

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 960 071**

51 Int. Cl.:

G06K 7/12 (2006.01)

G06V 10/143 (2012.01)

G06V 10/22 (2012.01)

G07D 7/00 (2006.01)

G07D 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2019 PCT/EP2019/072638**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.02.2020 WO20039091**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2019 E 19766189 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2023 EP 3841524**

54 Título: **Procedimiento de comprobación y dispositivo de comprobación para comprobar marcas de seguridad**

30 Prioridad:
24.08.2018 DE 102018120775

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.02.2024

73 Titular/es:
**DPG DEUTSCHE PFANDSYSTEM GMBH (100.0%)
Luisenstrasse 46
10117 Berlin, DE**

72 Inventor/es:
JANSEN, ROBERT

74 Agente/Representante:
ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 960 071 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

Procedimiento de comprobación y dispositivo de comprobación para comprobar marcas de seguridad

5 La solicitud se refiere a una unidad de lectura y a un procedimiento de comprobación para leer y comprobar marcas de seguridad, en particular marcas de seguridad en envases, como las que se utilizan como parte de un sistema de depósito.

10 Las marcas de seguridad se utilizan de diversas maneras para dificultar la falsificación y proporcionar la mejor garantía posible de la autenticidad de un documento, un producto, un billete o similar. Las marcas de seguridad se utilizan para productos sujetos a depósito porque el valor del depósito suele ser mayor que el valor del embalaje en sí.

15 Es conocido aplicar a una capa exterior del embalaje o a una etiqueta o banderola del embalaje, que puede ser por ejemplo de plástico, chapa o cartón, una marca de seguridad que presenta varios campos dispuestos uno al lado del otro, que tienen diferentes propiedades de reflexión. Uno de estos campos es, por ejemplo, un campo de contraste con una reflectividad comparativamente alta en un amplio rango de longitudes de onda, que incluye, por ejemplo, luz visible e infrarroja. El segundo de estos campos es el campo oscuro, que tiene una baja reflectividad en el amplio rango de longitudes de onda en comparación con el campo de contraste. Un tercer campo es un campo de seguridad que tiene diferentes propiedades de reflexión en al menos un rango de longitudes de onda conocido en relación con otro rango de longitudes de onda conocido. Por ejemplo, el campo de seguridad se puede utilizar en un primer rango de longitudes de onda de la luz, por ejemplo, visible, tiene una baja reflectividad. En un segundo rango de longitudes de onda de luz diferente, visible o invisible, el campo de seguridad tiene una mayor reflectividad, o viceversa.

25 La reflectividad del campo respectivo para una longitud de onda respectiva depende del color con el que el campo respectivo se aplica, en particular se imprime, sobre un sustrato respectivo. Normalmente, el color con el que se imprimen el campo o campos de contraste es un color reflectante de banda ancha, mientras que el color con el que se imprimen el campo o campos oscuros es un color absorbente de banda ancha. El campo de contraste también puede estar formado por el propio fondo, si éste es reflectante de banda ancha. En este caso, el campo de contraste no se imprime, sino que está formado por el fondo no impreso.

30 En muchos casos, además de una marca de seguridad, también se proporciona un indicador de identificación que indica el tipo de producto, el fabricante o el billete, etc., por ejemplo, identifica el fabricante, producto o valor del billete. El indicador de identificación puede ser, por ejemplo, un GTIN presentado en forma de código de barras o código QR. GTIN es la abreviatura de Número Global de Artículo Comercial (Global Trade Item Number), es decir, un número de artículo global.

35 Además de los componentes de marca del indicador de identificación, que normalmente están impresos en negro o en color oscuro de amplia gama de longitudes de onda, el fondo, es decir, el entorno de los componentes de marca del indicador de identificación impresos en color oscuro, es claro y en particular blanco, para que se obtenga un buen contraste. Normalmente, el fondo claro, en particular blanco, de los componentes de marca del indicador de identificación está formado por el fondo no impreso, sobre el que también están impresos los componentes de marca oscuros del indicador de identificación. Generalmente se trata del mismo fondo que también forma el campo de contraste brillante de la marca de seguridad. Por lo tanto, el campo (o campos) de contraste de la marca de seguridad y el fondo alrededor de los componentes de marca del indicador de identificación impresos en color oscuro tienen regularmente el mismo color claro, por ejemplo, color blanco.

Los componentes de marca del indicador de identificación impresos en color oscuro y los campos oscuros de la marca de seguridad suelen estar impresos con el mismo color oscuro de banda ancha, por ejemplo, negro hollín, impreso sobre fondo claro.

50 El color con el que está impreso el campo de seguridad sobre el fondo claro o los campos de seguridad sobre el fondo claro tiene una mayor absorción en el primer rango de longitudes de onda que en el segundo rango de longitudes de onda. Por consiguiente, el color con el que se imprime el campo de seguridad o los campos de seguridad tiene una mayor reflectividad o una mayor transparencia o ambas en el segundo rango de longitudes de onda. Si el color con el que está impreso el campo de seguridad o los campos de seguridad tiene una reflectividad mayor en el segundo rango de longitudes de onda que en el primer rango de longitudes de onda, la intensidad de la luz reflejada en el segundo rango de longitudes de onda es en cualquier caso mayor que la intensidad de la luz reflejada en el primer rango de

5 longitudes de onda. Si el color con el que está impreso el campo de seguridad o los campos de seguridad tiene una transparencia mayor en el segundo rango de longitudes de onda que en el primer rango de longitudes de onda, entonces la intensidad de la luz reflejada en el segundo rango de longitudes de onda es mayor que la intensidad de la luz reflejada en ese primer rango de longitudes de onda, si el fondo bajo el color con el que está impreso el campo de seguridad tiene una reflectividad suficientemente alta en este segundo rango de longitudes de onda. Cuando el color con el que se imprime el campo de seguridad o los campos de seguridad ya tiene una alta reflectividad en el segundo rango de longitudes de onda, la reflectividad del fondo bajo el color con la que se imprime el campo de seguridad es menos importante o no tiene ninguna importancia.

10 Una posibilidad de comprobar una marca de seguridad del tipo descrito es iluminar la marca de seguridad, por un lado, con luz en el primer rango de longitudes de onda y, por otro lado, con luz en el segundo rango de longitudes de onda.

15 Los documentos DE 10 2006 011 143, DE 102 47 252 y DE 43 19 555 describen cada uno de ellos un campo de seguridad que está impreso con un color que absorbe fuertemente la luz visible y es transparente a la luz infrarroja, de modo que la reflectividad del campo de seguridad en el rango de longitudes de onda infrarrojo está determinada por el fondo bajo el color con el que está impreso el campo de seguridad. El fondo del campo de seguridad es blanco, de modo que bajo luz infrarroja el campo de seguridad también aparece tan blanco como el fondo y el entorno del campo de seguridad, ya que el color con el que está impreso el campo de seguridad es transparente a la luz infrarroja y por tanto invisible, por lo que bajo luz infrarroja el fondo es visible bajo el color con el que está impreso el campo de seguridad. Por el documento DE 10 2016 011766 A1 se conoce un procedimiento para comprobar al menos un elemento de seguridad coloreado de una marca de seguridad en un paquete de depósito generado mediante un color de seguridad, así como un dispositivo y una máquina de devolución.

25 Otro procedimiento de comprobación tiene como objetivo determinar en qué medida el campo de seguridad se refleja más intensamente en el segundo rango de longitudes de onda que en el primero. Este procedimiento tiene la ventaja de que la comprobación del campo de seguridad no tiene que hacer referencia al entorno del campo de seguridad ni a ningún campo de referencia que tenga el mismo color que el fondo sobre el que está impreso el color del campo de seguridad.

