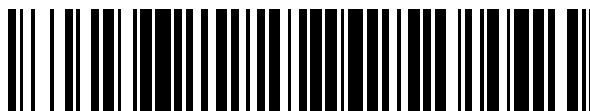


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 534**

51 Int. Cl.:

B66B 1/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2015 PCT/EP2015/078385**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.06.2016 WO16087528**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2015 E 15804120 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019 EP 3227215**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la determinación de la posición de una cabina de ascensor**

30 Prioridad:

02.12.2014 EP 14195971

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

01.08.2019

73 Titular/es:

**INVENTIO AG (100.0%)
Seestrasse 55
6052 Hergiswil, CH**

72 Inventor/es:

**SONNENMOSER, ASTRID;
STUDER, CHRISTIAN;
ZAHN, KLAUS;
GASSNER, JOHANNES y
RÜEGG, ANDRÉ**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 721 534 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).

DESCRIPCION

Procedimiento y sistema para la determinación de la posición de una cabina de ascensor

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un sistema para la determinación de la posición de una cabina de ascensor dispuesta desplazable en una caja de ascensor de un sistema de ascensor de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones independientes.

10 Se conocen a partir del estado de la técnica, por ejemplo a partir del documento EP 1 232 988 A1, sistemas de ascensor con una cámara, que está fijada en la cabina del ascensor y se utiliza para tomar imágenes de la caja del ascensor y para derivar a partir de ellas informaciones sobre una posición de la cabina del ascensor. En este caso, se colocan componentes de la caja como marcas, que son tomadas por la cámara y son procesadas por un ordenador conectado con ella.

15 En este caso es un inconveniente que es necesaria una marcha de aprendizaje para poder asociar los componentes de la caja a una posición absoluta de la cabina del ascensor. Además, una determinación de la posición absoluta con tal sistema está unida con un gasto de cálculo alto.

20 El documento JP 2009 220 904 publica una instalación de ascensor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 8. Por lo tanto, el cometido de la invención es indicar un procedimiento y un sistema del tipo mencionado al principio, que evitan los inconvenientes de la técnica conocida y, en particular, posibilitan una determinación fiable de la posición de la cabina de ascensor. Además, el sistema de acuerdo con la invención debería ser económico de fabricar y de aplicar.

25 Este cometido se soluciona en un procedimiento y sistema de acuerdo con la invención con las características de las reivindicaciones independientes.

30 El procedimiento de acuerdo con la invención para la determinación de la posición de una cabina de ascensor dispuesta desplazable en una caja de ascensor de un sistema de ascensor, en el que la cabina de ascensor está equipada con un sensor de aceleración, comprende las siguientes etapas.

35 En una primera etapa se realiza la detección de los datos de aceleración a partir del sensor de aceleración a través de una unidad de cálculo. A continuación se realiza un cálculo a través de la unidad de cálculo de la posición actual y/o de la velocidad de la cabina del ascensor a partir de una posición inicial y a partir de los datos detectados de la aceleración. La posición o bien la velocidad de la cabina de ascensor se calculan de esta manera de acuerdo con un sistema de navegación de inercia. No obstante, está claro que en virtud de las propiedades de tal sistema pueden aparecer demoras y errores, que perjudican la fiabilidad de la determinación de la posición. De este modo, por ejemplo, las vibraciones de la cabina del ascensor no pueden ser asociadas de una manera inequívoca por el sensor de aceleración a un movimiento o a una avería, de manera que en el resultado final la posición calculada se desvía de la posición real. En este caso se habla de una "desviación" de los datos calculados de la posición con respecto a la posición real de la cabina del ascensor.

45 El sensor de aceleración está configurado con preferencia como sensor de 3 ejes. En este caso también son concebibles otras configuraciones de sensor. No obstante, es importante que se puedan detectar las aceleraciones que se producen en la dirección de la marcha de la cabina del ascensor.

50 De acuerdo con la invención, el sistema de ascensor está configurado con una unidad de registro de imágenes. La unidad de registro de imágenes está fijada en la cabina de ascensor y está dispuesta móvil junto con la cabina del ascensor.

55 Para la solución del problema, la unidad de cálculo de acuerdo con la invención compara las imágenes tomadas con imágenes cartográficas de la caja del ascensor para calcular una posición actual basada en imágenes. Además, la unidad de cálculo realiza una nueva calibración de la posición actual utilizando la posición actual basada en imágenes. En este caso, a través de la comparación de las imágenes tomadas con las imágenes cartográficas se crea una segunda posibilidad para la determinación de la posición y, por lo tanto, una redundancia del procedimiento de acuerdo con la invención.

60 Por imágenes cartográficas se entienden imágenes que representan en su totalidad una copia de la caja de ascensor. Las imágenes cartográficas son registradas con preferencia durante una marcha de aprendizaje durante la puesta en funcionamiento del ascensor y se asocian de una manera unívoca a una posición de la cabina del ascensor en la caja del ascensor, de manera que se posibilita la determinación posterior de la posición basada en imágenes. En este caso, se registran las imágenes cartográficas con los valores de posición asociados en una base de datos.

