

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 264**

51 Int. Cl.:

B66B 1/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.05.2020** **E 20172607 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2024** **EP 3733581**

54 Título: **Algoritmo para detectar la dirección del movimiento del ascensor**

30 Prioridad:

01.05.2019 US 201916400448

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

30.04.2025

73 Titular/es:

OTIS ELEVATOR COMPANY (100.00%)
One Carrier Place
Farmington, Connecticut 06032, US

72 Inventor/es:

PAHLKE, DERK OSCAR

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 3 015 264 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

Algoritmo para detectar la dirección del movimiento del ascensor

5 ANTECEDENTES

Las realizaciones descritas en el presente documento se refieren al campo de los sistemas de transporte, y específicamente a un método y aparato para monitorizar una dirección de movimiento de un aparato de transporte dentro de un sistema de transporte.

10

Una posición y/o dirección de movimiento precisa de un aparato de transporte dentro de un sistema de transporte, como, por ejemplo, sistemas de ascensores, sistemas de escaleras mecánicas y pasillos móviles, puede ser difícil y/o costosa de determinar.

15

El documento EP3450990 describe un sistema electrónico de detección de velocidad que comprende un acelerómetro acoplado a un objeto en movimiento y un altímetro híbrido. El documento CN108861917 describe un método para comprobar el funcionamiento de un ascensor a través de una plataforma WeChat. El documento WO2011/032660 describe un dispositivo de control de usuario y un método para accionar al menos un dispositivo de un ascensor.

20

BREVE RESUMEN

De acuerdo con una realización, se proporciona un método para monitorizar una dirección de movimiento de un aparato de transporte dentro de un sistema de transporte de acuerdo con la reivindicación 1.

25

Algunas realizaciones pueden incluir que el sistema de transporte sea un sistema de ascensor y el aparato de transporte sea una cabina de ascensor.

30

De acuerdo con otra realización, se proporciona un método para monitorizar una dirección de movimiento de un aparato de transporte dentro de un sistema de transporte de acuerdo con la reivindicación 3.

Algunas realizaciones pueden incluir que el sistema de transporte sea un sistema de ascensor y el aparato de transporte sea una cabina de ascensor.

35

Los efectos técnicos de las realizaciones de la presente divulgación incluyen determinar una dirección de movimiento de un aparato de transporte dentro de un sistema de transporte en respuesta a una tasa de cambio en la presión atmosférica dentro del sistema de transporte próximo al aparato de transporte.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

40

La presente descripción se ilustra a modo de ejemplo y no se limita en las figuras adjuntas en las que números de referencia iguales indican elementos similares.

45

La FIG. 1 es una ilustración esquemática de un sistema de ascensor que puede emplear diversas realizaciones de la presente divulgación;

la FIG. 2 es una ilustración esquemática de un sistema de sensores para el sistema de ascensor de la FIG. 1, según una realización de la divulgación;

50

la FIG. 3 es una ilustración esquemática de la ubicación del aparato sensor del sistema de sensores de la FIG. 2, de acuerdo con una realización de la divulgación;

la FIG. 4 es una ilustración esquemática de un aparato sensor del sistema de sensores de la FIG. 2, según una realización de la divulgación; y

55

la FIG. 5 es un diagrama de flujo de un método para monitorizar la ubicación de un aparato de transporte dentro de un sistema de transporte, de acuerdo con una realización de la divulgación; y

60

la FIG. 6 es un gráfico que ilustra la detección de una dirección de movimiento del aparato de transporte dentro del sistema de transporte, de acuerdo con una realización de la divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

65

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un sistema de ascensor 101 que incluye una cabina de ascensor 103, un contrapeso 105, un elemento tensor 107, un carril de guía 109, una máquina 111, un sistema de referencia de posición 113 y un controlador 115. La cabina de ascensor 103 y el contrapeso 105 se conectan entre sí mediante

el elemento tensor 107. El elemento tensor 107 puede incluir o estar configurado como, por ejemplo, cuerdas, cables de acero y/o correas de acero revestido. El contrapeso 105 se configura para equilibrar una carga de la cabina 103 de ascensor y se configura para facilitar el movimiento de la cabina 103 de ascensor simultáneamente y en una dirección opuesta con respecto al contrapeso 105 dentro de un hueco 117 del ascensor y a lo largo del carril 109 de guía.

El elemento tensor 107 acopla la máquina 111, que es parte de una estructura superior del sistema de ascensor 101. La máquina 111 está configurada para controlar el movimiento entre la cabina de ascensor 103 y el contrapeso 105. El sistema de referencia de posición 113 puede estar montado en una parte fija en la parte superior del hueco del ascensor 117, como por ejemplo en un soporte o riel guía, y puede estar configurado para proporcionar señales de posición relacionadas con una posición de la cabina del ascensor 103 dentro del hueco del ascensor 117. En otras realizaciones, el sistema de referencia de posición 113 se puede montar directamente en un componente móvil de la máquina 111, o se puede ubicar en otras posiciones y/o configuraciones como se conoce en la técnica. El sistema de referencia de posición 113 puede ser cualquier dispositivo o mecanismo para supervisar una posición de una cabina de ascensor y/o contrapeso, como se conoce en la técnica. Por ejemplo, sin limitación, el sistema de referencia de posición 113 puede ser un codificador, sensor u otro sistema y puede incluir detección de velocidad, detección de posición absoluta, etc., como apreciarán los expertos en la técnica.

El controlador 115 está ubicado, como se muestra, en una sala de control 121 del hueco del ascensor 117 y está configurado para controlar el funcionamiento del sistema de ascensor 101, y particularmente de la cabina del ascensor 103. Por ejemplo, el controlador 115 puede proporcionar señales de accionamiento a la máquina 111 para controlar la aceleración, desaceleración, nivelación, parada, etc. de la cabina de ascensor 103. El controlador 115 también puede estar configurado para recibir señales de posición desde el sistema de referencia de posición 113 o de cualquier otro dispositivo de referencia de posición que se desee. Cuando se mueve hacia arriba o hacia abajo dentro del hueco de ascensor 117 a lo largo del carril de guía 109, la cabina de ascensor 103 puede detenerse en uno o más rellanos 125 controlados por el controlador 115. Aunque se muestra en una sala de control 121, los expertos en la técnica apreciarán que el controlador 115 puede ubicarse y/o configurarse en otras ubicaciones o posiciones dentro del sistema de ascensor 101. En una realización, el controlador puede estar ubicado de forma remota o en la nube.

La máquina 111 puede incluir un motor o un mecanismo de accionamiento similar. De acuerdo con las realizaciones de la descripción, la máquina 111 está configurada para incluir un motor accionado eléctricamente. La fuente de alimentación para el motor puede ser cualquier fuente de alimentación, incluyendo una red eléctrica, que, en combinación con otros componentes, se suministra al motor. La máquina 111 puede incluir una polea de tracción que imparte fuerza al elemento tensor 107 para mover la cabina de ascensor 103 dentro del hueco de ascensor 117.

Aunque se muestra y describe con un sistema de cuerda que incluye el elemento tensor 107, los sistemas de ascensor que emplean otros métodos y mecanismos para mover una cabina de ascensor dentro de un hueco de ascensor pueden emplear realizaciones de la presente divulgación. Por ejemplo, se pueden emplear realizaciones en sistemas de ascensor sin cuerdas que utilizan un motor lineal para dar movimiento a una cabina de ascensor. También pueden emplearse realizaciones en sistemas de ascensor sin cuerda que utilizan un elevador hidráulico para impartir movimiento a una cabina de ascensor. La FIG. 1 es meramente un ejemplo no limitante presentado con fines ilustrativos y explicativos.

