



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 515**

51 Int. Cl.:
B66B 1/34 (2006.01)
B66B 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04821837 .4**
96 Fecha de presentación : **16.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1732837**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2006**

54 Título: **Estrategias de aplicación de señales eléctricas para monitorizar la condición de un elemento de soporte de carga de un elevador.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.10.2011

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

72 Inventor/es: **Stucky, Paul, A.;**
Kryzman, Michael, A. y
Veronesi, William, A.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 365 515 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

Estrategias de aplicación de señales eléctricas para monitorizar la condición de un elemento de soporte de carga de un elevador.

5

1. Campo del Invento

Este invento se refiere de un modo general a la monitorización de elementos de soporte de carga en sistemas elevadores. Más en particular, este invento se refiere a una disposición de circuitos para utilizar técnicas de monitorización basadas en electricidad.

10

2. Descripción de la técnica relacionada

Los sistemas elevadores incluyen frecuentemente una cabina y un contrapeso que están suspendidos mediante un dispositivo de cable o de correa. Una máquina de accionamiento mueve el cable o la correa para provocar el movimiento deseado de la cabina a diferentes niveles dentro de un edificio, por ejemplo. Tradicionalmente, se utilizaban cables de acero. Más recientemente, se han introducido otros tipos de montajes de soporte de carga. Un ejemplo es una correa de acero revestida que tiene una pluralidad de cordones de acero embutidos en una camisa de poliuretano.

15

20

Con la introducción de nuevas correas, ha surgido la necesidad de nuevas técnicas de monitorización para verificar la calidad de la correa al transcurrir el tiempo. Las camisas que cubren los elementos tensores impiden la inspección visual. Se cree que las correas de acero revestidas tienen una vida útil más larga, pero sin embargo es aconsejable monitorizar su condición para detectar cualquier degradación en la resistencia mecánica de los elementos tensores que componen la correa (esto es, los cordones de acero). En la actualidad se están desarrollando una variedad de técnicas que monitorización.

25

Una estrategia consiste en utilizar electricidad para determinar las características de los elementos tensores y, por lo tanto, la resistencia mecánica de la correa. Una técnica de ejemplo se basa en el hecho de que el área de la sección recta de un elemento tensor constituido por un cordón de acero está directamente relacionada con la resistencia eléctrica de ese elemento. Consecuentemente, la monitorización de la resistencia eléctrica de los elementos tensores proporciona una indicación de la condición de los elementos tensores.

30

Con el fin de utilizar una técnica de inspección basada en resistencia eléctrica, se requiere una estrategia eficiente para disponer circuitos eléctricos de modo que pueda determinarse la resistencia eléctrica de los elementos tensores. Este invento aborda esta necesidad mediante la creación de disposiciones de circuitos y características de señal eléctrica estratégicas para hacer posible una monitorización efectiva de los elementos tensores en una correa de acero revestida, por ejemplo.

35

El documento DE3934654A1 describe una disposición para monitorizar la condición de una correa de elevador mediante la aplicación de una corriente eléctrica a través de la correa y mediante la monitorización continua de dicha corriente.

40

SUMARIO DEL INVENTO

En términos generales, este invento consiste en una disposición de circuitos que hace posible una monitorización eficiente de un elemento de soporte de carga de un elevador basada en electricidad.

45

Un método de ejemplo incluye la aplicación, al menos a uno de los elementos tensores, de una señal eléctrica que comprende una pluralidad de pulsos y que tiene un ciclo de trabajo que es menor de un diez por ciento aproximadamente. En un ejemplo, el ciclo de trabajo es menor de un uno por ciento aproximadamente. Un ciclo de trabajo pequeño minimiza la cantidad de energía eléctrica transportada por los elementos tensores, lo que tiende a reducir la posibilidad de cualquier corrosión que resulte de la utilización de los elementos tensores como conductores de electricidad.

