



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 852**

51 Int. Cl.:
B66B 1/32 (2006.01)
B66B 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02780464 .0**
96 Fecha de presentación : **15.10.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1558512**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.08.2005**

54 Título: **Detección de freno del ascensor y otra resistencia mediante la supervisión de la corriente del motor.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.06.2011

73 Titular/es: **OTIS ELEVATOR COMPANY**
10 Farm Springs
Farmington, Connecticut 06032, US

72 Inventor/es: **Hubbard, James, L.;**
Servia-Reymundo, Armando y
Mann, Michael

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 360 852 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

Detección de freno del ascensor y otra resistencia mediante la supervisión de la corriente del motor.

Campo técnico

5 Esta invención detecta cuándo existe una resistencia de las guías de los rodillos del freno del ascensor u otra resistencia, o cuándo el par de freno es inadecuado, comparando la corriente del motor con la que se espera bajo situaciones de funcionamiento normales y determinando el movimiento del ascensor con el freno aplicado, cuando es accionado mediante una corriente menor que la que se debería requerir para hacerlo, respectivamente.

Antecedentes de la técnica

10 A efectos de determinar si los frenos del ascensor están funcionando apropiadamente, se conoce cómo usar elementos de hardware tales como microinterruptores y sensores de proximidad en el freno del ascensor para supervisar directamente el movimiento mecánico y/o la posición de las zapatas o pastillas de freno. Frecuentemente, dichos sensores son menos fiables que el propio freno y, por lo tanto, dan falsas indicaciones de discrepancias en el freno, dando como resultado una parada innecesaria del ascensor. Así, además del coste inicial de los interruptores y/o sensores, existe el coste adicional asociado con las llamadas de mantenimiento y el reemplazo de los interruptores y sensores.

15 Hasta ahora, la única verificación de la capacidad de par del freno del ascensor se ha realizado infiriendo la situación del freno desde los interruptores y sensores que determinan el grado de movimiento y posición del mismo, cuando está en la posición aplicada. No obstante, solamente se pueden detectar de este modo los fallos más flagrantes. Otros fallos tales como el envejecimiento de las guías de los rodillos, pueden producir una resistencia no deseada sobre el ascensor, y la detección de dichos fallos es ventajosa.

Descripción de la invención

25 Los objetos de la invención incluyen reducir los costes y mejorar la fiabilidad de un ascensor por la eliminación de los interruptores y sensores en el freno del ascensor que se utilizan para supervisar el movimiento mecánico y/o la posición de las zapatas o pastillas de freno. Otros objeto incluye proporcionar un método mejorado para detectar el freno del ascensor y otra resistencia; proporcionando un sistema de supervisión o monitorización del freno del ascensor que sea, al menos, tan fiable como el propio freno del ascensor; y proporcionando una verificación mejorada de la capacidad de par del freno del ascensor.

30 Según la presente invención, se determina el freno del ascensor y la resistencia de otros componentes del ascensor, tal como la resistencia de las guías de los rodillos, comparando la corriente del motor realmente requerida para un funcionamiento a velocidad o aceleración nominal en una posición de la caja de ascensor, una dirección del ascensor y una carga dadas, con la corriente requerida que se predice para tales situaciones. Además según la invención, las predicciones se realizan a partir de las mediciones de referencia de la corriente del par motor en posiciones específicas de la caja de ascensor cuando se desplaza en una dirección específica, con diversas cargas. Las cargas pueden estar confinadas, por ejemplo, a carga nula y carga nominal, si se desea.

35 De acuerdo con la invención, la capacidad de par del freno se verifica proporcionando una fracción principal de corriente requerida previamente en una medición de referencia para hacer que el camarín se mueva contra un freno completamente aplicado; si el camarín se mueve, por ejemplo, con el 90% de la corriente previamente determinada requerida para desplazar el camarín contra el freno aplicado, se señala un requisito para el mantenimiento del freno, con o sin una parada inmediata del ascensor, tal como se considere adecuado en cualquier implementación de la presente invención. Además según la invención, la corriente de referencia se determina haciendo que el ascensor se mueva en una dirección particular con una carga previamente determinada, tal como en la dirección hacia arriba cuando el camarín está vacío, en el momento en el que se sabe que el freno está funcionando con la capacidad apropiada, tal como en la instalación inicial del ascensor, en el reacondicionamiento del freno o después de alguna de estas acciones.

