

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 474**

51 Int. Cl.:
G01N 21/55 (2006.01)
G06K 19/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07102723 .9**
96 Fecha de presentación: **20.02.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1821096**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.08.2007**

54 Título: **Unidad de lectura para una marca en un envase**

30 Prioridad:
20.02.2006 DE 102006008319
15.03.2006 DE 102006012798

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.07.2012

73 Titular/es:
DPG DEUTSCHE PFANDSYSTEM GMBH
AM WEIDENDAMM 1A
10117 BERLIN, DE

72 Inventor/es:
Jansen, Robert

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 384 474 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

Unidad de lectura para una marca en un envase

5 La invención se refiere a una unidad de lectura para una marca de un envase con una envoltura exterior, por ejemplo de plástico, chapa o cartón, que constituye un sustrato. En la parte exterior de la envoltura exterior está aplicada una marca que presenta varios campos dispuestos unos al lado de otros con distintas propiedades de reflexión. Uno de estos campos es un campo de contraste con una reflectividad relativamente alta en el rango de longitudes de onda que comprende luz visible y luz infrarroja. Otro de estos campos es un campo de seguridad que en comparación con el campo de contraste tiene una reflectividad baja en un rango de longitudes de onda visibles de la luz. En el rango de longitudes de onda infrarrojas de la luz, el campo de seguridad en cambio tiene tal
10 transparencia que la reflectividad del campo de seguridad en el rango de longitudes de onda infrarrojas queda determinada por un fondo del campo de seguridad.

15 Un campo de seguridad de este tipo, habitualmente, está formado por un color que en el rango de longitudes de onda visibles tiene una absorción visible (y por ello una baja reflectividad) y que en el rango de longitudes de onda infrarrojas tiene una alta transparencia, de forma que la reflectividad del campo de seguridad en el rango de longitudes de onda infrarrojas está determinada por la reflectividad del fondo en el que está aplicado el color. Generalmente, el fondo está configurado de tal forma que tiene una mayor reflectividad que el color absorbente en el rango de longitudes de onda visibles, aplicado en el fondo. La consecuencia es que al mirarlo con luz del rango de longitudes de onda visibles, el campo de seguridad parece oscuro, y al mirarlo bajo luz infrarroja parece más claro en comparación. Una marca de este tipo para la impresión en productos o en sus envases se conoce, por ejemplo, por los documentos DE4319555A1 y DE10247252.
20

La invención está basada en el objetivo de mejorar la lectura de una marca de este tipo en un envase.

25 La invención incluye el conocimiento de que las propiedades de reflexión del fondo del campo de seguridad pueden variar, a saber, no sólo en cuanto al color del fondo, sino también en cuanto a que el fondo puede ser de reflexión difusa o metálica o total, es decir, dirigida. Los envases de cartón o envases con una etiqueta de papel, generalmente, presentan un fondo de reflexión difusa. Los envases de chapa, por ejemplo de chapa de acero o de chapa de aluminio, ofrecen según el recubrimiento, generalmente un fondo de reflexión metálica, es decir dirigida.

30 Para poder tener en cuenta las propiedades de reflexión del fondo en cuanto al tipo de reflexión - difusa o dirigida - durante la lectura de la marca, la marca presenta un campo de señal que se encuentra en un lugar fijo, fácilmente localizable de la señal y que tiene o una alta reflectividad o una reflectividad relativamente baja, según si el fondo del campo de seguridad es de reflexión metálica (es decir, dirigida) o difusa.

35 La invención está basada en que con una longitud de onda correspondiente, los campos de la marca deben tener, a ser posible, o bien una alta reflectividad, o bien una baja reflectividad (es decir, una alta absorción). En este sentido, también el campo de señal tiene en el rango de longitudes de onda de banda ancha o bien una alta reflectividad, o bien, una baja reflectividad, correspondiendo por ejemplo una alta reflectividad del campo de señal a un fondo de reflexión difusa y una baja reflectividad del campo de señal a un fondo de reflexión dirigida (metálica), o al revés.

El campo de señal también puede estar dividido en varios campos de señal parciales que pueden ser o claros u oscuros, es decir, de reflexión fuerte o débil, pudiendo transmitir de esta manera más información a modo de un código binario.

40 Resulta ventajoso que la marca presente al menos dos marcados de esquina que sean absorbentes en banda ancha, es decir, que a lo largo de un gran rango de longitudes de onda tengan una baja reflectividad y, por lo tanto, puedan localizarse fácilmente. Resulta ventajoso que los marcados de esquina tengan una forma que sea característica y que a ser posible se distinga de las demás impresiones en el envase. Una forma adecuada es por ejemplo la forma de un triángulo rectángulo, cuyos catetos se extiendan paralelamente con respecto a los cantos de la marca.

45 Asimismo, resulta ventajoso que la marca presente dos marcados de orientación que delimiten el campo de señal por dos lados opuestos y que para poder detectarse fácilmente tengan una baja reflectividad a lo largo de un gran rango de longitudes de onda. Estos marcados de orientación facilitan la localización del campo de señal independientemente de su reflectividad, es decir, independientemente de si el campo de señal sea claro u oscuro. Además, los marcados de orientación pueden servir adicionalmente de marcados de esquina de la marca, en cuyo caso la marca presenta preferentemente dos marcados de esquina y dos marcados de orientación que perfilan respectivamente una esquina de la marca cuadrangular. Esto facilita especialmente localizar la posición del campo de seguridad dentro de la marca durante la lectura de la marca, incluso en caso de que el envase esté deformado en la zona de la marca, en cuyo caso la marca puede registrarse sólo de forma distorsionada.
50

Un tamaño adecuado de la marca se sitúa entre 0,5 y 3 cm², aún mejor entre 2 y 3 cm². Con este dimensionamiento

de la marca, los componentes de la marca siguen siendo suficientemente grandes sin que la marca misma ocupe una superficie demasiado grande en el envase.

La idea de la invención consiste además en una unidad de lectura para una marca en un envase del tipo descrito anteriormente. La unidad de lectura está configurada según la invención para registrar una intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad de la marca en al menos dos rangos de longitudes de onda diferentes, siendo un rango de longitudes de onda un rango de longitudes de onda en el que el color del campo de seguridad tiene una alta transparencia, mientras que el otro rango de longitudes de onda es un rango de longitudes de onda en el que el color del campo de seguridad tiene una alta transparencia, mientras que el otro rango de longitudes de onda es un rango de longitudes de onda en el que el color del campo de seguridad tiene una baja reflectividad, es decir una alta absorción, de modo que en este rango de longitudes de onda, el campo de seguridad parece más oscuro.

Además, la unidad de lectura está configurada para leer el campo de señal de la marca y recurrir a uno de dos umbrales de referencia para la valoración de la intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad y captada por la unidad de lectura, en función de si el campo de señal tiene una alta o una baja reflectividad. Finalmente, la unidad de lectura está configurada para valorar la intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad en el rango de longitudes de onda infrarroja y captada por la unidad de lectura, mediante una comparación con el umbral de referencia ajustado.

Por lo tanto, la unidad de lectura según la invención está configurada para ajustar el umbral de intensidad luminosa sobre cuya base la unidad de lectura valora si el campo de seguridad parece claro bajo iluminación infrarroja, como debería ser cuando el color del campo de seguridad es transparente, en función de las propiedades de reflexión que tenga el fondo del campo de seguridad, a saber, en función de si el fondo es de reflexión metálica o de reflexión dirigida. La unidad de lectura registra esto mediante la lectura del campo de señal que por ejemplo en caso de un fondo de reflexión metálica es fuertemente absorbente, es decir oscuro, y que, en caso de un fondo de reflexión difusa es claro en este ejemplo.