En otras realizaciones, el sistema comprende un sistema de transporte que mueve pasajeros entre plantas y/o a lo largo de una sola planta. Tales sistemas de transporte pueden incluir escaleras mecánicas, cintas transportadoras de personas, etc. Por consiguiente, las realizaciones descritas en la presente memoria no se limitan a sistemas de ascensor, tales como los mostrados en la FIG. 1. En un ejemplo, las realizaciones descritas en la presente memoria pueden ser sistemas de transporte aplicables tales como un sistema de ascensor 101 y un aparato de transporte del sistema de transporte tal como una cabina de ascensor 103 del sistema de ascensor 101. En otro ejemplo, las realizaciones descritas en este documento pueden ser sistemas de transporte aplicables, tales como un sistema de escalera mecánica y un aparato de transporte del sistema de transporte, tal como una escalera móvil del sistema de escalera mecánica.

Con referencia ahora a la FIG. 2, con referencia continua a la FIG. 1, se ilustra una vista de un sistema de sensor 200 que incluye un aparato sensor 210, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El aparato sensor 210 está configurado para detectar datos del sensor 202 de la cabina 103 de ascensor y transmitir los datos del sensor 202 a un dispositivo remoto 280. Los datos del sensor 202 pueden incluir, entre otros, datos de presión 314, firmas vibratorias (es decir, vibraciones durante un período de tiempo) o aceleraciones 312 y derivadas o integrales de aceleraciones 312 de la cabina 103 de ascensor, tales como, por ejemplo, distancia, velocidad, sacudida, rebote, chasquido, etc. Los datos del sensor 202 también pueden incluir luz, sonido, humedad y temperatura, o cualquier otro parámetro de datos deseado. Los datos de presión 314 pueden incluir la presión de aire atmosférico dentro del hueco 117 de ascensor. Debe apreciarse que, aunque los sistemas particulares se definen por separado en los diagramas de bloques esquemáticos, cada uno o cualquiera de los sistemas pueden combinarse o separarse de otro modo mediante hardware y/o software. Por ejemplo, el aparato sensor 210 puede

ser un único sensor o múltiples sensores separados que están interconectados.

En una realización, el aparato sensor 210 está configurado para transmitir datos del sensor 202 que están sin tratar y sin procesar al controlador 115 del sistema de ascensor 101 para su procesamiento. En otra realización, el aparato sensor 210 está configurado para procesar los datos del sensor 202 antes de transmitir los datos del sensor 202 al controlador 115 a través de un método de procesamiento como, por ejemplo, procesamiento de bordes. En otra realización, el aparato sensor 210 está configurado para transmitir datos del sensor 202 sin tratar y sin procesar a un sistema remoto 280 para su procesamiento. En otra realización más, el aparato sensor 210 está configurado para procesar los datos del sensor 202 antes de transmitir los datos del sensor 202 al dispositivo remoto 280 a través de un método de procesamiento, tal como, por ejemplo, procesamiento de bordes.

El procesamiento de los datos del sensor 202 puede revelar datos, tales como, por ejemplo, un número de aperturas/cierres de puertas de ascensor, tiempo de puerta de ascensor, vibraciones, firmas vibratorias, un número de viajes en ascensor, rendimiento de los viajes en ascensor, tiempo de vuelo de ascensor, posición probable de la cabina (por ejemplo, elevación, número de piso), eventos de renivelación, retrocesos, aceleración de la cabina de ascensor 103 en una posición x, y: (es decir, topología ferroviaria), firmas de vibración de la cabina del ascensor 103 en una posición x, y: (es decir, topología ferroviaria), comportamiento de la puerta en un número de relanos, evento de empujones, eventos de vandalismo, paradas de emergencia, etc.

El dispositivo remoto 280 puede ser un dispositivo informático, como, por ejemplo, un ordenador de sobremesa, un ordenador basado en la nube y/o un sistema informático de inteligencia artificial (IA) basado en la nube. El dispositivo remoto 280 también puede ser un dispositivo informático móvil que normalmente lleva una persona, tal como, por ejemplo, un teléfono inteligente, PDA, reloj inteligente, tableta, ordenador portátil, etc. El dispositivo remoto 280 también puede ser dos dispositivos separados que están sincronizados juntos, como, por ejemplo, un teléfono móvil y un ordenador de sobremesa sincronizados a través de una conexión a Internet.

El dispositivo remoto 280 puede ser un controlador electrónico que incluye un procesador 282 y una memoria asociada 284 que comprende instrucciones ejecutables por ordenador que, cuando son ejecutadas por el procesador 282, hacen que el procesador 282 realice diversas operaciones. El procesador 282 puede ser, pero no se limita a, un sistema de procesador único o de multiprocesador de cualquiera de una amplia gama de arquitecturas posibles, incluyendo matriz de puertas programables en campo (FPGA), unidad central de procesamiento (CPU), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesador de señal digital (DSP) o el hardware de la unidad de procesamiento de gráficos (GPU) dispuestos homogénea o heterogéneamente. La memoria 284 puede ser, entre otras, una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de sólo lectura (ROM) u otro medio electrónico, óptico, magnético o cualquier otro medio legible por ordenador.

El aparato sensor 210 está configurado para transmitir los datos del sensor 202 al controlador 115 o al dispositivo remoto 280 a través de protocolos inalámbricos de corto alcance 203 y/o protocolos inalámbricos de largo alcance 204. Los protocolos inalámbricos de corto alcance 203 pueden incluir, pero no se limitan a, Bluetooth, Wi-Fi, HaLow (801.11ah), zWave, ZigBee o M-Bus inalámbrico. Usando protocolos inalámbricos de corto alcance 203, el aparato sensor 210 está configurado para transmitir los datos del sensor 202 directamente al controlador 115 o a un dispositivo de puerta de enlace local 240 y el dispositivo de puerta de enlace local 240 está configurado para transmitir los datos del sensor 202 al dispositivo de control remoto 280 a través de una red 250 o al controlador 115. La red 250 puede ser una red informática, tal como, por ejemplo, una red informática en la nube, una red celular o cualquier otra red informática conocida por un experto en la técnica. Usando protocolos inalámbricos de largo alcance 204, el aparato sensor 210 está configurado para transmitir los datos del sensor 202 al dispositivo remoto 280 a través de una red 250. Los protocolos inalámbricos de largo alcance 204 pueden incluir, entre otros, celulares, satélites, LTE (NB-IoT, CAT M1), LoRa, satélite, Ingenu o SigFox.

El aparato sensor 210 puede estar configurado para detectar datos del sensor 202, incluida la aceleración en cualquier número de direcciones. En una realización, el aparato sensor puede detectar datos del sensor 202 que incluyen aceleraciones 312 a lo largo de tres ejes, un eje X, un eje Y y un eje Z, como se muestra en la FIG. 2. El eje X puede ser perpendicular a las puertas 104 de la cabina de ascensor 103, como se muestra en la FIG. 2. El eje Y puede ser paralelo a las puertas 104 de la cabina de ascensor 103, como se muestra en la FIG. 2. El eje Z puede estar alineado verticalmente paralelo al hueco de ascensor 117 y la fuerza de gravedad, como se muestra en la FIG. 2. Los datos de aceleración 312 pueden revelar firmas vibratorias generadas a lo largo del eje X, el eje Y y el eje Z.

