

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 219**

51 Int. Cl.:

**B66B 1/46** (2006.01)

**B66B 13/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2008 E 08875804 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2376359**

54 Título: **Marco de puerta de ascensor con caja para componentes electrónicos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.05.2015**

73 Titular/es:

**OTIS ELEVATOR COMPANY (100.0%)  
10 Farm Springs  
Farmington, CT 06032, US**

72 Inventor/es:

**REBILLARD, PASCAL;  
FONTENEAU, NICOLAS y  
LEJON, XAVIER JEAN-JACQUES**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 535 219 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

Marco de puerta de ascensor con caja para componentes electrónicos.

### 5 Antecedentes

Los sistemas de ascensor requieren componentes electrónicos para controlar el funcionamiento deseado del sistema de ascensor. La electrónica de accionamiento y de potencia se usa para controlar la potencia suministrada a la máquina del ascensor y la manera en que la máquina causa que la cabina de ascensor se mueva. La electrónica de control se usa también para procedimientos de inspección y de mantenimiento y asistencia al pasajero, tales como operaciones de rescate de emergencia. Durante muchos años, dicha electrónica de control se mantuvo en una sala de máquinas fuera del hueco de ascensor. Más recientemente, se ha convertido en deseable la provisión de sistemas de ascensor sin cuarto de máquinas para eliminar los requisitos de espacio para proporcionar una sala de máquinas separada. Aunque hay ventajas en este tipo de disposiciones, las mismas presentan nuevos desafíos.

Un desafío asociado con la eliminación de la sala de máquinas es el de encontrar una ubicación adecuada para la electrónica de control del sistema de ascensor. Se han sugerido diversos enfoques. Un enfoque mostrado la patente US nº 7.114.594 incluye soportar una disposición de control en la ubicación de un marco de puerta para una puerta de hueco de ascensor. La disposición de ese documento incluye una abertura hacia el interior de un hueco de ascensor y otra abertura orientada hacia el exterior del hueco de ascensor. La abertura orientada hacia el interior del hueco de ascensor es más grande que la otra para proporcionar acceso a la disposición de control para un técnico situado en el hueco de ascensor. Es deseable eliminar o minimizar la cantidad de tiempo que un individuo debe pasar dentro del hueco de ascensor para mantenimiento, inspección u otras razones. En la solicitud publicada WO 03/072478 se muestra otra disposición. Esa disposición tiene el inconveniente de aumentar considerablemente el tamaño de un marco de puerta. En el documento JP 2003 341965 se muestra otra disposición.

### 30 Sumario

Una caja ejemplar para alojar la electrónica útil con un sistema de ascensor incluye una primera pared lateral. Una segunda pared lateral es contigua a la primera pared lateral. Una tercera pared lateral forma un ángulo oblicuo con relación a la primera pared lateral. La tercera pared lateral proporciona una superficie de soporte para soportar la electrónica en el interior de la caja. Las paredes laterales primera y segunda son móviles con relación a la tercera pared lateral para proporcionar una única abertura orientada hacia la superficie de apoyo.

Un conjunto marco de puerta de ascensor ejemplar incluye un dintel. Un primer elemento jamba está cerca de un primer extremo del dintel. Un segundo elemento jamba está cerca de un segundo extremo del dintel. El segundo elemento jamba incluye una caja para soportar la electrónica del sistema de ascensor. La caja incluye una primera pared lateral, una segunda pared lateral contigua a la primera pared lateral y una tercera pared lateral que está orientada oblicuamente con relación a la primera pared lateral. Las paredes laterales primera y segunda son móviles con relación a la tercera pared lateral para proporcionar una única abertura de acceso a la caja.

Un sistema de ascensor ejemplar incluye una cabina de ascensor que es móvil dentro de un hueco de ascensor. Hay puertas posicionadas a lo largo de los rellanos del hueco del ascensor. Cada una de las puertas tiene al menos una puerta que es abierta o cerrada selectivamente para proporcionar selectivamente acceso al hueco de ascensor o a la cabina del ascensor desde el rellano. Al menos una de las puertas incluye una caja para componentes electrónicos que aloja la electrónica que está configurada para controlar el movimiento de la cabina del ascensor. La caja para componentes electrónicos está situada en un lateral de al menos una de las puertas. La caja para componentes electrónicos incluye una primera pared lateral, una segunda pared lateral contigua a la primera pared lateral y una tercera pared lateral que está orientada oblicuamente con relación a la primera pared lateral. Las paredes laterales primera y segunda son móviles con relación a la tercera pared lateral para proporcionar una única abertura de acceso frente a la tercera pared lateral para permitir el acceso a la electrónica desde un lado de rellano de la puerta.

