



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 055**

51 Int. Cl.:  
**B66B 7/02** (2006.01)  
**B66B 11/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99908279 .5**  
86 Fecha de presentación : **19.02.1999**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1056675**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.12.2000**

54 Título: **Sistema de ascensor que tiene el motor de accionamiento situado entre el camarín del ascensor y la pared lateral de la caja del ascensor.**

30 Prioridad: **26.02.1998 US 31108**  
**29.09.1998 US 163259**  
**22.12.1998 US 218990**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2007**

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

72 Inventor/es: **Baranda, Pedro, S.;**  
**Chevilliard, Marc;**  
**Kawarasaki, Masashi;**  
**Matsumoto, Yutaka;**  
**Cloux, Jean-Noel;**  
**Pougny, Jean-Pierre;**  
**Menard, Jean-Pierre;**  
**Adifon, Leandre;**  
**St. Pierre, Bruce y**  
**Adams, Frank, W.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 272 055 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

Sistema de ascensor que tiene el motor de accionamiento situado entre el camarín del ascensor y la pared lateral de la caja del ascensor.

La presente invención se refiere, generalmente, a un sistema de ascensor y, más particularmente, a un sistema de ascensor que incluye un motor de accionamiento dispuesto entre un camarín de ascensor y una pared lateral de caja de ascensor, accionando el motor un cable o unos cables por tracción. La BS 5655 Parte 1, de 1986, define un elevador de accionamiento por tracción como aquél cuyos cables son accionados por rozamiento en las acanaladuras de la roldana de accionamiento de la máquina.

En la construcción de una sala de máquinas para un ascensor está implicado un gasto considerable. Este gasto incluye el coste de construcción de la sala de máquinas, la estructura requerida para soportar el peso del equipo de la sala de máquinas y del ascensor, y el coste de apantallar las propiedades adyacentes frente a la luz del sol (por ejemplo, la legislación sobre la luz del sol en Japón y en otros lugares).

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de ascensor sin sala de máquinas, que evite los inconvenientes mencionados anteriormente asociados con los sistemas de ascensor de la técnica anterior.

El documento EP-A-0719724 describe un ascensor con roldana de tracción, en el que una unidad motora de accionamiento en plano está colocada en un espacio de máquinas dispuesto en el hueco de ascensor o en una estructura de paredes del hueco. El documento EP-A-0710618 describe un ascensor con roldana de tracción en el que la unidad de máquina de accionamiento está colocada en la parte superior del hueco de ascensor.

Un objeto adicional de la presente invención es emplear una tecnología de cables planos para reducir el tamaño del motor y las roldanas de accionamiento, de manera que puedan estar colocados motores usuales o de accionamiento en plano en el espacio entre el camarín de ascensor y la pared lateral de la caja de ascensor.

La presente invención proporciona un sistema de ascensor de accionamiento por tracción según las reivindicaciones 1, 2 y 16.

Una ventaja de la presente invención es que el sistema de ascensor reduce significativamente los costes de espacio y construcción asociados con un sistema de ascensor que tiene una sala de máquinas.

Una segunda ventaja de la presente invención es la provisión de varias posiciones alternativas del motor de accionamiento.

Una tercera ventaja de la presente invención es que la tecnología de cables planos reduce el tamaño del motor y las roldanas de accionamiento, y reduce, por ello, el espacio entre el camarín de ascensor y la pared lateral de la caja de ascensor, requerido para acomodar el motor y las roldanas.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática en planta desde arriba de un sistema de ascensor, que se realiza con la presente invención.

La figura 2 es una vista esquemática en alzado lateral del sistema de ascensor de la figura 1, que muestra una configuración de cables colgantes.

La figura 3 es una vista esquemática en alzado la-

teral de una segunda realización de la presente invención, que ilustra un sistema de ascensor que emplea una configuración de cables 1:1.

La figura 4 es una vista esquemática en alzado lateral de otra realización de la presente invención.

La figura 5 es una vista esquemática en planta desde arriba de un sistema de ascensor de acuerdo con una realización adicional de la presente invención, que muestra el motor de accionamiento en el foso de caja de ascensor.

La figura 6 es una vista esquemática parcial en alzado lateral del sistema de ascensor de la figura 5.

La figura 7 es una vista en corte lateral de una roldana de tracción y una pluralidad de cables planos, teniendo cada uno una pluralidad de cordones.

La figura 8 es una vista en corte de uno de los cables planos.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Con referencia a las figuras 1-2, se designa generalmente por el número de referencia 10 un sistema de ascensor, que se realiza con la presente invención. El sistema de ascensor incluye una caja 12 de ascensor definida por una estructura 14 circundante. Un camarín 16 de ascensor está dispuesto en la caja 12 de ascensor para subida y bajada a lo largo de la misma. Unas roldanas primera y segunda 20, 22 de ascensor están acopladas a un lado inferior del camarín 16 de ascensor, en lados opuestos, una con relación a otra. El sistema de ascensor 10 incluye unas columnas de soporte primera y segunda 24, 26 dispuestas en un lado 28 del camarín 16 de ascensor, y generalmente en lados opuestos 30, 32 de la caja 12 de ascensor, una con relación a otra. Cada una de las columnas de soporte primera y segunda 24, 26 se extiende verticalmente desde una porción inferior o suelo 34 de la caja 12 de ascensor hasta una porción superior de la misma. Un miembro de soporte 36 (mostrado por las líneas de trazos en la figura 1) está montado en y se extiende de modo generalmente horizontal entre las columnas de soporte primera y segunda 24, 26 en una porción superior de la caja 12 de ascensor.

Un motor de accionamiento 42, que incluye una roldana de accionamiento 44 acoplada de modo accionante al motor de accionamiento, está soportado sobre el miembro de soporte 36 y alineado en un espacio que se extiende verticalmente a lo largo de la caja 12 de ascensor, entre el camarín 16 de ascensor y una pared lateral 46 de la misma.

El sistema de ascensor 10 incluye además un contrapeso 48 que tiene una roldana 50 de contrapeso acoplada a una porción superior del mismo. El contrapeso 48 está situado debajo y, preferiblemente, alineado con el motor de accionamiento 42 en el espacio que se extiende verticalmente a lo largo de la caja 12 de ascensor, entre el camarín 16 de ascensor y la pared lateral 46. El contrapeso 48 está acoplado al camarín 16 de ascensor a través de un cable o una cinta plano para equilibrar el camarín de ascensor durante su movimiento vertical a lo largo de la caja 12 de ascensor.

