

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 978 433**

51 Int. Cl.:

B66B 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2019** **E 19183394 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2024** **EP 3599209**

54 Título: **Regulador del ascensor**

30 Prioridad:

28.06.2018 US 201816021398

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

12.09.2024

73 Titular/es:

OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)
One Carrier Place
Farmington, Connecticut 06032, US

72 Inventor/es:

KWON, YISUNG y
DUBE, RANDALL S.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 978 433 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

Regulador del ascensor

5 Antecedentes

Los sistemas de ascensor se usan ampliamente para transportar pasajeros entre varios niveles en edificios, por ejemplo. Se conocen varios tipos de sistemas de ascensor.

10 Una de las características de un sistema de ascensor proporciona protección contra condiciones de exceso de velocidad. Los sistemas de ascensor típicamente incluyen un regulador de exceso de velocidad que opera en respuesta a que la cabina del ascensor se mueva a una velocidad por encima de una velocidad umbral predeterminada. En tales situaciones, el regulador acciona una aplicación del freno activando un interruptor o moviendo un mecanismo de conexión. Se conocen varias disposiciones de regulador del ascensor, por ejemplo, del documento EP 1 798 183.

20 La configuración de algunos ascensores de peso ligero de subida baja a media puede permitir una frecuencia natural o resonante asociada con la subida del sistema, masas en movimiento, rigidez de terminación de suspensión y la cuerda que soporta la cabina del ascensor. En algunos de tales sistemas, es posible que un pasajero en la cabina del ascensor bote o salte de una manera que induzca oscilaciones verticales de la cabina del ascensor. Cuando esas oscilaciones están en o cerca de la frecuencia natural del sistema, la cabina del ascensor puede botar lo suficiente para activar el regulador de velocidad excesiva dando como resultado una parada de emergencia de la cabina del ascensor. Detener el vehículo de esta manera interfiere con la disponibilidad del ascensor para proporcionar servicio a otros pasajeros. Adicionalmente, tales paradas a menudo requieren que un mecánico visite el sitio para permitir que los pasajeros salgan de la cabina, para restablecer el interruptor de exceso de velocidad del regulador y pueden requerir que se restablezcan los dispositivos de seguridad antes de poner la cabina del ascensor de nuevo en servicio.

Compendio

30 Un ejemplo ilustrativo de regulador del ascensor incluye al menos un contrapeso configurado para moverse una primera distancia entre una posición inicial que corresponde a una condición de velocidad cero y una posición de activación que corresponde a una velocidad del ascensor que alcanza un umbral predefinido. Un miembro de empuje desvía el al menos un contrapeso hacia la posición inicial. El miembro de empuje está configurado para permitir que el al menos un contrapeso alcance la posición de activación cuando la velocidad del ascensor alcanza el umbral predefinido. Un miembro de posición de contrapeso establece una posición de reposo del al menos un contrapeso en la condición de velocidad cero que está entre la posición inicial y la posición de activación. Un intervalo de movimiento del al menos un contrapeso se limita a una segunda distancia más corta entre la posición de reposo y la posición de activación. El miembro de posición de contrapeso está soportado en el al menos un contrapeso o el miembro de posición de contrapeso forma parte del contrapeso.

45 Algunas realizaciones incluyen una polea que se configura para moverse a una velocidad del regulador correspondiente a la velocidad del ascensor. El al menos un contrapeso se soporta en la polea para su movimiento con la polea y para su movimiento con relación a la polea dentro del intervalo de movimiento.

50 En algunas realizaciones, el al menos un contrapeso permanece en la posición de reposo dentro de un primer intervalo de velocidades del ascensor entre la condición de velocidad cero y una velocidad del ascensor intermedia por debajo del umbral predefinido. El al menos un contrapeso se mueve contra un empuje del miembro de empuje entre la posición de reposo y la posición de activación dentro de un segundo intervalo de velocidades del ascensor entre la velocidad del ascensor intermedia y el umbral predefinido.

55 En algunas realizaciones, el miembro de empuje comprende un resorte que tiene una constante de resorte y una longitud para inducir tensión que se selecciona para resistir el movimiento del al menos un contrapeso desde la posición inicial hasta la posición de activación de una manera que permite que al menos un contrapeso alcance la posición de activación si la velocidad del ascensor alcanza el umbral definido.

