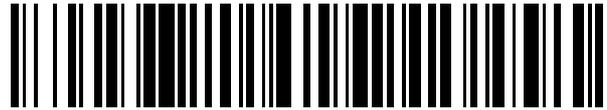


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 223**

51 Int. Cl.:

B66B 7/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2009 E 12197675 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.06.2016 EP 2592035**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para determinar la necesidad de recambio de un medio de suspensión de un ascensor**

30 Prioridad:

18.07.2008 EP 08160740

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

28.11.2016

73 Titular/es:

**INVENTIO AG (100.0%)
Seestrasse 55
6052 Hergiswil , CH**

72 Inventor/es:

**NOSEDA, TOBIAS y
BACHMANN, HERBERT**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 592 223 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

Procedimiento y dispositivo para determinar la necesidad de recambio de un medio de suspensión de un ascensor

5 Campo Técnico

La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para determinar la necesidad de recambio de un medio de suspensión de un ascensor.

En un ascensor, un medio de suspensión soporta y mueve la cabina del ascensor, y con el paso del tiempo el medio de suspensión se desgasta durante el servicio y de vez en cuando se sustituye. Si el medio de suspensión se sustituye antes de que realmente sea necesario, se generan gastos innecesarios y el intervalo de servicio se acorta de forma innecesaria. Sin embargo, si no se reconoce a tiempo que el medio de suspensión está en estado desgastado, se pueden provocar unos riesgos de seguridad considerables. Por ello, es importante poder determinar con la mayor precisión posible cuándo un medio de suspensión está desgastado hasta el punto en que debe ser sustituido.

Estado Actual de la Técnica

Si como medio de suspensión se utilizan cables o correas de acero, la necesidad de recambio se determina contando el número de roturas del hilo o vigilando el medio de suspensión por inducción magnética. Sin embargo, estos procedimientos no son adecuados o sólo lo son de forma limitada cuando se emplean cables de aramida como medios de suspensión.

El documento JP 11 035 246 A describe un procedimiento para registrar un deterioro de una sección de un cable de ascensor. De acuerdo con este procedimiento, únicamente se tiene en cuenta el contacto entre el cable de suspensión y la polea motriz de la instalación de ascensor.

Primero se registran las señales de llamada de cabina y a partir de éstas se calculan los tiempos de desplazamiento que requiere la cabina para llegar desde las plantas de llamada hasta las plantas de destino. A continuación, los tiempos de desplazamiento calculados se comparan con valores de desgaste para determinar cuál es la sección de la caja en la que la cabina se mueve con mayor frecuencia. A partir de este conocimiento se examina el desgaste de la sección de

cable correspondiente. Sin embargo, esta forma de realización tiene la siguiente desventaja: dado que el tiempo de desplazamiento no sólo depende del deslizamiento, sino también de algunos otros parámetros, por ejemplo de la carga de la cabina, el registro del tiempo de desplazamiento sólo permite determinar el
5 deslizamiento predominante de forma relativamente imprecisa. Si el tiempo de desplazamiento se prolonga, ello se puede deber a diferentes causas. Un mayor deslizamiento sólo es una de varias causas posibles.

Descripción de la Invención

Un objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo para
10 determinar la necesidad de recambio de un medio de suspensión de un ascensor, que permite determinar el estado de recambio del medio de suspensión de forma especialmente precisa.

En el procedimiento según la invención para determinar la necesidad de recambio de un medio de suspensión de un ascensor, donde el medio de suspensión es
15 guiado a través de una polea motriz y una o más poleas de inversión y conecta una cabina con un contrapeso, el medio de suspensión está dividido en varias secciones. Para cada una de las secciones, se determina si ésta pasa por la polea motriz y por la o las poleas de inversión durante un desplazamiento y, de ser así, se incrementa correspondientemente un grado el estado de recambio que
20 tienedicho estado de recambio, siendo determinante para la vida útil del medio de suspensión la sección (A1-AN) con la mayor cantidad de flexiones.

Además de las características arriba mencionadas, el dispositivo según la invención para determinar el estado de recambio incluye un control para controlar el ascensor y una unidad de evaluación conectada con el control. La unidad de
25 evaluación está configurada y funciona de modo que, a partir de los datos sobre los destinos de desplazamiento obtenidos del control, determina el estado de recambio de cada una de las secciones.

De las características indicadas en las reivindicaciones dependientes se desprenden perfeccionamientos ventajosos de la invención.

30 En una forma de realización del procedimiento según la invención, se determina el tipo de flexión y éste se tiene en cuenta para determinar el estado de recambio por secciones. Esto resulta especialmente ventajoso en caso de flexiones opuestas, ya que éstas producen un desgaste especialmente grande del medio de suspensión.

En otra forma de realización del procedimiento según la invención, para determinar el tipo de flexión se registra la flexión que produce cada polea de inversión.

5 Ventajosamente, en el procedimiento según la invención, una flexión hacia atrás se considera más fuerte que una flexión simple en la determinación del estado de recambio.

En el procedimiento según la invención también resulta ventajoso tener en cuenta el ángulo abrazado para determinar el estado de recambio por secciones. Esto posibilita una determinación todavía más precisa del estado de recambio.

10 Además, en el procedimiento según la invención también resulta ventajoso tener en cuenta el diámetro de las poleas de inversión para determinar el estado de recambio por secciones. Esto también permite determinar de forma todavía más precisa el estado de recambio.

15 Para resolver el objetivo se propone además que en el procedimiento según la invención se genere una notificación de servicio cuando el grado de estado de recambio de una de las secciones haya sobrepasado un valor determinado. De este modo se puede prescindir de los controles manuales regulares del grado del estado de recambio determinado con el procedimiento.

20 De acuerdo con otra característica de la invención, el medio de suspensión se vigila además con un dispositivo de control óptico. Esto permite llevar a cabo la determinación del estado de recambio de forma todavía más precisa y segura.

Breve Descripción de las Figuras

La invención se explica más detalladamente a continuación mediante varios ejemplos de realización con referencia a siete figuras.

