

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 063**

51 Int. Cl.:
B66B 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07862371 .7**
96 Fecha de presentación: **30.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2238064**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2010**

54 Título: **Coordinación de múltiples cabinas de ascensor en un hueco de ascensor**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.06.2012

73 Titular/es:
**OTIS ELEVATOR COMPANY
10 FARM SPRINGS ROAD
FARMINGTON, CT 06032, US**

72 Inventor/es:
**HSU, Arthur, C.;
WANG, Cheng-Shuo;
SHIM, Hansoo;
SHIN, Cheongsik;
JEONG, SeongRak y
LERNER, Bruce P.**

74 Agente/Representante:
de Elizaburu Márquez, Alberto

ES 2 384 063 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

Coordinación de múltiples cabinas de ascensor en un hueco de ascensor.

5 ANTECEDENTES

La presente invención se refiere a sistemas de control de ascensor. Más específicamente, la presente invención se refiere a la coordinación de múltiples cabinas de ascensor en un hueco de ascensor.

10 Un objetivo en el diseño de sistemas de ascensor es minimizar el número requerido de huecos de ascensor que se despliegan dentro del sistema de ascensor, al tiempo que también se trata de satisfacer eficazmente las necesidades de transporte de pasajeros y carga dentro del edificio. Las soluciones que pretenden reducir el número de huecos y mejorar el servicio han incluido velocidades de desplazamiento de ascensor más altas, tiempos de apertura y cierre de puerta más cortos, sistemas de control avanzados, ascensores expresos, dividir edificios en zonas, etcétera. Sin embargo, en edificios que tienen un gran número de pisos, estas medidas pueden dar como resultado un sentimiento de inquietud cuando los ascensores aceleran, incomodidad cuando las puertas se cierran rápidamente, o frustración como resultado de usar un sistema complicado, cuando los pasajeros pueden tener que cambiar entre cabinas de ascensor una o varias veces para alcanzar una planta deseada.

15 En vista de lo anterior, la presente invención pretende resolver uno o más de los problemas mencionados que aquejan a la coordinación convencional de múltiples cabinas.

20 El documento WO 20061080456 da a conocer un sistema de ascensor que incluye un hueco que tiene una pluralidad de cabinas que se desplazan por el mismo. Un controlador de grupo asigna las llamadas de manera que se evitan colisiones.

25 SUMARIO

La presente invención proporciona un método para coordinar el movimiento de una pluralidad de cabinas de ascensor en un hueco de ascensor en el que las zonas del hueco a las que pueden dar servicio las cabinas en cualquier momento dado están configuradas para solaparse, caracterizado porque el método comprende: generar un plan de paradas de cabina para cada cabina de ascensor que incluye una secuencia de paradas para dar servicio a la demanda asignada a la cabina de ascensor; y coordinar el funcionamiento de las cabinas de ascensor basándose en los planes de paradas de cabina de tal manera que cada cabina de ascensor da servicio a su demanda asignada sin interferir en los planes de paradas de cabina de cualquier otra de la pluralidad de cabinas de ascensor, generar un plan de hueco que combine los planes de paradas de cabina para la pluralidad de cabinas de ascensor de manera que cada cabina de ascensor da servicio a su demanda asignada sin interferir en los planes de paradas de cabina de cualquier otra de la pluralidad de cabinas de ascensor; generar múltiples planes de hueco; clasificar cada uno de los múltiples planes de hueco basándose en el comportamiento previsto con respecto a dar servicio a la demanda asignada a la pluralidad de cabinas de ascensor; seleccionar un plan de hueco para su ejecución basándose en la clasificación; y ejecutar el plan de hueco seleccionado.

30 En otro aspecto, la presente invención proporciona un sistema de ascensor que comprende: una pluralidad de cabinas de ascensor en un hueco de ascensor en el que las zonas del hueco a las que pueden dar servicio las cabinas en cualquier momento dado están configuradas para solaparse; caracterizado por un controlador configurado para generar un plan de paradas de cabina para cada cabina de ascensor que incluye una secuencia de paradas para dar servicio a la demanda asignada a la cabina de ascensor, generar un plan de hueco que combina los planes de paradas de cabina para la pluralidad de cabinas de ascensor de manera que cada cabina de ascensor da servicio a su demanda asignada sin interferir en cualquier otra de la pluralidad de cabinas de ascensor, y controlar el funcionamiento de las cabinas de ascensor basándose en el plan de hueco, en el que el controlador está configurado además para generar múltiples planes de hueco, clasificar cada uno de los múltiples planes de hueco basándose en el comportamiento previsto con respecto a dar servicio a la demanda asignada a la pluralidad de cabinas de ascensor, y ejecutar el plan de hueco mejor clasificado del uno o más planes de hueco.

35 Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada siguiente son sólo a modo de ejemplo y explicativas, y no son restrictivas de la invención tal como se reivindica.

55 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas y las realizaciones a modo de ejemplo que acompañan mostradas en los dibujos, que se describen brevemente a continuación en el presente documento.

60 La figura 1 es una vista esquemática de una realización de un sistema de ascensor que incluye múltiples cabinas de ascensor controlables de manera independiente en un hueco.

La figura 2 es una gráfica que muestra la posición frente al tiempo de las cabinas de ascensor en el hueco de la figura 1.

65 La figura 3 es una vista de diagrama de un plan de hueco que regula la coordinación de las cabinas de ascensor para proporcionar la respuesta ilustrada en la figura 2.

La figura 4 es una vista de diagrama de un plan de hueco que incluye paradas condicionales.

La figura 5 es una gráfica que muestra la posición frente al tiempo de las cabinas de ascensor en la figura 1, reguladas mediante un plan de hueco alternativo.

La figura 6 es un diagrama de flujo de un procedimiento para coordinar el movimiento entre las múltiples cabinas de ascensor en un hueco.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se ha intentado en todos los dibujos usar los mismos o similares números de referencia para los mismos o similares componentes.

La figura 1 es una vista esquemática del sistema 10 de ascensor que incluye una primera cabina 12 de ascensor y una segunda cabina 14 de ascensor dispuestas de manera vertical la una respecto la otra en el hueco 16. En este ejemplo, el hueco 16 está ubicado en un edificio que tiene doce plantas que incluyen los niveles de planta L1-L12 y está configurado para permitir que la primera cabina 12 de ascensor y la segunda cabina 14 de ascensor den servicio a las demandas de los pasajeros en la mayoría de o todas las plantas. El controlador 18 está conectado a un primer mecanismo 20 de ascensor y a un segundo mecanismo 22 de ascensor. El primer mecanismo 20 de ascensor incluye el montaje mecánico para el funcionamiento de la primera cabina 12 de ascensor, y el segundo mecanismo 22 del ascensor incluye el montaje mecánico para el funcionamiento de la segunda cabina 14 de ascensor.