El empleo de cables o cintas planos permite que menores motores y roldanas de accionamiento accionen y suspendan las cargas del camarín de ascensor y el contrapeso con relación a motores y roldanas de accionamiento que usan cables redondos usuales. El diámetro de las roldanas de accionamiento usadas en ascensores con cables redondos usuales está limitado a 40 veces el diámetro de los cables, o mayor, debi-

do a la fatiga de los cables, a medida que se adaptan repetidamente al diámetro de la roldana y la enderezan. Los cables o las cintas planos tienen un factor de forma mayor que uno, donde el factor de forma se define como la relación de la anchura  $w$  del cable o la cinta respecto a su grosor  $t$  (Factor de forma =  $w/t$ ). Por lo tanto, los cables o las cintas planos son intrínsecamente delgados con relación a los cables redondos usuales. Al ser delgados, hay un esfuerzo de flexión menor en las fibras cuando la cinta está enrollada alrededor de una roldana de diámetro dado. Esto permite el uso de roldanas de tracción de menor diámetro. El par es proporcional al diámetro de la roldana de tracción. Por lo tanto, el uso de una roldana de tracción de menor diámetro reduce el par motor. El tamaño del motor (volumen del rotor) es aproximadamente proporcional al par; por lo tanto, aunque la potencia de salida mecánica se mantiene la misma, independientemente del tamaño de la roldana, los cables o las cintas planos permiten el uso de un motor de accionamiento más pequeño, que funciona a una mayor velocidad con relación a los sistemas que usan cables redondos usuales. Por consiguiente, se pueden acomodar motores usuales o de accionamiento en plano más pequeños en la caja de ascensor, entre el camarín de ascensor y una pared lateral de la misma, lo que reduce significativamente los costes de tamaño y construcción de la caja de ascensor.

En resumen, reducir el tamaño de las máquinas (es decir, el motor y las roldanas de accionamiento) tiene varias ventajas. Primera, la máquina más pequeña reduce el requisito de espacio de la caja de ascensor cuando la máquina está situada encima del camarín de ascensor y una pared lateral de la caja de ascensor. Segunda, una máquina pequeña utiliza menos material, y será menos costosa de producir que una máquina más grande. Tercera, el peso ligero de una máquina pequeña reduce el tiempo para manejar la misma y la necesidad de equipo para levantar la máquina hasta su sitio, a fin de reducir significativamente los costes de instalación. Cuarta, un bajo par y una alta velocidad permiten la eliminación de ruedas dentadas, que son costosas. Además, las ruedas dentadas pueden producir vibraciones y ruido, y requieren un mantenimiento de lubricación. Sin embargo, se pueden emplear máquinas con ruedas dentadas, si se desea.

Los cables o las cintas planos distribuyen, también, las cargas del ascensor y el contrapeso sobre un mayor área superficial de las roldanas con relación a los cables redondos, para una presión específica reducida en los cables, aumentando así su vida de funcionamiento. Además, los cables o las cintas planos pueden estar hechos de un material de alta resistencia a la tracción, tal como una camisa de uretano o caucho con refuerzo de fibras o acero.

El cable 52 plano tiene unos extremos primero y segundo 54, 56, acoplado cada uno dentro de una porción superior de la caja 12 de ascensor. Preferiblemente, el primer extremo 54 del cable 52 plano está acoplado al miembro de soporte 36 y el segundo extremo 56 del cable plano está acoplado al techo 58 de la caja 12 de ascensor. Como se muestra en la figura 2, el cable 52 plano se extiende hacia abajo desde su primer extremo 54 en el miembro de soporte 36, da una vuelta de generalmente  $180^\circ$  a la roldana 50 de contrapeso, se extiende hacia arriba y da una vuelta de generalmente  $180^\circ$  a la roldana de accionamiento 44, se extiende generalmente hacia abajo y hace que cuel-

gue el camarín 16 de ascensor a través de las roldanas primera y segunda 20, 22 de ascensor, y se extiende generalmente hacia arriba y termina en su segundo extremo 56 en el techo 58 de la caja 12 de ascensor.

Unos miembros de guía primero y segundo 60, 62, para guiar el camarín 16 de ascensor y el contrapeso 48, están dispuestos, respectivamente, por la longitud de las columnas de soporte primera y segunda 24, 26. Los miembros 60, 62 de guía pueden estar formados de modo enterizo con las columnas de soporte 24, 26 o pueden estar separados y dispuestos alrededor de un perímetro de las columnas de soporte. Como se muestra en la figura 1, los miembros de guía primero y segundo 60, 62 definen, respectivamente, unas superficies de guía primera y segunda 64, 66 de ascensor. Las superficies de guía primera y segunda 64, 66 de ascensor se extienden, respectivamente, verticalmente a lo largo de las columnas de soporte primera y segunda 24, 26, al menos por una longitud de las columnas de soporte, correspondiente a la trayectoria del desplazamiento del camarín de ascensor. Unas superficies enfrentadas 68, 70 del camarín 16 de ascensor están conformadas para ser aplicables de modo que puedan moverse a las superficies de guía primera y segunda 64, 66 respectivas de ascensor, a medida que el camarín de ascensor se mueve verticalmente a lo largo de las columnas de soporte primera y segunda 24, 26. Los miembros de guía primero y segundo 60, 62 definen, también respectivamente, unas superficies de guía primera y segunda 72, 74 de contrapeso. Las superficies de guía primera y segunda 72, 74 de contrapeso se extienden, respectivamente, de manera vertical a lo largo de las columnas de soporte primera y segunda 24, 26, al menos por una longitud de las columnas de soporte correspondiente a la trayectoria del desplazamiento del contrapeso. Unas superficies enfrentadas 76, 78 adicionales del contrapeso 48 están conformadas para ser aplicables de modo que puedan moverse a las superficies de guía primera y segunda 72, 74 respectivas de contrapeso, a medida que el contrapeso se mueve verticalmente a lo largo de las columnas de soporte. Por claridad al mostrar la configuración de cables en la figura 2, el camarín 16 de ascensor se muestra como que está separado de las columnas de soporte primera y segunda 24, 26.

En funcionamiento, al motor de accionamiento 42 le envía una señal un controlador (no mostrado) para que haga girar la roldana de accionamiento 44 en sentido contrario al de las agujas del reloj, a fin de subir el camarín 16 de ascensor a lo largo de la caja 12 de ascensor. La roldana de accionamiento 44 que rota en sentido contrario al de las agujas del reloj tira hacia arriba de una porción del cable 52 plano entre la roldana de accionamiento 44 y las roldanas 20, 22 de ascensor, y, a su vez, hace que la roldana de ascensor ruede a lo largo del cable plano hacia su segundo extremo 56 para subir así el ascensor 16 a lo largo de la caja 12 de ascensor. A medida que la roldana de accionamiento 44 rota en sentido contrario al de las agujas del reloj, una porción del cable 52 plano, que da la vuelta sobre la roldana de accionamiento 44 y que se extiende hacia abajo en dirección a la roldana 50 de contrapeso, aumenta en longitud, haciendo que la roldana de contrapeso rote en sentido contrario al de las agujas del reloj, por lo que el contrapeso 48 es bajado a lo largo de la caja 12 de ascensor.

Al motor de accionamiento 42 le envía una señal, también, un controlador para que haga girar la rolda-

na de accionamiento 44 en el sentido de las agujas del reloj, a fin de bajar el camarín 16 de ascensor a lo largo de la caja 12 de ascensor. La roldana de accionamiento 44 que rota en el sentido de las agujas del reloj tira de una porción del cable 52 plano, que da la vuelta a la roldana de accionamiento 44 y que se extiende hacia abajo en dirección a la roldana 50 de contrapeso, lo que hace que la roldana de contrapeso rote en el sentido de las agujas del reloj, para subir así el contrapeso 48 a lo largo de la caja 12 de ascensor. La roldana de accionamiento 44 que rota en el sentido de las agujas del reloj alarga, también, una porción del cable 52 plano entre la roldana de accionamiento y el segundo extremo 56 del cable 52 plano, lo que hace que las roldanas 20, 22 de ascensor rueden a lo largo del cable plano, lejos de su segundo extremo, para bajar así el camarín 16 de ascensor a lo largo de la caja 12 de ascensor.