40 Otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a la luz de la siguiente descripción detallada de sus realizaciones a título de ejemplo, como se ilustran en los dibujos que se acompañan.

50 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un macrodiagrama de flujo que ilustra una rutina de ajuste para determinar las mediciones de referencia a efectos de verificar la resistencia del freno del ascensor.

55 La figura 2 es un diagrama funcional de alto nivel, simplificado, de una rutina que se puede utilizar periódicamente para verificar la resistencia del freno comparando la corriente del motor con la corriente de referencia del motor para las mismas situaciones.

La figura 3 es un diagrama de flujo ilustrativo de alto nivel, simplificado, de una rutina que puede determinar la corriente del motor del par de freno de referencia.

60 La figura 4 es un diagrama de flujo ilustrativo de alto nivel, simplificado, de una rutina que puede determinar la capacidad reducida del par de freno desplazando el ascensor con una corriente del motor que es una fracción de la corriente de referencia.

Modo o modos para llevar a cabo la invención

65 Haciendo referencia a la figura 1, las corrientes de referencia para la verificación de la resistencia según la invención están dispuestas en una serie de rutinas a las que se llega a través de un punto de entrada 9, que se realizan antes o poco después de que el ascensor entre en mantenimiento, o de que se produzca un reacondicionamiento a fondo

del freno. El personal de mantenimiento pone en funcionamiento dichas rutinas en un momento apropiado y bajo circunstancias apropiadas. Se realiza una primera rutina 10 con el camarín vacío y la dirección hacia arriba. A medida que el camarín sube, la corriente del motor se registra en cada posición de asignación de la planta (es decir, la posición final, en la siguiente planta, a lo largo del trayecto de desplazamiento en la que el camarín podría estar asignado a detenerse) o, si se desea, la corriente del motor se podría registrar cada tres metros, o de algún otro modo definido que se considere adecuado en cualquier implementación de la presente invención. Aunque las posiciones predeterminadas en esta realización se toman para que sean posiciones de asignación de la planta, que son diferentes para la dirección hacia arriba y para la dirección hacia abajo, si se eligen otras posiciones, tales como cada diez metros en cualquier dirección hacia arriba o hacia abajo, las posiciones predeterminadas para la dirección hacia arriba pueden ser las mismas que las posiciones predeterminadas para la dirección hacia abajo. Se realizará una rutina 11 con el camarín vacío y la dirección fijada para el trayecto hacia abajo; la corriente del motor se registra a continuación en cada una de varias posiciones seleccionadas, tal como cada posición de asignación de la planta. En otra rutina 12, el camarín está provisto del 100% de la carga nominal (utilizando pesos portátiles, como se conoce en la técnica), o de algún otro porcentaje adecuado de carga ponderada que se pueda considerar que sea mejor en cualquier implementación de la presente invención. A continuación, el camarín se desplaza hacia arriba bajo carga y la corriente del motor se registra en una pluralidad de posiciones seleccionadas, tal como en cada posición de asignación de la planta. De modo similar, se realizará una rutina 13 con el camarín completamente cargado en la dirección hacia abajo, siendo registrada la corriente del motor en cada posición de asignación de la planta (o con otra carga semejante y en otras posiciones semejantes como las que se seleccionan para las rutinas). Cuando se completa el registro de las corrientes de referencia, dichas rutinas finalizan, como en 14. En el caso usual, las rutinas de la figura 1 solamente se tienen que realizar de vez en cuando, para considerar las variaciones normales debidas a la utilización y el desgaste, o en el momento en que exista una acción de mantenimiento que podría alterar las corrientes del motor requeridas.

