

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 310 090**

⑫ Número de solicitud: 200601400

⑤① Int. Cl.:  
**G01D 5/245** (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫② Fecha de presentación: **26.05.2006**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **16.12.2008**

⑫③ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**16.12.2008**

⑦① Solicitante/s: **FAGOR, S. COOP.**  
**Bº San Andrés s/n**  
**20500 Mondragón, Guipúzcoa, ES**

⑦② Inventor/es: **Urrea Chandía, Juan Carlos;**  
**Arana Lizundia, Xabier y**  
**Martínez-Toledano Egurrola, Óscar**

⑦④ Agente: **Igartua Irizar, Ismael**

⑤④ Título: **Dispositivo optoelectrónico de medida.**

⑤⑦ Resumen:

Dispositivo optoelectrónico de medida que comprende unos medios de detección (3) y un elemento graduado (2) que pueden moverse uno con respecto al otro, generándose unas señales incrementales (A, B) que se utilizan para poder determinar la posición relativa entre dicho elemento graduado (2) y dichos medios de detección (3). Durante dicho movimiento se puede generar al menos una señal de referencia en base a una información almacenada en dicho dispositivo (1), comprendiendo dicha información al menos una posición de referencia. Dichos medios de detección (3) comprenden unos medios de control que comparan la posición determinada con la posición de referencia almacenada, generándose la señal de referencia cuando se determina que dicha posición relativa determinada es igual a dicha posición de referencia almacenada.

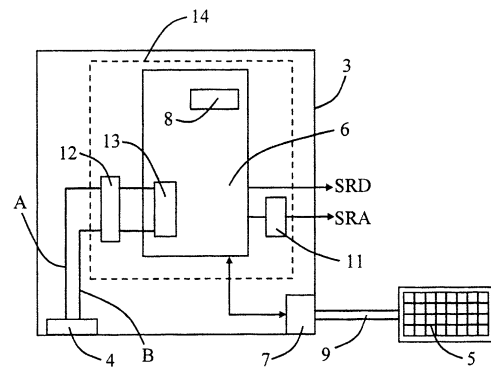


FIG. 3

ES 2 310 090 A1

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo optoelectrónico de medida.

**5 Sector de la técnica**

La presente invención se relaciona con dispositivos optoelectrónicos de medida que pueden determinar la posición relativa, entre un elemento graduado y unos medios de detección.

**10 Estado anterior de la técnica**

Son conocidos dispositivos optoelectrónicos de medida que comprenden unos medios de detección y un elemento graduado que pueden moverse entre sí, pudiendo determinar dicho dispositivo la posición relativa entre dicho elemento graduado y dichos medios de detección. Cuando dichos medios de detección y dicho elemento graduado se mueven entre sí, se generan unas señales incrementales, y dichos medios de detección comprenden unos medios de control que en función de dichas señales incrementales determinan dicha posición relativa.

Normalmente, el usuario del dispositivo necesita al menos una referencia para controlar el movimiento entre los medios de detección y el elemento graduado, referencia que pueden ser, por ejemplo, un fin de carrera, o el cero máquina (señal de referencia cero o "index"), correspondiéndose dicha referencia con una posición de referencia determinada entre dicho elemento graduado y dichos medios de detección. Son conocidos dispositivos del tipo mencionado anteriormente que comprenden unas marcas de referencia físicas para identificar dichas referencias, que pueden ser por ejemplo ópticas o magnéticas y que están dispuestas en posiciones de referencia determinadas, pudiendo dichos medios de detección detectar dichas marcas de referencia. Al detectarse dichas marcas de referencia, el dispositivo genera una señal de referencia.

En el documento US 5115573 A, por ejemplo, se divulga un dispositivo de este tipo en donde el elemento graduado comprende una regla graduada con una pluralidad de marcas incrementales, generándose las señales incrementales a medida que se detectan dichas marcas incrementales durante el movimiento relativo entre dicha regla graduada y los medios de detección. Dicho elemento graduado comprende además una regla de referencia con una pluralidad de marcas de referencia dispuesta en paralelo a dicha regla graduada. Dichas marcas de referencia son magnéticas y están dispuestas en unas posiciones fijas, pudiéndose seleccionar únicamente las marcas de referencia que interesen, asociándose cada una de las marcas de referencia seleccionadas a una posición de referencia determinada.