- La determinación de la posición actual se realiza, por lo tanto, en primer lugar por medio de la posición actual calculada a través de los datos de aceleración obtenidos por el sensor de aceleración hasta que se calcula de nuevo una posición actual basada en imágenes y se calibra de nuevo la posición actual. De esta manera se contrarresta una llamada "desviación" de la posición actual calculada con respecto a la posición actual basada en imágenes. En tal forma de realización es ventajoso que para la nueva calibración no debe ejecutarse, como en procedimientos y sistemas del estado de la técnica, una etapa superior y/o una etapa inferior, sino que puede tener lugar la calibración sobre toda la caja del ascensor en cualquier momento, por ejemplo durante una marcha.
- Con preferencia, en un primer intervalo de tiempo predeterminado o predeterminable se realizan tomas de imágenes de la caja del ascensor desde la unidad de registro de imágenes. Son imágenes tomadas sucesivamente son comparadas entre sí por la unidad de cálculo para calcular un desplazamiento espacial de las dos imágenes, siendo útiles los datos de la aceleración para la determinación de la posición y/o de la velocidad de la cabina del ascensor solamente cuando se determina un desplazamiento espacial por la unidad de cálculo con la ayuda de las imágenes tomadas. Las imágenes comparadas por la unidad de cálculo no tienen que registrarse en este caso forzosamente de manera inmediatamente sucesiva.
- Está claro que para elevar la fiabilidad del procedimiento se determina ópticamente con la ayuda de la unidad de registro de imágenes si la cabina del ascensor se ha movido, es decir, si ha recorrido un trayecto en la caja del ascensor. Sólo en este caso se utilizan entonces los datos de aceleración para el cálculo de la posición actual. De este modo se pueden excluir interferencias causadas por vibraciones, que aparecen, por ejemplo, durante la carga y descarga de una cabina de ascensor y son detectadas por el sensor de aceleración.
- Con preferencia, se toman imágenes sólo cuando el sensor de aceleración mide datos de aceleración de las cabinas del ascensor. En este caso, se asegura que la unidad de cálculo no tenga que comparar continuamente imágenes desde la unidad de registro de imágenes, sino que se realiza una comparación sólo en el caso de un reconocimiento de una aceleración (y, por lo tanto, de un movimiento posible) a través del sensor de aceleración.
- Con preferencia se toman datos de aceleración con una frecuencia de 100 Hz.
- De manera preferida se toman imágenes con una frecuencia de 60 Hz.
- Con preferencia, las tomas de imágenes se realizan solamente cuando los datos de aceleración se encuentran por encima de un valor umbral predeterminado o predeterminable.
- De esta manera debe asegurarse que las aceleraciones, que se miden por el sensor de aceleración, por ejemplo durante la carga y descarga de la cabina del ascensor, no activen la unidad de registro de imágenes. De esta manera es posible utilizar una unidad de cálculo relativamente económica y sencilla, puesto que ésta no tiene que procesar y dado el caso almacenar continuamente tomas de imágenes.
- Con preferencia, los datos de aceleración, que están por encima de un segundo valor umbral predeterminado o predeterminable, son desechadas por la unidad de cálculo.
- También esta forma de realización preferida se basa en la idea de limitar la capacidad de cálculo de la unidad de cálculo a un mínimo. Además, de esta manera no se tienen en cuenta datos de aceleración, que están por encima del segundo valor umbral y que son provocados de acuerdo con la invención por interferencias. Por ejemplo, se puede excluir oscilaciones mayores que 1g, que aparecen en el caso de un frenado de emergencia de la cabina del ascensor, puesto que en este caso se asegura a través de la disposición de freno de emergencia que se detenga la cabina del ascensor.
- De manera especialmente preferida, se realiza una nueva calibración de la posición actual cuando existe una desviación entre la posición actual basada en la imagen y la posición actual calculada sobre un valor umbral predeterminado o predeterminable. En este caso, se coloca la posición actual basada en la imagen, que ha sido calculada de una manera directa e inequívoca, en lugar de la posición actual calculada (que ha sido calculada indirectamente a través de los datos de aceleración).
- De manera alternativa a ello, la nueva calibración de la posición actual se puede realizar con la posición actual basada en la imagen en un segundo intervalo de tiempo. En esta alternativa, en cada comparación de las imágenes tomadas con las imágenes cartográficas, en la que se calcula una posición actual basada en la imagen, se calibra de nuevo la posición actual. Esta nueva calibración se realiza, por lo tanto, de forma continua en segundos intervalos de

tiempo.

- 5 Por lo tanto, con preferencia, la posición actual basada en la imagen se calcula con imágenes tomadas en un segundo intervalo de tiempo predeterminado o predeterminable, siendo el segundo intervalo de tiempo mayor o igual que el primer intervalo de tiempo. También en este caso se con sigue una descarga de la unidad de cálculo. En este caso no se utilizan todas las imágenes tomadas por la unidad de registro de imágenes para la determinación de la posición actual basada en la imagen y de esta manera se reduce el gasto de cálculo de la unidad de cálculo. El segundo intervalo de tiempo está de manera especialmente preferida en el intervalo entre 500 y 100 ms, lo que corresponde a una frecuencia de 2 a 10 Hz.
- 10 Con preferencia, las imágenes cartográficas son depositadas durante la marcha de aprendizaje de la cabina del ascensor en una base de datos. Esta base de datos está conectada con la unidad de cálculo. Una dirección de memoria de una imagen cartográfica en la base de datos se define en función de la posición a lo largo de la caja del ascensor. La unidad de cálculo utiliza la posición actual calculada para limitar una búsqueda de un bit cartográfico en la base de datos.
- 15 En este caso, durante la comparación de las imágenes tomadas con las imágenes cartográficas para la determinación de una posición actual basada en la imagen se puede encontrar la imagen cartográfica asociada a la imagen tomada más rápidamente en la base de datos. La ventaja que resulta de ello es incluso doble, puesto que no sólo se puede encontrar más rápidamente una imagen cartográfica, sino que se puede reducir todavía más la capacidad de cálculo de la unidad de cálculo.
- 20 La invención se refiere, además, a un sistema para la determinación de la posición de una cabina de ascensor dispuesta de forma desplazable en una caja de ascensor de un sistema de ascensor. Tal sistema se puede accionar con preferencia con un procedimiento mencionado anteriormente. Por lo tanto, es evidente que las ventajas mencionadas anteriormente con respecto al procedimiento de acuerdo con la invención se aplican de manera correspondiente también para el sistema de acuerdo con la invención.
- 25 La cabina de ascensor está equipada con un sensor de aceleración. El sistema comprende, además, una unidad de cálculo, que está configurada para registrar datos de aceleración a partir del sensor de aceleración y para calcular una posición y/o una velocidad actual de la cabina del ascensor a partir de una posición de partida y de los datos de aceleración registrados.
- 30 De acuerdo con la invención, el sistema comprende, además, una unidad de registro de imágenes, que está configurado para registrar tomas de imágenes de la caja del ascensor y para transmitirlos a la unidad de cálculo. Además, la unidad de cálculo está configurada para comparar imágenes tomadas con imágenes cartográficas de la caja del ascensor, para calcular una posición actual basada en imágenes y realizar una n nueva calibración de la posición actual utilizando la posición actual basada en imágenes.
- 35 Con preferencia, la unidad de registro de imágenes está configurada, además, para registrar en un primer intervalo de tiempo predeterminado o predeterminable tomas de imágenes de la caja del ascensor y para transmitirlos a la unidad de cálculo. Además, la unidad de cálculo está configurada para comparar dos imágenes tomadas sucesivas entre sí, para calcular un desplazamiento espacial de las dos imágenes y para utilizar para la determinación de la posición y de la velocidad de la cabina del ascensor los datos de aceleración solamente cuando se calcula un desplazamiento espacial por la unidad de cálculo.
- 40 Con preferencia, la unidad de cálculo está configurada para controlar y/o regular la unidad de registro de imágenes para la toma de imágenes cuando se registran datos de aceleración de la cabina del ascensor.
- Con preferencia, la unidad de cálculo está configurada para registrar datos de aceleración solamente cuando éstos están por encima de un valor umbral predeterminado o predeterminable. De manera más preferida, la unidad de cálculo está configurada para desechan datos de aceleración que están por encima de un segundo valor umbral predeterminado o predeterminable.
- 45 De manera más preferida, la unidad de cálculo está configurada para calibrar de nuevo la posición calculada actual con la posición actual basada en imágenes cuando existe una desviación entre la posición actual basada en la imagen y la posición actual por encima de un valor umbral predeterminado o predeterminable. De manera alternativa a ello, la unidad de cálculo está configurada para calibrar de nuevo la posición actual en un segundo intervalo de tiempo con la posición actual basada en la imagen.

De manera más preferida, la unidad de cálculo está configurada para calcular la posición actual basada en la imagen con imágenes tomadas en un segundo intervalo de tiempo predeterminado o predeterminable, de manera que el segundo intervalo de tiempo es mayor o igual que el primer intervalo de tiempo.

- 5 Con preferencia, está prevista una base de datos, que está configurada para almacenar imágenes cartográficas, que han sido generadas en una marcha de aprendizaje de la cabina del ascensor. En este caso, se define una dirección de memoria de una imagen cartográfica en la base de datos en función de la posición a lo largo de la caja del ascensor. Además, la unidad de cálculo está configurada para limitar, utilizando la posición actual calculada, una búsqueda de una imagen cartográfica en la base de datos.