60 En algunas realizaciones, el resorte tiene una primera longitud que corresponde al al menos un contrapeso que está en la posición inicial, la primera longitud corresponde a una primera tensión inducida, el resorte se estira a una segunda longitud cuando el al menos un contrapeso está en la posición de reposo, la segunda longitud es más larga que la primera longitud, la segunda longitud corresponde a una segunda tensión inducida que es más alta que la primera tensión inducida, el resorte se estira adicionalmente a una tercera longitud cuando el al menos un contrapeso está en la posición de activación, y la tercera longitud es más larga que la segunda longitud.

65

En algunas realizaciones, el al menos un contrapeso comprende una pluralidad de contrapesos y el miembro de posición de contrapeso comprende una pluralidad correspondiente de miembros de posición que evitan que los contrapesos respectivos se muevan desde la posición de reposo hacia la posición inicial.

5 En algunas realizaciones, el miembro de posición de contrapeso establece la posición de reposo donde el miembro de empuje resiste el movimiento de al menos un contrapeso durante el movimiento de una cabina del ascensor asociada dentro de un intervalo de frecuencia seleccionado.

10 En algunas realizaciones, la posición inicial está a una primera distancia radial de un centro de rotación del regulador, la posición de reposo está a una segunda distancia radial del centro de rotación, la segunda distancia radial es mayor que la primera distancia radial, la posición de activación está a una tercera distancia radial del centro de rotación, y la tercera distancia radial es mayor que la segunda distancia radial.

15 Las varias características y ventajas de al menos una realización de ejemplo serán evidentes a los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada. Los dibujos adjuntos a la descripción detallada se pueden describir brevemente de la siguiente manera.

Breve descripción de los dibujos

20 La Figura 1 ilustra esquemáticamente partes seleccionadas de un sistema de ascensor que incluye un regulador diseñado según una realización de esta invención.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente un dispositivo regulador diseñado según una realización de esta invención.

25

La Figura 3 muestra partes seleccionadas de la realización de la Figura 2 en una condición.

La Figura 4 muestra las características de la Figura 3 en otra condición.

30 La Figura 5 muestra las características de las Figuras 2 y 3 en otra condición.

Descripción detallada

35 Las realizaciones de esta invención proporcionan un regulador del ascensor que tiene una velocidad de activación más consistente y es menos sensible al movimiento inusual de una cabina del ascensor, tal como oscilaciones o vibraciones que pueden ser causadas por un pasajero que bota en la cabina del ascensor.

40 La Figura 1 ilustra esquemáticamente partes seleccionadas de un sistema 20 de ascensor. Una cabina 22 del ascensor está situada para moverse a lo largo de los carriles 24 de guía basándose en el funcionamiento de una máquina 26 y un freno 28 de la máquina, que se produce de una manera generalmente conocida. Un regulador 30 está asociado con la cabina del ascensor o colocado de otro modo dentro del hueco del ascensor, para que el regulador 30 funcione basándose en una velocidad de movimiento de la cabina 22 del ascensor. El regulador 30 acciona la aplicación del freno 32 de seguridad para detener la cabina 22 del ascensor en el caso de que la velocidad del ascensor exceda un umbral predefinido.

45

La Figura 2 ilustra una realización ejemplar de un regulador 30. Una pluralidad de contrapesos 34, 36 y 38 están soportados en una polea 40 para girar con la polea 40 alrededor de un eje central de rotación 42 a medida que la cabina 22 del ascensor se mueve verticalmente a lo largo de los carriles 24 de guía. Los contrapesos 34, 36 y 38 están configurados para moverse radialmente hacia fuera en cantidades crecientes en respuesta a velocidades del ascensor crecientes.

50

Una pluralidad de resortes 44, 46 y 48 están acoplados respectivamente con los contrapesos 34, 36 y 38. Los resortes 44, 46 y 48 son miembros de empuje que inclinan los contrapesos 34, 36 y 38, respectivamente, radialmente hacia dentro y resisten el movimiento radialmente hacia fuera de los contrapesos para controlar las posiciones respectivas de los contrapesos a diferentes velocidades del ascensor.

55

Los resortes 44, 46 y 48 tienen una longitud constante de resorte y una longitud inicial seleccionada que induce una tensión que, combinada con la configuración de los contrapesos 34, 36 y 38, controlan el movimiento radial de los contrapesos para moverse a una posición de activación donde al menos uno de los contrapesos activa un interruptor 50 haciendo contacto con un contacto 52 de interruptor que cambia un estado eléctrico del interruptor 50 cuando la velocidad del ascensor alcanza una velocidad umbral preseleccionada o predefinida. El interruptor 50 opera para accionar una aplicación del freno del freno 28 de la máquina para llevar la cabina 22 del ascensor a una parada si la velocidad de la cabina del ascensor alcanza el umbral.