Es que en caso de un fondo metálico, la intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad bajo iluminación infrarroja, generalmente, será menor que en caso de un fondo blanco de reflexión difusa. O dicho de otra manera: el tono de gris captado en caso de un color transparente del campo de seguridad es distinto, más oscuro, en caso de un fondo metálico que en caso de un fondo blanco de reflexión difusa. Dado que el umbral de referencia convenientemente se ha elegido de tal forma que admite sólo un tono de gris poco más oscuro del que cabe esperar en el fondo correspondiente, conviene prever no sólo un único umbral de referencia adaptado al tono de gris más oscuro esperado en un fondo metálico, sino como alternativa, un umbral de referencia correspondiente a un tono de gris más claro para un fondo blanco de reflexión difusa.

Preferentemente, la unidad de lectura presenta un módulo de captación de imagen con un sensor se superficie con elementos de sensor fotosensibles que, preferentemente, están dispuestos en forma de matriz. El módulo de captación de imagen con el sensor de superficie sirve para captar una imagen reproducida en el sensor en dos dimensiones.

Para ello, habitualmente, delante del sensor de superficie está dispuesta una óptica que reproduce en el sensor de superficie, a ser posible con nitidez, la imagen de una marca correspondiente.

Los elementos de sensor fotosensibles son fotosensibles tanto en el rango de longitudes de onda visibles de la luz como en el rango de longitudes de onda infrarrojas y, por tanto, son capaces, de registrar imágenes de la marca tanto con iluminación por luz visible como con iluminación por luz infrarroja. El que la imagen de la marca se registre con luz visible o con luz infrarroja depende en esta variante de realización de la luz con la que el se ilumine el envase con la marca.

De manera correspondiente, en una variante de realización preferible, la unidad de lectura presenta un módulo de iluminación configurado y dispuesto para iluminar una zona de visión del módulo de captación de imagen simultáneamente o alternando con luz del rango de longitudes de onda visibles y con luz del rango de longitudes de onda infrarrojas. Lo de zona de visión del módulo de captación de imagen se refiere al espacio en el que se encuentra la marca de un envase cuando su imagen está siendo reproducida nítidamente en el sensor de superficie.

Cuando el módulo de iluminación ilumina la zona de visión del módulo de captación de imagen simultáneamente con luz visible y con luz infrarroja, delante del módulo de captación de imagen han de conectarse alternando o bien filtros de bloqueo de infrarrojo o llamados filtros de infrarrojo que son transparentes a la luz infrarroja y que bloquean la luz visible, de modo que con luz visible parecen prácticamente opacos. También pueden estar previstos dos módulos de iluminación, uno para luz visible y otro para luz infrarroja que se conecten alternando. Igualmente, pueden estar previstas dos unidades de captación de imágenes que debido a las propiedades de su sensor de superficie o debido a filtros correspondientes capten sólo imágenes con luz visible, por una parte, o sólo imágenes

con luz infrarroja, por otra parte.

Finalmente, también es posible prever un módulo de iluminación que emita al mismo tiempo tanto luz visible como luz infrarroja y un módulo de captación de imagen que sea sensible tanto a la luz visible como a la luz infrarroja, sin necesidad de filtros adicionales. La imagen de la marca, captada finalmente en esta variante, sería más oscura en la zona de los marcados de esquina y de los marcados de orientación, ya que los marcados de esquina y los marcados de orientación absorben tanto luz visible como luz infrarroja. El campo de contraste sería claro, ya que el campo de contraste tiene una alta reflectividad tanto para la luz visible como para la luz infrarroja. El campo de seguridad, en cambio, tendría un tono de gris medio, porque, aunque el campo de seguridad absorbe luz visible, tiene una reflectividad relativamente alta para la luz infrarroja, que en cualquier caso es superior a la reflectividad de los marcados de esquina o de los marcados de orientación con luz infrarroja. Incluso si el campo de seguridad tuviese la misma reflectividad alta con luz infrarroja que el campo de contraste, en la última variante de realización descrita en la que la marca se ilumina tanto con luz visible como con luz infrarroja y la luz reflejada se capta en banda ancha, se añadirá que el campo de seguridad no parece totalmente claro, sino gris, porque en todo caso absorbe la luz visible.

En todas las variantes, el módulo de iluminación presenta preferentemente fuentes de luz de banda estrecha, de modo que el ancho de banda espectral (de semianchura del máximo a semianchura del máximo (FWHM: full width at half maximum)) se respectivamente inferior a 60 nm. La longitud de onda media entre estas dos longitudes de onda de semianchura se denomina en el marco de esta descripción como longitud de onda central del rango de longitudes de onda correspondiente.

El módulo de iluminación, preferentemente, está configurado de tal forma que radia luz del rango de longitudes de onda visibles en dos rangos de longitudes de onda parciales, cuyas longitudes de onda centrales preferentemente están separadas una de otra en más de 200 nm.

La intensidad del rango de longitudes de onda de onda más corta de entre estos dos rangos de longitudes de onda se sitúa preferentemente entre 25 y 40% de la intensidad total de la luz visible radiada en los dos rangos de longitudes de onda parciales. Los diodos luminosos son unas fuentes de luz especialmente adecuadas. Tienen unos tiempos de reacción cortos y unos anchos de banda estrechos.

Preferentemente, el módulo de iluminación está configurado de tal forma que la zona visual del módulo de captación en el que se encuentra un envase que ha de ser valorado, se ilumina de forma tan homogénea que la diferencia de intensidad a lo largo de la zona visual es del 25% como máximo.

Además, el módulo de iluminación preferentemente está dispuesto de tal forma que el ángulo de iluminación referido a una normal de superficie de la marca que ha de ser iluminada se sitúe entre 20° y 45°.

El módulo de captación de imagen con la óptica correspondiente para reproducir en el sensor de superficie una marca que ha de ser valorada está configurado preferentemente de tal forma que 1 mm² de la marca es captado por al menos cuatro elementos de sensor enteros (píxeles).

Preferentemente, la unidad de lectura comprende una unidad de evaluación que está conectada al módulo de captación de imagen y que está configurada para captar tonos de gris medios para el campo de contraste, los marcados de esquina y los marcados de orientación y el campo de seguridad, a saber, preferentemente de forma separada para la iluminación con luz visible y la iluminación con luz infrarroja. Una unidad de valoración conectada con la unidad de evaluación, finalmente, está configurada para realizar una valoración de cada marca captada, en base a los tonos de gris captados y de aquél de los dos umbrales de referencia que esté ajustado para el tono de gris del campo de seguridad. Si la valoración de los tonos de gris por la unidad de valoración arroja que especialmente los tonos de gris en la zona de la reproducción del campo de seguridad con iluminación infrarroja son inferiores al umbral de referencia predeterminado correspondientemente (distinto para fondo de reflexión difusa y fondo de reflexión dirigida), la marca es valorada como adecuada. En caso contrario, es valorada como inadecuada. En caso del uso previsto en una máquina de devolución, esto último tendría como consecuencia que un envase no se acepta, sino que sólo se retira. En este caso, no se produce ningún reembolso de la señal. En cambio, si una marca captada es valorada como adecuada, el envase correspondiente es aceptado por una máquina de devolución con la unidad de lectura según la invención y se reembolsa la señal.