25 Figura 1: representación simplificada de un ascensor con una polea motriz.

Figura 2: muestra el principio de conteo para un ascensor según la Figura 1.

Figura 3: representación simplificada de un ascensor con cuatro poleas de inversión.

30 Figura 4: tabla y diagrama con cuatro desplazamientos del ascensor según la Figura 3.

Figura 5: muestra de nuevo el diagrama con los cuatro desplazamientos del ascensor y debajo una tabla de desplazamientos.

Figura 6: diagrama con las posiciones de las poleas de inversión en las secciones de cable individuales.

Figura 7: diagrama de flujo correspondiente al procedimiento para determinar el estado de recambio de un medio de suspensión de un ascensor.

5 Formas de Realización de la Invención

Para determinar la vida útil de un medio de suspensión, por ejemplo un cable de aramida, se realizan previamente ensayos correspondientes y se utilizan valores empíricos. En particular, la disposición de la polea motriz y las poleas de inversión, la guía de cable, el ángulo abrazado y el diámetro de la polea motriz y las poleas de inversión influyen en la estabilidad estructural o en el desgaste. Los conocimientos así obtenidos conducen a un número de ciclos de flexión que indica cuántos ciclos de flexión son admisibles como máximo antes de que el medio de suspensión esté en situación de recambio. En adelante, el número de ciclos de flexión también se denominan número límite de ciclos de flexión. Por tanto, cuanto mayor es la frecuencia de flexión del medio de suspensión, mayor es su desgaste.

El número de ciclos de flexión admisibles de la sección del medio de suspensión sometida a los mayores esfuerzos desempeña un papel importante para asegurar la posibilidad de determinar con la mayor precisión posible la vida útil y, con ello, el estado de recambio del medio de suspensión. Mientras no se sobrepase el número de ciclos de flexión de la sección del medio de suspensión sometida a los mayores esfuerzos, todavía no es necesario sustituir el medio de suspensión.

En las formas de realización de la invención aquí descritas, todos los tipos de polea se denominan poleas de inversión. Por ejemplo, el concepto "poleas de inversión" también abarca las poleas de desvío.

Primera Forma de Realización

La Figura 1 muestra una representación simplificada de un ascensor con una suspensión 1:1. Una cabina 8 está conectada con un contrapeso 9 mediante un medio de suspensión 5, que en adelante también se denomina cable de suspensión o, abreviadamente, cable. El medio de suspensión 5 también puede ser una banda o correa y pasa por una polea motriz 20. La polea motriz 20, que está acoplada a un accionamiento no mostrado, acciona el medio de suspensión 5 para desplazar la cabina 8 desde una planta 12 hasta otra planta 11. Al principio del desplazamiento, es decir, en el tiempo t_0 , la sección de cable A_i se encuentra

a la izquierda por debajo de la polea motriz 20, tal como muestra la Figura 1. La sección de cable A_i en esta posición tiene el símbolo de referencia $A_i(t_0)$. Al final del desplazamiento, es decir, en el tiempo t_1 , la cabina 8 está en la planta 11 y la sección de cable A_i sólo se apoya parcialmente sobre la polea motriz 20. La

5 sección de cable A_i en esta posición tiene el símbolo de referencia $A_i(t_1)$. La determinación del estado de recambio del medio de suspensión 5 tiene lugar mediante una unidad de evaluación 32 que está conectada al control de ascensor 31.

Para determinar el estado de recambio del medio de suspensión, en primer lugar

10 el medio de suspensión 5 se divide en tantas secciones A_i como plantas existen. Después, a cada planta se le asigna la sección del medio de suspensión que se apoya sobre la polea motriz 20 cuando la cabina 8 está en la planta correspondiente. Por ejemplo, a la sección del medio de suspensión que se apoya sobre la polea motriz 20 cuando la cabina está en la planta 12 se le asigna el

15 número de sección A12.

Además, a cada planta o a la sección del medio de suspensión correspondiente se le asigna un espacio de memoria en el que se cuenta cada llegada a la planta, cada partida de la planta en sentido opuesto y cada paso por la planta correspondiente. Esto se muestra gráficamente en la Figura 2. A la izquierda se

20 muestra la caja con un total de 25 plantas (-2 a 22), a su lado a la derecha se muestra una representación simbólica de un primer desplazamiento 1 de la cabina desde la planta 0 hasta la planta 8. De nuevo a su lado a la derecha se encuentra la memoria correspondiente, que en adelante también se denomina contador de flexiones. La memoria incluye tantos espacios de memoria como plantas tiene el

25 edificio menos una, es decir, en este ejemplo de realización en total 24 espacios de memoria SP1 a SP24 para un total de 24 secciones de cable A1 a A24. La primera sección de cable A1 se encuentra junto al contrapeso 9 y la vigesimocuarta sección de cable A24 se encuentra junto a la cabina 8.

Si la cabina de ascensor 8 se desplaza desde la parada más baja (planta -2)

30 hacia arriba, la primera sección de cable A1 pasa por la polea motriz 20. En cambio, si la cabina de ascensor 8 se desplaza desde la parada más alta (planta 22) hacia abajo, la sección de cable A24 pasa por la polea motriz 20.

En el ejemplo de la Figura 2, en el desplazamiento 1 la cabina 8 se desplaza desde la planta 0 hasta la planta 8. La unidad de evaluación 32 recibe del control

35 de ascensor 31 la información de planta (información de llamada) y a continuación

aumenta los contenidos de los ocho espacios de memoria correspondientes SP3 a SP10 en el valor de una unidad en cada caso. Esto significa que las secciones de cable A3 a A10 pasan por la polea motriz 20, por lo que son sometidas a una flexión. En el desplazamiento 2, la cabina 8 se desplaza desde la planta 8 otras
 5 tres plantas hacia arriba hasta la planta 11. Por tanto, las secciones de cable A1 a A13 pasan por la polea motriz 20 y son sometidas a una flexión. Por ello, los valores de los tres espacios de memoria siguientes SP11, SP12 y SP13 también aumentan en el valor de una unidad. En el desplazamiento 3, la cabina se desplaza desde la planta 11 hacia abajo hasta la planta -1. A causa de ello, los
 10 valores de los espacios de memoria correspondientes SP13 a SP2 aumentan de nuevo en el valor de una unidad. Por último, en el desplazamiento 4 la cabina se desplaza hacia arriba hasta la planta 3, de modo que los valores de los espacios de memoria correspondientes SP2 a SP5 aumentan de nuevo en el valor de una unidad.