La FIG. 3 muestra una posible ubicación de instalación del aparato sensor 210 dentro del sistema de ascensor 101. El aparato sensor 210 puede incluir un imán (no mostrado) para fijarlo de manera extraíble a la cabina del ascensor 103. En la realización ilustrada mostrada en la FIG. 3, el aparato sensor 210 puede instalarse en el colgador de puerta 104a y/o en la puerta 104 del sistema de ascensor 101. Se entiende que el aparato sensor 210 también puede instalarse en otras ubicaciones distintas del colgador de puerta 104a y la puerta 104 del sistema de ascensor 101. También se entiende que múltiples aparatos sensores 210 se ilustran en la FIG. 3 para mostrar varias ubicaciones del aparato sensor 210 y las realizaciones descritas en esta memoria pueden incluir uno o más aparatos sensores 210. En otra realización, el aparato sensor 210 puede estar unido a un cabezal de puerta 104e

de una puerta 104 de la cabina 103 de ascensor. En otra realización, el aparato sensor 210 puede estar ubicado en un cabezal de puerta 104e próximo a una porción superior 104f de la cabina 103 de ascensor. En otra realización, el aparato sensor 210 se instala en otra parte de la cabina del ascensor 103, como, por ejemplo, directamente en la puerta 104.

5

Como se muestra en la FIG. 3, el aparato sensor 201 puede estar ubicado en la cabina del ascensor 103 en las áreas seleccionadas 106, como se muestra en la FIG. 3. Las puertas 104 están conectadas operativamente al cabezal de puerta 104e a través de un colgante de puerta 104a ubicado cerca de una porción superior 104b de la puerta 104. El colgador de puerta 104a incluye ruedas guía 104c que permiten que la puerta 104 se abra y cierre deslizándose a lo largo de un carril guía 104d en el cabezal de la puerta 104e. Ventajosamente, el colgador de puerta 104a es un área de fácil acceso para fijar el aparato sensor 210 porque el colgador de puerta 104a es accesible cuando la cabina del ascensor 103 está en el rellano 125 y la puerta del ascensor 104 está abierta. De esta manera, es posible instalar el aparato sensor 210 sin tener que tomar medidas especiales para tomar el control de la cabina del ascensor 103. Por ejemplo, la seguridad adicional de un tope de puerta de emergencia para mantener abierta la puerta 104 del ascensor no es necesaria ya que la apertura de la puerta 104 en el rellano 125 es un modo de funcionamiento normal. El colgador de puerta 104a también proporciona un amplio espacio libre para el aparato sensor 210 durante el funcionamiento de la cabina del ascensor 103, como, por ejemplo, la apertura y el cierre de la puerta 104. Debido a la ubicación de montaje del aparato sensor 210 en el colgador de puerta 104a, el aparato sensor 210 puede detectar movimientos de apertura y cierre (es decir, aceleración) de la puerta 104 de la cabina 103 de ascensor y una puerta en el rellano 125. Además, el montaje del aparato sensor 210 en el colgador 104a permite registrar la calidad de marcha de la cabina del ascensor 103.

10

15

20

La figura 4 ilustra un diagrama de bloques del aparato sensor 210 del sistema de detección de las figuras 2 y 3. Debe apreciarse que, aunque los sistemas particulares se definen por separado en el diagrama esquemático de bloques de la FIG. 4, cada uno o cualquiera de los sistemas puede combinarse o separarse de otro modo mediante hardware y/o software. Como se muestra en la FIG. 4, el aparato sensor 210 puede incluir un controlador 212, una pluralidad de sensores 217 en comunicación con el controlador 212, un módulo de comunicación 220 en comunicación con el controlador 212 y una fuente de energía 222 conectada eléctricamente al controlador 212.

25

30

35

La pluralidad de sensores 217 incluye un sensor de unidad de medición inercial (IMU) 218 configurado para detectar datos de sensor 202 que incluyen aceleraciones 312 del aparato sensor 210 y la cabina del ascensor 103 cuando el aparato sensor 210 está conectado a la cabina del ascensor 103. El sensor IMU 218 puede ser un sensor, tal como, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio o un sensor similar conocido por un experto en la técnica. Las aceleraciones 312 detectadas por el sensor IMU 218 pueden incluir aceleraciones 312 así como derivadas o integrales de aceleraciones, tales como, por ejemplo, velocidad, sacudida, rebote, chasquido... etc. El sensor IMU 218 está en comunicación con el controlador 212 del aparato sensor 210.

La pluralidad de sensores 217 incluye un sensor de presión 228 configurado para detectar datos de sensor 202, incluyendo datos de la presión 314 como, por ejemplo, la presión atmosférica del aire dentro del hueco de ascensor 117. El sensor de presión 228 puede ser un altímetro de presión o un altímetro barométrico en dos ejemplos no limitantes. El sensor de presión 228 está en comunicación con el controlador 212.

40

La pluralidad de sensores 217 también puede incluir sensores adicionales que incluyen, entre otros, un sensor de luz 226, un sensor de presión 228, un micrófono 230, un sensor de humedad 232 y un sensor de temperatura 234. El sensor de luz 226 está configurado para detectar datos del sensor 202, incluida la exposición a la luz. El sensor de luz 226 está en comunicación con el controlador 212. El micrófono 230 está configurado para detectar datos del sensor 202, incluido el sonido audible y los niveles de sonido. El micrófono 230 está en comunicación con el controlador 212. El sensor de humedad 232 está configurado para detectar datos del sensor 202, incluidos los niveles de humedad. El sensor de humedad 232 está en comunicación con el controlador 212. El sensor de temperatura 234 está configurado para detectar datos del sensor 202, incluidos los niveles de temperatura. El sensor de temperatura 234 está en comunicación con el controlador 212.

45

50

El controlador 212 del aparato sensor 210 incluye un procesador 214 y una memoria asociada 216 que comprende instrucciones ejecutables por computadora que, cuando son ejecutadas por el procesador 214, hacen que el procesador 214 realice diversas operaciones, tales como, por ejemplo, procesar los datos del sensor 202 recopilados por el sensor IMU 218, el sensor de luz 226, el sensor de presión 228, el micrófono 230, el sensor de humedad 232 y el sensor de temperatura 234. En una realización, el controlador 212 puede procesar las aceleraciones 312 y/o los datos de presión 314 para determinar una ubicación probable de la cabina 103 de ascensor, que se analiza más adelante. El procesador 214 puede ser, pero no se limita a, un sistema de un solo procesador o multiprocesador de cualquiera de una amplia gama de posibles arquitecturas, incluyendo matriz de puertas programable en campo (FPGA), unidad central de procesamiento (CPU), circuitos integrados específicos de aplicación (ASIC), procesador de señales digitales (DSP) o hardware de unidad de procesamiento gráfico (GPU) dispuestos de manera homogénea o heterogénea. La memoria 216 puede ser un dispositivo de almacenamiento, como, por ejemplo, una memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM) u otro medio electrónico, óptico, magnético o cualquier otro medio legible por computadora.

55

60

65

La fuente de alimentación 222 del aparato sensor 210 está configurada para almacenar y suministrar energía eléctrica al aparato sensor 210. La fuente de energía 222 puede incluir un sistema de almacenamiento de energía, tal como, por ejemplo, un sistema de batería, condensador u otro sistema de almacenamiento de energía conocido por un experto en la técnica. La fuente de energía 222 también puede generar energía eléctrica para el aparato sensor 210. La fuente de energía 222 también puede incluir un sistema de generación de energía o de recolección de electricidad, como, por ejemplo, un generador sincrónico, un generador de inducción u otro tipo de generador eléctrico conocido por un experto en la materia.

