

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 740**

51 Int. Cl.:

**B66B 1/30** (2006.01)

**B66D 5/30** (2006.01)

**B66D 5/14** (2006.01)

**F16D 66/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2009 PCT/US2009/036622**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.09.2010 WO10104502**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2009 E 09841615 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 2406163**

54 Título: **Control del par de freno**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.07.2018**

73 Titular/es:  
**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)**  
**One Carrier Place**  
**Farmington CT 06032, US**

72 Inventor/es:  
**HUBBARD, JAMES, L.;**  
**MARVIN, DARYL, J.;**  
**NICHOLS, STEPHEN, R. y**  
**TERRY, HAROLD**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 675 740 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

Control del par de freno

### 5 ANTECEDENTES

Los sistemas de ascensor son objeto de un uso extenso. Los sistemas de ascensor son útiles para llevar pasajeros, por ejemplo, entre varios niveles dentro de un edificio. Entre los sistemas de ascensor típicos se incluye una máquina que comprende un motor y un freno para controlar el movimiento y la posición de la cabina de ascensor con el fin de proporcionar el servicio de ascensor deseado.

Cuando una cabina de ascensor se detiene en un rellano, se utiliza el freno para mantener la cabina de ascensor en la posición deseada. Se conocen varias técnicas de control para liberar o levantar el freno.

15 Por ejemplo, se sabe aplicar un par de torsión previo al motor de la máquina antes de levantar el freno para evitar cualquier rebote o sacudida de la cabina de ascensor al principio de la carrera de un ascensor. La carga en la cabina de ascensor cambia cuando los pasajeros entran o salen de la cabina, por ejemplo. Por lo tanto, existe la posibilidad de que la carga en una cabina de ascensor esté desequilibrada con el contrapeso cuando la cabina de ascensor está a punto de separarse de dicho rellano. Cualquier desequilibrio puede hacer que la cabina se mueva verticalmente independientemente del movimiento del motor cuando se libera el freno. Esto puede ser percibido por los pasajeros como un ligero salto o sacudida en la cabina de ascensor.

Se conocen técnicas para aplicar un par de torsión previo al motor de la máquina del ascensor con el fin de abordar tales situaciones y evitar cualquier movimiento no deseable de la cabina al comienzo de una carrera. Una de estas técnicas se muestra en la patente de EE. UU. nº 4.995.478. Tales técnicas se basan normalmente en la medida o detección de la carga de pasajeros en la cabina de ascensor. Existen inconvenientes conocidos asociados con estas técnicas. Se muestra otra técnica en la patente de EE. UU. nº 6.318.505. La técnica en este documento se centra en un freno que se aplica directamente a un montante de guía, que no es el mismo que el freno de la máquina.

Los expertos en la técnica siempre se esfuerzan por preparar mejoras. Sería de utilidad tener la capacidad de controlar la magnitud del par de torsión en el freno de la máquina de un ascensor sin depender de la medida de la carga en la cabina de ascensor asociada.

El documento US-5068593 divulga un dispositivo de freno de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Se divulga un dispositivo adicional de la técnica anterior en el documento US-5025896.

### RESUMEN

De conformidad con la presente invención se proporciona un dispositivo de freno tal como se describe en la reivindicación 1 y un procedimiento de supervisión de un freno tal como se describe en la reivindicación 12.

Las diversas características y ventajas de la presente invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada. Los dibujos que acompañan a la descripción detallada pueden describirse brevemente del modo siguiente.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra esquemáticamente partes seleccionadas de un sistema de ascensor que incluyen un dispositivo de freno diseñado de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 2 es una ilustración en perspectiva de un dispositivo de freno de ejemplo.

La Figura 3 es una ilustración en sección transversal en perspectiva que muestra partes seleccionadas del ejemplo de la Figura 2.

La Figura 4 es una vista en perspectiva de partes seleccionadas del ejemplo de la Figura 2.

La Figura 5 ilustra gráficamente una estrategia de control de ejemplo.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Un uso de ejemplo de las funciones de control y supervisión del par de freno de los ejemplos divulgados está dentro de un sistema de ascensor. La siguiente descripción usa un sistema de ascensor con fines de exposición. El control y la supervisión del par de torsión divulgados no están limitados necesariamente a este contexto.

