

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 870 559**

51 Int. Cl.:

G06K 7/10 (2006.01)

G06K 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2014 PCT/FR2014/053482**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.08.2015 WO15121550**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014 E 14833587 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.03.2021 EP 3105707**

54 Título: **Dispositivo para la lectura de un código de identificación en una lámina de vidrio en movimiento**

30 Prioridad:

11.02.2014 FR 1451030

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

27.10.2021

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
Tour Saint-Gobain, 12 place de l'Iris
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**PERROTON, CÉDRIC y
BROCARD, NATHANAEL**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 870 559 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 para la lectura de un código de identificación en una lámina de vidrio en movimiento

5 La presente invención se refiere al campo de códigos de identificación marcados en láminas de vidrio individuales o en láminas de vidrio integradas en un producto de acristalamiento.

Para la identificación de paneles de vidrio mediante códigos, es posible utilizar símbolos unidimensionales o análogos del tipo "código de barras", y símbolos bidimensionales o análogos del tipo "Matriz de datos".

10 Estos códigos pueden contener cualquier tipo de información, tal como, por ejemplo, un número que sirva para identificar el sustrato. También puede integrarse información, tal como el lugar de fabricación o la hora y fecha de fabricación, así como información de cualquier otro tipo adecuado.

15 Los símbolos se marcan, por ejemplo, mediante un haz láser de cualquier tipo adecuado, preferiblemente orientado perpendicularmente a la lámina de vidrio, es decir, al plano general de la lámina de vidrio. Específicamente, los símbolos marcados de este modo están previstos de forma general, para ser leídos de frente situando un dispositivo orientado hacia el símbolo y, por lo tanto, orientando hacia una de las dos caras principales de la lámina de vidrio.

20 Los documentos US-2001/000010, US-2004/0206819 y US-2006/0131419 describen dispositivos para la lectura de códigos en vidrios con iluminación de campo oscuro.

25 Sin embargo, estos dispositivos requieren al menos una imagen bidimensional (es decir, que contenga una pluralidad de filas de píxeles) de la totalidad del código que deba tomarse. En el caso de incertidumbre acerca de la posición del código y/o en el caso en el que el vidrio se mueva rápidamente, es necesario llevar a cabo una pluralidad de capturas de imagen. El análisis de estas varias imágenes requiere una cantidad considerable de tiempo de procesamiento, lo que en general no es compatible con las altas velocidades de movimiento del sustrato.

30 Además, existe el riesgo de que el código se desplace con respecto a una posición de iluminación óptima y que la iluminación, por lo tanto, no sea uniforme en la imagen captada. También existe el riesgo de que el contraste no sea lo suficientemente alto para que la imagen se procese y descodifique de forma fiable.

35 El documento US-8.118.225 propone un dispositivo particular de iluminación con códigos que contengan partículas metálicas para mejorar el contraste. Sin embargo, tiene los mismos inconvenientes en el caso de incertidumbre con respecto a la posición del símbolo cuando se lea un código en movimiento.

Por lo tanto, es difícil adaptar dichos dispositivos a las líneas industriales.

40 Un objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de lectura que permita que los códigos marcados en vidrio en movimiento se lean rápidamente, a pesar de la incertidumbre en la posición de los códigos y/o a la alta velocidad de movimiento.

45 Un aspecto de la invención se refiere a un dispositivo para la lectura de un símbolo que forma un código marcado en una cara de un sustrato que comprende una lámina de vidrio, estando en movimiento el sustrato, comprendiendo el dispositivo:

- una iluminación;
- una cámara configurada para captar al menos una imagen de al menos una parte del símbolo, iluminándose el sustrato en movimiento por la iluminación;
- un procesador conectado a la cámara y configurado para ser adecuado para ejecutar una etapa de procesamiento de imágenes en la que la imagen captada sea procesada por el procesador y descodificada;
50 en donde la cámara utilizada es lineal y la iluminación es una iluminación de campo oscuro, y en donde el dispositivo está configurado para llevar a cabo, antes de la etapa de procesamiento del procesador, una pluralidad de capturas de imágenes, con la cámara lineal, de varias partes del símbolo.