El aparato sensor 210 incluye un módulo de comunicación 220 configurado para permitir que el controlador 212 del aparato sensor 210 se comuniquen con el dispositivo remoto 280 y/o el controlador 115 a través de al menos uno de los protocolos inalámbricos de corto alcance 203 y los protocolos inalámbricos de largo alcance 204. El módulo de comunicación 220 puede estar configurado para comunicarse con el dispositivo remoto 280 utilizando protocolos inalámbricos de corto alcance 203, tales como, por ejemplo, Bluetooth, Wi-Fi, HaLow (801.11ah), Wireless M-Bus, zWave, ZigBee u otro protocolo inalámbrico de corto alcance conocido por un experto en la técnica. Utilizando protocolos inalámbricos de corto alcance 203, el módulo de comunicación 220 está configurado para transmitir los datos del sensor 202 a un dispositivo de puerta de enlace local 240 y el dispositivo de puerta de enlace local 240 está configurado para transmitir los datos del sensor 202 a un dispositivo remoto 280 a través de una red 250, como se describió anteriormente. El módulo de comunicación 220 puede configurarse para comunicarse con el dispositivo remoto 280 usando protocolos inalámbricos 204 de largo alcance, tales como, por ejemplo, celular, LTE (NB-IoT, CAT M1), LoRa, Ingenu, SigFox, Satélite u otros protocolos inalámbricos de largo alcance conocidos por un experto en la técnica. Usando protocolos inalámbricos de largo alcance 204, el módulo de comunicación 220 está configurado para transmitir los datos del sensor 202 a un dispositivo remoto 280 a través de una red 250. En una realización, el protocolo inalámbrico de corto alcance 203 es M-Bus inalámbrico sub GHz. En otra realización, el protocolo inalámbrico de largo alcance es SigFox. En otra realización, el protocolo inalámbrico de largo alcance es LTE NB-IoT o CAT M1 con retroceso a 2G.

El aparato sensor 210 incluye un módulo de determinación de ubicación 330 configurado para determinar una ubicación (es decir, posición) de la cabina 103 de ascensor dentro del hueco 117 de ascensor. La ubicación de la cabina 103 de ascensor puede ser ubicaciones fijas a lo largo del hueco 117 de ascensor, tales como, por ejemplo, los rellanos 125 del hueco 117 de ascensor. Las ubicaciones pueden estar espaciadas equidistantemente a lo largo del hueco del ascensor 117, como por ejemplo, 5 metros o cualquier otra distancia seleccionada. Alternativamente, las ubicaciones pueden estar o estar espaciadas intermitentemente a lo largo del eje del ascensor 117.

El módulo de determinación de ubicación 330 puede utilizar varios enfoques para determinar una ubicación de la cabina 103 de ascensor dentro del hueco 117 de ascensor. El módulo de determinación de ubicación 330 puede estar configurado para determinar una ubicación de la cabina del ascensor 103 dentro del hueco del ascensor 117 utilizando al menos uno de un módulo de determinación de ubicación de presión 310 y un módulo de determinación de ubicación de aceleración 320.

El módulo de determinación de ubicación de aceleración 320 está configurado para determinar una distancia recorrida de la cabina del ascensor 103 dentro del hueco del ascensor 117 en respuesta a la aceleración de la cabina del ascensor 103 detectada a lo largo del eje Y. El aparato sensor 210 puede detectar una aceleración a lo largo del eje Y mostrado en 322 y puede integrar la aceleración para obtener una velocidad de la cabina 103 de ascensor en 324. En 326, el aparato sensor 210 también puede integrar la velocidad de la cabina 103 de ascensor para determinar una distancia recorrida por la cabina 103 de ascensor dentro del hueco 117 de ascensor durante la aceleración 312 detectada en 322. La dirección de desplazamiento de la cabina 103 de ascensor también puede determinarse en respuesta a la aceleración 312 detectada. El módulo de determinación de ubicación 330 puede entonces determinar la ubicación de la cabina 103 de ascensor dentro del hueco 117 de ascensor en respuesta a una ubicación inicial probable y una distancia recorrida desde esa ubicación inicial probable. La ubicación inicial puede basarse en el seguimiento de la operación pasada y/o el movimiento de la cabina del ascensor 103.

El módulo de determinación de la ubicación de presión 310 está configurado para detectar una presión de aire atmosférico dentro del hueco 117 de ascensor cuando la cabina 103 de ascensor está en movimiento y/o estacionaria usando el sensor de presión 228. La presión detectada por el sensor de presión 228 puede asociarse con una ubicación (por ejemplo, altura, elevación) dentro del hueco del ascensor 117 a través de una tabla de consulta o un cálculo de altitud usando el cambio de presión barométrica en dos realizaciones no limitantes. La dirección de desplazamiento de la cabina 103 de ascensor también puede determinarse en respuesta al cambio de presión detectado a través de los datos de presión 314. Es posible que el sensor de presión 228 necesite detectar periódicamente una presión de referencia para tener en cuenta los cambios en la presión atmosférica debido a las condiciones climáticas locales. Por ejemplo, es posible que sea necesario detectar esta presión de referencia diariamente, cada hora o semanalmente en realizaciones no limitantes. En algunas realizaciones, la presión de referencia se puede detectar siempre que la cabina del ascensor 103 esté estacionaria, o en ciertos intervalos cuando la cabina del ascensor 103 esté estacionaria y/o en una ubicación conocida. También puede ser necesario detectar la aceleración de la cabina del ascensor 103 para saber cuándo está estacionaria la cabina del ascensor 103 y luego, cuando la cabina del ascensor 103 está estacionaria, puede ser necesario compensar el

aparato sensor 210 para compensar la deriva del sensor y la deriva del entorno.

En una realización, el módulo de determinación de la ubicación de la presión 310 puede utilizarse para verificar y/o modificar una ubicación de la cabina del ascensor 102 dentro del hueco del ascensor 117 determinada por el módulo de determinación de la ubicación de la aceleración 320. En otra realización, el módulo de determinación de ubicación de aceleración 320 puede utilizarse para verificar y/o modificar la ubicación de la cabina 102 de ascensor dentro del hueco 117 de ascensor determinado por el módulo de determinación de ubicación de presión 310. En otra realización, se puede solicitar al módulo de determinación de ubicación de presión 310 que determine una ubicación de la cabina 103 de ascensor dentro del hueco 117 de ascensor en respuesta a una aceleración detectada por el sensor IMU 218.

Refiriéndose ahora a las FIGS. 5 y 6, mientras se hace referencia a los componentes de las FIGS. 1 a 4, la FIG. 5 es un diagrama de flujo de un método 500 para monitorizar la ubicación de un aparato de transporte dentro de un sistema de transporte, de acuerdo con una realización de la divulgación. En una realización, el sistema de transporte es un sistema de ascensor 101 y el aparato de transporte es una cabina 103 de ascensor. En una realización, el método 500 puede ser realizado por al menos uno del aparato sensor 210, el controlador 115 y el dispositivo remoto 280.

En el bloque 504, se detecta un cambio de altura del aparato de transporte dentro del sistema de transporte. En una realización, el cambio de altura se puede determinar detectando un cambio en la presión del aire atmosférico dentro del sistema de transporte. En una realización, se detecta una primera presión atmosférica dentro del sistema de transporte cerca del aparato de transporte en un primer momento y se detecta una segunda presión atmosférica dentro del sistema de transporte cerca del aparato de transporte en un segundo momento.

Como se analizó anteriormente, la presión de aire atmosférico (por ejemplo, la primera presión de aire atmosférico y la segunda presión de aire atmosférico) puede ser detectada por el sensor de presión 228 y puede estar asociada con una ubicación (por ejemplo, altura) dentro del hueco 117 de ascensor a través de un consultar una tabla o un cálculo de altitud utilizando el cambio de presión barométrica en dos realizaciones no limitantes. Es otra realización, es posible que el sensor de presión 228 necesite detectar periódicamente una presión de referencia para tener en cuenta los cambios en la presión atmosférica debido a las condiciones climáticas locales o la variación del sensor. Por ejemplo, puede ser necesario detectar esta presión de referencia diariamente, cada hora o cada semana en realizaciones no limitantes.