30 El otro procedimiento de comprobación tiene el inconveniente de que la intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad depende de la intensidad de la iluminación, denominada en adelante iluminancia. La iluminancia a su vez depende no sólo de la intensidad de una fuente de luz, sino también, por ejemplo, de la distancia de la fuente de luz a la que se encuentra el campo de seguridad a comprobar, o del ángulo en el que la luz de la fuente de luz incide en el campo de seguridad.

35 La marca de seguridad suele encontrarse en artículos valiosos, por ejemplo, envases de bebidas que tienen un valor de depósito. Si se entrega el objeto valioso, por ejemplo, se devuelve un envase de bebida que tiene un depósito, el valor (es decir, por ejemplo, el depósito) se paga y la oficina pagadora calcula además el valor pagado, a quién se determina, por ejemplo, mediante el indicador de identificación. Ahora es posible sustituir el indicador de identificación original por otro indicador de identificación, de modo que el valor pagado se facture finalmente a un organismo distinto del realmente obligado.

40 La invención se basa en el objetivo de proporcionar un procedimiento de comprobación mejorado y medios para un procedimiento de comprobación mejorado.

45 Según la invención, este objetivo se logra mediante un procedimiento de comprobación que está configurado de tal manera que comprueba una combinación de marca de seguridad e indicador de identificación para ver si ambos están sobre una superficie uniforme, es decir, por ejemplo, están ubicados en el mismo sustrato.

50 Según la invención, esto se consigue comprobando si el fondo del indicador de identificación y el campo de contraste de la marca de seguridad tienen el mismo valor de gris en al menos una longitud de onda, es decir, son igualmente brillantes bajo la misma iluminación. Para ello se captura con la cámara correspondiente una imagen en escala de grises de la combinación de indicador de identificación y marca de seguridad. La cámara convierte los diferentes brillos de los componentes de marca del indicador de identificación y de la marca de seguridad en valores numéricos que, por ejemplo, en una cámara digital con un sensor de imagen que tiene un rango dinámico de 8 bits, puede estar entre 0 y 255, donde normalmente sólo se aprovecha una parte del rango dinámico máximo disponible.

Dado que no siempre se consigue una iluminación igual y especialmente uniforme, la corrección del valor de gris se realiza preferentemente mediante operaciones puntuales locales correspondientes durante el preprocesamiento de la imagen.

5 En particular, se propone un procedimiento de comprobación para comprobar la integridad de una combinación de una marca de seguridad y un indicador de identificación, de los cuales la marca de seguridad comprende al menos un campo de contraste con una reflectividad comparativamente alta en un primer y un segundo rango de longitudes de onda y un campo de seguridad, que tiene diferentes propiedades de reflexión en el primer rango de longitudes de onda, en comparación con en el segundo rango de longitudes de onda, y de los cuales el indicador de identificación comprende al menos un fondo claro y componentes de marca impresos con color oscuro, que comprende los siguientes pasos:

- iluminar la combinación de marca de seguridad e indicador de identificación con luz en un rango de longitudes de onda específico,
- 15 - capturar una imagen de la combinación de marca de seguridad e indicador de identificación,
- identificar la marca de seguridad y el indicador de identificación en la imagen,
- registrar un valor de gris, en caso necesario promediado, del campo de contraste de la marca de seguridad,
- registrar un valor de gris, en caso necesario promediado, del fondo del indicador de identificación,
- 20 - comparar el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad con el valor de gris del fondo del indicador de identificación,
- determinar si el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad se desvía del valor de gris del fondo del indicador de identificación en menos de una cantidad máxima predeterminada, y
- generar y emitir una señal que indica una falta de integridad si el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad se desvía del valor de gris del fondo del indicador de identificación en más de una cantidad máxima predeterminada.

Preferentemente se determinan y promedian los valores de gris del campo de contraste de la marca de seguridad y los valores de gris del fondo del indicador de identificación cada uno en diferentes campos de medición.

30 Preferiblemente, para cada uno de los campos de medición se genera un histograma de valores grises.

Preferiblemente, los histogramas de valores de gris están suavizados.

35 Preferiblemente, una combinación comprobada de marca de seguridad e indicador de identificación se rechaza como inadmisibles si el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad se desvía en más de un 10 % del valor de gris del fondo del indicador de identificación.

El procedimiento de comprobación se lleva a cabo preferentemente mediante una unidad de lectura que está diseñada para llevar a cabo el procedimiento de comprobación.

40 Según otras variantes del procedimiento de comprobación, se realiza una prueba adicional de la marca de seguridad y en particular una prueba del campo de seguridad no sólo en dos rangos de longitudes de onda diferentes, sino en varios rangos de longitudes de onda diferentes, de modo que las propiedades espectrales de los campos de la marca de seguridad - en particular las propiedades espectrales del campo de seguridad y el color o los colores con los que está impreso - se pueden comprobar de forma aún más diferenciada y se dificulta aún más la falsificación.

La idea de la invención también se materializa mediante una unidad de lectura para una marca de seguridad en un embalaje del tipo descrito anteriormente. Según la invención, la unidad de lectura está configurada para detectar una intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad de la marca de seguridad en al menos dos rangos de longitudes de onda diferentes, de los cuales un primer rango de longitudes de onda es un rango de longitudes de onda

en el que el campo de seguridad absorbe fuertemente, mientras que el segundo rango de longitudes de onda es un rango de longitudes de onda en el que el campo de seguridad refleja comparativamente más fuerte.

5 La unidad de lectura presenta preferentemente una unidad de registro de imágenes con un sensor de superficie con elementos sensores fotosensibles que están dispuestos preferentemente en forma de matriz. La unidad de registro de imágenes con un sensor de superficie se utiliza para capturar una imagen formada en el sensor en dos dimensiones.

Para ello, delante del sensor de superficie se suelen colocar ópticas que reproducen con la mayor nitidez posible la imagen de la respectiva marca de seguridad en el sensor de superficie.

10 Los elementos sensores fotosensibles son sensibles a la luz tanto en el primer rango de longitudes de onda de la luz como en el segundo rango de longitudes de onda y, por lo tanto puede capturar imágenes de la marca de seguridad y en particular del campo de seguridad, tanto al iluminar con luz en el primer rango de longitudes de onda, así como al iluminar con luz en el segundo rango de longitudes de onda. En esta variante de realización, el hecho de que la imagen de la marca de seguridad se registre con luz en el primer rango de longitudes de onda o con luz en el segundo rango de longitudes de onda depende de la luz con la que se ilumina el embalaje con la marca de seguridad.

15 Por consiguiente, en una variante de realización preferida, la unidad de lectura tiene un módulo de iluminación que está configurado y dispuesto para iluminar una zona de visión de la unidad de registro de imágenes simultáneamente o alternativamente con luz en el primer rango de longitudes de onda y con luz en el segundo rango de longitudes de onda. Se entiende por zona de visión de la unidad de registro de imágenes el espacio en el que se ubica la marca de seguridad de un paquete cuando su imagen se muestra nítidamente en el sensor de superficie.

25 Alternativamente, también puede estar previsto un módulo de iluminación que ilumine simultáneamente la zona de visión de la unidad de registro de imágenes con luz en el primer rango de longitudes de onda y con luz en el segundo rango de longitudes de onda, es decir, por ejemplo, iluminación de banda ancha. En este caso, delante de la unidad de registro de imágenes se pueden conectar filtros de luz alternos, uno de los cuales es transparente para la luz en el primer rango de longitudes de onda y otro para la luz en el segundo rango de longitudes de onda y bloquea el otro rango de longitudes de onda. También pueden estar previstos dos módulos de iluminación, uno para luz en el primer rango de longitudes de onda y otro para luz en el segundo rango de longitudes de onda, que se conectan alternativamente. Así mismo pueden estar previstas dos unidades de registro de imágenes que, debido a las propiedades de su sensor de superficie o mediante filtros correspondientes, por un lado, sólo captan imágenes con luz en el primer rango de longitudes de onda y, por otro lado, sólo imágenes con luz en el segundo rango de longitudes de onda.

