

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 798**

51 Int. Cl.:

G01D 5/245

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2015** **E 15154500 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.12.2016** **EP 2944925**

54 Título: **Dispositivo de medición de posición incremental con marcas de referencia seleccionables**

30 Prioridad:

13.05.2014 DE 102014209004

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

29.06.2017

73 Titular/es:

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH (100.0%)
Dr. Johannes-Heidenhain-Strasse 5
83301 Traunreut, DE

72 Inventor/es:

SCHLICHTNER, LUDWIG

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 620 798 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

Dispositivo de medición de posición incremental con marcas de referencia seleccionables

5 CAMPO DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un dispositivo de medición de posición de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA

Los dispositivos de medición de posición de este tipo se utilizan principalmente en máquinas de mecanización para medir la posición relativa de una herramienta en relación con una pieza de trabajo que se ha de mecanizar, en máquinas de medición de coordenadas para determinar la posición y las dimensiones de objetos de ensayo, y en la industria de los semiconductores, por ejemplo en fotorrepetidores y en la bonderización. En este contexto, la regla graduada se monta directamente en la unidad de accionamiento (por ejemplo un motor lineal), o la regla graduada se monta en un componente accionado por la unidad de accionamiento. La unidad de exploración del dispositivo de medición de posición está dispuesta de forma estacionaria en relación con la regla graduada móvil, en otra parte de máquina cuya posición se ha de medir.

Por ejemplo, el documento US 7,421,800 B2 da a conocer un dispositivo de medición de posición de este tipo. La regla graduada presenta una graduación de medición incremental para generar señales de medición periódicas, y varias marcas de referencia separadas entre sí en la dirección de medición para generar señales de marca de referencia. Una señal de marca de referencia tiene la función de establecer una referencia absoluta de la medición de posición incremental para la posición de la marca de referencia, poniendo en dicha posición un contador en una indicación de contador predeterminada. Para que dicha posición sea seleccionable por el usuario, éste puede elegir una de varias marcas de referencia. Para la selección, la marca de referencia deseada tiene asignada una primera marcación en una pista de marcación de la regla graduada, que con la exploración genera una señal de selección. En dicha pista de marcación está dispuesta además una segunda marcación, a partir de la cual se puede generar por exploración una señal de conmutación que define una posición límite.

Para diferenciar las dos marcaciones dispuestas en posiciones diferentes de la pista de marcación, en el lugar de la segunda marcación está dispuesta otra marcación en otra pista de marcación. Para aumentar la seguridad de la diferenciación se propone configurar la segunda marcación con una longitud mayor que la de la otra marcación dispuesta en la otra pista de marcación.

35 COMPENDIO DE LA INVENCION

La presente invención tiene por objetivo aumentar adicionalmente, en un dispositivo de medición de posición de este tipo, la seguridad de la diferenciación de las marcaciones y, por consiguiente, de estas posiciones definidas.

Este objetivo se resuelve según la invención mediante un dispositivo de medición de posición con las características indicadas en la reivindicación 1.

Este dispositivo de medición de posición incluye una regla graduada y una unidad de exploración que se puede mover con respecto a ésta en la dirección de medición. La regla graduada presenta una graduación de medición incremental y varias marcas de referencia separadas entre sí en la dirección de medición. Mediante la exploración de la graduación de medición se pueden generar señales de medición periódicas, y mediante la exploración de las marcas de referencia se puede generar en cada caso una señal de marca de referencia. La regla graduada presenta además una pista de marcación con una primera marcación, estando asignada la primera marcación a una de las marcas de referencia. Mediante la exploración de esta primera marcación se puede generar una señal de exploración que desempeña la función de una señal de selección de la marca de referencia a la que está asignada la primera marcación.

En la pista de marcación, a cierta distancia de la primera marcación en la dirección de medición, está dispuesta una segunda marcación que es más larga en la dirección de medición que la primera marcación, y mediante la exploración de esta segunda marcación se puede generar una señal de conmutación.