15 En la parte derecha de la Figura 2 se muestran los valores sumados durante los cuatro desplazamientos al final del desplazamiento 4, que se designan grados de estado de recambio $R(A1)$ a $R(AN)$. El valor más alto en la memoria de flexiones corresponde al número máximo de ciclos de flexión de la instalación de ascensor. Como se puede ver, un total de tres espacios de memoria SP3, SP4 y SP5 tienen
 20 el valor 3. Esto significa que, durante los cuatro desplazamientos, las tres secciones del medio de suspensión A3, A4 y A5 han sido sometidas en cada caso tres veces a un ciclo de flexión. Para la sección del medio de suspensión A1 resulta un grado de estado de recambio $R(A1) = 0$, para la sección del medio de suspensión A2 resulta un grado de estado de recambio $R(A2) = 2$ y para la
 25 sección del medio de suspensión A3 resulta un grado de estado de recambio $R(A3) = 3$. Por consiguiente, las secciones A3, A4 y A5 tienen el grado de estado de recambio más alto $R(A3) = R(A4) = R(A5) = 3$ y en consecuencia están sometidas al mayor desgaste.

30 Para registrar los ciclos de flexión se pueden utilizar y evaluar las informaciones de llamada y el control de ascensor 31. Para ello se puede utilizar, por ejemplo, un código de Gray.

La forma de realización descrita puede estar integrada en el control de ascensor 31 o puede estar realizada como un aparato independiente provisto de una interfaz correspondiente con el control de ascensor 31. Las informaciones de
 35 planta pueden ser transmitidas a través de la interfaz. El control de ascensor 31 y

la unidad de evaluación 32 pueden estar agrupados en la misma carcasa o en el mismo módulo.

En cada desplazamiento de una planta a otra, a la planta se le asigna la sección de cable que es sometida a flexión por la polea motriz y la polea de inversión durante el desplazamiento correspondiente. Las flexiones de cada sección de cable se cuentan con el contador de flexiones. La sección de cable con el mayor número de flexiones es determinante para la vida útil del cable.

Segunda Forma de Realización

Las consideraciones arriba indicadas también son aplicables en caso de un factor de suspensión = 2, es decir, en caso de una suspensión 2:1. Además de las flexiones por la polea motriz, las secciones de cable individuales también pueden estar sometidas a flexiones por las poleas de cable junto al contrapeso o junto a la cabina. Las poleas de cable también se denominan aquí poleas o poleas de inversión.

En la segunda forma de realización aquí descrita, dichas flexiones no se cuentan por separado. Se parte de la base de que cada sección de cable es flexionada tanto por la polea motriz como por las poleas junto al contrapeso o la cabina. Por esta razón se habla de ciclos de flexión y no de flexiones. Un ciclo de flexión incluye tanto la flexión por la polea motriz como las flexiones por las poleas correspondientes. En los ensayos de vida útil se comprueban los ciclos de flexión (flexión del mismo tramo de cable por la polea motriz y las poleas). Por ello, este modo de conteo es suficientemente seguro. No obstante, también existe la posibilidad de contar por separado las flexiones individuales por la polea motriz y las poleas (véase la tercera forma de realización).

Ventajosamente, para cada *layout* (disposición) de ascensor se determina un número límite de ciclos de flexión propiamente ensayos de vida útil correspondientes con diámetros de polea motriz y poleas definidos.

Tercera Forma de Realización

La Figura 3 muestra una representación simplificada de un ascensor con una suspensión 2:1. El cable de suspensión 5 está sujeto en un primer punto de sujeción 6 en la caja y se extiende a través de una primera polea de inversión 1, que está fijada en el contrapeso 9, a través de una polea motriz 2, que está fijada en la caja, y a través de otras poleas de inversión 3 y 4, que están dispuestas en

la cara inferior de la cabina 8, hasta un segundo punto de sujeción 7 en la caja. La caja está limitada hacia abajo por un suelo 10 y hacia arriba por un techo 13.

En la Figura 4 se muestra una tabla y un diagrama con cuatro desplazamientos F1 - F4 del ascensor. En la parte izquierda de la Figura 4 se indica la altura de caja, por ejemplo en metros, y a su lado a la derecha se muestran las plantas como números 0 a 50. A su lado a la derecha se muestran cuatro desplazamientos F1 a F4. En el primer desplazamiento F1, la cabina 8 se desplaza desde la planta 0 hasta la planta 8. En el segundo desplazamiento F2, la cabina continúa su desplazamiento hasta la planta 32. En el tercer desplazamiento F3, la cabina se desplaza hasta la planta 25. Por último, en el cuarto desplazamiento F4, la cabina vuelve a la planta 0. En las cuatro columnas situadas a la derecha están indicadas las posiciones de las tres poleas 1, 3 y 4 y de la polea motriz 2 con respecto al cable 5 como valores absolutos en metros con respecto al principio del cable en el punto de sujeción 6.

La Figura 5 muestra de nuevo el diagrama con los cuatro desplazamientos F1 a F4 del ascensor y debajo la tabla de desplazamientos resultante. En esta tabla se puede ver la posición que tienen las cuatro poleas 1 a 4 con respecto al cable 5 al comienzo del desplazamiento correspondiente (arranque) y al final de dicho desplazamiento. Por ejemplo, al comienzo del primer desplazamiento F1, la polea de inversión 1 se encuentra a 0,8 m del principio del cable (punto de sujeción 6). Al final del primer desplazamiento F1, la polea de inversión 1 se encuentra a 24,8 m del principio del cable. Es decir, entre la polea de inversión 1 y el punto de sujeción 6 hay 24,8 m de cable. Por consiguiente, en el desplazamiento F1, la polea 1 rueda sobre el cable en el tramo entre 0,8 m y 24,8 m.