Después de que se hayan determinado las corrientes de referencia, durante la utilización normal del ascensor, habitualmente, dentro de cualquier recorrido normal del ascensor, la corriente del motor se verifica para ver si está dentro de alguna tolerancia de la corriente de referencia para situaciones semejantes. Un método para realizar la verificación de la resistencia puede concretarse en algo similar a la rutina ilustrada en la figura 2. En la misma, se llega a una rutina a través de un punto de entrada 20 y un primer ensayo 21 determina si la puerta del ascensor está cerrada. Si no es así, la rutina dará vueltas alrededor del ensayo 21 hasta que la puerta esté realmente cerrada. A continuación, la carga del camarín se registra mediante una subrutina 22. En una etapa 25, un indicador de planta, F, se fija igual al número de la planta que el camarín está a punto de abandonar. Además, a continuación, una bandera de dirección se fija igual a la dirección (DIR) del camarín de ascensor en una etapa 26. Una subrutina 28 predice a continuación la corriente del motor para la dirección y la carga determinadas en la rutina 22 y en la etapa 26 en la posición de asignación para la siguiente planta en la dirección que el camarín se desplazará, que es +1 ó -1 dependiendo de si el camarín está subiendo o bajando ($F \pm 1$, DIR). Si las corrientes de referencia se establecen solamente para el caso de sin carga y con carga nominal, entonces, se realizará la interpolación para el porcentaje de la carga nominal que se registró en la subrutina 22, para la dirección actual del movimiento y la posición particular de asignación para la siguiente planta. Como se conoce, se requiere una cantidad muy pequeña de la corriente del motor para desplazar una carga del 50% a la velocidad nominal, y se requieren corrientes superiores de una dirección para bajar menos de la mitad de un camarín completo o subir más de la mitad de un camarín completo, y se requieren corrientes de sentido opuesto para subir un camarín más vacío o bajar un camarín más lleno.

El programa llega a un par de ensayos 29, 30 que verifican que el camarín ha alcanzado la velocidad nominal y está en la posición de asignación para la siguiente planta en la dirección en la que el camarín se está desplazando. Cuando esto sucede, un resultado afirmativo de ambos ensayos llega a una subrutina 33 para registrar la corriente del motor. A continuación, un ensayo 34 determina si el valor absoluto de la diferencia entre la corriente del motor predicha y la corriente real del motor es mayor que algún valor de tolerancia. Si lo es, una etapa 35 introducirá una parada de llamada del camarín para la siguiente planta asignable (la siguiente planta en la que se podría detener el camarín). Una vez que el camarín se ha detenido, la puerta llegará a estar finalmente abierta por completo y un resultado afirmativo de un ensayo 38 llegará a un par de etapas 39, 40 para parar el sistema de ascensor y para generar un mensaje de error que indique que existe una resistencia excesiva sobre el ascensor. A continuación, se vuelve a otra programación a través de un punto de retorno 41.

Las rutinas que se acaban de describir son a título de ejemplo y no necesariamente indicativas de la manera en la que se debe poner en práctica la invención. Se pueden realizar muchas variaciones en las rutinas en tanto que existan corrientes de referencia predeterminadas con las que se puedan comparar las mediciones de corriente, con o sin interpolación o extrapolación de uno o más parámetros, para detectar una diferencia suficiente respecto a la referencia que sería indicativa del freno o de otra resistencia no deseada.

En el ejemplo anterior, la corriente del motor a la velocidad nominal se utiliza como parámetro; se requiere la verificación del mismo en un punto conocido de la caja de ascensor a fin de alojar el diferencial de peso para los cables y similares en la caja de ascensor que dependen de la posición del camarín dentro de dicha caja. La verificación de la corriente a la velocidad nominal cuando el camarín está en una posición particular es una de varias situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor, puesto que la corriente a la velocidad nominal tiende a estabilizarse y a ser relativamente permanente, y la corriente requerida para una carga dada en un punto particular de la caja de ascensor debería ser la misma en cada momento. Otro modo en el que la invención se puede poner en práctica es registrando la corriente del motor durante la aceleración desde una planta particular; la planta desde la que está acelerando el camarín es la información posicional que es necesaria, y la medición de la corriente después de que el camarín ha sido capaz de alcanzar una aceleración de régimen permanente es la otra situación

predeterminada. Así, la corriente del motor en una pluralidad de situaciones predeterminadas de corriente estable del mismo está definida en esta memoria para incluir la medición de la corriente del motor durante la aceleración desde una planta particular y la medición de la corriente del motor a la velocidad nominal cuando está en una posición particular.

