



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 302 024**

51 Int. Cl.:
B42D 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04765834 .9**

86 Fecha de presentación : **05.10.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1673231**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **28.06.2006**

54 Título: **Documento de seguridad que comprende varios materiales caracterizantes.**

30 Prioridad: **08.10.2003 DE 103 46 632**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es: **Giesecke & Devrient GmbH
Prinzregentenstrasse 159
81677 München, DE**

72 Inventor/es: **Schwenk, Gerhard;
Giering, Thomas;
Stenzel, Gerhard y
Kaule, Wittich**

74 Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 302 024 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).

ES 2 302 024 T3

DESCRIPCIÓN

Documento de seguridad que comprende varios materiales caracterizantes.

5 La presente invención se refiere a un documento de valor, en especial un billete de banco, dotado de un sustrato de documento de valor y, como mínimo, dos materiales característicos diferentes destinados a la comprobación del documento de valor.

10 El documento WO 97/39428 da a conocer un documento de valor cuyo sustrato comporta en una zona distintas características de autenticidad para diferentes niveles de seguridad autenticables por máquina. El documento de valor contiene una característica de baja seguridad autenticable por máquina que consta de un único material. Cuando se consulta, la característica de baja seguridad da una respuesta "SI/NO", que indica la presencia o la ausencia de la característica en cuestión. La característica de baja seguridad se emplea para comprobaciones de autenticidad en aplicaciones en las que se utiliza un detector sencillo, por ejemplo, en comercios de venta al por menor.

15 Otra característica de seguridad, también autenticable por máquina, posee atributos difíciles de comprobar y permite una consulta más detallada del documento de valor y una autenticación a un nivel muy superior. La comprobación de la característica de alta seguridad es costosa y se realiza, por ejemplo, en los bancos centrales. Esta característica de alta seguridad consiste en una mezcla homogénea de dos materiales que poseen atributos físicos diferentes, tales como la longitud de onda de excitación de una emisión luminiscente, la coercitividad, etc.

20 No obstante, el sistema que da a conocer el documento WO 98/39428 tiene el inconveniente de que, si bien permite una costosa comprobación de la autenticidad del documento de valor, no informa sobre el tipo o el valor del documento de valor en cuestión. Sin embargo, para un tratamiento mecánico de los documentos de valor, especialmente de billetes de banco, es deseable poder determinar mecánicamente también el tipo del documento, por ejemplo, la moneda o el valor en una moneda dada.

25 Por ello, el objeto de la presente invención es dar a conocer un documento de valor de tipo adecuado que, además de una elevada protección contra falsificaciones, también comporte la posibilidad de realizar un reconocimiento del valor.

30 En el marco de la presente invención se entiende por reconocimiento del valor el análisis para un determinado círculo de usuarios de una información que existe de forma codificada. La información codificada en un billete de banco puede ser, por ejemplo, el valor, la moneda, la serie, el país de emisión u otras características de las que esté dotado el billete de banco.

35 Este objetivo se consigue mediante el documento de valor dotado de las características de la reivindicación principal. Un procedimiento de fabricación de dichos documentos de valor, así como dos procedimientos de comprobación o tratamiento de dichos documentos de valor, son objeto de las reivindicaciones secundarias. Los perfeccionamientos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes. El documento DE-A-10204870 da a conocer un documento de valor, según la parte introductoria de la reivindicación 1.

40 El documento de valor, según la invención, comporta un primer y un segundo materiales característicos, los cuales están aplicados sobre el sustrato del documento de valor o bien introducidos en dicho sustrato, en forma de codificaciones independientes entre sí. Tal como se explica con detalle más adelante, mediante este sistema complejo de características se genera una combinación muy difícil de reproducir para un falsificador. El sistema de características permite a usuarios de círculos de usuarios diferentes realizar, respectivamente, tanto una comprobación de la autenticidad como un reconocimiento del valor de un documento. Para ello, los materiales característicos utilizados por los distintos círculos de usuarios y los atributos característicos de los mismos son totalmente independientes entre sí.