Este tipo de dispositivos tiene la limitación de poder definir posiciones de referencia únicamente en las posiciones en las que están dispuestas las marcas de referencia, no pudiéndose definir una posición de referencia, por ejemplo, en una posición determinada entre dos marcas de referencia contiguas.

En la solicitud europea EP 0545701 A1 se divulga un dispositivo cuyo elemento graduado también comprende unas marcas de referencia además de unas marcas incrementales. Dichas marcas de referencia comprenden una secuencia de código que puede ser detectada por los medios de detección, y dicho dispositivo comprende además un código de referencia almacenado que es comparado con el código de las marcas de referencia detectado, generándose la señal de referencia en caso de coincidir dicho código detectado con dicho código de referencia almacenado. En la solicitud europea EP 1466142 A2 también se divulga un dispositivo cuyo elemento graduado comprende unas marcas de referencia que comprenden una secuencia de código, siendo dicha secuencia de código un código pseudo-aleatorio. Los medios de detección son capaces de detectar secuencias de dicho código pseudo-aleatorio, comparándose la secuencia detectada con un código de referencia almacenado en dicho dispositivo. Si la secuencia detectada y dicho código de referencia coinciden, se genera una señal de referencia. Dicho elemento graduado comprende unas marcas incrementales que también son detectadas por los medios de detección, generándose unas señales incrementales a medida que se detectan dichas marcas incrementales durante el movimiento entre dicho elemento graduado y dichos medios de detección. A partir de dichas señales incrementales se genera una señal de reloj que se utiliza para capturar la secuencia de código que es comparada con dicho código de referencia almacenado.

**Exposición de la invención**

El objeto de la invención es el de proporcionar un dispositivo optoelectrónico de medida que pueda determinar la posición relativa entre unos medios de detección y un elemento graduado, y que pueda detectar además al menos una posición de referencia determinada entre dichos medios de detección y dicho elemento graduado, sin utilizar marcas de referencia físicas específicas, y de una manera simple.

El dispositivo optoelectrónico de medida de la invención comprende unos medios de detección y un elemento graduado que pueden moverse entre sí, generándose durante dicho movimiento unas señales incrementales que se utilizan para poder determinar la posición relativa entre dicho elemento graduado y dichos medios de detección.

En el dispositivo se almacena una información en base a la cual se puede generar al menos una señal de referencia. Dicha información comprende al menos una posición de referencia y los medios de detección comprenden unos medios de control que determinan la posición relativa entre dichos medios de detección y el elemento graduado. Dichos medios de control comparan dicha posición relativa determinada con dicha posición de referencia almacenada, y en caso de que coincidan, dichos medios de control generan una señal de referencia.

De esta manera, no son necesarias unas referencias físicas (marcas o códigos, por ejemplo) para detectar una posición de referencia, simplificándose además el modo de detectar dicha posición de referencia al no necesitarse captaciones o detecciones adicionales a las necesarias para determinar la posición relativa entre el elemento graduado y los medios de detección, ni la generación de señales adicionales para llevar a cabo dicha detección.

Además, al comparar las posiciones de referencia con las posiciones relativas determinadas, en dicho dispositivo se puede almacenar cualquier posición relativa entre dicho elemento graduado y dichos medios de detección como posición de referencia.

Estas y otras ventajas y características de la invención se harán evidentes a la vista de las figuras y de la descripción detallada de la invención.

### Descripción de los dibujos

La Fig. 1 muestra una realización del dispositivo optoelectrónico de medida de la invención.

La Fig. 2 muestra una realización del elemento graduado del dispositivo de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista esquemática de los medios de detección del dispositivo de la Fig. 1, unidos a los medios de actuación.

### Exposición detallada de la invención

En la figura 1 se muestra una realización del dispositivo 1 optoelectrónico de medida de la invención, que comprende unos medios de detección 3 y un elemento graduado 2 que pueden moverse entre sí. En el elemento graduado 2 están dispuestas con una misma distancia entre unas y otras una pluralidad de marcas incrementales 2a mostradas en la figura 2 y que son preferentemente opacas. Cuando dichos medios de detección 3 y dicho elemento graduado 2 se mueven entre sí, dichos medios de detección 3 detectan dichas marcas incrementales 2a, de tal manera que se generan unas señales incrementales A y B desfasadas 90° entre sí, utilizándose dichas señales incrementales A y B para determinar la posición relativa entre dicho elemento graduado 2 y dichos medios de detección 3.