El hueco 16 puede estar configurado de tal manera que la cabina 12 de ascensor dé servicio a todas excepto a la planta más alta que es inaccesible debido a la presencia de la cabina 14 de ascensor, y de tal manera que la cabina 14 de ascensor dé servicio a todas excepto a la planta más baja que es inaccesible debido a la presencia de la cabina 12 de ascensor. Alternativamente, el hueco 16 puede incluir una zona de estacionamiento por debajo del nivel L1 de tal manera que la cabina 12 de ascensor pueda estacionarse temporalmente para permitir que la cabina 14 de ascensor dé servicio a las solicitudes del nivel L1. De forma similar, el hueco 16 puede incluir una zona de estacionamiento por encima del nivel L12 de tal manera que la cabina 14 de ascensor pueda estacionarse temporalmente para permitir que la cabina 12 de ascensor acceda al nivel L12. Debe observarse que aunque se muestran doce niveles L1-L12, el sistema 10 de ascensor puede adaptarse para su uso en un edificio que incluya cualquier número de plantas. Además, aunque se muestran dos cabinas 12 y 14 de ascensor dispuestas verticalmente, el hueco 16 puede incluir cualquier número de cabinas de ascensor que funcionen para dar servicio a la mayoría o a todas las plantas en el edificio.

Las cabinas 12 y 14 de ascensor están controladas de manera independiente mediante el controlador 18 (a través de los mecanismos 20 y 22 de ascensor, respectivamente) basándose en las demandas de transporte de carga recibidas en los dispositivos de llamada en las plantas L1-L12. El controlador 18 recibe solicitudes de servicio desde los pasajeros en los niveles L1-L12 y controla las cabinas 12 y 14 de ascensor para transportar de manera eficaz y segura a los pasajeros a sus respectivas plantas de destino. El controlador 18 supervisa y controla la ubicación, la velocidad y la aceleración de cada una de las cabinas 12 y 14 de ascensor mientras las cabinas 12 y 14 de ascensor están dando servicio a las solicitudes de transporte de pasajeros. En algunas realizaciones, el controlador 18 determina la ubicación y la velocidad de las cabinas 12 y 14 de ascensor basándose en los datos proporcionados al controlador 18 mediante los sensores de posición y velocidad en los mecanismos 20 y 22 de ascensor, respectivamente.

Para proporcionar un funcionamiento seguro y eficaz a las cabinas 12 y 14 de ascensor, el controlador 18 coordina el movimiento relativo entre las cabinas 12 y 14 de ascensor basándose en una variedad de consideraciones. Por ejemplo, el controlador 18 garantiza que las cabinas 12 y 14 de ascensor estén separadas al menos una distancia o margen de separación para evitar interferencias entre las cabinas 12 y 14 de ascensor mientras dan servicio a sus respectivas demandas de pasajeros. Además, el controlador 18 mueve las cabinas 12 y 14 de ascensor en dirección a los destinos de los pasajeros embarcados (en lugar de alejarse de los destinos de los pasajeros). Además, el controlador 18 impide un punto muerto entre las cabinas 12 y 14 de ascensor. Un punto muerto puede ser una situación no deseada en la que el destino asignado de la cabina 12 de ascensor inferior está por encima de la cabina 14 de ascensor superior mientras que el destino asignado de la cabina 14 de ascensor superior está por debajo de la cabina 12 de ascensor inferior. Un punto muerto puede producirse también cuando la distancia entre el destino asignado de una de las cabinas 12, 14 de ascensor y la posición de la otra de las cabinas 12, 14 de ascensor es inferior a la distancia de separación. En cualquier caso, para resolver el punto muerto, una de las cabinas 12, 14 de ascensor se verá obligada a moverse en la dirección opuesta a su destino asignado de modo que permita a la otra cabina 12, 14 de ascensor moverse hacia su destino asignado.

El controlador 18 genera primero un plan de paradas de cabina para cada una de las cabinas 12 y 14 de ascensor. Cada parada en el plan de paradas de cabina representa una posición en el hueco 16 en la que para la cabina 12 ó 14 de ascensor. Por ejemplo, las cabinas 12 y 14 de ascensor pueden parar para dar servicio a la demanda de pasajeros recogiendo un pasajero o dejando un pasajero, o estacionar en la posición más propicia para dar servicio a la demanda futura. El plan de paradas de cabina para la cabina 12 ó 14 de ascensor representa la secuencia de paradas que la cabina 12 ó 14 de ascensor realiza para dar servicio a toda la demanda asignada a la cabina 12 ó 14 de ascensor. En algunas realizaciones, el controlador 18 genera múltiples planes de paradas de cabina para cada

una de las cabinas 12 y 14 de ascensor que proporcionan secuencias alternativas de paradas que dan servicio a la demanda asignada a esa cabina.

5 El controlador 18 genera a continuación un plan de hueco que consiste en un plan de paradas de cabina para cada una de las cabinas 12 y 14 de ascensor, así como información de coordinación de cabinas de ascensor. La información de coordinación puede incluir paradas adicionales en los planes de paradas de cabina y/o un conjunto de relaciones de precedencia, cada una de las cuales relaciona una parada en el plan de paradas de cabina de una de las cabinas 12 y 14 de ascensor con una parada en el plan de paradas de cabina de la otra de las cabinas 12 y 14 de ascensor. Por ejemplo, la figura 2 es una gráfica que muestra la coordinación de las cabinas 12 y 14 de ascensor en el hueco 16 en función del tiempo, y la figura 3 es una vista de diagrama del plan de hueco que regula la coordinación de las cabinas 12 y 14 de ascensor. En la figura 2, la posición de la cabina 12 de ascensor está trazada como la línea 30 y la posición de la cabina 14 de ascensor está trazada como la línea 32. Las cabinas 12 y 14 de ascensor están situadas inicialmente tal como se muestra en la figura 1, con la cabina 12 de ascensor en el nivel de planta L5 y la cabina 14 de ascensor en el nivel de planta L10. El plan de paradas de cabina para la cabina 12 de ascensor incluye una parada en el nivel de planta L6 para recoger a un pasajero, seguida de una parada en el nivel de planta L8 para dejar al pasajero. El plan de paradas de cabina para la cabina 14 de ascensor incluye una parada en la planta L9 para recoger a un pasajero, seguida de una parada en el nivel de planta L7 para dejar al pasajero.

