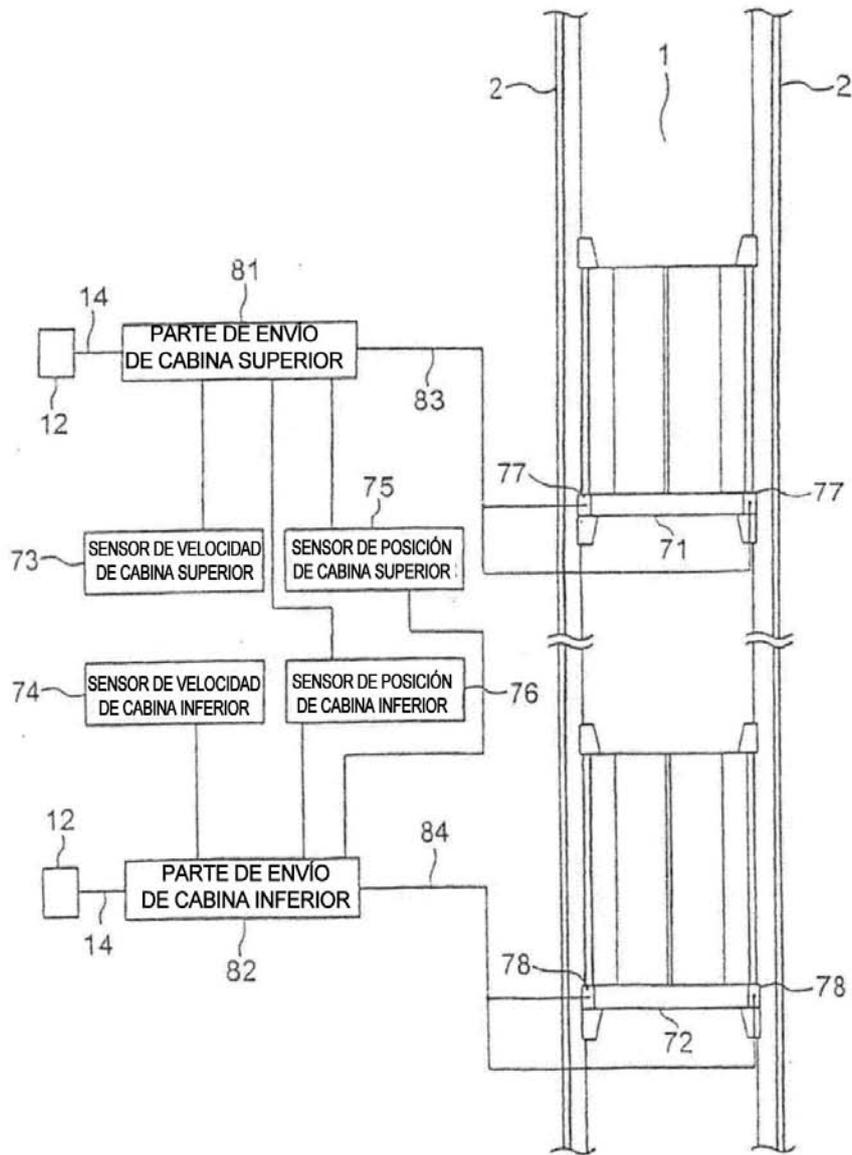




FIG. 15

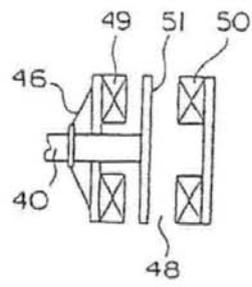


FIG. 16