La unidad de exploración presenta para la exploración de la pista de marcación un primer detector y un segundo detector dispuesto a distancia de éste en la dirección de medición, siendo la distancia entre los dos detectores mayor que la longitud de la primera marcación y menor que la longitud de la segunda marcación. Los detectores generan una señal de exploración en cada caso con la exploración de una de las marcaciones.

La unidad de exploración está configurada para generar la señal de conmutación cuando el primer detector y el segundo detector generan conjuntamente una señal de exploración. La unidad de exploración está configurada además para generar un impulso de referencia cuando únicamente el primer detector de los dos detectores genera una señal de exploración.

La formulación de que se puede seleccionar una marca de referencia no significa forzosamente que de acuerdo con la invención solo se selecciona una única marca de referencia. También puede haber aplicaciones convenientes para la invención en las que se seleccionan varias marcas de referencia, asignando una primera marcación a cada una de estas diversas marcas de referencia.

A partir de las medidas indicadas en las reivindicaciones subordinadas se desprenden realizaciones ventajosas del dispositivo de medición de posición según la invención.

Otros detalles y ventajas de la presente invención se explican mediante la siguiente descripción de ejemplos de realización con referencia a las figuras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se muestra en:

La Figura 1, una representación esquemática de un primer ejemplo de realización del dispositivo de medición de posición según la invención;
la Figura 2, un circuito de evaluación del dispositivo de medición de posición de la Figura 1;
la Figura 3, una representación esquemática de un segundo ejemplo de realización del dispositivo de medición de posición según la invención; y
la Figura 4, un circuito de evaluación del dispositivo de medición de posición de la Figura 3.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

En las Figuras 1 y 2 está representado un primer ejemplo de realización del dispositivo de medición de posición según la invención, que se explica detalladamente a continuación.

El dispositivo de medición de posición incluye una regla graduada 1 y una unidad de exploración 2 que se puede mover en relación con ésta en la dirección de medición X. La regla graduada 1 porta una graduación de medición 11 incremental que puede ser explorada por una unidad de detección 21 de la unidad de exploración 2. Al explorar la graduación de medición 11, la unidad de detección 21 genera de forma conocida señales de medición M periódicas eléctricas que posibilitan una medición de posición relativa.

La regla graduada 1 presenta además varias marcas de referencia 12, 13 separadas entre sí en la dirección de medición X. En la unidad de exploración 2 está previsto un detector de marcas de referencia 22 para la exploración de las marcas de referencia 12, 13. Al explorar las marcas de referencia 12, 13 con el detector de marcas de referencia 22 se genera en cada caso una señal de marca de referencia R.

Entre las diversas marcas de referencia 12, 13 se puede seleccionar una. En la regla graduada 1 está prevista una pista de marcación T1 para seleccionar una de las marcas de referencia 12, 13. En esta pista de marcación T1, la marca de referencia 12 seleccionada tiene asignada una primera marcación 14. En la unidad de exploración 2 está dispuesto un primer detector 23 para la exploración de la primera marcación 14. Al explorar esta primera marcación 14 por medio del primer detector 23 se genera una señal de selección en forma de una primera señal de exploración A1. Si en la unidad de exploración 2 aparecen al mismo tiempo la señal de marca de referencia R y la primera señal de exploración A1, se genera un impulso de marca de referencia RI que asigna una posición absoluta a dicha posición. Esto puede tener lugar, por ejemplo, ajustando un contador de la medición de posición incremental a un valor predeterminado. El principio de la lógica para la generación de un impulso de marca de referencia RI en la posición de la marca de referencia 12 seleccionada mediante la primera marcación 14 está representado esquemáticamente en la Figura 2 mediante el módulo 40 de la unidad de exploración 2.

La primera marcación 14 consiste en particular en una marcación que puede ser colocada por el usuario del dispositivo de medición de posición sobre la regla graduada 1, por ejemplo que puede ser colocada pegándola o enroscándola. Si el dispositivo de medición de posición funciona de acuerdo con el principio de exploración fotoeléctrica, la primera marcación 14 consiste preferentemente en una tira opaca o no reflectante, estando configurada el área restante de la pista de marcación T1 de forma complementaria a ella, es decir, de forma transparente o reflectante.