5 Otra verificación dinámica que se puede realizar de acuerdo con la invención es si el freno, incluyendo sus muelles y sus alineaciones, y su capacidad de movimiento mecánico son tales, o no, que proporcionarán un par adecuado de frenado. Esto se hace estableciendo la cantidad de corriente del motor que se requiere para desplazar el ascensor contra la acción del freno cuando está aplicado, bajo la condición de un freno nuevo o recientemente recondicionado que se sabe que funciona de manera adecuada. Entonces, periódicamente, el motor está provisto de una fracción significativa de la corriente predeterminada y, si el ascensor se mueve realmente bajo dicha fracción de la corriente predeterminada, se supone que el freno se ha deteriorado hasta un estado importante que requiere mantenimiento, y se puede llevar a cabo una acción apropiada.

10 Una rutina para determinar la corriente de referencia puede adoptar cualquier forma adecuada, tal como la rutina ilustrada en la figura 3. En la misma, se puede entrar en la rutina a través de un punto de entrada 44 y una serie de ensayos 45 a 48 determinarán si el camarín está vacío y situado en la segunda planta desde la superior, si la dirección es hacia arriba y el freno está aplicado. Si alguna de las condiciones anteriores no es cierta, un resultado negativo llegará a una etapa 51 para generar un mensaje con instrucciones para el personal de mantenimiento que está efectuando el proceso de referencia. Cuando se han cumplido todas estas situaciones, los resultados afirmativos llegarán a una etapa 52 que fija la posición de referencia, POS_0 , igual a la posición del camarín, tal como se indica mediante el transductor de posición primario, o un equivalente. A continuación, la corriente del motor se aumenta en una etapa 53 y un ensayo 54 determina si la diferencia entre la posición actual del camarín y su posición de referencia es igual a un umbral o excede el mismo, que puede ser del orden de unos pocos milímetros. Si no es así, se llega a la etapa 53 para aumentar de nuevo la corriente del motor, y se repite el ensayo 54. Cuando el camarín se mueve finalmente una pequeña cantidad umbral, un resultado afirmativo del ensayo 54 hace que una etapa 57 fije la corriente de referencia, I_0 , igual a la corriente actual del motor, una etapa 58 restaure la corriente del motor a cero, una etapa 59 inicie un temporizador de verificación de par (descrito con respecto a la figura 4, en lo sucesivo) y la rutina finaliza en un punto 60.