45 Por ejemplo, los usuarios de un círculo de usuarios pueden utilizar un atributo característico del primer material característico para comprobar la autenticidad, así como la codificación conformada por el primer material característico para el reconocimiento del valor. Los usuarios de otro círculo de usuarios pueden utilizar un atributo característico del segundo material característico para la comprobación de la autenticidad y la codificación conformada por el segundo material característico para el reconocimiento del valor. De esta manera, ambos círculos de usuarios pueden utilizar las codificaciones conformadas por los materiales característicos para, sin gran coste adicional, realizar también un reconocimiento de valor del documento, además de la comprobación de la autenticidad del mismo. Más adelante se describe detalladamente la realización de la comprobación de la autenticidad y del reconocimiento del valor.

50 Dichos círculos de usuarios pueden ser bancos centrales, bancos de negocios, cualquier empresa mercantil, por ejemplo, compañías de transportes de cercanías, almacenes u operadores de máquinas automáticas de venta, etc.

55 El análisis de la totalidad del sistema de características es extremadamente difícil y costoso, ya que un tercero no puede determinar qué materiales y, en especial, qué atributos de los materiales son los utilizados por los diferentes grupos de usuarios para la comprobación. Tampoco el conocimiento de la forma de proceder de un grupo de usuarios informa sobre los materiales y métodos utilizados por cualquiera de los grupos de usuarios para la comprobación de la autenticidad y el reconocimiento del valor.

ES 2 302 024 T3

En una forma de realización preferente del documento de valor, según la invención, se introduce un tercer material característico en la masa del sustrato del documento de valor. Básicamente, el tercer material característico se puede introducir en la masa del sustrato del documento de valor con cualquier distribución deseada, pero también puede conformar una estructura ordenada predeterminada. Sin embargo, según una configuración preferente de la invención, el tercer material característico está distribuido esencialmente de modo uniforme en la masa del sustrato del documento de valor, de manera que los elementos de volumen suficientemente grandes del mismo tamaño siempre contengan básicamente la misma cantidad del tercer material característico. La distribución puede ser uniforme, o bien tener la forma de un dibujo regular. No obstante, el tercer material característico se introduce en la masa del sustrato preferentemente con una distribución aleatoria.

Cuando se utiliza papel como sustrato del documento de valor, el tercer material característico se añade preferentemente a la pulpa de papel antes de la formación de la hoja.

El material marcador también se puede introducir en un sustrato de papel en la zona de la masa próxima a la superficie. Esto se realiza, por ejemplo, según uno de los procedimientos descritos en los documentos EP-A-0 659 935 y DE 101 20 818, en los que se mezclan las partículas del material marcadora con una corriente de gas o de líquido y se introducen en una hoja de papel continua húmeda.

Preferentemente, uno o varios de los materiales característicos están constituidos por un material luminiscente o una mezcla de materiales luminiscentes. Es posible emplear materiales luminiscentes para todos los materiales característicos utilizados. Preferentemente, para el primer y el tercer materiales característicos se utilizan materiales luminiscentes que emiten en la zona infrarroja del espectro y que poseen una característica de emisión espectral difícilmente reproducible. Esta característica de emisión se puede utilizar, en especial, para diferenciar el material luminiscente de otros materiales luminiscentes similares. También se puede utilizar para generar un código mediante la forma del espectro de emisión y/o el espectro de excitación del material luminiscente, lo que se aprovecha, preferentemente, para el primer material característico. Según la invención, se entiende por zona infrarroja del espectro la banda de longitudes de onda de 750 nm y superiores, preferentemente de 800 nm y superiores. Según una configuración preferente, se selecciona para el segundo material característico un material luminiscente cuya luminiscencia se excita fácilmente y se puede reconocer mediante detectores habituales en el comercio.

Preferentemente, como mínimo uno de los materiales característicos luminiscentes es un material luminiscente basado en un retículo-huésped marcado con elementos del grupo de las tierras raras. Varios de los materiales luminiscentes, o bien todos ellos, pueden tener dicho retículo-huésped marcado. Estos materiales luminiscentes se pueden excitar, por ejemplo, irradiándolos directamente en las bandas de absorción de los iones de las tierras raras. Como variantes de realización preferentes, también se pueden utilizar retículos-huésped absorbentes, o bien los llamados "sensibilizadores", que absorben la radiación de excitación y la transfieren a los iones de las tierras raras que luego emiten la luminiscencia. Obviamente, los retículos-huésped y/o los materiales marcadores para los distintos materiales característicos pueden ser diferentes, a fin de obtener bandas de excitación y/o de emisión diferentes.