La Figura 1 muestra esquemáticamente partes seleccionadas de un sistema de ascensor (20) ejemplar. Una cabina de ascensor (22) está asociada con un contrapeso (24). Una configuración de cables (26) suspende la cabina de ascensor (22) y el contrapeso (24) y los mueve como respuesta al movimiento de una polea de tracción (28) para provocar el movimiento deseado de la cabina de ascensor (22).

Se proporciona una máquina (30) para controlar el movimiento de la polea de tracción (28). La máquina (30) incluye un motor (32) que hace selectivamente que la polea de tracción (28) gire. Un control (34) controla el funcionamiento del motor (32). Un dispositivo de freno (36) ofrece resistencia selectivamente a la rotación de la polea de tracción (28). El dispositivo de freno (36) es útil para detener la cabina de ascensor (22) en un rellano deseado y mantener la cabina de ascensor en una posición vertical deseada, por ejemplo. En el ejemplo ilustrado, el dispositivo de freno (36) y el motor (32) están sustentados por un bastidor de máquina (38) común.

Las Figuras 2-4 ilustran un ejemplo de dispositivo de freno (36). Un órgano de montaje (40) facilita el montaje del dispositivo de freno (36) en una superficie estática, que en este ejemplo comprende una superficie en el bastidor de la máquina (38). Un accionador de freno (42) hace que un órgano de freno (44) ofrezca resistencia selectivamente a la rotación de la polea de tracción (28). Un sensor (46) detecta una fuerza asociada con el par de torsión en el dispositivo de freno (36). En este ejemplo, el sensor (46) proporciona una indicación de una fuerza asociada con cualquier movimiento del órgano de montaje (40) con respecto a la superficie estática del bastidor de la máquina (38) como respuesta a un par de torsión en el dispositivo de freno (36).

Como se aprecia mejor en la Figura 3, el órgano de montaje (40) de ejemplo está montado al menos parcialmente de forma resiliente con respecto al bastidor de la máquina (38) de manera que el órgano de montaje (40) puede moverse parcialmente con respecto al bastidor de la máquina (38). El movimiento del órgano de montaje (40) está dentro de un intervalo muy limitado para permitir la supervisión de la fuerza mientras se proporciona una configuración estable para llevar las cargas asociadas con el dispositivo de freno (36) que ofrece resistencia a la rotación de la polea de tracción (28).

Como se aprecia mejor en la Figura 3, este ejemplo incluye una configuración de montaje resiliente en la que un anclaje (50), por ejemplo, un perno, y un casquillo (52) están fijados de forma rígida en una posición fija con respecto al bastidor de la máquina (38). El casquillo (52) es recibido dentro de una abertura (54) en el órgano de montaje (40). Un órgano resiliente (56) asociado con el casquillo (54) se flexiona o al menos se comprime parcialmente como respuesta a un par de torsión en el órgano de montaje (40) resultante del par de torsión en el dispositivo de freno (36) asociado con el órgano de freno (44) que ofrece resistencia a la rotación de la polea de tracción (28). En un ejemplo, el órgano resiliente (56) comprende una junta tórica. Al permitir cierta deflexión o un ligero movimiento del órgano de montaje (40) con respecto al bastidor de la máquina (38) se permite que el sensor (46) proporcione una indicación de las fuerzas asociadas con el par de torsión en el dispositivo de freno (36).

Como se aprecia mejor en la Figura 4, el sensor de ejemplo (46) ilustrado incluye un primer elemento de detección (60) que está configurado para proporcionar una indicación de una fuerza en una primera dirección asociada con cualquier movimiento relativo entre el órgano de montaje (40) y el bastidor de la máquina (38). Un segundo elemento de detección (62) proporciona una indicación de una fuerza en una segunda dirección opuesta a la de la primera fuerza. De acuerdo con la perspectiva del dibujo, en este ejemplo el primer elemento de detección (60) proporciona una indicación de una fuerza en una dirección antihoraria mientras que el segundo elemento de detección (62) proporciona una indicación de una fuerza en una dirección horaria.