50

Cuando un elemento de soporte de carga tiene una pluralidad de elementos tensores espaciados, eléctricamente conductores, un método de ejemplo incluye la aplicación estratégica de señales eléctricas sólo a elementos tensores que no son adyacentes unos a otros para evitar establecer un campo eléctrico entre los elementos tensores separados y espaciados. Esta técnica evita cualquier corrosión o degradación de los elementos tensores que podría ser provocada de otro modo por la introducción de electricidad a lo largo de los elementos tensores.

55

En un ejemplo, al menos dos elementos tensores no adyacentes se acoplan eléctricamente de modo que la señal eléctrica se aplica a los elementos tensores acoplados, que forman un bucle o circuito alrededor del cual se propaga la señal eléctrica.

60

De acuerdo con un ejemplo, se elige la señal eléctrica aplicada a los elementos tensores de manera que los elementos tensores son de manera efectiva cátodos con relación a un hueco de ascensor en el que se utiliza el elemento de soporte de carga. Esto se consigue en un ejemplo controlando un potencial de la señal eléctrica tal que el potencial es negativo comparado con el potencial de tierra del hueco de ascensor.

En otro ejemplo, la señal eléctrica se aplica solamente a elementos tensores no adyacentes en un instante dado.

Los expertos en la técnica apreciarán las diferentes características específicas y ventajas de este invento a partir de la descripción detallada de la realización preferida que se ofrece a continuación. Los dibujos que acompañan a la descripción detallada pueden ser descritos brevemente como sigue.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 ilustra esquemáticamente porciones seleccionadas de un sistema elevador que incluye una disposición para la monitorización de elementos de soporte de carga de elevador diseñada de acuerdo con una realización de este invento.

La Figura 2 es una ilustración en perspectiva de una porción de una correa de elevador que ilustra esquemáticamente un conector eléctrico que resulta útil en una realización de este invento.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente una configuración de circuito de ejemplo diseñada de acuerdo con una realización de este invento.

La Figura 4 ilustra esquemáticamente otra configuración de circuito.

La Figura 5 ilustra otra configuración de circuito.

La Figura 6 ilustra otra configuración de circuito de ejemplo.

La Figura 7 ilustra otra configuración de circuito de ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

La Figura 1 muestra esquemáticamente un sistema 20 elevador en el que una cabina 22 y un contrapeso 24 se mueven en el seno de un hueco 26 de ascensor. Una máquina 28 de accionamiento provoca el movimiento de un elemento 30 de soporte de carga, lo que resulta en el movimiento deseado de la cabina 22 y en el movimiento correspondiente del contrapeso 24. El movimiento del sistema elevador es conocido.

Como se muestra en la Figura 2, un ejemplo de elemento 30 de soporte de carga es una correa de acero revestida que tiene una pluralidad de elementos 32 tensores constituidos por cordones de acero embutidos en una camisa 34 de poliuretano. Como puede apreciarse en el dibujo, los elementos 32 tensores comprenden una pluralidad de filamentos de acero arrollados para formar un cordón de una manera conocida. El material de la camisa 34 rodea generalmente cada uno de los elementos tensores y rellena los espacios entre ellos. Los elementos 32 tensores se extienden longitudinalmente (como se indica mediante la letra L en la Figura 2) de manera paralela a lo largo de la longitud de la correa 30. Este invento no se limita a un tipo específico de elemento de soporte de carga.

La Figura 2 muestra también un conector 40 para establecer una conexión eléctrica con los elementos 32 tensores. Aunque no se ilustra específicamente, el conector 40 incluye en un ejemplo elementos conectores que atraviesan el material de la camisa 34 para establecer una conexión eléctrica con al menos algunos elementos 32 tensores seleccionados. Los conectores 40 en el ejemplo de la Figura 1 están sujetos a cada extremo de la correa 30 y proporcionan una interfaz eléctrica para acoplar los elementos 32 tensores con un controlador 42 que está programado adecuadamente para llevar a cabo una técnica de monitorización basada en electricidad seleccionada. El conector 40 de ejemplo incluye una primera porción 46 y una segunda porción 48 que se sitúan en lados opuestos de la correa 30. Elementos 50 de seguridad permiten que los conectores 40 estén asegurados en una posición deseada cerca de los extremos de la correa 30 de ejemplo.

