

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 353 355**

51 Int. Cl.:

G01D 5/347

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2008 E 08380263 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **05.03.2014 EP 2163860**

54

Título: **Dispositivo optoelectrónico de medida**

45

Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente modificada:
31.03.2014

73 Titular/es:

**FAGOR, S.COOP. (100.0%)
B. SAN ANDRÉS, S/N
20500 MONDRAGÓN (GIPUZKOA), ES**

72 Inventor/es:

**MORLANES CALVO, TOMÁS;
DE LA PEÑA AZAROLA, JOSÉ LUIS y
OTI GONZÁLEZ, JOSÉ EMILIO**

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

DESCRIPCION

Dispositivo optoelectrónico de medida

5 **SECTOR DE LA TÉCNICA**

La presente invención se relaciona con dispositivos optoelectrónicos de medida, y más concretamente con dispositivos optoelectrónicos de medida adaptados para detectar marcas de referencia y generar al menos un pulso de referencia correspondiente a dicha detección.

10 **ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA**

15 Son conocidos dispositivos optoelectrónicos de medida que comprenden un primer elemento y un segundo elemento que se desplazan entre sí, pudiendo determinarse la posición relativa de uno con respecto del otro. En alguno de estos dispositivos el desplazamiento relativo es giratorio mientras que en otros el desplazamiento es lineal, siendo en este último caso uno de los elementos una regla graduada estática y el otro elemento una cabeza lectora que se desplaza con respecto a la regla graduada en una dirección de desplazamiento lineal.

20 La regla graduada comprende una pluralidad de marcas periódicas distribuidas en la dirección de desplazamiento con un periodo determinado, y la cabeza lectora comprende al menos un emisor de luz para iluminar dicha regla graduada y un analizador para recibir la luz que se refleja o atraviesa dicha regla graduada, pudiendo determinarse la posición relativa entre los dos elementos mediante la luz que llega hasta unos medios fotodetectores situados en dicho analizador. Generalmente los dispositivos de este tipo comprenden además al menos una marca de referencia dispuesta en la regla graduada (o dispuesta en paralelo a dicha regla graduada, por ejemplo) para obtener una posición de referencia determinada, determinándose la posición relativa entre los dos elementos tomando como referencia dicha posición de referencia. La cabeza lectora ilumina la marca de referencia mediante el emisor de luz y la luz que se refleja o atraviesa dicha marca de referencia llega hasta el analizador, generando dicho analizador un pulso de referencia en función de la luz recibida. Dicho analizador comprende una retícula con al menos una franja transparente adaptada para la marca de referencia a través de la cuál pasa la luz que llega hasta ellos, y los medios fotodetectores que generan una señal de referencia en función de la luz que atraviesa dicha franja transparente, correspondiéndose dicha señal de referencia con el pulso de referencia cuando dicha luz se corresponde con la que atraviesa o se refleja en la marca de referencia, determinándose así la posición de referencia cuando dicha señal de referencia comprende dicho pulso.

35 En el documento US4678908A1 se divulga un dispositivo que comprende una regla graduada con unas marcas periódicas y al menos una marca de referencia, y una cabeza lectora con un analizador adaptado para detectar las marcas periódicas y la marca de referencia, comprendiendo el analizador unos medios fotodetectores adaptados para generar una señal de referencia correspondiente a dicha marca de referencia, comprendiendo la señal de referencia un pulso cuando se detecta dicha marca de referencia. En dicho documento se divulga además que el pulso de dicha señal de referencia es óptimo cuando comprende una anchura sustancialmente igual al periodo determinado de las marcas periódicas de la regla graduada a aproximadamente la mitad de altura del pulso, y una anchura sustancialmente igual al doble de dicho periodo determinado en la base de dicho pulso. Para ello el analizador comprende una retícula con una franja transparente con una anchura igual a un múltiplo entero de dicho periodo determinado, que es atravesada por la luz que atraviesa o se refleja en la regla graduada, llegando dicha luz hasta los medios fotodetectores que generan la señal de referencia en función de dicha luz recibida.

Algunos dispositivos que comprenden un analizador adaptado para detectar al menos una marca de referencia comprenden además dicha marca de referencia integrada entre las marcas periódicas de la regla graduada, como por ejemplo los dispositivos divulgados en los documentos US3985448 y EP1002219B1.

50 **EXPOSICIÓN DE LA INVENCION**

Un objeto de la invención es el de proporcionar un dispositivo optoelectrónico de medida alternativo a los dispositivos optoelectrónicos de medida conocidos del estado de la técnica.

55 El dispositivo optoelectrónico de medida de la invención comprende una regla graduada y una cabeza lectora que puede desplazarse con respecto a la regla graduada en una dirección de desplazamiento lineal. La regla graduada comprende una pluralidad de marcas periódicas distribuidas a lo largo de la dirección de desplazamiento con un periodo determinado y al menos un código de referencia, comprendiendo dicho código de referencia al menos una marca de referencia que está integrada entre las marcas periódicas. La cabeza lectora comprende un emisor de luz para emitir luz hacia la regla graduada y un analizador que comprende una retícula y unos medios fotodetectores. La retícula está enfrentada a la regla graduada y comprende al menos un código de franjas con al menos una franja transparente asociada a la marca de referencia, a través de la cuál puede pasar la luz reflejada o que atraviesa la regla graduada llegando hasta los medios fotodetectores.