15 La capacidad del par de freno se puede verificar utilizando una fracción significativa de la corriente determinada necesaria para desplazar el camarín contra el freno cuando está aplicado, mediante cualquier número de procesos, de los que uno se puede asemejar al ilustrado en la figura 4. En el mismo, se puede llegar a la rutina a través de un punto de entrada 63 que se alcanza cuando el temporizador de verificación de par, iniciado en la etapa 59 de la figura 3, finaliza el tiempo de espera. A continuación, una etapa 64 hace que la rutina espere hasta que el camarín esté vacío con la puerta cerrada. Esta es una situación que puede hacer que el camarín llegue a quedarse estacionado, en algunas circunstancias. En esta situación, se sabe que el camarín está disponible y está vacío. Cuando esto ocurre, una etapa 65 bloquea todas las llamadas desde el vestíbulo, una etapa 66 introduce una llamada desde el camarín para la siguiente a la planta superior (TOP-1) y una etapa 67 hace que se evite la orden de apertura de puertas. A continuación, la rutina esperará hasta que un ensayo 70 indique que el camarín está en la planta superior, un ensayo 71 indique que el freno está aplicado y un ensayo 72 verifique que la puerta sigue estando cerrada. Inicialmente, cuando el camarín sube, el ensayo 70 será negativo, llegando a un ensayo 75 para determinar si se ha iniciado, o no, un temporizador de desplazamiento. Si el temporizador de desplazamiento se fija a cero, esto significa que el mismo aún no ha comenzado y un resultado positivo del ensayo 75 llegará a una etapa 76 para iniciar el temporizador de desplazamiento. A continuación, el programa vuelve otra vez al ensayo 70. De nuevo, el ensayo 70 será negativo en la segunda pasada y llegará otra vez al ensayo 75 que, en esta ocasión, es negativo puesto que el temporizador no se ha iniciado. Un ensayo 77 determina si el temporizador ha llegado, o no, a un minuto. Inicialmente será que no, de manera que el programa vuelve al ensayo 70 una vez más. Esto sigue hasta que todos los ensayos 70 a 72 son afirmativos o ha transcurrido un tiempo de un minuto. Si el temporizador ha llegado a un minuto, un resultado afirmativo del ensayo 77 alcanza una etapa 78 para generar un mensaje de suspensión de verificación de par, después de lo cual una etapa 79 inicia otra vez el temporizador de verificación de par y la rutina entra en un estado de espera 80 pendiente de la recepción de la siguiente interrupción del tiempo de espera de la verificación de par.

20 Si, antes de que transcurra un minuto, el camarín se está asentando en la planta superior con el freno aplicado y las puertas todavía cerradas, un resultado afirmativo de los ensayos 70 a 72 alcanza una etapa 85 para fijar la dirección del ascensor hacia arriba, una etapa 86 para fijar una posición de comienzo, POS_0 , igual a la posición actual del ascensor en la caja de ascensor y una etapa 87 para fijar un contador a cero. A continuación, una etapa 90 fija la corriente del motor igual a 0,9 veces (o a alguna otra fracción principal seleccionada) la corriente de referencia, I_0 , establecida en la etapa 57 de la figura 3. La rutina espera a continuación diez segundos para permitir que se suministre la corriente del motor y tenga un efecto, en una etapa 91, y entonces un ensayo 92 determina si el camarín se ha movido comparando la diferencia entre la posición actual y la posición inicial para ver si dicha diferencia excede alguna tolerancia, que puede ser de unos pocos milímetros. Si el camarín no se ha movido más de la cantidad de tolerancia, un resultado negativo de la etapa 92 alcanza una etapa 95 para reducir la corriente del motor a cero y una etapa 96 para aumentar el contador a efectos de indicar que se ha realizado un ensayo. Un ensayo 97 determina si el contador ha llegado a tres; inicialmente será que no, de manera que el programa vuelve una vez más a las etapas 90 y 91 para suministrar corriente al motor y un ensayo 92 para ver si el camarín se ha movido más de una cantidad de tolerancia. Si el camarín se mueve, un resultado afirmativo del ensayo 92 alcanza una etapa 100 que restablece la corriente del motor a cero, una etapa 101 que para el sistema y una etapa 102 que genera un mensaje de fallo de par. A continuación, se inicia el temporizador de verificación de par en una etapa 79 y

la rutina entra en un estado de espera 80, pendiente de la siguiente interrupción del tiempo de espera de la verificación de par.

Si después de tres intentos, el camarín no se ha movido, un resultado afirmativo del ensayo 97 evitará las etapas 100 a 102, alcanzando la etapa 79 para iniciar el temporizador de verificación de par y dirigiéndose a continuación al estado de espera 80.