- 10 La invención se refiere, además, a una instalación de ascensor, que está equipada con un sistema mencionado anteriormente para la determinación de la posición de la cabina del ascensor.

Las ventajas se deducen a partir de la descripción anterior con relación al procedimiento y al sistema, respectivamente.

A continuación se explica la invención de forma ejemplar con la ayuda de un ejemplo de realización en conexión con las figuras. En este caso:

- 15 La figura 1 muestra una vista en sección de una forma de realización ejemplar de una instalación de ascensor con un sistema de acuerdo con la invención para la determinación de la posición.

La figura 2 muestra una vista de detalle de una configuración ejemplar del saliente de la figura 1.

La figura 3 muestra una comparación ejemplar de imágenes de dos imágenes tomadas sucesivamente en un intervalo de tiempo predeterminable.

- 20 La figura 4 muestra una representación gráfica de datos de aceleración ejemplares así como la posición y la velocidad de la cabina del ascensor calculadas a partir de ellos.

La figura 5 muestra una representación gráfica de la posición calculadas y basada en imágenes; y

La figura 6 muestra un código-QR ejemplar, que sirve para la representación de una posición de la planta.

- 25 En la figura 1 se representa un sistema de ascensor 3, que está equipado con un sistema 7 de acuerdo con la invención para la determinación de la posición. El sistema de ascensor 3 comprende una cabina de ascensor 2, que está dispuesta de forma desplazable en una caja de ascensor 1 a lo largo de un eje z. No se representan eventuales medios de soporte y de tracción, que encuentran aplicación para soportar y mover la cabina del ascensor 2.

- 30 La cabina del ascensor 2 está provista, además, con un sensor de aceleración 4, que está conectado con una unidad de cálculo 5. La conexión entre el sensor de aceleración 4 y la unidad de cálculo 5 se representa de forma esquemática con una línea de trazos. En este caso, se puede tratar de una conexión directa por medio de cables, por ejemplo con un sistema de BUS, o también se puede tratar de una conexión sin cables. En el ejemplo de realización representado en la figura 1, la unidad de cálculo 5 está dispuesta en la cabina del ascensor 2. La unidad de cálculo 5, sin embargo, no tiene que estar dispuesta, sin embargo, forzosamente en la caja del ascensor 1.

- 35 El sensor de aceleración 4 mide las aceleraciones D_g que aparecen en la cabina del ascensor 2 y las transmite a la unidad de cálculo 5. Especialmente importantes son las aceleraciones que aparecen en dirección-Z que pueden representar un movimiento de la cabina del ascensor 2 y, por lo tanto, deben registrarse de manera fiable.

La cabina del ascensor está equipada, además, con una cámara 6, aquí de manera ejemplar con una cámara-CCD, que está instalada en la cabina del ascensor 2 por medio de un saliente 9. El saliente 9 permite un ajuste de la alineación de la cámara 6 y permite, además, un reequipamiento en sistemas de ascensor ya existentes.

- 40 La cámara 6 está conectada de la misma manera, como se representa de forma esquemática a través de la línea de trazos, con la unidad de cálculo 5. Para la iluminación de la caja del ascensor 1 está dispuesto un faro 8, por ejemplo un faro de LED, en el saliente 9. La cámara 6 puede tomar de esta manera una zona suficientemente iluminada de la caja del ascensor 1, lo que mejora la calidad de las tomas de las imágenes y, por lo tanto, incrementa la fiabilidad de

la comparación de la imagen.

En la figura 2 se representa una configuración ejemplar del saliente 9. La cámara 6 se puede articular para el ajuste alrededor de un eje de articulación, como se indica por medio de la doble flecha. Además, el faro 8 tanto se puede pivotar alrededor de un eje de articulación 11 como también se puede desplazar a lo largo del saliente 9, como se indica por medio de la doble flecha 11 y 12, respectivamente.

La cámara 6 es accionada con una velocidad de toma de 60 Hz. A través de una comparación de dos imágenes B1 y B2 tomadas sucesivas se puede determinar si ha tenido lugar un desplazamiento Δz de las imágenes en dirección-z. En la figura 3 se representa tal desplazamiento Δz entre dos imágenes B1 y B2 tomadas sucesivas. En particular, la figura 3 muestra de forma ejemplar un desplazamiento Δz con la ayuda de un elemento de fijación 19.1, 19.2. El elemento de fijación 19.1 aparece en la zona inferior de la primera imagen B1. En la segunda imagen B2, el elemento de fijación 19.2 aparece más alto en la medida del desplazamiento Δz . El desplazamiento Δz establecido en las imágenes B1 y B2 corresponde, por lo tanto, a una marcha descendente de la cabina del ascensor 2 en Δz . Esta comparación se realiza con preferencia en virtud de una comparación del valor gris de las dos imágenes B1 y B2. Por lo tanto, se puede determinar si la cabina del ascensor se ha movido en dirección-z. Estos datos obtenidos ópticamente son utilizados para completar los datos procedentes del sensor de aceleración 4.

Con la ayuda del sensor de aceleración 4 se puede determinar si la cabina del ascensor 2 experimenta una aceleración Dg . A partir de ello se puede deducir una posición z_t de la cabina del ascensor 2. Un movimiento con velocidad constante no es detectado, sin embargo, por el sensor de aceleración 4, puesto que en este caso la aceleración medida de la cabina del ascensor es cero. Sin embargo, a través del reconocimiento óptico del movimiento se puede distinguir entre parada y movimiento de la cabina del ascensor 2. Por consiguiente, la determinación de la posición (basada en inercia) en virtud de los datos a partir del sensor de aceleración 4 sólo se utiliza cuando se reconoce ópticamente un movimiento de la cabina del ascensor 2.

En la figura 4 se representan los datos detectados por el sensor de aceleración 4. Con Dg se representa una curva de la aceleración de la cabina del ascensor 2, medida por el sensor de aceleración 4. Cuando la cabina está parada, la aceleración medida por el sensor de aceleración 4 es $9,81 \text{ m/s}^2$. A través de la integración de la aceleración Dg se pueden calcular de esta manera la velocidad v_t y la posición z_t basada en la inercia, que se representan de la misma manera en la figura 4 en m/s o bien en m . En el caso representado en la figura 4, se mantuvo la cabina del ascensor 2, como se indica por medio de las flechas EG, regularmente en una parada $z = 0 \text{ m}$. No obstante, se muestra claramente que la posición z_t basada en la inercia, calculada a partir de los datos de la aceleración Dg , después de una primera marcha nunca presenta el valor 0 m , sino que diverge siempre de este valor. Con un tiempo de aproximadamente 670 s , esta divergencia designada como "desviación" es incluso aproximadamente 1 m , como se indica por medio de la flecha 13.