60

65 Aunque el ejemplo de la Figura 2 incluye la activación del interruptor para accionar la aplicación de un freno de la máquina, otras realizaciones incluyen el regulador 30 que activa un enlace mecánico para accionar la

aplicación de los dispositivos 32 de seguridad.

El regulador 30 incluye una pluralidad de miembros 60 de posición de contrapeso que establecen o definen una posición de reposo de los contrapesos 34, 36 y 38 respectivos. En condiciones de velocidad cero, los contrapesos 34, 36 y 38 están en la posición de reposo definida, al menos en parte, por los miembros 60 de posición de contrapeso. Los contrapesos 34, 36 y 38 permanecen en la posición de reposo durante un primer intervalo de velocidades del ascensor entre la condición de velocidad cero y una velocidad intermedia que es menor que el umbral predefinido. Los contrapesos 34, 36 y 38 se mueven contra el empuje de los resortes 44, 46 y 48 respectivos hacia la posición de activación cuando la velocidad del ascensor está en un segundo intervalo entre la velocidad intermedia y la velocidad umbral predefinida. El mantenimiento de los contrapesos 34, 36 y 38 en una posición de reposo establecida o al menos parcialmente definida por los miembros 60 de posición de contrapeso aumenta la estabilidad del regulador 30 y evita escenarios de actuación falsa en los que los contrapesos 34, 36 y 38 pueden moverse de otro modo a la posición de activación en respuesta al comportamiento anormal del pasajero (APB) que provoca el bote u oscilaciones verticales de la cabina 22 del ascensor.

Por ejemplo, el APB que incluye el bote en la cabina 22 del ascensor puede inducir vibraciones u oscilaciones de la cabina 22 del ascensor que podrían provocar que los contrapesos 34, 36, 38 se muevan hacia fuera en la posición de activación que acciona el contacto 52 del interruptor como si la cabina 22 del ascensor se estuviera moviendo a una velocidad por encima de la velocidad umbral predefinida. En algunos sistemas de ascensor, el APB en un intervalo de frecuencias de 2,5 Hz a 5 Hz puede provocar un movimiento suficiente de los contrapesos 34, 36 y 38 para alcanzar la posición de activación y entrar en contacto con el contacto 52 del interruptor. Con los miembros 60 de posición de contrapeso, el regulador 30 es más estable y los contrapesos 34, 36, 38 permanecen en o muy cerca de la posición de reposo incluso durante condiciones de APB, lo que minimiza o evita el accionamiento falso del interruptor 50. Los miembros 60 de posición de contrapeso y la forma en que los contrapesos 34, 36 y 38 están situados en la posición de reposo previenen efectivamente los accionamientos falsos y garantizan que los contrapesos 34, 36 y 38 solo alcancen la posición de activación cuando la cabina 22 del ascensor ha excedido realmente la velocidad umbral predefinida.

La Figura 3 ilustra partes seleccionadas del regulador 30 que incluyen los contrapesos 34, 36 y 38 y el resorte 48. Como puede apreciarse en la Figura 3, las respectivas ubicaciones de referencia en los contrapesos 34, 36 y 38 están a una primera distancia D_1 del eje de rotación 42. La posición de los contrapesos 34, 36 y 38 mostrados en la Figura 3 corresponde a los resortes que tienen una longitud inicial L_1 . La longitud inicial de los resortes 44, 46 y 48 es una longitud de diseño que induce una primera tensión y , junto con la constante de resorte, controla el movimiento de los contrapesos en respuesta a la rotación del regulador 30 para que los contrapesos alcancen la posición de activación a una velocidad umbral deseada o diseñada. La posición mostrada en la Figura 3 corresponde a una disposición de los contrapesos 34, 36 y 38 con respecto al eje de rotación 42 si no hubiera miembros 60 de posición de contrapeso previstos en el regulador 30. La posición mostrada en la Figura 3, que incluye la primera distancia radial D_1 , la longitud de muelle inicial L_1 y la primera tensión inducida, se denomina posición inicial dentro de esta descripción.

La Figura 4 ilustra la posición o disposición de los contrapesos 34, 36 y 38 con respecto al eje de rotación 42 con los miembros 60 de posición de contrapeso en su lugar. Los miembros 60 de posición de contrapeso no se ilustran en la Figura 4 para simplificar la ilustración. Los contrapesos 34, 36 y 38 están en una posición de reposo en la Figura 4 con una segunda distancia radial D_2 entre la ubicación de referencia de cada contrapeso y el eje de rotación 42. La segunda distancia radial D_2 es mayor que la primera distancia radial D_1 mostrada en la Figura 3.