Las diversas características y ventajas de los ejemplos descritos serán evidentes para las personas con conocimientos en la materia a partir de la descripción detallada siguiente. Los dibujos que acompañan a la descripción detallada pueden describirse brevemente como sigue.

### 60 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra esquemáticamente partes seleccionadas de un sistema de ascensor que incluye una caja para

componentes electrónicos diseñada *según* una realización de la presente invención.

La figura 2 ilustra esquemáticamente una caja para componentes electrónicos.

5 La figura 3 es una vista de extremo de una caja para componentes electrónicos en un estado abierto para proporcionar acceso a la electrónica en el interior de la caja.

La figura 4 muestra el ejemplo de la figura 3 cuando la caja está cerrada.

10 **Descripción detallada**

La figura 1 muestra esquemáticamente partes seleccionadas de un sistema 20 de ascensor. Una cabina 22 de ascensor es móvil dentro de un hueco 24 de ascensor. Una pluralidad de rellanos 26 están posicionados a lo largo del hueco 24 de ascensor para proporcionar servicio de ascensor en una pluralidad de pisos dentro de un edificio, por ejemplo. En algunos casos, la cabina 22 de ascensor tiene puertas en lados opuestos enfrentados para proporcionar servicio a los rellanos en cada lado del hueco 24 de ascensor.

20 Cada rellano 26 incluye una puerta 30 de hueco de ascensor que comprende un dintel 32, un primer elemento 34 jamba y un segundo elemento 36 jamba. Los elementos 34 y 36 jamba son casi extremos opuestos del dintel 32. Al menos una puerta 38 es móvil entre una posición abierta y una posición cerrada para proporcionar selectivamente acceso al hueco de ascensor o a la cabina 22 de ascensor si la cabina de ascensor está en el rellano 26 correspondiente.

25 En el ejemplo de la figura 1, al menos uno de los segundos elementos 36 jamba incluye una caja 40 para componentes electrónicos para alojar la electrónica que es útil para controlar el funcionamiento del sistema 20 de ascensor, tal como controlar el movimiento de la cabina de ascensor. En este ejemplo, la caja 40 está incorporada en el marco 30 de la puerta. Las superficies exteriores de la caja 40 proporcionan la superficie exterior, acabada de la puerta 30 cuando está instalada en un edificio.

30 Tal como se muestra en la figura 2, una caja 40 ejemplar incluye una primera pared 42 lateral y una segunda pared 44 lateral que es generalmente perpendicular a la primera pared 42 lateral. Una tercera pared 46 lateral está orientada en un ángulo oblicuo con relación a la primera pared 42 lateral y la segunda pared 44 lateral. En este ejemplo, la tercera pared 46 lateral es útil para montar los componentes electrónicos en una superficie 46' de soporte orientada hacia el interior de la caja 40. La primera pared 42 lateral y la segunda pared 44 lateral son móviles selectivamente con relación a la tercera pared 46 lateral para cerrar o exponer una abertura 48 de acceso que permite a un individuo tener acceso a la electrónica en el interior de la caja 40. La abertura 48 de acceso está dispuesta estratégicamente para estar frente al lado de rellano de la puerta 30, de manera que un individuo de pie en el rellano 26 pueda tener acceso a la electrónica en el interior de la caja 40 sin tener que entrar a la cabina 22 de ascensor o al hueco 24 de ascensor. La abertura 48 de acceso puede extenderse tanto como se desee a lo largo de la longitud del elemento 36 jamba. En un ejemplo, la abertura 48 de acceso se extiende esencialmente desde el dintel 32 a un suelo en el rellano 26.