Como se muestra en las figuras 1-2, la provisión del motor de accionamiento en el espacio a lo largo de la caja de ascensor, entre el camarín de ascensor y una pared lateral de la misma, minimiza los requisitos internos de altura del edificio, porque no hay maquinaria que ocupe el saliente de arriba del camarín de ascensor o dentro del foso de caja de ascensor. La provisión de la maquinaria al lado del camarín de ascensor reduce, también, la dimensión de arriba de la caja de ascensor, porque el espacio sólo se requiere para el alargamiento del cable, la carrera de amortiguación y la admisión de saltos para el contrapeso.

Volviendo ahora a la figura 3, un sistema de ascensor de acuerdo con una segunda realización de la presente invención se designa generalmente por el número de referencia 100. Elementos semejantes con el sistema de ascensor 10 de las figuras 1 y 2 están etiquetados con números de referencia semejantes. El sistema de ascensor 100 es similar al sistema de ascensor 10, excepto en que el sistema de ascensor 100 emplea una configuración de cables 1:1, que no utiliza una roldana de contrapeso o unas roldanas de ascensor. La realización de la figura 3 se explica con respecto a sus aspectos, que son diferentes de las realizaciones previas.

Un primer extremo 102 del cable 52 plano está acoplado a una porción superior del contrapeso 48, y un segundo extremo 104 del cable plano está acoplado a una porción inferior del camarín 16 de ascensor. El cable 52 plano se extiende generalmente hacia arriba desde su primer extremo 102 en una porción superior del contrapeso 48, da una vuelta de generalmente 180° a la roldana de accionamiento 44, y se extiende generalmente hacia abajo, y se acopla a una porción inferior del camarín 16 de ascensor, en 106. Por claridad al mostrar la configuración de cables, el camarín 16 de ascensor se muestra como que está separado de las columnas de soporte primera y segunda 24, 26.

En funcionamiento, al motor de accionamiento 42 le envía una señal un controlador (no mostrado) para que haga girar la roldana de accionamiento 44 en sentido contrario al de las agujas del reloj, a fin de subir el camarín 16 de ascensor a lo largo de la caja 12 de ascensor. La roldana de accionamiento 44 que rota en sentido contrario al de las agujas del reloj tira hacia arriba de una porción del cable 52 plano entre la roldana de accionamiento y el camarín 16 de ascensor, y, a su vez, hace que el camarín de ascensor suba a lo largo de la caja 12 de ascensor a través de los miembros 60, 62 de guía. A medida que la roldana de acciona-

miento 44 rota en sentido contrario al de las agujas del reloj, una porción del cable 52 plano, que se extiende entre la roldana de accionamiento 44 y el contrapeso 48, aumenta en longitud, por lo que el contrapeso es bajado a lo largo de la caja 12 de ascensor.

Al motor de accionamiento le envía, también, una señal un controlador para que haga girar la roldana de accionamiento 44 en el sentido de las agujas del reloj, a fin de bajar el camarín 16 de ascensor a lo largo de la caja 12 de ascensor a través de los miembros 60, 62 de guía. La roldana de accionamiento 44 que rota en el sentido de las agujas del reloj tira hacia arriba de una porción del cable 52 plano, que se extiende entre la roldana de accionamiento y el contrapeso 48, lo que hace que el contrapeso suba a lo largo de la caja 12 de ascensor. La roldana de accionamiento 44 que rota en el sentido de las agujas del reloj alarga, también, una porción del cable 52 plano, entre la roldana de accionamiento y el camarín 16 de ascensor, lo que hace que este último baje a lo largo de la caja 12 de ascensor.

Volviendo ahora a la figura 4, un sistema de ascensor de acuerdo con una tercera realización de la presente invención se designa generalmente por el número de referencia 200. Elementos semejantes con las realizaciones previas están etiquetados con números de referencia semejantes. La realización de la figura 4 se explica con respecto a sus aspectos, que son diferentes de las realizaciones previas.

Un motor de accionamiento 202 y una roldana de accionamiento 204 están acoplados dentro de una porción superior de la caja 12 de ascensor, tal como una pared lateral 206 (como se muestra en la figura 4) o el techo 208 de la caja de ascensor. El motor de accionamiento 202 puede estar, por ejemplo, engranado o reducido por correa para disminuir el par motor requerido, y está alineado en un espacio que se extiende verticalmente de la caja 12 de ascensor, que está entre un camarín 16 de ascensor dispuesto dentro de la caja de ascensor y la pared lateral 206 de la misma. El camarín de ascensor incluye unas roldanas primera y segunda 20, 22 de ascensor acopladas a un lado inferior del camarín de ascensor y en lados opuestos del mismo, una con relación a otra. Un contrapeso 48 y una roldana 50 de contrapeso acoplados a su porción superior están dispuestos debajo del motor de accionamiento 202, y están, preferiblemente, alineados con el motor de accionamiento en el espacio a lo largo de la caja 12 de ascensor, entre el camarín 16 de ascensor y la pared lateral 206. Un cable o una cinta 210 plano tiene unos extremos primero y segundo 212, 214 acoplados a una porción superior de la caja 12 de ascensor. Como se muestra en la figura 4, los extremos primero y segundo 212, 214 están acoplados al techo 208 de la caja 12 de ascensor, en lados generalmente opuestos, uno con relación a otro. El cable 210 plano se extiende generalmente hacia abajo desde su primer extremo 212, da una vuelta de generalmente 180° a la roldana 50 de contrapeso, se extiende generalmente hacia arriba y da una vuelta de generalmente 180° a la roldana de accionamiento 204, se extiende generalmente hacia abajo y hace que cuelgue el camarín 16 de ascensor a través de las roldanas 20, 22 de ascensor, y se extiende generalmente hacia arriba y termina en su segundo extremo 214 en el techo 208 de la caja 12 de ascensor. El funcionamiento del sistema de ascensor 200 con respecto al empleo de la configuración de cables, para mover el camarín 16 de ascensor y el

contrapeso 48, es similar al del sistema de ascensor 10 de las figuras 1 y 2, y, por lo tanto, no se explica más.

Con referencia a las figuras 5 y 6, un sistema de ascensor de acuerdo con una realización adicional de la presente invención se designa generalmente por el número de referencia 300. Elementos semejantes de las realizaciones previas están etiquetados con números de referencia semejantes. La realización de las figuras 5 y 6 se explica con respecto a sus aspectos, que son diferentes de las realizaciones previas.

El sistema de ascensor 300 incluye un primer miembro de soporte 302 que se extiende de modo generalmente horizontal entre y está acoplado a unos lados opuestos 304, 306 de la caja 12 de ascensor, en una porción superior de la misma, y está sobre un espacio que se extiende verticalmente a lo largo de la caja de ascensor, entre un camarín 16 de ascensor y una pared lateral 308 de la misma. Un segundo miembro de soporte 310, igualmente, se extiende de modo generalmente horizontal entre y está acoplado a los lados opuestos 304, 306 de la caja 12 de ascensor en una porción superior de la misma, preferiblemente, al mismo nivel que el primer miembro de soporte 302. El segundo miembro de soporte 310 está alineado sobre el espacio que se extiende verticalmente a lo largo de la caja 12 de ascensor, entre el camarín 16 de ascensor y la pared lateral 308, y está interpuesto entre el primer miembro de soporte 302 y el camarín de ascensor. Unas roldanas desviadoras primera y segunda 312, 314 están acopladas, respectivamente, a los miembros de soporte primero y segundo 302, 310.