En una realización preferente, el dispositivo 1 se refiere a un dispositivo de desplazamiento lineal, aunque dicho dispositivo 1 también podría referirse a un dispositivo rotativo. En dicha realización preferente, el elemento graduado 2 se corresponde con una regla graduada 2 fijada a un soporte estático 10, y los medios de detección 3 se corresponden con una cabeza lectora 3, generándose las señales incrementales A y B durante el desplazamiento de dicha cabeza lectora 3 con respecto a dicha regla graduada 2 en una dirección de desplazamiento X paralela a dicha regla graduada 2, pudiendo determinarse la posición relativa de dicha cabeza lectora 3 con respecto a dicha regla graduada 2.

En la realización preferente, la cabeza lectora 3 comprende al menos un emisor de luz (no mostrado en las figuras) que emite un haz de luz hacia la regla graduada 2, y unos medios fotodetectores 4 mostrados en la figura 3 y que preferentemente reciben la luz que se refleja en las marcas incrementales 2a de dicha regla graduada 2 (aunque también podrían recibir la luz que atraviesa dicha regla graduada 2), convirtiendo dichos medios fotodetectores 4 dicha luz recibida en las señales incrementales A y B. Dichas marcas incrementales 2a también podrían ser magnéticas, por ejemplo, comprendiendo entonces dicha cabeza lectora 3 medios para detectar dichas marcas magnéticas, como pueden ser unas células de efecto-Hall.

En el dispositivo 1 se almacena una información en base a la cual se puede generar al menos una señal de referencia, que se puede corresponder con una señal de alarma (un fin de carrera, por ejemplo) o con una señal de referencia cero ("index" o cero máquina), por ejemplo, o cualquier otro tipo de referencia que se necesite. Dicha información almacenada comprende al menos una posición de referencia que se corresponde con una posición relativa determinada entre la regla graduada 2 y la cabeza lectora 3. Los medios de detección 3 comprenden unos medios de control 14 comunicados con los medios fotodetectores 4, de tal manera que dichos medios de control 14 reciben las señales incrementales A y B, siendo dichos medios de control 14 los que determinan la posición relativa entre dicha regla graduada 2 y dicha cabeza lectora 3. Dichos medios de control 14 comprenden una memoria 8 donde se almacena dicha información, y por lo tanto dicha posición de referencia, y comparan dicha posición de referencia almacenada con la posición relativa que determinan en cada momento. Así, cuando dichos medios de control 14 determinan que una posición relativa es igual a dicha posición de referencia almacenada, en dicho dispositivo 1 se genera una señal de referencia, siendo los propios medios de control 14 los que generan dicha señal de referencia. Dichos medios de control 14 pueden comprender por ejemplo un microcontrolador 6, siendo dicho microcontrolador 6 el encargado de determinar dicha posición relativa y de realizar dicha comparación. Si dicho microcontrolador 6 determina que dichas posiciones son iguales, genera una salida digital que está conectada a la señal de referencia. Dicha señal digital puede estar conectada a dicha señal de referencia directamente obteniéndose una señal de referencia digital SRD, o bien puede estar conectada mediante, por ejemplo, un convertidor digital/analógico 11 comprendido en dichos medios de control 14, obteniéndose una señal de referencia analógica SRA, de tal manera que dicha señal de referencia puede ser digital o analógica.

La memoria 8 puede estar integrada en el propio microcontrolador 6, aunque también podría ser externa a dicho microcontrolador 6 estando comunicada con dicho microcontrolador 6, de tal manera que dicho microcontrolador 6

puede leer el contenido de dicha memoria 8, o escribir en dicha memoria 8. Los medios de detección 3 están adaptados para comunicarse con unos medios de actuación 5, pudiéndose actuar sobre los medios de control 14 mediante dichos medios de actuación 5, pudiéndose así almacenar la posición de referencia en dicha memoria 8 mediante dichos medios de actuación 5, que pueden ser, por ejemplo, un teclado. Dichos medios de detección 3 pueden comprender, por ejemplo, un puerto de salida 7 comunicado con los medios de control 14 y que se puede comunicar con dichos medios de actuación 5, pudiéndose actuar a través de dicho puerto de salida 7 sobre dichos medios de control 14 mediante dichos medios de actuación 5. Dichos medios de actuación 5 pueden estar comunicados con el puerto de salida 7 de una manera inalámbrica o mediante un cable de comunicación 9, pudiendo ser dicho tipo de comunicación una comunicación USB o RS-232, por ejemplo, aunque podría también ser otro tipo de comunicación.