35 La primera pared 42 lateral y la segunda pared 44 lateral son móviles con relación a la tercera pared 46 lateral para exponer la abertura 48 de acceso. La posibilidad de mover tanto la primera pared 42 lateral como la segunda pared 44 lateral permite establecer una abertura 48 de acceso relativamente más ancha en comparación con una abertura proporcionada por sólo una de esas paredes laterales. Las aberturas de dos paredes laterales y la orientación oblicua de la tercera pared 46 lateral proporcionan un acceso más conveniente y eficaz a cualquier componente electrónico en el interior de la caja 40.

40 En el ejemplo de la figura 2, una diversidad de componentes electrónicos están soportados en la caja 40 ejemplar. Este ejemplo incluye un módulo 50 electrónico que es útil para procedimientos de inspección para inspeccionar el sistema 20 de ascensor. Otro módulo 52 electrónico es útil para procedimientos de mantenimiento para el sistema de ascensor. Un tercer módulo 54 electrónico facilita los procedimientos de asistencia a pasajeros para ayudar a los pasajeros del sistema de ascensor. Dichas operaciones de asistencia pueden incluir una operación de rescate de emergencia. Otro módulo 56 electrónico incluye componentes de control de potencia, tales como fusibles o electrónica para regular la potencia proporcionada a las diversas partes del sistema 20 de ascensor. Otro módulo 58 electrónico comprende componentes de accionamiento del ascensor que se usan para controlar el funcionamiento de la máquina (no ilustrada) que es responsable del movimiento y la posición de la cabina 22 de ascensor. Otro módulo 59 incluye la electrónica asociada típicamente con un controlador de ascensor (o controlador de grupo de ascensores), es decir, la electrónica usada para recibir llamadas de piso y llamadas de cabina, asignar una cabina de ascensor para responder a una llamada de piso (si hay más de una cabina de ascensor en un grupo de ascensores), programar las paradas de cada cabina de ascensor, abrir, reabrir y cerrar las puertas, supervisar la

cadena de seguridad, etc. El ejemplo de la figura 2 incluye otro módulo 60 electrónico que incluye componentes de comunicación para las comunicaciones con un pasajero en el interior de la cabina 22 de ascensor o las comunicaciones con otras partes del sistema 20 de ascensor. Un módulo 62 de supervisión a distancia de ascensor está configurado para comunicar información relacionada con el sistema de ascensor a un dispositivo situado remotamente que está separado del sistema de ascensor (por ejemplo, un centro de servicio en otro edificio). En un ejemplo, el módulo 62 de supervisión a distancia de ascensor comprende el producto REM de Otis Elevator.

La posibilidad de proporcionar una diversidad de componentes electrónicos en el interior de la caja 40 y la posibilidad de acceder a cada uno de ellos desde el lado de rellano de la puerta 30 aumenta la eficiencia y reduce la necesidad de que un individuo entre al hueco 24 de ascensor para realizar cualquier procedimiento que implique componentes electrónicos del tipo alojado en el interior de la caja 40.

Aunque se ilustran esquemáticamente como módulos distintos, las personas con conocimientos en la materia observarán que dichas capacidades y funciones de control ejemplares pueden conseguirse de diferentes maneras, dependiendo del diseño del sistema de ascensor particular. Por consiguiente, uno cualquiera o más de los módulos anteriores podrían ser combinados de manera que, por ejemplo, el módulo 50 de inspección y el módulo 54 de operaciones de emergencia podrían combinarse en un módulo de emergencia e inspección conjunto. De manera similar, el módulo 58 de accionamiento y el módulo 59 controlador podrían combinarse y/o el módulo 60 de comunicación de cabina y el módulo 62 de supervisión a distancia de ascensor podrían combinarse para facilitar que un técnico remoto se comunique directamente con los pasajeros en la cabina. La descripción anterior pretende demostrar cómo una amplia diversidad de componentes electrónicos y de control pueden ser soportados dentro de la caja 40 y accedidos a través de la única abertura 48 de acceso.