El controlador 42 monitoriza preferiblemente la condición de los elementos 32 tensores y, por consiguiente, la condición de la correa 30 mediante la monitorización de una característica eléctrica seleccionada de los elementos tensores. En un ejemplo, la resistencia eléctrica de cada elemento tensor se monitoriza para llevar a cabo determinaciones referidas al área de la sección recta de los elementos tensores, lo que proporciona una indicación de deformación o degradación localizada de los elementos tensores a lo largo del tiempo. Esta descripción incluye una variedad de disposiciones de circuitos para permitir que el controlador 42 lleve a cabo las determinaciones necesarias. El controlador 42 de ejemplo incluye un ohmímetro 44 que lleva a cabo una determinación referida a la resistencia eléctrica de los elementos 32 tensores, respectivamente.

La Figura 3 ilustra esquemáticamente un ejemplo de geometría de circuito diseñado de acuerdo con una realización de este invento. En este ejemplo, cada elemento 32A-32L tensor está acoplado individualmente con el

- controlador 42. Cada elemento tensor establece consecuentemente su propio circuito como se muestra esquemáticamente en la Figura 3 (aunque las únicas conexiones ilustradas específicamente son las conexiones entre el controlador 42 y el elemento 32A). Se realiza una conexión similar con cada uno de los elementos tensores individuales. Una ventaja de una disposición tal es que permite la monitorización individual de cualquiera de los elementos tensores. Alternativamente, una disposición tal permite la monitorización de todos los elementos tensores simultáneamente. Si se proporciona alimentación eléctrica a todos los elementos tensores de manera apropiada, no existe ningún riesgo de corrosión intracordón ya que no existiría una diferencia de potencial eléctrico entre los elementos tensores.
- Una posible fuente de riesgo de corrosión puede darse cuando se establece un campo eléctrico suficientemente fuerte entre los cordones de modo que los iones pueden migrar entre elementos tensores. La minimización de tales iones migratorios minimiza el riesgo de corrosión.
- Otra disposición de ejemplo se muestra en la Figura 4 donde los elementos 32A y 32G tensores establecen un solo bucle de circuito que se monitoriza cuando el controlador 42 aplica una señal eléctrica a ese circuito. En este ejemplo, uno de los conectores 40 establece la interfaz con el controlador 42. El otro conector 40 incluye un acoplador 60 eléctrico que acopla los elementos 32A y 32G tensores entre sí para establecer el bucle de circuito. En este ejemplo, los elementos tensores se agrupan en seis conjuntos de dos de modo que los elementos tensores primero y séptimo (es decir, 32A, 32G) forman un circuito mientras que los elementos tensores segundo y octavo forman otro circuito. De modo similar, los elementos tensores sexto y duodécimo forman un circuito. Utilizando una estrategia tal se consigue mantener la máxima distancia entre dos elementos tensores energizados simultáneamente para conducir una señal eléctrica aplicada por el controlador 42. Manteniendo una distancia máxima entre los elementos tensores conductores se minimizan los riesgos de corrosión asociados con los iones migratorios que pueden migrar a través de la correa 30 como consecuencia del campo eléctrico establecido entre elementos tensores. Mediante la utilización de elementos tensores no adyacentes para establecer un bucle de circuito, esta aproximación inventiva minimiza el riesgo de corrosión asociado de otro modo con la aplicación de electricidad a los elementos tensores.
- Debe indicarse que la Figura 4 muestra solamente un acoplador 60 aunque se utilizan seis de ellos para establecer seis bucles de circuito separados a lo largo de la correa 30. Una ventaja de una disposición como la mostrada en la Figura 4 es que sólo se requiere uno de los conectores 40 para llevar a cabo una conexión con el controlador 42, lo que minimiza la complejidad o el coste del acoplamiento eléctrico (es decir, del cableado) entre los conectores 40 y el controlador 42. Los acopladores 60 eléctricos situados dentro del conector 40 en un extremo de la correa 30 pueden ser efectivamente internos al conector de manera que no se necesita ningún cableado externo cerca del extremo de la correa.
- La Figura 5 ilustra otro ejemplo de disposición de circuito. En este ejemplo, cuatro grupos de tres elementos tensores se acoplan eléctricamente utilizando acopladores 60 y 62 eléctricos para establecer bucles de circuito. En algunos casos, la longitud de la correa 30 puede ser demasiado corta para que un elemento tensor individual (o incluso dos elementos tensores) establezca un circuito lo suficientemente largo como para conseguir una relación señal a ruido que permita una monitorización suficientemente precisa. Una disposición como la mostrada en la Figura 5 facilita el establecimiento de una mejor relación señal a ruido para correas relativamente más cortas mediante el aumento del número de elementos tensores que forman un único bucle de circuito. En este ejemplo, los elementos 32A, 32E y 32I tensores establecen un primer bucle de circuito. Los elementos 32B, 32F y 32J tensores establecen otro bucle. De modo similar, se establecen dos bucles adicionales prefiriéndose mantener una distancia máxima plausible entre elementos tensores que serán energizados en un instante dado. Energizando sólo elementos tensores no adyacentes, ésta aproximación inventiva minimiza el riesgo de corrosión de los elementos tensores.
- La Figura 6 ilustra otro ejemplo que tiene la misma ventaja que el de la Figura 4 en el que las conexiones con el controlador 42 se establecen mediante uno solo de los conectores 40. En este ejemplo, cuatro elementos 32A, 32D, 32G y 32J tensores establecen un único bucle de circuito. Se requieren tres acopladores 60, 62, y 64 eléctricos para establecer el bucle. Uno de los conectores 40 incluye los acopladores 60 y 64 y no requiere ningún cableado externo, lo cual puede ser ventajoso en muchas circunstancias. Aunque no se ilustra específicamente, una disposición como la mostrada en la Figura 6 utilizada con una correa que tiene doce elementos tensores incluye preferiblemente tres conjuntos de cuatro elementos tensores acoplados en un único bucle de circuito.
- La Figura 7 ilustra otro ejemplo más en el que se establecen dos bucles de circuito mediante el acoplamiento eléctrico conjunto de seis de los elementos tensores en un único bucle de circuito. En la Figura 7, los elementos 32A, 32C, 32E, 32G, 32I y 32K tensores se acoplan conjuntamente en un único bucle de circuito. Los acopladores 60, 62, 64, 66 y 68 establecen el bucle de circuito. Los otros elementos tensores se agrupan en un segundo