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de un ejemplo de realización, haciendo referencia a las figuras:

La figura 1: muestra a título de ejemplo un envase con una marca;

la figura 2: muestra un ejemplo de realización de la variante más sencilla de una marca para un envase;

la figura 3: muestra una variante de realización ampliada de la marca de la figura 2;

la figura 4: muestra la marca de la figura 3 en su forma para otro fondo;

la figura 5: muestra una variante de realización alternativa de una marca;

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

La figura 1 muestra, a título de ejemplo, un envase 10 en forma de una lata con una marca 12.

5 La marcas 12 sirven para identificar el envase 10 como envase por cuya compra el consumidor tiene que pagar una señal que se le reembolsa al consumidor al devolver el envase. La marca está configurada de tal forma que no es posible sin problemas dotar de la señal a envases por las que no se pagó ninguna señal. Dado que la señal es superior al valor del envase, se vería perjudicado aquél que en caso de envases con la marca falsificada aceptara el envase y reembolsara la señal.

10 La figura 2 muestra las características esenciales de la marca 12, a saber, un campo de contraste 14 fuertemente reflectante que comprende un campo de seguridad 16 y un campo de señal 18. El campo de contraste 14 es fuertemente reflectante en un gran rango de longitudes de onda, especialmente en el rango de longitudes de onda visibles de la luz y en el rango de longitudes de onda infrarrojas de la misma.

15 El campo de seguridad 16 tiene la característica de que en el rango de longitudes de onda visibles de la luz, es decir, cuando se mira con luz visible, es de reflexión débil, es decir, fuertemente absorbente, y por tanto parece más oscuro.

20 En cambio, cuando se mira bajo luz infrarroja, por ejemplo con una cámara sensible a infrarrojos, el campo de seguridad 16 es fuertemente reflectante, por ejemplo, igual de reflectante que el campo de contraste 14. Esta característica de una reflectividad distinta con diferentes longitudes de ondas la adquiere el campo de seguridad 16 si en un fondo fuertemente reflectante está impreso un color que es fuertemente reflectante en el rango de longitudes de onda visibles, mientras que en el rango de longitudes de onda infrarrojas a ser posible es transparente. Por lo tanto, al mirar el campo de seguridad 16 bajo luz infrarroja, la reflectividad del campo de seguridad 16 está determinada por el fondo del campo de seguridad 16 que es fuertemente reflectante.

25 Esto tiene como consecuencia que al mirar el envase 10 con luz natural normal, el campo de seguridad 16 se puede ver claramente como campo oscuro ante un fondo claro, mientras que al mirarlo bajo luz infrarroja, el campo de seguridad apenas se puede distinguir con una cámara sensible a infrarrojos, ya que el campo de seguridad 16 presenta una reflexión infrarroja de intensidad similar a la del campo de contraste 14.

El campo de seguridad 16 tiene una forma asimétrica, lo que permite reconocer de forma unívoca su orientación con respecto al resto de la marca.

30 Otro componente de la marca 12 es un campo de señal 18 que según el tipo de envase o bien es fuertemente absorbente en un ancho rango de longitudes de onda que incluye tanto luz visible como luz infrarroja (como está representado en la figura 2), o bien, fuertemente reflectante. En este último caso - campo de señal 18 fuertemente reflectante - el campo de señal 18 tiene el mismo color que el campo de contraste 14 y, por tanto, prácticamente no existe, sino que está determinado exclusivamente por la definición abstracta de su lugar previsto. En el ejemplo de realización según la figura 2, el campo de señal 18 está representado en un color fuertemente absorbente, es decir, débilmente reflectante y, por tanto, oscuro.

35 El campo de señal 18 sirve para señalar a un dispositivo para leer la marca las características que tiene el fondo en el que está impresa la marca, ya que dicho fondo aparece cuando el campo de seguridad 16 se mira bajo luz infrarroja. La aparición del fondo al mirarlo bajo luz infrarroja depende de si el fondo es de reflexión metálica (lo que también se denomina de reflexión total o de reflexión dirigida) o si es de reflexión difusa, lo que se da por ejemplo en caso de papel blanco o tinta de impresión blanca. Generalmente, el campo de contraste 14 está formado por una tinta de reflexión dirigida, de alta reflectividad. Si el fondo tiene las mismas propiedades o propiedades muy similares, al mirar la marca bajo luz infrarroja no se aprecia prácticamente ningún contraste o sólo un contraste muy pequeño entre el campo de contraste 14 y el campo de seguridad 16, más precisamente: entre el campo de contraste 14 y el fondo del campo de seguridad 16. En cambio, en caso de un fondo metálico, al mirarlo bajo luz infrarroja, el campo de seguridad 16 parecerá más oscuro que el campo de contraste 14 que circunda el campo de seguridad 16.

40 Para poder detectar con la mayor seguridad posible con la ayuda del dispositivo de lectura si el campo de seguridad 16 está impreso con una tinta característica, correspondiente a las especificaciones, es preciso disponer de un umbral de referencia adecuado para el contraste entre el campo de contraste 14 y el campo de seguridad 16 tanto cuando se mira bajo luz visible como cuando se mira bajo luz infrarroja.

El umbral de referencia aplicable para la luz visible depende del fondo. El umbral de referencia aplicable para la luz

infrarroja, sin embargo, en el caso ideal depende del fondo en el que está impresa la tinta del campo de seguridad.

Por lo tanto, según la invención, un dispositivo para leer la marca 12 está configurado de tal manera que puede conmutarse de modo que para la valoración de la marca 12, mirándola bajo luz infrarroja, tome como base uno de dos umbrales de referencia diferentes. La conmutación entre estos umbrales de referencia es provocada por el campo de señal 18. Si, como está representado en la figura 2, dicho campo de señal es oscuro, es decir débilmente reflectante y fuertemente absorbente, el dispositivo de lectura conmuta para la marca al umbral de referencia para un fondo metálico. En cambio, si el campo de seguridad es fuertemente reflectante y por ejemplo idéntico al campo de contraste 14, el dispositivo de lectura conmuta al umbral de referencia para un fondo de reflexión difusa. La asignación de la reflectividad del campo de señal a un umbral de referencia que se ha de seleccionar respectivamente también puede ser al revés. Lo importante es que haya una asignación fija.

Para facilitar la localización de la marca 12' (véase la figura 3) en un envase 10, así como la localización del campo de señal 18 dentro de la marca 12', la marca 12' presenta preferentemente campos adicionales, a saber, por una parte en forma de marcados de esquina 20 y, por otra parte, en forma de marcados de orientación 22.

Tanto los marcados de esquina 20 como los marcados de orientación 22 tienen la propiedad de que tanto bajo luz visible como bajo luz infrarroja son fuertemente absorbentes, es decir débilmente reflectantes y, por tanto, parecen oscuros.

Los marcados de orientación tienen forma de triángulos rectangulares de lados iguales. Esta forma resulta especialmente apropiada, porque este tipo de formas prácticamente no existen en el resto de la rotulación del envase. Los catetos del respectivo triángulo 20 de lados iguales discurren paralelamente con respecto a los cantos de la marca 12'. Por lo tanto, las hipotenusas de los marcados de esquina 20 están orientadas hacia dentro con respecto a la marca 12'.

Los marcados de orientación 22 actúan, por una parte, como marcados de esquina para localizar otras dos esquinas de la marca 12' cuadrangular en su conjunto. Además, encierran entre ellos el campo de señal 18, de modo que éste puede localizarse fácilmente incluso si tiene el mismo color que el campo de contraste 14, como está representado a título de ejemplo en la figura 3.