65

El código de referencia comprende dos grupos de referencia, comprendiendo cada uno de los grupos de referencia al menos una marca de referencia y estando los grupos de referencia distribuidos en la dirección de desplazamiento de tal manera, que uno de dichos grupos de referencia se corresponde con la imagen especular del otro grupo de referencia con respecto a un primer eje especular imaginario perpendicular a dicha dirección de desplazamiento dispuesto entre ambos grupos. El código de franjas comprende dos grupos de franjas, estando cada uno de dichos grupos de franjas asociado a un grupo de referencia del código de referencia y comprendiendo cada uno de los grupos de franjas al menos una franja transparente asociada a la marca de referencia del grupo de referencia correspondiente, estando cada uno de los grupos de franjas distribuidos en la dirección de desplazamiento de tal manera, que uno de dichos grupos de franjas se corresponde con la imagen especular del otro grupo de franjas con respecto a un segundo eje especular imaginario perpendicular a dicha dirección de desplazamiento dispuesto entre ambos grupos.

Gracias a dicha disposición de la cabeza lectora y de la regla graduada, el montaje de dicha cabeza lectora con respecto a dicha regla graduada es más flexible, y por tanto es más flexible el montaje del dispositivo de la invención.

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

La figura 2 es una vista parcial en planta de una realización de la regla graduada del dispositivo de la figura 1, donde se muestran marcas de referencia de un código de referencia integradas entre marcas periódicas.

La figura 3 muestra el código de referencia de la figura 2.

La figura 4a es una vista parcial en planta de una configuración de la retícula del dispositivo de la figura 1, adaptada para el código de referencia de las figuras 2 y 3.

La figura 4b es una vista parcial en planta de otra configuración de la retícula del dispositivo de la figura 1, adaptada para el código de referencia de las figuras 2 y 3.

La figura 4c es una vista parcial en planta de otra configuración de la retícula del dispositivo de la figura 1, adaptada para el código de referencia de las figuras 2 y 3.

La figura 5 muestra un pulso de referencia óptimo de una señal de referencia generada por el dispositivo de la figura 1.

La figura 6 es una vista parcial en planta de la retícula de la figura 4a, con dos grupos de franjas adicionales.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la figura 1 se muestra una realización del dispositivo 1 optoelectrónico de medida de la invención, que comprende una regla graduada 2 y una cabeza lectora 3. La cabeza lectora 3 puede desplazarse con respecto a la regla graduada 2 en una dirección de desplazamiento X lineal, en uno u otro sentido, pudiendo determinarse la posición relativa de dicha cabeza lectora 3 con respecto a dicha regla graduada 2.

La cabeza lectora 3 comprende un emisor de luz (no representado en las figuras) para iluminar la regla graduada 2 y un analizador que está adaptado para recibir la luz que atraviesa o se refleja en la regla graduada 2, comprendiendo dicho analizador unos medios fotodetectores (no representados en las figuras) adaptados para generar al menos unas señales de control en función de dicha luz recibida. La regla graduada 2 comprende una pluralidad de marcas periódicas 20 distribuidas a lo largo de la dirección de desplazamiento X con un periodo determinado P1, y dichas señales de control se corresponden con dos señales en cuadratura convencionales empleadas en dichos dispositivos como consecuencia de las marcas periódicas 20 de dicha regla graduada 2. En adelante se describe la invención para el caso en el que la luz que llega a los medios fotodetectores ha sido reflejada en la regla graduada 2, aunque la invención también podría emplearse en el caso en el que dicha luz atraviesa dicha regla graduada 2.

La regla graduada 2 comprende también al menos un código de referencia 22 que comprende a su vez dos grupos de referencia 221 y 222, comprendiendo cada grupo de referencia 221 y 222 al menos una marca de referencia 22a de una anchura sustancial máxima de medio periodo determinado P1 que está integrada entre las marcas periódicas 20, pudiendo ser dicha marca de referencia 22a y dichas marcas periódicas 20 transparentes permitiendo el paso de la luz y siendo el resto de la regla graduada 2 opaca no permitiéndolo, o pudiendo ser opacas no permitiendo el paso de dicha luz, siendo el resto de la regla graduada 2 el que permite dicho paso.

El analizador comprende una retícula 30 que está enfrentada a la regla graduada 2 y que comprende al menos un código de franjas 33 asociado a cada código de referencia 22. Cada código de franjas 33 comprende dos grupos de franjas 331 y 332, estando cada uno de dichos grupos de franjas 331 y 332 asociado a un grupo de referencia 221 y 222 y comprendiendo cada grupo de franjas 331 y 332 al menos una franja transparente 33a asociada a la marca de referencia 22a del grupo de referencia 221 y 222 correspondiente, a través de la cuál puede pasar luz reflejada en la regla graduada 2 llegando hasta los medios fotodetectores, estando dichos medios fotodetectores adaptados para generar una señal de referencia Srp que presenta un pulso Pr cuando la cabeza lectora 3 pasa sobre el código de referencia 22 en su desplazamiento con respecto a la regla graduada 2, pudiendo ser dicho pulso Pr positivo como el mostrado en la figura 5 o negativo. Dicho pulso Pr puede asociarse con una posición de referencia determinada entre la cabeza lectora 3 y la regla graduada 2, pudiéndose determinar la posición relativa entre ambas en función de dicha posición de referencia. Un pulso Pr resulta óptimo cuando comprende una anchura Ab sustancialmente igual al doble del periodo determinado P1 de las marcas periódicas 20 en su base y una anchura Am sustancialmente igual a dicho periodo determinado P1 a aproximadamente media altura de dicho pulso Pr.