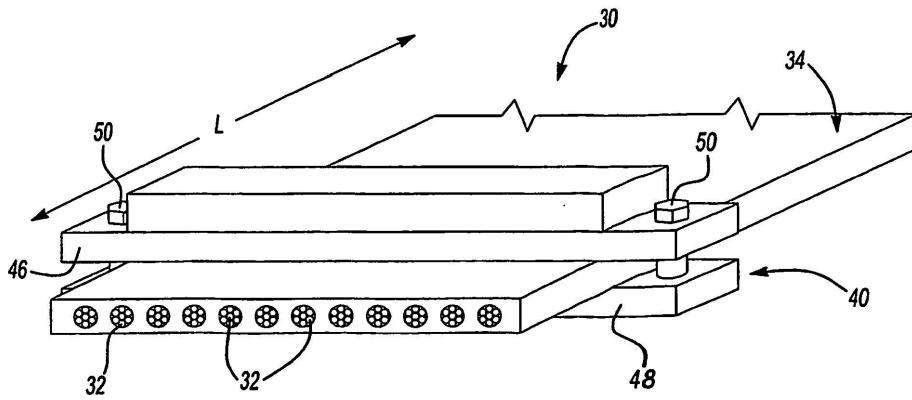
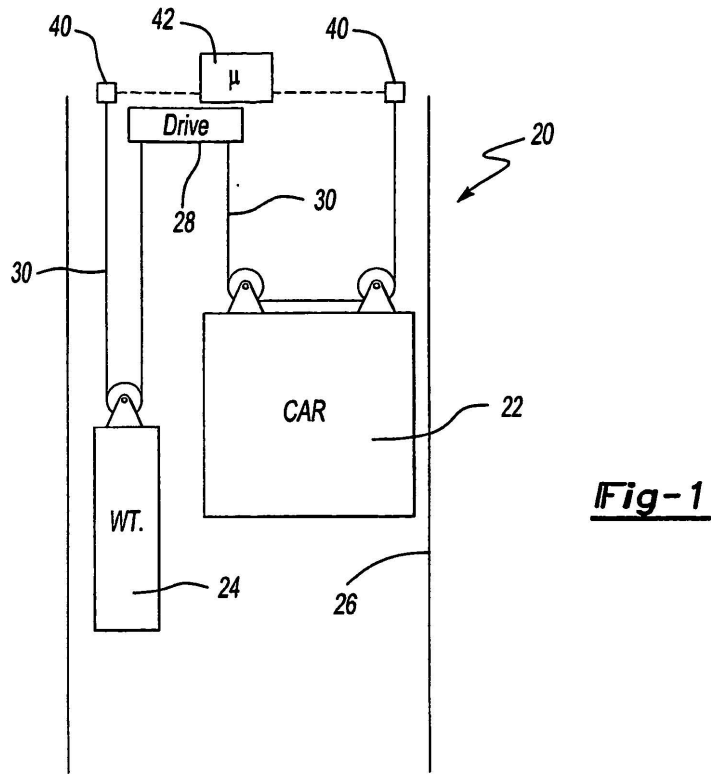
- 5 circuito. Una disposición tal minimiza el número de circuitos que deben ser monitorizados utilizando el controlador 42. La distancia entre elementos sensores energizados al mismo tiempo se reduce en comparación con el ejemplo de la Figura 4, por ejemplo, aunque sin embargo esto puede ser ventajoso, dependiendo de las necesidades de una situación dada. Aquellos expertos en la técnica que tienen la ventaja de esta descripción serán capaces de seleccionar una disposición apropiada para afrontar los requerimientos de su situación particular de la mejor manera posible.
- 10 En cada uno de los ejemplos descritos, la correa 30 tiene doce elementos sensores que se extienden a lo largo de la longitud de la correa. Por supuesto, pueden ser más beneficiosas otras disposiciones de circuito para un número diferente de elementos sensores. Aquellos expertos en la técnica que tienen la ventaja de esta descripción se darán cuenta de cuál es la disposición de circuito que funciona mejor para su situación particular.
- 15 Otra función característica propia de algunos ejemplos es controlar estratégicamente la señal eléctrica aplicada a los elementos 32 sensores para reducir más aún el riesgo de corrosión. El aumento de la distancia lateral entre los elementos sensores que soportan una diferencia de potencial eléctrico entre ellos es una técnica para reducir la posibilidad de establecimiento de un camino de conducción electrolítica entre cordones energizados. Otra función característica propia de algunos ejemplos es limitar el potencial eléctrico operativo máximo aplicado a los elementos 32 sensores. En un ejemplo, el voltaje máximo es de 2 voltios. Una señal de monitorización efectiva puede tener un potencial eléctrico entre 0 y 2 voltios, por ejemplo.
