

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 262**

51 Int. Cl.:

**G01C 3/00** (2006.01)

**G01S 1/70** (2006.01)

**G01B 11/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2007 E 07808426 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2015 EP 2067004**

54 Título: **Sistema de medición tridimensional y método de re-escalado que utilizan un GPS de interior**

30 Prioridad:

**26.09.2006 KR 20060093333**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.07.2015**

73 Titular/es:

**SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD. (100.0%)  
530, JANGPYEONG-RI, SINHYEON-EUP, GEOJE-  
SI  
GYEONGSANGNAM-DO 656-710, KR**

72 Inventor/es:

**SONG, SE-HWAN;  
CHUNG, SEONG-YOUB;  
KIM, SUNG-HAN;  
PARK, JIN-HYUNG;  
PARK, YOUNG-JUN y  
KIM, JAE-HOON**

74 Agente/Representante:

**LLAGOSTERA SOTO, María Del Carmen**

**ES 2 540 262 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

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un sistema de medición tridimensional que utiliza un IGPS (Sistema de Posicionamiento Global de Interior), y más particularmente, a un sistema y un método que captan una medición de la distancia exacta mediante la eliminación de un error en la medición de la distancia entre dos posiciones.

### 10 Antecedentes de la técnica

15 La FIG. 1 es un diagrama que muestra la configuración de un sistema de medición de la técnica anterior en tres dimensiones usando un IGPS. En referencia a la FIG. 1, el sistema de medición en tres dimensiones que utiliza un IGPS incluye una barra de escala 10, una barra de vector 20, una pluralidad de transmisores ópticos 30a y 30b, y un receptor 40.

20 El receptor 40 está fijado a la barra de vector 20, y un extremo de la barra de vector 20 es afilado para entrar en contacto con la barra de escala 10 en vertical, durante la medición. El receptor 40 recibe las ondas eléctricas y los rayos láser radiados desde al menos dos transmisores ópticos 30a y 30b. En este momento, se realiza la medición moviendo el receptor 40 entre dos posiciones conocidas. En el sistema de medición tridimensional, las coordenadas de las posiciones medidas se convierten en una distancia entre las dos posiciones, para de esta manera medir la distancia entre las dos posiciones.

25 En el sistema de medición tridimensional anteriormente descrito que utiliza un IGPS, cuando la barra de vector 20 indica un punto en la barra de escala 10, un trabajador tiene que utilizar sus manos para indicar directamente el punto. Sin embargo, para el trabajador resulta difícil indicar el punto con precisión. Por consiguiente, un valor de medición del punto puede variar cada vez que se realiza la medición. Además, un error debido a este problema puede causar un error acumulativo, y por lo tanto, cuando se mide una distancia entre dos posiciones, la distancia medida puede acabar siendo más grande que la distancia real.

### 30 Descripción de la invención

#### Problema Técnico

35 La invención se ha realizado con el fin de resolver los problemas descritos anteriormente. Es un objeto de la invención proporcionar un sistema y método que captan una distancia exacta entre dos posiciones mediante la eliminación de un error en una medición de la distancia entre dos posiciones.

#### 40 Solución Técnica

45 De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de medición tridimensional para captar la distancia entre dos posiciones utilizando un sistema de posicionamiento global de interior, incluyendo: el IGPS que incluye una pluralidad de transmisores ópticos que radian haces en abanico y que también incluye un receptor que detecta los haces en abanico radiados, en que el IGPS está configurado para detectar una posición del receptor como coordenada tridimensional utilizando los transmisores ópticos; una barra de re-escalado que tiene escalas lineales en la misma; un codificador lineal para medir una longitud absoluta entre dos puntos en la que el codificador lineal se mueve en la barra de re-escalado; y una barra de vector provista de un receptor y que tiene un extremo unido al codificador lineal, en que la barra de vector adquiere las coordenadas de los dos puntos entre los cuales se mueve la barra de vector utilizando el receptor, y midiendo la longitud relativa de las coordenadas adquiridas. Se aplica una relación entre la longitud absoluta y la longitud relativa para re-escalar una distancia real entre dos posiciones medidas por la barra de vector para conseguir de esta manera una distancia real precisa entre las dos posiciones.

55 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método de re-escalado para conseguir una distancia entre dos posiciones utilizando un sistema de posicionamiento global de interior. El método puede incluir: radiar haces de abanico utilizando una pluralidad de transmisores ópticos del IGPS; detectar los haces de abanico radiados utilizando un receptor del IGPS, en que el IGPS detecta una posición del receptor como una coordenada tridimensional utilizando los transmisores ópticos; medir una longitud absoluta entre dos puntos utilizando una codificación lineal en que el codificador lineal se mueve en una barra de re-escalado que tiene escalas lineales en la misma; captar, utilizando una barra de vector, las coordenadas de los dos puntos entre los cuales se mueve la barra de vector y utilizando el receptor, y medir utilizando el vector una longitud relativa a partir de las coordenadas captadas; y aplicar una relación entre la longitud absoluta y la longitud relativa al re-escalar una distancia real entre dos posiciones medida por la barra de vector para obtener de esta forma una distancia real precisa entre las dos posiciones.