Con los contrapesos 34, 36 y 38 en la posición de reposo mostrada en la Figura 4 (y la Figura 2), la longitud de resorte del resorte 48 (y los resortes 44 y 46 no ilustrados específicamente en la Figura 4) es una segunda longitud L_2 . Con los contrapesos 34, 36 y 38 en la posición de reposo, los resortes respectivos se estiran o alargan parcialmente más allá de la longitud inicial L_1 a la segunda longitud L_2 , más larga. Con los resortes en esta segunda longitud, se induce una segunda tensión y los resortes proporcionan un empuje que mantiene los contrapesos respectivos en la posición de reposo durante el primer intervalo de velocidades del ascensor (por ejemplo, entre cero y una velocidad intermedia). La segunda tensión inducida es mayor que la primera tensión inducida.

Cuando la velocidad del ascensor excede la velocidad intermedia y se aproxima a la velocidad umbral predefinida, los contrapesos 34, 36 y 38 se mueven contra el empuje de los resortes respectivos en la posición de activación representada en la Figura 5. En la posición de activación, la ubicación de referencia de los contrapesos respectivos está situada a una tercera distancia radial D_3 del eje de rotación 42. La tercera distancia radial D_3 es mayor que la segunda distancia radial D_2 . En la posición de activación, los resortes respectivos se alargan o estiran a una tercera longitud L_3 , que es mayor que la segunda longitud L_2 . Solo se muestra en la Figura 5 el resorte 48, aunque los expertos en la técnica entenderán cómo todos los resortes en la realización de ejemplo se alargarían de manera similar a la tercera longitud L_3 .

- Los miembros 60 de posición de contrapeso limitan un intervalo de movimiento de los contrapesos 34, 36 y 38 a una distancia que es la diferencia entre D_3 y D_2 . Ese intervalo de movimiento es sobre una distancia más corta que la diferencia entre D_3 y D_1 . De manera similar, el intervalo de alargamiento o estiramiento de los resortes 44, 46 y 48 está limitado a la diferencia entre L_3 y L_2 en lugar de la diferencia más larga entre L_3 y L_1 .
- 5 El mantenimiento de los contrapesos 34, 36 y 38 estacionarios en la posición de reposo durante el primer intervalo de velocidades del ascensor, aunque la combinación de los contrapesos y los resortes esté diseñada o seleccionada inicialmente para permitir el movimiento entre una posición inicial y la posición de reposo, mejora la estabilidad y la consistencia del funcionamiento del regulador.
- 10 Tener los resortes 44, 46 y 48 preestirados a la segunda longitud L_2 correspondiente a la segunda tensión inducida y los contrapesos 34, 36 y 38 mantenidos en la posición de reposo definida, al menos en parte, por los miembros 60 de posición de contrapeso reduce o elimina la resonancia del regulador 30 que de otra manera puede reaccionar al APB causando botes u oscilaciones verticales de la cabina 22 del ascensor. Los miembros 60 de posición de contrapeso hacen efectivamente que los resortes 44, 46 y 48 no respondan a tales oscilaciones de la cabina 22 del ascensor. Al mismo tiempo, los resortes 44, 46 y 48 y los contrapesos 34, 36 y 38 respectivos son capaces de responder a velocidades del ascensor que se aproximan a la velocidad umbral predefinida para que el regulador 30 funcione como se pretende para accionar la activación del freno de la máquina en el caso de una condición de exceso de velocidad del ascensor.
- 15 En algunas realizaciones ejemplares, los miembros 60 de posición de contrapeso están asegurados a una parte de la polea 40 del regulador 30. Algunas realizaciones incluyen miembros 60 de posición de contrapeso que forma parte de los contrapesos 34, 36 y 38 respectivos. En otras realizaciones ejemplares, los miembros 60 de posición de contrapeso están asegurados a los contrapesos 34, 36 y 38, respectivamente.
- 20 Los miembros 60 de posición de contrapeso pueden adoptar una variedad de formas. Una realización ejemplar incluye topes de forma generalmente rectangular. Otra realización ejemplar incluye topes de forma generalmente cilíndrica. Los miembros 60 de posición de contrapeso en tales realizaciones están hechos de un material rígido, tal como plástico. Los miembros 60 de posición de contrapeso en diferentes realizaciones tienen diferentes geometrías y están hechos de diferentes materiales. El material seleccionado para una realización particular tiene suficiente rigidez mientras que no introduce una cantidad apreciable de masa para que los miembros 60 de posición de contrapeso no interfieran con el funcionamiento centrífugo pretendido del regulador 30.
- 25 La inclusión de los miembros 60 de posición de contrapeso y la ubicación de los contrapesos 34, 36 y 38 en una posición de reposo entre una posición inicial y una posición de activación para un primer intervalo de velocidades del ascensor entre una condición de velocidad cero y una velocidad intermedia por debajo de la velocidad umbral de activación del regulador, facilita el logro de un funcionamiento más fiable del regulador y evita las aplicaciones del freno accionadas por el regulador en respuesta a oscilaciones verticales o botes de una cabina de ascensor causados por el APB, por ejemplo.
- 30 Los reguladores diseñados según una realización de esta invención funcionarán de manera que los contrapesos permanezcan estacionarios en una posición de reposo durante un porcentaje más alto de la velocidad de contrato del ascensor antes de que se produzca cualquier movimiento hacia la posición de activación. En algunas realizaciones, la velocidad intermedia mencionada anteriormente está ligeramente por debajo de la velocidad umbral. Algunas realizaciones incluyen los contrapesos 34, 36 y 38 que permanecen estacionarios en la posición de reposo hasta que se alcanza la velocidad umbral en cuyo momento los contrapesos se mueven a la posición de activación para accionar la aplicación del freno.
- 35 La descripción anterior es de carácter ejemplificativo y no limitativo. Por ejemplo, el número y tipo de contrapesos y las ubicaciones de los miembros de posición de contrapeso pueden diferir en comparación con la realización ilustrada de ejemplo. Las variaciones y modificaciones a los ejemplos descritos pueden ser evidentes para los expertos en el técnica que no necesariamente se apartan del alcance de las reivindicaciones adjuntas. El alcance de la protección jurídica otorgada a esta invención solo puede determinarse estudiando las siguientes reivindicaciones.
- 40
- 45
- 50