5

REIVINDICACIONES

1. Un método para verificar una resistencia excesiva en un sistema de ascensor que tiene un camarín desplazable en una caja de ascensor, **caracterizado por:**

establecer, inicialmente, las corrientes de referencia mientras el ascensor está funcionando apropiadamente sin resistencia, al:

(a) registrar (10), con el camarín vacío o transportando una carga que es una pequeña fracción de la carga nominal, la corriente del motor en una pluralidad de situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor mientras se sube el camarín y registrar (11) la corriente del motor en una pluralidad de situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor mientras se baja el camarín;

(b) registrar (12), con el camarín transportando una carga que es el 100% o una fracción elevada de la carga nominal, la corriente del motor en una pluralidad de situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor mientras se sube el camarín y registrar (13) la corriente del motor en una pluralidad de situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor mientras se baja el camarín;

comparar a continuación, durante el funcionamiento normal del ascensor con el paso del tiempo y durante al menos algunos recorridos normales del camarín de ascensor, la corriente del motor utilizada para accionar el camarín con la corriente predicha del motor que se va a requerir para desplazar el camarín con su carga, dirección y posición actuales en la caja de ascensor, al:

(c) registrar (22), cuando las puertas se cierran (21) al principio de un recorrido, la carga real del camarín, el número de planta actual (25) y la dirección del camarín (26), y a partir de esto y de las corrientes registradas en las etapas (a) y (b), predecir (28) la corriente del motor requerida en una de dichas situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor, incluyendo dicha carga real del camarín y dicha dirección, relacionadas con dicho número de planta actual;

(d) registrar (33) la corriente real del motor en dicha una de dichas situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor; y

(e) parar el ascensor (39) en la siguiente planta asignable, si dicha corriente real del motor excede la corriente predicha del motor en un valor de tolerancia (34).

2. El método según la reivindicación 1, en el que dicha etapa (e) comprende además:

generar (40) un mensaje de resistencia para el personal de mantenimiento.

3. El método según la reivindicación 1, en el que dichas etapas (a) y (b) comprenden:

registrar (10-13), con el camarín moviéndose a la velocidad nominal, la corriente del motor en cada una de varias posiciones predeterminadas del camarín en la caja de ascensor; comprendiendo dicha etapa (c):

predecir (28) la corriente del motor requerida para desplazar el camarín a la velocidad nominal hasta más allá de la siguiente de dichas posiciones predeterminadas para dicha dirección; y comprendiendo dicha etapa (d):

registrar (33) la corriente del motor cuando el camarín se está desplazando a la velocidad nominal (29) en dicha siguiente de dichas posiciones predeterminadas (30).

4. El método según la reivindicación 3, en el que:

dichas posiciones predeterminadas son posiciones (30) de asignación de la planta.

5. Un método para verificar un funcionamiento eficaz de los frenos en un sistema de ascensor que tiene un camarín desplazable en una caja de ascensor, que comprende:

a) en primer lugar, determinar (57) una cantidad de referencia de una corriente del motor requerida para desplazar (el camarín de ascensor (54) una pequeña cantidad umbral, bajo ciertas situaciones que comprenden la posición (46), la carga (45) y la dirección (47), con el freno aplicado (48), cuando se sabe que dicho freno está en una situación de funcionamiento apropiada; y

(b) después de ello, determinar periódicamente si una fracción elevada de dicha cantidad de referencia de corriente (90) es capaz de desplazar el camarín de ascensor más de una pequeña cantidad de tolerancia (92) bajo las mismas ciertas situaciones (70-72, 85) citadas; y

(c) si el camarín se mueve más de dicha cantidad de tolerancia en dicha etapa (b), generar (102) un mensaje de fallo de par para el personal de mantenimiento.

6. El método según la reivindicación 5, en el que, si se genera dicho mensaje de fallo de par en la etapa (c), se para (101) el sistema de ascensor.

7. El método según la reivindicación 5, en el que dichas etapas (a) y (b) se realizan con el camarín bajo carga mínima (64).

5 8. El método según la reivindicación 5, en el que dichas ciertas situaciones incluyen que el camarín esté en el piso superior o cerca del mismo (46; 66) sin carga (45; 64) y su dirección de movimiento sea hacia arriba (47, 85).