Un contrapeso 316, que tiene una roldana 318 de contrapeso acoplada a su porción superior, está dispuesto, preferiblemente, debajo de los miembros de soporte primero y segundo 302, 310, en el espacio que se extiende verticalmente a lo largo de la caja 12 de ascensor, entre el camarín 16 de ascensor y la pared lateral 308, para un acceso al mismo fácil y seguro por parte de operarios de mantenimiento. El camarín 16 de ascensor y el contrapeso 316 son subidos y bajados a lo largo de la caja 12 de ascensor, en parte, por medio de un motor de accionamiento 320, tal como un motor sin escobillas de accionamiento directo, y una roldana de accionamiento 322 asociada, situada en una porción inferior de la caja de ascensor en el espacio que se extiende verticalmente a lo largo de la misma, entre el camarín 16 de ascensor y la pared lateral 308. Como se muestra en la figura 6, el motor de accionamiento 320 y la roldana de accionamiento 322 están montados en el suelo 324 dentro del foso 326 de caja de ascensor. Un cable o una cinta 328 plano está aplicado de modo accionante con la roldana de accionamiento 322 para mover el camarín 16 de ascensor y el contrapeso 316 verticalmente a lo largo de la caja 12 de ascensor. El cable 328 plano tiene unos extremos primero y segundo 330, 332 acoplados dentro de una porción superior de la caja 12 de ascensor. Como se muestra en la figura 6, el primer extremo 330 del cable 328 plano está acoplado al segundo miembro de soporte 310 y el segundo extremo 332 está acoplado al techo 334 de la caja 12 de ascensor, generalmente en un lado opuesto del camarín 16 de ascensor, con relación al primer extremo 330. El cable 328 plano se extiende generalmente hacia abajo desde su primer extremo 330 en el segundo miembro de soporte 310, da una vuelta de generalmente 180° a la roldana 318

de contrapeso, se extiende generalmente hacia arriba y da una vuelta de generalmente 180° a la primera roldana desviadora 312, se extiende generalmente hacia abajo y da una vuelta de generalmente 180° a la roldana de accionamiento 322, se extiende generalmente hacia arriba y da una vuelta de generalmente 180° a la segunda roldana desviadora 314, se extiende generalmente hacia abajo y hace que cuelgue el camarín 16 de ascensor a través de las roldanas primera y segunda 20, 22 de ascensor, y se extiende generalmente hacia arriba y termina en su segundo extremo 332 en el techo 334 de la caja de ascensor.

En funcionamiento, al motor de accionamiento 320 le envía una señal un controlador (no mostrado) para que haga girar la roldana de accionamiento 322 en el sentido de las agujas del reloj, que tira hacia abajo de una porción del cable 328 plano entre la roldana de accionamiento 322 y el segundo miembro de soporte 310. Esta porción que baja del cable 328 plano hace, a su vez, que la segunda roldana desviadora 314 rote, a fin de acortar la longitud de una porción del cable plano entre la segunda roldana desviadora 314 y el segundo extremo 332 del cable plano. Se hace que las roldanas 20, 22 de ascensor, gracias a esta porción de acortamiento del cable 328 plano, rueden a lo largo de la misma hacia su segundo extremo 332, subiendo así el camarín 16 de ascensor a lo largo de la caja 12 de ascensor. La roldana de accionamiento 322, que rota en el sentido de las agujas del reloj, sube también una porción del cable 328 plano, entre la roldana de accionamiento 322 y la primera roldana desviadora 302, haciendo que la primera roldana desviadora rote, a fin de bajar el contrapeso 316 a lo largo de la caja 12 de ascensor.

Al motor de accionamiento 320 le envía una señal, también, un controlador, para que haga girar la roldana de accionamiento 322 en sentido contrario al de las agujas del reloj, lo que hace subir una porción del cable 328 plano entre la roldana de accionamiento y el segundo miembro de soporte 310. Esta porción que sube del cable 328 plano hace, a su vez, que la segunda roldana desviadora 310 rote, a fin de aumentar la longitud de una porción del cable plano, entre la segunda roldana desviadora y el segundo extremo 332 del cable plano. Se hace que las roldanas 20, 22 de ascensor, gracias a esta porción de alargamiento del cable 328 plano, rueden a lo largo de la misma, lejos de su segundo extremo 332, bajando así el camarín 16 de ascensor a lo largo de la caja 12 de ascensor. La roldana de accionamiento 322 que rota en sentido contrario al de las agujas del reloj baja, también, una porción del cable 328 plano entre la roldana de accionamiento y la primera roldana desviadora 302, haciendo que la primera roldana desviadora rote, a fin de subir el contrapeso 316 a lo largo de la caja 12 de ascensor.

Una propiedad esencial de la presente invención es la planicidad de los cables usados en el sistema de ascensor anteriormente descrito. El aumento en el factor de forma da como resultado un cable que tiene una superficie de aplicación, definida por la dimensión "w" de la anchura, que está optimizada para distribuir la presión del cable. Por lo tanto, la presión máxima del cable está minimizada dentro del mismo. Además, aumentando el factor de forma con relación a un cable redondo, que tiene un factor de forma igual a uno, el grosor "t1" del cable plano (véase la figura 8) puede estar reducido, al tiempo que se mantiene un

área constante en sección transversal de las porciones del cable que soportan la carga a tensión en el mismo.

Como se muestra en las figuras 7 y 8, los cables 722 planos incluyen una pluralidad de cordones 726 individuales sustentadores encerrados dentro de una capa común de revestimiento 728. La capa de revestimiento 728 separa los cordones 726 individuales y define una superficie de aplicación 730 para aplicarse a la roldana de tracción 724. Los cordones 726 sustentadores pueden estar formados a partir de un material de alta resistencia no metálico y ligero, tal como fibras de aramida, o pueden estar formados a partir de un material metálico, tal como fibras delgadas de acero de alto contenido en carbono. Es deseable mantener el grosor "d" de los cordones 726 tan pequeño como sea posible, a fin de maximizar la flexibilidad y minimizar la tensión en los cordones 726. Además, para cordones formados a partir de fibras de acero, los diámetros de fibra deberían ser menores que 0,25 milímetros de diámetro y, preferiblemente, en el intervalo de aproximadamente 0,10 milímetros a 0,20 milímetros de diámetro. Las fibras de acero con tal diámetro mejoran la flexibilidad de los cordones y el cable. Al incorporar cordones que tienen el peso, la resistencia, la durabilidad y, en particular, las características de flexibilidad de tales materiales en los cables planos, se puede reducir el diámetro "D" de la roldana de tracción, al tiempo que se mantiene la presión máxima del cable dentro de límites aceptables.