Para la determinación de la posición actual de la cabina del ascensor se comparan, además, imágenes, que han sido tomadas con un intervalo de tiempo de 100 a 200 ms , con imágenes cartográficas a partir de una base de datos. Las imágenes cartográficas de la base de datos han sido tomadas durante una marcha de aprendizaje, por ejemplo durante la puesta en funcionamiento del sistema de ascensor 3 y han sido asociadas de una manera inequívoca a una posición de la cabina del ascensor 2 en la caja del ascensor 1. De esta manera, es posible determinar la posición z_{Bt} de la cabina del ascensor 2 con la ayuda de una medición directa, basada en la imagen y no como era habitual hasta ahora por medio de métodos indirectos.

De manera especialmente ventajosa, la unidad de cálculo busca durante la determinación de una posición actual z_{Bt} basada en la imagen, en la que se compara una imagen tomada con imágenes cartográficas, en la base de datos una imagen cartográfica coincidente con la ayuda de una posición actual calculada z_t . En este caso, la búsqueda se puede limitar mucho a la base de datos, puesto que las direcciones de la memoria de las imágenes cartográficas están formadas en función de la posición a lo largo de la caja del ascensor 1.

En particular, debido a una dilatación o retracción condicionadas térmicamente o debido al asentamiento de un edificio condicionado por la fuerza de la gravedad, se reduce la exactitud de los métodos indirectos como por ejemplo de un disco incremental o de una codificación de cinta magnética. El sistema 7 no está afectado por tal reducción de la exactitud, porque la posición z_{Bt} basada en la imagen, determinada ópticamente, es independiente de los factores de interferencia mencionados anteriormente. La posición actual z_{Bt} basada en la imagen, que ha sido determinada ópticamente como se ha descrito anteriormente, se utiliza, además, para corregir la posición z_t calculada por medio de datos de aceleración a partir del sensor de aceleración 4.

En este caso, se compara la posición z_{Bt} basada en la imagen, calculada ópticamente, con la posición z_t basada en la inercia, calculada a partir de los datos de aceleración del sensor de aceleración 4, que está sujeta a una

“desviación”. Si la desviación entre la posición zBt basada en la imagen, determinada ópticamente, y la posición zt calculada, basada en la inercia es demasiado grande, se realiza una nueva calibración de la posición. Durante la nueva calibración, se coloca la posición zBt basada en la imagen, calculada ópticamente, como posición actual. Partiendo de aquí se utilizan entonces los datos de la aceleración del sensor de aceleración 4 como se ha descrito anteriormente para determinar en adelante la posición zt de la cabina del ascensor 2. De esta manera, se puede prescindir de la utilización de otros sistemas para la determinación de la posición, como por ejemplo un disco incremental o una codificación magnética. Además, tal calibración nueva es posible en cualquier momento y no como era habitual hasta ahora sólo en la parada más alta o bien más baja de una cabina de ascensor 2.

Como se ha mencionado al principio, de manera alternativa, la nueva calibración de la posición actual zt se puede realizar a intervalos de tiempo t_2 entre 100 y 200 ms durante cada comparación de una imagen tomada con imágenes cartográficas, durante la que se determina una posición actual basada en la imagen.

En la figura 5 se representa la curva de tal calibración nueva, en la que el diagrama derecho representa una ampliación de la zona enmarcada del diagrama izquierdo. En este caso se muestra claramente que la posición zt calculada, basada en la inercia, sobre el tiempo se desvía de la posición zBt determinada ópticamente, basada en la imagen. Cuando la desviación está por encima de un valor umbral, se calibra de nuevo la posición zt calculada, basada en la inercia, colocando la posición zBt determinada ópticamente, basada en la imagen como posición actual del sistema de posicionamiento basado en la inercia, como se indica por medio de la flecha 14. La determinación de la posición se realiza entonces como se ha descrito más arriba hasta que la desviación entre la posición zBt determinada ópticamente, basada en la imagen alcanza de nuevo el valor umbral y tiene lugar de nuevo una nueva calibración, como se indica por medio de la flecha 14.

La figura 6 muestra en una representación esquemática un fragmento de la instalación de ascensor 3 en una planta 17, en donde la figura 6 muestra una situación, en la que una cabina de ascensor 2 en la caja 1 arranca en marcha vertical en dirección z hacia la planta 17. La caja 1 se puede cerrar frente a la planta 17 por medio de una puerta de la caja 16. En el lado de la cabina del ascensor 2 que está dirigido hacia la puerta de la caja 16 está prevista una puerta de la cabina 15. La planta 17 está marcada con una marca de la planta 18, diseñada aquí de manera ejemplar como código-QR, que se encuentra en la zona visible de la cámara 6 y puede ser detectada por ésta. La cámara 6 está montada en el saliente 9, que está fijado, por ejemplo, en el fondo de la cabina 2.1 de la cabina del ascensor 2. La marca de la planta 18 es característica con preferencia para cada planta 17, de manera que en virtud de las marcas de las plantas 18 detectadas por la cámara 6 es posible un reconocimiento automático de las posiciones de todas las plantas 17 a lo largo de la caja 1.

Las marcas de las plantas 18 reconocidas imagen por imagen por la cámara 6 se pueden registrar de la misma manera en una marcha de aprendizaje como imágenes cartográficas KB y se depositan de manera correspondiente en la base de datos. Las imágenes tomadas en la zona de las marcas de las plantas 18 se pueden asociar de una manera especialmente sencilla a una imagen cartográfica KB, de manera que una calibración de la posición actual calculada zt en la zona de las marcas de la planta 18 es especialmente robusta. Por lo tanto, en el caso de un fallo del sistema 17 limitado en el tiempo, la marca de la planta 18 puede servir también como punto de partida o bien punto inicial z0 para el nuevo cálculo de la posición actual zt.

Ensayos propios han mostrado que el dimensionado del código-QR 18 es importante para el reconocimiento sin errores de las posiciones de las plantas. Con preferencia, el código-QR presenta una dimensión de al menos 3 cm x 3 cm, siendo un intervalo óptimo de las dimensiones entre 4 cm x 4 cm y 6 cm x 6 cm. Con un código-QR todavía mayor, se asegura, en efecto, de la misma manera un reconocimiento, pero sólo con una zona de visión correspondiente grande de la cámara 6.

Está claro que tal sistema 7 se puede reequipar fácilmente para la determinación de la posición de una cabina de ascensor 2 en sistemas de ascensor 3 existentes. En este caso, sólo debe fijarse la cámara 6 y, dado el caso, el faro 8 en la cabina del ascensor y debe conectarse con la unidad de cálculo 5. Es ventajoso que en la unidad de cálculo 5 se trate de una unidad de regulación y/o de control ya existente del sistema de ascensor 3 que se equipa con actualización de software o adición de un módulo de hardware. Opcionalmente se pueden disponer también marcas en las plantas 18 en la caja 1 en las plantas 17. A continuación se realiza una marcha de aprendizaje, en la que se toman las imágenes cartográficas de la caja del ascensor 1 y se asocian a una posición de la cabina del ascensor 2.