REIVINDICACIONES

1. Un regulador (30) del ascensor, que comprende:

5 al menos un contrapeso (34, 36, 38) configurado para moverse a una primera distancia entre una posición inicial correspondiente a una condición de velocidad cero y una posición de activación correspondiente a una velocidad del ascensor que alcanza un umbral predefinido;

10 un miembro (44, 46, 48) de empuje que empuja el al menos un contrapeso (34, 36, 38) hacia la posición inicial, el miembro (44, 46, 48) de empuje está configurado para permitir que el al menos un contrapeso (34, 36, 38) alcance la posición de activación cuando la velocidad del ascensor alcance el umbral predefinido; y

15 un miembro (60) de posición de contrapeso que establece una posición de reposo del al menos un contrapeso (34, 36, 38) en una condición de velocidad cero que está entre la posición inicial y la posición de activación de manera que un intervalo de movimiento del al menos un contrapeso (34, 36, 38) se limite a una segunda distancia más corta entre la posición de reposo y la posición de activación; y caracterizado por que:

el miembro (60) de posición de contrapeso está soportado en el al menos un contrapeso (34, 36, 38); o

20 el miembro (60) de posición de contrapeso forma parte del contrapeso (34, 36, 38).

2. El regulador (30) del ascensor de la reivindicación 1, que comprende una polea (40) que está configurada para moverse a una velocidad del regulador correspondiente a la velocidad del ascensor y en donde

25 el al menos un contrapeso (34, 36, 38) se soporta sobre la polea (40) para el movimiento con la polea (40) y para el movimiento dentro del intervalo de movimiento.

3. El regulador (30) del ascensor de cualquier reivindicación anterior, en donde:

30 el al menos un contrapeso (34, 36, 38) permanece en la posición de reposo dentro de un primer intervalo de velocidades del ascensor entre la condición de velocidad cero y una velocidad del ascensor intermedia por debajo del umbral predefinido; y

35 el al menos un contrapeso (34, 36, 38) se mueve contra un empuje del miembro (44, 46, 48) de empuje entre la posición de reposo y la posición de activación dentro de un segundo intervalo de velocidades del ascensor entre la velocidad del ascensor intermedia y el umbral predefinido.

4. El regulador (30) del ascensor de cualquier reivindicación anterior, en donde

40 el miembro (44, 46, 48) de empuje comprende un resorte (44, 46, 48) que tiene una constante de resorte y una longitud para inducir tensión; y

45 la constante de resorte se selecciona para resistir el movimiento del al menos un contrapeso (34, 36, 38) desde la posición inicial hasta la posición de activación de una manera que permita que el al menos un contrapeso (34, 36, 38) alcance la posición de activación si la velocidad del ascensor alcanza el umbral predefinido.