9. Un método para verificar una resistencia excesiva y un funcionamiento eficaz de los frenos en un sistema de ascensor que tiene un camarín desplazable en una caja de ascensor, **caracterizado por:**

10 establecer, inicialmente, las corrientes de referencia mientras el ascensor está funcionando apropiadamente sin resistencia, al:

15 (a) registrar (10), con el camarín vacío o transportando una carga que es una pequeña fracción de la carga nominal, la corriente del motor en una pluralidad de situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor mientras se sube el camarín, y registrar (11) la corriente del motor en una pluralidad de situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor mientras se baja el camarín;

20 (b) registrar (12), con el camarín transportando una carga que es el 100% o una fracción elevada de la carga nominal, la corriente del motor en una pluralidad de situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor mientras se sube el camarín y registrar (13) la corriente del motor en una pluralidad de situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor mientras se baja el camarín;

25 comparar a continuación, durante el funcionamiento normal del ascensor con el paso del tiempo y durante al menos algunos recorridos normales del camarín de ascensor, la corriente del motor utilizada para accionar el camarín con la corriente predicha del motor requerida para desplazar el camarín con su carga, dirección y posición actuales en la caja de ascensor, al:

30 (c) registrar (22), cuando las puertas se cierran (21) al principio de un recorrido, la carga real del camarín, el número de planta actual (25) y la dirección del camarín (26), y a partir de esto y de las corrientes registradas en las etapas (a) y (b), predecir (28) la corriente del motor requerida en una de dichas situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor, incluyendo dicha carga real del camarín y dicha dirección, relacionadas con dicho número de planta actual;

35 (d) registrar (33) la corriente real del motor en dicha una de dichas situaciones predeterminadas de corriente permanente del motor;

(e) parar el ascensor (39) en la siguiente planta asignable, si dicha corriente real del motor excede la corriente predicha del motor en un valor de tolerancia (34);

40 (f) determinar (57) una cantidad de referencia de la corriente del motor requerida para desplazar el camarín de ascensor (54) una pequeña cantidad umbral, bajo ciertas situaciones que comprenden la posición (46), la carga (45) y la dirección (47), con el freno aplicado (48), cuando se sabe que dicho freno está en una situación de funcionamiento apropiada;

45 (g) determinar periódicamente, después de la etapa (f), si una fracción elevada de dicha cantidad de referencia de corriente (90) es capaz de desplazar el camarín de ascensor más de una pequeña cantidad de tolerancia (92) bajo las mismas ciertas situaciones (70–72, 85) citadas; y

(h) generar (102), si el camarín se mueve más de dicha cantidad de tolerancia en dicha etapa (b), un mensaje de fallo de par para el personal de mantenimiento.

