



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 117**

51 Int. Cl.:
G01S 7/497 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07015564 .3**

96 Fecha de presentación : **08.08.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1909113**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2008**

54 Título: **Equipo telemétrico optoelectrónico.**

30 Prioridad: **06.10.2006 DE 10 2006 047 333**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2009

73 Titular/es: **SICK AG.
Erwin-Sick-Strasse 1
79183 Waldkirch, DE**

72 Inventor/es: **Torabi, Bahram**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 316 117 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

Equipo telemétrico optoelectrónico.

5 La invención se refiere a un equipo telemétrico optoelectrónico según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a un procedimiento para el calibrado de un equipo telemétrico optoelectrónico, según el preámbulo de la reivindicación 6.

10 Por el documento DE 196 43 287 A1 se conoce un procedimiento y un dispositivo para el calibrado de equipos telemétricos. Un emisor emite una radiación óptica modulada de alta frecuencia, que es reflejada por un objeto de medida y recibida por un receptor de medición con un fotodiodo. Una parte de la radiación del emisor se separa siempre como radiación de referencia, y a través de un recorrido de calibración interno del equipo, se conduce a un receptor de referencia cuyas señales eléctricas se llevan a un receptor de medición interno del equipo. De este modo se hace posible un calibrado optoelectrónico interno del equipo, que compensa totalmente un desplazamiento de fase del
15 fotodiodo, que depende de la temperatura. Puesto que, además, también los desplazamientos de fase producidos por las variaciones de temperatura del emisor se compensan recíprocamente en la señal de referencia y en la de recepción, se produce en conjunto una precisión elevada de la medida telemétrica, en especial para tiempos cortos de medición e inmediatamente después de conectar el equipo.

20 Este dispositivo y el procedimiento descrito para el calibrado de equipos telemétricos, presentan no obstante inconvenientes esenciales. Mediante el calibrado se compensan tan sólo variaciones internas del equipo. No se pueden compensar influencias externas. Por ejemplo, si se modifica una extensión del contorno exterior de un objeto de medida, por causa de una variación de temperatura, se falsea el recorrido registrado de la distancia al objeto de medida. Mediante el dispositivo de calibrar no se puede compensar este falseamiento.

25 Otros calibrados internos de equipos telemétricos se conocen por los documentos DE 3219423 C2 y DE 29709961 U1.

30 En el documento DE 101 26 585 A1 se hace público un sistema de referencia de posición para ascensores, en el que un telémetro láser con luz modulada en dos frecuencias, determina una posición basta y una fina. El sistema de referencia de posición está en condiciones de calibrar durante el funcionamiento mismo, si la cabina del ascensor está estacionaria, o sea, en la práctica siempre que esté detenida en un piso.

35 La misión de la invención se basa en facilitar una disposición mejorada con un equipo telemétrico optoelectrónico y un procedimiento para el calibrado de la disposición.

La parte de la misión dirigida a un dispositivo, se resuelve según la invención, mediante las notas características de la reivindicación 1.

40 A causa de la consideración de las señales iniciales y finales del trecho de medición externo de calibración, que es parte del trecho de medición, mediante el equipo telemétrico optoelectrónico se pueden registrar variaciones de la distancia o longitud del trecho de medición. Así se pueden comprobar variaciones del trecho de medición a causa de variaciones de temperatura, o también a desplazamientos espaciales a causa de una acción mecánica. De este modo siempre es posible un registro preciso del trecho de medición.

45 Es especialmente ventajoso aplicar el dispositivo citado a estanterías con varios estantes. A causa del desplazamiento espacial registrado de la estantería, se determina siempre con exactitud la posición actual de los estantes, y así se realiza exactamente en posición, por ejemplo, un proceso de carga o descarga de los estantes mediante un vehículo.

50 Cada vez que se alcanza el comienzo o final del trecho de medición de calibración, se transmite con ventaja la señal a la unidad de mando y evaluación. Puesto que de este modo se registra continuamente el trecho de medición de calibración durante un funcionamiento continuo, la unidad de evaluación puede realizar continuamente una calibración de la medición telemétrica. Entonces el equipo telemétrico facilita siempre un valor telemétrico correcto. Así las variaciones de la longitud del trecho de medición se controlan continuamente, y de este modo se pueden reconocer de inmediato por la unidad de mando y evaluación.