La superficie de aplicación 730 está en contacto con una superficie 750 correspondiente de la roldana de tracción 724. La capa de revestimiento 728 está formada a partir de un material de poliuretano, preferiblemente un uretano termoplástico, que está extruido sobre y a través de la pluralidad de cordones 726, de tal manera que cada uno de los cordones 726 individuales está impedido en su movimiento longitudinal con relación a los otros cordones 726. Se pueden usar también otros materiales para la capa de revestimiento, si son idóneos para cumplir las funciones requeridas de la capa de revestimiento: tracción, desgaste, transmisión de las cargas de tracción a los cordones y resistencia a los factores medioambientales. Se deberá entender que, aunque se pueden usar otros materiales para la capa de revestimiento, si no cumplen o exceden las propiedades mecánicas de un uretano termoplástico, entonces, se pueden reducir los beneficios que resultan del uso de cables planos. Con las propiedades mecánicas del uretano termoplástico, el diámetro de la roldana de tracción 724 se puede reducir a 100 milímetros o menos.

Como consecuencia de la configuración del cable 722 plano, la presión del cable puede estar distribuida más uniformemente en todo el cable 722. Debido a la incorporación de una pluralidad de pequeños cordones 726 en la capa de revestimiento 728 elastómera

del cable plano, la presión sobre cada cordón 726 está disminuida significativamente respecto a los cables de la técnica anterior. La presión del cordón está disminuida al menos en  $n^{-1/2}$ , siendo n el número de cordones paralelos en el cable plano, para una carga y una sección transversal de alambre dadas. Por lo tanto, la presión máxima del cable en el cable plano está reducida significativamente, si se compara con un ascensor con cables usuales que tenga una capacidad sustentadora similar. Además, el diámetro "d" eficaz de cable (medido en la dirección de curvado) está reducido para la capacidad equivalente de soporte de carga, y se pueden conseguir valores más pequeños para el diámetro "D" de la roldana, sin una reducción en la relación D/d. Además, el minimizar el diámetro D de la roldana permite el uso de motores de alta velocidad menos costosos y más compactos como máquina de accionamiento.

Se muestra también en la figura 7A una roldana de tracción 724 que tiene una superficie de tracción 750 configurada para recibir el cable 722 plano. La superficie de aplicación 750 está conformada de manera complementaria para proporcionar tracción y para guiar la aplicación entre los cables 722 planos y la roldana 724. La roldana de tracción 724 incluye un par de rebordes 744 dispuestos en lados opuestos de la roldana 724 y uno o más divisores 745 dispuestos entre cables planos adyacentes. La roldana de tracción 724 incluye, también, unos guarnecidos 742 recibidos en los espacios entre los rebordes 744 y los divisores 745. Los guarnecidos 742 definen la superficie de aplicación 750, de manera que hay unos huecos 754 laterales entre los lados de los cables 722 planos y los guarnecidos 742. El par de rebordes 744 y divisores, en unión con los guarnecidos, realizan la función de guiar los cables 722 planos para impedir grandes problemas de alineación en caso de condiciones de cables desapretados, etc. Aunque se muestra como que incluye guarnecidos, se debe hacer notar que se puede usar una roldana de tracción sin ellos.

Aunque esta invención se ha mostrado y descrito con respecto a varias de sus realizaciones, se deberá entender por los expertos en la técnica que los anteriores y otros cambios, omisiones y adiciones distintos en su forma y detalle se pueden hacer en ellas sin salirse del alcance de la invención. Por ejemplo, se pueden emplear otras configuraciones de cables en las que el motor de accionamiento esté dispuesto hacia el lado de la caja de ascensor, entre el camarín de ascensor y una pared lateral de la misma. Además, el motor de accionamiento puede estar dispuesto también en el espacio de arriba de la caja de ascensor, entre el camarín de ascensor y una pared lateral. En consecuencia, la invención se ha descrito y mostrado en varias realizaciones a modo de ilustración, en lugar de limitación.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de ascensor de accionamiento por tracción, que comprende:

una caja (12) de ascensor definida por una estructura (14) circundante;

cada uno de un camarín (16) de ascensor y un contrapeso (48; 316), que están dispuestos en la caja (12) de ascensor y suspendidos de un único conjunto de cables de ascensor; y

un motor de accionamiento (42; 202; 320) alineado dentro de un espacio que se extiende verticalmente a lo largo de la caja de ascensor, entre el camarín (16) de ascensor y una pared lateral (46; 206; 308) de la caja (12) de ascensor, estando dicho motor de accionamiento (42; 202; 320) acoplado de modo accionante por tracción a dicho conjunto de cables; en el que dicho conjunto de cables está constituido por al menos un cable o una cinta (52; 210; 328) plano.

2. Un sistema de ascensor de accionamiento por tracción, que comprende:

una caja (12) de ascensor definida por una estructura (14) circundante;

un camarín (16) de ascensor y un contrapeso (48), que están dispuestos en la caja (12) de ascensor y suspendidos de un único conjunto de cables de ascensor; y

un motor de accionamiento (42; 202) dispuesto en el espacio de arriba de la caja (12) de ascensor, entre el camarín (16) de ascensor y una pared lateral (46; 206) de la caja (12) de ascensor, estando dicho motor de accionamiento (42; 202) acoplado de modo accionante por tracción a dicho conjunto de cables; en el que dicho conjunto de cables está constituido por al menos un cable o una cinta (52; 210) plano.

3. Un sistema de ascensor según las reivindicaciones 1 o 2, que incluye además unas columnas de soporte primera y segunda (24, 26) situadas, una con relación a otra, en lados opuestos de la caja (12) de ascensor, extendiéndose verticalmente cada una de las columnas de soporte (24, 26) desde una porción inferior hasta una porción superior de la caja (12) de ascensor, entre el camarín (16) de ascensor y dicha pared lateral (46) de la caja (12) de ascensor, y

un miembro de soporte (36) montado en y extendiéndose de modo generalmente horizontal entre las columnas de soporte primera y segunda (24, 26) en una porción superior de la caja de ascensor, y en el que el motor de accionamiento (42) está soportado sobre el miembro de soporte (36).

4. Un sistema de ascensor según la reivindicación 3, en el que el contrapeso (48) está situado por debajo del miembro de soporte (36), entre el camarín (16) de ascensor y dicha pared lateral (46) de la caja (12) de ascensor, y el motor de accionamiento (42) incluye una roldana de accionamiento (44), que está acoplada de modo accionante por tracción a dicho al menos un cable o una cinta (52) plano.

5. Un sistema de ascensor según cualquier reivindicación precedente, que incluye además una roldana (50) de contrapeso acoplada a una porción superior del contrapeso (48) y al menos una roldana (20, 22) de ascensor acoplada a un lado inferior del camarín (16) de ascensor, teniendo el al menos un cable o una cinta (52; 210) plano unos extremos primero y segundo (54; 56; 212; 214) acoplados fijamente en una porción superior de la caja (12) de ascensor, extendiéndose hacia abajo el cable o la cinta (52; 210) plano desde

el primer extremo (54; 212), dando la vuelta a la roldana (50) de contrapeso, extendiéndose hacia arriba y dando la vuelta a la roldana de accionamiento (44; 202), extendiéndose hacia abajo y haciendo colgar el camarín (16) de ascensor a través de la al menos una roldana (20, 22) de ascensor, y extendiéndose hacia arriba y terminando en el segundo extremo (56; 214).