Un cambio en la presión del aire atmosférico próximo al aparato de transporte se determina en respuesta a la primera presión del aire atmosférico y a la segunda presión del aire atmosférico dentro del sistema de transporte, lo que puede significar un cambio de altura. Un cambio de altura de un aparato de transporte dentro del sistema de transporte entre el primer momento y el segundo momento se puede determinar en respuesta al cambio en la presión del aire atmosférico dentro del sistema de transporte próximo al aparato de transporte.

Una vez que se ha detectado un cambio de altura, entonces se puede determinar una dirección de movimiento (por ejemplo, hacia arriba o hacia abajo) del aparato de transporte dentro del sistema de transporte en respuesta al cambio de altura. La dirección de movimiento del aparato transportador está determinada por los bloques 506-516. Por ejemplo, los cambios de altura durante un período de tiempo pueden indicar movimiento. El método puede utilizar una *up*(t_1) función para indicar que el aparato de transporte se está moviendo hacia arriba en un primer tiempo t_1 y una función *down*(t_2) para indicar que el aparato de transporte se está moviendo hacia abajo en un segundo tiempo t_2 . Se entiende que el primer tiempo t_1 puede ser equivalente al segundo tiempo t_2 (es decir, el mismo tiempo) y el primer tiempo t_1 y el segundo tiempo t_2 se ilustran como tiempos diferentes en la FIG. 6 para facilitar la explicación de modo que puedan aparecer por separado en la FIG. 6.

Como se ilustra en la FIG. 6, un cambio en la altura 602 del aparato de transporte durante un período de tiempo 604 es detectado por un aparato sensor 210 que detecta un cambio en la presión atmosférica, como se muestra mediante la línea 610 en el gráfico 600. La aceleración vertical del aparato transportador también se representa en el gráfico 600, como lo muestra la línea 606, con fines ejemplares. Como lo muestra la línea 606, la aceleración vertical del aparato de transporte puede no estar siempre correlacionada con el movimiento vertical del aparato de transporte, como lo muestra la línea 610, lo que puede deberse a varias vibraciones que experimenta el aparato de transporte mientras está detenido (por ejemplo, puertas 104 que se abren y se cierran, o pasajeros que entran y salen, etc.). Por lo tanto, esta es la razón por la que puede ser ventajoso utilizar un cambio de presión detectado para determinar un cambio en la altura del aparato de transporte frente a una aceleración vertical detectada.

En el bloque 506, se determina si el cambio de altura es mayor que un primer cambio de altura seleccionado Δh_1 entre un primer tiempo t_1 y un primer período de tiempo seleccionado ΔT_1 antes del primer tiempo t_1 . En el bloque 506, el método 500 puede utilizar la ecuación (i).

$$h(t_1) - h(t_1 - \Delta T_1) > \Delta h_1 \text{ LUEGO } up(t_1) = \text{VERDAD} \quad (i)$$

Donde $h(t_1)$ es la altura del aparato de transporte en el primer tiempo t_1 , y $h(t_1 - \Delta T_1)$ es la altura del aparato de

transporte en el primer período de tiempo seleccionado ΔT_1 antes del primer tiempo t_1 . En una realización, el primer período de tiempo seleccionado ΔT_1 puede ser de cinco segundos y el primer cambio de altura seleccionado Δh_1 puede ser de 1,5 metros (4,92 pies). En el bloque 506, si el cambio de altura es mayor que el primer cambio de altura seleccionado Δh_1 , entonces la función $up(t_1)$ es verdadera como se muestra en la línea 620 de la FIG. 6 y el método 500 pasa al bloque 510 donde se determina que el cambio de altura fue hacia arriba y luego el método 500 puede pasar al bloque 522. En el bloque 506, si el cambio de altura no es mayor que el primer cambio de altura seleccionado Δh_1 , entonces la función $up(t_1)$ no es verdadera (es decir, FALSA) y el método 500 pasa al bloque 512.

En el bloque 522, se resta un valor correctivo ascendente UCV1 del primer período de tiempo seleccionado ΔT_1 y el primer tiempo t_1 para desplazar el primer período de tiempo seleccionado ΔTP_1 y el primer tiempo t_1 hacia el pasado por el valor correctivo ascendente UCV1 porque puede haber un retraso en la detección del movimiento ascendente del aparato de transporte y el movimiento ascendente real. El valor correctivo ascendente UCV1 desplaza la función $up(t_1)$ verdadera como se muestra en la línea 620 a la línea 640 de la FIG. 6. El valor correctivo ascendente UCV1 se puede determinar a partir de un examen histórico minucioso (por ejemplo, experimentación) del retraso de tiempo en la detección del movimiento ascendente del aparato transportador. En una realización, el valor correctivo ascendente UCV1 puede ser igual a tres segundos.

El valor correctivo ascendente UCV1 se aplica al primer tiempo t_1 y al primer período de tiempo ΔT_1 anterior al primer tiempo t_1 y se puede determinar que el aparato de transporte se estaba moviendo en la dirección ascendente en un período de tiempo entre el primer tiempo t_1 menos el valor correctivo ascendente UCV1 y el primer período de tiempo seleccionado ΔT_1 anterior al primer tiempo t_1 menos el valor correctivo ascendente UCV1.

En el bloque 512, se determina si el cambio de altura es menor que el primer cambio de altura seleccionado Δh_1 entre un segundo tiempo t_2 y un primer período de tiempo seleccionado ΔT_1 anterior al segundo tiempo t_2 . En el bloque 506, el método 500 puede usar la ecuación (ii).

$$h(t_2) - h(t_2 - \Delta T_1) < \Delta h_1 \text{ LUEGO } down(t_2) = \text{VERDAD} \quad (ii)$$

En una realización, el primer período de tiempo seleccionado ΔT_1 puede ser de cinco segundos y el primer cambio de altura seleccionado Δh_1 puede ser de 1,5 metros (4,92 pies). En el bloque 512, si el cambio de altura es menor que el primer cambio de altura seleccionado Δh_1 entonces la función $down(t_2)$ es verdadera como se muestra en la línea 630 de la FIG. 6 y el método 500 pasa al bloque 516 donde se determina que el cambio de altura fue hacia abajo y entonces el método 500 puede pasar al bloque 524. En el bloque 512, si el cambio de altura no es menor que el primer cambio de altura seleccionado Δh_1 entonces $down(t_2)$ no es una función verdadera (es decir, FALSA) y el método 500 pasa al bloque 504 para repetir el método 500.

En el bloque 524, un valor correctivo descendente DCV1 se resta del primer periodo de tiempo seleccionado ΔT_1 y el segundo tiempo t_2 para desplazar el primer periodo de tiempo seleccionado ΔTP_1 y el segundo tiempo t_2 hacia el pasado por el valor correctivo descendente DCV1 porque puede haber un retraso en la detección del movimiento descendente del aparato de transporte y el movimiento descendente real. El valor correctivo descendente DCV1 desplaza la función $down(t_2)$ verdadera como se muestra en la línea 630 a la línea 650 de la FIG. 6. El valor correctivo descendente DCV1 se puede determinar a partir de un examen histórico minucioso (por ejemplo, experimentación) del retraso de tiempo en la detección del movimiento descendente del aparato transportador. En una realización, el valor correctivo descendente DCV1 puede ser igual a tres segundos.

El valor correctivo descendente DCV1 se aplica al primer tiempo t_1 y al primer período de tiempo ΔT_1 anterior al primer tiempo t_1 y se puede determinar que el aparato de transporte se estaba moviendo en la dirección descendente en un período de tiempo entre el primer tiempo t_1 menos el valor correctivo descendente DCV1 y el primer período de tiempo seleccionado ΔT_1 anterior al primer tiempo t_1 menos el valor correctivo descendente DCV1.