**Efectos ventajosos**

De acuerdo con la presente invención, incluso si una medición se realiza repetidamente con respecto a un punto indicado por la barra de vector en la barra de re-escalado, el presente método es más preciso en comparación con una técnica anterior en la que el trabajador indica directamente el punto. Por lo tanto, incluso si se mide una distancia entre las posiciones más larga que una distancia medida, no existe el caso de que se produzca un error.

**Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es un diagrama que muestra la configuración de un sistema de medición de la técnica anterior en tres dimensiones utilizando un IGPS;

La FIG. 2 es una vista conceptual que ilustra un caso en el que un receptor recibe rayos láser generados a partir de transmisores ópticos de acuerdo con la invención;

La FIG. 3 es un diagrama que muestra la configuración de un sistema de medición en tres dimensiones utilizando un IGPS de acuerdo con la invención; y

La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de re-escalado realizado en un sistema de medición en tres dimensiones utilizando un IGPS de acuerdo con la invención.

**Mejor modo de llevar a cabo la invención**

La invención se describirá a continuación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 2 es una vista conceptual que ilustra un caso en el que un receptor recibe rayos láser generados a partir de transmisores ópticos utilizados en la presente invención.

En general, un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) reconoce y determina una coordenada tridimensional correspondiente a la posición de un receptor GPS utilizando tres o más satélites GPS. Este concepto también se puede aplicar en interior, que es representativo de un sistema de posicionamiento global de interior (IGPS). El IGPS puede detectar la posición de un receptor como una coordenada tridimensional utilizando un transmisor que actúa como un satélite GPS y el receptor que actúa como un receptor de GPS.

En referencia a la FIG. 2, un transmisor óptico 100 irradia dos haces de abanico giratorios 120 y 130. Los haces de abanico giratorios 120 y 130 pueden ser haces de abanico láser u otros haces ópticos. Un receptor 110 recibe los haces de abanico 120 y 130 radiados por el transmisor óptico 100 para obtener la posición en relación con el transmisor óptico 100 o una coordenada tridimensional de los mismos. En este momento, dado que los haces de abanico 120 y 130 están separados entre sí en un ángulo predeterminado, se puede medir la altitud del receptor 110, que recibe los haces de abanico 120 y 130.

La FIG. 3 es un diagrama que muestra la configuración de un sistema de medición en tres dimensiones utilizando un IGPS de acuerdo con la invención. En referencia a la FIG. 3, el sistema de medición tridimensional de la invención que utiliza un IGPS incluye una barra de re-escalado 200, un codificador lineal 300, una barra de vector 400, una pluralidad de transmisores ópticos 500a y 500b, y un receptor 600.

La barra de re-escalado 200 tiene escalas lineales en la misma, a través de las cuales se puede percibir una longitud entre dos puntos en la barra de re-escalado 200. El codificador lineal 300 puede corresponder en la barra de re-escalado 200 a una dirección en la que se mueve la barra de re-escalado 200, de tal manera que se puede medir una longitud precisa con una óptima precisión de la medición. Por ejemplo, la precisión de la medición del codificador lineal 300 está dentro de 0,01 mm. Además, dado que un extremo inferior de la barra de vector 400 está fijado sobre el codificador lineal 300, la barra de vector 400 puede moverse conjuntamente cuando se mueve el codificador lineal 300.

Además, los transmisores ópticos 500a y 500b irradian haces de abanico láser. Aunque en la FIG. 3 sólo se muestran dos transmisores ópticos 500a y 500b, es sustancialmente preferiblemente proporcionar al menos tres transmisores ópticos.

El receptor 600, que puede incluir uno o más, está unido a un extremo superior de la barra de vector 400 para detectar los haces de abanico láser radiados desde los transmisores ópticos 500a y 500b, produciendo de esta manera unas coordenadas tridimensionales correspondientes a una posición actual de los mismos. De acuerdo con la invención, mientras la barra de vector 400 se mueve de un punto a otro punto de la barra de re-escalado 200, el receptor 600 produce coordenadas tridimensionales

correspondientes a los puntos respectivos, y la barra de vector 400 convierte las coordenadas tridimensionales en coordenadas unidimensionales a través de su cálculo, obteniendo de esta manera una longitud relativa entre los dos puntos en que se mueve el vector en la barra de re-escalado 200. Simultáneamente, también es posible obtener una longitud absoluta entre los dos puntos en que se mueve el codificador lineal 300 que está acoplado con la barra de vector 400 en la barra de re-escalado 200. En ese momento, se puede conseguir una distancia real entre las dos posiciones con precisión mediante el re-escalado de la distancia real utilizando la relación entre la longitud relativa y la longitud absoluta.