35 Finalmente, también es posible proporcionar un módulo de iluminación que emita simultáneamente luz en el primer rango de longitudes de onda y luz en el segundo rango de longitudes de onda, y una unidad de registro de imágenes que sea sensible tanto a la luz en el primer rango de longitudes de onda como a la luz en el segundo rango de longitudes de onda, sin que se necesiten filtros adicionales. La imagen de la marca de seguridad finalmente capturada con esta variante sería oscura en la zona de los campos oscuros, ya que los campos oscuros absorben tanto la luz en el primer rango de longitudes de onda como la luz en el segundo rango de longitudes de onda. El campo de contraste sería brillante porque el campo de contraste tiene una alta reflectividad tanto para la luz en el primer rango de longitudes de onda como para la luz en el segundo rango de longitudes de onda. El campo de seguridad, por el contrario, tendría un valor de gris medio, ya que el campo de seguridad absorbe luz en el primer rango de longitudes de onda, pero para la luz en el segundo rango de longitudes de onda tiene una reflectividad relativamente alta, que en cualquier caso es mayor que la reflectividad de los campos oscuros para la luz en el segundo rango de longitudes de onda. Incluso si el campo de seguridad tuviera la misma alta reflectividad para la luz en el segundo rango de longitudes de onda que el campo de contraste, en la última variante de realización, en la que la marca de seguridad se ilumina tanto con luz en el primer rango de longitudes de onda como con luz en el segundo rango de longitudes de onda, la luz se refleja en una banda ancha, por lo que el campo de seguridad no aparece completamente claro, sino más bien gris, ya que siempre absorbe luz en el primer rango de longitudes de onda.

55 En las variantes que no son de banda ancha, el módulo de iluminación presenta preferentemente fuentes de luz de banda estrecha, de modo que el ancho de banda espectral (desde la mitad del valor del máximo hasta la mitad del valor del máximo (FWHM: full width at half maximum)) es en cada caso menor que 60 nm. En el contexto de esta descripción, la longitud de onda promedio entre estas dos longitudes de onda de potencia media se denomina longitud de onda central del rango de longitudes de onda respectivo.

Preferiblemente, el módulo de iluminación está diseñado de tal manera que emite luz en el rango de longitudes de onda visibles en al menos dos rangos de longitudes de onda parciales, cuyas longitudes de onda centrales están separadas preferiblemente por más de 200 nm.

5 La intensidad de la longitud de onda más corta de estos dos intervalos de longitudes de onda se sitúa preferentemente entre el 25 y el 40% de la intensidad total de la luz visible emitida en los dos intervalos parciales de longitudes de onda. Fuentes de luz especialmente adecuadas son los diodos emisores de luz. Estos tienen tiempos de respuesta cortos y anchos de banda estrechos.

10 El módulo de iluminación está diseñado preferiblemente de tal manera que la zona de visión de la unidad de registro de imágenes, en la que se encuentra un embalaje de evaluación, se ilumine de manera tan uniforme que la diferencia de intensidad a lo largo de la zona de visión sea como máximo del 25 %.

15 Además, el módulo de iluminación está dispuesto preferiblemente de tal manera que el ángulo de iluminación relacionado con una superficie normal de la marca de seguridad a iluminar esté entre 20° y 45°.

20 La unidad de registro de imágenes con óptica asociada para reproducir una marca de seguridad a evaluar en el sensor de superficie está configurada preferentemente de tal manera que 1 mm² de la marca de seguridad sea detectado por al menos cuatro elementos sensores completos (píxeles).

25 La unidad de lectura comprende preferiblemente una unidad de evaluación que está conectada con la unidad de registro de imágenes y que está configurada para capturar valores de gris promedio para al menos un campo de contraste, al menos un campo oscuro y el campo de seguridad, preferiblemente por separado para la luz en el primer rango de longitudes de onda y para luz en el segundo rango de longitudes de onda. Una unidad de evaluación conectada a la unidad de evaluación está también configurada para realizar una evaluación de la marca de seguridad detectada en cada caso a partir de los valores de gris del campo de seguridad detectado para los dos rangos de longitudes de onda diferentes. Si la evaluación de los valores de gris por parte de la unidad de evaluación muestra que, en particular, los valores de gris en el área de la imagen del campo de seguridad, se desvían en una cantidad predeterminada cuando se iluminan con luz en el segundo rango de longitudes de onda respecto de los valores de gris cuando se ilumina con luz en el primer rango de longitudes de onda, la marca de seguridad se considera correcta. En caso contrario se considerará no correcta. Si estos últimos se utilizaran en una máquina de depósito, se produciría el efecto de que los envases no serían aceptados, sino que serían retirados. En ese caso, el valor del depósito no sería reembolsado. Si, por el contrario, una marca de seguridad detectada se considera correcta, el embalaje correspondiente es aceptado por una máquina de depósito con la unidad de lectura según la invención y se reembolsa el valor del depósito.

La invención se explica ahora con más detalle mediante un ejemplo de realización haciendo referencia a las figuras:

40 Figura 1: muestra un ejemplo de embalaje con una marca de seguridad según la invención;

Figura 2: muestra un ejemplo de realización de una variante más sencilla de una marca de seguridad para un embalaje según la invención;

45 Figura 3: muestra una variante de realización ampliada de la marca de seguridad de la Figura 2;

Figura 4: muestra la marca de seguridad de la Figura 3 en su forma para una superficie diferente;

Figura 5: muestra una realización alternativa de una marca de seguridad;

Figura 6: muestra una representación esquemática de una unidad de lectura según la invención.

5 La figura 1 muestra un ejemplo de embalaje 10 en forma de lata con una marca de seguridad 12 y un indicador de identificación 50, que en el ejemplo mostrado tiene forma de código de barras.

10 La marca de seguridad 12 sirve para identificar el embalaje 10 como embalaje por el que se debe pagar un depósito cuando lo compra un consumidor, que el consumidor recibe de vuelta cuando se devuelve el embalaje. La marca de seguridad está diseñada de tal manera que no es fácilmente posible equipar con la marca de seguridad envases por los que no se ha pagado ningún depósito. Dado que el valor del depósito es mayor que el valor del embalaje, quien retire el embalaje y pague el depósito sufrirá perjuicios en el caso de embalajes con marcas de seguridad falsificadas.

15 La figura 2 muestra las características esenciales de la marca de seguridad 12, es decir, un campo de contraste 14 de forma comparativa altamente reflectante, que encierra un campo de seguridad 16 y un campo de señal 18. El campo de contraste 14 es altamente reflectante en un amplio rango de longitudes de onda, particularmente en el rango de longitudes de onda visible de la luz y en la transición al rango de longitudes de onda infrarrojas.

El campo de seguridad 16 tiene la propiedad de que es débilmente reflectante en un primer rango de longitudes de onda de luz, preferiblemente visible, es decir, muy absorbente y por lo tanto parece oscuro.

20 Sin embargo, en un segundo rango de longitudes de onda de luz, preferiblemente también visible, el campo de seguridad 16 es altamente reflectante, por ejemplo, tan reflectante como el campo de contraste 14. El campo de seguridad 16 obtiene esta propiedad de diferente reflectividad en diferentes longitudes de onda porque el color con el que está impreso el campo de seguridad 16 tiene una absorción menor en el segundo rango de longitudes de onda que en el primer rango de longitudes de onda.

30 El resultado de esto es que cuando el embalaje 10 se observa en el primer rango de longitudes de onda, por ejemplo, con luz diurna normal, el campo de seguridad 16 se puede reconocer claramente como un campo oscuro sobre un fondo claro, mientras que el campo de seguridad 16, al observarse en el segundo rango de longitudes de onda, por ejemplo con ayuda de una cámara correspondiente, se reconoce con mayor dificultad, dado que el campo de seguridad 16 tiene una reflectividad mayor en el segundo rango de longitudes de onda, similar a la del campo de contraste 14.