6. Un sistema de ascensor según la reivindicación 5, en el que la al menos una roldana de ascensor incluye unas roldanas primera y segunda (20, 22) de ascensor situadas en un lado inferior del camarín (16) de ascensor y en lados opuestos, uno con relación a otro.

7. Un sistema de ascensor según las reivindicaciones 5 o 6, en el que el primer extremo (54; 212) del cable o la cinta (52; 210) plano está acoplado al miembro de soporte (36).

8. Un sistema de ascensor según las reivindicaciones 3 o 4, en el que el motor de accionamiento (42) incluye una roldana de accionamiento (44) que está acoplada de modo accionante por tracción a dicho al menos un cable o una cinta (52) plano, en el que el contrapeso (48) está situado por debajo del miembro de soporte (36), entre el camarín (16) de ascensor y la pared lateral de la caja de ascensor, en el que el cable o la cinta (52) plano tiene un primer extremo (102) acoplado a una porción superior del contrapeso (48) y un segundo extremo (104) acoplado al camarín (16) de ascensor, extendiéndose hacia arriba el cable o la cinta (52) plano desde su primer extremo (102) en el contrapeso (48), dando la vuelta a la roldana de accionamiento (44), y extendiéndose hacia abajo y terminando en su segundo extremo (104) en el camarín (16) de ascensor, para formar una configuración de cables 1:1.

9. Un sistema de ascensor según la reivindicación 3, o según cualquier reivindicación precedente dependiente de ella, en el que las columnas de soporte primera y segunda (24; 26) incluyen, respectivamente, unos miembros de guía primero y segundo (60; 62), definiendo cada uno de los miembros de guía una superficie (64; 66) de guía de ascensor que se extiende verticalmente a lo largo de la misma, al menos por una longitud de las columnas de soporte (24; 26) correspondiente a la trayectoria del desplazamiento del camarín de ascensor, y definiendo el camarín (16) de ascensor unas superficies enfrentadas, conformadas para ser aplicables de modo que puedan moverse a las superficies de guía de ascensor, a medida que el camarín (16) de ascensor se mueve verticalmente a lo largo de las columnas de soporte (24, 26).

10. Un sistema de ascensor según la reivindicación 9, en el que cada uno de los miembros de guía primero y segundo (60; 62) define además una superficie (72; 74) de guía de contrapeso, que se extiende verticalmente a lo largo de la misma, al menos por una longitud de las columnas de soporte (24; 26) correspondiente a la trayectoria del desplazamiento del contrapeso, y el contrapeso (48) define unas superficies enfrentadas adicionales conformadas para ser aplicables de modo que puedan moverse a las superficies (72; 74) de guía de contrapeso, a medida que el contrapeso (48) se mueve verticalmente a lo largo de las columnas de soporte (24, 26).

11. Un sistema de ascensor según cualquier reivindicación precedente, en el que el motor de accionamiento (42; 202) está acoplado fijamente a uno de entre un techo de la caja (12) de ascensor y una pared

lateral (46; 206), en una porción superior de la caja (12) de ascensor.

12. Un sistema de ascensor según cualquier reivindicación precedente, en el que el motor de accionamiento (42; 202) está acoplado a una pared lateral (46; 206) de la caja (12) de ascensor.

13. Un sistema de ascensor según cualquier reivindicación precedente, en el que el cable o la cinta (52; 210) plano tiene unos extremos primero y segundo (54; 56; 212; 214) acoplado, cada uno, a uno de entre una pared lateral (46; 206) y un techo de la caja (12) de ascensor.

14. Un sistema de ascensor según cualquier reivindicación precedente, en el que el cable o la cinta (52; 210) plano tiene unos extremos primero y segundo (54; 56; 212; 214) acoplado, cada uno, al techo de la caja (12) de ascensor.

15. Un sistema de ascensor según la reivindicación 13, en el que el contrapeso (48) está situado por debajo del miembro de soporte (36), entre el camarín (16) de ascensor y la pared lateral (46) de la caja (12) de ascensor, y que incluye una roldana (50) de contrapeso acoplada a una porción superior del contrapeso (48), al menos una roldana (20, 22) de ascensor acoplada a un lado inferior del camarín (16) de ascensor, una roldana de accionamiento acoplada de modo accionante al motor de accionamiento (42), y el cable o la cinta (52) plano que se extiende hacia abajo desde su primer extremo (54), da la vuelta a la roldana (50) de contrapeso, se extiende hacia arriba y da la vuelta a la roldana de accionamiento (44), se extiende hacia abajo y hace que cuelgue el camarín (16) de ascensor a través de la al menos una roldana (20, 22) de ascensor, y se extiende hacia arriba y termina en su segundo extremo (56).

16. Un sistema de ascensor de accionamiento por tracción, que comprende:

una caja (12) de ascensor definida por una estructura (14) circundante;

cada uno de un camarín (16) de ascensor y un contrapeso (316), que están dispuestos en la caja (12) de ascensor y suspendidos de un único conjunto de cables de ascensor; y

un motor de accionamiento (320) situado en una porción inferior de la caja de ascensor, en el espacio que se extiende verticalmente a lo largo de la caja de ascensor, entre el camarín (16) de ascensor y una pared lateral (308) de la caja (12) de ascensor, estando dicho motor de accionamiento (320) acoplado de modo accionante por tracción a dicho conjunto de cables; en el que dicho conjunto de cables está constituido por al menos un cable o una cinta (328) plano.

17. Un sistema de ascensor según la reivindicación 1 o la reivindicación 16, que incluye además un primer miembro de soporte (302) que se extiende de modo generalmente horizontal entre los lados opuestos de la caja de ascensor, en una porción superior de la misma, entre el camarín (16) de ascensor y la pared lateral (308) de la caja de ascensor, un segundo miembro de soporte (310) que se extiende de modo generalmente horizontal entre los lados opuestos de la caja de ascensor, en una porción superior de la misma, entre el primer miembro de soporte (302) y el camarín (16) de ascensor, unas roldanas desviadoras primera y segunda (312, 314) acopladas, respectivamente, a los miembros de soporte primero y segundo (302, 310), una roldana (318) de contrapeso acoplada a una porción superior del contrapeso (316), al me-

nos una roldana (20, 22) de ascensor acoplada a un lado inferior del camarín (16) de ascensor, incluyendo el motor de accionamiento (320) una roldana de accionamiento (322), y en el que el motor de accionamiento (320) y la roldana de accionamiento (322) están dispuestos en una porción inferior de la caja de ascensor, entre el camarín (16) de ascensor y una pared lateral (308) de la caja de ascensor.

18. Un sistema de ascensor según la reivindicación 17, en el que el cable o la cinta (328) plano tiene un primer extremo (330) acoplado al segundo miembro de soporte (310) y un segundo extremo (332) acoplado a uno de entre un techo y una pared lateral de la caja de ascensor, en una porción superior de la misma, extendiéndose hacia abajo el cable o la cinta (328) plano desde su primer extremo (330), dando la vuelta a la roldana (318) de contrapeso, extendiéndose hacia arriba y dando la vuelta a la primera roldana desviadora (312), extendiéndose hacia abajo y dando la vuelta a la roldana de accionamiento (322), extendiéndose hacia arriba y dando la vuelta a la segunda roldana desviadora (314), extendiéndose hacia abajo y haciendo que cuelgue el camarín (16) de ascensor a través de la al menos una roldana (20, 22) de ascensor, y extendiéndose hacia arriba y terminando en su segundo extremo (332).