55 En un perfeccionamiento de la invención coincide el principio y el final del trecho de medición de calibración con el principio y el final de un recorrido de un vehículo del equipo telemétrico. De este modo la variación del trecho de medición de calibración se puede transferir directamente al trecho de medición. La variación del trecho de medición de calibración ya no necesita más adaptarse al trecho de medición mediante una conversión de un valor de corrección. De este modo la unidad de mando y evaluación o el dispositivo de calibrar del equipo telemétrico electrónico, se puede realizar muy sencillo. También un trecho de medición de calibración lo mayor posible, suministra los mejores valores posibles de corrección. El trecho de medición de calibración se debería de recorrer completo con la mayor frecuencia posible, para poder reconocer lo más pronto posible las variaciones del trecho de medición. En este sentido el trecho de medición de calibración se debería de disponer en una zona dentro del trecho de medición, que se recorra a menudo.

Para mejorar más el equipo telemétrico optoelectrónico, después de cada transmisión de la señal, se determina un valor de corrección mediante el dispositivo de calibrar. De este modo se reconoce y corrige de inmediato una

desviación, de forma permanente. Con ello se reacciona de inmediato a desviaciones en las dimensiones del trecho de medición de calibración.

En una realización de la invención, el emisor de luz está diseñado para la emisión de impulsos de luz, de cuyo tiempo de propagación a lo largo del trecho de medición, la unidad de mando y evaluación determina una distancia. Por la determinación de la distancia mediante un tiempo de propagación de la luz, se pueden realizar muy sencillos los componentes ópticos del equipo telemétrico, tan sólo se necesita una única óptica receptora. Mediante una evaluación de los impulsos de luz, correspondiente al tiempo de propagación, en la unidad de evaluación y mando, se puede determinar la distancia, con mucha exactitud.

En un perfeccionamiento alternativo de la invención, el emisor de luz está configurado para la emisión de luz modulada, de manera que la unidad de mando y evaluación determina la distancia a partir de una diferencia de fase entre luz emitida y recibida. También aquí sólo se necesita prever una única óptica receptora. Una evaluación de la diferencia de fase de luz modulada, conduce a una insensibilidad elevada en caso de influencias de luz extraña. Así, la medición telemétrica se puede realizar también de forma estable bajo influencias perturbadoras de la luz ambiental.

La parte de la misión, dirigida a un procedimiento se resuelve según la invención mediante las notas características de la reivindicación 6.

En virtud de los valores de corrección determinados, en el procedimiento según la invención, se puede corregir el trecho de medición a controlar sobre la base de las variaciones, por ejemplo, por influencias de temperatura o desplazamientos mecánicos.

A continuación se explica en detalle la invención de la mano de ejemplos de realización, con referencia al dibujo.

En el dibujo se muestran:

Figura 1 y 2

Una representación esquemática de un equipo telemétrico optoelectrónico según la invención, para la medición de una distancia.

Figura 3

Un diagrama para la representación de la dependencia de un valor de salida y una distancia determinada.

Figura 4

Un diagrama para la representación del valor de corrección.

La figura 1 muestra una disposición según la invención, con un equipo 1 telemétrico optoelectrónico para la medición de una distancia sobre un trecho 4 de medición. El equipo 1 telemétrico optoelectrónico está fijado aquí a un carro 2, por ejemplo, a un estante sobre ruedas. El carro 2 se mueve en la dirección 12 de movimiento, a lo largo del trecho 4 de medición.

El carro 2 en este ejemplo de realización, tiene la misión de cargar una estantería 8 con distintas subdivisiones en estantes, o tomar material de la estantería 8. Para poder descargar la estantería 8, el carro 2 pasa directamente por delante de las subdivisiones individuales de la estantería 8. Para ello el carro 2 se posiciona exactamente delante de una subdivisión deseada de la estantería, mediante un registro de la distancia a un reflector 10 objetivo estacionario.