35 La reflectividad del campo respectivo para una longitud de onda respectiva y, por lo tanto, la intensidad con la que se refleja la luz en un rango de longitudes de onda respectivo, depende del color con el que se imprime el campo respectivo en un sustrato respectivo y del sustrato mismo. Normalmente, el color con el que se imprime el campo de contraste 14 o se imprimen los campos de contraste es un color reflectante de banda ancha, mientras que el color con el que se imprimen cualesquiera campos oscuros 20 y 22 (ver Figura 3) es un color absorbente de banda ancha. El campo de contraste 14 también puede estar formado por el propio fondo, si éste es en sí mismo reflectante de banda ancha, de modo que el campo de contraste 14 no tiene que estar necesariamente impreso.

40 El indicador de identificación 50 está formado por componentes de marca 52 impresos en negro o en color oscuro de amplio rango de longitudes de onda en forma de barras, que están rodeadas por un fondo claro 54, por ejemplo, blanco. El fondo 54 también está situado entre los componentes 52 de caracteres impresos con color oscuro en forma de barras. Normalmente, el fondo claro, en particular blanco, de los componentes de marca del indicador de identificación 50 está formado por el fondo a partir del cual también se imprimen los componentes de marca oscuros 52 del indicador de identificación. Este es el mismo fondo que también forma el campo de contraste brillante 14 de la marca de seguridad 12. Por lo tanto, el campo (o campos) de contraste 14 de la marca de seguridad 12 y el fondo 52 alrededor de los componentes de marca 52 del indicador de identificación 50 impresos en color oscuro tienen el mismo color claro, por ejemplo, blanco

50 Si la combinación de marca de seguridad 12 e indicador de identificación 50 ha sido manipulada inadecuadamente, por ejemplo, si se ha cubierto el indicador de identificación original 52 (el código de barras), el campo de contraste 14 y el fondo 52 también pueden tener niveles de brillo ligeramente diferentes. Según la invención, esta diferencia puede utilizarse para detectar falsificaciones o manipulaciones no autorizadas.

Los componentes de marca 52 del indicador de identificación 50 impresos con color oscuro y los campos oscuros 20 y 22 de la marca de seguridad 12 generalmente se imprimen con el mismo color oscuro de banda ancha, por ejemplo, negro hollín, impreso sobre fondo claro.

5 El color con el que está impreso el campo de seguridad 16 tiene una absorción mayor en el primer rango de longitudes de onda que en el segundo rango de longitudes de onda. Por consiguiente, el color con el que está impreso el campo de seguridad 16 tiene una mayor reflectividad o una mayor transparencia o ambas en el segundo rango de longitudes de onda que en el primer rango de longitudes de onda. Si el color con el que está impreso el campo de seguridad 16 tiene una reflectividad mayor en el segundo rango de longitudes de onda que en el primer rango de longitudes de onda, la intensidad de la luz reflejada en el segundo rango de longitudes de onda es en cualquier caso mayor que la intensidad de la luz reflejada en el primer rango de longitudes de onda. Si el color con el que está impreso el campo de seguridad 16 tiene una mayor transparencia en el segundo rango de longitudes de onda que en el primer rango de longitudes de onda, entonces la intensidad de la luz reflejada en el segundo rango de longitudes de onda es mayor que la intensidad de la luz reflejada en el primer rango de longitudes de onda, cuando el fondo bajo el color con el que está impreso el campo de seguridad 16 tiene una reflectividad suficientemente alta en este segundo rango de longitudes de onda. Si el color con el que está impreso el campo de seguridad 16 ya tiene una alta reflectividad en el segundo rango de longitudes de onda, la reflectividad del fondo bajo el color con el que está impreso el campo de seguridad 16 es menos o nada importante.

20 Sin embargo, por razones de seguridad es ventajoso que el fondo bajo el color con el que está impreso el campo de seguridad 16 tenga una reflectividad diferente de la reflectividad del campo de contraste 14. Esto significa que el campo de seguridad 16 se puede imprimir con dos colores, a saber, primero con un primer color con propiedades de reflexión diferentes a las del campo de contraste 14 y luego con un segundo color, de modo que el segundo color cubra el primer color. El segundo color con el que se imprime el campo de seguridad 16 es entonces el color que, como se describió anteriormente, tiene una mayor reflectividad y/o transparencia en el segundo rango de longitudes de onda que en el primer rango de longitudes de onda.

30 El campo de seguridad 16 tiene una forma asimétrica para que pueda reconocerse claramente su orientación con respecto al resto de la marca de seguridad.

35 Otro componente de la marca de seguridad 12 es un campo de señal 18 que, dependiendo del tipo de embalaje, es altamente absorbente (como se muestra en la Figura 2) o altamente reflectante en un amplio rango de longitudes de onda, que incluye luz visible e infrarroja. En el último caso, campo de señal 18 altamente reflectante, el campo de señal 18 tiene el mismo color que el fondo 14 y, por lo tanto, prácticamente no está presente, sino que está determinado exclusivamente por la definición abstracta de su ubicación prevista. En el ejemplo de realización según la figura 2, el campo de señal 18 está representado en un color muy absorbente, es decir, débilmente reflectante y, por tanto, oscuro.

40 El campo de señal 18 sirve para indicar a un dispositivo de lectura de la marca de seguridad si, y en su caso, qué parámetros almacenados deben tenerse en cuenta al comprobar la marca de seguridad. Los parámetros pueden ser, por ejemplo, factores de corrección almacenados.

45 Para que sea más fácil encontrar la marca de seguridad 12' (ver Figura 3) en un embalaje 10 y encontrar el campo de señal 18 dentro de la marca de seguridad 12', la marca de seguridad 12' tiene preferiblemente más campos, concretamente campos oscuros en forma de marcas de esquina 20 y, por ejemplo, otras en forma de marcas de orientación 22.

Los campos oscuros 20 y 22 tienen la propiedad de ser muy absorbentes, es decir, poco reflectantes, tanto en el primer rango de longitudes de onda como en el segundo rango de longitudes de onda y, por lo tanto, aparecen oscuros.

50 Las marcas de esquina 20 tienen la forma de triángulos rectángulos isósceles. Esta forma es especialmente adecuada porque tales formas prácticamente no aparecen en otras impresiones de envases. Los catetos del respectivo triángulo isósceles 20 discurren paralelos a los bordes de la marca de seguridad 12'. De este modo, las hipotenusas de las marcas de esquina 20 están giradas hacia dentro con respecto a la marca de seguridad 12'.

55

Las marcas de orientación 22 actúan por un lado como marcas de esquina para localizar otras dos esquinas de la marca de seguridad cuadrada total 12'. También encierran entre sí el campo de señal 18, de modo que se puede encontrar fácilmente incluso si tiene el mismo color que el fondo 14, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 1.

5 Tanto las marcas de esquina 20 como las marcas de orientación 22 también pueden tener formas distintas a las mostradas en el ejemplo de realización y pueden estar compuestas, por ejemplo, de varias áreas parciales, de modo que se puede codificar información con las marcas de esquina 20 y/o la orientación, de manera similar a lo que sucede con ayuda del campo de señal 18.

10 La Figura 4 muestra básicamente la misma marca de seguridad de 12" que la Figura 3. La única diferencia entre la marca de seguridad 12" de la Figura 4 en comparación con la marca de seguridad 12' de la Figura 3 es que el campo de seguridad 18 en la marca de seguridad 12" de la Figura 4 es débilmente reflectante, es decir, oscuro, y por lo tanto tiene el mismo color que las marcas de orientación 22 y las marcas de esquina 20, mientras que el campo de seguridad 18' de la marca de seguridad 12' de la Figura 3 es altamente reflectante y por lo tanto tiene el mismo color que el campo de contraste 14.