19. Un sistema de ascensor según las reivindicaciones 17 o 18, en el que el cable o la cinta (328) plano está acoplado, en su segundo extremo (332), al techo de la caja (12) de ascensor.

20. Un sistema de ascensor según las reivindicaciones 17, 18 o 19, en el que la al menos una roldana (20, 22) de ascensor incluye unas roldanas primera y segunda (20, 22) de ascensor situadas en un lado inferior del camarín (16) de ascensor y en lados opuestos, uno con relación a otro.

21. Un sistema de ascensor según cualquier reivindicación precedente, en el que una roldana de accionamiento (724) está acoplada de modo accionante al motor de accionamiento, y la roldana (724) tiene una superficie de tracción (750) configurada para recibir el al menos un cable o una cinta (722) plano, y en el que la superficie de tracción (750) está conformada de manera complementaria para proporcionar tracción y para guiar la aplicación entre el al menos un cable o una cinta (722) plano y la roldana (724).

22. Un sistema de ascensor según cualquier reivindicación precedente, en el que una o la roldana de accionamiento (724) está acoplada de modo accionante al motor de accionamiento, y el diámetro de la roldana (724) es 100 mm o menos.

23. Un sistema de ascensor según cualquier reivindicación precedente, en el que el al menos un cable o una cinta (52; 210; 328; 722) plano está hecho a partir de un material de alta resistencia a la tracción con refuerzo de acero.

24. Un sistema de ascensor según la reivindicación 23, en el que el material de alta resistencia a la tracción es uretano o caucho.

25. Un sistema de ascensor según cualquier reivindicación precedente, en el que el al menos un cable o una cinta (52; 210; 328; 722) plano incluye una pluralidad de cordones (726) individuales sustentadores encerrados dentro de una capa común de revestimiento (728).

26. Un sistema de ascensor según la reivindicación 25, en el que la capa de revestimiento (728) separa los cordones (726) individuales y define una super-

ficie de aplicación (730) para aplicarse a una roldana de tracción (724).

27. Un sistema de ascensor según la reivindicación 25 o 19, en el que la capa de revestimiento (728) está formada a partir de un material de poliuretano.

28. Un sistema de ascensor según la reivindicación 25, 26 o 27, en el que los cordones (726) están

hechos a partir de fibras de acero con un diámetro menor que 0,25 mm.

29. Un sistema de ascensor según la reivindicación 25, 26 o 27, en el que los cordones (726) están hechos a partir de fibras de acero con un diámetro en el intervalo de 0,10 a 0,20 mm.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