20 Para impedir un punto muerto entre las cabinas 12 y 14 de ascensor, el controlador 18 puede dar prioridad a que la cabina 12 de ascensor para que dé servicio a sus paradas en los niveles de planta L6 y L8 antes de que la cabina 14 de ascensor dé servicio a los niveles de planta L9 y L7. El controlador 18 puede dar prioridad a la cabina 12 de ascensor alargando la duración de la parada de la cabina 14 de ascensor en el nivel de planta L10. Por consiguiente, el controlador 18 proporciona un plan de hueco ilustrado en la figura 3 que incluye los planes de paradas de cabina para las dos cabinas de ascensor, así como una relación de precedencia que prevé que la salida de la cabina 12 de ascensor desde el nivel de planta L8 preceda a la salida de la cabina 14 de ascensor desde el nivel de planta L10 (representado mediante la flecha que se extiende desde la parada de la cabina 12 de ascensor en el nivel de planta L8 a la parada de la cabina 14 de ascensor en el nivel de planta L10). En este ejemplo, el plan de hueco incluye una relación de precedencia, pero se apreciará que el plan de hueco puede incluir cualquier número de relaciones de precedencia. En la figura 2, la salida de la cabina 12 de ascensor desde el nivel de planta L8 se indica mediante el punto 34 en la línea 30, mientras que la salida de la cabina 14 de ascensor desde el nivel de planta L10 se indica mediante el punto 36 en la línea 32. Basándose en el ejemplo ilustrado, el punto 34 no se produce más tarde en el tiempo que el punto 36.

35 El plan de hueco puede ejecutarse mediante el controlador 18 de múltiples maneras. En un enfoque, se cumplen relaciones de precedencia en el hueco, cada una de las cuales proporciona una orden de movimiento de las cabinas 12 y 14 de ascensor. En el plan de hueco de ejemplo descrito anteriormente con respecto a la figura 2, la relación de precedencia prevé que la salida de la cabina 12 de ascensor desde el nivel de planta L8 preceda a la salida de la cabina 14 de ascensor desde el nivel de planta 10. Por tanto, para que se cumpla la relación de precedencia, el controlador 18 no activa la cabina 14 de ascensor para moverse desde el nivel de planta L10 hasta el nivel de planta L9 hasta después de haberse encargado de mover la cabina 12 de ascensor desde el nivel de planta L8 hasta el nivel de planta L5. En este caso, la duración de la parada de la cabina 14 de ascensor en el nivel de planta L10 puede alargarse.

45 En otro enfoque para ejecutar el plan de hueco, se genera una planificación para el movimiento de cada una de las cabinas 12 y 14 de ascensor. El plan de hueco se coordina en función del sincronismo de movimiento de las cabinas 12 y 14 de ascensor. Por ejemplo, en la figura 2, la planificación para el momento de salida de la cabina 12 de ascensor desde el nivel de planta L8 (punto 34) se produce en un momento anterior a o al mismo tiempo que el momento de salida de la cabina 14 de ascensor desde el nivel de planta L10 (punto 36). El plan de hueco puede ampliarse con información de sincronismo que planifica el momento en el que el controlador 18 puede iniciar el movimiento hacia cada parada en los planes de paradas de cabina para las cabinas 12 y 14 de ascensor. Si la realización de los acontecimientos en el hueco no sigue la planificación (tal como, por ejemplo, si un pasajero mantiene las puertas del ascensor abiertas durante un periodo prolongado de tiempo para permitir cargar un grupo grande de pasajeros), el sincronismo de todas las iniciaciones de movimiento futuras puede ajustarse en consecuencia.

60 El controlador 18 también coordina el funcionamiento de las cabinas 12 y 14 de ascensor para garantizar que siempre se mantienen separadas al menos la distancia de separación. La distancia de separación puede ser, por ejemplo, un número de niveles de planta (por ejemplo, uno o dos niveles de planta) o una distancia específica (por ejemplo, 5 m). En el ejemplo ilustrado en la figura 2, la distancia de separación mantenida por el controlador 18 es de dos niveles de planta. La distancia de separación se mantiene observando la relación de precedencia, con lo cual el controlador 18 retrasa la salida de la cabina 14 de ascensor desde el nivel de planta L10 hasta que cabina 12 de ascensor comience a desplazarse desde el nivel de planta L8. Después de que la cabina 12 de ascensor comience a moverse hacia el nivel de planta L5, la cabina 14 de ascensor puede comenzar a desplazarse hacia su parada en el nivel de planta L9.

Para permitir a la cabina 14 de ascensor realizar su parada asignada en el nivel de planta L7, el plan de hueco puede incluir una parada adicional para que la cabina 12 de ascensor se mueva al nivel de planta L5. Esta parada añadida para la cabina 12 de ascensor puede denominarse parada de cesión de paso debido a que mueve la cabina 12 de ascensor a una posición que permite a la cabina 14 de ascensor alcanzar una parada en su plan de paradas de cabina. Las paradas cesión de paso son paradas requeridas que se añaden a un plan de paradas de cabina cuando se genera el plan de hueco (es decir, las paradas cesión de paso no se incluyen en los planes de paradas de cabina individuales), y se incorporan según sea necesario para mantener la distancia de separación entre las cabinas 12 y 14 de ascensor cuando se ejecuta el plan de hueco. En caso de que una cabina tenga una parada de cesión de paso que no es la última parada en el plan de paradas de cabina de esa cabina, existe una relación de precedencia entre una parada en el plan de paradas de cabina de una cabina adyacente y la parada de cesión de paso. Esta relación de precedencia prevé que la salida de la cabina adyacente desde una parada en particular preceda a la salida de la cabina desde la parada de cesión de paso.

La distancia de separación puede mantenerse también incluyendo paradas condicionales en el plan de hueco. De manera similar a las paradas de cesión de paso, las paradas condicionales son paradas que se añaden a un plan de paradas de cabina cuando se genera el plan de hueco, y se incorporan según sea necesario para mantener la distancia de separación entre las cabinas 12 y 14 de ascensor cuando se ejecuta el plan de hueco. Hay una relación de precedencia asociada con toda parada condicional que garantiza que una cabina no avanza a la siguiente parada después de la parada condicional hasta que la otra cabina, adyacente, ha salido de una parada en particular. Por tanto, una cabina puede tener que parar en la parada condicional y esperar si la otra cabina, adyacente, no ha alcanzado o no ha salido desde la parada particular en la relación de precedencia. Sin embargo, una cabina no tiene que parar en una parada condicional si la relación de precedencia se ha satisfecho ya, lo que se produce cuando la cabina adyacente ha alcanzado y salido ya desde la parada particular en la relación de precedencia.