15 La figura 5 muestra una variante de una marca de seguridad 12" con un campo de señal 18", que está dividido en un total de 8 subcampos de señal que son fuertemente o débilmente reflectantes. De esta forma, los ocho subcampos pueden representar un código de 8 bits (1 Byte). Dependiendo del valor del bit respectivo (0 o 1), el subcampo asociado es fuerte o débilmente reflectante. En el ejemplo de realización, el campo de señal 18" refleja el byte 10100110 o 01011001, dependiendo de si al valor de bit 1 está asignado una reflectancia fuerte o débil. Con un campo de señal dividido 18" de este tipo es posible reproducir no sólo información de dos valores (direccionalmente reflectante o difusamente reflectante), sino también, en la realización ejemplar, información de 256 valores, por ejemplo, una variedad de diferentes factores de corrección para, por ejemplo, diferentes envases.

20 Basándose en la representación esquemática a modo de boceto mostrada en la Figura 6 de un dispositivo de lectura 30 para leer marcas de seguridad 12 en un embalaje tal como un embalaje 10, a continuación, se describirán sus componentes esenciales y su funcionalidad.

30 El dispositivo de lectura 30, que puede formar parte de una máquina de devolución de envases de bebidas, por ejemplo, puede presentar un dispositivo de transporte 32 con el que se puede posicionar un envase 10' delante de una unidad de lectura 34 de modo que quede en el campo de visión de la unidad de registro de imágenes 36 de la unidad de lectura 34. La zona de visión está indicada en la Figura 5 mediante líneas oblicuas discontinuas. El dispositivo de transporte puede presentar cintas transportadoras y/o rodillos. Se pueden usar rodillos para girar un envase de bebida de modo que la marca de seguridad esté en el rango de registro de la unidad de registro de imágenes 36.

40 Para iluminar la zona de visión está previsto un módulo de iluminación que presenta dos unidades de iluminación 38.1 y 38.2. La dirección de la iluminación y, por tanto, el ángulo con el que incide la iluminación sobre un embalaje 10 a leer, se indican mediante flechas de puntos. El ángulo de iluminación debe estar en un rango de ángulo entre 20° y 45° con respecto a la superficie normal del embalaje 10. Las unidades de iluminación 38.1 y 38.2 del módulo de iluminación están dispuestas y alineadas correspondientemente. Sin embargo, también son posibles otros ángulos de iluminación y, correspondientemente, diferentes disposiciones del módulo de iluminación. En particular, el módulo de iluminación también puede presentar una sola unidad de iluminación, que sea capaz de emitir luz en varios rangos de longitudes de onda o en un rango de longitudes de onda de banda ancha.

45 Las unidades de iluminación 38.1 y 38.2 tienen como fuente de luz una gran cantidad de diodos emisores de luz (LED). La unidad de iluminación 38.1 está configurada para iluminar el embalaje 10 con la intensidad de la luz reflejada en el segundo rango de longitudes de onda, mientras que la unidad de iluminación 38.2 ilumina la unidad de embalaje 10 con la intensidad de la luz reflejada en el primer rango de longitudes de onda. La unidad de iluminación 38.2 presenta dos tipos de diodos emisores de luz, a saber, un primer tipo de diodos emisores de luz que emiten luz visible azul y un segundo tipo de diodos emisores de luz que emiten luz visible roja. La luz visible que emite la unidad de iluminación 38.2 se compone, por tanto, de dos rangos de longitudes de onda, con una longitud de onda central en la zona azul del espectro visible y una longitud de onda central en la zona roja del espectro visible. El ancho de banda medio de los dos rangos de longitudes de onda parciales emitidas por la unidad de iluminación 38.2 para luz visible es respectivamente inferior a 50 nm.

Con ayuda del módulo de iluminación y sus unidades de iluminación 38.1 y 38.2 se pueden configurar escenarios de iluminación específicos. En el funcionamiento normal, las unidades de iluminación 38.1 y 38.2 funcionan alternativamente, de modo que el embalaje 10 se ilumina o bien sólo con luz en el segundo rango de longitudes de onda de la unidad de iluminación 38.1 o con luz en el primer rango de longitudes de onda de la unidad de iluminación 38.2. Sin embargo, como se explicó al principio, también es posible iluminar permanentemente el embalaje 10 utilizando ambas unidades de iluminación 38.1 y 38.2.

La luz reflejada desde la superficie del embalaje 10 es registrada por la unidad de registro de imágenes 36. Para ello, la unidad de registro de imágenes 36 presenta un sensor de superficie 40 y una óptica 42, que reproduce nítidamente una imagen de la superficie del embalaje 10 en una superficie del sensor de superficie 40. La superficie del sensor de superficie 40 está formada por una gran cantidad de elementos sensores fotosensibles. Estos están dispuestos preferentemente en forma de matriz. Los elementos sensores del sensor de superficie 40 y la óptica 42 están diseñados de tal manera que un milímetro cuadrado de la superficie del embalaje 10 se reproduce sobre una superficie parcial del sensor de superficie 40, de tal manera que la superficie parcial contiene al menos cuatro elementos sensores completos. Así, la escala de formación de imágenes con la que la óptica 42 genera una imagen de la superficie del embalaje 10 en la superficie del sensor de superficie 40 depende del tamaño que adoptan los elementos sensores en la superficie del sensor de superficie 40 y de la distancia entre los elementos sensores. No hace falta decir que la óptica 42 está diseñada de manera que muestre nítidamente la superficie del embalaje 10 en el sensor de superficie 40 en el rango de profundidad de campo requerido por los diferentes diámetros de embalaje.

Los elementos sensores del sensor de superficie 40 son sensibles a la luz de banda ancha, es decir, al menos en los rangos parciales de longitudes de onda de la luz que emiten simultánea o alternativamente las unidades de iluminación 38.1 y 38.2. El valor de salida proporcionado por cada elemento sensor individual del sensor de superficie 40, también denominado aquí valor de gris, corresponde a la intensidad total de toda la luz en los diferentes rangos de longitudes de onda, que es detectada por el elemento sensor respectivo.

El valor de salida proporcionado por un respectivo elemento sensor del sensor de superficie 40, que aquí también se denomina valor de gris, es mayor cuanto mayor es la intensidad total de la luz que incide en el respectivo elemento sensor. La intensidad total de la luz que incide en el respectivo elemento sensor se compone de las intensidades parciales de la luz en los diferentes rangos de longitudes de onda de los que está compuesta la luz que incide en el respectivo elemento sensor.

Esta intensidad total es la intensidad de la luz detectada por el elemento sensor en el segundo rango de longitudes de onda, cuando el embalaje es iluminado exclusivamente por la unidad de iluminación 38.1 con luz en el segundo rango de longitudes de onda. Asimismo, el valor de salida de un elemento sensor respectivo corresponde a la intensidad respectiva en el primer rango de longitudes de onda de la luz, cuando la superficie del embalaje es iluminada exclusivamente por la unidad de iluminación 38.2 con luz en el primer rango de longitudes de onda.

Si, por el contrario, la superficie del embalaje 10 es iluminada tanto por la unidad de iluminación 38.1 como por la unidad de iluminación 38.2 simultáneamente con luz en el segundo rango de longitudes de onda y con luz en el primer rango de longitudes de onda, la intensidad de la luz detectada por un respectivo elemento sensor y con ello el valor de gris de salida depende de la suma de las intensidades con las que un respectivo elemento de superficie asignado al elemento sensor refleja a través de la imagen la luz en el primer rango de longitudes de onda y en el segundo rango de longitudes de onda.