55 El uso de una cámara lineal y de un campo oscuro hace posible obtener una iluminación uniforme del código y tolerar una incertidumbre en la posición del código, y hace posible llevar a cabo capturas de imágenes, y procesar y descodificar estas imágenes a velocidades de movimiento elevadas de hasta 90 m/min.

60 Además, este dispositivo permite leer un código incluso si al vidrio se le ha dado la vuelta, es decir, con una profundidad de campo considerable obtenida debido al mejor contraste de las imágenes captadas.

El dispositivo permite utilizar una iluminación de pequeña superficie. Por lo tanto, la iluminación puede colocarse entre dos rodillos de un transportador, separándose dichos entre sí, por ejemplo, por menos de 400 mm, o incluso por menos de 200 mm, o incluso por 100 mm.

65

Las realizaciones particulares del dispositivo pueden comprender además una o más de las siguientes características, o una o más combinaciones técnicamente posibles de las siguientes características:

- la iluminación comprende dos zonas de iluminación y una zona oscura entre las dos zonas de iluminación, la cámara lineal observando en dirección a la zona oscura;
- la zona oscura se obtiene enmascarando una zona iluminada por la iluminación;
- la iluminación comprende una fuente de luz y un elemento de dispersión, para producir una luz difusa;
- el plano de iluminación es perpendicular al eje óptico de la cámara;
- la cámara y la iluminación se sitúan a cada lado del sustrato, siendo el sustrato transparente;
- la cámara y la iluminación se sitúan en el mismo lado del sustrato, teniendo el sustrato una superficie especular;
- el dispositivo comprende un aparato para medir el movimiento del sustrato, configurándose el dispositivo de modo que la captura de imágenes del sustrato por la cámara lineal se active en función del movimiento medido;
- el símbolo puede leerse y descodificarse en una posición que varíe de 0 mm a 10 mm desde el plano focal de la cámara;
- el campo de visión de la cámara no es paralelo, siendo preferiblemente perpendicular a la dirección de movimiento del sustrato;
- la anchura del campo de visión de la cámara es de al menos 30 mm.

Según otro aspecto, la invención se refiere a un método para la lectura de un símbolo que forme un código marcado en una cara de un sustrato que comprende una lámina de vidrio, estando en movimiento el sustrato, comprendiendo el método:

- al menos una captura, con una cámara, de una imagen de, al menos, una parte del símbolo, iluminándose el sustrato en movimiento por una iluminación;
 - una etapa de procesamiento de imágenes en la que la imagen captada se procesa por un procesador y se descodifica,
- en donde la cámara utilizada es lineal y la iluminación es una iluminación de campo oscuro y, antes de la etapa de procesamiento, se llevan a cabo con la cámara lineal una pluralidad de capturas de imágenes de varias partes del símbolo.

Preferiblemente, el dispositivo de lectura usado en el método es tal como se describió anteriormente.

La invención se comprenderá mejor leyendo la siguiente descripción, proporcionada meramente a modo de ejemplo ilustrativo, que hace referencia a los siguientes dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 muestra una vista esquemática de un dispositivo ilustrativo para la lectura de un código de identificación en una lámina de vidrio, según una realización de la invención;
- la Figura 2 es una vista frontal de la iluminación en la Figura 1, tal como la ve la cámara;
- la Figura 3 es un esquema análogo de la Figura 1, que ilustra otra realización con una iluminación en reflexión, por ejemplo, para la aplicación en el caso de un sustrato especular no transparente.

El dispositivo 2 de la Figura 1 se instala en una instalación industrial a través de la cual se mueven las láminas 4 de vidrio, por ejemplo, en una cinta transportadora.