Para ilustrar, la figura 4 es una vista de diagrama de un plan de hueco que incluye una parada condicional. En este plan de hueco, la cabina 12 de ascensor comienza en el nivel de planta L1 e incluye una parada en el nivel de planta L8. El plan de paradas de cabina para la cabina 14 de ascensor comienza en el nivel de planta L9 e incluye paradas posteriores en los niveles de planta L5, L12, y L10. En este ejemplo, se emplea una distancia de separación de dos pisos, es decir, las dos cabinas 12, 14 deben mantenerse al menos dos plantas separadas todo el tiempo.

Para garantizar que las cabinas 12 y 14 de ascensor se mantienen separadas la distancia de separación todo el tiempo y para evitar un punto muerto, el plan de hueco de la figura 4 incluye una parada condicional para la cabina 12 de ascensor en el nivel de planta L3 (indicado mediante paréntesis en la figura 4). Para explicarlo, si la cabina 12 de ascensor está lista para salir del nivel de planta L1 al nivel de planta L8, pero la cabina 14 de ascensor está (a) todavía en el nivel de planta L9, (b) de camino al nivel de planta L5, o (c) parada en el nivel de planta L5, entonces la cabina 12 de ascensor para en la ubicación de parada condicional en el nivel de planta L3. La cabina 12 de ascensor espera en el nivel de planta L3 hasta que la cabina 14 de ascensor sale del nivel de planta L5 hacia el nivel de planta L12. La flecha que se extiende desde el nivel de planta L5 en el plan de paradas de cabina para la cabina 14 de ascensor hacia la parada condicional en el nivel de planta L3 en el plan de paradas de cabina para la cabina 12 de ascensor indica esta relación de precedencia (es decir, la cabina 14 de ascensor debe dejar el nivel de planta L5 antes de que la cabina 12 de ascensor pueda dejar el nivel de planta L3). Por otro lado, si la cabina 14 de ascensor ha dado servicio a su parada en el nivel de planta L5 y ha comenzado a moverse hacia su siguiente parada en el nivel de planta L12 para cuando la cabina 12 de ascensor alcanza el nivel de planta L3, entonces no se requiere que la cabina 12 de ascensor pare en el nivel de planta L3.

Para cada conjunto de planes de paradas de cabina, el controlador 18 puede generar múltiples planes de hueco alternativos que dan servicio, cada uno, a la demanda asignada a las cabinas 12 y 14 de ascensor, Por ejemplo, además del ejemplo descrito con respecto a las figuras 2 y 3, el controlador 18 puede coordinar alternativamente las cabinas 12 y 14 de ascensor dando prioridad a la cabina 14 de ascensor para que dé servicio a sus paradas en los niveles de planta L9 y L7 antes de que la cabina 12 de ascensor dé servicio a sus paradas en los niveles de planta L6 y L8. La figura 5 es una gráfica que muestra una coordinación de cabinas 12 y 14 de ascensor alternativa en el hueco 16 en función del tiempo, donde el plan de hueco incluye una relación de precedencia que especifica que la salida de la cabina 14 de ascensor desde el nivel de planta L7 precede a la salida de la cabina 12 de ascensor desde el nivel de planta L5. La posición de la cabina 12 de ascensor está trazada como una línea 40 y la posición de la cabina 14 de ascensor está trazada como la línea 42. La salida de la cabina 12 de ascensor desde el nivel de planta L5 se indica mediante el punto 44 en la línea 40 y la salida de la cabina 14 de ascensor desde el nivel de planta L7 se indica mediante el punto 46 en la línea 42. Basándose en el ejemplo ilustrado, el punto 44 no se produce antes en el tiempo que el punto 46.

Para permitir que la cabina 12 de ascensor realice sus paradas asignadas en los niveles de planta L6 y L8, puede añadirse una parada de cesión de paso al plan de hueco para que la cabina 14 de ascensor se mueva al nivel de planta L10. El controlador 18 coordina las cabinas 12 y 14 de ascensor retrasando la activación de la cabina 12 de ascensor para moverse a la planta L6 hasta después de que el controlador 18 se haya encargado de mover la cabina 14 de ascensor desde nivel de planta L7 hasta la parada de cesión de paso en el nivel de planta L10. Alternativamente, puede generarse una planificación en la que el momento de salida de la cabina 14 de ascensor desde el nivel de planta L7 (punto 46) se produce en un momento no posterior al momento de salida de la cabina 12

de ascensor desde el nivel de planta L5 (punto 44).

Debe observarse que los planes de hueco descritos son meramente a modo de ejemplo, y son posibles muchos planes de hueco que dan servicio a las paradas en los planes de paradas de cabina para las cabinas 12 y 14 de ascensor. Además, si el controlador 18 genera múltiples planes de paradas de cabina para cada una de las cabinas 12 y 14 de ascensor, se incrementará el número de planes de hueco alternativos posibles adicionalmente.

En caso de que el controlador 18 genere múltiples planes de hueco, el controlador 18 puede aplicar una función de clasificación o puntuación a los múltiples planes de hueco para determinar el plan de hueco con un mejor rendimiento. Para realizar esta determinación, el controlador 18 puede tomar en consideración información relacionada con el funcionamiento y la eficacia de funcionamiento del sistema 10 de ascensor. Por ejemplo, para clasificar o puntuar cada plan de hueco, el controlador 18 puede considerar el tiempo de espera previsto para pasajeros asignado a cabinas 12 y 14 de ascensor (basándose en tiempos de carga y descarga estimados), el número de paradas de coordinación adicionales (es decir, paradas que no dan servicio a la demanda de pasajeros) para cabinas 12 y 14 de ascensor en cada plan de hueco, y la cantidad de retraso introducido en cada parada. La información considerada al clasificar o puntuar los planes de hueco (y la importancia de cada categoría de información al preparar la clasificación o la puntuación) puede programarse en el controlador 18. Cuando el controlador 18 determina el plan de hueco clasificado o puntuado de la manera más favorable o mejor, basándose en las consideraciones programadas, el controlador 18 selecciona y ejecuta ese plan de hueco clasificado o puntuado de la manera más favorable o mejor.