La invención se puede emplear, junto a la aplicación mostrada a lo largo de una estantería 8, por ejemplo, también para estanterías 8 u otras aplicaciones en las que se deben de realizar tareas de posicionamiento, no sólo a lo largo de un trecho, sino también a lo largo de varios ejes. Así en una aplicación en la técnica de almacenamiento, junto a la longitud de las estanterías 8 ó estantes, también se puede recorrer con exactitud de posición, la altura de la estantería 8 con estantes dispuestos unos sobre otros, o también adicionalmente una anchura de la estantería 8 con estantes dispuestos ordenados.

Para la medición de la distancia se emiten impulsos de luz por un emisor 24 de luz al reflector 10 objetivo. Los impulsos de luz reflejados se reciben por un receptor 26 de luz. El emisor 24 de luz y el receptor 26 de luz, son mandados o evaluados por una unidad 28 de mando y evaluación. Por la unidad 28 de mando y evaluación se evalúa un tiempo de propagación de la luz de los impulsos de luz reflejados recibidos, y se determina la distancia y, por tanto, la posición del carro respecto al reflector 10 objetivo. La distancia del equipo 1 telemétrico al reflector 10 objetivo, corresponde a la longitud del trecho 4 de medición. A título de ejemplo, posiciones individuales del carro 2 están designadas con las letras C, D y F. Piezas iguales se designan en las figuras con iguales símbolos de referencia.

El carro 2 se manda aquí mediante un valor de salida de la unidad 28 de mando y evaluación del equipo 1 telemétrico óptico. Aquí el valor de salida es proporcional a la distancia al reflector 10 objetivo, y está depositado en la unidad 28 de mando y evaluación.

ES 2 316 117 T3

A lo largo del trecho 4 de medición existe un trecho 6 de medición de calibración que está limitado por dos barreras 20 y 22 de luz en las posiciones C y D. En este ejemplo de realización, este trecho 6 de medición de calibración corresponde a una parte del trecho 4 de medición. Al recorrer el trecho 4 de medición con el carro 2, se activa primeramente la barrera 20 de luz. Al activar la barrera 20 de luz, se transmite una señal a un dispositivo 30 de calibrar del equipo 1 telemétrico optoelectrónico. Esta transmisión se puede llevar a cabo, por ejemplo, por radio, ópticamente, o por otro tipo de transmisión.

El dispositivo 30 de calibrar está unido a su vez con la unidad 28 de mando y evaluación. Mediante la señal de la barrera 20 de luz, la unidad 28 de mando y evaluación recibe pues una señal de calibración, para comparar y comprobar la distancia medida sobre la base del tiempo de propagación de la luz hasta el reflector 10 objetivo, con la señal de la barrera 20 de luz.

En una segunda posición D del trecho 4 de medición está dispuesta la segunda barrera 22 de luz, para la emisión de una senda señal al dispositivo 30 de calibrar, para la comprobación de una segunda posición D del carro 2 dentro del trecho 4 de medición. Las posiciones de las dos barreras 20 y 22 de luz como principio y fin del trecho 6 de medición de calibración, se pueden introducir, por ejemplo, durante una puesta en servicio. Un proceso semejante de introducción se puede realizar, por ejemplo, accionando una tecla en el equipo 1 telemétrico. Aquí se establece una relación entre la posición C y D del principio y fin del trecho 6 de calibración y su extensión con respecto al trecho 4 de medición.

En la figura 2 está representado el mismo dispositivo que en la figura 1. Únicamente la longitud del trecho 6.1 de medición de calibración, así como la longitud del trecho 4.1 de medición, son mayores, por ejemplo por causa de una elevación de temperatura o de una acción mecánica, y de la dilatación longitudinal o desplazamiento de la estantería 8, vinculado con ella, en contraposición con la longitud del trecho 6 de medición de calibración y del trecho 4 de medición, de la figura 1. Las posibles posiciones correspondientes del carro 2, están designadas con las letras A, B y E. Aquí la posición A corresponde a la posición C precedente en relación con la estantería 8, la posición B a la posición D, y la posición E a la posición F precedente de la figura 1, cada una en relación con la estantería 8. Un posicionamiento exacto del carro 2 respecto a las subdivisiones individuales de la estantería, ya no sería más posible solamente sobre la base de la medición telemétrica respecto al reflector 10 objetivo, puesto que, por ejemplo, la subdivisión 8.1 de la estantería se encuentra a otra distancia con respecto al reflector 10 objetivo.