Los grupos de referencia 221 y 222 están distribuidos en la dirección de desplazamiento X de tal manera, que uno de dichos grupos de referencia 221 o 222 se corresponde con la imagen especular del otro grupo de referencia 222 o 221 con respecto a un eje especular imaginario 50 perpendicular a dicha dirección de desplazamiento X y dispuesto entre ambos grupos de referencia 221 y 222. Los grupos de franjas 331 y 332 están distribuidos en la dirección de desplazamiento X de tal manera, que uno de dichos grupos de franjas 331 o 332 se corresponde con la imagen especular del otro grupo de franjas 332 o 331 con respecto a un segundo eje especular 51 imaginario perpendicular a dicha dirección de desplazamiento X y dispuesto entre ambos grupos de franjas 331 y 332. Así, tanto el código de referencia 22 como el código de franjas 33 presentan una disposición simétrica.

Las disposiciones simétricas del código de referencia 22 en la regla graduada 2 y del código de franjas 33 en la retícula 30 del analizador con respecto a un eje especular imaginario 50, 51 respectivo perpendicular a la dirección de desplazamiento X permiten montar la cabeza lectora 3 en el sentido mostrado en la figura 1 o rotada 180° con respecto a dicho sentido, obteniéndose en cualquier caso siempre un pulso Pr en la señal de referencia Srp de las mismas características al pasar la cabeza lectora 3 sobre dicho código de referencia 22, siendo el montaje de la cabeza lectora 3 más flexible, y por tanto siendo el montaje del dispositivo 1 de la invención más flexible.

En una realización preferentemente, cada grupo de referencia 221 y 222 comprende una pluralidad de marcas de referencia 22a tal y como se muestra en la configuración de las figuras 2 y 3, con una anchura igual a medio periodo determinado P1. Las marcas de referencia 22a están distribuidas según una determinada secuencia en la que la distancia entre dos marcas de referencia 22a contiguas cualquiera no es siempre la misma, resultando dichas distancias preferentemente un múltiplo N ($N_1, N_2, \dots$) del periodo determinado P1, siendo el valor de dicho múltiplo N ($N_1, N_2, \dots$) un valor entero positivo. En la configuración del código de referencia 22 de las figuras 2 y 3, cada grupo de referencia 221 y 222 comprende tres marcas de referencia 22a intercaladas entre las marcas periódicas 20, siendo la distancia entre las dos primeras marcas de referencia 22a de cuatro periodos determinados P1, y la distancia entre la segunda y la tercera marca de referencia 22a de ocho periodos determinados P1, aunque es evidente que los múltiplos N pueden ser otros y que puede haber más o menos marcas de referencia 22a dando lugar a configuraciones diferentes, debiendo interpretarse el número de marcas de referencia 22a y las distancias entre dichas marcas de referencias 22a de dicha configuración únicamente a modo de ejemplo. El efecto visual de una marca de referencia 22a dispuesta intercalada entre marcas periódicas 20 es el de una marca con una anchura de tres medios periodos determinados P1, mostrada en la figura 3.

En la realización preferente cada grupo de franjas 331 y 332 comprende un número de franjas transparentes 33a igual al número de marcas de referencia 22a de cada grupo de referencia 221 y 222 tal y como se muestra en la configuración de la figura 4a que está adaptada para la configuración del código de referencia 22 de las figuras 2 y 3, con una anchura igual o mayor al periodo determinado P1, preferentemente igual a dos periodos determinados P1, aunque también podría tener un conjunto de franjas transparentes con una pluralidad de franjas transparentes 33a asociada a cada marca de referencia 22a, pudiendo comprender en este caso anchuras diferentes a dicho periodo determinado P1 tal y como se muestra en las configuraciones de las figuras 4b y 4c que están adaptadas para la configuración del código de referencia 22 mostrado en las figuras 2 y 3. En la configuración de la figura 4b cada conjunto está formado por tres franjas transparentes 33a de igual anchura, mientras que la configuración de la figura 4b cada conjunto está formado por tres franjas transparentes 33a de diferente anchura, aunque cada conjunto podría estar formado por más o menos franjas transparentes 33a y anchuras diferentes a las mostradas en dichas figuras 4b y 4c. Las franjas transparentes 33a (o conjuntos) están distribuidas según una determinada secuencia en la que la distancia entre dos franjas transparentes 33a contiguas (o dos conjuntos de franjas transparentes 33a contiguos) cualquiera no es siempre la misma, resultando dichas distancias preferentemente un múltiplo M del periodo determinado P1, siendo el valor de dicho múltiplo M un valor entero positivo. Las secuencias según las cuáles están distribuidas las marcas de referencia 22a y las franjas transparentes 33a (o conjunto de franjas transparentes 33a) son iguales, es decir, la distancia entre los centros de dos marcas de referencia 22a contiguas y la distancia entre los centros de sus dos franjas transparentes 33a asociadas (o la distancia entre los centros de los dos conjuntos de franjas transparentes 33a asociadas) es la misma.