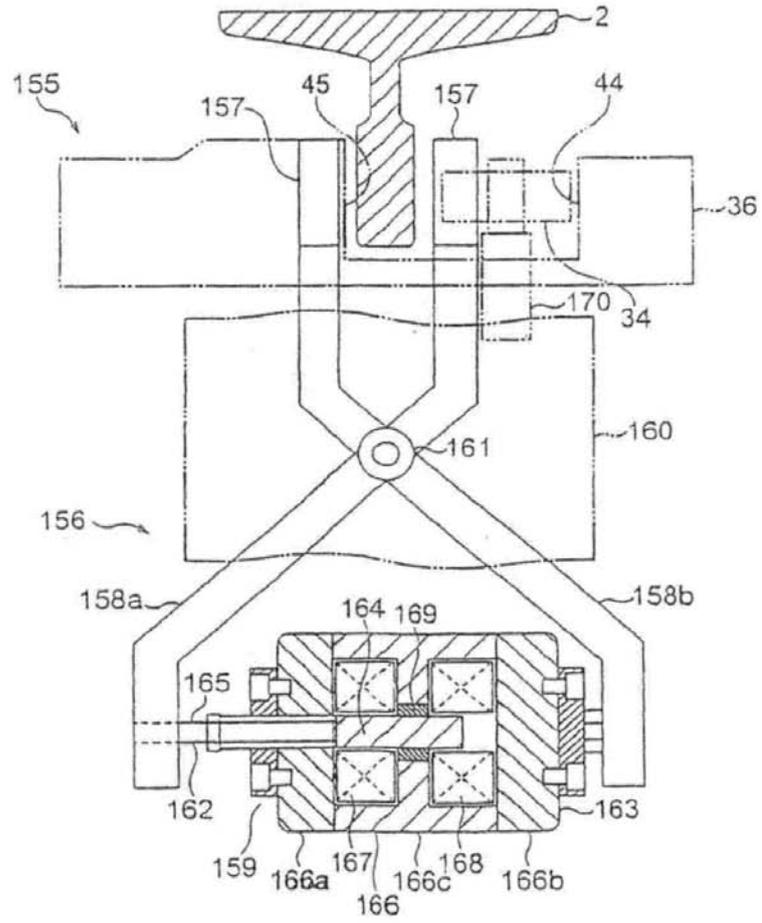


FIG. 17

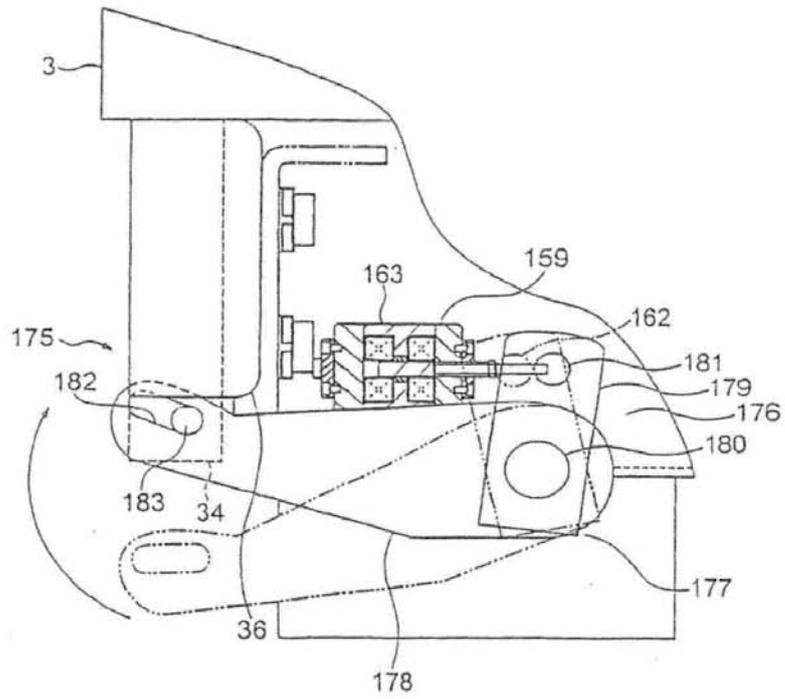


FIG. 18

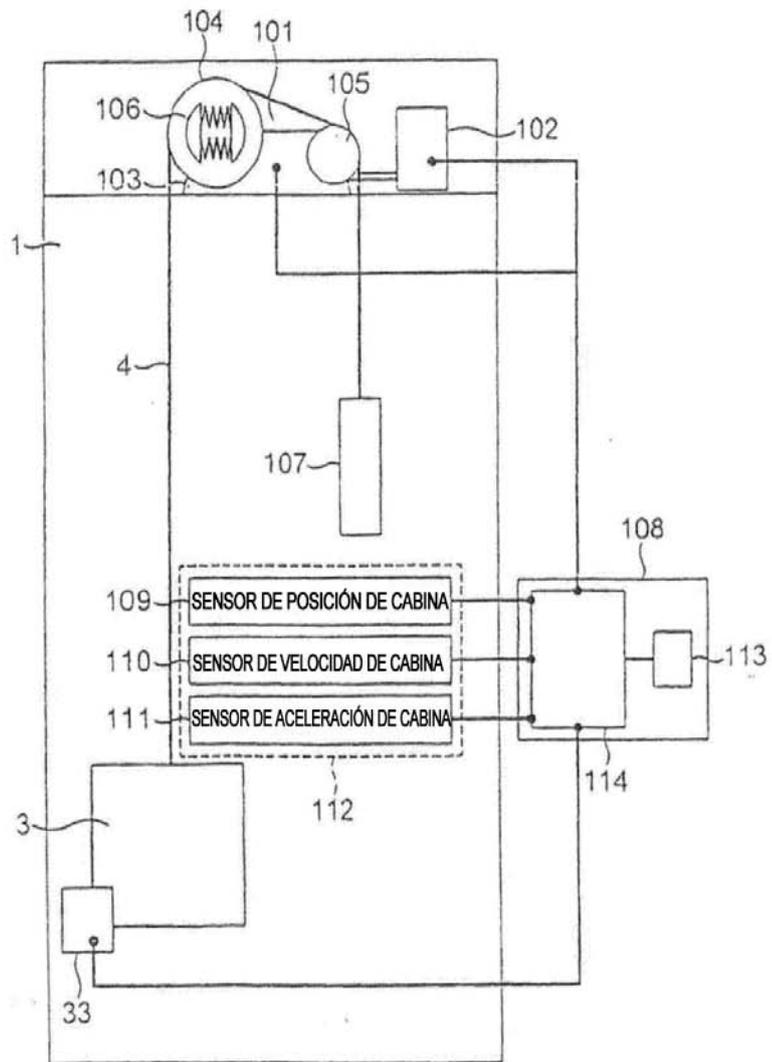