Para garantizar la generación simultánea de la señal de marca de referencia R y de la primera señal de exploración A1, la primera marcación 14 está situada a una distancia "a" con respecto a la marca de referencia 12, correspondiendo dicha distancia "a" a la distancia "a" existente entre el detector de marcas de referencia 22 y el primer detector 23 (distancias "a" y "b" consideradas en cada caso en la dirección de medición X).

De forma no representada, las marcas de referencia 12, 13 también pueden estar integradas en la graduación de medición 11, como es conocido en sí y como se describe por ejemplo en el documento US 7,421,800 B2 mencionado en la introducción. En este caso se puede seleccionar una distancia "a" igual a cero.

En muchos casos, en la medición de posición se exige adicionalmente que en un área predeterminada de la regla graduada 1 se emita una señal de conmutación lo más segura posible. Esta señal de conmutación se puede utilizar

por ejemplo para reconocer claramente si la unidad de exploración 2 se encuentra en una posición final de la regla graduada o si la unidad de exploración está a la derecha o a la izquierda de una marca de referencia.

En el primer ejemplo de realización se ha de generar una señal de conmutación S1 que indica una posición final de la regla graduada 1. Para poder generar una señal de conmutación S1 de este tipo mediante exploración de la regla graduada 1 con la unidad de exploración 2, en la pista de marcación T1 está dispuesta una segunda marcación 15 separada de la primera marcación 14 en la dirección de medición X. Esta segunda marcación 15 presenta una longitud l2 en la dirección de medición X, siendo l2 mayor que la longitud l1 de la primera marcación 14.

Para la exploración de la pista de marcación T1, la unidad de exploración 2 presenta el primer detector 23 y un segundo detector 24 dispuesto a distancia de éste en la dirección de medición X, siendo la distancia "b" entre los dos detectores 23 y 24 mayor que la longitud l1 de la primera marcación 14 y menor que la longitud l2 de la segunda marcación 15. Dado que la pista de marcación T1 es explorada tanto por el primer detector 23 como por el segundo detector 24, el primer detector 23 genera al explorar la primera marcación 14 y al explorar la segunda marcación 15 una señal de exploración A1 en cada caso, y el segundo detector 24 genera al explorar la primera marcación 14 y al explorar la segunda marcación 15 una señal de exploración A2 en cada caso.

La unidad de exploración 2 está configurada para generar la señal de conmutación S1 cuando el primer detector 23 genera la primera señal de exploración A1 y el segundo detector 24 genera al mismo tiempo la segunda señal de exploración A2. En la Figura 2 está representada esquemáticamente una unidad de evaluación 30 para la generación de la señal de conmutación S1. Dado que la segunda marcación 15 es más larga que la distancia "b" entre el primer detector 23 y el segundo detector 24, y que la primera marcación 14 es más corta que dicha distancia "b", está garantizado que la señal de conmutación S1 se generará exclusivamente en la segunda marcación 15. Para garantizar adicionalmente que la señal de conmutación S1 no se generará con la exploración de la primera marcación 14 y la marca de referencia 12, la distancia "b" entre el primer detector 23 y el segundo detector 24 es diferente a la distancia "a" entre la marca de referencia 12 y la primera marcación 14.

Ventajosamente, el primer detector 23 se encuentra en el lado de los dos detectores 23 y 24 en el que también está dispuesta la primera marcación 14 con respecto a la segunda marcación 15 en la pista de marcación T1. De este modo se garantiza que, al introducir la unidad de exploración 2 en la segunda marcación 15, el segundo detector 24 siempre genera primero la señal de exploración A2 antes de que el primer detector 23 entre en la segunda marcación 15. Mediante esta configuración se asegura que al explorar la segunda marcación 15 de ningún modo se generará accidentalmente un impulso de marca de referencia RI, ya que en cualquier caso primero se genera la segunda señal de exploración A2, que bloquea la emisión de un impulso de marca de referencia RI. Por lo tanto, la unidad de exploración 2 está configurada para generar el impulso de referencia RI solo cuando exclusivamente el primer detector 23 de los dos detectores 23, 24 genera una señal de exploración A1.