El puerto de salida 7 está comunicado con el microcontrolador 6 de los medios de control 14, de tal manera que mediante dicho puerto de salida 7 y los medios de actuación 5, un usuario puede almacenar la posición de referencia en dicha memoria 8. El usuario puede introducir los datos de la posición de referencia que desea mediante dichos medios de actuación 5, y dichos datos son recibidos por dicho microcontrolador 6 a través de dicho puerto de salida 7. Dicho microcontrolador 6 recibe los datos introducidos por el usuario y los almacena en la memoria 8.

Los medios de control 14 permiten poder tener una pluralidad de posiciones de referencia almacenadas sin tener que añadir ningún elemento adicional, siendo la única limitación la capacidad de la memoria 8. Así, en dicha memoria 8 se puede almacenar, por ejemplo, una posición de referencia correspondiente al cero máquina ("index" o señal de referencia cero) y otras dos posiciones de referencia correspondientes a dos fines de carrera, uno para cada sentido del desplazamiento en la dirección de desplazamiento X, comparando el microcontrolador 6 la posición relativa determinada en cada momento con cada una de dichas tres posiciones de referencia. Dicho microcontrolador 6 puede comprender una pluralidad de salidas digitales, de tal manera que la señal de referencia puede comprender una pluralidad de señales de salida, estando cada una de dichas señales de salida asociada a una de dichas salidas digitales y a al menos una de dichas posiciones de referencia. Así, por ejemplo, las posiciones de referencia correspondientes a dichos fines de carrera pueden estar asociadas a una misma señal de salida generándose dicha señal de salida cuando se determina que la posición relativa es igual a cualquiera de dichas posiciones de referencia, o cada una de dichas posiciones de referencia puede estar asociada a una señal de salida diferente, generándose la señal de salida correspondiente a la posición de referencia que es igual a la posición relativa determinada.

Mediante los medios de actuación 5 se puede configurar la generación de la señal de referencia, actuando dichos medios de actuación 5 sobre dicho microcontrolador 6 a través del puerto de salida 7 de los medios de control 14. Así, se puede configurar la generación de la salida digital de dicho microcontrolador 6, configurándose dicha señal de referencia. Se puede configurar el nivel de dicha salida digital cuando se genera, pudiendo ser, por ejemplo, un nivel constante, un pulso cuya duración también se podría configurar, o incluso un nivel dependiente de una función determinada, pudiendo en dicho caso ser proporcional a la posición de referencia correspondiente, por ejemplo.

Para poder configurar la señal de referencia, el usuario actúa sobre los medios de control 14 a través de los medios de actuación 5. El dispositivo 1 puede comprender, por ejemplo, una aplicación para que dicho usuario configure dicha señal de referencia, y de la misma manera puede comprender otra aplicación (o puede ser la misma aplicación) para que dicho usuario almacene las posiciones de referencia deseadas.

La posición relativa entre la regla graduada 2 y la cabeza lectora 3 se determina mediante las señales incrementales A y B, partiendo de una posición inicial. Dichas señales incrementales A y B son senoidales, y se cuadran mediante un cuadrador 12 dispuesto en los medios de control 14, llegando hasta el microcontrolador 6 dichas señales incrementales A y B cuadradas. Dicho microcontrolador 6 comprende un contador 13 hasta donde llegan dichas señales incrementales A y B cuadradas, sumándose o restándose el valor de dicho contador 13 dependiendo del sentido del desplazamiento de dicha cabeza lectora 3, determinándose dicha posición relativa en función de dicha posición inicial y dicho conteo. Al encenderse el dispositivo 1, una manera de obtener dicha posición inicial es desplazar (manualmente, por ejemplo) dicha cabeza lectora 3 en la dirección de desplazamiento X hasta una posición relativa determinada, e identificar dicha posición relativa determinada como la posición inicial. En la realización preferente, sin embargo, dicho dispositivo 1 comprende medios adicionales para detectar la posición relativa de dicha cabeza lectora 3 con respecto a dicha regla graduada 2 cuando se enciende dicho dispositivo 1, sin necesidad de provocar un desplazamiento de dicha cabeza lectora 3, evitándose la necesidad de tener que ajustar la posición de dicha cabeza lectora 3 en cada arranque. En dicha realización preferente, dichos medios adicionales comprenden un código pseudo-aleatorio 2b dispuesto en el elemento graduado 2, pudiendo estar dicho código pseudo-aleatorio 2b en dicha regla graduada 2 en paralelo a las marcas incrementales 2a, tal y como se muestra en la figura 2, o en una regla de referencia (no representada en las figuras) fijada al soporte estático 10 en paralelo a dicha regla graduada 2. Dicha cabeza lectora 3 puede detectar dicho código pseudo-aleatorio 2b mediante por ejemplo un CCD (no representado en las figuras), determinando los medios de control dicha posición inicial en base a dicha detección. Dichos medios adicionales se emplean únicamente para obtener dicha posición inicial, no siendo necesarios para obtener la posición relativa durante el desplazamiento de dicha cabeza lectora 3 con respecto a dicha regla graduada 2, ni para detectar las posiciones de referencia, siendo suficiente detectar dichas marcas incrementales 2a para determinar la posición relativa y dichas posiciones de referencia. Al ser la propia posición relativa la que se compara con la posición de referencia almacenada, con el dispositivo 1 de la invención es posible determinar cualquier posición relativa posible como posición de referencia.