En un ejemplo, los elementos de detección comprenden resistores de detección de fuerza. En otro ejemplo, los elementos de detección comprenden sensores piezorresistivos. Otros sensores de ejemplo útiles como primer elemento de detección (60) y segundo elemento de detección (62) incluyen sensores de galga extensiométrica, sensores capacitivos, sensores inductivos, sensores potenciométricos, conmutadores de presión y microconmutadores de precisión. La cantidad de deflexión o movimiento relativo entre el órgano de montaje (40) y el bastidor de la máquina (38) será muy pequeña y el primer elemento de detección (60) y el segundo elemento de detección (62) se seleccionan de manera que tengan capacidad para detectar fuerzas asociadas con cambios muy ligeros en la orientación del órgano de montaje (40) con respecto al bastidor de la máquina (38).

En el ejemplo ilustrado, los elementos de detección (60) y (62) son recibidos frente a las superficies de reacción (64) correspondientes en un bloque de detección (66) que permanece estático con respecto al bastidor de la máquina (38). En este ejemplo, el bastidor de la máquina (38) soporta el bloque de detección (66). En otro ejemplo, el bloque de detección (66) comprende una parte del bastidor de la máquina (38). Unos órganos de ajuste (70) fijan los elementos de detección (60) y (62) de manera que se comprimen como respuesta a un movimiento correspondiente del órgano de montaje (40) con respecto al bastidor de la máquina (38). El ejemplo ilustrado incluye órganos de amortiguación elastoméricos (72) asociados con los elementos de detección para distribuir uniformemente la carga desde los órganos de ajuste (70) a través de las partes apropiadas de los elementos de detección.

Las indicaciones de los elementos de detección (60) y (62) son interpretadas por un módulo de par de torsión (80) (mostrado en la Figura 1) que proporciona una indicación relativa a las fuerzas detectadas por el sensor (46) al control (34).

En la Figura 5 puede apreciarse una estrategia de control de ejemplo que implica al dispositivo de freno (36) de ejemplo. La cabina de ascensor (22) se aparca en un rellano. Existe un desequilibrio en la carga entre el contrapeso (24) y la cabina de ascensor (22). Por consiguiente, existe un par de torsión en el dispositivo de freno (36) como se muestra en (90). El motor (32) es desenergizado y, por lo tanto, el par de torsión del motor (32) tiene un valor cero como se muestra en (92). En estas condiciones, el primer elemento de detección (60) proporciona una indicación de una fuerza que corresponde al nivel de par de torsión ilustrado en (90).

Antes de que la cabina de ascensor deje ese rellano, es deseable aligerar el par de torsión en el freno para proporcionar una transición suave desde una posición estática cuando la cabina de ascensor empieza a acelerar. El control (34) proporciona corriente al motor (32) para aumentar el par de torsión del motor como se muestra esquemáticamente a lo largo de la curva (94). El motor (32) es energizado para proporcionar una fuerza que se opone al par de torsión indicado por el elemento de detección (60). Dicho de otro modo, el motor (32) intenta hacer girar la polea de tracción (28) en una dirección para aligerar la fuerza detectada por el primer elemento de detección (60) (por ejemplo, en una dirección opuesta a la de la fuerza indicada). Por consiguiente, el par de torsión indicado por la fuerza detectada por el primer elemento de detección (60) disminuye como se muestra esquemáticamente por la curva (96). El par de torsión en el dispositivo de freno (36) se aligera completamente cuando el par de freno alcanza un valor cero como se muestra en (98). El sensor (46) proporciona una indicación de ello al módulo de par de torsión (80) en un ejemplo. El control (34) recibe una salida correspondiente del módulo de par de torsión (80).

Un ejemplo incluye el control del motor (32) para conseguir un valor cero del par de torsión como se muestra en (98). El ejemplo de la Figura 5 permite cierta franja de tolerancia alrededor del valor cero del par de torsión en (98). Este ejemplo incluye la determinación del momento en que una fuerza indicada por el sensor (46) está dentro de un intervalo aceptable, que se muestra esquemáticamente en (100) en la Figura 5.

En un ejemplo, el módulo de par de torsión (80) determina el momento en que la fuerza indicada por el primer elemento de detección (60) pasa de estar fuera del intervalo aceptable (100) a estar dentro de ese intervalo. Este punto de transición se muestra en (102). En un ejemplo, en cuanto el módulo de par de torsión (80) proporciona una salida de que el par de torsión en el dispositivo de freno (36) está dentro del intervalo aceptable (100), el motor (32) mantiene una cantidad correspondiente de par de torsión en la polea de tracción (28).