Los grupos de referencia 221 y 222 están separados entre sí por una primera distancia D2 de separación que está comprendida entre los centros de las marcas de referencia 22a más cercanas al primer eje especular 50 correspondientes a cada grupo de referencia 221 y 222, tal y como se muestra en la figura 3, y que depende del periodo determinado P1, resultando ser preferentemente igual a un múltiplo entero del periodo determinado P1. Los grupos de franjas 331 y 332 están separados entre sí por una segunda distancia D3 de separación que está comprendida entre los centros de las franjas transparentes 33a (o conjunto de franjas transparentes 33a) más cercanas al segundo eje especular 51 correspondientes a cada grupo de franjas 331 y 332 y que depende preferentemente del periodo determinado P1. Así, la segunda distancia D3 es aproximadamente igual a la primera distancia D2 menos medio periodo determinado P1.

Así, con el dispositivo de la invención, debido a la disposición y configuración del código de referencia 22 y del código de franjas 33 se puede obtener además una señal de referencia Srp con un pulso de referencia Pr óptimo como el comentado anteriormente, cuando al fotodiodo correspondiente le llega la luz que atraviesa o se refleja en el código de referencia 22 a través de la retícula 30.

La señal de referencia Srp generada por los medios fotodetectores es susceptible de cambios, por ejemplo, ante cambios de temperaturas, existiendo el riesgo de no obtenerse un pulso Pr óptimo bajo algunas condiciones. Para disminuir ese riesgo la retícula 30 puede comprender además al menos una franja adicional 30b que comprende un área adaptada para que la cantidad de luz que puede pasar a través de dicha franja adicional 30b sea sustancialmente igual a la cantidad de luz que puede pasar por dicho código de franjas 33. Preferentemente dicha franja adicional 30b está dispuesta adyacente al código de referencia 33 en la dirección de desplazamiento X, pero no es una condición esencial. La luz que una vez se ha reflejado o ha atravesado la regla graduada 2 llega a una zona determinada de la retícula 30, y es suficiente con que la franja adicional 30b esté dispuesta dentro de dicha zona, esté o no dispuesta adyacente al código de franjas 33 en la dirección de desplazamiento X.

En vez de una única franja adicional 30b la retícula 30 puede comprender dos o más franjas adicionales 30b, estando la suma de las áreas comprendidas por dichas franjas adicionales 30b adaptada para que la cantidad de luz que puede pasar a través de dichas franjas adicionales 30b sea sustancialmente igual a la cantidad de luz que puede pasar por el código de franjas 33. Además, dichas franjas adicionales 30b se pueden distribuir en la dirección de desplazamiento X de tal manera que puedan formarse dos grupos de franjas adicionales 301 y 302, con al menos una franja adicional 30b cada uno, simétricos con respecto al segundo eje especular 51.

En la realización preferente, la retícula 30 comprende dos grupos de franjas adicionales 301 y 302 dispuestos simétricamente con respecto al segundo eje especular 51 adyacentes al grupo de franjas 331 o 332 respectivo, comprendiendo cada uno de dichos grupos de franjas adicionales 301 y 302 una pluralidad de franjas adicionales 30b distribuidas en la dirección de desplazamiento X con un periodo igual a un múltiplo entero del periodo determinado P1, tal y como se muestra en la figura 6. Preferentemente dichas franjas adicionales 30b comprenden una anchura igual a la única franja que contiene preferentemente el conjunto de franjas transparentes 33a de los grupos de franjas 331 y 332.

Lo medios fotodetectores están adaptados también para recibir la luz que atraviesa las franjas adicionales 30b, generando además una señal de comparación no mostrada en las figuras en función de dicha luz recibida a través de dichas franjas adicionales 30b, que es sustancialmente constante (en las zonas donde las marcas de referencia 22a están integradas entre las marcas periódicas 20 sufre unos cambios que pueden ser despreciables). Así, de la resta entre la señal de referencia y la señal de comparación se obtiene un pulso de comparación con las mismas características óptimas que el pulso Pr de la señal de referencia Srp. Al estar el área de las franjas adicionales 30b adaptada para poder recibir tanta luz como los conjuntos de franjas transparentes 33a, los cambios de temperatura por ejemplo que pueda sufrir el dispositivo afecta de igual manera a la luz que atraviesa dichas franjas adicionales 30b como a la luz que atraviesa dichos conjuntos de franjas transparentes 33a, obteniéndose por tanto un pulso de comparación con las características óptimas tras la resta entre dicha señal de referencia y dicha señal de comparación. El analizador comprende unos medios adaptados para poder realizar la resta entre dicha señal de referencia y dicha señal de comparación.