Los planes de paradas de cabina para las cabinas 12 y 14 de ascensor son dinámicos en el sentido de que el controlador 18 puede actualizar los planes de paradas de cabina. Por ejemplo, un plan de paradas de cabina puede actualizarse si la demanda asignada a la cabina 12 ó 14 de ascensor cambia, o si el estado o el funcionamiento de la cabina 12 ó 14 de ascensor cambia (por ejemplo, una de las cabinas 12 y 14 de ascensor se vuelve no disponible para dar servicio). En el ejemplo anterior, si la cabina 12 de ascensor se asigna para recoger a un pasajero en el nivel de planta L7 después de su parada en el nivel de planta L8, y para dejar al mismo pasajero en el nivel de planta L6, estas dos paradas adicionales pueden incorporarse al plan de paradas de cabina para la cabina 12 de ascensor entre su parada en los niveles de planta L8 y la parada de cesión de paso en el nivel de planta L5. Cuando cualquiera de los planes de paradas de cabina se actualiza, el controlador 18 puede generar uno o más planes de hueco nuevos basándose en los planes de paradas de cabina actualizados. Alternativamente, el controlador 18 puede generar planes de hueco nuevos de manera periódica (por ejemplo, cada 10 ms), independientemente de los cambios en la demanda de pasajeros. En cualquier caso, el controlador 18 puede clasificar a continuación cada uno de los planes de hueco nuevos basándose en la función de clasificación o puntuación anteriormente descrita, y posteriormente ejecutar el plan de hueco nuevo clasificado o puntuado de la manera más favorable o mejor.

La figura 6 es un diagrama de flujo del procedimiento para coordinar el movimiento entre las cabinas 12 y 14 de ascensor en el hueco 16. Inicialmente, en la etapa 50, el controlador 18 genera planes de paradas de cabina para cada una de las cabinas 12 y 14 de ascensor en el hueco 16. Cuando los planes de paradas de cabina para las cabinas 12 y 14 de ascensor se han generado, el controlador 18 a continuación, en la etapa 52, genera planes de hueco que coordinan los planes de paradas de cabina para las cabinas 12 y 14 de ascensor. Cada plan de hueco se genera de modo que cada una de las cabinas 12 y 14 de ascensor da servicio a su demanda asignada sin interferencia con el plan de paradas de cabina de la otra de las cabinas 12 y 14 de ascensor. La coordinación puede conseguirse decidiendo y haciendo cumplir relaciones de precedencia o creando y siguiendo una planificación. El controlador 18 calcula a continuación el momento previsto en el que cada cabina llega a y sale de cada una de las paradas y considera el impacto de los retrasos de pasajero cuando esperan a que la cabina llegue, esperan a que una cabina parada comience a moverse, o esperan a que la cabina alcance sus destinos. Basándose en estos cálculos u otros criterios, en la etapa 54 el controlador 18 clasifica o puntúa los planes de hueco para determinar el plan de hueco con el mejor rendimiento. A continuación, en la etapa 56, el controlador selecciona y ejecuta el plan de hueco clasificado de la manera más favorable o mejor. Como la coordinación es dinámica, entonces el controlador 18 determina, en la etapa 58 de decisión, si debe generarse un plan o planes de hueco nuevos. Pueden generarse planes de hueco nuevos, por ejemplo, como resultado de cualquier cambio en la demanda de pasajeros que se han producido en relación a cualquiera de las (o ambas) cabinas 12 y 14 de ascensor, o a intervalos periódicos programados en el controlador 18. Si no han de generarse planes de hueco nuevos mediante el controlador 18, el procedimiento vuelve al plan de hueco óptimo que se ejecutaba en la etapa 56. Sin embargo, si han de generarse planes de hueco nuevos mediante el controlador 18 en la etapa 58 de decisión, el procedimiento vuelve a la etapa 50.

La presente invención se refiere a la coordinación del movimiento de una pluralidad de cabinas de ascensor en un hueco de ascensor. Se genera un plan de paradas de cabina para cada cabina de ascensor que incluye una secuencia de paradas para dar servicio a la demanda asignada a la cabina de ascensor. El funcionamiento de las cabinas de ascensor se coordina a continuación basándose en los planes de paradas de cabina de tal manera que cada cabina de ascensor da servicio a su demanda asignada sin interferir en los planes de paradas de cabina de cualquier otra de la pluralidad de cabinas de ascensor. En algunas realizaciones, se generan uno o más planes de hueco, y cada uno de los uno o más planes de hueco se clasifica basándose en el comportamiento previsto con respecto a dar servicio a la demanda asignada a la pluralidad de cabinas de ascensor. El plan de hueco clasificado

5 de la manera más favorable o mejor se ejecuta a continuación. Al coordinar múltiples cabinas de ascensor en un hueco de esta manera, cada cabina de ascensor da servicio a su demanda de manera segura y eficaz sin interferir en el funcionamiento de la otra cabina o cabinas de ascensor en el hueco. Además, el plan o planes de hueco pueden actualizarse a medida que la demanda para cada cabina de ascensor cambia, lo que permite un funcionamiento seguro y eficaz, continuo, de las cabinas de ascensor.

10 La explicación mencionada anteriormente pretende ser meramente ilustrativa de la presente invención y no debe interpretarse como que limita las reivindicaciones adjuntas a cualquier realización particular o grupo de realizaciones. Por tanto, aunque la presente invención se ha descrito en particular detalle con referencia a realizaciones a modo de ejemplo específicas de la misma, debe apreciarse también que pueden realizarse numerosas modificaciones y cambios en las mismas sin salirse del alcance más amplio y previsto de la invención tal como se expone en las reivindicaciones que siguen.

15 La memoria descriptiva y los dibujos deben considerarse por consiguiente de una manera ilustrativa y no pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas. En vista de la descripción anterior de la presente invención, un experto en la técnica apreciará que puede haber otras realizaciones y modificaciones dentro del alcance de la presente invención. Por consiguiente, todas las modificaciones que pueda concebir un experto en la técnica a partir la presente descripción dentro del alcance de la presente invención han de incluirse como realizaciones adicionales de la presente invención. El alcance de la presente invención ha de definirse tal como se expone en las siguientes
20 reivindicaciones.