El diagrama mostrado en la Figura 6 se puede derivar de la tabla de desplazamientos mostrada en la Figura 5 representando las posiciones de las poleas de inversión 1 a 4 en las secciones de cable individuales A1, A2, A3 a AN.

Mediante la siguiente fórmula se indica a modo de ejemplo cómo se puede calcular la posición actual de la polea 1 ("pospolea") con respecto al cable 5:

$$\text{Pospolea1} = H3 - H4 + \frac{HQ \cdot \text{planta actual}}{\text{número de plantas}}$$

donde:

H3 = Distancia entre la polea de inversión 1 y la polea motriz 2

H4 = Distancia entre el principio del cable 6 y la polea motriz 2

HQ = Altura de planta

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo correspondiente al procedimiento para determinar el estado de recambio del medio de suspensión de un ascensor.

- 5 En una fase de inicialización (S1, S2), el cable 5 se divide en N secciones A1 a AN y a cada planta 0 - 50 se le asignan las posiciones de las poleas 1 a 4 con respecto al cable. El punto de sujeción 6 constituye el punto cero o punto de referencia. En su lugar, el punto de referencia también puede estar en cualquier otro lugar, por ejemplo en el punto de sujeción 7. Después se retiene la longitud de
10 cable sobre la que rueda cada una de las poleas 1 a 4 durante cada desplazamiento F1 a F4 (véase la Figura 5).

Para cada sección de cable A1 a AN (esta puede ser tan grande o pequeña como se desee en función de las exigencias) se registra continuamente el número de pasos por las poleas 1 a 4 (Figura 5 y S3, S4, S7 en la Figura 7). Dependiendo de
15 las necesidades también es posible tener en cuenta las diferentes flexiones y su grado de deterioro por polea, por ejemplo diámetro, ángulo abrazado, polea motriz, polea de inversión, flexión hacia atrás, flexión simple. De este modo se puede reconocer y evaluar en todo momento el grado de deterioro o el número de flexiones de cada sección de cable A1 a AN (véase la Figura 6).

- 20 En todo momento es posible reconocer las secciones de cable con el mayor número de flexiones o con las flexiones más dañinas. Se puede establecer un límite para el deterioro admisible, es decir, para el número de flexiones admisible. Si se llega a este número (S5), se puede emitir una notificación de servicio (S6) para indicar que se debería sustituir el medio de suspensión. No obstante,
25 también es posible determinar únicamente la sección del cable que ha sufrido el mayor deterioro. En este último caso, dicha sección de cable se puede inspeccionar después visualmente o con aparatos auxiliares, por ejemplo por inducción magnética.

Las flexiones en sentido opuesto, también denominadas flexiones hacia atrás, desgastan el medio de suspensión con mayor rapidez y, por ello, en la Figura 6 se
30 multiplican por un factor de ponderación $GF = 4$ durante el cálculo del grado de estado de recambio $R(A_i)$. En este caso, para el grado de estado de recambio $R(A_i)$ de la sección de cable A_i es aplicable lo siguiente:

$$R(A_i) = SB + 4 \times RB$$

donde:

SB = número de flexiones simples

RB = número de flexiones en sentido opuesto.

Una sección de medio de suspensión A_i es sometida a una flexión simple cuando
 5 dicha sección de medio de suspensión A_i se dobla en un primer sentido en una de
 las poleas de inversión o sobre la polea motriz. Si en un momento posterior esta
 sección de medio de suspensión A_i se dobla en el sentido opuesto, dicha sección
 de medio de suspensión A_i es sometida también a una flexión hacia atrás. Por
 ejemplo, la sección de medio de suspensión que se encuentra en la polea de
 10 inversión 3 en la posición de cabina POS1 mostrada en la Figura 3 es sometida a
 una flexión simple. Posteriormente, cuando la cabina se encuentra en la posición
 POS2, la sección de medio de suspensión se encuentra sobre la polea motriz 2 y
 también es sometida a una flexión hacia atrás.

El *layout* del ascensor y la altura de elevación determinan si se trata de una
 15 flexión simple o una flexión hacia atrás. Por tanto, a partir de determinadas
 geometrías que se desprenden del *layout* del ascensor, por ejemplo de los
 parámetros H1 - H4, HQ y BK y de la altura de elevación de la cabina 8, la unidad
 de evaluación 32 (Figura 3) puede determinar si una sección de cable A_i concreta
 es sometida a una flexión simple y/o una flexión hacia atrás durante un
 20 desplazamiento.

El diámetro de las poleas de inversión está caracterizado con el símbolo de
 referencia D. Tal como ya se ha mencionado más arriba, puede tenerse en cuenta
 el diámetro D de las poleas de inversión para determinar el estado de recambio.
 Además, para determinar el estado de recambio también se puede tener en
 25 cuenta el ángulo abrazado. Por ejemplo, el factor de ponderación GF se puede
 referir al diámetro D de la polea de inversión. Para una polea de inversión con un
 diámetro D pequeño se elige un factor de ponderación GF mayor que en caso de
 una polea de inversión con un diámetro D más grande. El factor de ponderación
 se puede referir igualmente al ángulo abrazado de la polea motriz. Si el ángulo
 30 abrazado del medio de suspensión sobre la polea motriz es grande, se elige un
 factor de ponderación GF más pequeño que cuando el ángulo abrazado del medio
 de suspensión sobre la polea motriz es pequeño. Además, el factor de
 ponderación también se puede referir a la carga suspendida del medio de
 suspensión. Cuanto mayor es esta carga, mayor es también el factor de
 35 ponderación GF elegido.

Para un factor de suspensión > 2 se puede proceder de modo análogo.