El dispositivo 2 de lectura se instala en la línea, por ejemplo, a nivel de una cinta transportadora.

Comprende una iluminación 6, una cámara 8 y un procesador de procesamiento de imágenes (no se muestra) conectado a la cámara.

En esta realización, la iluminación y la cámara están situadas en cualquier lado del sustrato 4, para obtener una iluminación en transmisión.

Es esencial que la iluminación sea una iluminación de campo oscuro (es decir, indirecta) y que la cámara sea lineal (es decir, que contenga una sola fila de píxeles).

Se entiende que la expresión "iluminación de campo" se refiere a una iluminación indirecta, es decir, una iluminación que no está orientada directamente hacia el objetivo de la cámara, de modo que la cámara observa una zona oscura. Sin embargo, la zona oscura correspondiente en la lámina de vidrio es atravesada por luz que normalmente no llegaría a la cámara directamente en ausencia de un elemento dispersor que ilumina esta zona oscura de la lámina de vidrio. Es decir, el código observado es "blanco (o luminoso) sobre fondo oscuro", de ahí el nombre "campo oscuro".

Para formar la iluminación de campo oscuro, la iluminación comprende, por lo tanto, una fuente de luz (no mostrada), por ejemplo, obtenida por medio de LED dispuestos en línea y, preferiblemente, una placa 10 de dispersión situada entre la fuente de luz y el sustrato, para producir una luz difusa.

Se coloca una máscara 12 (ver Figuras 1 y 2), por ejemplo, en la placa 10 de dispersión, para enmascarar una parte de la zona de iluminación de la placa de dispersión, y por tanto formar la zona oscura. Por lo tanto, se trata de una parte de la placa hacia la que está orientado el campo de observación de la cámara. Preferiblemente, el eje óptico de la cámara se centra en el punto medio de la zona oscura.

El objetivo es tener la cámara observando una zona oscura de la iluminación, entre dos zonas de iluminación estrechamente separadas.

De forma general, la máscara es de cualquier tipo adecuado que produzca una zona oscura entre dos zonas de iluminación desde una sola zona de iluminación. Más especialmente, la máscara tiene, preferiblemente, forma de una tira paralela a las dos zonas de iluminación, que a su vez forman dos tiras de iluminación.

La zona oscura es preferiblemente más ancha que el campo de observación de la cámara, de modo que los bordes de la imagen observada se encuentren dentro de la zona oscura. En el ejemplo ilustrado, la zona oscura corresponde a 2 a 3 anchuras del campo de observación, pero, como variante, la zona oscura puede ser de cualquier anchura adecuada.

La zona oscura tiene, por ejemplo, una anchura de 5 mm o menos.

Como variante, la zona oscura la produce cualquier medio adecuado y, de modo similar, las zonas de iluminación.

Por ejemplo, se trata, como una variante, de dos placas de iluminación de dispersión separadas para formar entre ellas dicha zona oscura que debe observar la cámara.

Como otra variante, la iluminación no comprende una placa de dispersión, sino simplemente tiras de LEDs. Sin embargo, esta variante es menos preferible porque la iluminación es menos uniforme.

Por lo tanto, para resumir, de forma general la iluminación es una iluminación de campo oscuro de cualquier tipo adecuado.

Más preferiblemente, las dos zonas de iluminación producen una iluminación difusa y, preferiblemente, uniforme, por ejemplo, producida mediante un objeto de dispersión entre la fuente de luz y la lámina de vidrio.

En transmisión, la cámara observa la zona oscura a través de la lámina de vidrio.

En reflexión (ver la Figura 3), la cámara observa la imagen producida en la lámina de vidrio después de la reflexión de la superficie de la lámina de vidrio. Específicamente, la Figura 3 muestra una segunda realización en la que la iluminación y la cámara están en el mismo lado del sustrato. La cámara y la iluminación se disponen de modo que la cámara observe el nivel de iluminación con su zona oscura media, siendo la iluminación análoga a la utilizada en la primera realización. La única diferencia radica en la disposición de la cámara y la iluminación.