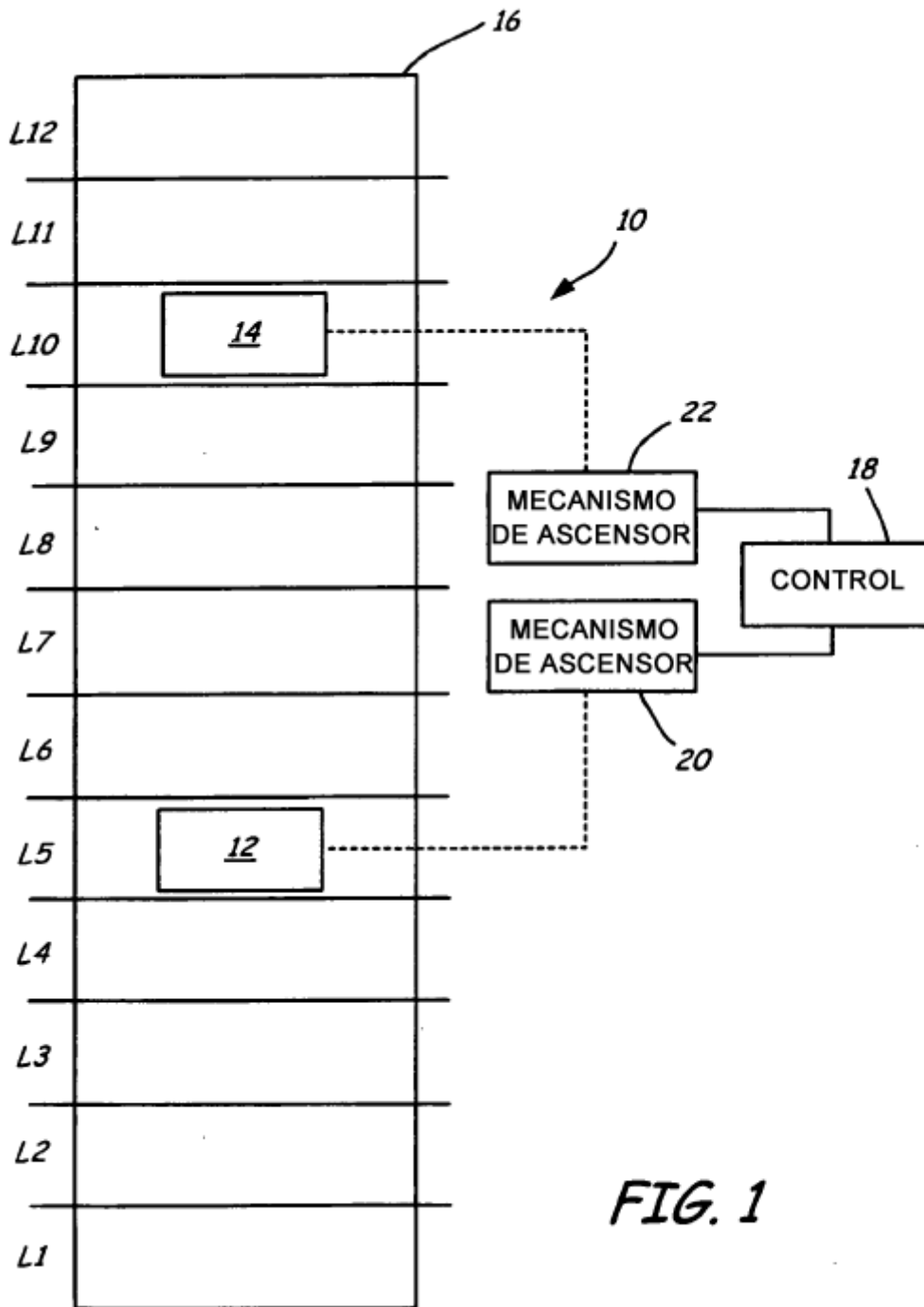
REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para coordinar el movimiento de una pluralidad de cabinas (12, 14) de ascensor en un hueco (16) de ascensor en el que las zonas del hueco a las que pueden dar servicio las cabinas en cualquier momento dado están configuradas para solaparse, **caracterizado porque** el método comprende:
- 10 generar un plan de paradas de cabina para cada cabina (12, 14) de ascensor que incluye una secuencia de paradas para dar servicio a la demanda asignada a la cabina (12, 14) de ascensor; y
coordinar el funcionamiento de las cabinas (12, 14) de ascensor basándose en los planes de paradas de cabina de tal manera que cada cabina (12, 14) de ascensor da servicio a su demanda asignada sin interferir en los planes de paradas de cabina de cualquier otra de la pluralidad de cabinas de ascensor,
15 generar un plan de hueco que combina los planes de paradas de cabina para la pluralidad de cabinas (12, 14) de ascensor de manera que cada cabina de ascensor da servicio a su demanda asignada sin interferir en los planes de paradas de cabina de cualquier otra de la pluralidad de cabinas de ascensor;
generar múltiples planes de hueco;
clasificar cada uno de los múltiples planes de hueco basándose en el comportamiento previsto con respecto a dar servicio a la demanda asignada a la pluralidad de cabinas (12, 14) de ascensor;
20 seleccionar un plan de hueco para su ejecución basándose en la clasificación; y
ejecutar el plan de hueco seleccionado.
- 25 2. Método según la reivindicación 1, en el que coordinar el funcionamiento de las cabinas (12, 14) de ascensor comprende:
generar una planificación basándose en la secuencia de paradas en cada plan de paradas de cabina que impide la interferencia entre los planes de paradas de cabina de la pluralidad de cabinas (12, 14) de ascensor.
- 30 3. Método según la reivindicación 1, en el que coordinar el funcionamiento de las cabinas (12, 14) de ascensor comprende:
establecer una relación de precedencia entre dos cabinas (12, 14) de ascensor que dé prioridad a una salida de una de las dos cabinas de ascensor desde su parada en relación a una salida de la otra de las dos cabinas de ascensor desde su parada.
- 35 4. Método según la reivindicación 1, en el que coordinar el funcionamiento de las cabinas (12, 14) de ascensor comprende:
mantener una distancia de separación entre cabinas de ascensor adyacentes en el hueco (16) de ascensor; y en el que la etapa de generar un plan de paradas de cabina para cada cabina (12, 14) de ascensor comprende:
40 proporcionar una ubicación de parada condicional en el plan de paradas de cabina de una cabina de ascensor de tal manera que la cabina de ascensor pare en la ubicación de parada condicional sólo si es necesario mantener la distancia de separación con respecto a una cabina de ascensor adyacente.
- 45 5. Método según la reivindicación 1, en el que coordinar el funcionamiento de las cabinas (12, 14) de ascensor comprende:
mantener una distancia de separación entre cabinas de ascensor adyacentes en el hueco (16) de ascensor; y en el que la etapa de generar un plan de paradas de cabina para cada cabina de ascensor incluye:
50 proporcionar una ubicación de parada de cesión de paso para una de las cabinas de ascensor de tal manera que la cabina de ascensor pare en la ubicación de parada de cesión de paso para mantener la distancia de separación con respecto a una cabina de ascensor adyacente; y
en el que la etapa de proporcionar una parada de cesión de paso preferiblemente incluye:
55 mover una cabina en una dirección contraria a la otra cabina de modo que se consiga la distancia de separación.
- 60 6. Método según la reivindicación 1, en el que generar un plan de paradas de cabina para cada cabina (12, 14) de ascensor comprende actualizar el plan de paradas de cabina para cada cabina de ascensor en respuesta a un cambio en la demanda o el estado de la cabina de ascensor;
y/o en el que generar un plan de paradas de cabina para cada cabina de ascensor comprende actualizar el plan de paradas de cabina para cada cabina de ascensor de manera periódica.
- 65 7. Sistema (10) de ascensor que comprende:

una pluralidad de cabinas (12, 14) de ascensor en un hueco (16) de ascensor en el que las zonas del hueco a las que pueden dar servicio las cabinas en cualquier momento dado están configuradas para solaparse;

caracterizado por

- 5 un controlador (18) configurado para generar un plan de paradas de cabina para cada cabina de ascensor que incluye una secuencia de paradas para dar servicio a la demanda asignada a la cabina de ascensor, generar un plan de hueco que combina los planes de paradas de cabina para la pluralidad de cabinas (12, 14) de ascensor de manera que cada cabina de ascensor da servicio a su demanda asignada sin interferir en cualquier otra de la pluralidad de cabinas de ascensor, y controlar el funcionamiento de las cabinas de ascensor basándose en el plan de hueco,
- 10 en el que el controlador (18) está configurado además para generar múltiples planes de hueco, clasificar cada uno de los múltiples planes de hueco basándose en el comportamiento previsto con respecto a dar servicio a la demanda asignada a la pluralidad de cabinas (12, 14) de ascensor, y ejecutar el plan de hueco mejor clasificado del uno o más planes de hueco.
- 15 8. Sistema de ascensor según la reivindicación 7, en el que el controlador (18) está configurado además para generar una planificación basándose en la secuencia de paradas en cada plan de paradas de cabina que impide la interferencia entre los planes de paradas de cabina de la pluralidad de cabinas (12, 14) de ascensor.
- 20 9. Sistema de ascensor según la reivindicación 7, en el que el controlador (18) está configurado además para establecer una relación de precedencia entre dos cabinas (12, 14) de ascensor que dé prioridad a una parada en la secuencia de paradas para una de las dos cabinas de ascensor en relación a una parada en la secuencia de paradas para la otra de las dos cabinas de ascensor.
- 25 10. Sistema de ascensor según la reivindicación 7, en el que el controlador (18) está configurado además para mantener una distancia de separación entre cabinas de ascensor adyacentes en el hueco (16) de ascensor; y en el que el plan de paradas de cabina de una o más de las cabinas incluye una ubicación de parada condicional en la que la cabina de ascensor está configurada para parar sólo si es necesario para mantener una distancia de separación con respecto a una cabina de ascensor adyacente.
- 30 11. Sistema de ascensor según la reivindicación 7, en el que el controlador (18) está configurado además para mantener una distancia de separación entre cabinas de ascensor adyacentes en el hueco (16) de ascensor; y en el que el plan de paradas de cabina de una o más de las cabinas incluye una ubicación de parada de cesión de paso para una de las cabinas de ascensor de tal manera que la cabina de ascensor para en la ubicación de parada de cesión de paso para mantener la distancia de separación con respecto a una cabina de ascensor adyacente.
- 35 12. Sistema de ascensor según la reivindicación 7, en el que el controlador (18) está configurado además para actualizar el plan de paradas de cabina para cada cabina (12, 14) de ascensor y generar un plan de hueco nuevo en respuesta a un cambio en la demanda o el estado de la cabina de ascensor; y/o
- 40 en el que el controlador está configurado además para generar un plan de hueco nuevo de manera periódica.