Hasta ahora era muy difícil determinar el número máximo de flexiones de la sección de cable sometida a mayores esfuerzos, ya que los patrones de tráfico de cada ascensor son diferentes y, en consecuencia, no es evidente qué sección del medio de suspensión es sometida al mayor número de flexiones. El número de desplazamientos del ascensor tampoco proporciona ninguna indicación al respecto. Una ventaja de la invención es que los cables se pueden sustituir de forma individual y, por tanto, se pueden aprovechar por completo. Si el estado de recambio se determinara a partir del número de desplazamientos o por estimación, se deberían incorporar reservas que podrían ser causa de unos elevados gastos de mantenimiento. Con la presente invención se puede determinar el estado de recambio de los medios de suspensión, por ejemplo cables de acero, cables de aramida, bandas o correas con cuerdas de tracción formadas por cordones de acero o fibras sintéticas.

El medio de suspensión 5 también se puede vigilar adicionalmente con un dispositivo de control óptico 30 (Figura 1). Esto permite determinar el estado de recambio de forma todavía más precisa y segura. Como dispositivo de control óptico 30 se puede utilizar por ejemplo una cámara de vídeo. No obstante, el medio de suspensión 5 también puede ser controlado ópticamente por un montador de servicio. En el control óptico se buscan por ejemplo roturas de alambre, burbujas en el medio de suspensión de aramida y cambios en la geometría del medio de suspensión.

La anterior descripción de los ejemplos de realización de acuerdo con la presente invención sólo tiene fines ilustrativos y no limitativos de la invención. En el marco de la invención son posibles diversos cambios, combinaciones de las formas de realización y modificaciones, sin abandonar el alcance de la invención y sus equivalentes.

Reivindicaciones

1. Procedimiento para determinar la necesidad de recambio de un medio de suspensión de un ascensor, donde el medio de suspensión (5) está guiado a través de una polea motriz (2; 20) y una o más poleas de inversión (1, 3, 4) y conecta una cabina (8) con un contrapeso (9), que incluye los siguientes pasos:

el medio de suspensión (5) se divide en varias secciones (A1-AN), para cada una de las secciones (A1-AN) se determina si la sección (Ai) pasa por la polea motriz (20) y por la o las poleas de inversión (1-4) durante un desplazamiento (F1 - F4) de la cabina (8) y, de ser así, se incrementa correspondientemente un grado de estado de recambio (R(Ai)) que representa el estado de recambio, siendo determinante para la vida útil del medio de suspensión la sección (A1-AN) con el mayor número de flexiones.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se determina el tipo de flexión (SB, RB) y éste es tenido en cuenta en la determinación por secciones del grado de estado de recambio (R(Ai)).
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado porque para determinar el tipo de flexión (SB, RB) se registra qué flexión produce cada una de las poleas de inversión (2, 3).
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque una flexión hacia atrás (RB) se considera más fuerte que una flexión simple (SB) en la determinación del estado de recambio (R(Ai)).
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque se tienen en cuenta el ángulo de abrazamiento y/o el diámetro de las poleas de inversión (1, 3, 4) para determinar el estado de recambio (R(Ai)).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se genera una notificación de servicio cuando el grado de estado de recambio (R(Ai)) de una de las secciones (A1 - AN) ha sobrepasado un valor determinado.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el ascensor se pone fuera de servicio cuando el grado de estado de

recambio (R(Ai)) de una de las secciones (A1 - AN) ha sobrepasado un valor determinado.

- 5
- 8.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el medio de suspensión (5) se vigila adicionalmente con un dispositivo de control óptico (30).
- 9.** Dispositivo para determinar el estado de recambio mediante un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8,
- con un control (31) para controlar el ascensor, y
 - con una unidad de evaluación (32) conectada al control (31) y configurada y funcionando de modo que, a partir de los datos sobre los destinos de desplazamiento obtenidos del control (31), determina el estado de recambio (R(Ai)) de cada una de las secciones (A1 - AN).
- 10