Al tratarse de una cámara lineal, la imagen se reconstruye a partir de una pluralidad de capturas sucesivas de imágenes. El campo de observación de la cámara en la lámina de vidrio es el correspondiente a un anchura de un píxel, ya que se trata de una cámara lineal.

Preferiblemente, la cámara se enfoca sobre la lámina de vidrio, preferiblemente, en la parte media del espesor de la lámina de vidrio.

Sin embargo, como variante, la cantidad de capturas de imágenes es cualquiera que sea adecuada para formar una imagen en la que el código sea totalmente visible.

Preferiblemente, el dispositivo comprende un codificador conectado a la cámara para medir el movimiento de la lámina de vidrio, y el dispositivo está configurado para activar capturas de imágenes mediante la cámara, dependiendo de la progresión de la lámina de vidrio con respecto a la cámara.

Una vez que la imagen se captura, los programas de procesamiento almacenados en la memoria del procesador, por ejemplo, en un medio permanente o en uno extraíble, se aplican de modo que el procesador procesa la imagen captada y descodifica el código.

Los programas pueden suministrar información presente en el código.

Esta información, por ejemplo, comprende un identificador, pero es, como variante, de cualquier tipo adecuado y puede incluir, por ejemplo, el lugar de fabricación y la fecha de fabricación.

Cada lámina 2 de vidrio se marca con un símbolo 20 que forma un código. La Figura 4 muestra una lámina de vidrio marcada con un símbolo 20 de tipo de Matriz de datos.

Específicamente, el símbolo 20 es preferiblemente bidimensional y, por ejemplo, del tipo de Matriz de datos.

El símbolo 20 se marca, por ejemplo, inmediatamente después de que la cinta de vidrio flotado se haya cortado en láminas de vidrio grandes, o inmediatamente antes o incluso durante el corte. La lámina de vidrio tiene entonces un anchura mayor de 2 metros y una longitud mayor de 5 metros.

Se observará que el dispositivo puede utilizarse en una fábrica para la fabricación de vidrio flotado o, por ejemplo, en una fábrica para transformar el vidrio para la fabricación de unidades de acristalamiento para la arquitectura o para la automoción.

La lámina de vidrio tiene, por ejemplo, un código en cada una de sus dos caras, por ejemplo, en un lado respectivo de la lámina, de modo que el código pueda leerse independientemente de si se ha dado la vuelta o no a la lámina de vidrio. La profundidad de campo que permite el dispositivo de lectura es entonces muy ventajosa porque permite que el código se lea en ambos casos.

También se observará que el símbolo puede ser de cualquier tipo adecuado y no ser necesariamente una Matriz de datos. Puede ser una variante que se trate de cualquier tipo de símbolo bidimensional adecuado. La Figura 5 muestra otros tipos de códigos conocidos, a saber: Código 3-DI, Código Aztex, Codablock, Código 1, Código 16K, Código Dot, Código QR, ezCode, vBeeTagg Big, BeeTagg Landscape, Matrix de datos, Maxicode, Snowflake, Vericode, BeeTagg Hexagon, BeeTagg None, ShotCode, MiniCode, Código 49, Código Datastrip, Código CP, e ISS SuperCode. Como otra variante adicional, se trata de un único símbolo unidimensional del tipo de código de barras.

De forma general se trata de un símbolo que forme un código de cualquier tipo adecuado.

Para llevar a cabo el marcado del símbolo, se utiliza por ejemplo un láser de marcado de CO₂ de 50 W. A modo de ejemplo, el láser puede alterar las propiedades del vidrio, tales como su color, acabado superficial o índice de refracción y, de este modo, formar el símbolo.

El aparato se sitúa orientado hacia una cara principal de la lámina de vidrio.