Si bien la descripción anterior ha descrito el proceso de flujo de la FIG. 5 en un orden particular, se debe apreciar que, a menos que se requiera específicamente lo contrario en las reivindicaciones adjuntas, el orden de los pasos puede variar. Por ejemplo, en una realización, se puede determinar primero si el aparato de transporte se está moviendo en la dirección ascendente (como se muestra en la FIG. 5), mientras que en otra realización se puede determinar primero si el aparato de transporte se está moviendo en la dirección descendente, mientras que en otra realización se puede determinar simultáneamente si el aparato de transporte se está moviendo en la dirección ascendente o descendente.

El término "aproximadamente" pretende incluir el grado de error asociado con la medición de la cantidad particular y/o las tolerancias de fabricación basadas en el equipo disponible en el momento de presentar la solicitud.

La terminología utilizada en este documento es solo para el propósito de describir realizaciones particulares y no pretende limitar la presente divulgación. Tal como se utilizan en el presente documento, las formas singulares "un", "una" y "el", "la" pretenden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo

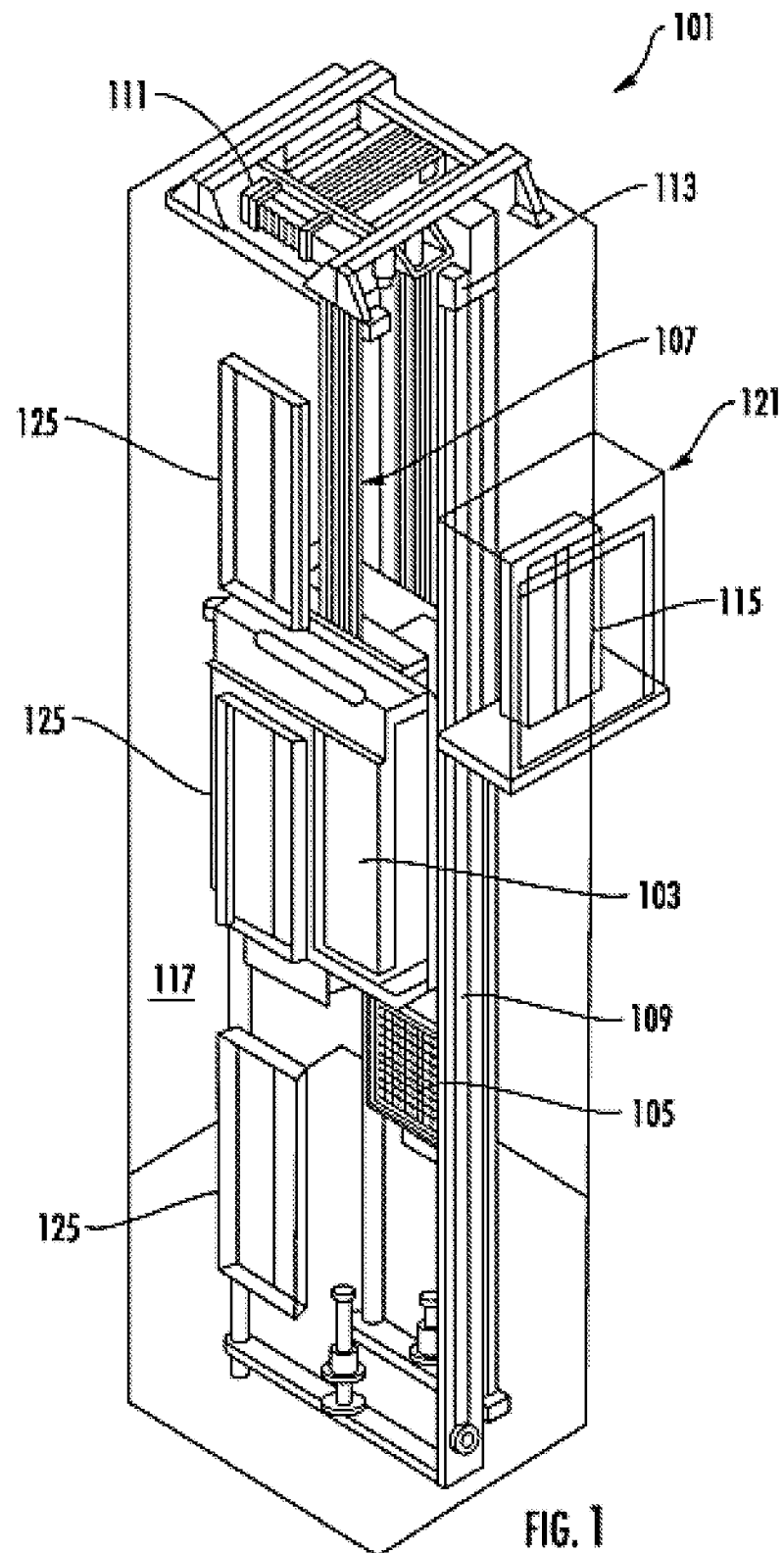
contrario. Se entenderá además que los términos "comprende" y/o "que comprende", cuando se utilizan en esta especificación, especifican la presencia de características, números enteros, pasos, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, pasos, operaciones, componentes de elementos y/o grupos de los mismos.