En una configuración preferente, el retículo-huésped absorbe ondas en la zona espectral visible y en su caso, especialmente para el primer o el tercer materiales característicos, adicionalmente en la zona del infrarrojo cercano hasta 1,1 μm aproximadamente. En este caso la excitación se puede realizar con gran eficacia mediante fuentes luminosas tales como lámparas halógenas, LEDs, láseres, lámparas estroboscópicas o lámparas de arco de xenón, por lo que sólo son necesarias cantidades pequeñas del material luminiscente. Gracias a ello, por ejemplo, es posible aplicar el material luminiscente sobre el documento de valor mediante procedimientos de imprenta habituales. Por otra parte, la pequeña cantidad de material dificulta a los posibles falsificadores la determinación del material utilizado. Cuando el retículo-huésped absorbe radiación en el infrarrojo cercano hasta aproximadamente 1,1 μm , se pueden suprimir las líneas de emisión fácilmente detectables de los iones de las tierras raras, de modo que solamente se mantienen las emisiones de longitudes de onda mayores, cuya detección es más costosa.

En una configuración alternativa preferente se utilizan materiales luminiscentes que por sí mismos absorben las radiaciones en el espectro visible, preferentemente en la mayor parte del espectro visible, y con especial preferencia hasta el infrarrojo cercano. También en este caso se suprimen las emisiones en esta banda espectral fácilmente accesible.

Por ejemplo, el retículo-huésped puede comportar una estructura de perovskita o de granate marcada con un elemento del grupo de las tierras raras que emite en la zona infrarroja del espectro, por ejemplo, praseodimio, neodimio, disprosio, holmio, erbio, tulio o iterbio. Los documentos EP-B-0 052 624 y EP-B-0 053 124 presentan otras posibles configuraciones del retículo-huésped y del material marcador.

Alternativa o adicionalmente a la codificación mediante los espectros de emisión o de excitación, las codificaciones pueden representar cualquier clase de caracteres o dibujos, tales como, por ejemplo, una secuencia alfanumérica de caracteres. Preferentemente, como mínimo, una de las codificaciones es un código de barras. Se designa como código de barras todo dibujo unidimensional o bidimensional constituido por bandas o superficies con el material o materiales característicos ("columnas") y las bandas o superficies ("huecos") sin materiales característicos situadas entre las columnas. Por lo general, las columnas y huecos constituyen una secuencia binaria de cifras que representa una información cifrada relativa al documento de valor.

ES 2 302 024 T3

En especial, el código de barras puede ser invisible a simple vista y sólo reconocible gracias a su emisión o absorción en una banda espectral especial después de ser irradiado con una fuente luminosa adecuada. Los códigos de barras son especialmente adecuados para una lectura por máquina y suministran un resultado de lectura prácticamente exento de errores, en especial en combinación con cifras de comprobación. Se pueden utilizar, por ejemplo, los códigos de barras de los formatos habituales, tales como el Código 2/5, el Código 2/5 Interleaved, el Código 128 o bien el Código 39, así como formatos especiales aplicados solamente para los documentos de valor, según la invención. También se pueden utilizar códigos de barras bidimensionales que ofrecen un tipo de condensación especialmente elevada y mayor recurrencia, lo que los hace inmunes a las tolerancias de fabricación.

Según la invención, las codificaciones conformadas por el primer y el segundo materiales característicos son interdependientes entre sí. Esto significa, preferentemente, que no están introducidos en el documento o aplicados sobre el mismo conjuntamente o en las mismas zonas. Al contrario, las dos codificaciones están aplicadas, preferentemente, en lugares diferentes del documento de valor y/o tienen una conformación diferente. Las dos codificaciones pueden, pero no necesariamente deben, representar el mismo contenido de información. En especial, una de las codificaciones puede comportar un contenido de información mayor y, por ejemplo, además de la información necesaria para reconocer el valor, contener datos adicionales que permiten una autenticación complementaria del documento. Aparte de la cantidad de información, también puede haber diferencias en el tipo de codificación, por ejemplo, se pueden utilizar tipos de codificación y/o algoritmos de cifrado diferentes.