10 La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método de re-escalado en un sistema de medición en tres dimensiones utilizando un IGPS de acuerdo con la invención. A continuación, se describirá un método de re-escalado utilizando un IGPS con referencia a la FIG. 4.

15 En primer lugar, se producen las coordenadas tridimensionales de dos posiciones para su medición a la vez que se mueve una barra de vector a las posiciones respectivas; y las coordenadas tridimensionales se convierten a continuación en coordenadas unidimensionales para calcular una distancia efectiva entre las dos posiciones (S100).

20 A continuación, el codificador lineal 300 se mueve de un punto a otro punto de la barra de re-escalado 200 para medir las coordenadas tridimensionales de los dos puntos a través del receptor 600 en la barra de vector 400 que se fija en el codificador lineal 300 y se acopla al mismo. Entonces, las coordenadas tridimensionales medidas se convierten en un valor de longitud, para obtener de esta manera una longitud relativa entre los dos puntos entre los que se mueve el vector 400 en la barra de re-escalado 200. Al mismo tiempo, se mide una longitud absoluta entre los dos puntos entre los que se mueve el codificador lineal 600 en la barra de re-escalado 200 a través del codificador lineal 300 (S200).

25 A continuación, se calcula la relación entre la longitud relativa de la barra de re-escalado 200 medida por la barra de vector 400 y la longitud absoluta de la barra de re-escalado 200 medida por el codificador lineal 300 (S300).

30 La relación calculada se aplica para re-escalar la distancia real entre las dos posiciones medidas por la barra de vector en S100, de tal manera que se puede conseguir una distancia real precisa entre las dos posiciones (S400).

35 Aquí, se observa que un error que se puede generar en la obtención de la distancia real entre las dos posiciones depende de la precisión en la medición del codificador lineal 300.

40 El método de re-escalado que utiliza el IGPS se describirá a continuación en detalle por medio del siguiente ejemplo. En el caso en que se mide una distancia real entre dos posiciones 'a' y 'b' en un espacio de medición, se supone que la distancia real entre las posiciones 'a' y 'b' captada por la barra de vector es de 2.200 mm. Se debería realizar un proceso de re-escalado con antelación en la barra de re-escalado antes de medir la distancia real entre las posiciones 'a' y 'b'. Esto es para ajustar con precisión las escalas de medición en el espacio de medición, estableciendo de esta manera las bases de la medición. Si la longitud relativa captada moviendo la barra de vector unida al codificador lineal en la barra de re-escalado es de 1000 mm, y la longitud absoluta adquirida por el codificador lineal es de 1100 mm, la cantidad de error de medición se cifra en 100 mm. Por lo tanto, puede considerarse que una distancia se mide en una proporción un 10% superior a la distancia real entre las dos posiciones. Para compensar el error de medición utilizando el proceso de re-escalado, esta proporción del 10% se aplica a la distancia real entre las posiciones 'a' y 'b', es decir, 2.200 mm, y por lo tanto, la distancia real puede reajustarse a 2000 mm.

55 Aunque el sistema de medición tridimensional y el método de re-escalado que utiliza un IGPS han sido descritos en conexión con la realización por medio de los dibujos adjuntos, debe tenerse en cuenta que la forma de realización no es limitativa, sino ilustrativa. Resultará evidente para los expertos en la técnica que pueden realizarse diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance y el espíritu de las reivindicaciones.

**Reivindicaciones**

1. Un sistema de medición tridimensional para captar una distancia entre dos posiciones que utiliza un sistema de posicionamiento global de interior (IGPS), que comprende:

5

el IGPS que incluye una pluralidad de transmisores ópticos (100, 500a, 500b) configurados para radiar haces de abanico (120, 130) y que también incluye un receptor (600) configurado para detectar los haces de abanico radiados (120, 130), en que el IGPS está configurado para detectar una posición del receptor (600) como una coordenada tridimensional utilizando los transmisores ópticos (100, 500a, 500b).

10

**caracterizado porque** comprende además

15

una barra de re-escalado (200) que tiene escalas lineales en la misma; un codificador lineal (300) configurado para medir una longitud absoluta entre dos puntos en que el codificador lineal (300) se mueve en la barra de re-escalado (200); y

20

una barra de vector (400) provista del receptor (600) y que tiene un extremo unido al codificador lineal (300), en que la barra de vector está configurada para captar coordenadas de los dos puntos entre los cuales se mueve la barra de vector (400) utilizando el receptor (600), configurada para medir la longitud relativa entre las coordenadas captadas,

25

en el que el sistema de medición tridimensional está configurado para aplicar una relación entre la longitud absoluta y la longitud relativa al re-escalar la distancia real entre dos posiciones medidas por la barra de vector (400) para obtener de esta manera una distancia real precisa entre las dos posiciones.