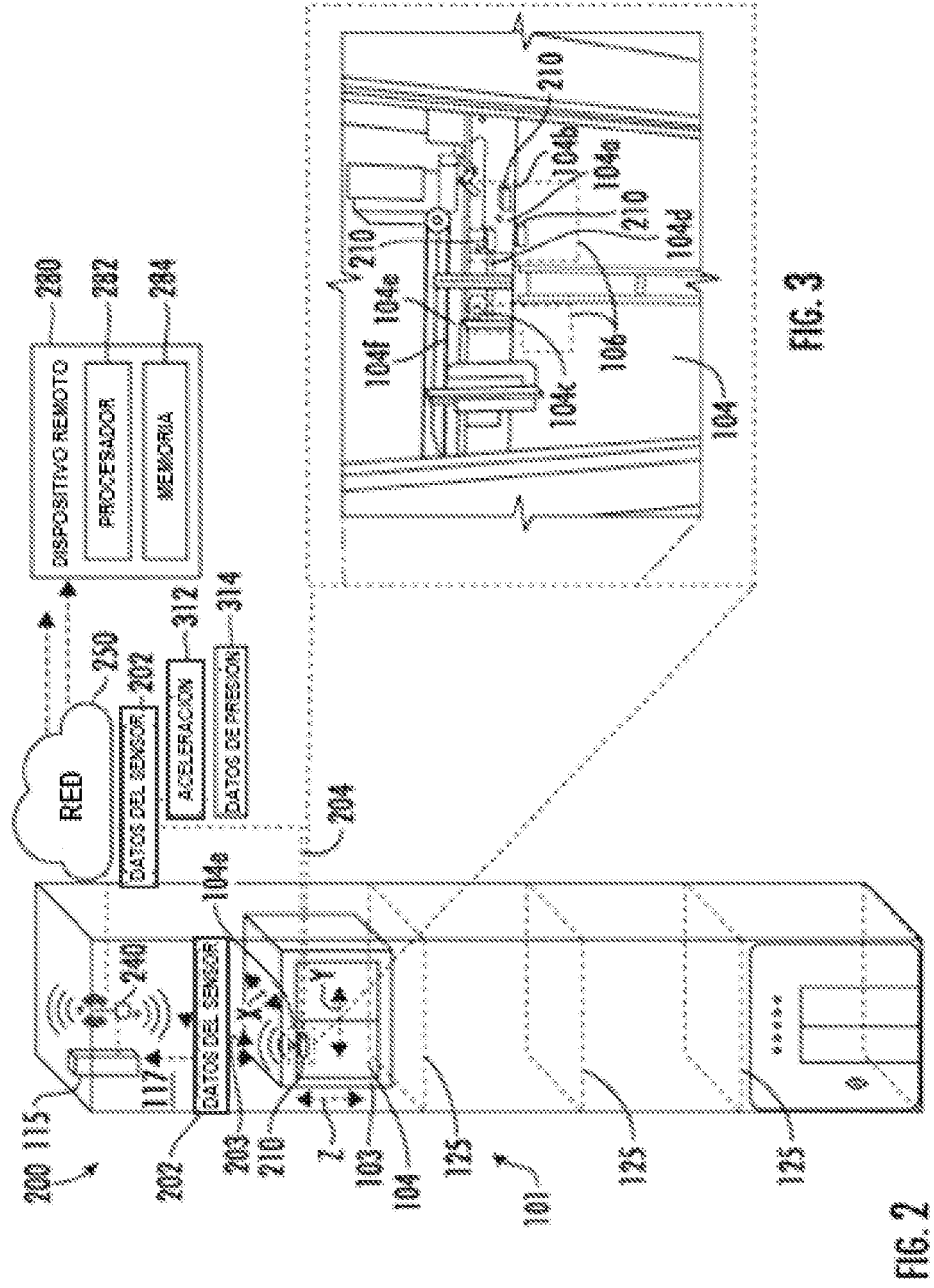
5

Los expertos en la materia apreciarán que en este documento se muestran y describen varias realizaciones de ejemplo, cada una de las cuales tiene ciertas características en las realizaciones particulares, pero la presente divulgación no está limitada por ello. En consecuencia, la presente divulgación no debe verse como limitada por la descripción anterior, sino que solo está limitada por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para monitorizar un aparato de transporte (103) dentro de un sistema de transporte (101), comprendiendo el método:
- 5 detectar una primera altura en un primer momento;
- detectar una segunda altura en un primer período de tiempo seleccionado antes de la primera vez;
- 10 detectar un cambio de altura de un aparato de transporte (103) dentro del sistema de transporte (101) en respuesta a la primera altura y la segunda altura;
- determinar si el cambio de altura es mayor que un primer cambio de altura seleccionado; y
- 15 determinar que el aparato de transporte (103) se está moviendo en una dirección ascendente cuando el cambio de altura es mayor que el primer cambio de altura seleccionado;
- caracterizado por que dicho método además comprende:
- 20 aplicar un valor correctivo al alza a la primera vez y al primer período de tiempo anterior a la primera vez; y
- determinar que el aparato de transporte (103) se estaba moviendo en la dirección ascendente en un período de tiempo entre el primer tiempo menos el valor correctivo ascendente y el primer período de tiempo seleccionado antes del primer tiempo menos el valor correctivo ascendente.
- 25 2. El método de la reivindicación 1, en el que el sistema de transporte (101) es un sistema de ascensor y el aparato de transporte (103) es una cabina de ascensor.
3. Un método de monitorización de una dirección de movimiento de un aparato de transporte (103) dentro de un sistema de transporte (101), comprendiendo el método:
- 30 detectar una primera altura en un primer momento;
- detectar una segunda altura en un primer período de tiempo seleccionado antes de la primera vez;
- 35 detectar un cambio de altura de un aparato de transporte (103) dentro del sistema de transporte (101) en respuesta a la primera altura y la segunda altura;
- determinar si el cambio de altura es inferior a un primer cambio de altura seleccionado; y
- 40 determinar que el aparato de transporte (103) se mueve en dirección descendente cuando el cambio de altura es inferior al primer cambio de altura seleccionado;
- caracterizado por que dicho método además comprende:
- 45 aplicar un valor correctivo a la baja a la primera hora y al primer periodo de tiempo anterior a la primera hora; y
- determinar que el aparato de transporte (103) se movía en dirección descendente en un período de tiempo comprendido entre el primer tiempo menos el valor correctivo descendente y el primer período de tiempo seleccionado anterior al primer tiempo menos el valor correctivo descendente.
- 50 4. El método de la reivindicación 3, en el que el sistema de transporte (101) es un sistema de ascensor y el aparato de transporte (103) es una cabina de ascensor.