En el primer ejemplo de realización, la segunda marcación 15 está dispuesta ventajosamente en una posición límite de la regla graduada 1, y la señal de conmutación S1 indica esta posición límite - en este caso la posición final derecha - para el recorrido de desplazamiento de la unidad de exploración 2.

La regla graduada 1 del primer ejemplo de realización presenta otra pista de marcación T2 que, como la pista de marcación T1, se extiende junto a la graduación de medición 11 y paralela a ésta en la dirección de medición X. En esta otra pista de marcación T2 está dispuesta otra marcación 16. La unidad de exploración 2 presenta otro detector 25 para la exploración de esta otra pista de marcación T2. Este otro detector 25 genera otra señal de conmutación S2 al explorar la otra marcación 16. En el ejemplo representado, la otra marcación 16 está dispuesta en la posición límite izquierda de la regla graduada 1, de modo que la otra señal de conmutación S2 indica la posición final izquierda para la unidad de exploración 2.

A continuación se explica otro dispositivo de medición de posición configurado según la invención, por medio de las Figuras 3 y 4. Los componentes que tienen el mismo efecto están provistos de los mismos símbolos de referencia que en el primer ejemplo de realización.

Este dispositivo de medición de posición incluye de nuevo una regla graduada 1 y una unidad de exploración 2 que se puede mover en relación con ésta en la dirección de medición X. La regla graduada 1 porta una graduación de medición 11 incremental que puede ser explorada por una unidad de detección 21 de la unidad de exploración 2. Al explorar la graduación de medición 11, la unidad de detección 21 genera señales de medición M periódicas eléctricas que posibilitan una medición de posición relativa.

La regla graduada 1 presenta además varias marcas de referencia 12 separadas entre sí en la dirección de medición X, de las cuales aquí solo está representada una para una mayor claridad. En la unidad de exploración 2 está previsto un detector de marcas de referencia 22 para la exploración de las marcas de referencia 12. Al explorar las marcas de referencia 12 con el detector de marcas de referencia 22 se genera en cada caso una señal de marca de referencia R.

Entre las diversas marcas de referencia 12 se puede seleccionar una. En la regla graduada 1 está prevista una pista de marcación T1 para seleccionar por ejemplo la marca de referencia 12. En esta pista de marcación T1, dicha marca de referencia 12 seleccionada tiene asignada una primera marcación 14. En la unidad de exploración 2 está dispuesto un primer detector 23 para la exploración de la primera marcación 14. Al explorar esta primera marcación 14 por medio del primer detector 23 se genera una señal de selección en forma de una primera señal de exploración A1. Si en la unidad de exploración 2 aparecen al mismo tiempo la señal de marca de referencia R y la primera señal de exploración A1, se genera un impulso de marca de referencia RI que asigna una posición absoluta a dicha posición ajustando un contador de la medición de posición incremental a un valor predeterminado. El principio de la generación de un impulso de marca de referencia RI en la posición de la marca de referencia 12 seleccionada mediante la primera marcación 14 está representado esquemáticamente en la Figura 2 mediante el módulo 40 de la unidad de exploración 2.

Para garantizar la generación simultánea de la señal de marca de referencia R y de la primera señal de exploración A1 en la posición deseada, la primera marcación 14 está situada a una distancia "a" con respecto a la marca de referencia 12, correspondiendo dicha distancia "a" a la distancia "a" existente entre el detector de marcas de referencia 22 y el primer detector 23.

De forma no representada, las marcas de referencia 12 también pueden estar integradas en la graduación de medición 11, como es conocido en sí y como se describe por ejemplo en el documento US 7,421,800 B2 mencionado en la introducción. En este caso se puede seleccionar una distancia "a" igual a cero.

Para poder generar también en este ejemplo adicionalmente una señal de conmutación S1 mediante exploración de la regla graduada 1 con la unidad de exploración 2, en la pista de marcación T1 está dispuesta una segunda marcación 15 separada de la primera marcación 14 en la dirección de medición X. Esta segunda marcación 15 es más larga que la primera marcación 14 en la dirección de medición X.