FIG. 19

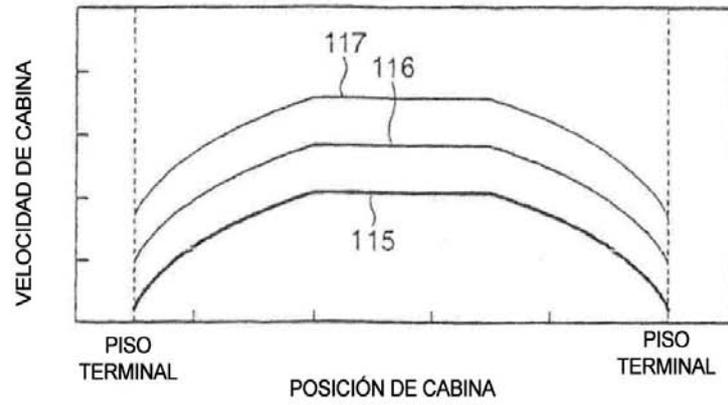


FIG. 20

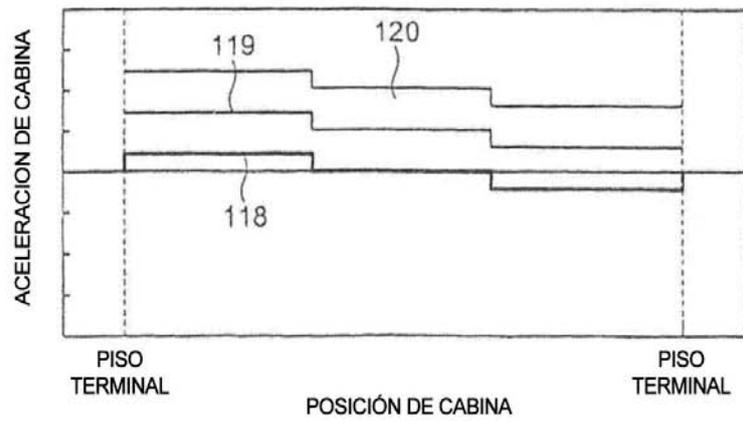


FIG. 21