Un ejemplo incluye seguir aumentando el par de torsión del motor hasta que el segundo elemento de detección (62) indique que una fuerza detectada por ese elemento de detección ha superado un umbral correspondiente del intervalo (100). Así se muestra en (104) en la Figura 5. El par de torsión del motor puede ajustarse continuamente atrás y adelante para detectar los puntos en los cuales las fuerzas indicadas por el sensor (46) cambian entre estar dentro y fuera del intervalo aceptable (100).

Cada uno de los puntos de transición (102) y (104) tiene una corriente de motor asociada mostrada en (106) y (108), respectivamente. En un ejemplo, el control (34) en cooperación con el módulo de par de torsión (80) determina los valores de corriente en los puntos de transición (106) y (108). A continuación, estos dos valores de corriente se promedian para determinar una corriente previa al par de torsión que se suministrará al motor (32) antes de liberar o levantar el freno del dispositivo de freno (36). El uso de un promedio de los valores de corriente en los puntos de transición (106) y (108) facilita determinaciones más fáciles que en el caso de tener siempre que intentar encontrar exactamente el punto cero del par de torsión en (98). El uso de un promediado de esta forma tiene en cuenta la posible histéresis del sistema y el posible desgaste de los componentes del sensor (46), por ejemplo.

Otra función de supervisión de ejemplo proporcionada por el sensor (46) del ejemplo consiste en detectar una condición de freno de arrastre. Los sistemas de ascensor típicos incluyen conmutadores de freno dedicados que están destinados a indicar el momento en que un freno se desacopla al principio de la carrera de un ascensor. Se supone que los conmutadores de freno indican si el freno permanece desacoplado durante toda la carrera. Un inconveniente de estos conmutadores de freno reside en que solo son capaces de medir el movimiento del accionador de freno y no proporcionan ninguna indicación del par de freno real. Incluso con estos conmutadores instalados, es posible que se produzca un arrastre de freno no detectado.

Con el sensor (46) de ejemplo, el arrastre de freno puede medirse directamente. El sensor (46) proporcionará una salida que indique el par de torsión en el freno durante el movimiento de la cabina de ascensor si el elemento de freno (44) está arrastrándose, por ejemplo. En un ejemplo, cuando cualquier indicación de arrastre de freno se encuentra dentro de un intervalo aceptable, el módulo de par de torsión (80) proporciona una salida correspondiente de manera que el personal pueda abordar la situación de forma consiguiente. Si el par de torsión indicado asociado con el arrastre de freno supera una cantidad seleccionada, el módulo de par de torsión (80) proporciona una salida de advertencia al control (34). En un ejemplo, el control (34) interpreta dicha advertencia como la necesidad de interrumpir el funcionamiento normal del sistema de ascensor y hace que la cabina de ascensor (22) avance a un rellano apropiado donde las puertas de la cabina se abren para permitir que los pasajeros salgan de la cabina de ascensor. La cabina de ascensor se pone a continuación fuera de servicio hasta que el personal de mantenimiento apropiado verifique el estado de funcionamiento del dispositivo de freno (36).

5 Una característica de los ejemplos divulgados es que no existe ningún requisito para una medida precisa del par de torsión en el freno. En su lugar, solo es necesario medir una fuerza asociada con una cantidad limitada de movimiento del órgano de montaje (40) con respecto al bastidor (38). El sensor (46) no absorbe ni detecta la carga en la cabina de ascensor, sino que, en su lugar, detecta las fuerzas asociadas con el movimiento relativo del órgano de montaje (40) y el bastidor (38). Otra característica de los ejemplos divulgados es que no existe ningún requisito de medir la carga en la cabina de ascensor con el fin de intentar calcular un valor de par de torsión previo para el motor (32). Con los ejemplos divulgados, es posible usar el par de torsión del motor para descargar el freno antes de levantar el freno al principio de la carrera de un ascensor de una forma más cómoda y fiable que en las técnicas anteriores. Adicionalmente, pueden eliminarse los conmutadores de freno convencionales y puede usarse la supervisión del arrastre de freno divulgada.