5. El regulador (30) del ascensor de la reivindicación 4, en donde

50 el resorte (44, 46, 48) tiene una primera longitud que corresponde al al menos un contrapeso (34, 36, 38) que está en la posición inicial;

la primera longitud corresponde a una primera tensión inducida;

55 el resorte (44, 46, 48) se estira a una segunda longitud cuando el al menos un contrapeso (34, 36, 38) está en la posición de reposo;

la segunda longitud es más larga que la primera longitud;

la segunda longitud corresponde a una segunda tensión inducida;

60 la segunda tensión inducida es mayor que la primera tensión inducida;

el resorte (44, 46, 48) se estira adicionalmente a una tercera longitud cuando el al menos un contrapeso (34, 36, 38) está en la posición de activación; y

65 la tercera longitud es más larga que la segunda longitud.

6. El regulador (30) del ascensor de cualquier reivindicación anterior, en donde
5 el al menos un contrapeso (34, 36, 38) comprende una pluralidad de contrapesos (34, 36, 38); y
el miembro (60) de posición de contrapeso comprende una pluralidad correspondiente de miembros (60) de
posición que impiden que los contrapesos (34, 36, 38) respectivos se muevan desde la posición de reposo
hacia la posición inicial.
- 10 7. El regulador (30) del ascensor de cualquier reivindicación anterior, en donde
el miembro (60) de posición de contrapeso establece la posición de reposo en la que el miembro (44, 46, 48)
de empuje resiste el movimiento del al menos un contrapeso (34, 36, 38) durante el movimiento de una cabina
15 (22) del ascensor asociada dentro de un intervalo de frecuencia seleccionado.
8. El regulador (30) del ascensor de cualquier reivindicación anterior, en donde
la posición inicial está a una primera distancia radial de un centro de rotación del regulador;
20 la posición de reposo está a una segunda distancia radial del centro de rotación;
la segunda distancia radial es mayor que la primera distancia radial;
la posición de activación está a una tercera distancia radial del centro de rotación; y
25 la tercera distancia radial es mayor que la segunda distancia radial.
- 30