De esta manera, el dispositivo de la invención presenta un alto grado de inmunidad ante cambios de condiciones tales como la temperatura, pudiendo obtenerse pulsos con características óptimas en un abanico más amplio de condiciones ambientales.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo optoelectrónico de medida, que comprende una regla graduada (2) y una cabeza lectora (3) que puede desplazarse con respecto a la regla graduada (2) en una dirección de desplazamiento (X), comprendiendo la
 5 regla graduada (2) una pluralidad de marcas periódicas (20) distribuidas a lo largo de la dirección de desplazamiento (X) con un periodo determinado (P1) y al menos un código de referencia (22) que comprende al menos una marca de referencia (22a) integradas entre las marcas periódicas (20), y comprendiendo la cabeza lectora (3) un emisor de luz para emitir luz hacia la regla graduada (2), y un analizador que comprende una retícula (30) que está enfrentada a la regla graduada (2) y que comprende al menos un código de franjas (33) comprendiendo al menos una franja
 10 transparente (33a) asociada a la marca de referencia (22a) del código de referencia (22), a través de la que puede pasar luz reflejada o que atraviesa la regla graduada (2), y unos medios fotodetectores hasta los que llega dicha luz, **caracterizado porque** el código de referencia (22) comprende dos grupos de referencia (221, 222), comprendiendo cada uno de los grupos de referencia (221, 222) al menos una marca de referencia (22a) y estando los grupos de referencia (221, 222) distribuidos en la dirección de desplazamiento (X) de tal manera, que uno de dichos grupos de
 15 referencia (221, 222) se corresponde con la imagen especular del otro grupo de referencia (222, 221) con respecto a un primer eje especular (50) imaginario perpendicular a dicha dirección de desplazamiento (X) dispuesto entre ambos grupos (221, 222), y **porque** el código de franjas (33) comprende dos grupos de franjas (331, 332), estando cada uno de dichos grupos de franjas (331, 332) asociado a un grupo de referencia (221, 222) y comprendiendo cada uno de los grupos de franjas (331, 332) al menos una franja transparente (33a) asociada a la marca de
 20 referencia (22a) del grupo de referencia correspondiente (221, 222), estando cada uno de los grupos de franjas (331, 332) distribuidos en la dirección de desplazamiento (X) de tal manera, que uno de dichos grupos de franjas (331, 332) se corresponde con la imagen especular del otro grupo de franjas (332, 331) con respecto a un segundo eje especular (51) imaginario perpendicular a dicha dirección de desplazamiento (X) dispuesto entre ambos grupos de
 25 franjas (331, 332), estando los grupos de referencia (221, 222) separados entre sí por una primera distancia (D2) de separación que está comprendida entre los centros de las marcas de referencia (22a) más cercanas al primer eje especular (50) correspondientes a cada grupo de referencia (221, 222) y que se corresponde con un múltiplo entero del periodo determinado (P1), y estando los grupos de franjas (331, 332) separados entre sí por una segunda distancia (D3) de separación que está comprendida entre los centros de las franjas transparentes (33a) más
 30 cercanas al segundo eje especular (51) correspondientes a cada grupo de franjas (331, 332), siendo la segunda distancia (D3) aproximadamente igual a la primera distancia (D2) menos medio periodo determinado (P1).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en donde cada grupo de franjas (331, 332) comprende una única franja transparente (33a) asociada a la marca de referencia (22a) del grupo de referencia (221, 222) correspondiente.
 35
3. Dispositivo según la reivindicación 2, en donde cada grupo de referencia (221, 222) comprende una pluralidad de marcas de referencia (22a), estando las marcas de referencia (22a) distribuidas en los grupos de referencia (221, 222) según una secuencia determinada de distancias relativas entre sí y estando las franjas transparentes (33a) o los conjuntos de franjas transparentes (33a) distribuidos en los grupos de franjas (331, 332) según una secuencia determinada de distancias relativas entre sí, siendo dichas secuencias determinadas iguales.
 40
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde cada franja transparente (33a) de los grupos de franjas (331, 332) tiene una anchura igual o mayor al periodo determinado (P1).
- 45 5. Dispositivo según la reivindicación 1, en donde cada grupo de franjas (331, 332) comprende una pluralidad de franjas transparentes (33a) asociadas a la marca de referencia (22a) del grupo de referencia (221, 222) correspondiente.
- 50 6. Dispositivo según la reivindicación 5, en donde cada grupo de referencia (221, 222) comprende una pluralidad de marcas de referencia (22a), estando las marcas de referencia (22a) distribuidas en los grupos de referencia (221, 222) según una secuencia determinada de distancias relativas entre sí y estando los conjuntos de franjas transparentes (33a) distribuidos en los grupos de franjas (331, 332) según una secuencia determinada de distancias relativas entre sí, siendo dichas secuencias determinadas iguales.
- 55 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la retícula (30) comprende al menos una franja adicional (30b) dispuesta adyacente al código de franjas (33), comprendiendo dicha franja adicional (30b) un área adaptada para que la cantidad de luz que puede pasar a través de dicha franja adicional (30b) sea sustancialmente igual a la cantidad de luz que puede pasar por dicho código de franjas (33).
- 60 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la retícula (30) comprende dos franjas adicionales (30b) dispuestas adyacentes al código de franjas (33) en la dirección de desplazamiento (X) de tal manera, que una de dichas franjas adicionales (30b) se corresponde con una imagen especular de la otra franja adicional (30b) con respecto al segundo eje especular (51), estando la suma de las áreas comprendidas por dichas franjas adicionales (30b) adaptada para que la cantidad de luz que puede pasar a través de dichas franjas
 65 adicionales (30b) sea sustancialmente igual a la cantidad de luz que puede pasar por el código de franjas (33).