Preferentemente se prevé que, como mínimo, una de las codificaciones se extienda sobre la mayor parte de la superficie del documento de valor, en especial, sobre prácticamente la totalidad de la superficie del documento de valor. Esto permite conseguir una mayor protección del documento de valor contra las falsificaciones, dado que los espacios vacíos o los trozos de otros documentos, aunque sean auténticos, se detectan como perturbaciones de esta codificación.

Por ejemplo, una codificación de este tipo o una parte de la misma en documentos similares, tales como los billetes de banco del mismo valor, puede tener un determinado desplazamiento de un documento a otro. Cuando los documentos se fabrican en un formato continuo, esto se puede conseguir utilizando un cilindro de impresión cuya circunferencia no sea un múltiplo entero del tamaño del documento. Una serie de documentos sucesivos puede recibir una codificación del mismo contenido o de la misma forma, pero de manera que, debido al desplazamiento diferente, cada documento es diferenciable de los demás. En la impresión por pliegos se puede conseguir el mismo resultado utilizando, según la frecuencia de repetición deseada, varias placas de impresión en las que las codificaciones o partes de las codificaciones están desplazadas entre sí.

Preferentemente, el sustrato del documento de valor es un papel de fibras de algodón, un papel de fibras sintético/algodón o un papel que contiene celulosa, impresos o no impresos, o bien una lámina de material plástico revestida impresa o no impresa. También puede ser un sustrato laminado de varias capas. El material del sustrato no tiene importancia a efectos de la invención, siempre que permita la aplicación de los materiales característicos necesarios en cada caso.

Preferentemente, los documentos de valor, según la invención, son billetes de banco, acciones, tarjetas de crédito, tarjetas de identidad o afiliación, pasaportes de diferentes tipos, visados, cupones de valor, etc.

Preferentemente, el primer y/o el segundo materiales característicos se imprimen sobre el sustrato del documento de valor. Para ello, se puede utilizar un procedimiento de impresión por huecograbado, por tamiz de seda, en relieve, la flexografía, de chorro de tinta, digital, de transferencia u offset. Las tintas de impresión utilizadas pueden ser transparentes o contener pigmentos colorantes adicionales, los cuales no deben obstaculizar la detección de los materiales característicos. Preferentemente, en caso de que se utilicen materiales luminiscentes, tienen zonas espectrales transparentes en las bandas de excitación y de emisión observada de dichos materiales luminiscentes.

Preferentemente, en las configuraciones en las que el sustrato del documento de valor es papel, el primer y/o el segundo materiales característicos se pueden aplicar, en especial mediante pulverización, durante la fabricación del papel, en la forma de la codificación, sobre la hoja de papel continua húmeda. Por ejemplo, el material característico correspondiente se conduce en una suspensión en forma de chorro laminar a baja presión sobre la superficie de la hoja continua de papel en un momento en el que la hoja continua de papel todavía está húmeda pero ya está lo suficientemente solidificada. Gracias a la reducida presión del chorro se evita que durante la aplicación de la suspensión se modifique la estructura de fibras del fieltro de papel. En el papel terminado no se puede reconocer a simple vista, ni con luz incidente ni al trasluz, el lugar de la aplicación del material característico. El documento EP 1 253 241 A2 describe otras posibilidades y detalles de la aplicación del material característico sobre una hoja continua de papel húmeda. En configuraciones especialmente preferentes, el segundo material característico se aplica en la forma de la codificación sobre la hoja continua de papel húmeda y el primer material característico se introduce en la masa del sustrato del papel.

Lógicamente, también se pueden aplicar sobre el sustrato o introducir en el mismo otros materiales característicos, por ejemplo, para aumentar más la protección contra falsificaciones o bien para incluir a grupos adicionales de usuarios.