- 20 En otro ejemplo, la señal eléctrica comprende una pluralidad de pulsos y tiene un ciclo de trabajo muy pequeño de manera que el tiempo en el nivel alto de la señal es muy bajo. En un ejemplo, el ciclo de trabajo es menor o igual del uno por ciento aproximadamente, lo que minimiza el tiempo durante el cual se aplica el potencial eléctrico a los elementos 32 sensores. La minimización del tiempo en el nivel alto de la señal eléctrica minimiza más aún el posible riesgo de corrosión.
- 25 En otro ejemplo, se selecciona la señal eléctrica para tener una polaridad tal que convierte a los elementos 32 sensores en cátodos con relación al ambiente en el que se utiliza la correa 30. Por ejemplo, la polaridad eléctrica de la señal es negativa comparada con la tierra efectiva del hueco 26 de ascensor. La aplicación de una señal eléctrica de estas características reduce el riesgo de corrosión en el caso de que se estableciese un camino para una corriente de fuga entre los elementos sensores y la tierra del hueco del ascensor o del edificio.
- 30 Se han descrito una variedad de técnicas para minimizar el riesgo de corrosión que por otro lado podría estar presente cuando se aplica electricidad a los elementos sensores de un elemento de soporte de carga de un elevador. Una combinación de dos o más de las técnicas descritas más arriba reduce más aún el riesgo de corrosión y permite una monitorización basada en electricidad eficiente de una correa de elevador.
- 35 La descripción precedente es una descripción a modo de ejemplo en lugar de ser una descripción limitante en su naturaleza. Aquellos expertos en la técnica podrán apreciar variaciones y modificaciones de los ejemplos descritos que no se apartan necesariamente de este invento. El ámbito de protección legal dado a este invento sólo puede ser determinado mediante el estudio de las reivindicaciones que siguen.
- 40