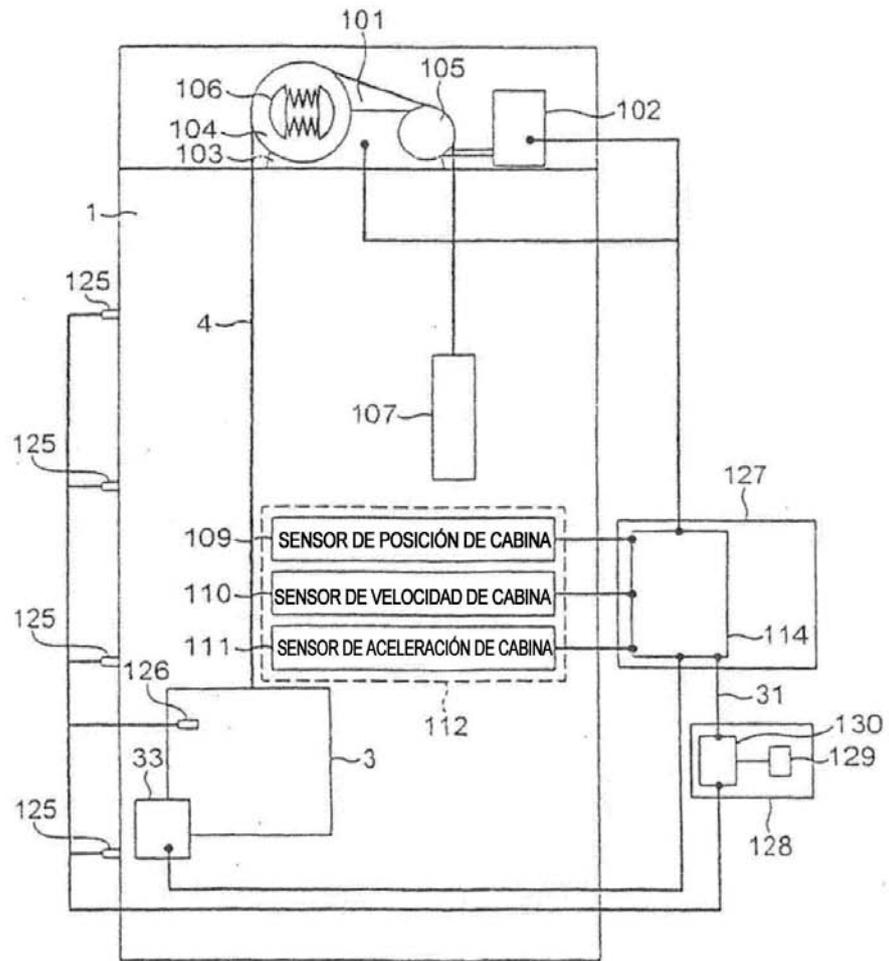


FIG. 22

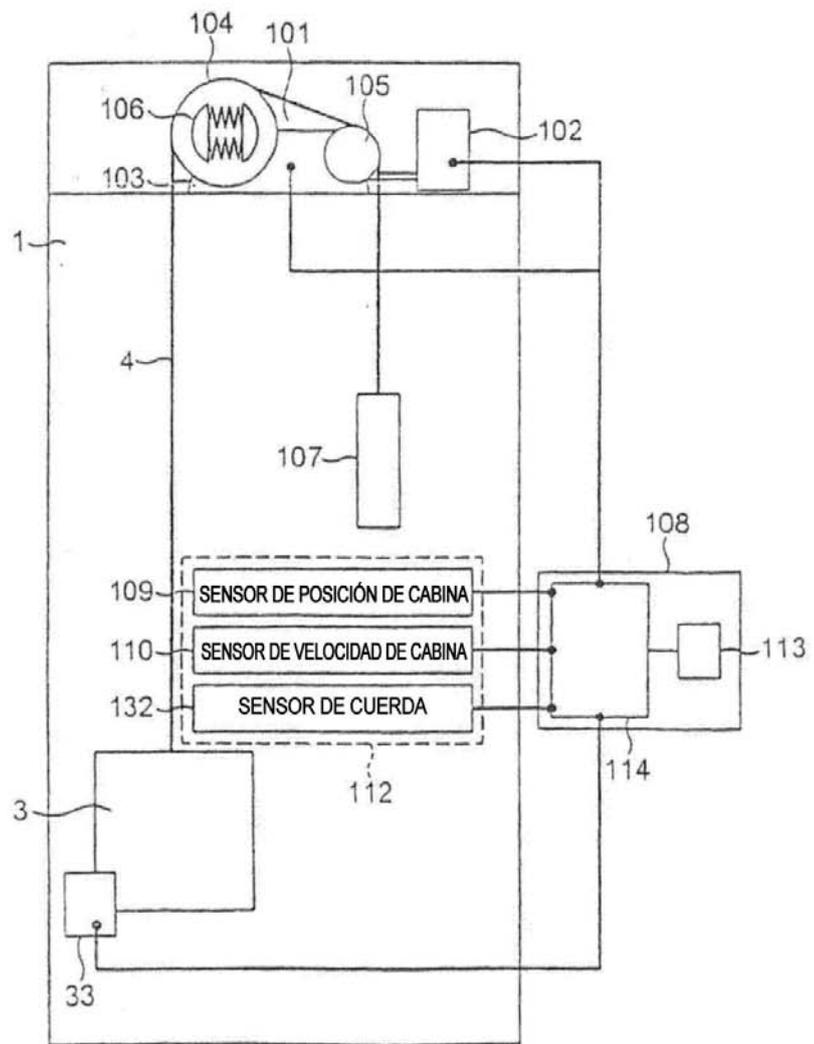


FIG. 23

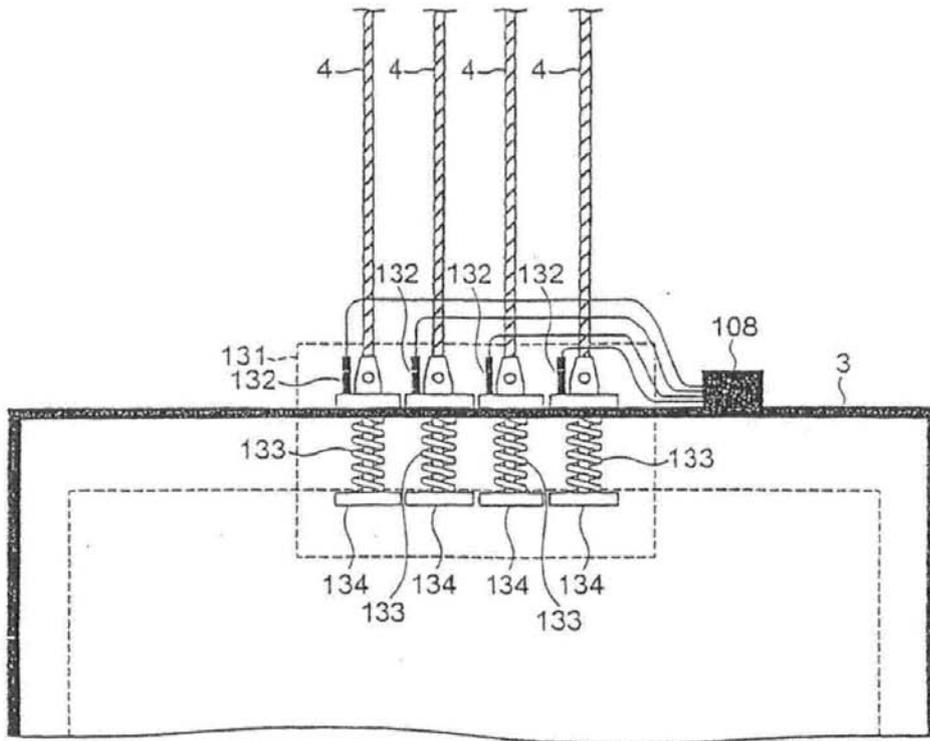