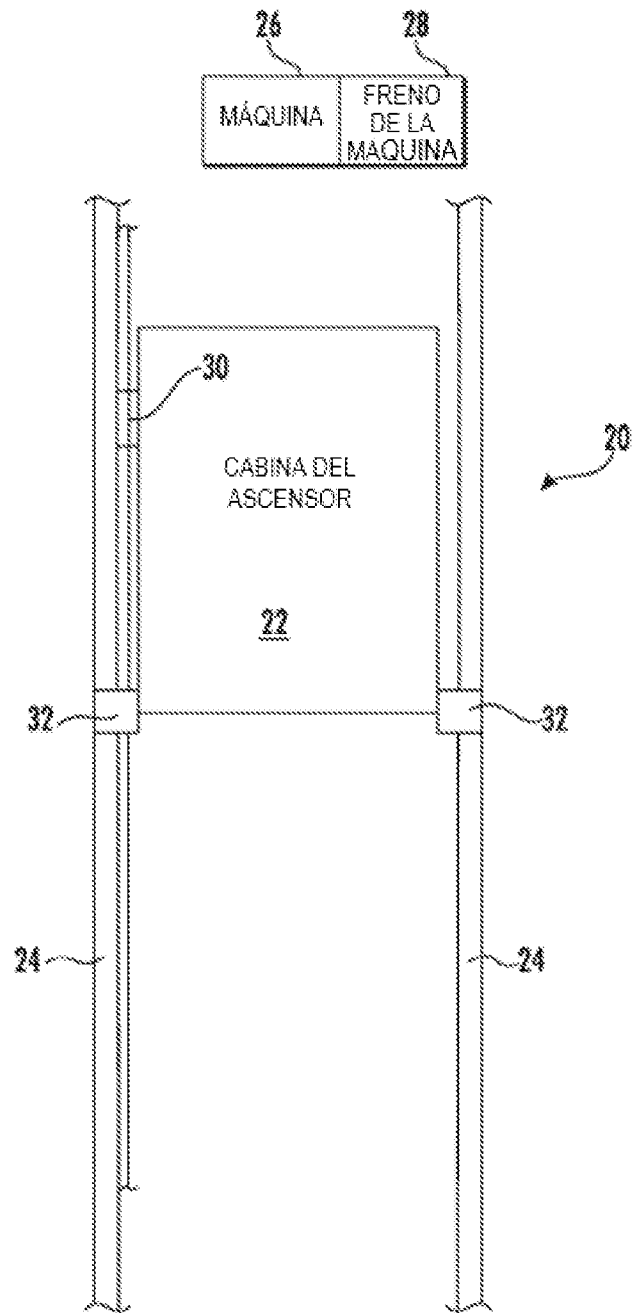


FIG. 1

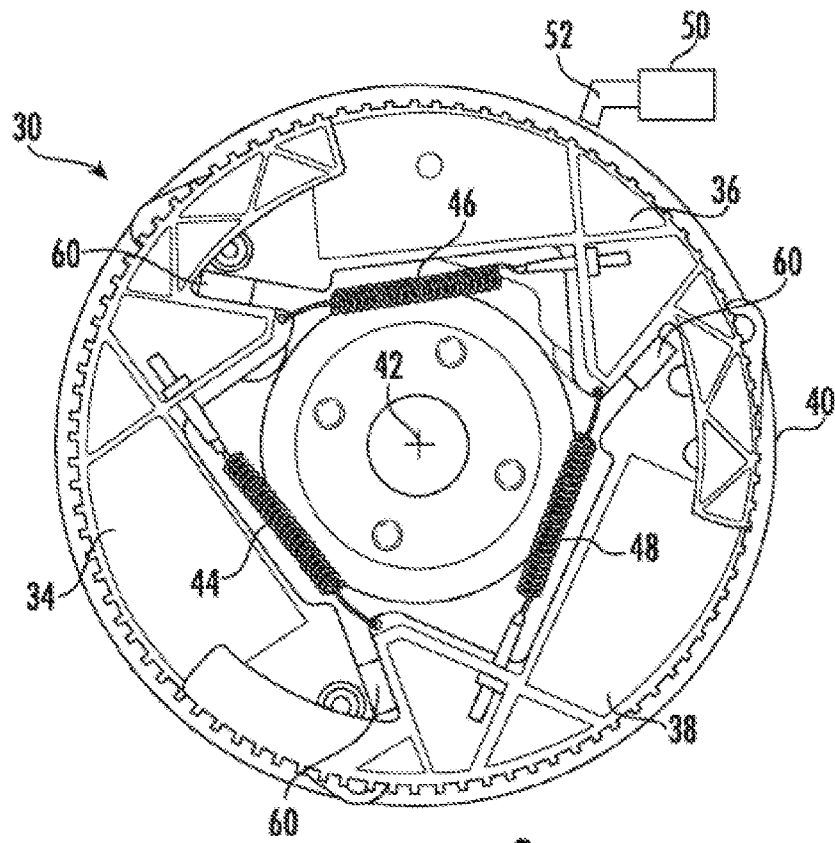


FIG. 2

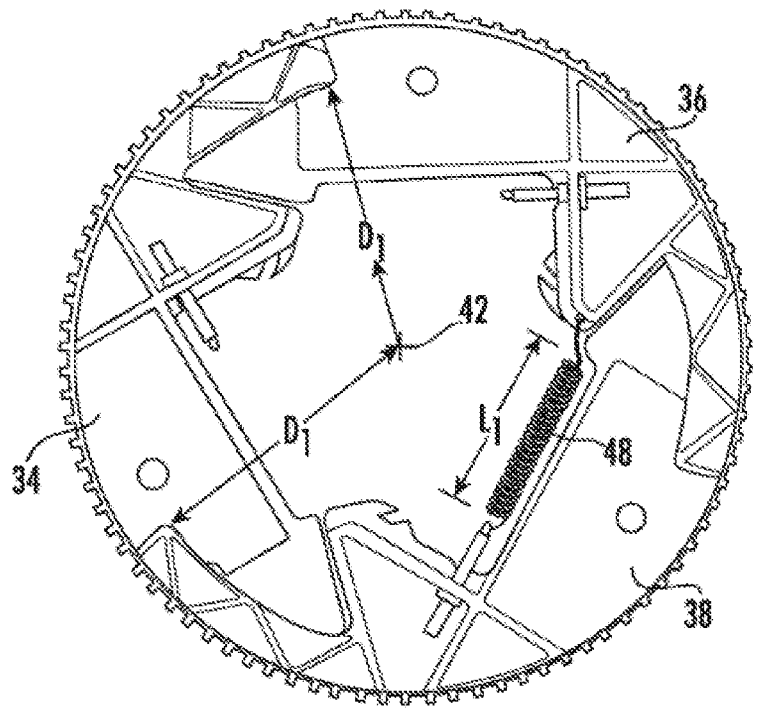