Las láminas 2 de vidrio tienen, por ejemplo, un espesor comprendido entre 0,5 y 19 mm, y especialmente entre 2 y 12 mm - entre 4 y 8 mm, por ejemplo. Sin embargo, como variante, las láminas de vidrio pueden tener cualquier grosor adecuado.

Se trata, por ejemplo, de un vidrio de sílice sodocálcico, pero puede ser una variante de cualquier tipo de vidrio adecuado.

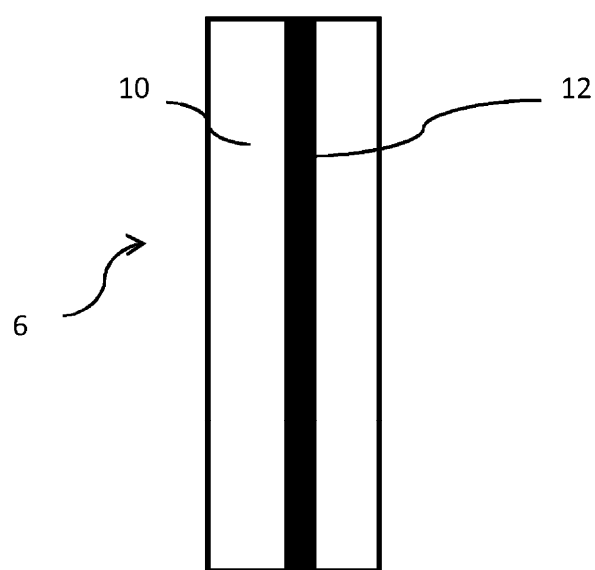
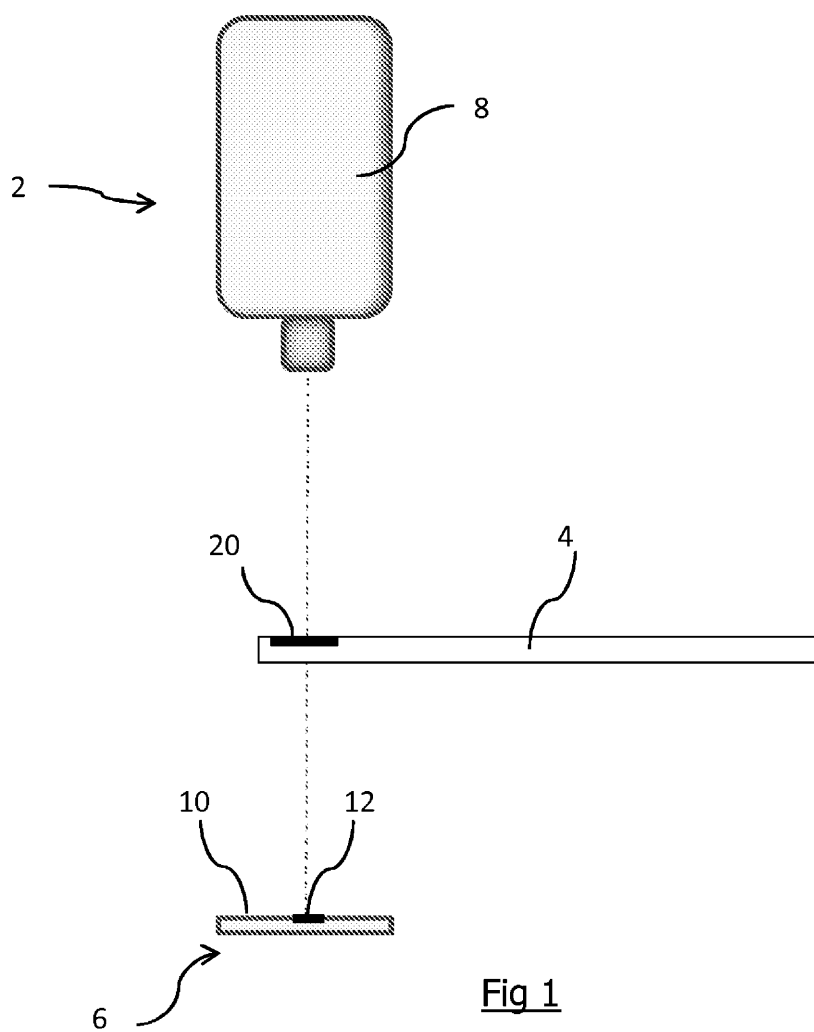
De forma general, se trata de una lámina de vidrio de cualquier tipo adecuado.