# REIVINDICACIONES

1. Dispositivo optoelectrónico de medida que comprende unos medios de detección (3) y un elemento graduado (2) que pueden moverse entre sí, generándose durante dicho movimiento unas señales incrementales (A, B) que se utilizan para poder determinar la posición relativa entre dicho elemento graduado (2) y dichos medios de detección (3), y pudiéndose generar al menos una señal de referencia durante dicho movimiento en base a una información almacenada en dicho dispositivo (1), **caracterizado** porque dicha información comprende al menos una posición de referencia y dichos medios de detección (3) comprenden unos medios de control que determinan dicha posición relativa y la comparan con la posición de referencia almacenada, generando dichos medios de control la señal de referencia cuando determinan que dicha posición relativa determinada es igual a dicha posición de referencia almacenada.

2. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la señal de referencia puede configurarse, de tal manera que dicha señal de referencia puede ser digital o analógica.

3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde en donde la señal de referencia puede configurarse, de tal manera que se puede configurar el nivel de dicha señal de referencia.

4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, en donde los medios de detección (3) están adaptados para comunicarse con unos medios de actuación (5), configurándose dicha señal de referencia mediante dichos medios de actuación (5).

5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde se almacenan una pluralidad de posiciones de referencia y en donde la señal de referencia comprende una pluralidad de señales de salida, estando cada una de dichas señales de salida asociada a al menos una de dichas posiciones de referencia, de tal manera que al determinarse una posición relativa igual a una de dichas posiciones de referencia, se generan las señales de salida asociadas a dicha posición de referencia.

6. Dispositivo según la reivindicación anterior, en donde los medios de detección (3) están adaptados para comunicarse con unos medios de actuación (5), pudiendo almacenarse la posición de referencia mediante dichos medios de actuación (5).

7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una memoria (8) donde se almacenan las posiciones de referencia.

8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende unos medios adicionales para detectar una posición inicial entre el elemento graduado (2) y los medios de detección (3) al encenderse dicho dispositivo (1).

9. Dispositivo según la reivindicación anterior, en donde los medios adicionales comprenden un código pseudo-aleatorio (2b) dispuesto en el elemento graduado (2), detectando los medios de detección (3) dicho código pseudo-aleatorio (2b) y determinando los medios de control la posición inicial en función de dicha detección.