Tal sistema 7 posibilita una determinación muy exacta de la posición con errores inferiores a 0,5 mm a velocidades del ascensor de hasta 5 m/s.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para la determinación de la posición (z_t) de una cabina de ascensor (2), dispuesta desplazable en una caja de ascensor (1), de un sistema de ascensor (3), en el que la cabina de ascensor (2) está equipada con un sensor de aceleración (4), que comprende las siguientes etapas:

- 5 - detección de los datos de aceleración (D_g) desde el sensor de aceleración (4) a través de una unidad de cálculo (5),
- cálculo a través de la unidad de cálculo (5) de la posición actual (z_t) y/o de la velocidad (v_i) de la cabina de ascensor (2) a partir de una posición inicial (z_0) y a partir de los datos de aceleración (D_g) registrados,

10 **caracterizado** porque el sistema de ascensor (3) está equipado con una unidad de registro de imágenes (6), en el que

- la unidad de registro de imágenes (6) realiza toma de imágenes (B_n) de la caja del ascensor,
- la unidad de cálculo (5) compara imágenes (B_n) tomadas con imágenes cartográficas (K_B) de la caja del ascensor (1) para calcular una posición (z_{Bt}) actual basada en la imagen, y
- 15 - la unidad de cálculo (5) realiza una nueva calibración de la posición actual (z_t) utilizando la posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen.

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque en un primer intervalo de tiempo (Δt_1) predeterminado o predeterminable se realizan tomas de imágenes (B_n) de la caja del ascensor (1) desde la unidad de registro de imágenes (6) y se comparan entre sí por la unidad de cálculo (5) dos imágenes (B_1 , B_2) tomadas sucesivamente, para calcular un desplazamiento espacial (z) de las dos imágenes, en donde para la determinación de la posición (z_t) y/o de la velocidad (v_i) de la cabina del ascensor (2) se utilizan los datos de la aceleración (D_g) solamente cuando ha sido calculado un desplazamiento espacial (z) por la unidad de cálculo (5).

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque las tomas de imágenes (B_1 , B_2) sólo se realizan cuando el sensor de aceleración (4) mide datos de aceleración (D_g) de la cabina del ascensor (2).

4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque las tomas de imágenes (B_1 , B_2) sólo se realizan cuando los datos de aceleración (D_g) están por encima de un valor umbral (D_s) predeterminado o predeterminable y/o porque los datos de aceleración (D_g), que están por encima de un segundo valor umbral (D_{s2}) predeterminado o predeterminable, son desechados por la unidad de cálculo (5).

5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque se realiza una nueva calibración de la posición actual (z_t) con la posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen en un segundo intervalo de tiempo (Δt_2) o porque cuando existe una desviación entre la posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen y la posición actual calculada (z_t) por encima de un valor umbral (Z_s) predeterminado o predeterminable, se realiza una nueva calibración de la posición actual (z_t) con la posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen.

6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 5, **caracterizado** porque la posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen se calcula con imágenes (B_n) tomadas en un segundo intervalo de tiempo (Δt_2) predeterminado o predeterminable, en donde el segundo intervalo de tiempo es mayor o igual que el primer intervalo de tiempo ($\Delta t_2 \geq \Delta t_1$).

7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque las imágenes cartográficas (K_B) son depositadas en una marcha de aprendizaje de la cabina del ascensor (2) en una base de datos, en donde una dirección de memoria de una imagen cartográfica (K_B) está definida en la base de datos en función de la posición (z_i) a lo largo de la caja del ascensor (1) y porque la posición actual calculada (z_t) es utilizada por la unidad de cálculo (5) para limitar una búsqueda de una imagen cartográfica (K_B) en la base de datos.

8.- Sistema (7) para la determinación de la posición (z_t) de una cabina de ascensor (2), dispuesta desplazable en una caja de ascensor (1), de un sistema de ascensor (3), en particular con un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la cabina de ascensor (2) está equipada con un sensor de aceleración (4), que comprende una unidad de cálculo (5), que está configurada para registrar datos de aceleración (D_g) a partir del sensor de aceleración (4) y para calcular una posición actual (z_t) y/o la velocidad (v_i) de la cabina del ascensor (2) a partir de una posición de partida (z_0) y los datos de aceleración (D_g) registrados, **caracterizado** porque el sistema (7) comprende, además, una unidad de registro de imágenes (6), que está configurada para registrar tomas de imágenes (B_n) de la caja del ascensor (1) y para transmitir las a la unidad de cálculo (5) y porque la unidad de cálculo (5) está configurada, además, para comparar imágenes (B_n) tomadas con imágenes cartográficas (K_B) de la caja del

ascensor (1) para calcular una posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen y para realizar una nueva calibración de la posición actual (z_t) utilizando la posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen.

5 9.- Sistema (7) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque la unidad de registro de imágenes (6) está configurada, además, para registrar en un primer intervalo de tiempo (Δt_1) predeterminado o predeterminable tomas de imágenes (B_n) de la caja del ascensor (1) y porque la unidad de cálculo (5) está configurada, además, para comparar entre sí dos imágenes (B_1 , B_2) tomadas sucesivamente para calcular un desplazamiento espacial (z) de ambas imágenes (B_1 , B_2) y para utilizar los datos de aceleración (D_g) para la determinación de la posición (z_t) y/o de la velocidad (v_t) de la cabina del ascensor (2) solamente cuando se determina un desplazamiento espacial (z) por la unidad de cálculo (5).

10 10.- Sistema (7) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque la unidad de cálculo (5) está configurada para calcular y/o regular la unidad de registro de imágenes (6) para la toma de imágenes (B_1 , B_2) solamente cuando se registran datos de aceleración (D_g) de la cabina del ascensor (2).

15 11.- Sistema (7) de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado** porque la unidad de cálculo (5) está configurada para registrar datos de aceleración (D_g) solamente cuando éstos están por encima de un valor umbral (D_s) predeterminado o predeterminable y/o porque la unidad de cálculo (5) está configurada para desechar datos de aceleración (D_g), que están por encima de un segundo valor umbral (DS_2) predeterminado o predeterminable.

20 12.- Sistema (7) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque la unidad de cálculo (5) está configurada para calibrar de nuevo la posición actual (z_t) en un segundo intervalo de tiempo (Δt_2) con la posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen o porque la unidad de cálculo (5) está configurada para calibrar de nuevo la posición actual (z_t) con la posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen cuando una desviación entre la posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen y la posición actual (z_t) calculada está por encima de un valor umbral (Z_s) predeterminado o predeterminable.

25 13.- Sistema (7) de acuerdo con la reivindicación 8 ó 12, **caracterizado** porque la unidad de cálculo (5) está configurada para calcular la posición actual (z_{Bt}) basada en la imagen con imágenes (B_n) tomadas en un segundo intervalo de tiempo (Δt_2) predeterminado o predeterminable, siendo el segundo intervalo de tiempo mayor o igual que el primer intervalo de tiempo ($\Delta t_2 \geq \Delta t_1$).

30 14.- Sistema (7) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado** porque está prevista una base de datos, que está configurada para almacenar imágenes cartográficas (KB), que han sido generadas en una marcha de aprendizaje de la cabina del ascensor (2), en el que una dirección de la memoria de una imagen cartográfica (KB) está definida en la base de datos en función de la posición a lo largo de la caja del ascensor (1) y porque la unidad de cálculo (5) está configurada para limitar una búsqueda de una imagen cartográfica (KB) en la base de datos utilizando la posición actual calculada (z_t).