10

La descripción precedente es de carácter ilustrativo y no limitativo. Para los expertos en la materia pueden ser evidentes variaciones y modificaciones a los ejemplos divulgados que no se separan necesariamente de la esencia de la presente invención. El ámbito de protección legal suministrado a esta invención solo puede determinarse estudiando las siguientes reivindicaciones.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de freno (36), que comprende:

5 un elemento de freno (44) configurado para aplicar una fuerza de frenado para resistirse a la rotación de un componente asociado; y

10 un órgano de montaje (40) configurado para montar el dispositivo de freno (36) en una superficie estática (38), pudiendo el órgano de montaje (40) moverse al menos parcialmente con respecto a la superficie estática (38) en una primera dirección como respuesta a un par de torsión en el dispositivo de freno (36) durante una aplicación de la fuerza de frenado;

caracterizado porque el dispositivo comprende, además:

15 un sensor de fuerza (46) que proporciona una indicación de una fuerza asociada con cualquier movimiento del órgano de montaje (40) con respecto a la superficie estática (38) en la primera dirección como respuesta al par de torsión.

2. El dispositivo (36) de la reivindicación 1, donde el sensor (46) comprende:

20 un primer elemento de detección (60) que proporciona una indicación de una fuerza asociada con movimiento del órgano de montaje (40) con respecto a la superficie estática (38) en la primera dirección; y

25 un segundo elemento de detección (62) que proporciona una indicación de una fuerza asociada con movimiento del órgano de montaje (40) con respecto a la superficie estática (38) en una segunda dirección opuesta.

3. El dispositivo (36) de la reivindicación 2, que comprende:

30 un módulo de par de torsión (80) que determina el momento en que la fuerza indicada por cualquiera de los elementos de detección (60, 62) supera un umbral seleccionado.

35 4. El dispositivo (36) de la reivindicación 3, donde el módulo de par de torsión (80) determina el momento en que un par de torsión en el dispositivo de freno (36) está en un intervalo de par de torsión cero basándose en las indicaciones del primer (60) y el segundo (62) elementos de detección y proporciona una salida que indica el momento en que el par de torsión en el dispositivo de freno (36) está fuera del intervalo de par de torsión cero.

40 5. El dispositivo (36) de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el órgano de montaje (40) comprende un casquillo al menos parcialmente resiliente (52) configurado para fijar el órgano de montaje (40) a la superficie estática (38), desviándose el casquillo al menos parcialmente resiliente (52) al menos parcialmente como respuesta al par de torsión en el elemento de freno (44), comprendiendo el casquillo opcionalmente una junta tórica resiliente.

45 6. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el sensor (46) comprende al menos uno de entre un sensor resistivo a la fuerza o un sensor piezorresistivo.

7. Una máquina de ascensor, que comprende:

50 un bastidor (38);

un motor (32) soportado al menos parcialmente por el bastidor (38);

una polea de tracción (28) que puede ser movida selectivamente por el motor (32);

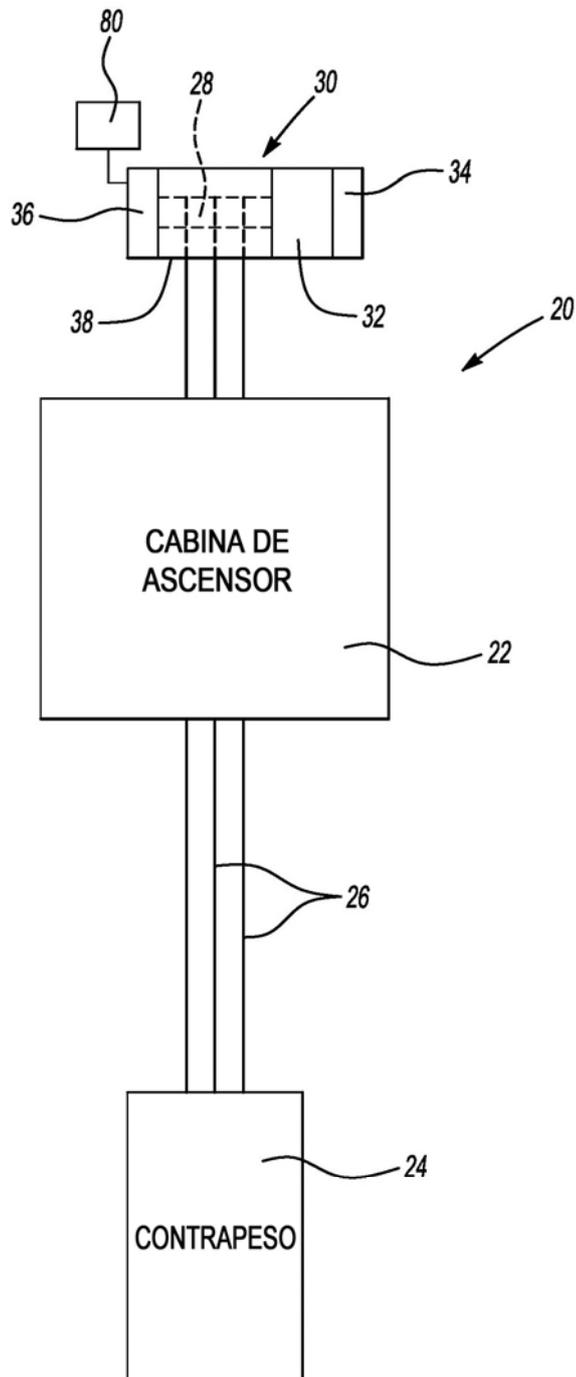
55 un dispositivo de freno tal como se describe en cualquiera de las reivindicaciones precedentes;