Tal como puede apreciarse a partir de las figuras 2-4, la abertura 48 de acceso es expuesta al pivotar la primera pared 42 lateral y la segunda pared 44 lateral, tal como se muestra mediante la flecha 64, alrededor de un punto 66 de pivote (mostrado en la Fig. 3) con relación a una parte restante del elemento 36 jamba. En este ejemplo, la primera pared 42 lateral y la segunda pared 44 lateral están formadas a partir de una única pieza de material. Una esquina 68 está situada en una interfaz entre las dos paredes laterales. En un ejemplo, las paredes 42 y 44 laterales comprenden una única pieza de metal que se pliega a la configuración mostrada en las ilustraciones. También es posible que la primera pared 42 lateral y la segunda pared 44 lateral sean móviles o flexibles una con respecto a la otra (tal como, por ejemplo, uniendo de manera articulada la primera pared 42 lateral a la segunda pared 44 lateral o soportando cada una independientemente de la otra de manera que una sea móvil independiente de la otra), además de ser móvil con relación a la tercera pared 46 lateral. La configuración del ejemplo ilustrado proporciona una disposición estable que proporciona un acceso conveniente y establece una superficie acabada deseable en la puerta 30. El exterior de la primera pared 42 lateral y la segunda pared 44 lateral puede ser cubierto con cualquier superficie acabada deseada para ser consistente con el diseño del edificio.

La caja 40 ejemplar incluye paredes 70, 72 y 74 laterales adicionales. Las paredes 70 y 74 laterales no estarán expuestas a los pasajeros del ascensor cuando la disposición ejemplar está instalada en un rellano 26. La pared 72 lateral puede ser expuesta y puede tener la misma superficie acabada que el resto de la puerta 30 incluyendo la primera pared 42 lateral y la segunda pared 44 lateral.

El ejemplo de la figura 3 incluye una superficie 76 de tope contra la que se recibe una parte de la segunda pared 44 lateral cuando la caja 40 está cerrada. La superficie 76 de tope incluye también un elemento 78 de amortiguación contra el cual se recibe un borde 80 de la puerta 38. El elemento 78 de amortiguación facilita cierres sin ruido de la puerta, por ejemplo.

En un ejemplo, las paredes 70, 72, 74 laterales y la superficie 76 de tope son piezas distintas que se unen entre sí durante el montaje de la caja 40. En otro ejemplo, la totalidad de las paredes 70, 72, 74 laterales y la superficie 76 de tope están formadas a partir una única pieza de material. En dicho un ejemplo, una única lámina de metal es plegada para formar las paredes laterales y la superficie de tope.

Tal como se aprecia mejor en la figura 4, la segunda pared 44 lateral tiene un espesor que es mayor que una separación entre el borde 80 de la puerta 38 y la superficie 76 de tope. Esta disposición proporciona un aspecto cerrado, acabado, cuando la puerta 38 está cerrada y la caja 40 está cerrada.

Tal como puede apreciarse en la figura 3, incluso cuando la puerta 38 está en una posición completamente cerrada, la abertura 48 de acceso puede ser expuesta completamente moviendo la primera pared 42 lateral y la segunda pared 44 lateral a la posición abierta. Esta disposición permite mantener el aislamiento entre el interior del hueco 24 de ascensor y el espacio del edificio en el rellano 26 mientras se realiza un procedimiento que implica el acceso a cualquier componente electrónico en el interior de la caja 40. La posibilidad de mantener la puerta 38 cerrada de esta manera mejora la eficiencia y la seguridad.

Otra característica del ejemplo mostrado en las figuras 3 y 4 es un canal de 84 soportado en la tercera pared 46 lateral. El canal 84 es útil para guiar el movimiento vertical de un contrapeso de puerta que facilita el funcionamiento y el movimiento apropiados de la puerta 38. En algunos ejemplos no se usará un contrapeso para las puertas. En dicho un ejemplo, el canal 84 es sustituido por otra estructura que facilita la provisión de un muelle que se usa para controlar la posición o el movimiento de la puerta.