FIG. 24

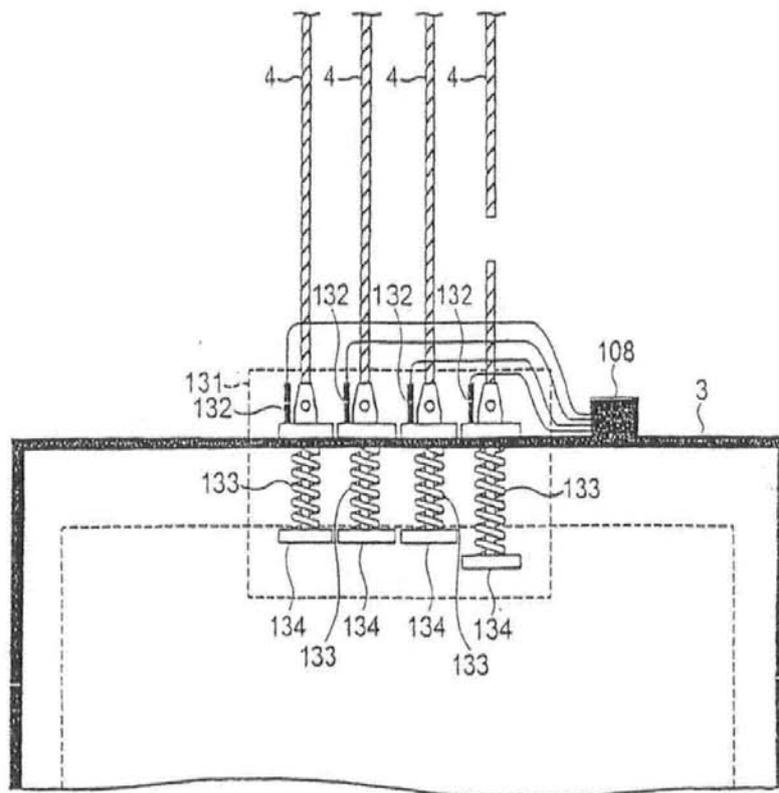


FIG. 25

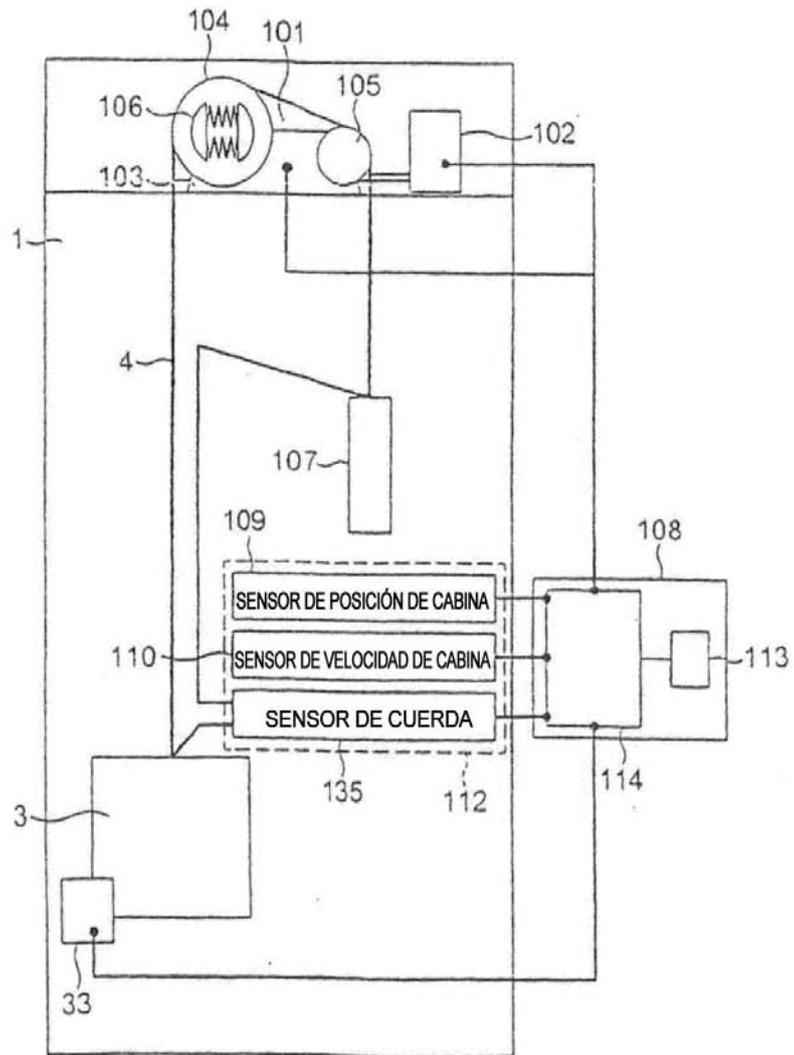