donde dicho elemento de freno (44) resiste selectivamente a la rotación de la polea de tracción (28);

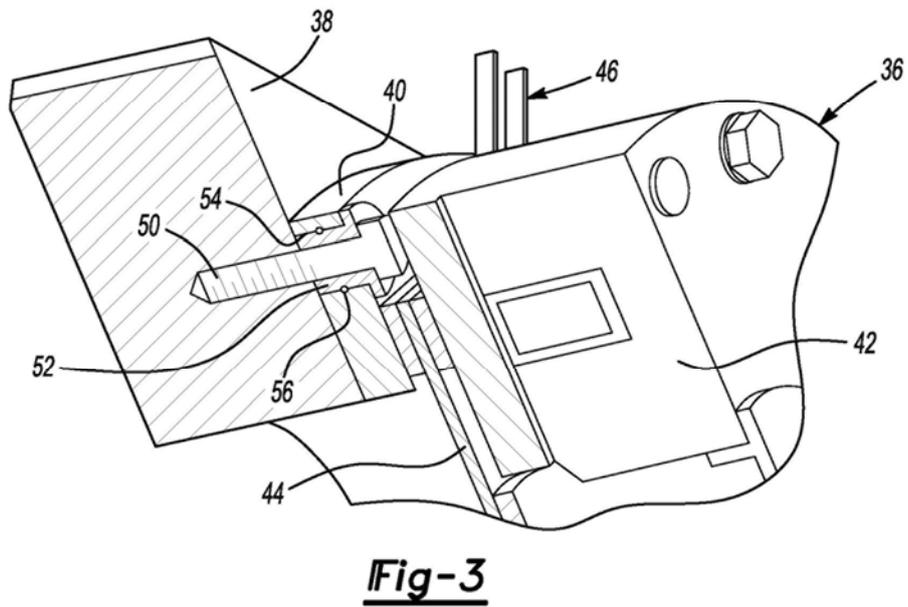
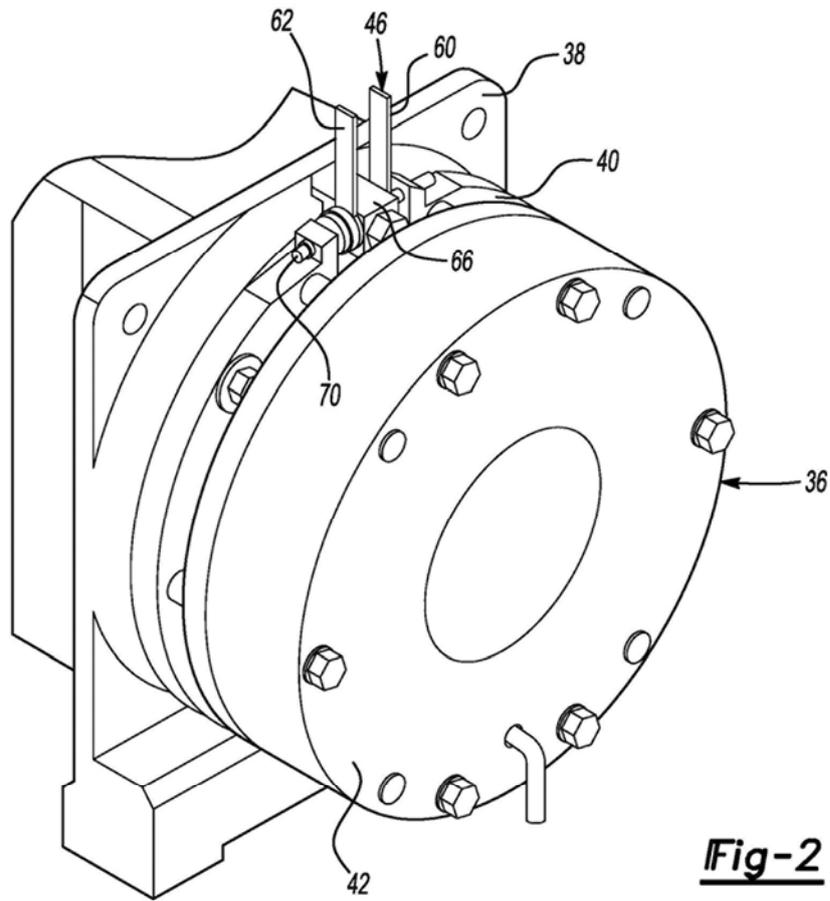
60 dicho órgano de montaje (40) está montado en el bastidor (38) de manera que el órgano de montaje (40) puede moverse parcialmente con respecto al bastidor (38) como respuesta a un par de torsión en el elemento de freno (44) resultante del elemento de freno (44) que ofrece resistencia a la rotación de la polea de tracción (28); y