- 5 9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la retícula (30) comprende más de dos de franjas adicionales (30b), estando la suma de las áreas comprendidas por dichas franjas adicionales (30b) adaptada para que la cantidad de luz que puede pasar a través de dichas franjas adicionales (30b) sea sustancialmente igual a la cantidad de luz que puede pasar por el código de franjas (33).
- 10 10. Dispositivo según la reivindicación 9, en donde la retícula (30) comprende dos grupos de franjas adicionales (301, 302) que se disponen adyacentes al código de franjas (33) en la dirección de desplazamiento (X) de tal manera, que uno de dichos grupos de franjas adicionales (301, 302) se corresponde con una imagen especular del otro grupo de franjas adicionales (301, 302) con respecto al segundo eje especular (51).
- 15 11. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en donde las franjas adicionales (30b) de cada grupo de franjas adicionales (301, 302) están distribuidas en la dirección de desplazamientos (X) con un periodo igual a un múltiplo entero del periodo determinado (P1).
- 20 12. Dispositivo según la reivindicación 11, en donde las franjas adicionales (30b) comprenden una anchura igual a la anchura de la única franja transparente que contienen los conjuntos de franjas transparentes (33a) de los grupos de franjas (331, 332).
13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en donde las marcas de referencia (22a) tienen una anchura igual a la mitad del periodo determinado (P1).