FIG. 26

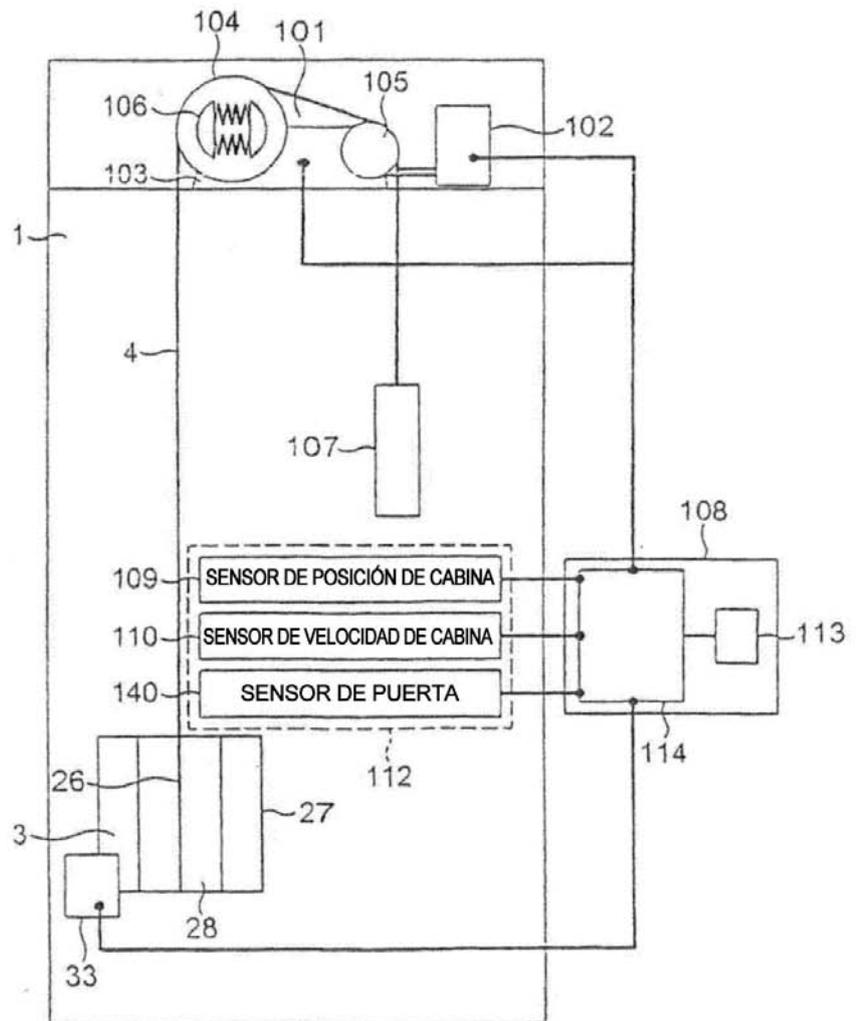


FIG. 27

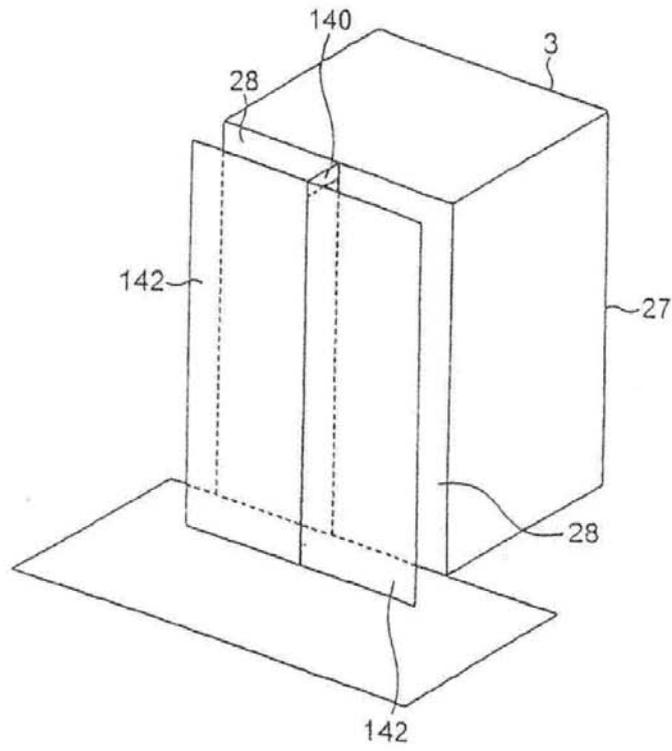


FIG. 28