15.- Instalación de ascensor con un sistema (7) para la determinación de la posición de la cabina del ascensor (2) de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 14.

35

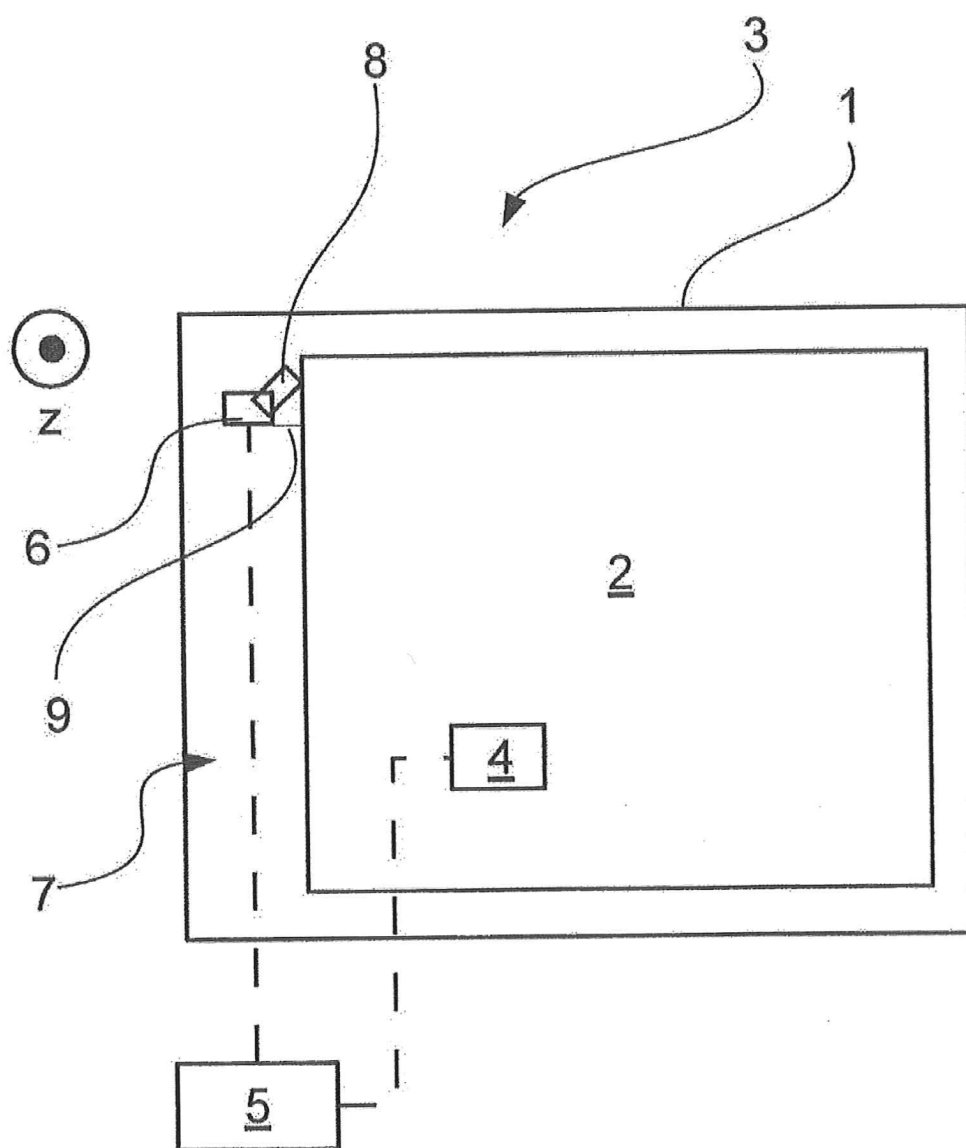


Fig. 1

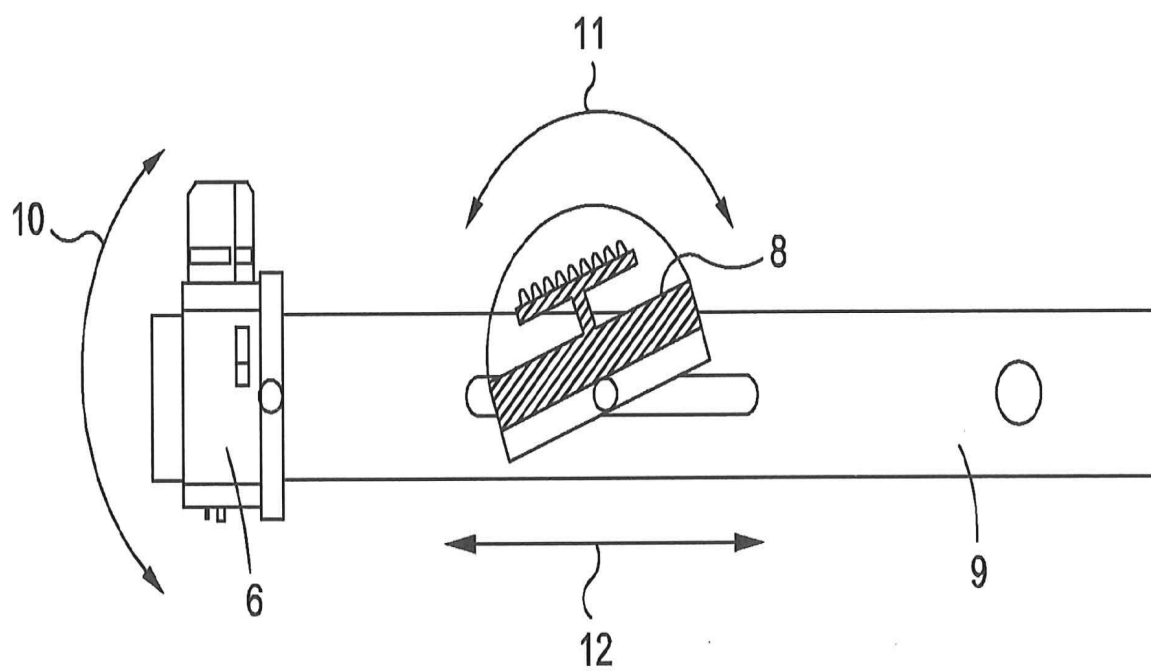


Fig. 2

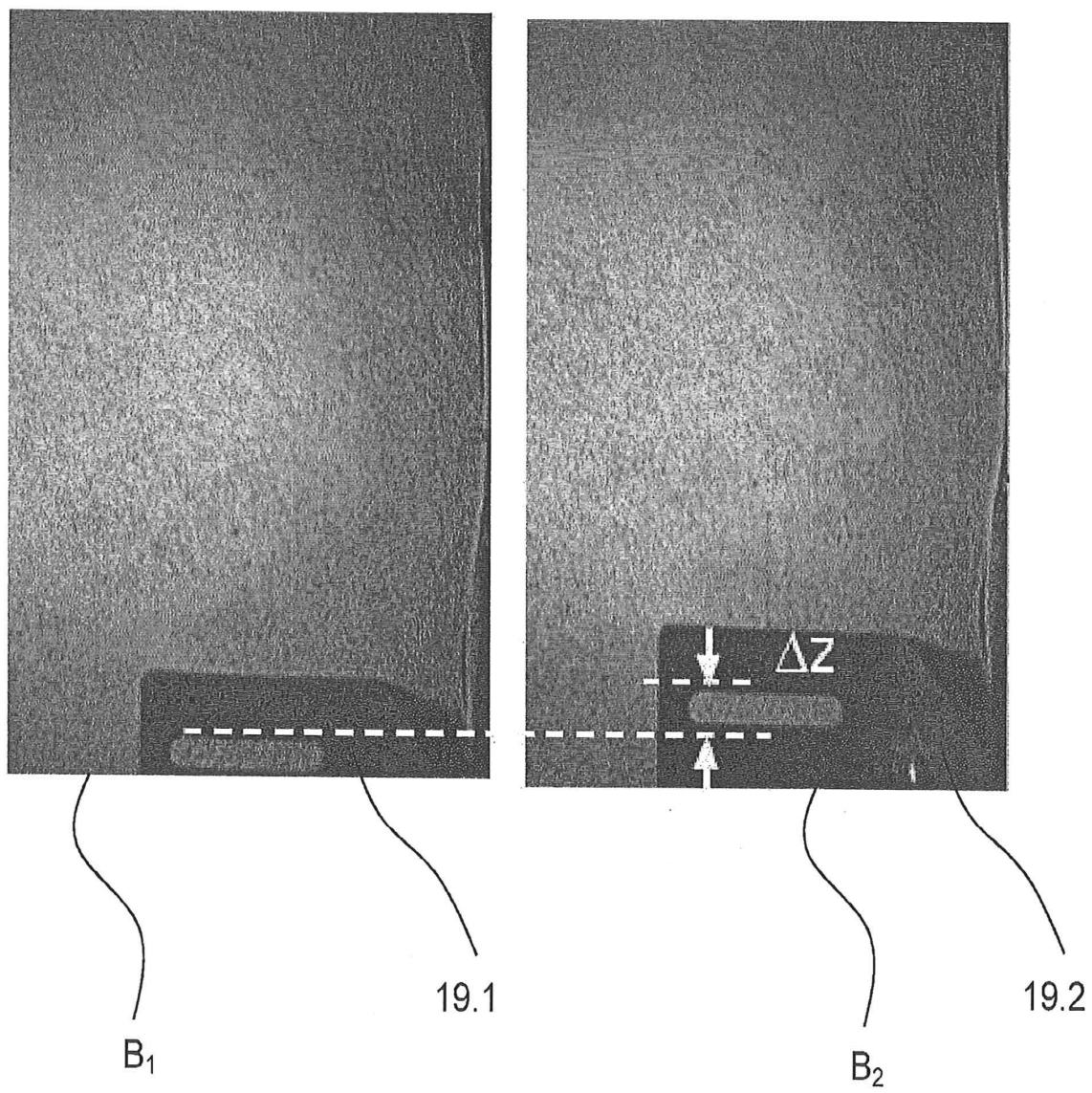