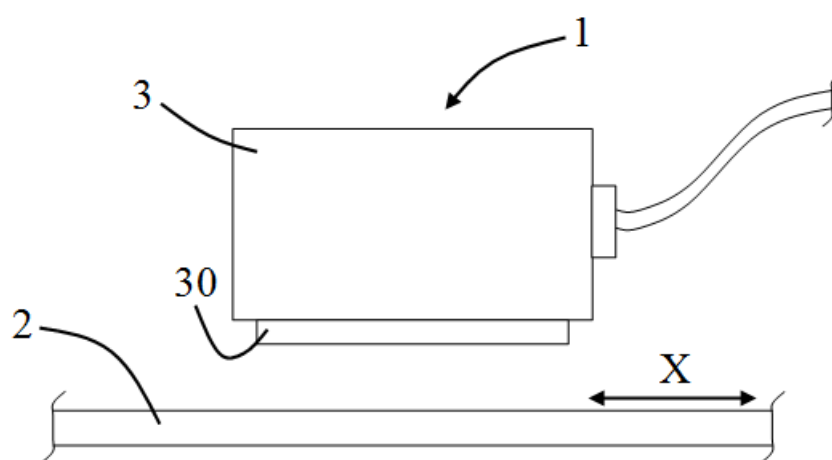


Fig. 1

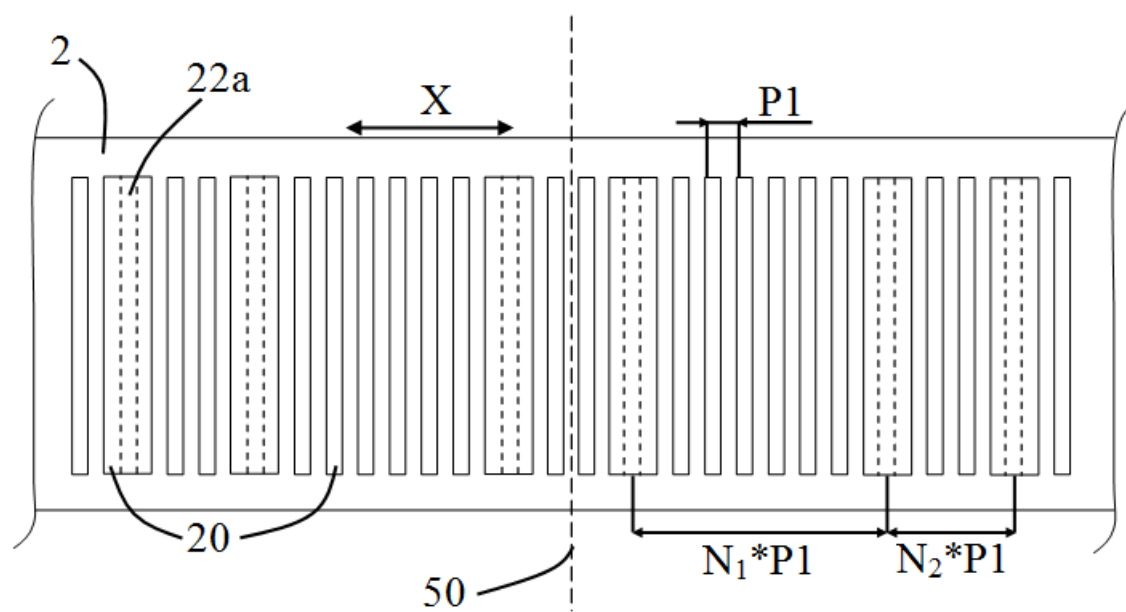


Fig. 2

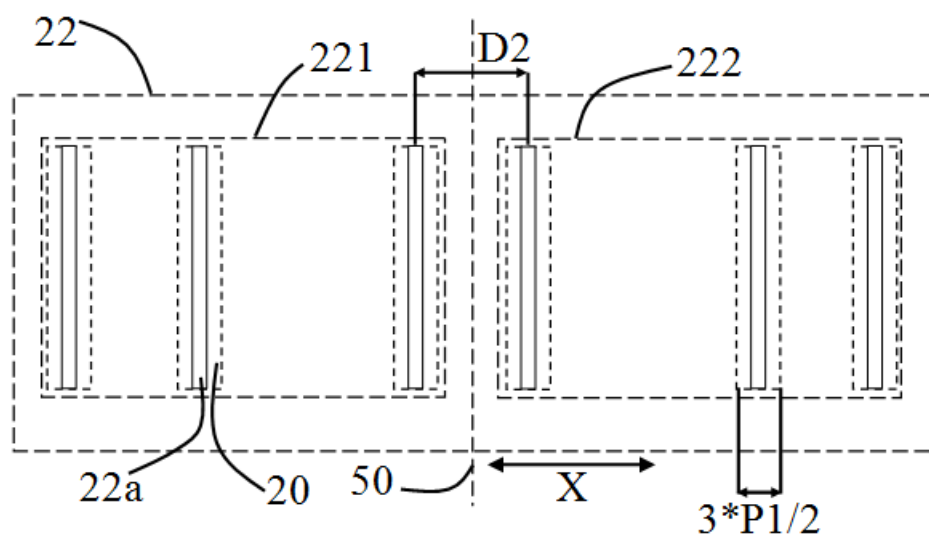


Fig. 3

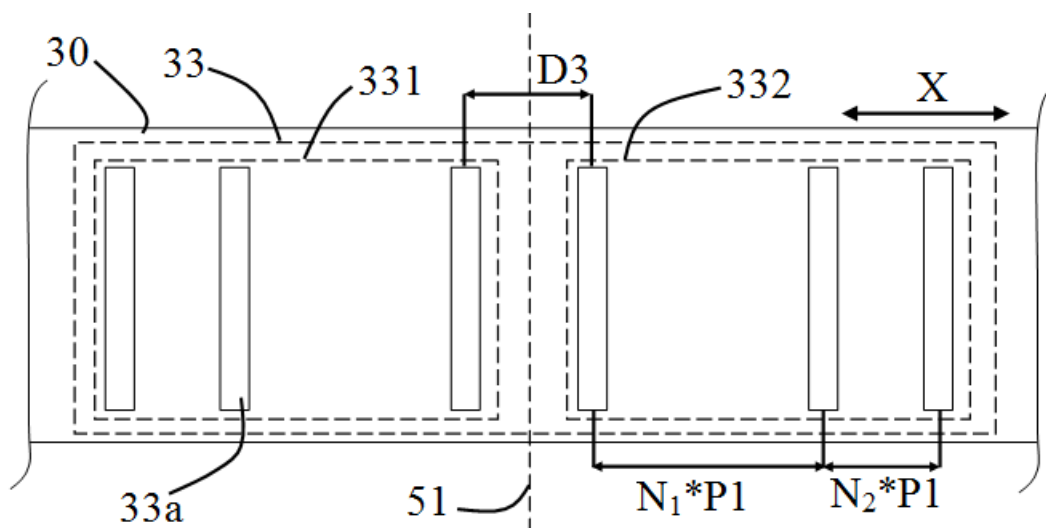


Fig. 4a