Otra característica del ejemplo mostrado en las figuras 2-4 es la provisión de una cerradura 90 que puede ser empleada para retener la segunda pared 44 lateral contra la superficie 76 de tope, manteniendo de esta manera la caja 40 en un estado cerrado. La cerradura 90 puede incluir, por ejemplo, un ojo 92 de cerradura, un pasador 94 y un elemento 96 de enganche de pasador. El ojo 92 de cerradura y el pasador 94 pueden estar provistos en la segunda pared 44 lateral mientras que el elemento 96 de enganche de pasador puede estar provisto en la superficie 76 de tope. Por supuesto, en otras realizaciones ejemplares, la disposición de las características de la cerradura 90 puede ser cambiada, movida, etc. Además, en otras realizaciones ejemplares, la cerradura puede no ser visible desde el rellano 26 y, por ejemplo, puede ser bloqueada y desbloqueada remotamente en respuesta a una señal inalámbrica transmitida por un técnico que se encuentra de pie en el rellano 26.

Tal como puede apreciarse a partir de la descripción anterior, la caja 40 ejemplar proporciona un acceso conveniente y eficaz a la electrónica de control soportada en el interior de una estructura de marco de puerta en un rellano de un sistema de ascensor. La disposición única de la superficie 46' de soporte con relación a la única abertura 48 de acceso aumenta el espacio efectivo en el interior de la caja 40 para facilitar el acceso a y la manipulación de los componentes en el interior de la caja 40 sin necesidad de aumentar la estructura global de la caja 40 o el marco de puerta correspondiente en comparación con los diseños de marco de puerta convencionales y estéticamente agradables.

En algunos ejemplos, se proporciona una caja 40 en un lado de la puerta y se proporciona una segunda caja en el otro lado de la puerta. En algunos ejemplos, la caja 40 se proporciona en el lado de la columna grande de la puerta para facilitar la inclusión de más espacio dentro de la caja 40 para alojar componentes de mayor tamaño, tales como baterías, por ejemplo.

La naturaleza de la descripción anterior es ejemplar en lugar de limitativa. Las variaciones y modificaciones de los ejemplos descritos, que no necesariamente se apartan de la esencia de la presente invención, pueden ser evidentes para las personas con conocimientos en la materia. El alcance de la protección legal proporcionada a la presente invención solamente puede ser determinado mediante el estudio de las reivindicaciones siguientes.

**REIVINDICACIONES**

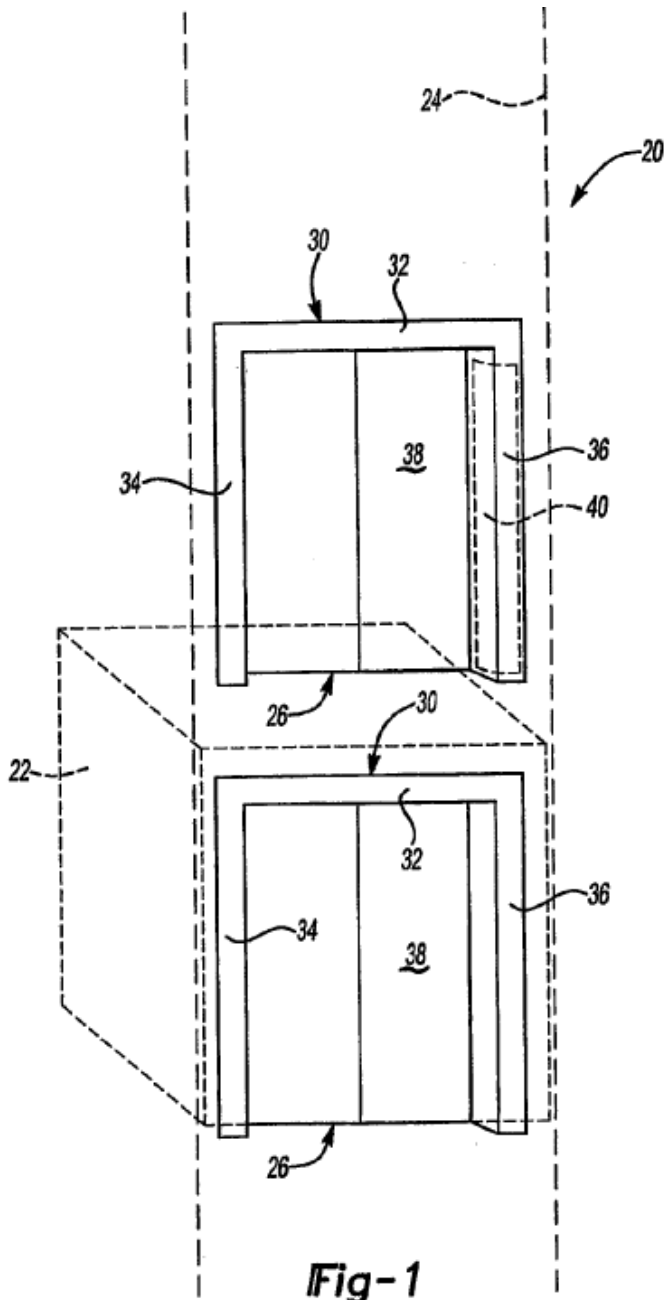
1. Un conjunto (30) marco de puerta de ascensor, que comprende:

- 5 un dintel (32);
- un primer elemento (34) jamba cerca de un primer extremo del dintel (32); y
- 10 un segundo elemento (36) jamba cerca de un segundo extremo del dintel (32), en el que el segundo elemento (36) jamba comprende una caja (40) para soportar una electrónica del sistema de ascensor, en el que la caja (40) comprende una primera pared (42) lateral y una segunda pared (44) lateral contigua a la primera pared (42) lateral, caracterizado por que comprende además: una tercera pared (46) lateral que está orientada oblicuamente con relación a la primera pared (42) lateral cuando la caja (40) está cerrada, en el que las paredes (42, 44) laterales primera y segunda son móviles con relación a la tercera pared (46) lateral para proporcionar
- 15 una única abertura (48) de acceso a la caja (40).
2. Conjunto (30) según la reivindicación 1, en el que la abertura (48) de acceso está enfrentada y opuesta a la tercera pared (46) lateral.
- 20 3. Conjunto (30) según la reivindicación 1 o 2, en el que las paredes (42, 44) laterales primera y segunda permanecen en una posición fija una con relación a la otra y son móviles conjuntamente entre una posición abierta, para proporcionar la única abertura (48) de acceso, y una posición cerrada, para cerrar la caja (40).
4. Conjunto (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las paredes (42, 44) laterales primera y segunda son móviles, de manera pivotante, con relación a la tercera pared (46) lateral.
- 25 5. Conjunto (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las paredes (42, 44) laterales primera y segunda están formadas a partir de una única pieza de material y la tercera pared (46) lateral está formada a partir de otra pieza de material.
- 30 6. Conjunto (30) según la reivindicación 5, en el que la única pieza de material comprende una lámina de metal que tiene una esquina (68), la primera pared (42) lateral está en un lado de la esquina (68) y la segunda pared (44) lateral está en el otro lado de la esquina (68).
- 35 7. Conjunto (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera pared (42) lateral es generalmente perpendicular a la segunda pared (44) lateral.
8. Conjunto (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un canal (84) en una superficie exterior de la tercera pared (46) lateral, en el que el canal (84) está configurado para guiar un contrapeso de puerta móvil verticalmente a lo largo del canal.
- 40 9. Conjunto (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo elemento (36) jamba comprende una superficie (76) de tope configurada para contactar con una puerta (38) y en el que la primera pared (42) lateral es generalmente paralela a la superficie (76) de tope cuando la primera pared (42) lateral está en una posición para cerrar la única abertura (48) de acceso.
- 45 10. Conjunto (30) según la reivindicación 9, en el que la primera pared (42) lateral es recibida al menos parcialmente contra la superficie (76) de tope y la primera pared (42) lateral tiene un espesor que es mayor que una separación entre la superficie (76) de tope y un borde (80) de puerta contiguo de la puerta (38) cuando el borde (80) de puerta es recibido cerca de la superficie (76) de tope.
- 50 11. Conjunto (30) según la reivindicación 9 o 10, en el que la única abertura (48) de acceso proporciona acceso a un interior de la caja (40) desde un lado de rellano del conjunto (30) cuando la puerta (38) es recibida cerca de la superficie (76) de tope en una posición de puerta cerrada.
- 55 12. Conjunto (30) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende
- una electrónica soportada en al menos la tercera pared (46) lateral, en el que la electrónica está configurada para proporcionar control sobre al menos
- 60 los procedimientos de inspección para un sistema de ascensor asociado,