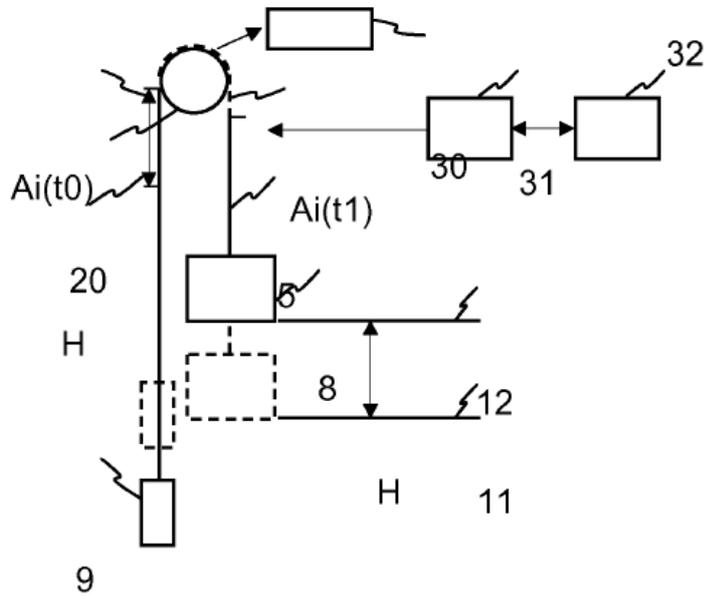


Fig. 1

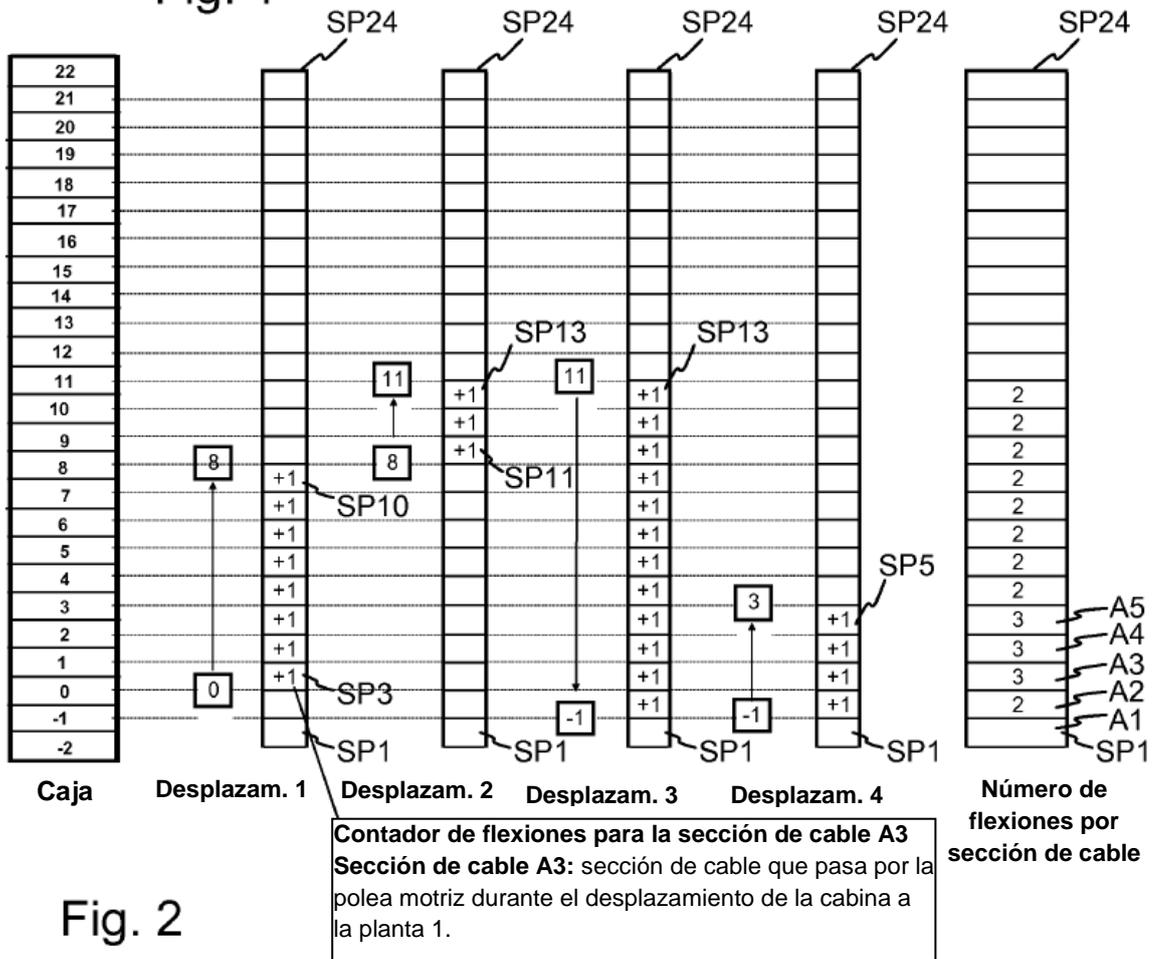


Fig. 2

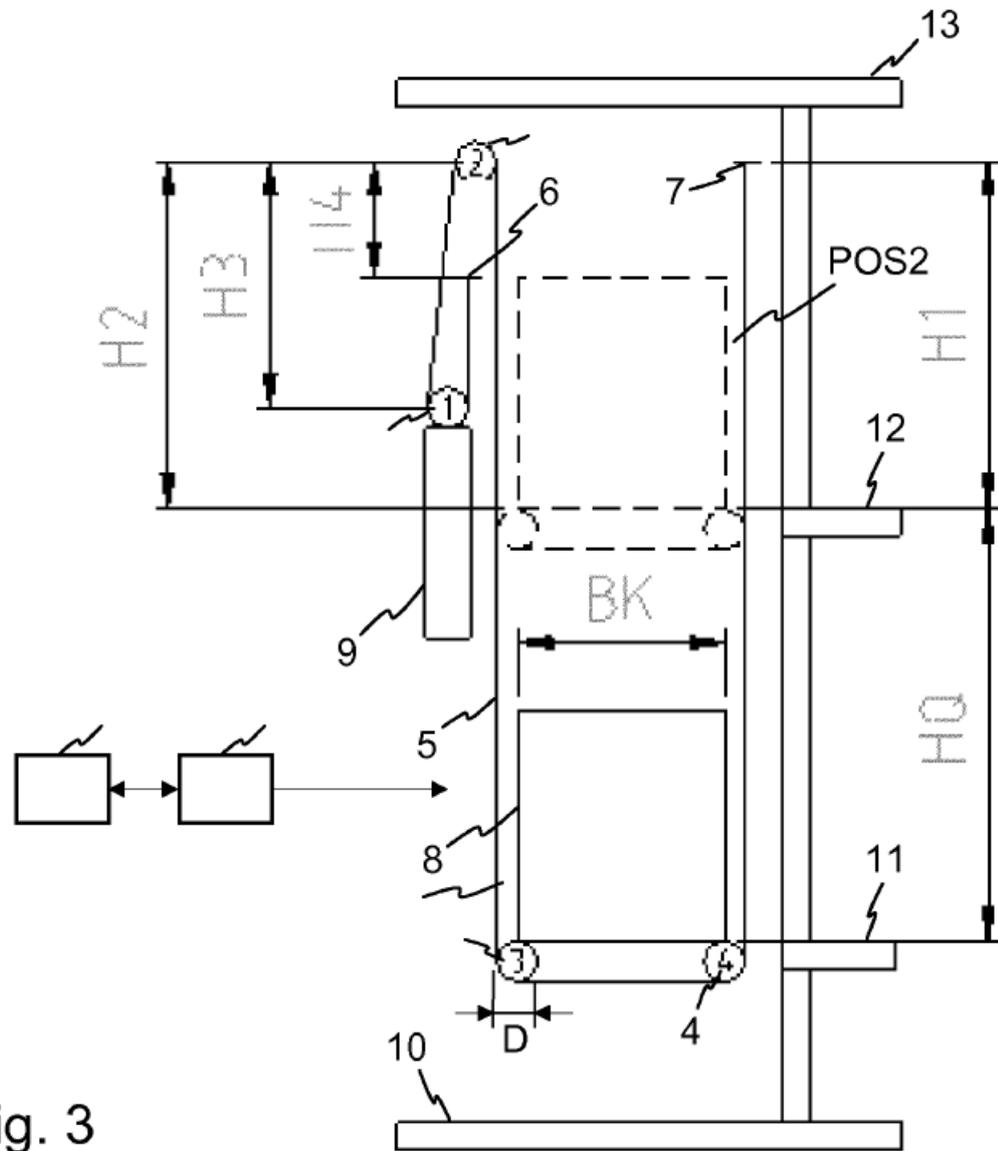


Fig. 3

Altura	Pos. de cabina (planta)	Posición de la polea con respecto al principio del cable (punto de sujeción 6)			
		Polea 1	Polea 2	Polea 3	Polea 4
150	50	150,8	302,6	307,6	309,3
...
120	40	120,8	242,6	277,6	279,3
117	39	117,8	236,6	274,6	276,3
114	38	114,8	230,6	271,6	273,3
111	37	111,8	224,6	268,6	270,3
108	36	108,8	218,6	265,6	267,3
105	35	105,8	212,6	262,6	264,3
102	34	102,8	206,6	259,6	261,3
99	33	99,8	200,6	256,6	258,3
96	32	96,8	194,6	253,6	255,3
93	31	93,8	188,6	250,6	252,3
90	30	90,8	182,6	247,6	249,3
87	29	87,8	176,6	244,6	246,3
84	28	84,8	170,6	241,6	243,3
81	27	81,8	164,6	238,6	240,3