2. Un método para captar una distancia entre dos posiciones utilizando un sistema de posicionamiento global de interior (IGPS), en que el método comprende:

30

radiar haces de abanico (120, 130) utilizando una pluralidad de transmisores ópticos (100, 500a, 500b) del IGPS;

35

detectar los haces de abanico radiados (120, 130) utilizando un receptor (600) del IGPS, en que el IGPS detecta una posición del receptor (600) como una coordenada tridimensional utilizando los transmisores ópticos (100, 500a, 500b)

**caracterizado porque** comprende además las fases de:

40

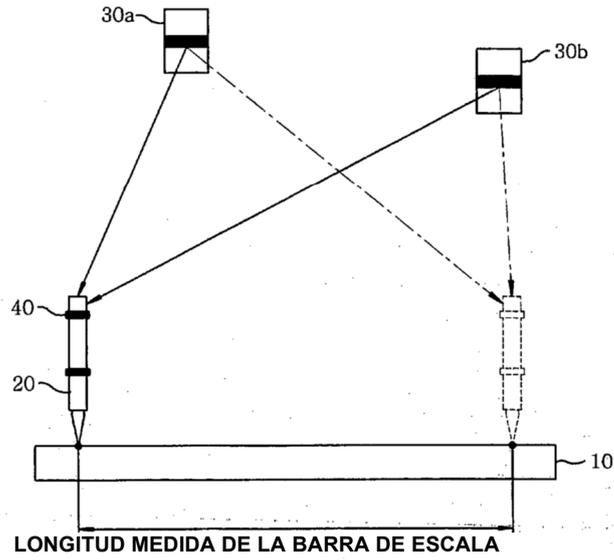
medir utilizando un codificador lineal (300) una longitud absoluta entre dos puntos entre los que se mueve el codificador lineal (300) en una barra de re-escalado (200) que tiene escalas lineales en la misma;

45

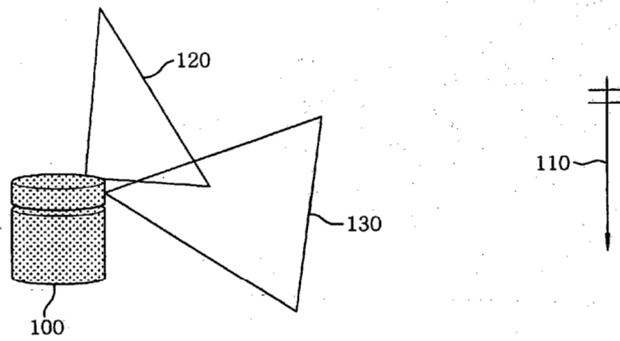
captar utilizando una barra de vector (400) equipada con el receptor (600) y que tiene un extremo unido al codificador lineal (300), coordenadas de los dos puntos entre los cuales se mueve la barra de vector (400) utilizando el receptor (600), y medir utilizando la barra de vector (400) una longitud relativa a partir de las coordenadas captadas; y

aplicar una relación entre la longitud absoluta y la longitud relativa al re-escalar una distancia real entre dos posiciones medida por la barra de vector (400) para obtener de esta forma una distancia real precisa entre las dos posiciones.

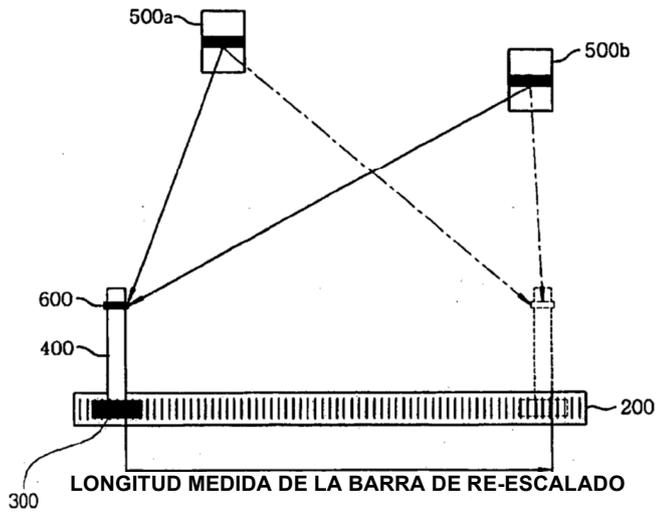
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