FIG.1

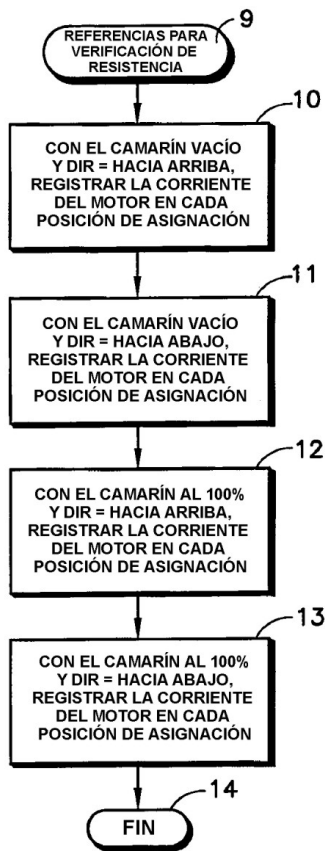


FIG.2

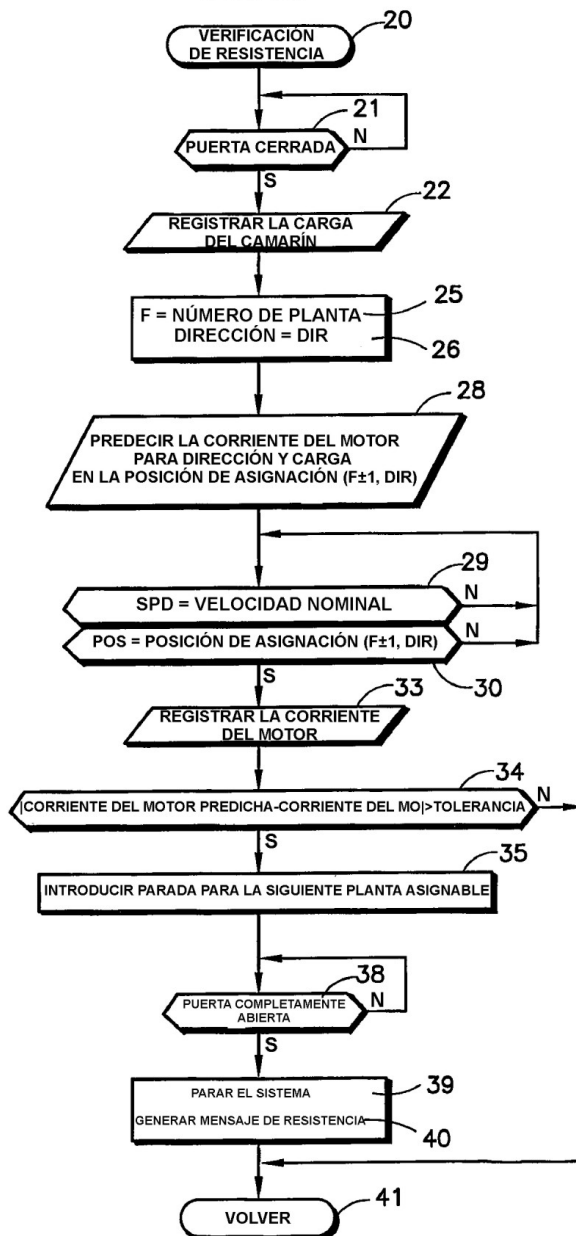


FIG.3

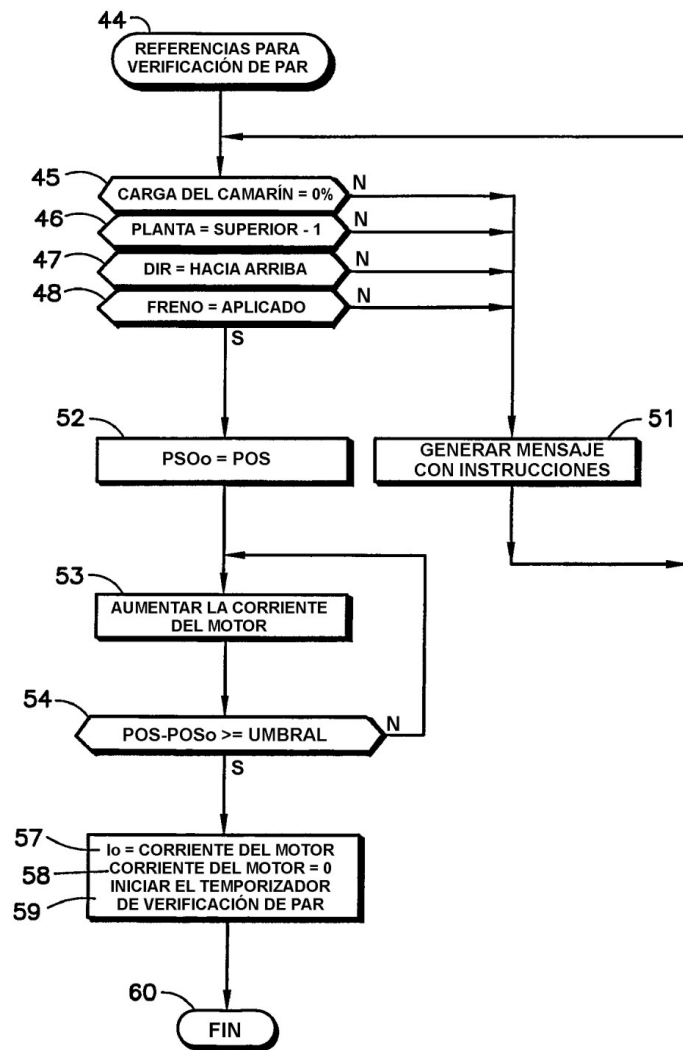


FIG.4