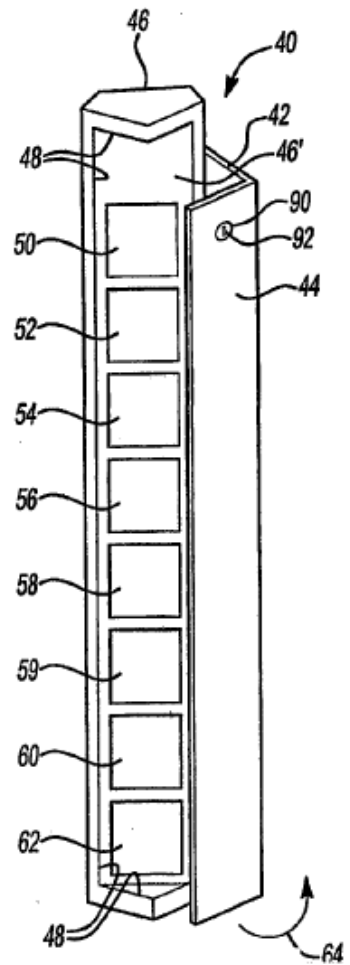
los procedimientos de mantenimiento de un sistema de ascensor asociado, y

los procedimientos de asistencia a pasajeros para ayudar a los pasajeros de un sistema de ascensor asociado.

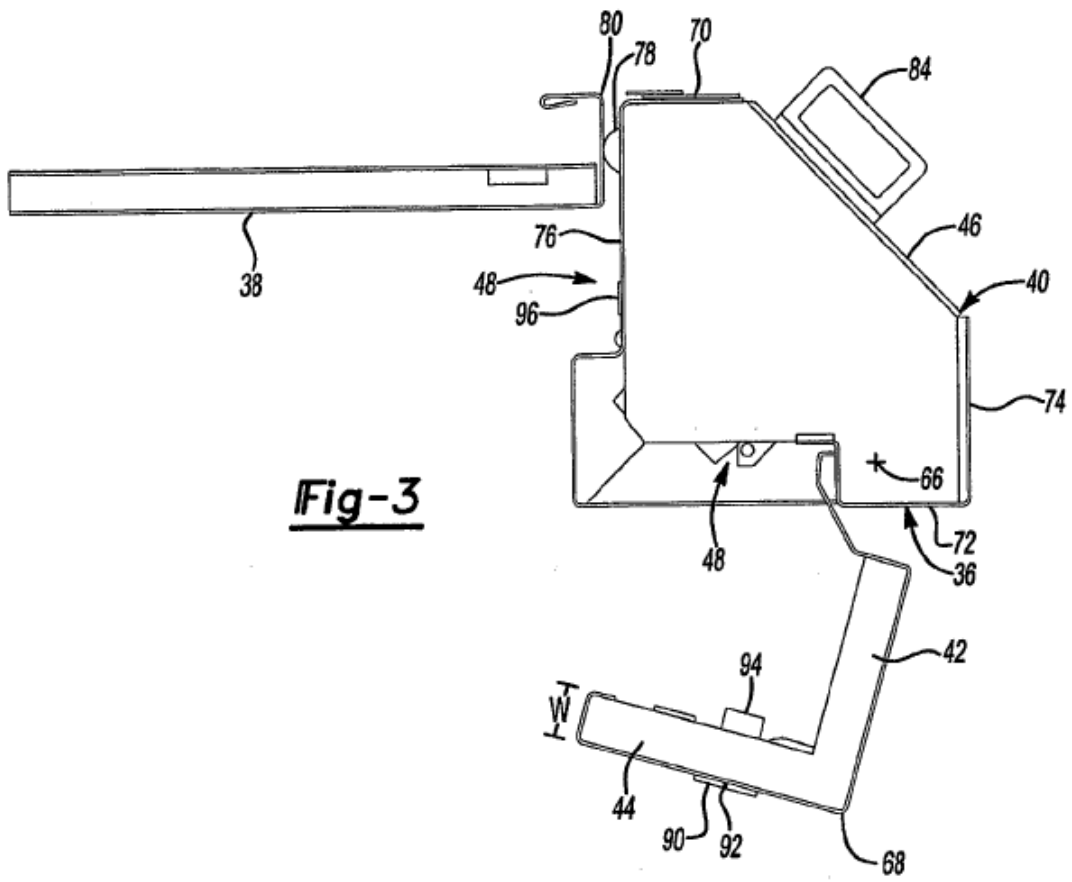
- 5 13. Conjunto (30) según la reivindicación 12, en el que la electrónica comprende al menos uno de entre
- 10 componentes de control de potencia;
- componentes de control de accionamiento del ascensor;
- 15 componentes de coordinación de cabinas de ascensor para recibir y coordinar la respuesta a las llamadas de cabina de ascensor y a las llamadas de piso;
- componentes de supervisión de la cadena de seguridad;
- componentes de comunicación para la comunicación con un interior de una cabina de ascensor asociada, y
- 20 un módulo de supervisión a distancia de ascensor que está configurado para comunicar información relacionada con un sistema de ascensor asociado a un dispositivo situado a distancia que está separado del sistema de ascensor asociado.
14. Sistema (20) de ascensor, que comprende
- 25 una cabina (22) de ascensor que es móvil dentro de un hueco (24) de ascensor; y
- una pluralidad de conjuntos (30) de marco de puerta en los rellanos (26) a lo largo del hueco (24) de ascensor,
- 30 en el que cada uno de los vanos de puerta (30) tiene al menos una puerta (38) que es abierta o cerrada selectivamente para proporcionar selectivamente acceso al hueco (24) de ascensor o a la cabina (22) de ascensor desde el rellano (26), caracterizado por que al menos uno de los conjuntos (30) de marco de puerta es un conjunto (30) de marco de puerta según una de las reivindicaciones anteriores que incluye una caja (40) para componentes electrónicos que aloja una electrónica que está configurada para controlar el movimiento de la cabina (22) del ascensor.
- 35 15. Sistema según la reivindicación 14, en el que las paredes (42, 44) laterales primera y segunda de la caja (40) son móviles entre una posición abierta y una posición cerrada para abrir o cerrar selectivamente la única abertura (48) de acceso.