78	26	78,8	158,6	235,6	237,3
75	25	75,8	152,6	232,6	234,3
72	24	72,8	146,6	229,6	231,3
69	23	69,8	140,6	226,6	228,3
66	22	66,8	134,6	223,6	225,3
63	21	63,8	128,6	220,6	222,3
60	20	60,8	122,6	217,6	219,3
57	19	57,8	116,6	214,6	216,3
54	18	54,8	110,6	211,6	213,3
51	17	51,8	104,6	208,6	210,3
48	16	48,8	98,6	205,6	207,3
45	15	45,8	92,6	202,6	204,3
42	14	42,8	86,6	199,6	201,3
39	13	39,8	80,6	196,6	198,3
36	12	36,8	74,6	193,6	195,3
33	11	33,8	68,6	190,6	192,3
30	10	30,8	62,6	187,6	189,3
27	9	27,8	56,6	184,6	186,3
24	8	24,8	50,6	181,6	183,3
21	7	21,8	44,6	178,6	180,3
18	6	18,8	38,6	175,6	177,3
15	5	15,8	32,6	172,6	174,3
12	4	12,8	26,6	169,6	171,3
9	3	9,8	20,6	166,6	168,3
6	2	6,8	14,6	163,6	165,3
3	1	3,8	8,6	160,6	162,3
0	0	0,8	2,6	157,6	159,3