La figura 4 muestra básicamente la misma marca 12" que la figura 3. La única diferencia entre la marca 12" de la figura 4 en comparación con la marca 12' de la figura 3 consiste en que en la marca 12" de la figura 4 el campo de señal 18 es débilmente reflectante, es decir más oscuro, y por tanto tiene el mismo color que los marcados de orientación 22 y los marcados de esquina 20, mientras que el campo de señal 18' de la marca 12' de la figura 3 es fuertemente reflectante y, por tanto, tiene el mismo color que el campo de contraste 14.

Los envases de metal como por ejemplo latas etc. presentan habitualmente (según el recubrimiento) un fondo metálico para el campo de seguridad 16. Por lo tanto, en este tipo de envases se imprime una marca 12" según la figura 4. Los envases de papel o envases con etiquetas de papel, en cambio, presentan habitualmente un fondo blanco para el campo de seguridad 16 y se imprimen en ellos la marca 12' según la figura 3. La asignación también puede ser justo al revés. Sin embargo, una vez tomada, es esencial continuar consecuentemente la asignación.

La figura 5 muestra una variante de una marca 12''' con un campo de señal 18" dividida en un total de 8 campos de señales parciales que son o bien fuertemente reflectantes, o bien débilmente reflectantes. De esta manera, los ocho campos parciales pueden reproducir un código que comprende 8 bits (1 byte). Según el valor del bit correspondiente - 0 ó 1 - el campo parcial perteneciente es o fuertemente reflectante o débilmente reflectante. En el ejemplo de realización, el campo de señal 18" reproduce el byte 10100110 o 01011001, según si al valor de bit 1 está asignada una reflectividad fuerte o una reflectividad débil. Con un campo de señal 18" dividido de esta forma no sólo se puede reproducir una información de dos valores (con reflexión dirigida o reflexión difusa), sino, en el ejemplo de realización, una información de 256 valores.

Con la ayuda de la representación esquemática, bosquejada, representada en la figura 6, de un dispositivo de lectura 30 para leer la marca 12 en envases como el envase 10, se describen a continuación sus componentes esenciales y su modo de funcionamiento.

El dispositivo de lectura 30 que por ejemplo puede ser parte de una máquina de devolución para envases de bebidas presenta por una parte un dispositivo transportador 32 con el que un envase 10' puede posicionarse delante de una unidad de lectura 34 de tal forma que se encuentre en la zona visual de la unidad de captación de imagen 36 de la unidad de lectura 34. En la figura 5, la zona visual se indica por líneas discontinuas oblicuas.

Para iluminar la zona visual está previsto un módulo de iluminación que presenta dos unidades de iluminación 38.1 y 38.2. El dispositivo de iluminación y, por tanto, el ángulo en el que la iluminación incide en un envase 10 que ha de ser leído se indica por flechas en puntos. El ángulo de iluminación con respecto a la normal de superficie del envase 10 debe situarse en un intervalo angular comprendido entre 20° y 45°. Las unidades de iluminación 38.1 y

38.2 del módulo de iluminación están dispuestas y orientadas de manera correspondiente.

Las unidades de iluminación 38.1 y 38.2 presentan una multitud de diodos luminosos (LED) como fuentes de luz. La unidad de iluminación 38.1 está realizada para iluminar el envase 10 con luz infrarroja, mientras que la unidad de iluminación 38.2 ilumina la unidad de envase 10 con luz visible. La unidad de iluminación 38.2 presenta dos tipos de diodos luminosos, a saber, un primer tipo de diodos luminosos que emiten luz visible azul y un segundo tipo de diodos luminosos 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 respectivamente una longitud de ondas central en el intervalo azul del espectro visible y una longitud de ondas central en el intervalo rojo del espectro visible. El ancho de banda de semianchura de los dos rangos de longitudes de onda parciales radiados por el módulo de iluminación 38.2 para luz visible es inferior a 50 nm, respectivamente.

Con la ayuda del módulo de iluminación y sus unidades de iluminación 38.1 y 38.2, por lo tanto, pueden ajustarse escenarios de iluminación específicos. Durante el funcionamiento habitual, las unidades de iluminación 38.1 y 38.2 se hacen funcionar alternando, de modo que el envase se ilumina o bien sólo con luz infrarroja procedente de la unidad de iluminación 38.1, o bien, con luz visible procedente de la unidad de iluminación 38.2. No obstante, como se ha descrito al principio, también es posible iluminar el envase 10 permanentemente por las dos unidades de iluminación 38.1 y 38.2.

La luz reflejada por la superficie del envase 10 es recibida por el módulo de captación de imagen 36. Para ello, el módulo de captación de imagen 36 presenta un sensor de superficie 40 y una óptica 42 que reproduce una imagen de la superficie del envase 10 con nitidez en una superficie del sensor de superficie 40. La superficie del sensor de superficie 40 está formada por una multitud de elementos de sensor fotosensibles. Estos están dispuestos preferentemente en forma de matriz. Los elementos de sensor del chip de superficie 40, así como la óptica 42 están concebidos de tal forma que un milímetro cuadrado de la superficie del envase 10 se reproduce en una superficie parcial del sensor de superficie 40, de tal forma que la superficie parcial comprende al menos cuatro elementos de sensor completos. Por lo tanto, la escala de reproducción a la que la óptica 42 reproduce una imagen de la superficie del envase 10 en la superficie del sensor de superficie 40 depende del tamaño que ocupan los elementos de sensor en la superficie del sensor de superficie 40 y de la distancia entre los elementos de sensor. Se entiende que la óptica 42 está configurada de tal forma que reproduce la superficie del envase 10 nítidamente en el sensor de superficie 40, dentro del margen de un grado de nitidez necesario por diámetros de envase variables.

Los elementos de sensor del sensor de superficie 40 son fotosensibles en banda ancha, es decir, al menos en los rangos de longitudes de onda parciales de la luz que son emitidas simultáneamente o alternando por las unidades de iluminación 38.1 y 38.2. El valor de partida suministrado por cada elemento individual del sensor de superficie 40 corresponde a la intensidad total de toda la luz en los diferentes rangos de longitudes de onda, que es captada por el elemento de sensor correspondiente. La intensidad total es la intensidad de la luz infrarroja captada por el elemento de sensor siendo iluminado el envase exclusivamente por la unidad de iluminación 38.1 con luz infrarroja. Del mismo modo, el valor de partida de un elemento de sensor corresponde a la intensidad correspondiente en el rango de longitudes de onda visibles siendo iluminada la superficie del envase exclusivamente por la unidad de iluminación 38.2 con luz visible. En cambio, cuando la superficie del envase 10 es iluminada al mismo tiempo tanto por la unidad de iluminación 38.1 como por la unidad de iluminación 38.2, con luz infrarroja y con luz visible, la intensidad de luz captada por un elemento de sensor correspondiente depende de la suma de la intensidad con la que refleja la luz roja y la luz visible un elemento de superficie correspondiente, asignado al elemento de sensor a través de la reproducción.