Fig. 3

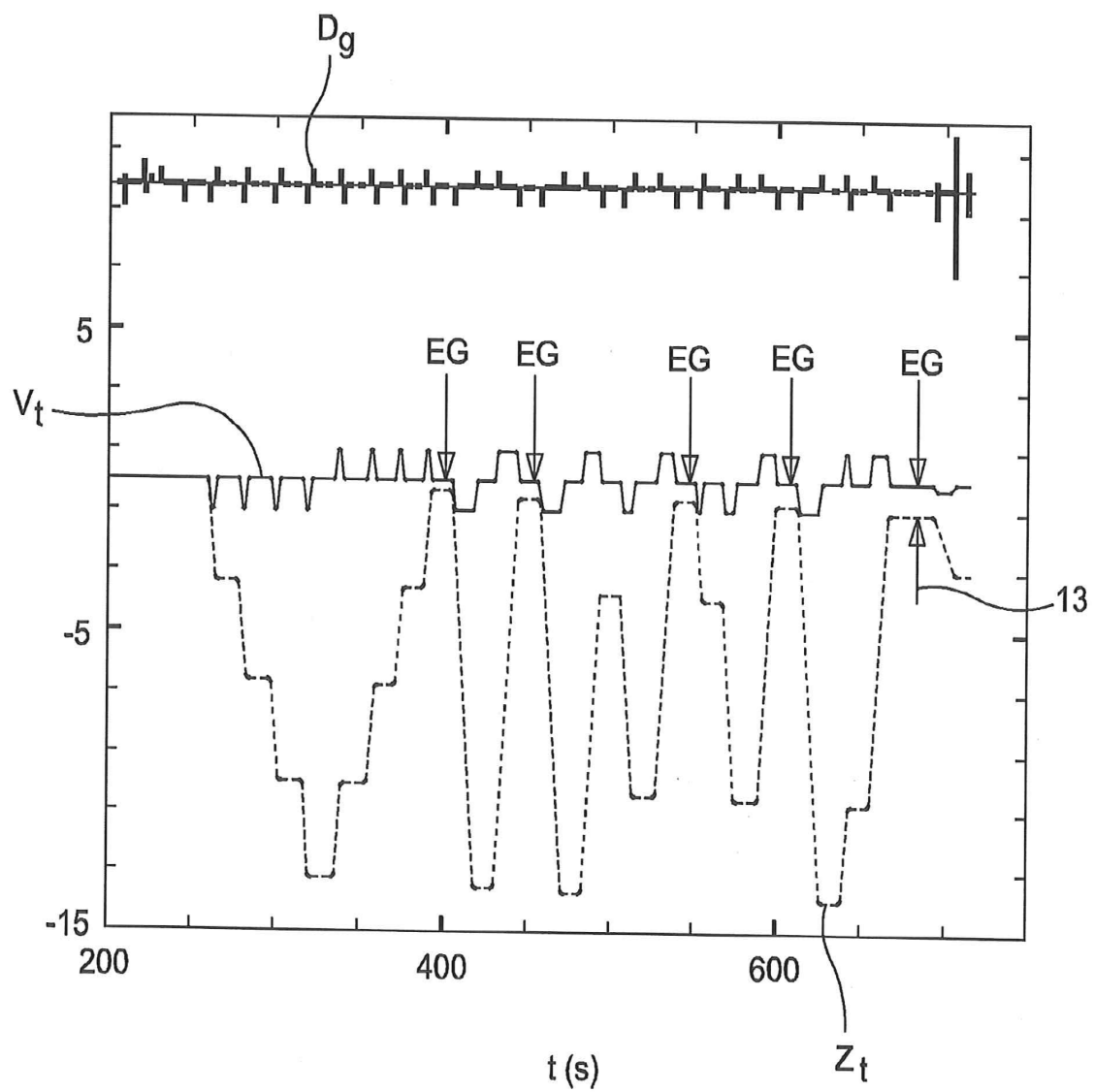


Fig. 4

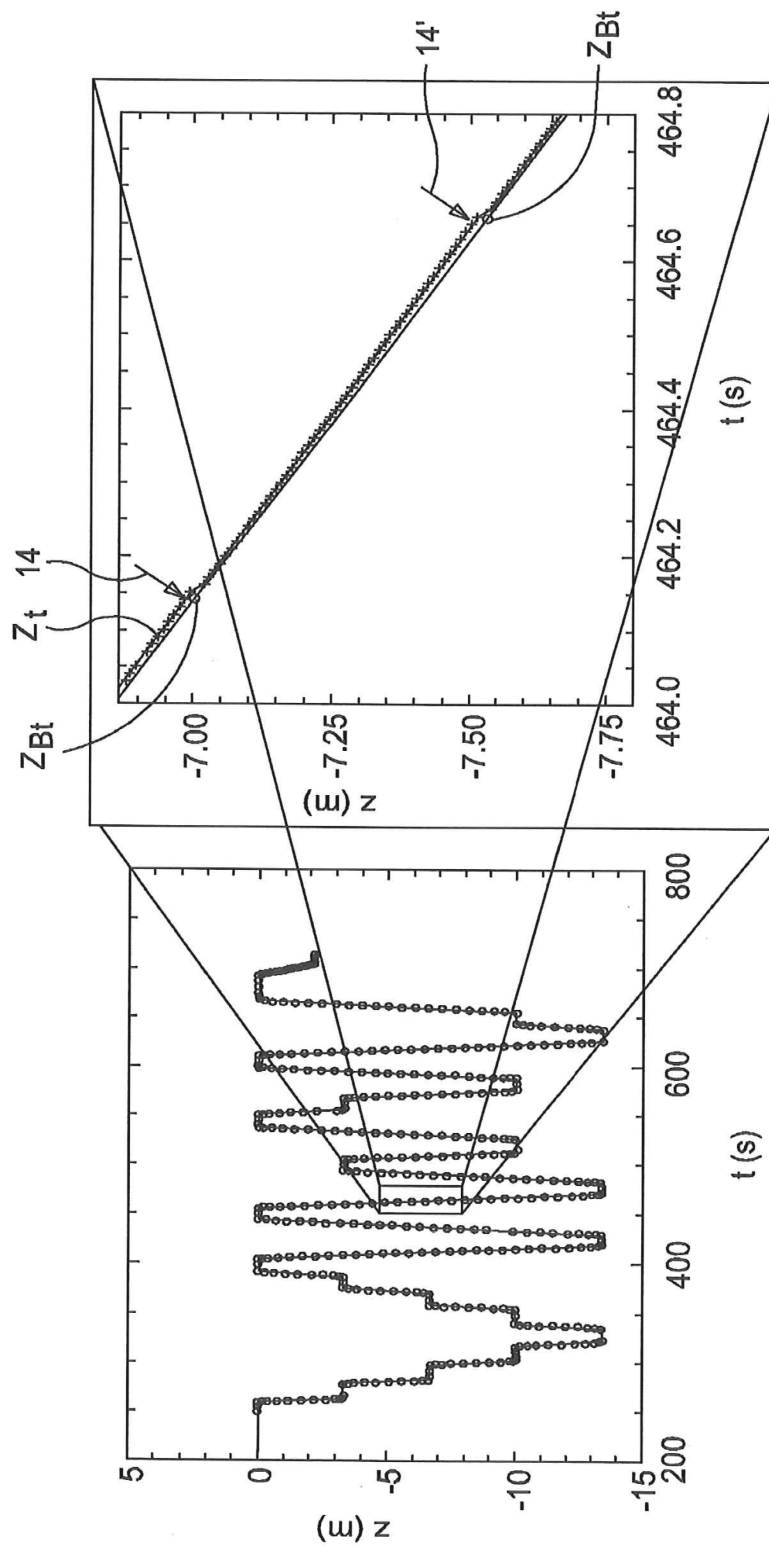


Fig. 5

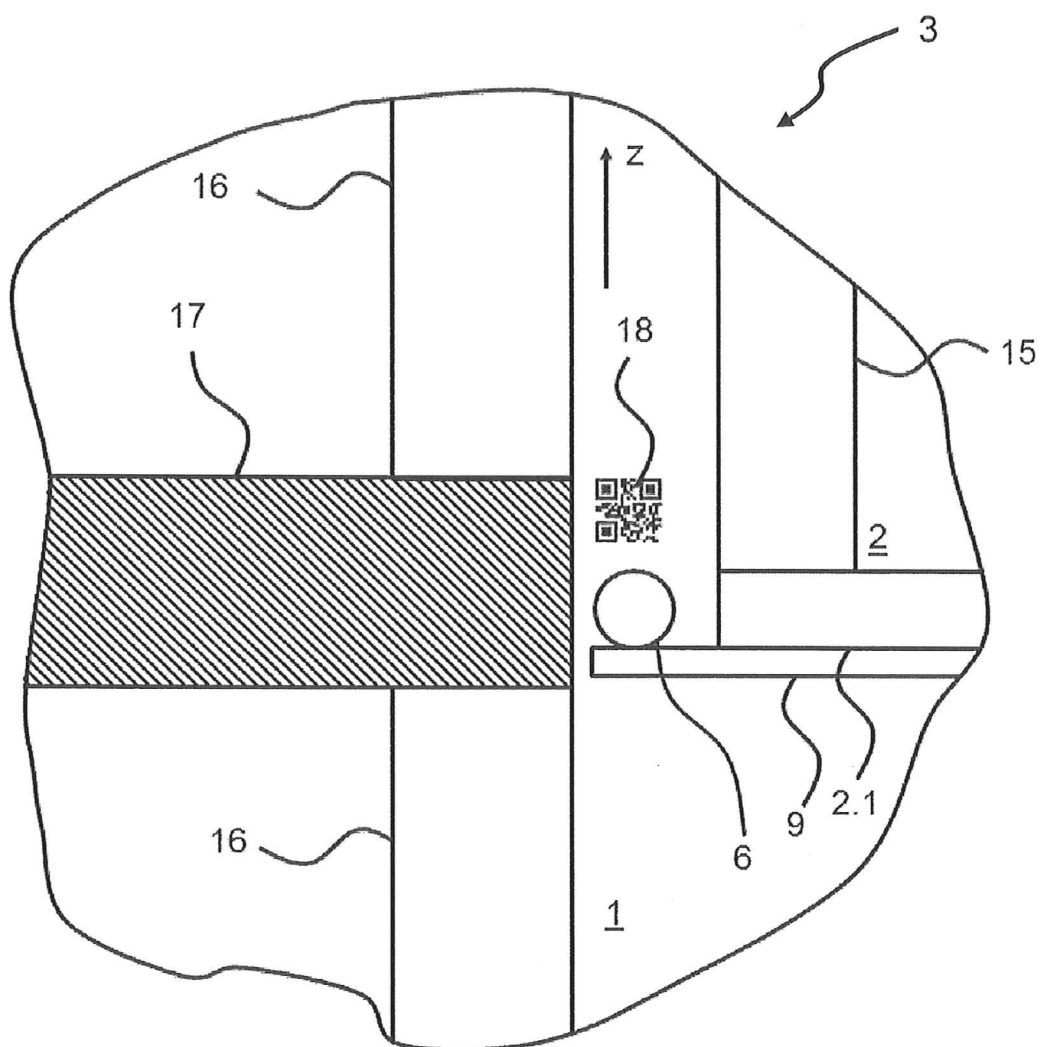


Fig. 6