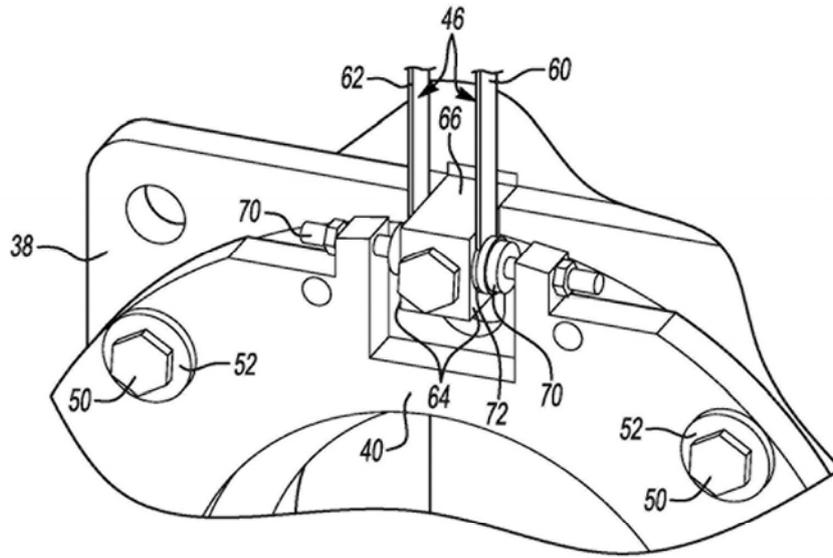
65 proporcionando el sensor de fuerza una indicación de una fuerza asociada con el movimiento del órgano de montaje (40) con respecto al bastidor (38).