Esto significa que los elementos sensores que detectan, por ejemplo, una parte del campo de contraste 14 de la marca de seguridad 12, detectan siempre un valor de luminosidad grande y, por lo tanto, entregan un valor de salida grande y, por tanto, un valor de gris alto w_i . Por otro lado, los elementos sensores que detectan parte de una marca de orientación 22 o una marca de esquina 20 siempre detectarán un valor de brillo bajo y por lo tanto también proporcionarán un valor de salida bajo y un valor de gris s_i , independientemente de si la iluminación es con luz en el primer rango de longitudes de onda o con luz en ese segundo rango de longitudes de onda. El valor de gris d_i , que es proporcionado por un elemento sensor en el que se representa una parte del campo de seguridad 16, depende del tipo de iluminación.

Cuando el embalaje se ilumina con luz en el primer rango de longitudes de onda, la intensidad reflejada por el campo de seguridad 16 es baja, de modo que un elemento sensor que detecta una parte del campo de seguridad 16 sólo

5 emite un valor de gris bajo d_1 . Sin embargo, si el embalaje se ilumina con luz en el segundo rango de longitudes de onda, la intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad - dependiendo del fondo - es significativamente mayor y puede corresponder, por ejemplo, a la intensidad reflejada en el campo de contraste 14. Por consiguiente, un elemento sensor en el que se representa una parte del campo de seguridad, al iluminar el embalaje 10 con luz en el segundo rango de longitudes de onda, genera un alto valor de gris d_2 . Si, por el contrario, el embalaje 10 se ilumina simultáneamente con luz en el primer rango de longitudes de onda y en el segundo rango de longitudes de onda, el valor de gris proporcionado por un elemento sensor que detecta el campo de seguridad es un valor de gris medio.

10 Dentro de la unidad de registro de imágenes 36, los valores de gris proporcionados por el sensor de superficie 40 se preprocesan en una unidad de preprocesamiento 44. Los valores grises procesados (valores de salida de los elementos sensores del sensor de superficie 40) se alimentan a una unidad de evaluación 46, en la que, por un lado, se detectan las distintas zonas de la marca de seguridad mediante procedimientos de reconocimiento de patrones conocido per se.

15 Este registro de imagen de la imagen de la marca de seguridad sirve también para determinar la ubicación del campo de señal 18 para poder leer su intensidad. Dependiendo de la intensidad de la luz reflejada por el campo de señal 18, la unidad de evaluación 46 activa otro umbral de referencia para evaluar la intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad 16 en el segundo rango de longitudes de onda.

20 Por otro lado, los valores de intensidad proporcionados por los distintos campos de marca de seguridad se comparan con respectivos umbrales de referencia para evaluar la respectiva marca de seguridad. Esta evaluación se lleva a cabo mediante una unidad de análisis que forma parte de la unidad de evaluación 46 y, por lo tanto, no se muestra con más detalle en la figura 5. De particular importancia para la evaluación es el umbral de referencia para los valores de intensidad que se registraron en la zona del campo de seguridad 16 cuando la marca de seguridad se iluminó con luz en el segundo rango de longitudes de onda.

25 La evaluación de los valores de intensidad representados por los correspondientes valores de gris d_2 , que deben asignarse al campo de seguridad 16 cuando se ilumina con luz en el segundo rango de longitudes de onda, se realiza con referencia a los valores de gris d_1 - y, por lo tanto, los valores de intensidad que se asignan al campo de seguridad 16 cuando se ilumina con luz en el primer rango de longitudes de onda. Dependiendo de cuánto se desvíe la intensidad de la luz reflejada en el segundo rango de longitudes de onda de la intensidad de la luz reflejada en el primer rango de longitudes de onda, se acepta el embalaje y se paga o no el depósito.

30 La prueba por parte de la unidad de evaluación 46 se lleva a cabo según el siguiente procedimiento:

35 Para probar la marca de seguridad se registran las intensidades de la luz reflejada por el campo de seguridad 16 en dos rangos de longitudes de onda diferentes en forma de valores de gris d_1 , d_2 . Además, las intensidades de la luz reflejada por el campo de contraste 14 en el primer rango de longitudes de onda se registran en forma de un valor de gris w_1 , en caso necesario, promediado

40 Los valores de gris están preferiblemente escalados - y por lo tanto normalizados - de modo que la diferencia entre el valor de gris numérico promedio del campo de contraste y el valor de gris numérico promedio de uno o más campos oscuros de una imagen (una captura) de la marca de seguridad 12 está establecido en 100% (normalización de contraste). Esto hace posible comparar valores de gris de diferentes imágenes de la marca de seguridad 12.

45 Para comprobar la integridad de la combinación de marca de seguridad 12 e indicador de identificación 50, esta combinación se ilumina en uno u otro rango de longitudes de onda y, además del valor de gris del campo de contraste 14 w_1 o w_2 , se determina también el valor de gris del fondo 52 del indicador de identificación 50 b_1 o b_2 . Si el valor de gris del campo de contraste 14 w_1 o w_2 se desvía del valor de gris del fondo 52 del indicador de identificación 50 b_1 o b_2 en más de un 10%, la combinación de la marca de seguridad 12 y el indicador de identificación 50 se rechaza como inadmisibles. Para ello se genera y emite una señal que indica una falta de integridad de la combinación de marca de seguridad e indicador de identificación, cuando el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad supera un máximo predeterminado, es decir, por ejemplo, se desvía en más de un 5 % o un 10 % del valor de gris del fondo del indicador de identificación.

55

5 Dado que la luminosidad del campo de contraste 14 y/o del fondo 52 puede ser desigual, por ejemplo, debido a una iluminación desigual o debido a una superficie no plana, sucede regularmente que los elementos sensores del sensor de superficie 40, sobre las que se forman las superficies parciales correspondientes del campo de contraste 14 y el fondo 52, no proporcionarán todas el mismo valor de gris. Por lo tanto, preferentemente se forma un histograma de valores grises y éste se suaviza.

10 También es ventajoso prever varias ventanas de medición para determinar el valor de gris del campo de contraste 14 o del fondo 52. Por ejemplo, cada campo claro entre las barras del código de barras 50 puede ser su propio campo de medición.

15 Preferiblemente, esto se hace por separado para los valores de gris del campo de contraste 14 y los valores de gris del fondo 52 de la siguiente manera:

- Calcular histograma.
- Suavizar el histograma cinco veces (kernel: [1,1,1,1,1]).
- 15 - Determinar el máximo del histograma (HistMax) (pico más alto con el valor de gris más bajo).
- Eliminar todos los valores de histograma menores que ClipFactor (0.5) * HistMax.
- Calcular el promedio a partir del histograma modificado.
- Calcular el valor de gris del campo de contraste o del fondo al final como el promedio de los valores de gris individuales en las ventanas de medición;

20 En lugar, o, además, de la comprobación de integridad basada en los valores de luminosidad del campo de contraste y del fondo, también puede estar prevista una comprobación de la geometría, en la que, por ejemplo, se comprueba el paralelismo de los componentes de carácter de la marca de seguridad 12 y el indicador de identificación.

25 La unidad de evaluación 46 también está conectada con una unidad de control 48, que sirve, por ejemplo, para controlar las unidades de iluminación 38.1 y 38.2 y que controla también el dispositivo de transporte 32, por ejemplo, para girar el embalaje 10 mediante el dispositivo de transporte. 32 de modo que la marca de seguridad que está en la superficie del embalaje 10 esté en el área de visualización de la unidad de lectura 36. Para ello se utiliza también el reconocimiento de imágenes por parte de la unidad de evaluación 46.