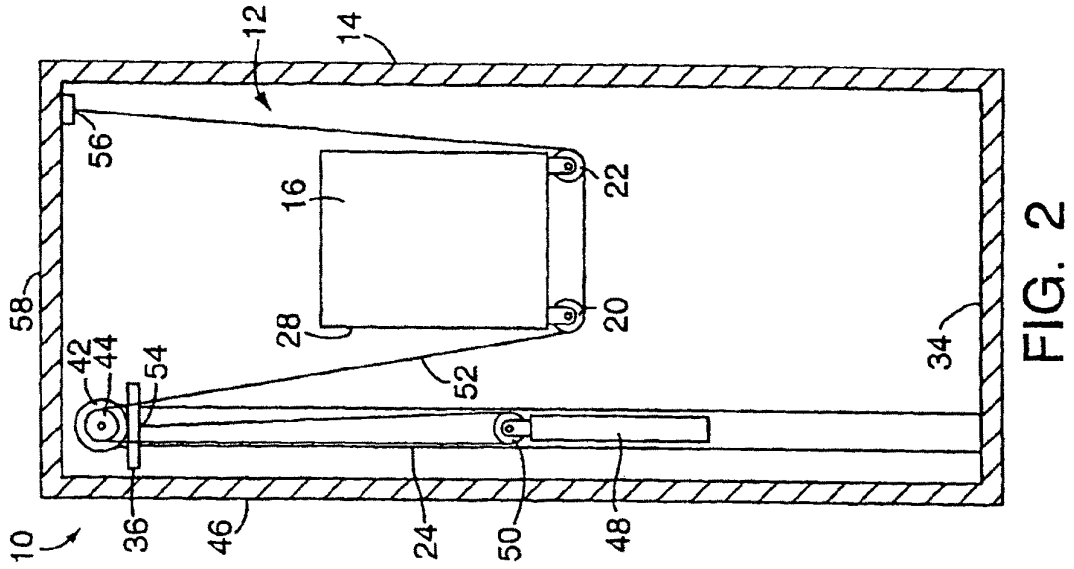


FIG. 2

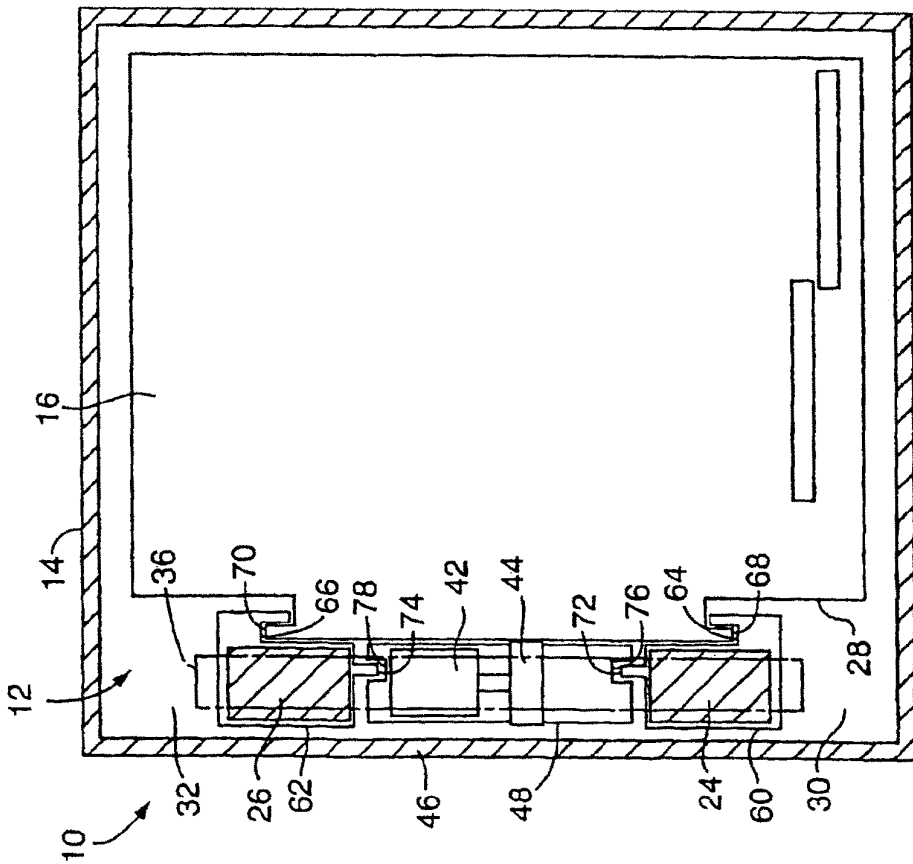


FIG. 1

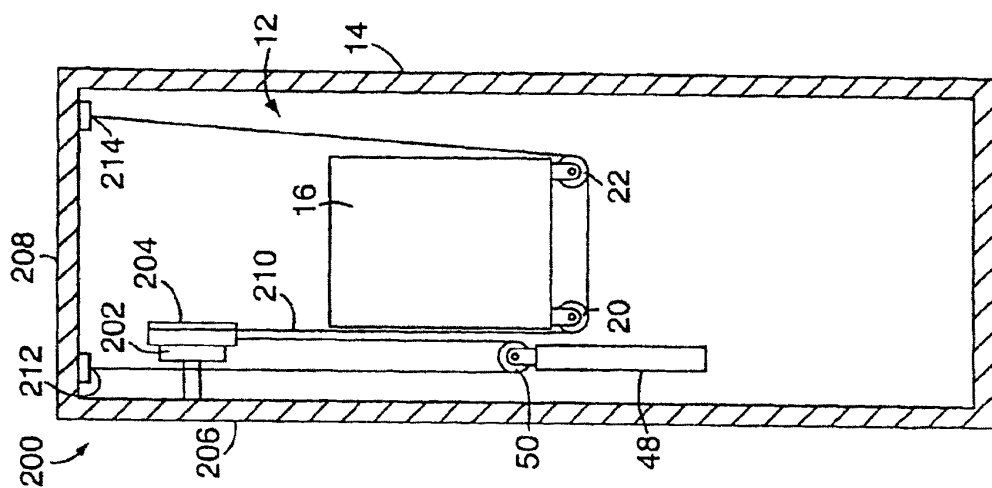


FIG. 4

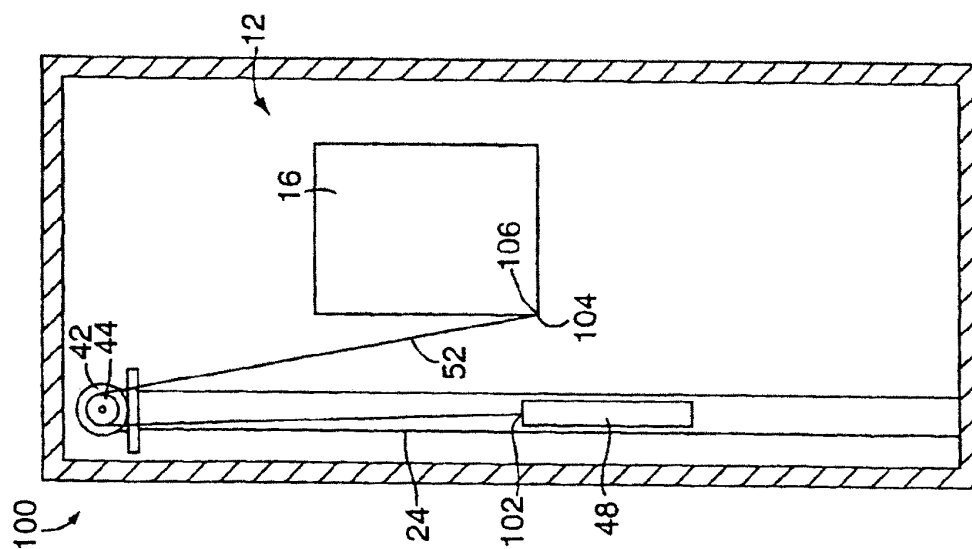


FIG. 3

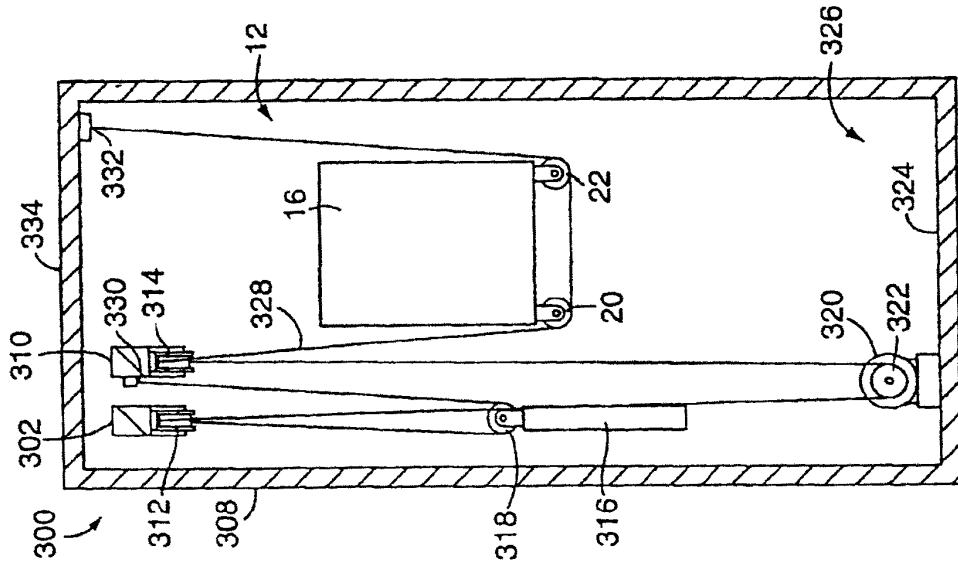


FIG. 6

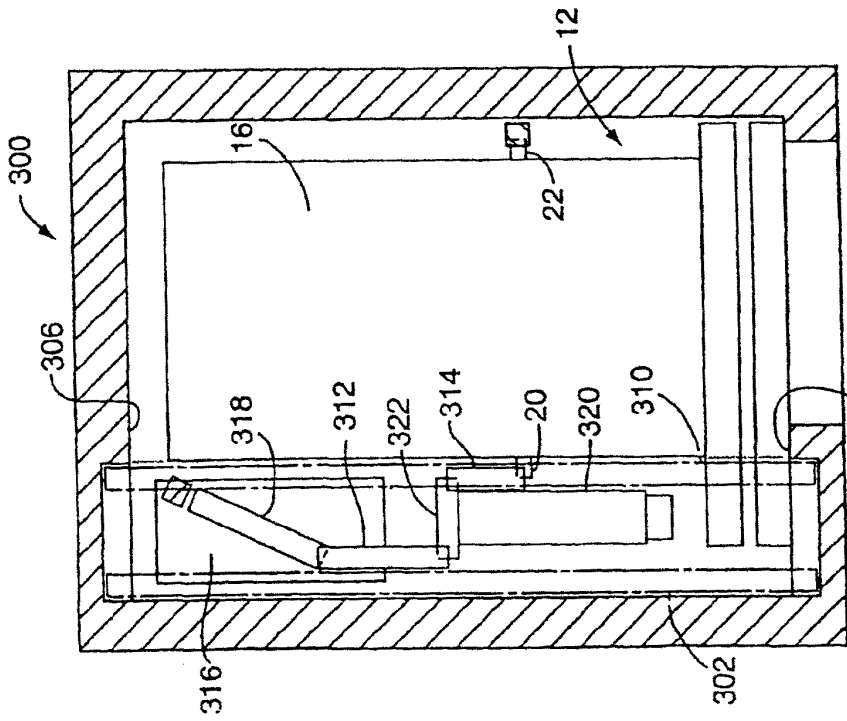


FIG. 5