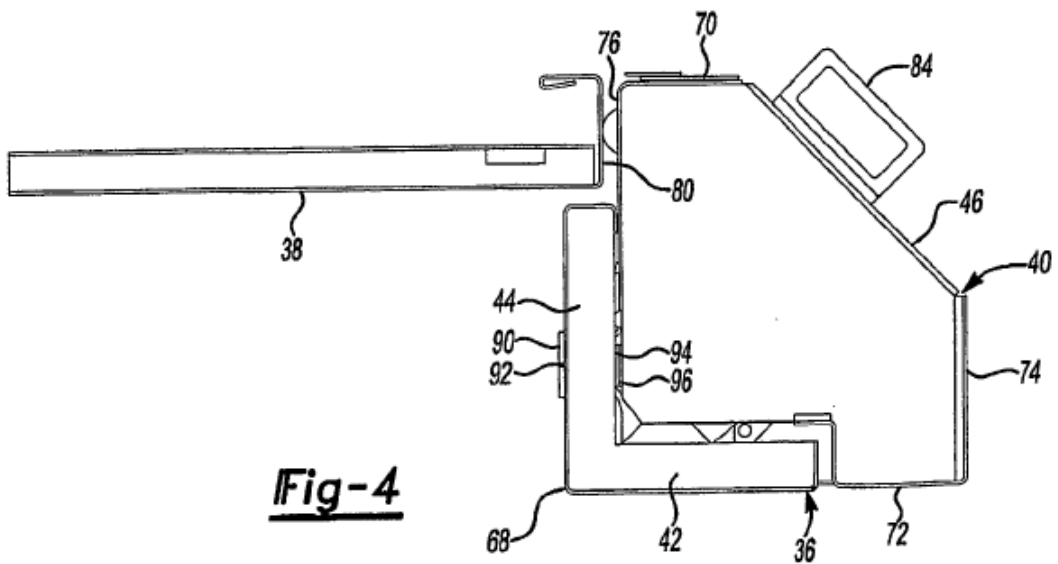
**Fig-2**







**Fig-3**



**Fig-4**