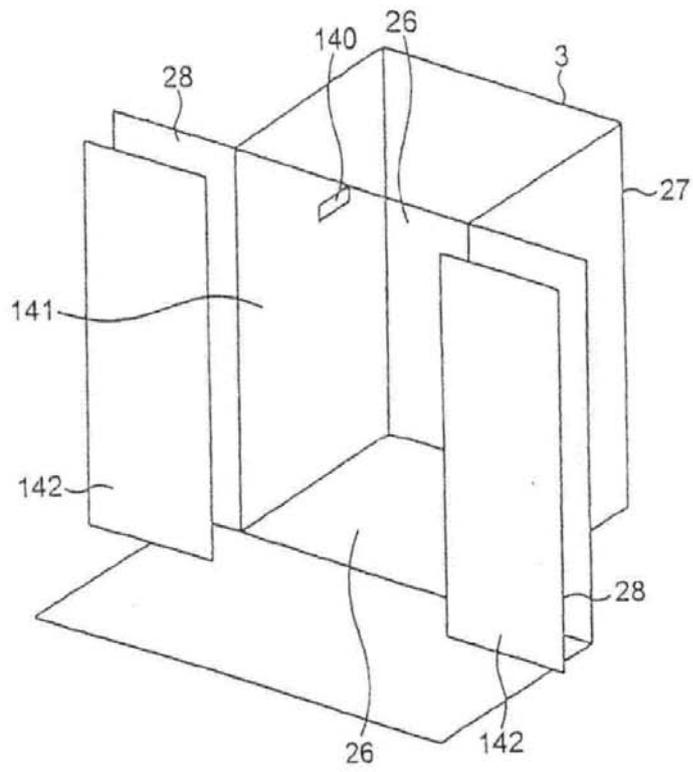


FIG. 29

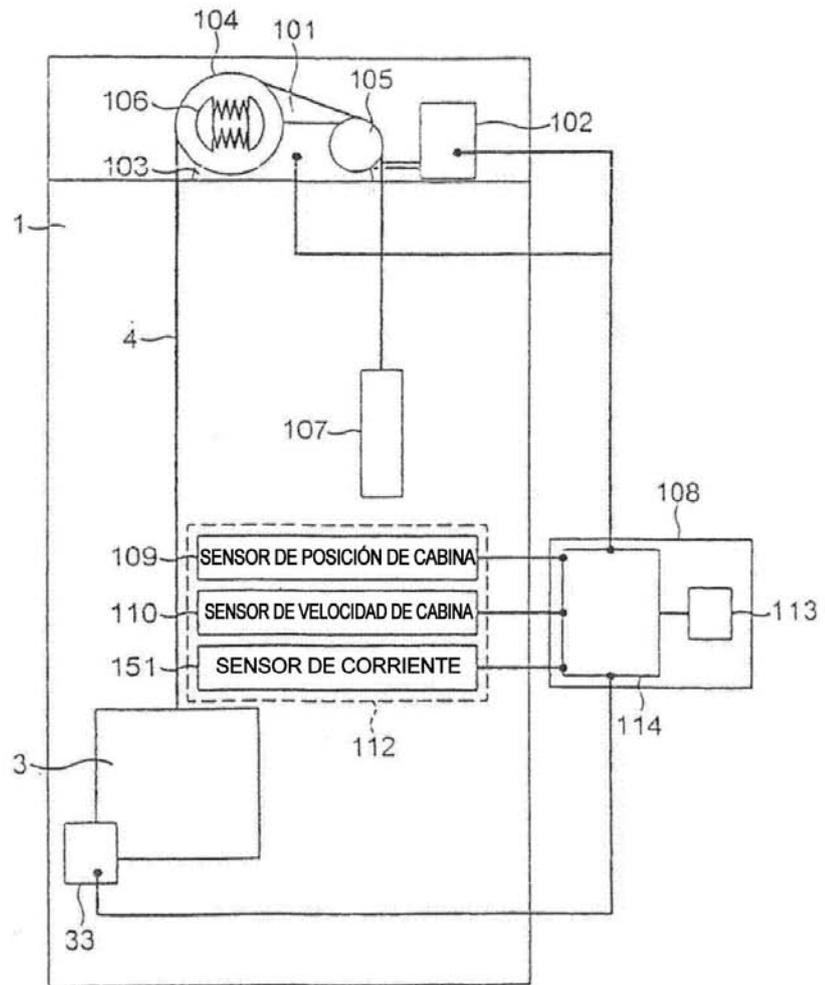


FIG. 30

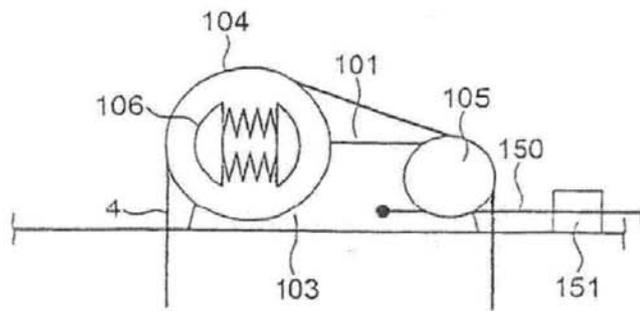