Para la exploración de la pista de marcación T1, la unidad de exploración 2 presenta el primer detector 23 y un segundo detector 24 dispuesto a distancia de éste en la dirección de medición X, siendo la distancia "b" entre los dos detectores 23 y 24 mayor que la longitud l1 de la primera marcación 14 y menor que la longitud l2 de la segunda marcación 15. Dado que la pista de marcación T1 es explorada tanto por el primer detector 23 como por el segundo detector 24, el primer detector 23 genera al explorar la primera marcación 14 y al explorar la segunda marcación 15 una señal de exploración A1 en cada caso, y el segundo detector 24 genera al explorar la primera marcación 14 y al explorar la segunda marcación 15 una señal de exploración A2 en cada caso.

La unidad de exploración 2 incluye una unidad de evaluación 30 configurada para generar la señal de conmutación S1 cuando el primer detector 23 genera la primera señal de exploración A1 y el segundo detector 24 genera al mismo tiempo la segunda señal de exploración A2. Dado que la segunda marcación 15 es más larga que la distancia "b" entre el primer detector 23 y el segundo detector 24, y que la primera marcación 14 es más corta que dicha distancia "b", está garantizado que la señal de conmutación S1 se generará exclusivamente en la segunda marcación 15 y no en la primera marcación 14. Para garantizar adicionalmente que la señal de conmutación S1 no se generará con la exploración de la primera marcación 14 y la marca de referencia 12, la distancia "b" entre el primer detector 23 y el segundo detector 24 es diferente a la distancia "a" entre la marca de referencia 12 y la primera marcación 14.

Ventajosamente, el primer detector 23 se encuentra en el lado de los dos detectores 23 y 24 en el que también está dispuesta la primera marcación 14 con respecto a la segunda marcación 15 en la pista de marcación T1. De este modo se garantiza que, al introducir la unidad de exploración 2 en la segunda marcación 15, el segundo detector 24 siempre genera primero la señal de exploración A2 antes de que el primer detector 23 entre en la segunda marcación 15. Mediante esta configuración se asegura que al explorar la segunda marcación 15 de ningún modo se generará accidentalmente un impulso de marca de referencia RI. Por lo tanto, la unidad de exploración 2 está configurada para generar el impulso de referencia RI solo cuando exclusivamente el primer detector 23 de los dos detectores 23, 24 genera una señal de exploración A1.

En este segundo ejemplo de realización, la segunda marcación 15 está dispuesta de nuevo ventajosamente en una posición límite de la regla graduada 1, y la señal de conmutación S1 indica esta posición límite, que en este caso consiste en la posición final izquierda para el recorrido de desplazamiento de la unidad de exploración 2.

La regla graduada 1 del segundo ejemplo de realización presenta otra pista de marcación T2 que se extiende paralela a la primera pista de marcación T1 en la dirección de medición X. En esta otra pista de marcación T2 está dispuesta otra marcación 16. La unidad de exploración 2 presenta otro detector 25 para la exploración de esta otra pista de marcación T2. Este otro detector 25 genera otra señal de conmutación S2 al explorar la otra marcación 16. En el ejemplo representado, la otra marcación 16 está dispuesta a la derecha de la marca de referencia 12, de modo que la otra señal de conmutación S2 indica el área a la derecha de la marca de referencia.

Si además fuera necesario que en el segundo ejemplo de realización también se puedan diferenciar entre sí la posición final derecha y la izquierda, es posible obtener de forma sencilla y segura una información adicional para

5 ello. En particular, en la primera pista de marcación T1 se prevé otra marcación 17 en la posición límite derecha de la regla graduada 1. La longitud l3 de esta otra marcación 17 en la dirección de medición X es mayor que la longitud l1 de la primera marcación 14 en esta pista de marcación T1. Cuando el detector 25 genera una señal de exploración S2 y al mismo tiempo los dos detectores 23 y 24 generan una señal de exploración A1 y A2, se genera una señal de conmutación S3 que define la posición final derecha. La lógica para la generación de la señal de conmutación S3 está representada esquemáticamente en la Figura 4 como un módulo 50.