30 La unidad de control también controla las devoluciones de depósitos y las devoluciones de envases.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de comprobación para comprobar la integridad de una combinación de una marca de seguridad y un indicador de identificación, de los cuales la marca de seguridad comprende al menos un campo de contraste con una reflectividad comparativamente alta en un primer y un segundo rango de longitudes de onda y un campo de seguridad que tiene diferentes propiedades de reflexión en el primer rango de longitudes de onda en comparación con el segundo rango de longitudes de onda, y de los cuales el indicador de identificación comprende al menos un fondo claro y componentes de marca impresos con color oscuro, donde el procedimiento de comprobación comprende los siguientes pasos:
- iluminar la combinación de marca de seguridad e indicador de identificación con luz en un rango de longitudes de onda específico,
 - capturar una imagen de la combinación de marca de seguridad e indicador de identificación,
 - identificar la marca de seguridad y el indicador de identificación en la imagen,
 - registrar un valor de gris, en caso necesario promediado, del campo de contraste de la marca de seguridad,
 - registrar un valor de gris, en caso necesario promediado, del fondo del indicador de identificación,
 - comparar el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad con el valor de gris del fondo del indicador de identificación,
 - determinar si el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad se desvía del valor de gris del fondo del indicador de identificación en menos de una cantidad máxima predeterminada, y
 - generar y emitir una señal que indica una falta de integridad si el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad se desvía del valor de gris del fondo del indicador de identificación en más de una cantidad máxima predeterminada.
2. Procedimiento de comprobación según la reivindicación 1, caracterizado por que los valores de gris del campo de contraste de la marca de seguridad y los valores de gris del fondo del indicador de identificación se determinan y promedian cada uno en diferentes campos de medición.
3. Procedimiento de comprobación según la reivindicación 2, caracterizado por que para cada uno de los campos de medición se genera un histograma de valores de gris.
4. Procedimiento de comprobación según la reivindicación 3, caracterizado porque los histogramas de valores grises están suavizados.
5. Procedimiento de comprobación según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que una combinación comprobada de marca de seguridad e indicador de identificación se rechaza como inadmisibles si el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad difiere del valor de gris del fondo del indicador de identificación en más del 10%.
6. Unidad de lectura (34) para una combinación de una marca de seguridad (12) y un indicador de identificación (50), de los cuales la marca de seguridad comprende al menos un campo de contraste con una reflectividad comparativamente alta en un primer y un segundo rango de longitudes de onda y un campo de seguridad que tiene diferentes propiedades de reflexión en el primer rango de longitudes de onda en comparación con el segundo rango de longitudes de onda, y de los cuales el indicador de identificación comprende al menos un fondo claro y componentes de marca impresos con color oscuro, caracterizado por que la unidad de lectura (34) está diseñada para:
- registrar un valor de gris, en caso necesario promediado, del campo de contraste de la marca de seguridad,
 - registrar un valor de gris, en caso necesario promediado, del fondo del indicador de identificación,
 - comparar el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad con el valor de gris del fondo del indicador de identificación, y
 - determinar si el valor de gris del campo de contraste de la marca de seguridad se desvía del valor de gris del fondo del indicador de identificación en menos de una cantidad máxima predefinida.
7. Unidad de lectura según la reivindicación 6, caracterizada por que la unidad de lectura comprende una unidad de registro de imágenes (36) con un sensor de superficie (40) con elementos sensores fotosensibles, preferentemente dispuestos en forma de matriz, para registrar una imagen formada en el sensor en dos dimensiones, la cual es sensible a la luz tanto en el primer rango de longitudes de onda de la luz como en el segundo rango de longitudes de onda.
8. Unidad de lectura según la reivindicación 7, caracterizada por que la unidad de lectura (34) comprende un módulo de iluminación (38.1, 38.2) que está configurado y dispuesto para iluminar una zona de visión de la unidad de registro de imágenes (36) simultáneamente o alternativamente con luz en el primer rango de longitudes de onda y en el segundo rango de longitudes de onda.

9. Unidad de lectura según la reivindicación 8, caracterizada por que el módulo de iluminación (38.1, 38.2) emite luz en el rango de longitudes de onda visible con dos longitudes de onda principales cuando la unidad de lectura (34) está en funcionamiento, una de las cuales corresponde a la luz roja y la otra longitud de onda principal corresponde a la luz azul.

5 10. Unidad de lectura según la reivindicación 8 o 9, caracterizada por que el módulo de iluminación (38.1, 38.2) comprende diodos emisores de luz como fuente de luz.

10 11. Unidad de lectura según la reivindicación 10, caracterizada por que el módulo de iluminación (38.1, 38.2) comprende diferentes diodos emisores de luz, de los cuales un primer número de diodos emisores de luz emiten luz en un segundo rango de longitudes de onda cuando la unidad de lectura está en funcionamiento, cuya longitud de onda se adapta al color del campo de seguridad (16) de tal manera que la longitud de onda emitida esté como máximo 100 nm por encima de una longitud de onda en la que la absorción del color es inferior al 40% de la absorción del color en el primer rango de longitudes de onda.