Además, en los ejemplos ilustrados, los sustratos comprenden una única lámina de vidrio. Sin embargo, como variante, un sustrato comprende una pluralidad de láminas de vidrio. Se trata, por ejemplo, de una unidad de acristalamiento laminada que comprende dos láminas de vidrio laminadas juntas mediante una capa intermedia hecha de un termoplástico tal como PVB, o de un producto de acristalamiento tal como una unidad de doble acristalamiento o, de forma más general un producto de acristalamiento que comprende una unidad de acristalamiento sencillo o múltiple.

Además, las láminas de vidrio pueden estar recubiertas o impresas con películas delgadas. Específicamente, gracias al contraste obtenido con el dispositivo de lectura, es posible leer códigos aun cuando estén en láminas de vidrio recubiertas con películas delgadas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (2) para la lectura de un símbolo (20) que forma un código marcado en una cara de un sustrato (4) que comprende una lámina de vidrio, estando el sustrato (4) en movimiento, comprendiendo el dispositivo (2):
5
 - una iluminación (6);
 - una cámara (8) configurada para captar al menos una imagen de al menos una parte del símbolo, iluminándose el sustrato en movimiento por la iluminación;
 - un procesador conectado a la cámara y configurado para ser adecuado para ejecutar una etapa de procesamiento de imágenes en la que la imagen captada sea procesada por el procesador y decodificada,
10en donde la cámara (8) utilizada es lineal y la iluminación (6) es una iluminación de campo oscuro, y en donde el dispositivo (2) está configurado para llevar a cabo, antes de la etapa de procesamiento del procesador, una pluralidad de capturas de imágenes con la cámara lineal de varias partes del símbolo.
152. El dispositivo (2) según la reivindicación 1, en donde la iluminación (6) comprende dos zonas de iluminación y una zona oscura (12) entre las dos zonas de iluminación, la cámara lineal observando la zona oscura (12).
203. El dispositivo (2) según la reivindicación 2, en donde la zona oscura (12) se obtiene enmascarando una zona iluminada por la iluminación (6).
4. El dispositivo (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la iluminación (6) comprende una fuente de luz y un elemento (10) de dispersión que cubre la fuente de luz para producir una luz difusa.
255. El dispositivo (2) según las reivindicaciones 3 y 4 conjuntamente, en donde el plano de iluminación es perpendicular al eje óptico de la cámara (8).
306. El dispositivo (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la cámara (8) y la iluminación (6) están situadas en cualquier lado del sustrato (4), siendo el sustrato transparente.
7. El dispositivo (2) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la cámara (8) y la iluminación (6) están situadas en el mismo lado del sustrato (4), teniendo el sustrato (4) una superficie especular.
358. El dispositivo (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un aparato para medir el movimiento del sustrato, estando configurado el dispositivo de modo que la captura de las imágenes del sustrato mediante la cámara lineal (8) se active dependiendo del movimiento medido.
409. El dispositivo (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el símbolo (20) puede leerse y decodificarse en una posición que varía de 0 mm a 10 mm desde el plano focal de la cámara.
10. El dispositivo (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el campo de visión de la cámara no es paralelo sino preferiblemente perpendicular a la dirección de movimiento del sustrato.
4511. El dispositivo (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la anchura del campo de visión de la cámara es de al menos 30 mm.
12. Un método para la lectura de un símbolo (20) que forma un código marcado en una cara de un sustrato (4) que comprende una lámina de vidrio, estando el sustrato en movimiento, comprendiendo el método:
50
 - al menos una captura, con una cámara (8), de una imagen de al menos una parte del símbolo, iluminándose el sustrato en movimiento por una iluminación (6);
 - una etapa de procesamiento de imágenes en la que la imagen captada se procesa por un procesador y se decodifica;
55en donde la cámara utilizada es lineal y la iluminación (6) es una iluminación de campo oscuro y, antes de la etapa de procesamiento, se llevan a cabo con la cámara lineal una pluralidad de capturas de imágenes de varias partes del símbolo (20).
6013. El método según la reivindicación anterior, que utiliza un dispositivo (2) de lectura según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.