10 La invención se ha explicado a modo de ejemplo con referencia al principio de exploración fotoeléctrica especialmente ventajoso. Sin embargo, la invención no está limitada a ello y también se puede aplicar con éxito en caso de principios de exploración inductivos, magnéticos o capacitivos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición de posición con una regla graduada (1) y una unidad de exploración (2) que se puede mover con respecto a ésta en la dirección de medición (X), presentando la regla graduada (1) una graduación de medición (11) incremental y varias marcas de referencia (12, 13) separadas entre sí en la dirección de medición (X), pudiendo generarse un impulso de marca de referencia (RI) mediante la exploración de una de las marcas de referencia (12);
5 presentando la regla graduada (1) una pista de marcación (T1) con una primera marcación (14), estando asignada la primera marcación (14) a una de las marcas de referencia (12);
10 estando dispuesta en la pista de marcación (T1) una segunda marcación (15, 17) separada de la primera marcación (14) en la dirección de medición (X), que es más larga que la primera marcación (14) en la dirección de medición (X), y pudiendo generarse una señal de conmutación (S1) mediante la exploración de esta segunda marcación (15, 17),
caracterizado por que
15 la unidad de exploración (2) presenta para la exploración de la pista de marcación (T1) un primer detector (23) y un segundo detector (24) dispuesto a distancia de éste en la dirección de medición (X), siendo la distancia (b) entre los dos detectores (23, 24) mayor que la longitud (11) de la primera marcación (14) y menor que la longitud (12, 13) de la segunda marcación (15, 17) y generando los detectores (23, 24) una respectiva señal de exploración (A1, A2) durante la exploración de una de las marcaciones (14, 15, 17), y estando configurada la unidad de exploración (2) para generar el impulso de marca de referencia (RI) cuando exclusivamente el primer detector (23) de los dos detectores (23, 24) genera una señal de exploración (A1), y para generar la señal de conmutación (S1) cuando tanto el primer detector (23) como el segundo detector (24) generan una señal de exploración (A1, A2).
20
2. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 1, en el que el primer detector (23) se encuentra en el lado de los dos detectores (23 y 24) en el que también está dispuesta la primera marcación (14) con respecto a la segunda marcación (15).
25
3. Dispositivo de medición de posición según una de las reivindicaciones precedentes, en el que las diversas marcas de referencia (12, 13) están dispuestas en la pista de marcación (T1) y, para la exploración de marcas de referencia (12, 13), en la unidad de exploración (2) está dispuesto un detector de marcas de referencia (22) para generar
30 señales de marca de referencia (R).
4. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 3, en el que el detector de marcas de referencia (22) está dispuesto a una primera distancia (a) con respecto al primer detector (23) en la dirección de medición (X), y la primera marcación (14) está dispuesta a dicha primera distancia (a) con respecto a la marca de referencia (12) asignada.
35
5. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 4, en el que el segundo detector (24) está dispuesto a una segunda distancia (b) con respecto al primer detector (23) en la dirección de medición (X), que es diferente a la primera distancia (a).
40
6. Dispositivo de medición de posición según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la segunda marcación (15, 17) está dispuesta en una posición límite de la regla graduada (1) y la señal de conmutación (S1) indica dicha posición límite de la regla graduada (1).
45
7. Dispositivo de medición de posición según una de las reivindicaciones precedentes, en el que la regla graduada (1) presenta otra pista de marcación (T2) con otra marcación (16) y la unidad de exploración (2) incluye otro detector (25) para la exploración de esta otra marcación (16).
50
8. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 7, en el que la unidad de exploración (2) está configurada para generar otra señal de conmutación (S2, S3) cuando el otro detector (25) explora la otra marcación (16).
55
9. Dispositivo de medición de posición según una de las reivindicaciones precedentes, en el que los detectores (23, 24, 25) consisten en detectores fotosensibles, la pista de marcación (T1, T2) de la regla graduada (1) es reflectante y las marcaciones (14, 15, 16, 17) están configuradas de modo que absorben la luz.
10. Dispositivo de medición de posición según la reivindicación 9, en el que las marcaciones (14, 15, 16, 17) que absorben la luz consisten en tiras que se pueden pegar sobre la regla graduada (1).