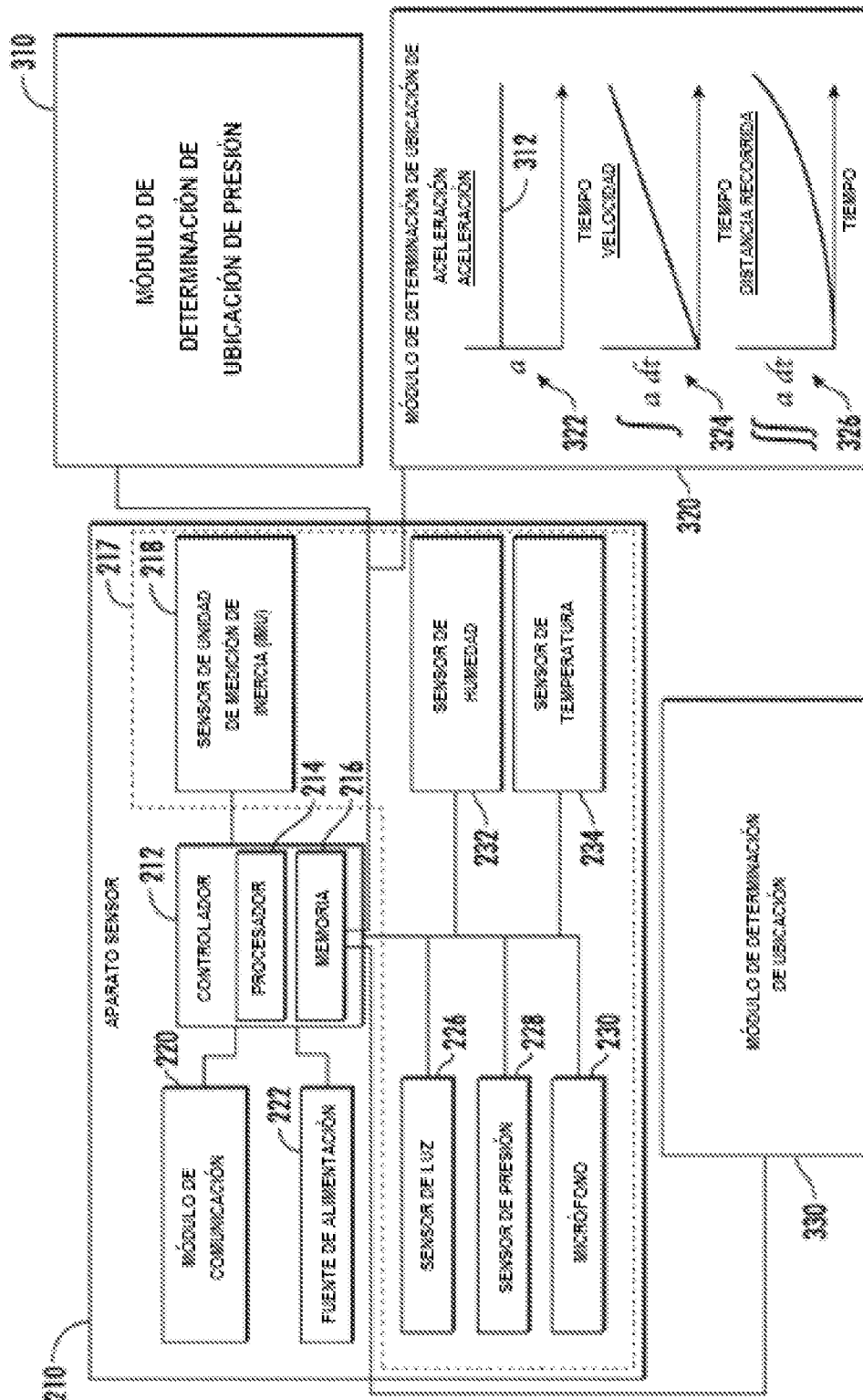


FIG. 4

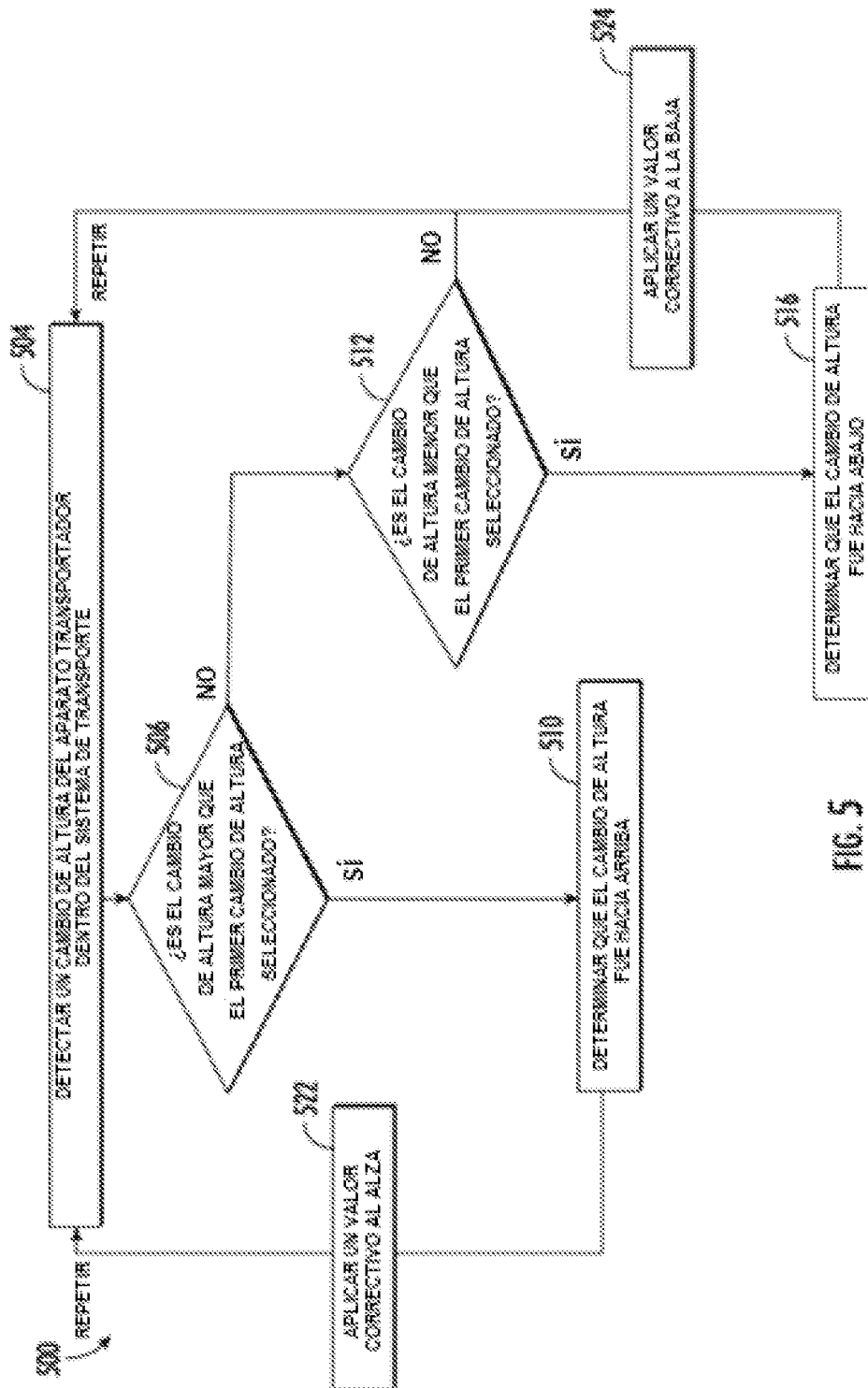


FIG. 5

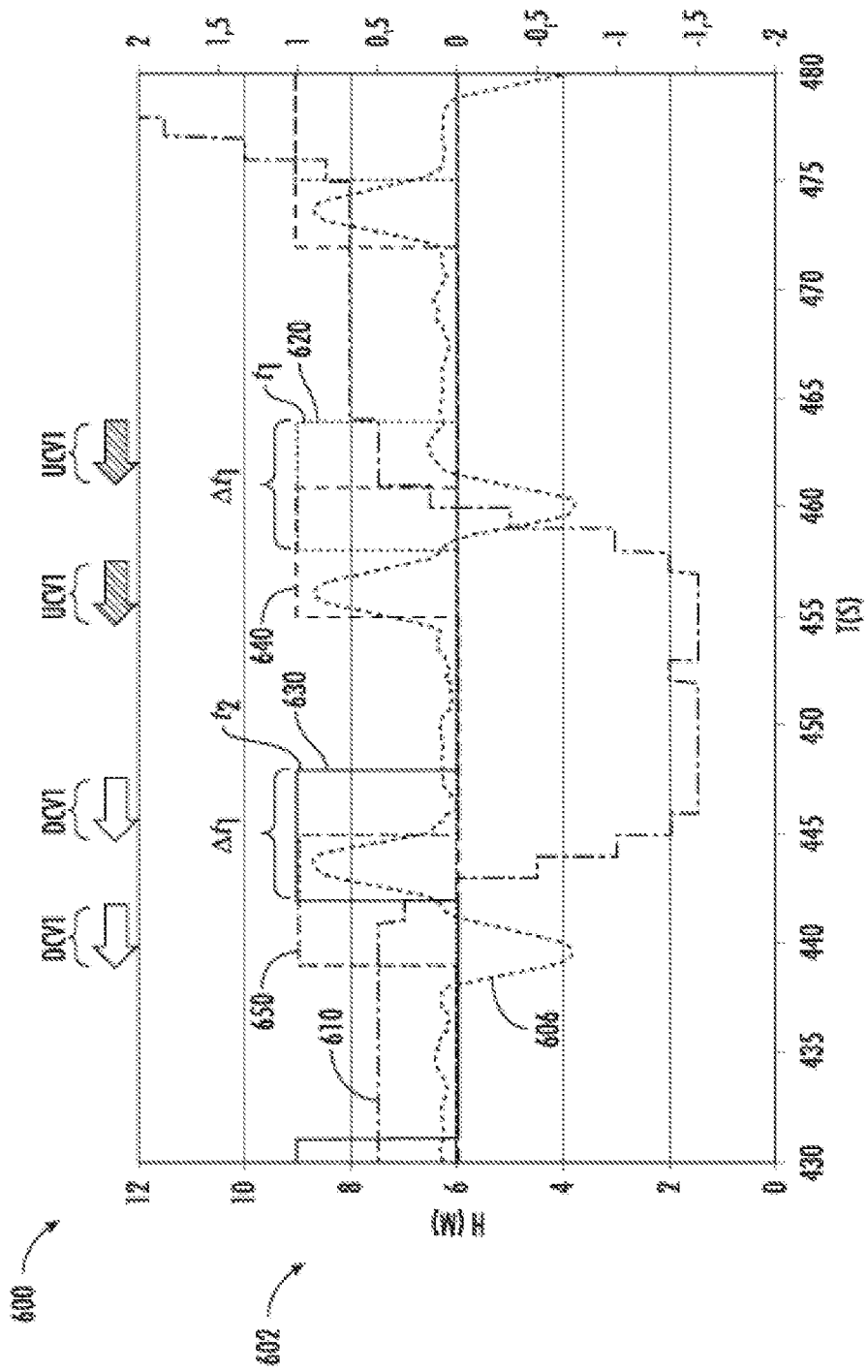


FIG. 6