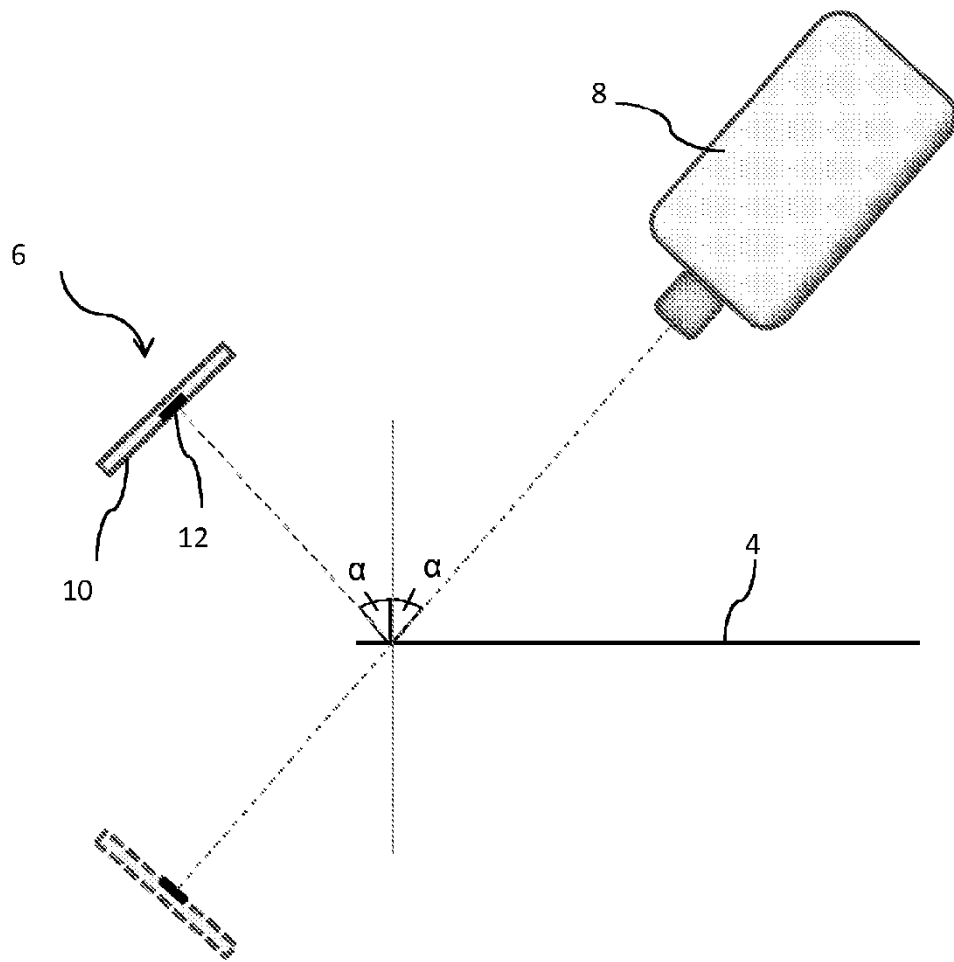


Fig 3

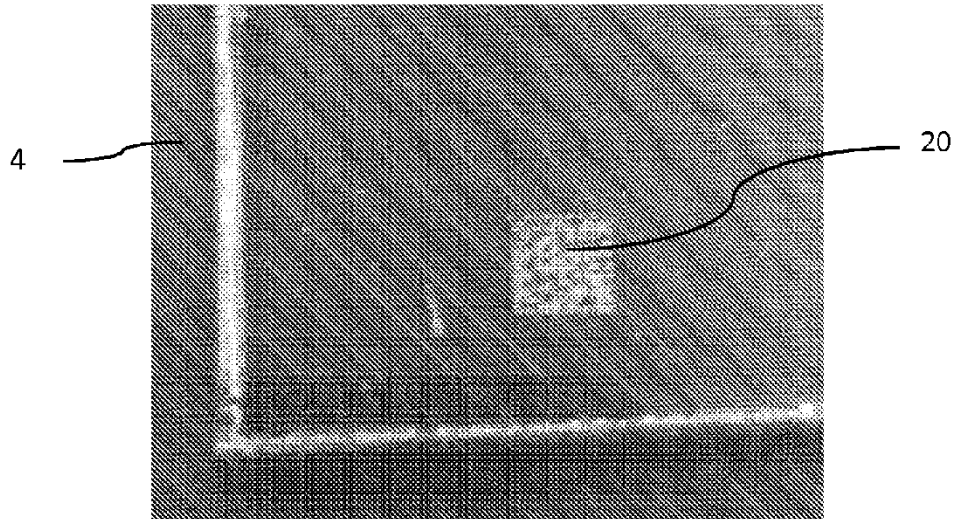