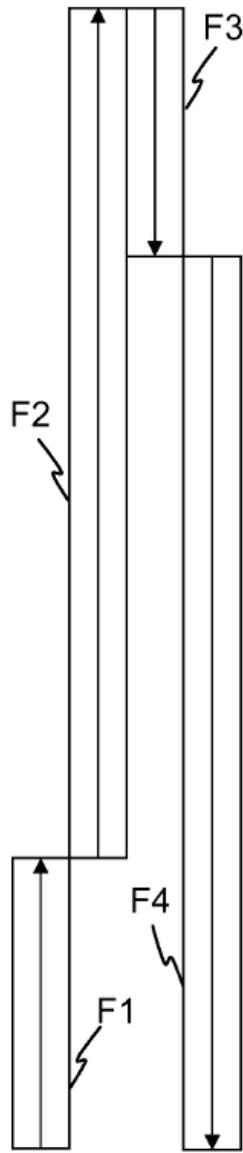


Fig. 4

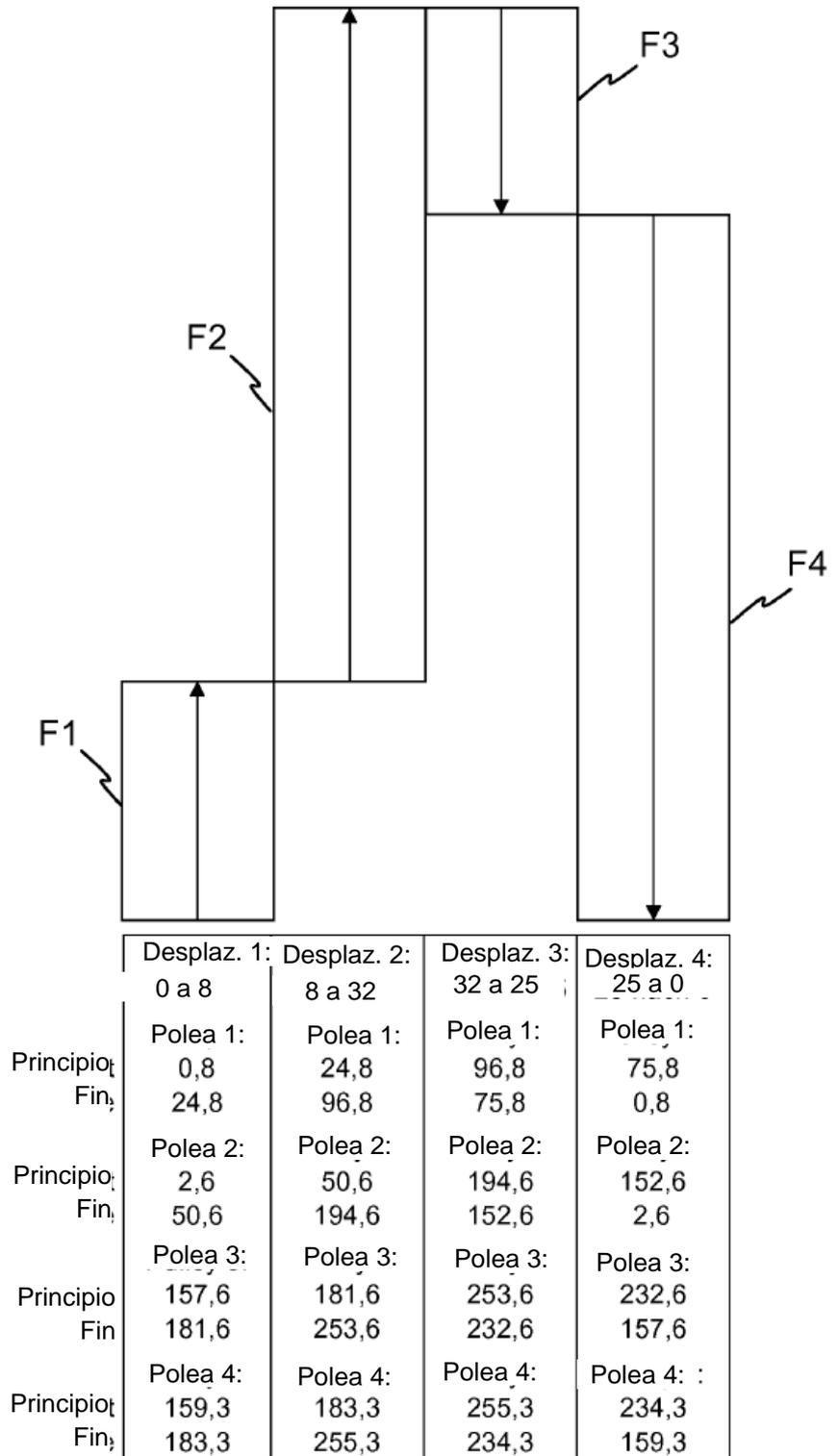


Fig. 5

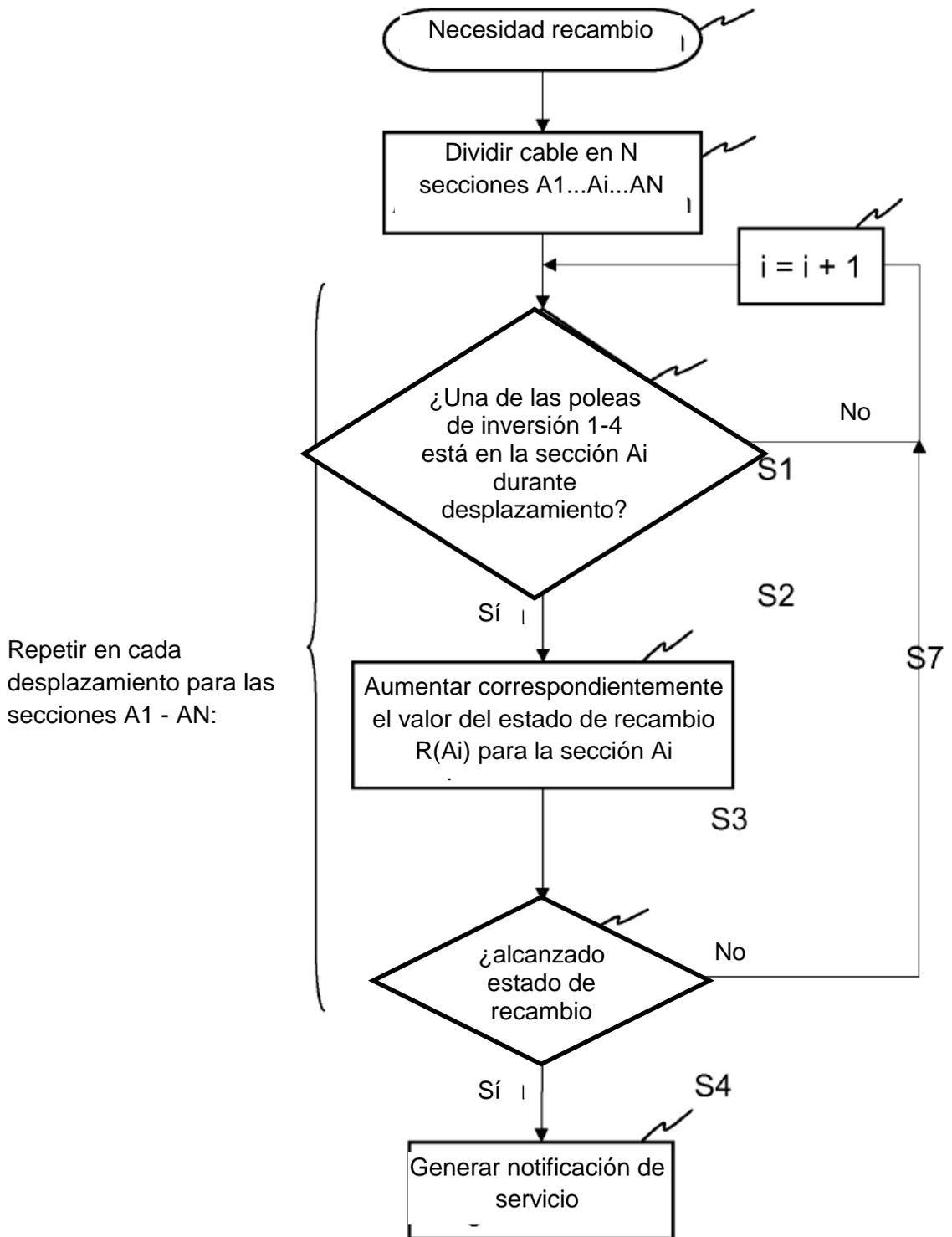


Fig. 7