Esto significa que los elementos de sensor que por ejemplo captan una parte del campo de contraste 14 de la marca 12 dan siempre un alto valor de intensidad luminosa y, por tanto, un alto valor de partida. En cambio, los elementos de sensor que captan una parte de un marcado de orientación 22 o de un marcado de esquina 20, siempre captarán un bajo valor de intensidad luminosa y, por tanto, también darán un bajo valor de partida, independientemente de si la iluminación se realice con luz infrarroja o con luz visible. El valor de intensidad luminosa que capta un elemento de sensor en el que se reproduce una parte del campo de seguridad 16 depende en cambio del tipo de iluminación. En caso de la iluminación del envase con luz visible es baja la intensidad reflejada por el campo de seguridad 16, de modo que un elemento de sensor que capta una parte del campo de seguridad 16 da sólo un bajo valor de partida. Sin embargo, si la iluminación del envase se realiza con luz infrarroja, la intensidad de la luz infrarroja reflejada por el campo de seguridad es claramente más alta - según el fondo - pudiendo corresponder por ejemplo a la intensidad reflejada por el campo de contraste 14. De manera correspondiente, un elemento de sensor en el que se reproduce una parte del campo de seguridad da un alto valor de partida en caso de la iluminación del envase 10 con luz infrarroja. En cambio, si el envase 10 se ilumina simultáneamente tanto con luz visible como con luz infrarroja, el valor de partida que da el elemento de sensor que capta el campo de seguridad es un valor de partida medio.

Dentro del módulo de captación de imagen 36 se produce un procesamiento previo de los valores de partida dados

por el sensor de superficie 40, en una unidad de procesamiento previo 44. Los valores de intensidad procesados (valores de partida de los elementos de sensor del sensor de superficie 40) se suministran a una unidad de valoración 46 en la que, por una parte, tiene lugar una captación de las distintas zonas de la marca con la ayuda de procedimientos de reconocimiento de dibujos.

5 Esta captación de la imagen reproducida de la marca sirve también para poder determinar el lugar del campo de señal 18 para poder leer la intensidad del mismo. Según la intensidad que tenga la luz reflejada por el campo de señal 18, la unidad de evaluación 46 conecta otro umbral de referencia para la valoración de la intensidad de luz infrarroja reflejada por el campo de seguridad 16.

10 Por otra parte, los valores de intensidad dados por los distintos campos de la marca de seguridad se comparan con umbrales de referencia correspondientes para valorar la señal correspondiente. Esta valoración es realizada por una unidad de valoración que forma parte de la unidad de evaluación 46 y por tanto no está representada en detalle en la figura 5. De importancia especial para la valoración es el umbral de referencia para los valores de intensidad captados durante la iluminación de la marca con luz infrarroja en la zona del campo de seguridad 16.

15 La valoración de los valores de intensidad asignables al campo de seguridad 16 durante la iluminación con luz infrarroja, se realiza teniendo en cuenta uno de dos umbrales de referencia elegido por la unidad de evaluación 46 en función de la intensidad que presente la marca en la zona del campo de señal 18. Según si esta intensidad es superior o inferior al umbral de referencia, se acepta un envase y se realiza el reembolso de la señal o no.

20 Además, la unidad de evaluación 46 está conectada a una unidad de control 48 que sirve por ejemplo para el mando de las unidades de iluminación 38.1 y 38.2 y que además controla el dispositivo transportador 32, por ejemplo para girar el envase 10 mediante el dispositivo transportador 32 de tal forma que la marca situada en la superficie del envase 10 se sitúe en la zona visual de la unidad de lectura 36. También para este fin sirve la captación de imagen por la unidad de evaluación 46.

Además, la unidad de control controla el reembolso de señales, así como la aceptación de devoluciones de envases.

25

REIVINDICACIONES

- 1.- Unidad de lectura (34) para una marca (12) de un envase con una envoltura exterior que constituye un sustrato en cuya parte exterior está aplicada la marca (12), presentando la marca varios campos dispuestos unos al lado de otros con diferentes propiedades de reflexión, uno de los cuales es un campo de seguridad (16) con un color que tiene una baja reflectividad en un rango de longitudes de onda visibles de la luz y que en el rango de longitudes de onda infrarrojas de la luz tiene tal transparencia que la reflectividad del campo de seguridad (16) en el rango de longitudes de onda infrarrojas está determinada por un fondo del campo de seguridad (16) en el que está aplicado el color y que tiene una mayor reflectividad que el color del campo de seguridad (16) en el rango de longitudes de onda visibles de la luz, de forma que la reflectividad del campo de seguridad (16) en el rango de longitudes de onda infrarrojas es mayor que en el rango de longitudes de onda visibles, comprendiendo la marca (12) además un campo de señal (18) que está dispuesto con una asignación espacial fija con respecto al campo de seguridad (16) y que en un ancho rango de longitudes de onda que incluye tanto luz visible como luz infrarroja tiene o bien una reflectividad relativamente alta, o bien una reflectividad relativamente baja, según si el fondo del campo de seguridad (16) es de reflexión metálica o de reflexión difusa, **caracterizada porque** la unidad de lectura (34) está configurada
- para captar una intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad (16) de la marca (12), en al menos dos rangos de longitudes de onda distintos, uno de los cuales es un rango de longitudes de onda en el que el color del campo de seguridad (16) tiene una alta transparencia, mientras que el otro rango de longitudes de onda es un rango de longitudes de onda en el que el color del campo de seguridad (16) tiene una baja reflectividad, de modo que en este rango de longitudes de onda el campo de seguridad (16) parece oscuro,
 - para leer el campo de señal (18) de la marca (12),
 - para ajustar uno de dos umbrales de referencia para la valoración de la intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad (16), captada por la unidad de lectura (34), en función de si el campo de seguridad (18) tiene una alta o una baja reflectividad, y
 - para valorar la intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad en el rango de longitudes de onda infrarrojas, captada por la unidad de lectura (34), mediante una comparación con el umbral de referencia ajustado.
- 2.- Unidad de lectura según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la unidad de lectura presenta un módulo de captación de imagen (36) con un sensor de superficie (40) con elementos de sensor fotosensibles dispuestos preferentemente en forma de matriz para captar una imagen reproducida en el sensor en dos dimensiones, que son fotosensibles tanto en el rango de longitudes de onda visibles de la luz como en el rango de longitudes de onda infrarrojas.
- 3.- Unidad de lectura según la reivindicación 2, **caracterizada porque** la unidad de lectura (34) presenta un módulo de iluminación (38.1, 38.2) que está configurado y dispuesto para iluminar una zona visual del módulo de captación de imagen (36) simultáneamente o alternando con luz del rango de longitudes de onda visibles y del rango de longitudes de onda infrarrojas.
- 4.- Unidad de lectura según la reivindicación 3, **caracterizada porque** el módulo de iluminación (38.1, 38.2) radia durante el funcionamiento de la unidad de lectura (34) luz del rango de longitudes de onda visibles con dos longitudes de onda principales, una de las cuales corresponde a luz roja, correspondiendo la otra longitud de ondas principal a luz azul.
- 5.- Unidad de lectura según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizada porque** el módulo de iluminación (38.1, 38.2) presenta diodos luminosos como fuentes de luz.
- 6.- Unidad de lectura según la reivindicación 5, **caracterizada porque** el módulo de iluminación (38.1, 38.2) presenta diferentes diodos luminosos, de entre los que un primer número de diodos luminosos emite durante el funcionamiento de la unidad de lectura luz en un rango de longitudes de onda infrarrojas, cuya longitud de onda está adaptada al color del campo de seguridad (16) de tal forma que la longitud de onda emitida esté como máximo 100 nm por encima de una longitud de onda con la que la transparencia del color se sitúa entre 40% y 60%.
- 7.- Procedimiento para la operación de una unidad de lectura (34) para una marca (12) de un envase con una envoltura exterior que constituye un sustrato en cuya parte exterior está aplicada la marca (12), presentando la marca varios campos dispuestos unos al lado de otros con diferentes propiedades de reflexión, uno de los cuales es un campo de seguridad (16) con un color que tiene una baja reflectividad en un rango de longitudes de onda visibles de la luz y que en el rango de longitudes de onda infrarrojas de la luz tiene tal transparencia que la reflectividad del campo de seguridad (16) en el rango de longitudes de onda infrarrojas está determinada por un fondo del campo de seguridad (16) en el que está aplicado el color y que tiene una mayor reflectividad que el color

del campo de seguridad (16) en el rango de longitudes de onda visibles de la luz, de forma que la reflectividad del campo de seguridad (16) en el rango de longitudes de onda infrarrojas es mayor que en el rango de longitudes de onda visibles, comprendiendo la marca (12) además un campo de señal (18) que está dispuesto con una asignación espacial fija con respecto al campo de seguridad (16) y que en un ancho rango de longitudes de onda que incluye tanto luz visible como luz infrarroja tiene o bien una reflectividad relativamente alta, o bien una reflectividad relativamente baja, según si el fondo del campo de seguridad (16) es de reflexión metálica o de reflexión difusa, presentando el procedimiento los siguientes pasos:

- 5
- 10
- 15
- 20
- captación de una intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad (16) de la marca (12), en al menos dos rangos de longitudes de onda distintos, uno de los cuales es un rango de longitudes de onda en el que el color del campo de seguridad (16) tiene una alta transparencia, mientras que el otro rango de longitudes de onda es un rango de longitudes de onda en el que el color del campo de seguridad (16) tiene una baja reflectividad, de modo que en este rango de longitudes de onda el campo de seguridad (16) parece oscuro,
 - lectura del campo de señal (18) de la marca (12),
 - ajuste de uno de dos umbrales de referencia para la valoración de la intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad (16), captada por la unidad de lectura (34), en función de si el campo de seguridad (18) tiene una alta o una baja reflectividad, y
 - valoración de la intensidad de la luz reflejada por el campo de seguridad en el rango de longitudes de onda infrarrojas, captada por la unidad de lectura (34), mediante una comparación con el umbral de referencia ajustado.
- 8.-** Procedimiento según la reivindicación 7, que se realiza con una unidad de lectura según una de las reivindicaciones 1 a 6.

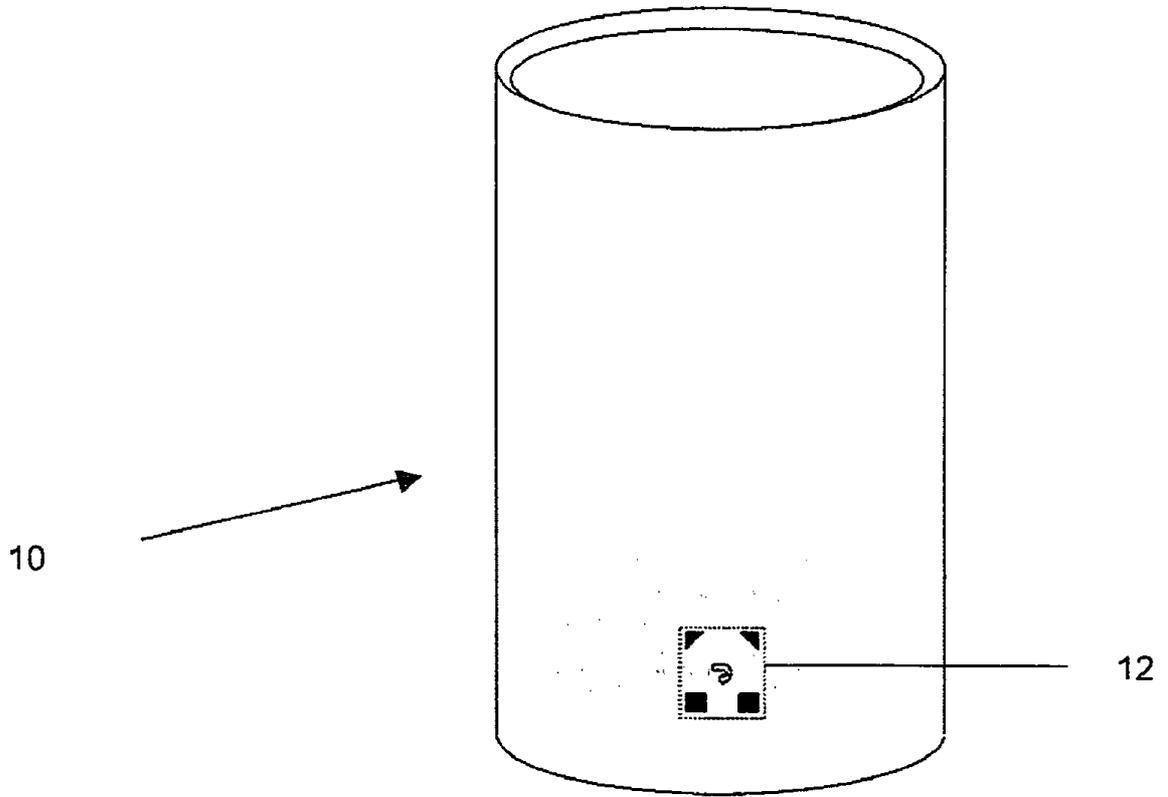


FIG. 1

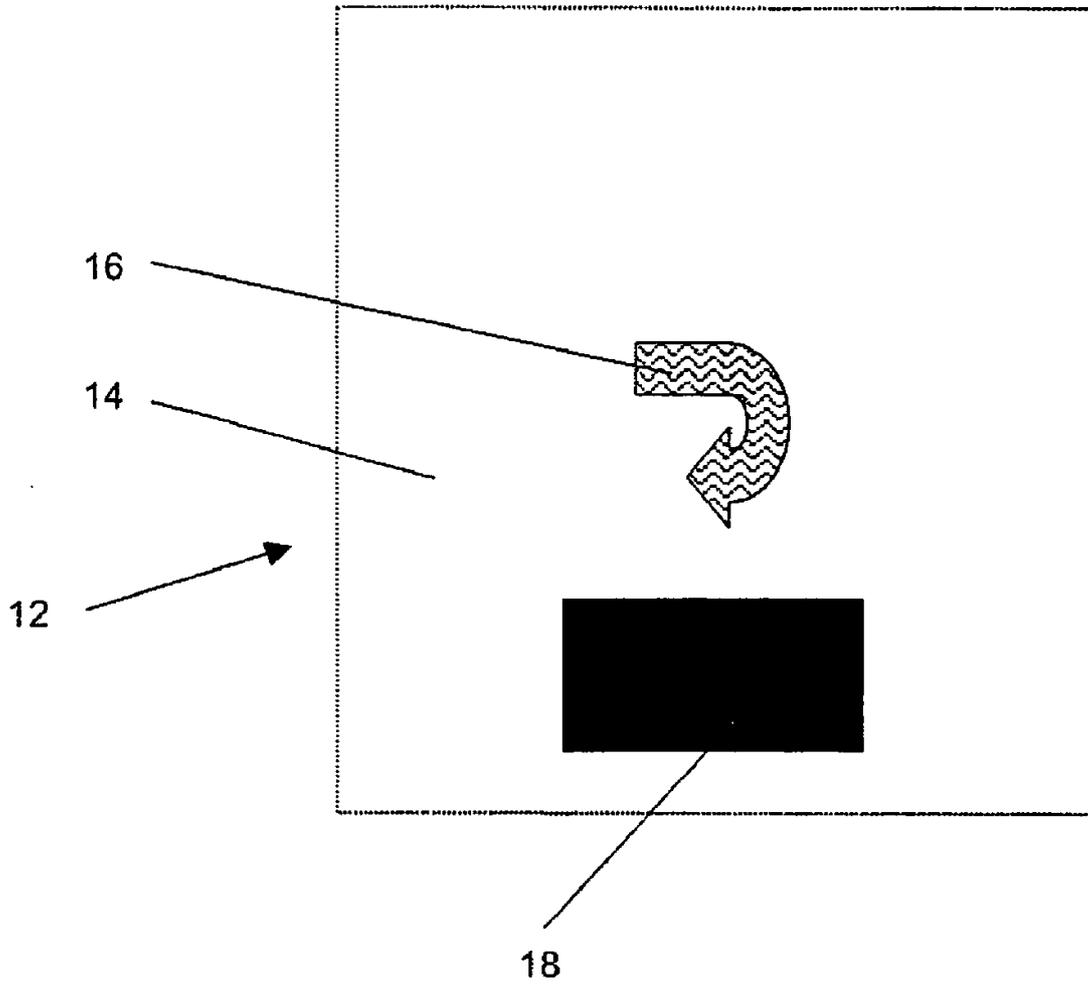


FIG. 2

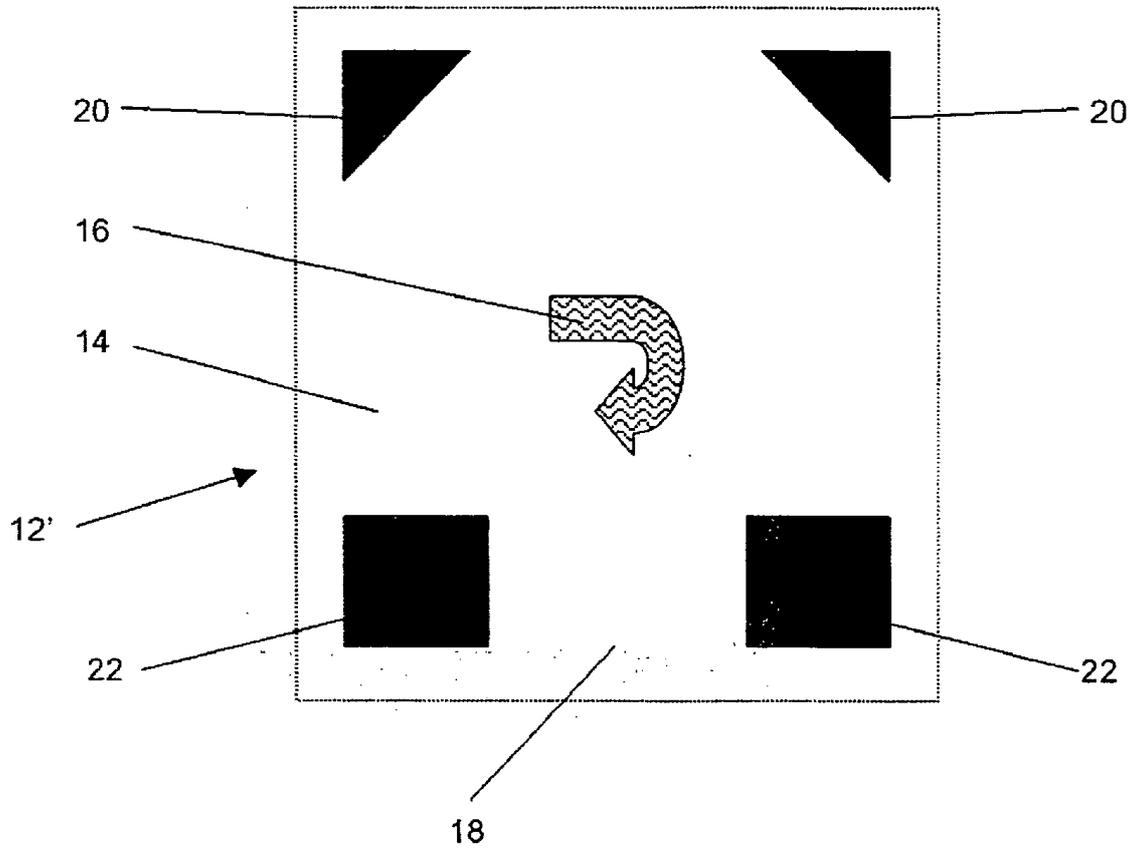


FIG. 3

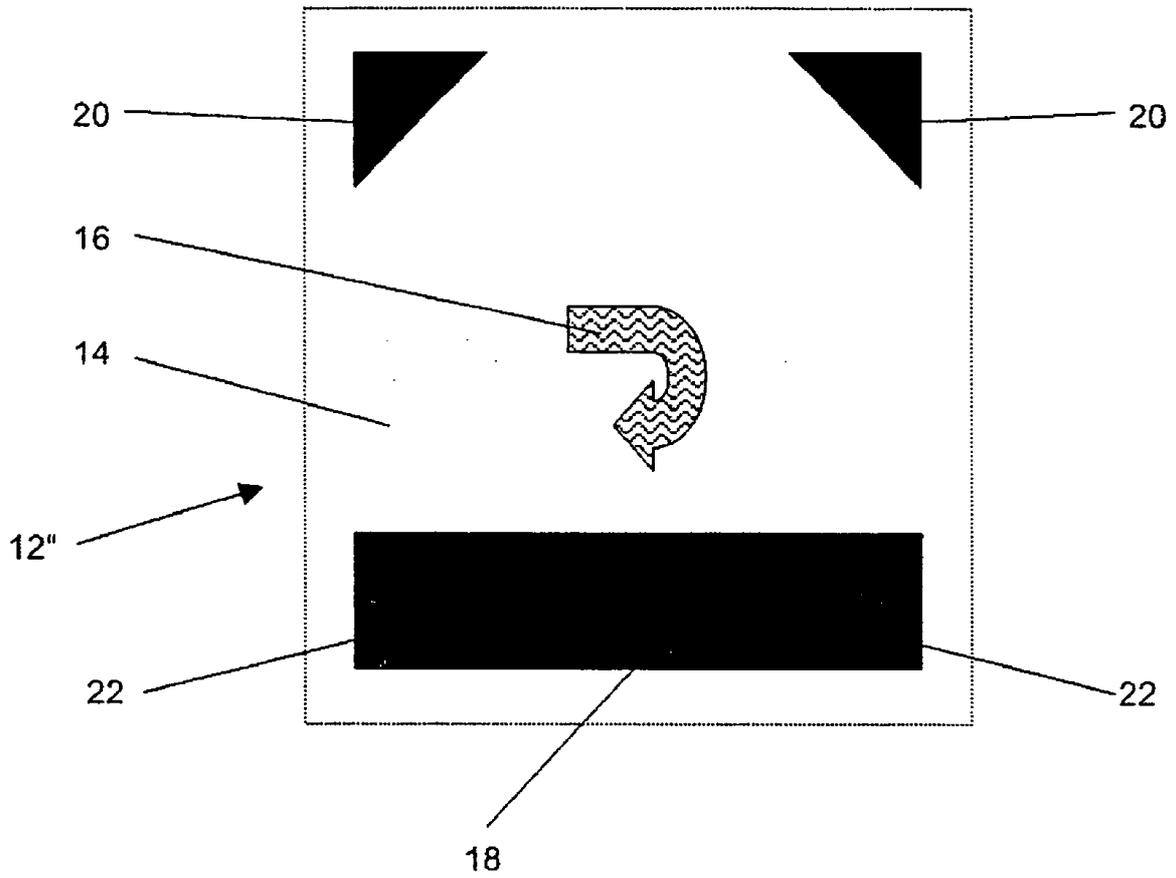


FIG. 4

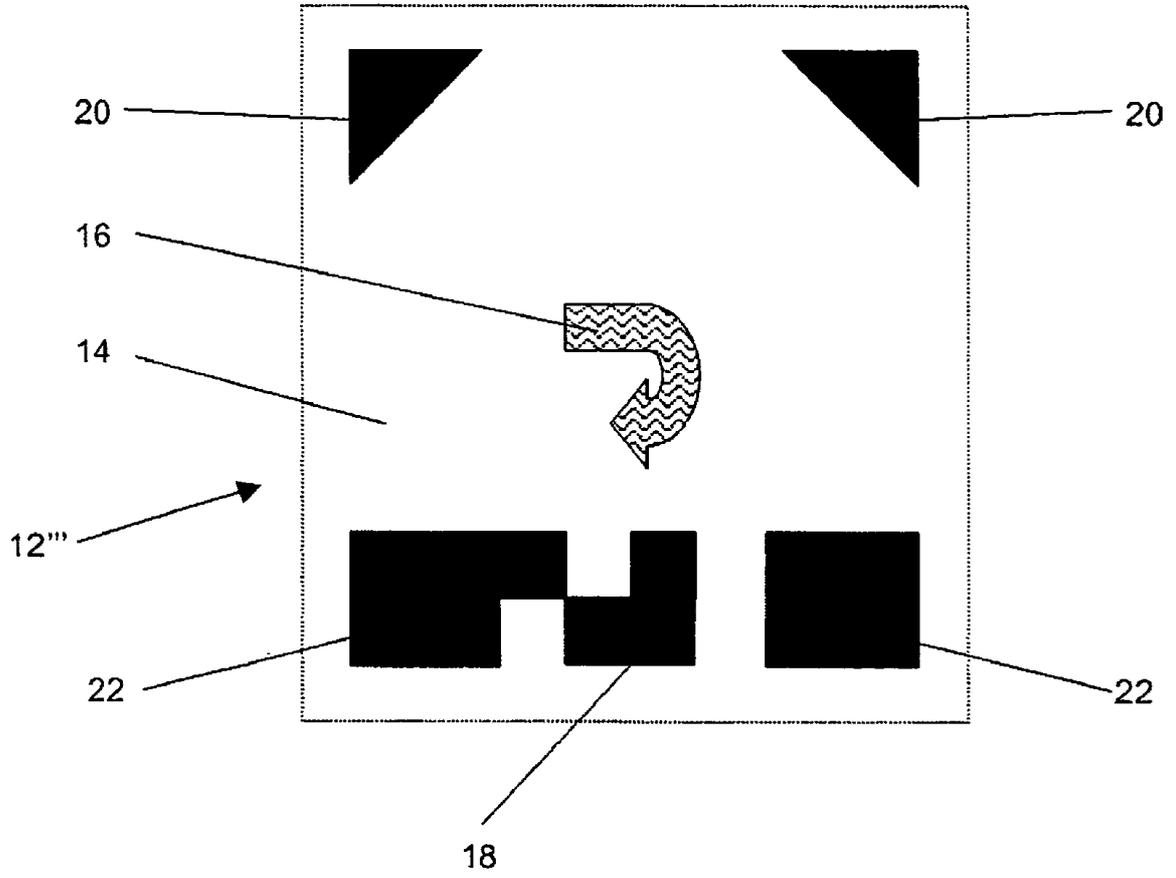


FIG. 5

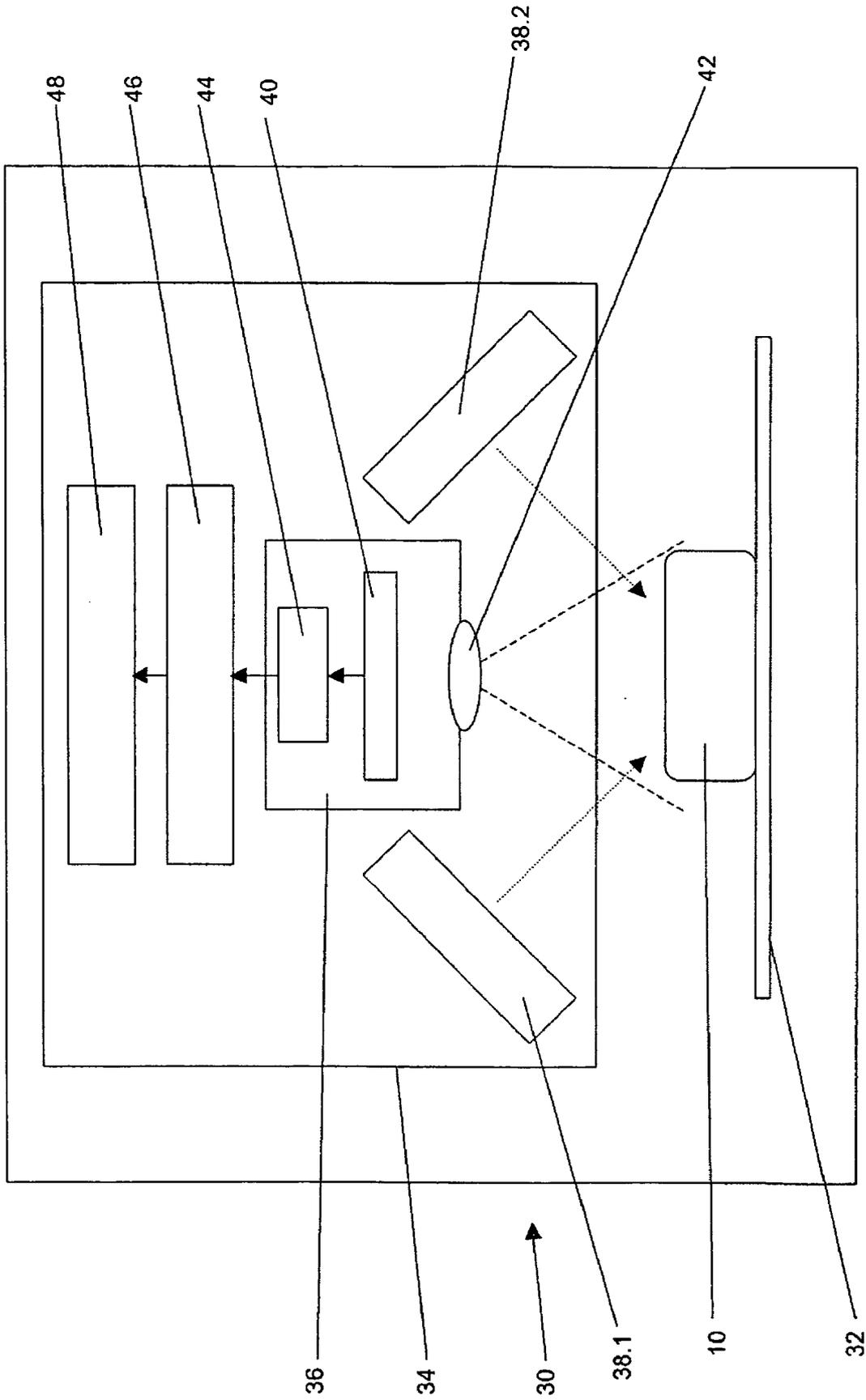


FIG. 6