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método de monitorización de una condición de un elemento (30) de soporte de carga de un elevador que tiene una pluralidad de elementos (32) sensores espaciados y eléctricamente conductores, que comprende las operaciones de:
- aplicar al menos a uno de los elementos sensores una señal eléctrica seleccionada que comprende una pluralidad de pulsos y que tiene un ciclo de trabajo que es menor de un 10% aproximadamente.
- 10 2.- El método de la reivindicación 1, que incluye aplicar la señal a uno de los elementos (32) sensores cada vez.
- 3.- El método de la reivindicación 1, que incluye acoplar al menos dos elementos (32A,G) sensores no adyacentes de una manera eléctricamente conductora y aplicar la señal eléctrica a los elementos (32A,G) sensores acoplados.
- 15 4.- El método de la reivindicación 1, que incluye convertir el elemento sensor que conduce la señal en un cátodo con relación a un hueco de ascensor en el que se utiliza el montaje de correa.
- 5.- El método de la reivindicación 4, que incluye controlar un potencial de la señal eléctrica tal que el potencial eléctrico sea negativo comparado con un potencial de tierra en el hueco de ascensor.
- 20 6.- El método de la reivindicación 1, en el que la señal eléctrica se aplica solamente a elementos (32) sensores no adyacentes a la vez.
- 25 7.- El método de la reivindicación 1, que incluye determinar una resistencia eléctrica de los elementos (32) sensores basándose en la señal aplicada.
- 8.- Un dispositivo para monitorizar una condición de un elemento de soporte de carga de un elevador que comprende:
- 30 un controlador (42) que aplica selectivamente al menos a uno de los elementos sensores una señal eléctrica que comprende una pluralidad de pulsos y que tiene un ciclo de trabajo que es menor de un 10% aproximadamente.
- 35 9.- El dispositivo de la reivindicación 8, que incluye un conector (40) que establece una conexión eléctricamente conductora entre el controlador y el elemento sensor.
- 10.- El dispositivo de la reivindicación 9, en el que el conector (40) incluye al menos un acoplador (60-68) que acopla conjuntamente al menos dos elementos (32) sensores no adyacentes.
- 40 11.- El dispositivo de la reivindicación 8, en el que el controlador (42) aplica la señal eléctrica de tal manera que el elemento (32) sensor que conduce la señal es un cátodo con relación al hueco de ascensor en el que se utiliza el montaje de correa.
- 45 12.- El dispositivo de la reivindicación 11, en el que la señal eléctrica tiene una polaridad que es negativa comparada con un potencial de tierra del hueco de ascensor.
- 13.- El dispositivo de la reivindicación 8, en el que la señal eléctrica se aplica solamente a elementos (32) sensores no adyacentes a la vez.
- 50 14.- El dispositivo de la reivindicación 8, en el que el controlador (42) determina una resistencia eléctrica de los elementos sensores y determina una condición del elemento (30) de soporte de carga basándose en la resistencia eléctrica determinada.
- 55 15.- El dispositivo de la reivindicación 8, en el que el controlador (42) aplica la señal a una pluralidad completa de elementos (32) sensores simultáneamente.
- 16.- Un montaje de elemento (30) de soporte de carga de un elevador, que comprende:
- 60 una pluralidad de elementos (32) sensores eléctricamente conductores; una camisa no conductora que rodea generalmente a los elementos sensores; y un controlador (42) que aplica selectivamente al menos a uno de los elementos sensores una señal eléctrica que comprende una pluralidad de pulsos y que tiene un ciclo