FIG.1

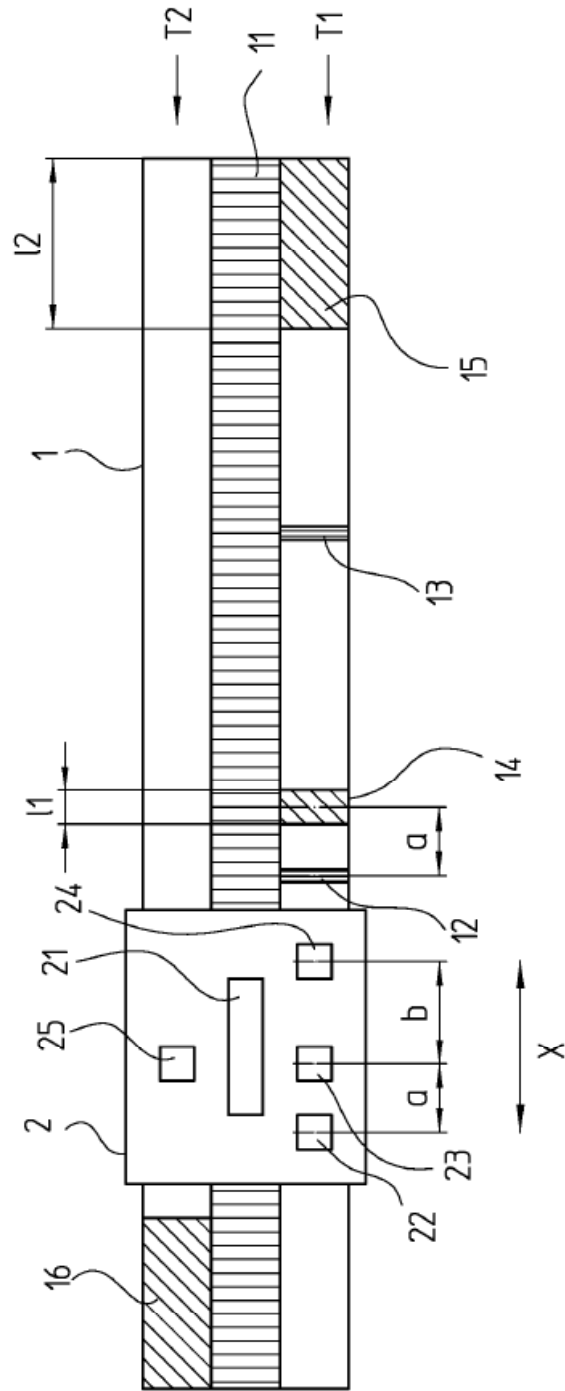


FIG.2

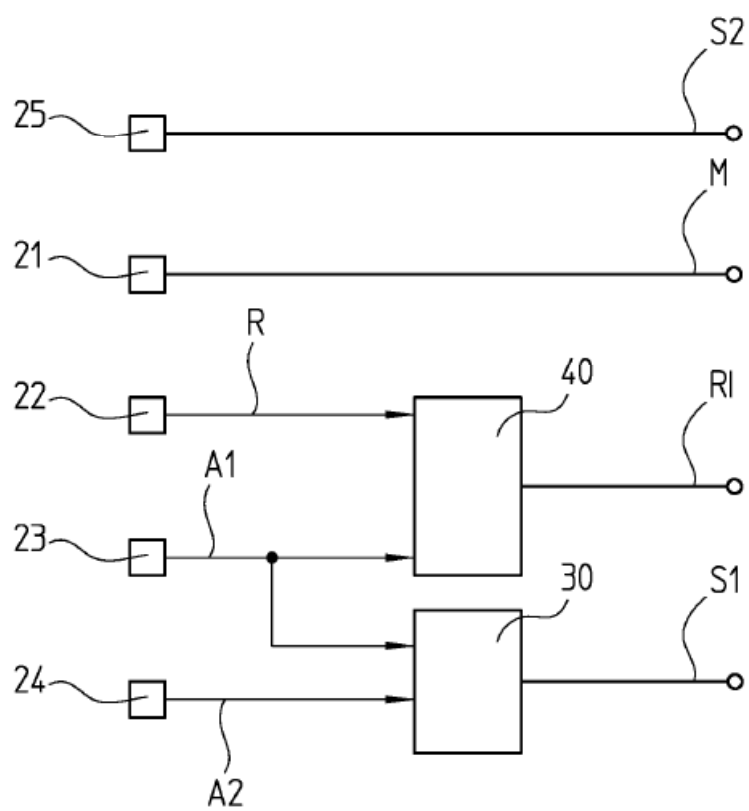