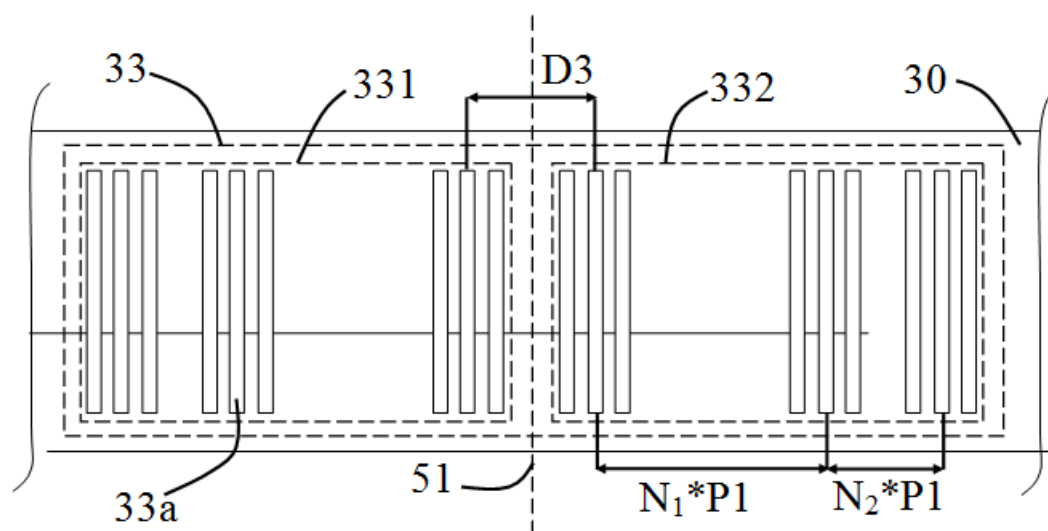


Fig. 4b

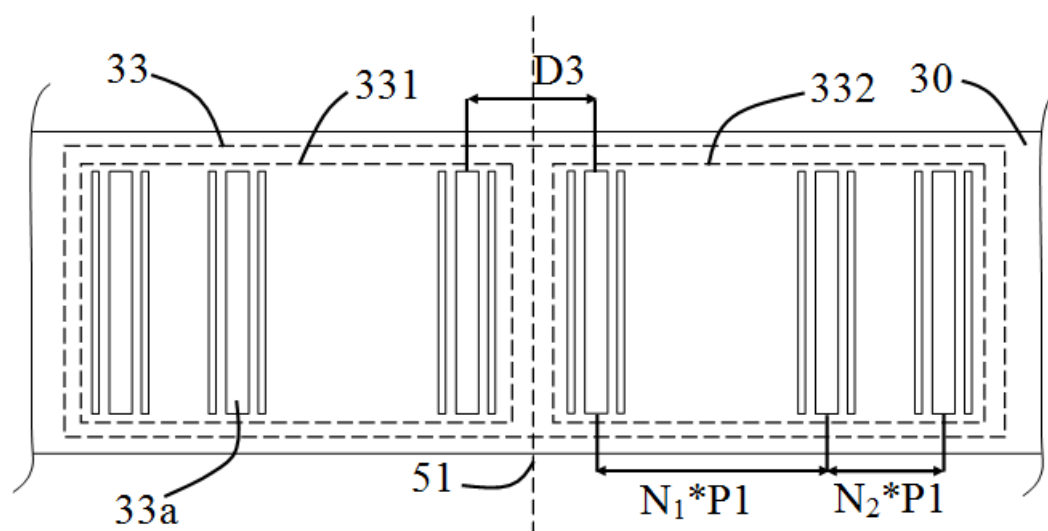


Fig. 4c

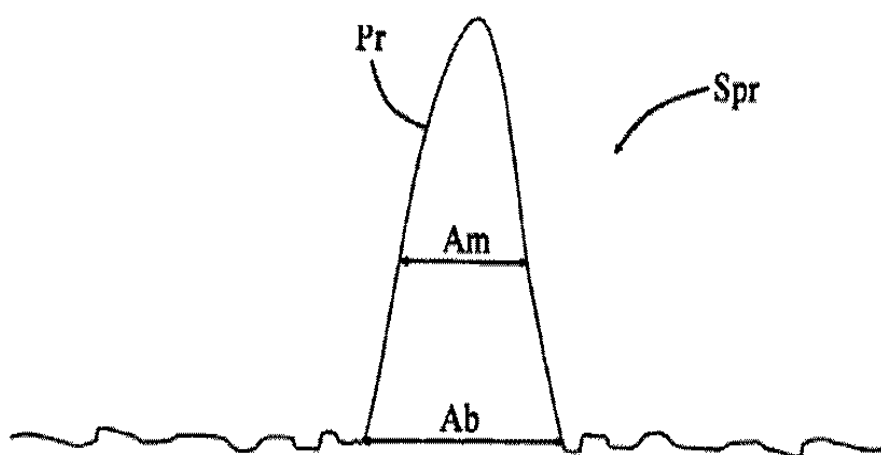


Fig. 5

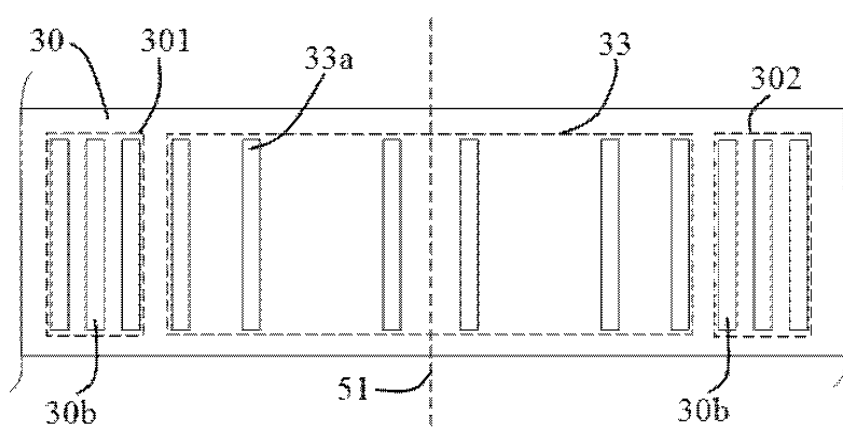


Fig. 6