Fig 4

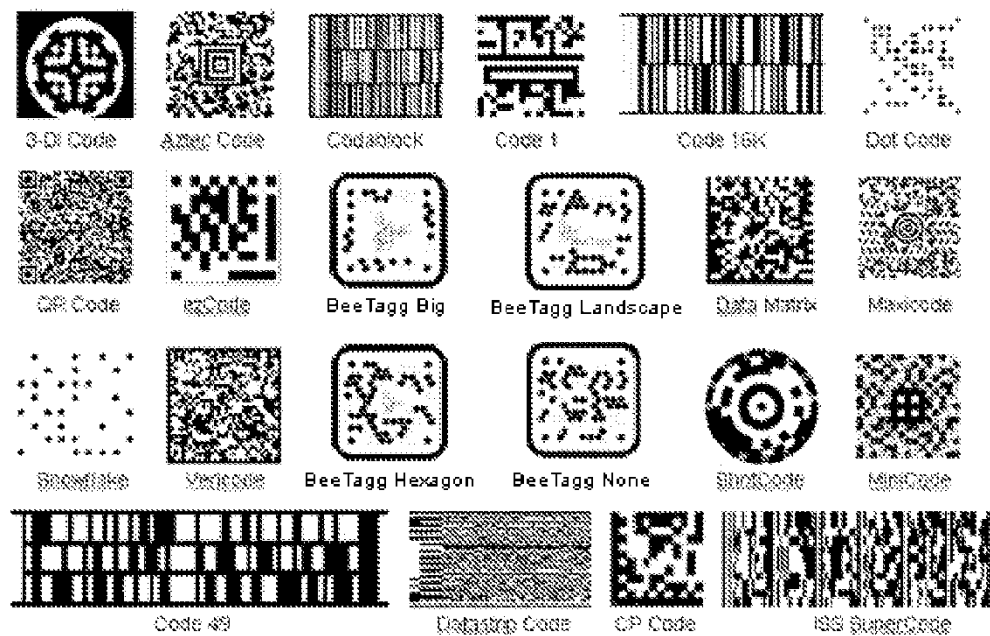


Fig 5