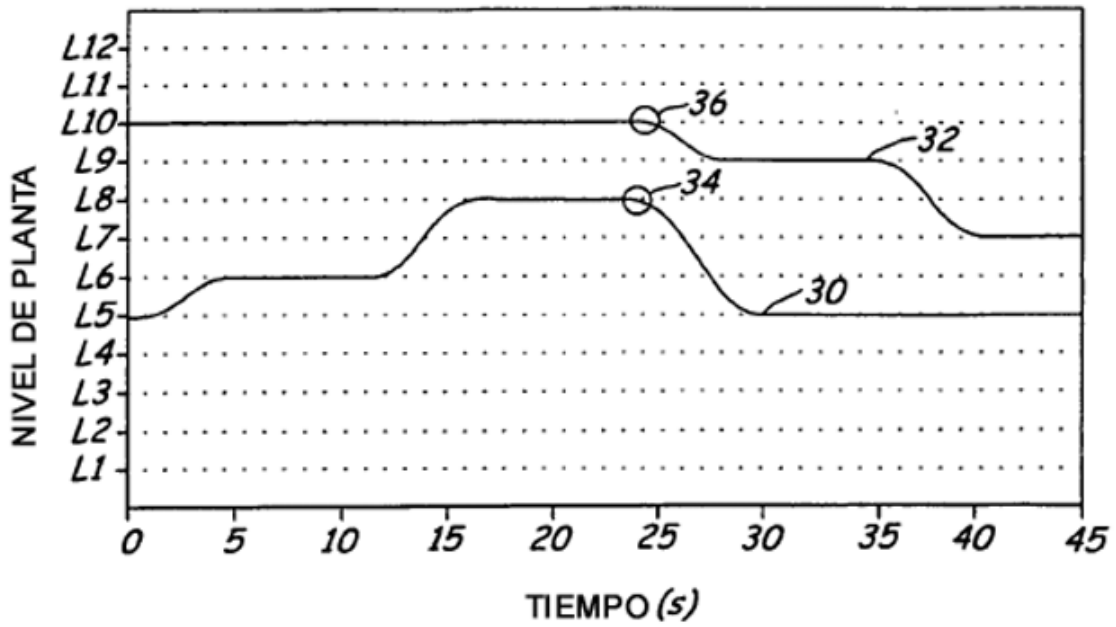


FIG. 2

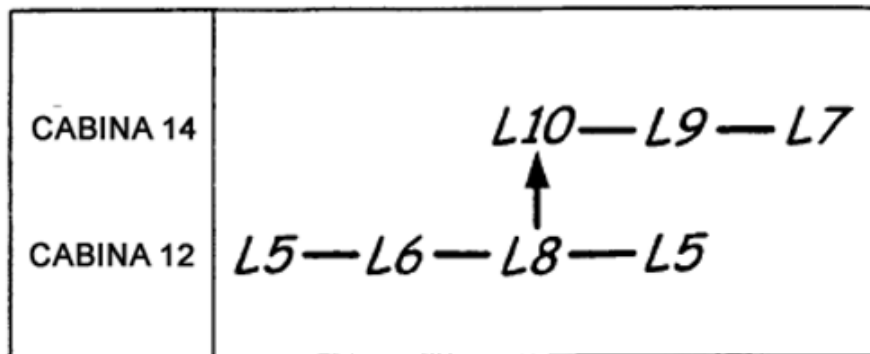


FIG. 3

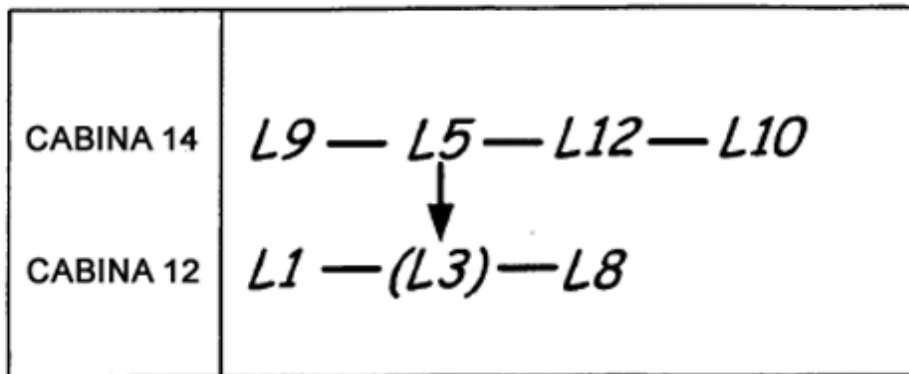


FIG. 4

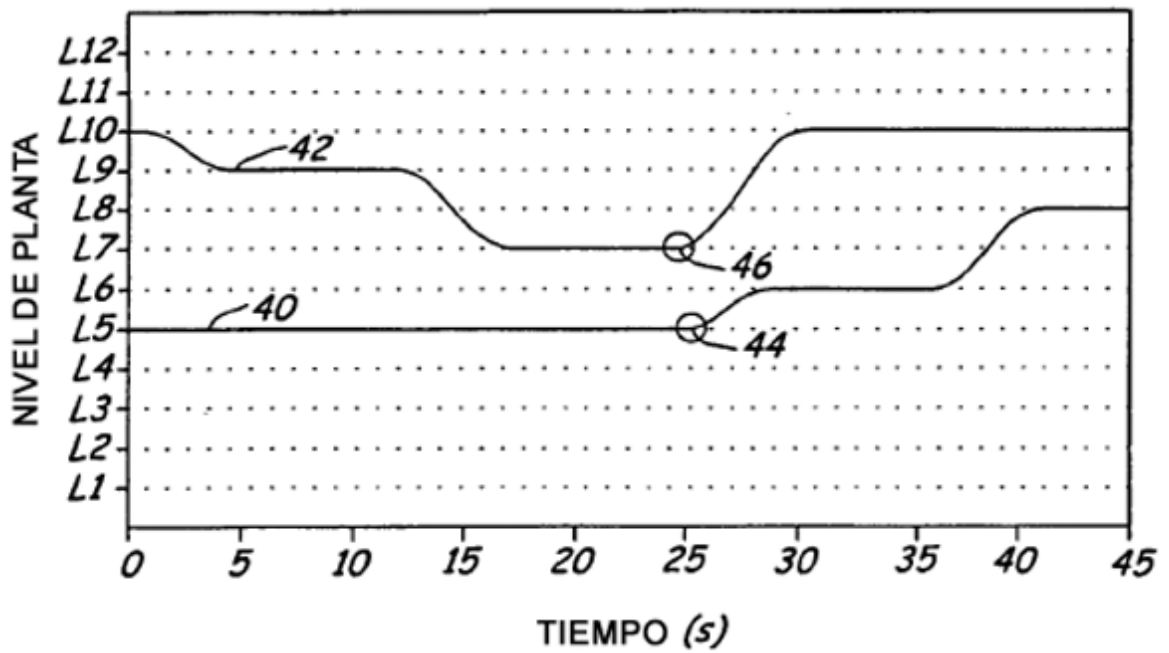


FIG. 5

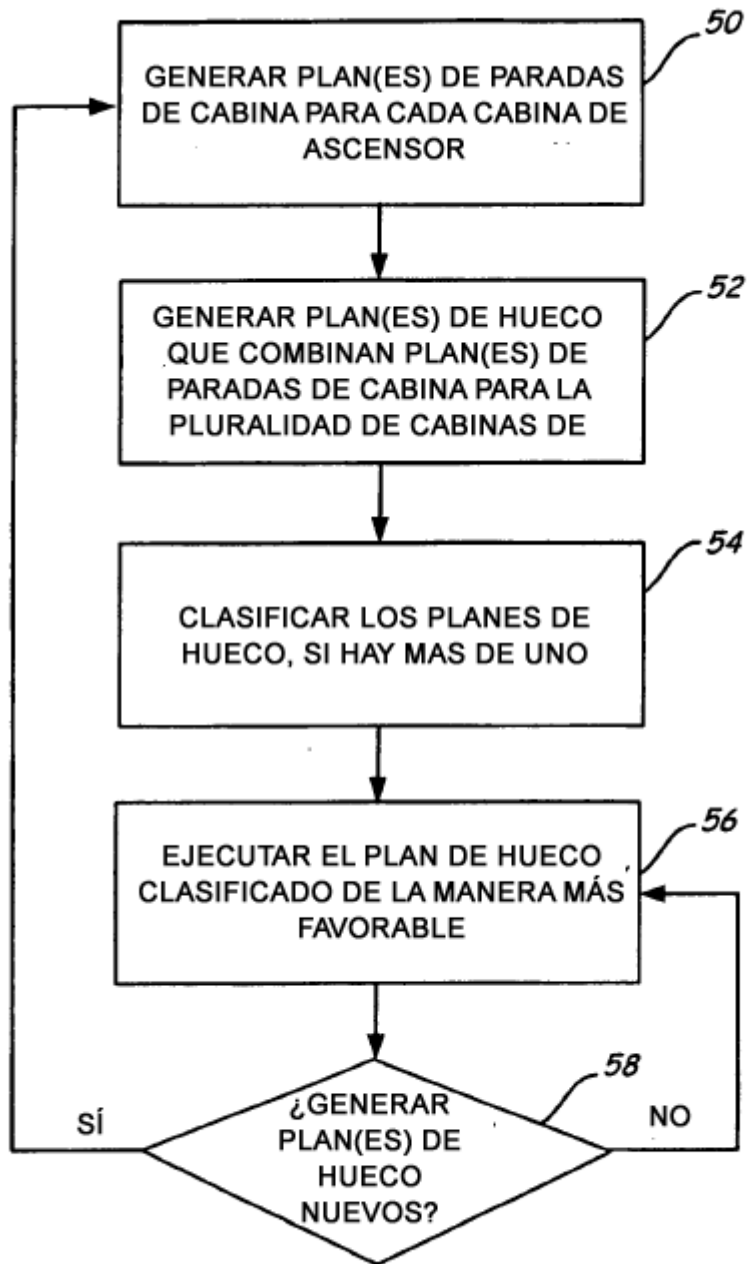


FIG. 6