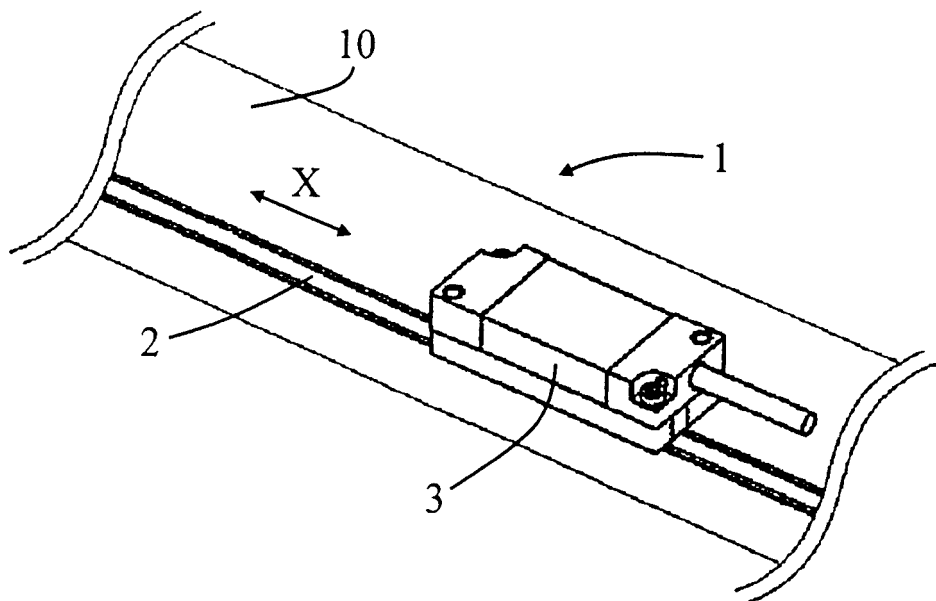


**FIG. 1**

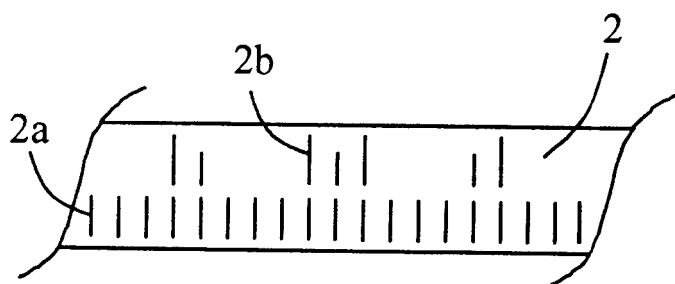


**FIG. 2**

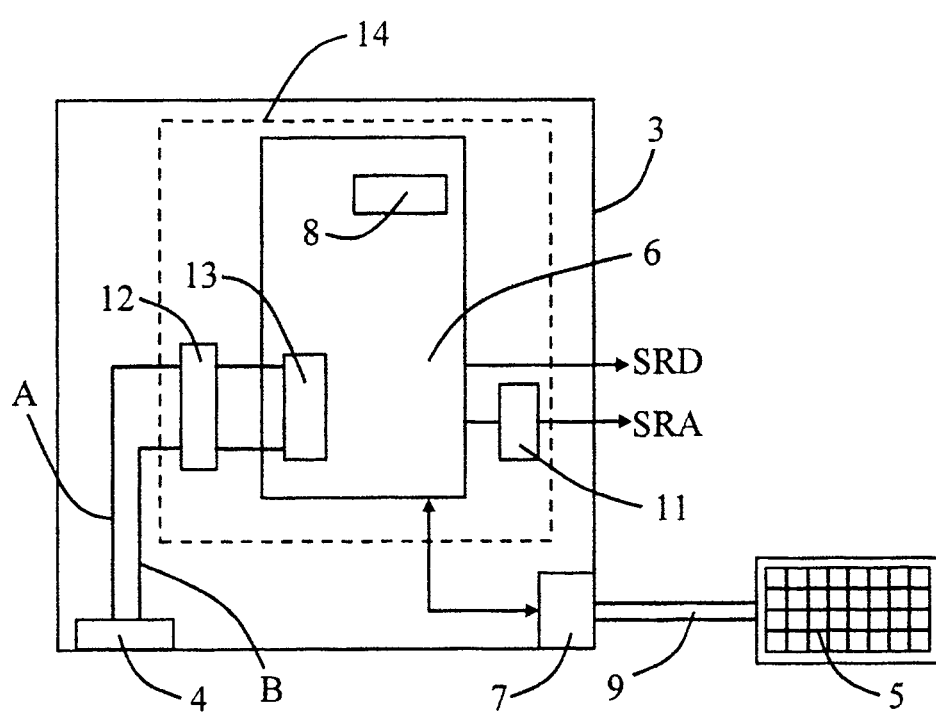


**FIG. 3**



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 310 090

⑫ Nº de solicitud: 200601400

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: **26.05.2006**

⑭ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **G01D 5/245** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | Documentos citados                                                                                                 | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X         | US 4491928 A (REICHL et al.) 01.01.1985, columna 2, líneas 3-8; columna 2, línea 39 - columna 5, línea 9; figuras. | 1-9                        |
| X         | US 2005060905 A1 (NOVAK et al.) 24.03.2005, párrafos [6-21],[49-54]; figura 1.                                     | 1-9                        |

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

01.12.2008

Examinador

E. Pina Martínez

Página

1/1