Con ayuda de las dos señales de la primera 20 y de la segunda barrera 22 de luz, se puede determinar ahora la distancia modificada del trecho 6.1 de medición de calibración y, en consecuencia, determinar de nuevo la longitud del trecho 4.1 de medición y un desplazamiento respecto al trecho 6.1 de medición de calibración.

Para ello se almacena o introduce la longitud del trecho 6 de medición de calibración, en la unidad 28 de mando y evaluación. El equipo 1 telemétrico optoelectrónico mide de forma continua la distancia al reflector 10 objetivo, para determinar su posición momentánea. En caso de un traslado hacia el reflector 10 objetivo, se interrumpen ahora sucesivamente, primero la primera barrera 20 de luz en la posición A, y después la segunda barrera 22 de luz en la posición B. Al atravesar las barreras 20 y 22 de luz, se almacena cada una de las posiciones establecidas actualmente del equipo 1 telemétrico optoelectrónico. Después de atravesar la segunda barrera 22 de luz, la unidad 28 de mando y evaluación comprueba que la distancia original entre la posición C y la posición D del trecho 6 de medición de calibración de la figura 1, no coincide ya más con la distancia actual entre la posición A y la posición B del trecho 6.1 de medición de calibración, y es mayor que la distancia original entre la posición C y la posición D. Adicionalmente se puede comprobar que la distancia de la posición E del trecho 6.1 de medición de calibración al reflector 10 objetivo, es menor que la distancia hasta ahora de la posición F al reflector 10 objetivo. Sobre la base de estas informaciones que son transmitidas al dispositivo 30 de calibrar mediante la unidad 28 de mando y evaluación, el dispositivo 30 de calibrar puede determinar un valor de corrección para poder mandar el carro 2, adaptado a las nuevas distancias. El valor de salida utilizado para el mando del carro 2, se corrige mediante el valor de corrección.

El cálculo del valor de corrección se ilustra a partir de los diagramas en las figuras 3 y 4. En la figura 3 en abscisas está registrada la distancia determinada del equipo 1 telemétrico optoelectrónico al reflector 10 objetivo. En ordenadas está registrado el valor de salida del equipo 1 telemétrico optoelectrónico, que es proporcional a la distancia determinada. En este ejemplo de realización se trata de una función lineal del valor de salida respecto a la distancia determinada. Pero aquí también se puede tratar de otra función matemática. En una primera función 14 se trata de una primera función de la distancia, determinada con los valores C, D y F de distancia, de la figura 1. En la segunda función 16 se trata de una segunda función de la distancia, determinada con los valores A, B y E de la distancia, de la figura 2. En la función 14, las distancias entre las posiciones C y D del trecho 6 de medición de calibración, son más cortas que en la función 16 con las distancias entre las posiciones A y B del trecho 6.1 de medición de calibración. También las distancias parciales del trecho de medición entre las posiciones D y F, son más cortas que las distancias parciales entre las posiciones B y E del trecho de medición de la figura 2. Las dos funciones se cortan en un punto 32 de intersección. Este punto 32 de intersección corresponde a un punto de la estantería 8, que no ha experimentado desplazamiento ninguno respecto al trecho 4.1 de medición, por causa de una variación de temperatura. Este puede estar, por ejemplo, en un punto de la estantería 8, en donde esta está fijada con un subsuelo. Sin una fijación el punto 32 de intersección puede variar también en función del desplazamiento, así por ejemplo, el punto 32 de intersección puede estar situado también, por ejemplo, en el origen del diagrama.