FIG. 31

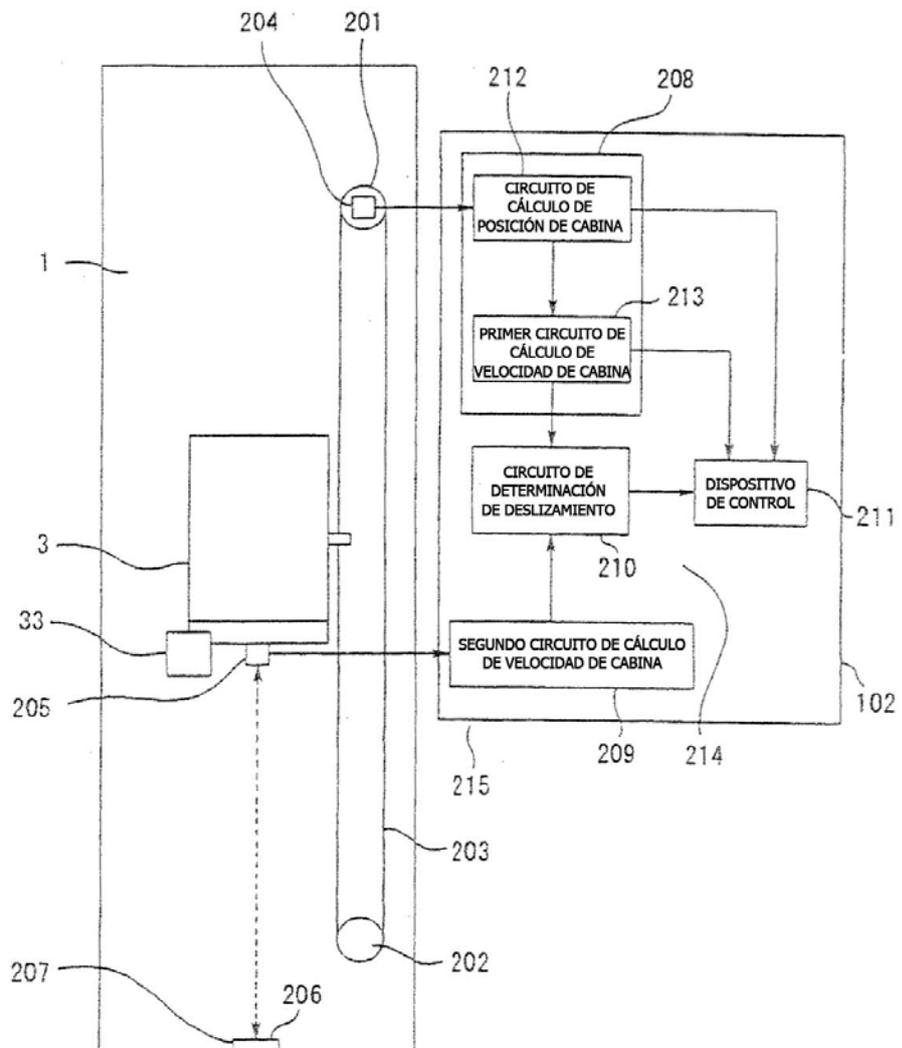


FIG. 32

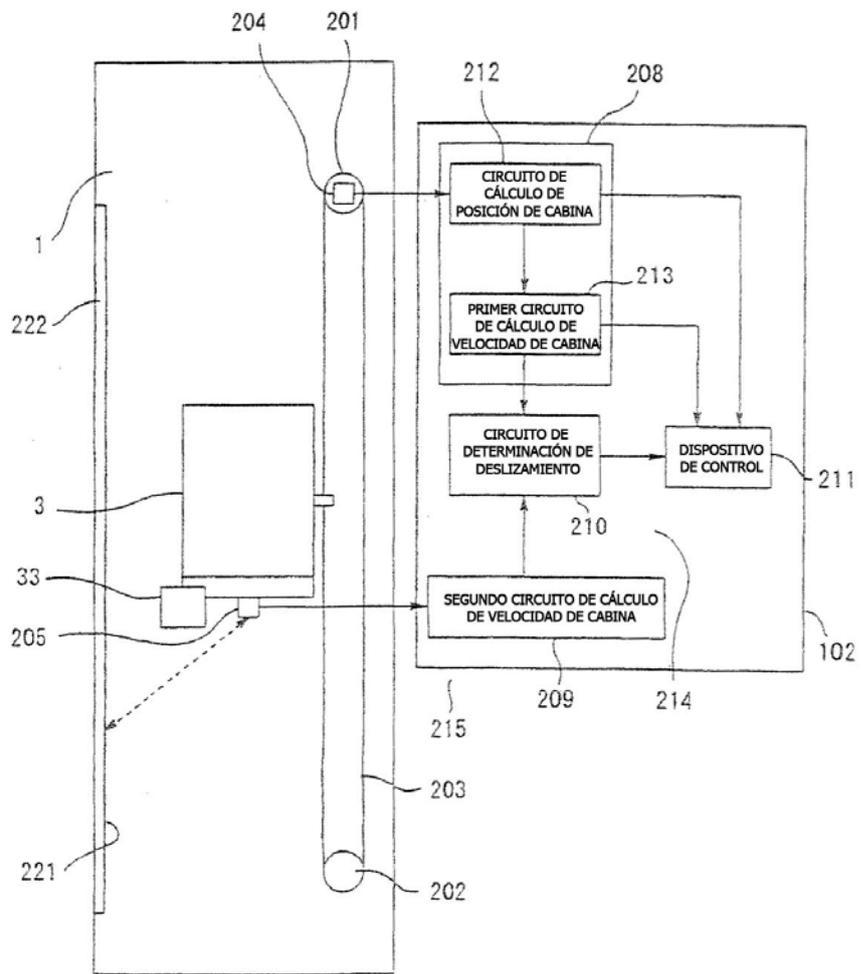


FIG. 33