de trabajo que es menor de un 10% aproximadamente.

- 5
- 17.- El montaje de la reivindicación 16, que incluye un conector (40) que establece una conexión eléctricamente conductora entre el controlador y los elementos (32) sensores.
- 18.- El montaje de la reivindicación 17, en el que el conector (40) incluye al menos un acoplador (60-68) que acopla conjuntamente al menos dos elementos (32) sensores no adyacentes.
- 10
- 19.- El montaje de la reivindicación 16, en el que la señal eléctrica tiene una polaridad que es negativa comparada con un potencial de tierra de un hueco de ascensor en el que se utiliza el montaje de correa.
- 20.- El montaje de la reivindicación 16, en el que el ciclo de trabajo es menor de un 1% aproximadamente.



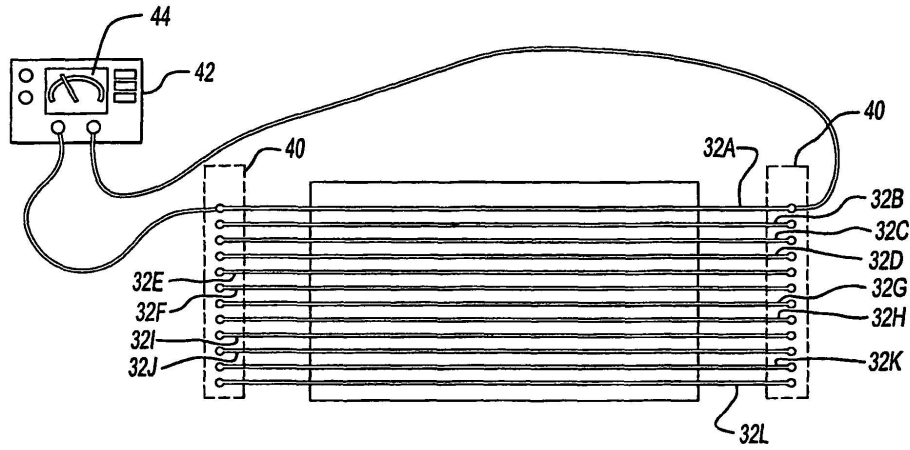


Fig-3

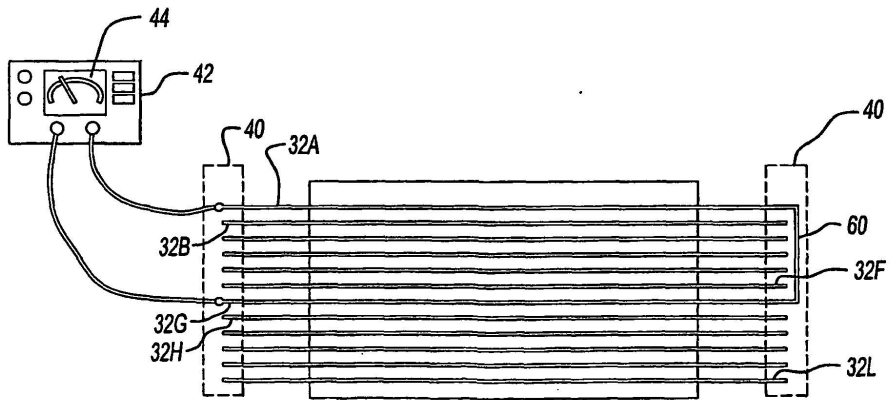


Fig-4

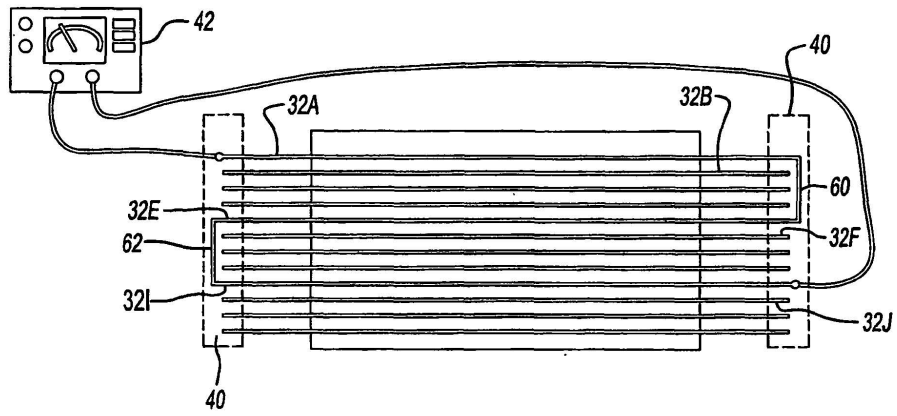


Fig-5

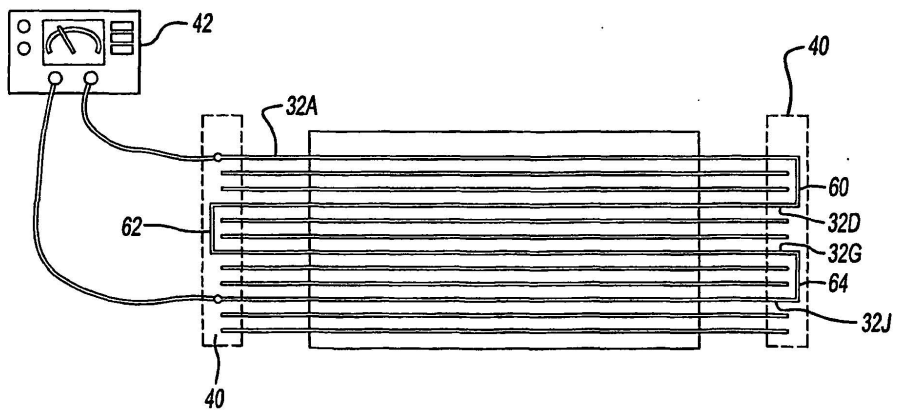


Fig-6

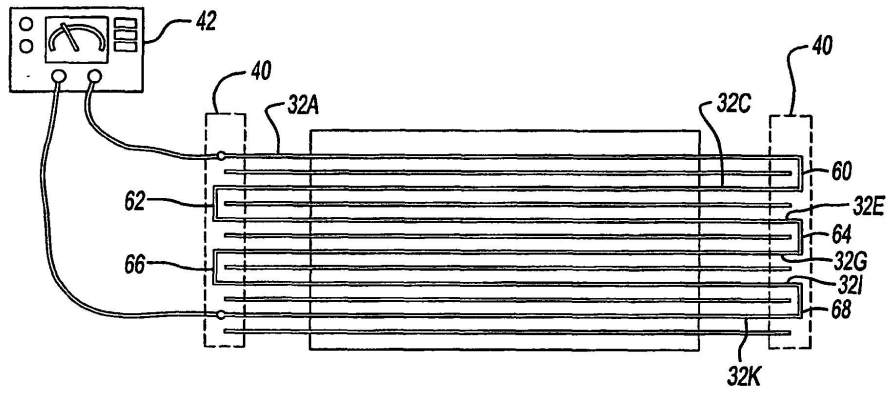


Fig-7