FIG. 3

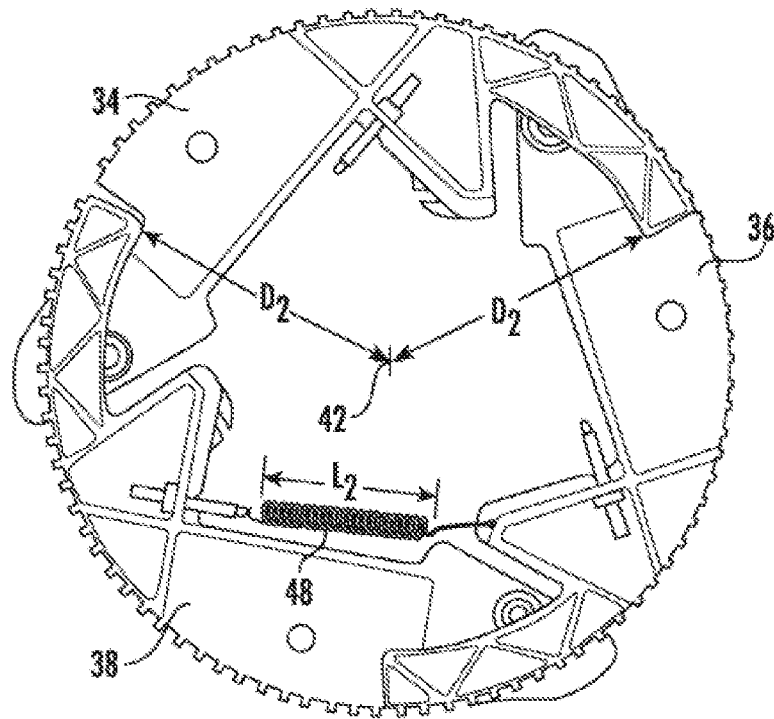


FIG. 4

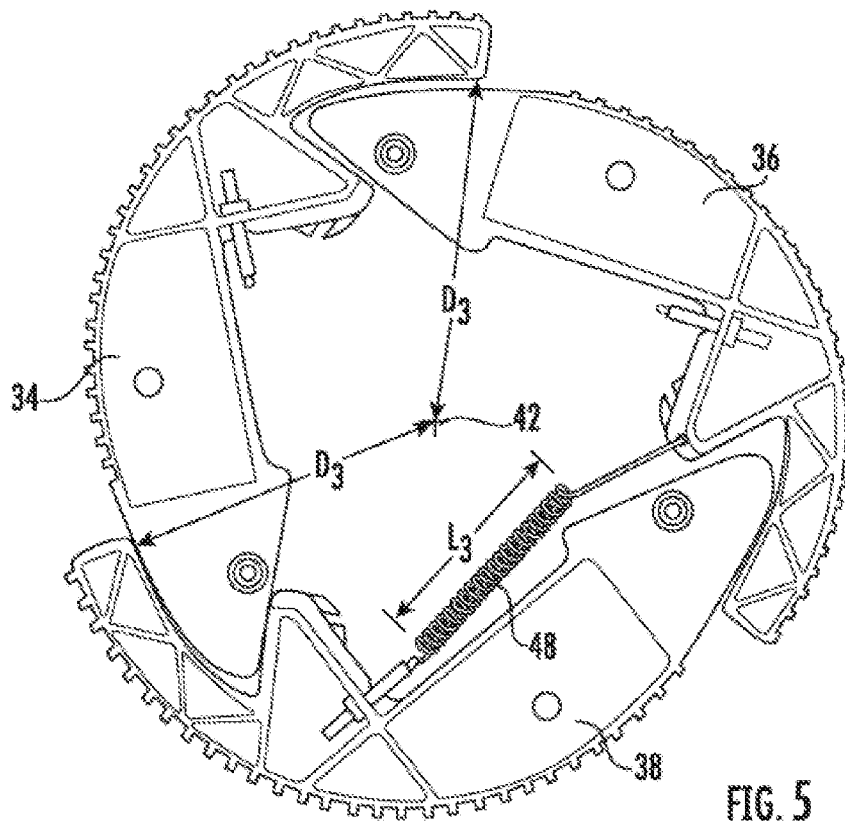


FIG. 5