15

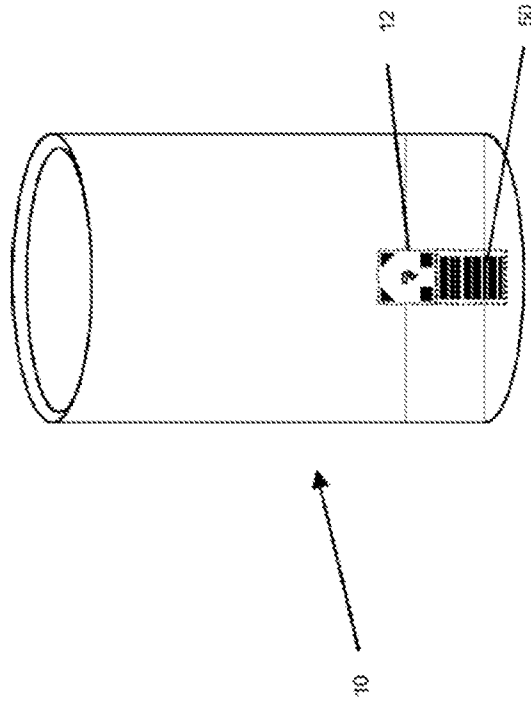


FIG. 1

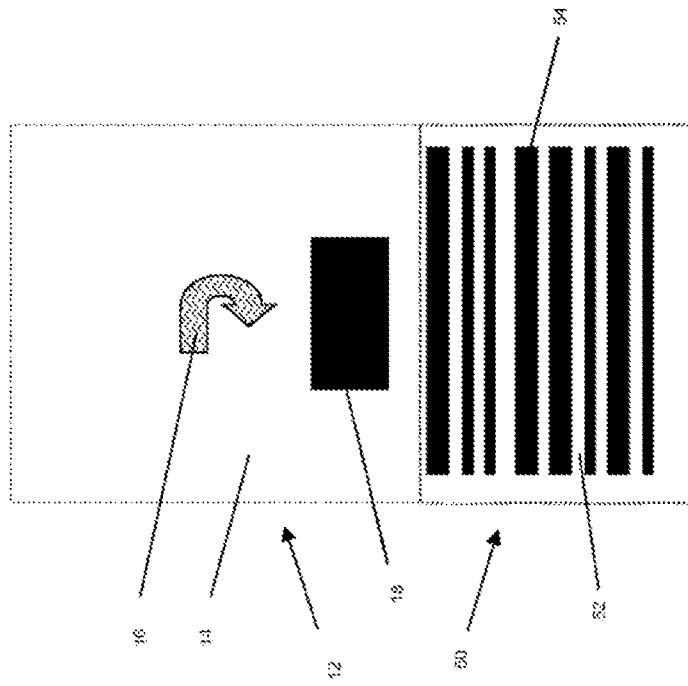


Fig. 2

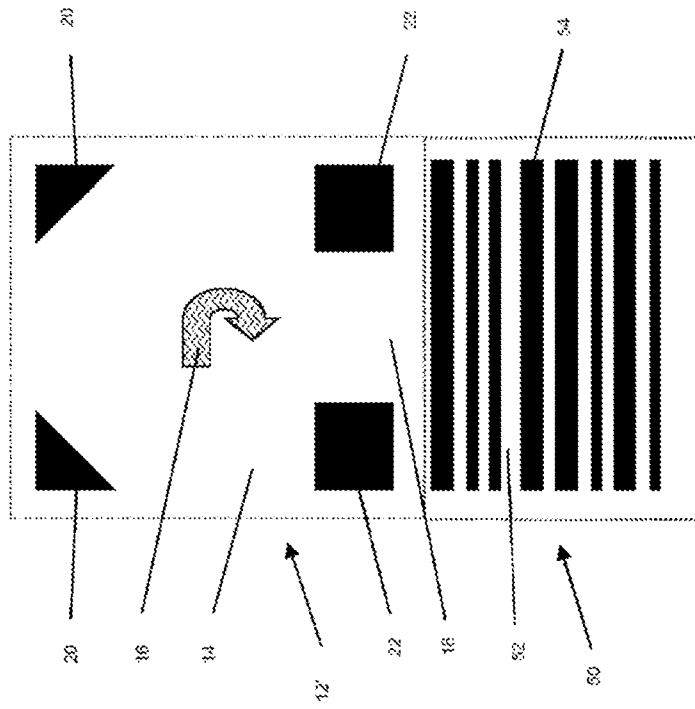


Fig. 3

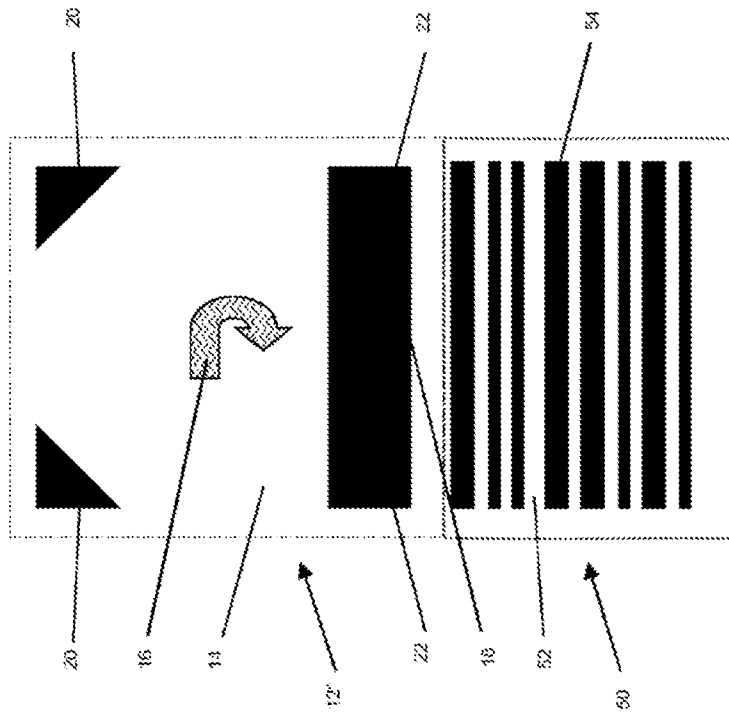


FIG. 4

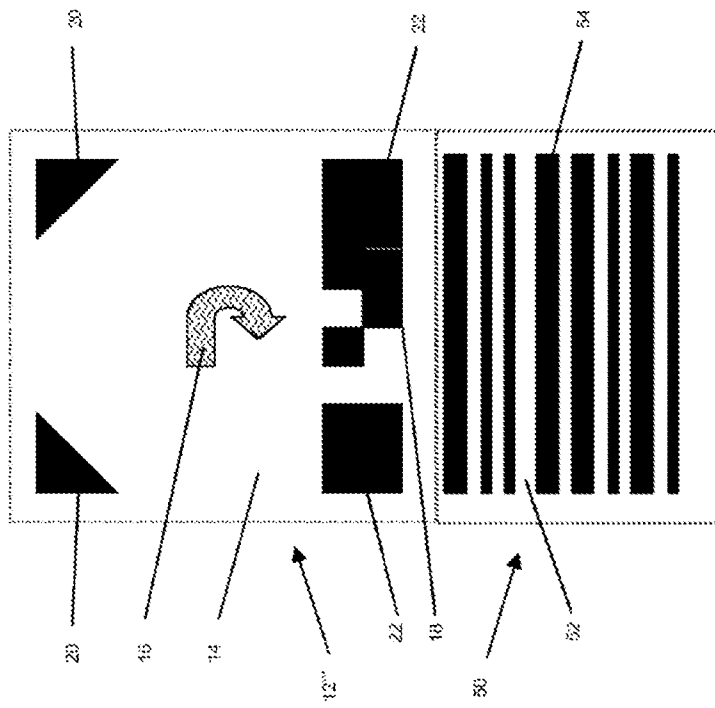


Fig. 5

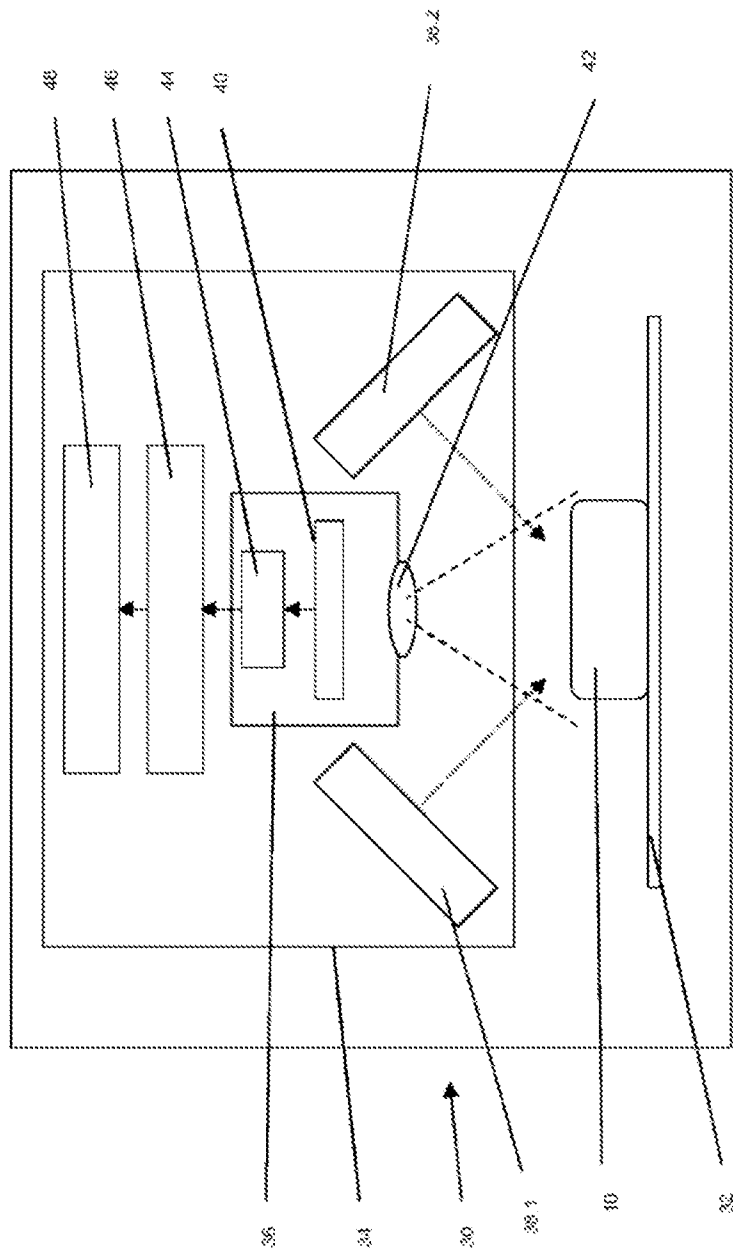


Fig. 6