ES 2 316 117 T3

A causa de los diferentes valores de salida de las funciones 14 y 16 diferentes, para una misma distancia determinada del equipo 1 telemétrico optoelectrónico, se puede determinar un valor de corrección que corresponde a la sustracción de la función 16 y la función 14. Para obtener un valor de salida igual, correspondiente a una posición A, B y E de la figura 2, en comparación con respecto a las posiciones C, D y E de la figura 1, únicamente se necesita

5 sumar el valor de corrección calculado, a la función 14, para conseguir los valores de salida de la figura 3. De este modo el equipo telemétrico optoelectrónico suministra valores de salida constantes con respecto a una posición dentro del trecho 4 y 4.1 de medición, con independencia de variaciones de longitud del trecho 4 y 4.1 de medición, por causa de variaciones de temperatura o de otras influencias exteriores.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Disposición comprendiendo un equipo (1) telemétrico optoelectrónico para la medición de una distancia del
 equipo (1) telemétrico desplazable a lo largo de un trecho (4, 4.1) de medición, con respecto a un objetivo (10)
 estacionario y, por tanto, para la determinación de una posición a lo largo del trecho de medición, presentando el
 equipo telemétrico un emisor (24) de luz, un receptor (26) de luz, una unidad (28) de mando y evaluación, así como
 un dispositivo (30) de calibrar, y comprendiendo la disposición un trecho (6, 6.1) de medición de calibración que
 10 corresponde al menos a una parte del trecho (4, 4.1) de medición, pudiendo transmitirse al dispositivo (30) de calibrar,
 una señal que representa el comienzo o el final del trecho (6, 6.1) de medición de calibración, cuando el equipo (1)
 telemétrico alcanza el comienzo o el final del trecho (6 6.1) de medición de calibración, **caracterizada** porque después
 de cada transmisión de una señal, se puede determinar un valor de corrección mediante el dispositivo (30) de calibrar,
 con el cual se corrigen los valores de salida del equipo (1) telemétrico, para independizar los valores de salida de las
 variaciones de longitud del trecho (4, 4.1) de medición.

15 2. Disposición según la reivindicación 1, **caracterizada** porque cada vez que se alcanza el comienzo o el final del
 trecho (6, 6.1) de medición de calibración, se transmite una señal a la unidad (28) de mando y evaluación.

20 3. Disposición según alguna de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el comienzo y el final del
 trecho (6, 6.1) de medición de calibración, coinciden con el principio y el final del recorrido del equipo telemétrico.

4. Disposición según alguna de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el emisor (24) de luz está
 diseñado para la emisión de impulsos de luz, de cuyo tiempo de propagación a lo largo del trecho (4, 4.1) de medición,
 la unidad (28) de mando y evaluación determina una distancia.

25 5. Disposición según alguna de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada** porque el emisor (24) de luz está
 configurado para la emisión de luz modulada, de manera que la unidad (28) de mando y evaluación determina la
 distancia a partir de una diferencia de fase entre luz emitida y recibida a lo largo del trecho (4, 4.1) de medición.

30 6. Procedimiento para el calibrado de una disposición comprendiendo un equipo (1) telemétrico optoelectrónico
 para la medición de una distancia y, por tanto, para la determinación de una posición a lo largo de un trecho (4, 4.1)
 de medición, con las siguientes etapas:

- 35 - Traslado del equipo (1) telemétrico optoelectrónico a lo largo de un trecho (6, 6.1) de medición de calibra-
 ción que corresponde al menos a una parte del trecho(4, 4.1) de medición,
- provisión de una señal de comienzo y una de final, al comienzo y al final del trecho (6, 6.1) de medición de
 calibración,
- 40 - transmisión de cada una de las señales, al alcanzar el comienzo o el final del trecho (6, 6.1) de medición de
 calibración, a un dispositivo (30) de calibrar del equipo (1) telemétrico,

caracterizado por

- 45 - determinación de valores de corrección a partir de las señales, después de cada transmisión de una señal,
 con los cuales se corrigen los valores de salida del equipo (1) telemétrico, para independizar los valores de
 salida, de las variaciones de longitud del trecho (4, 4.1) de medición.

50

55

60

65