FIG.3

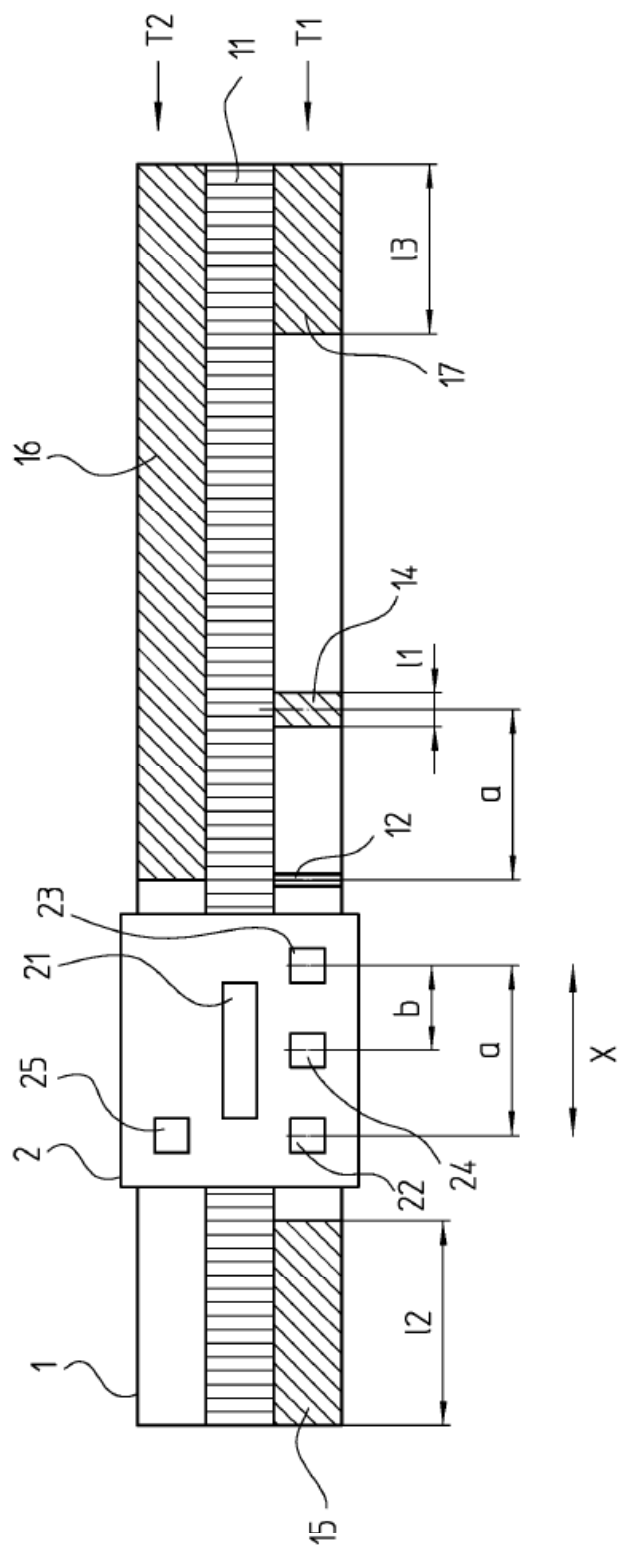


FIG.4