8. La máquina de ascensor de la reivindicación 7 que depende directa o indirectamente de la reivindicación 2, donde el bastidor (38) comprende una superficie de reacción frente a la cual los elementos de detección (60, 62) se cargan como respuesta al par de torsión en el órgano de montaje (40).
- 5 9. La máquina de ascensor de la reivindicación 7 u 8, que comprende un control de motor que ajusta un par de torsión proporcionado por el motor (32) como respuesta a la salida del módulo de par de torsión (80) para suavizar un par de torsión correspondiente en el elemento de freno (44).
- 10 10. La máquina de ascensor de la reivindicación 7, que comprende un módulo de par de torsión (80) que determina si un par de torsión en el elemento de freno (44) está dentro de un intervalo seleccionado basándose en la indicación del sensor (46).
11. La máquina de ascensor de la reivindicación 7, donde la salida del módulo de par de torsión comprende una indicación de un freno de arrastre durante el movimiento deseado de una polea de tracción.
- 15 12. Un procedimiento de supervisión de un freno (36), que comprende las etapas de:
- uso de al menos un sensor de fuerza para la detección de una fuerza que hace que un órgano de montaje de freno (40) se desplace con respecto a una superficie estática (38) asociada;
- 20 determinación de si la fuerza detectada está dentro de un intervalo correspondiente a una magnitud aceptable de par de torsión en el freno (36); y
- suministro de una indicación de si al menos la fuerza está fuera del intervalo.
- 25 13. El procedimiento de la reivindicación 12, que comprende:
- la detección de la fuerza en una primera dirección cuando una cabina de ascensor (22) asociada se detiene;
- 30 el suministro de una fuerza de oposición en una segunda dirección opuesta hasta que la fuerza en la primera dirección esté dentro del intervalo; y
- la liberación del freno (36) mientras la fuerza detectada está dentro del intervalo.
- 35 14. El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende:
- la determinación de una condición operativa de un motor (32) asociado cuando la fuerza está en el intervalo; y
- 40 la colocación del motor (32) en la condición operativa antes de liberar el freno (36); o
- la determinación de una primera corriente de motor correspondiente a la fuerza de oposición que produce la fuerza en la primera dirección que está cambiando hacia el intervalo;
- 45 el suministro de una fuerza de oposición adicional en la segunda dirección hasta que la magnitud de fuerza en la segunda dirección esté fuera del intervalo;
- la determinación de una segunda corriente de motor correspondiente a la fuerza en la segunda dirección que está cambiando a fuera del intervalo;
- 50 la determinación de una corriente media de la primera corriente de motor y la segunda corriente de motor; y
- el suministro de la corriente media a un motor (32) asociado con el freno de la máquina en el momento de liberar el freno (36).
- 55 15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, 13 o 14, que comprende:
- 60 el suministro de una indicación de un freno de arrastre (36) como respuesta a la detección de la fuerza cuando una cabina de ascensor (22) asociada con el freno (36) se mueve y se supone que el freno (36) se va a desacoplar.

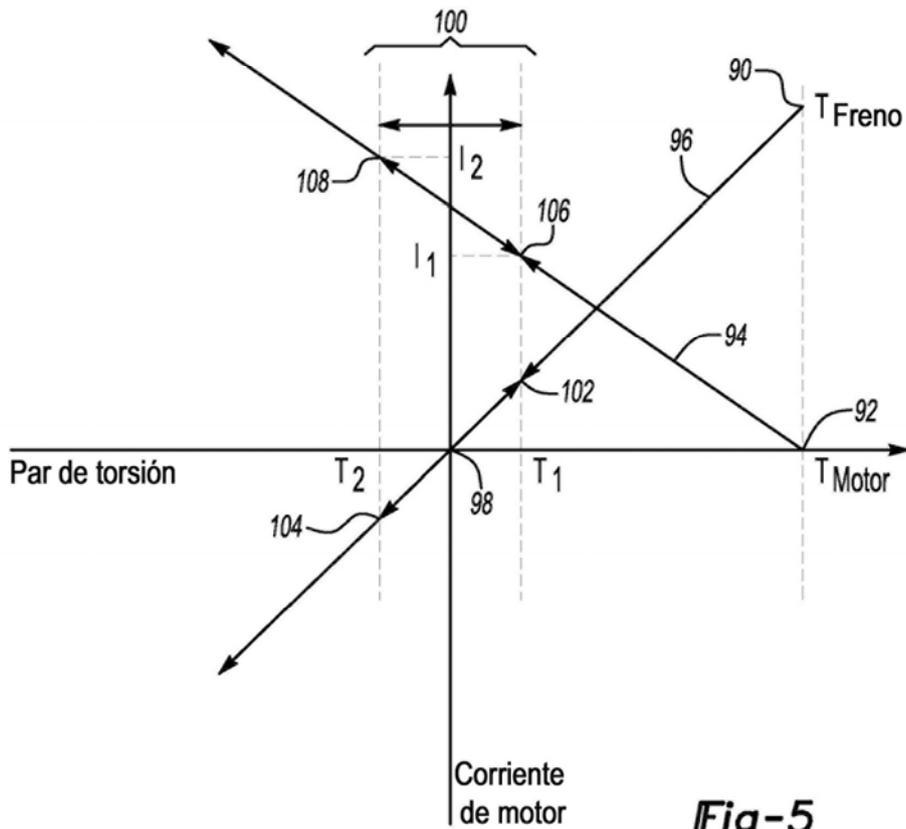


**Fig-1**





**Fig-4**



**Fig-5**