ES 2 302 024 T3

En un procedimiento destinado a la comprobación o tratamiento de un documento de valor antes descrito, se comprueba la autenticidad del documento de valor y se realiza un reconocimiento del valor del mismo, utilizando, como mínimo, un atributo característico del primer y/o el segundo materiales característicos para comprobar la autenticidad del documento de valor, y utilizando la codificación conformada por el primer y/o el segundo materiales característicos para el reconocimiento del valor del documento de valor. Preferentemente, la comprobación de la autenticidad y el reconocimiento del valor del documento de valor se realizan por grupos diferentes de usuarios en base a materiales característicos diferentes. Es decir, que en caso de que el usuario pertenezca a un primer grupo de usuarios la autenticidad del documento de valor se determina en base al primer material característico y el reconocimiento del valor se realiza en base a la codificación representada por el primer material característico. En caso de que el usuario pertenezca a un segundo grupo de usuarios, para la comprobación de la autenticidad dispone, como mínimo, de un atributo característico del segundo material característico y, para el reconocimiento del valor, de la codificación conformada por el segundo material característico.

Cuando el documento de valor comporta un tercer material característico, la comprobación o tratamiento por parte de un usuario del primer grupo de usuarios se puede realizar de forma que para la comprobación de la autenticidad del documento de valor se utiliza, como mínimo, un atributo característico del primer y/o tercer materiales característicos. Por ejemplo, para comprobar la autenticidad, una parte de los usuarios del primer grupo de usuarios puede utilizar el primer material característico y otra parte de los mismos el tercer material característico.

Cuando el primer material característico es un material luminiscente, la comprobación de la autenticidad o el reconocimiento del valor por parte de un usuario del primer grupo de usuarios se realiza, preferentemente, de forma que se irradia el primer material característico con una radiación de su banda de excitación, se determina la emisión, como mínimo, en una longitud de onda de la banda de emisión del primer material característico, y se realiza la comprobación de la autenticidad y/o el reconocimiento del valor en base a la emisión medida.

En caso de que el segundo material característico sea un material luminiscente, la comprobación de la autenticidad o el reconocimiento del valor por parte de un usuario del segundo grupo de usuarios se realiza de forma análoga, de forma que se irradia el segundo material característico con una radiación de su banda de excitación, se determina la emisión, como mínimo, en una longitud de onda de la banda de emisión del segundo material característico, y se realiza la comprobación de la autenticidad y/o el reconocimiento del valor en base a la emisión medida.

Es ventajoso irradiar el primer y/o segundo materiales característicos con una radiación invisible y/o infrarroja, y determinar en la zona infrarroja del espectro la emisión del material característico irradiado. Preferentemente, la irradiación se realiza con un diodo luminoso o un diodo láser.

En una configuración preferente de la invención, la presencia de un primer y/o tercer materiales característicos permite determinar la serie o bien la actualización ("Up-Grade") correspondiente, por ejemplo, de una emisión de billetes de banco. Por ejemplo, en una moneda inicialmente emitida puede estar presente sólo el primer material característico, y en la actualización de la moneda estar presentes el primer y el tercer materiales característicos. Después de un determinado período de transición, es posible utilizar solamente el tercer material característico.

El procedimiento descrito presenta la ventaja de que los dos círculos de usuarios, además de la comprobación de la autenticidad, pueden realizar sin un coste adicional elevado un reconocimiento del valor del documento. Otra ventaja es que los usuarios del primer y del segundo grupos de usuarios no utilizan para la evaluación combinaciones superpuestas de los materiales característicos o de las codificaciones conformadas por los mismos. Gracias a ello, por ejemplo, un análisis de un dispositivo para la comprobación de la autenticidad del segundo grupo de usuarios no permite obtener información sobre el procedimiento de comprobación de autenticidad del primer grupo de usuarios, ya que dicho dispositivo de detección no consulta ninguno de los atributos del primer o del tercer materiales característicos.

A continuación, se explican otros ejemplos de realización y las ventajas de la invención con referencia a las figuras. Para mayor claridad, en las figuras se prescinde de una representación a escala o fiel a las proporciones.

En los dibujos:

la figura 1 representa esquemáticamente un billete de banco, según un ejemplo de realización de la invención;

la figura 2 muestra una sección del billete de banco de la figura 1 a lo largo de la línea (II-II); y

las figuras 3 y 4 muestran secciones de un billete de banco, según otros ejemplos de realización de la invención.

A continuación, se explica la invención mediante el ejemplo de un billete de banco. Las figuras 1 y 2 muestran, en primer lugar, una representación esquemática de un billete de banco (10) dotado de tres materiales característicos diferentes, el cual permite que grupos distintos de usuarios realicen una comprobación de la autenticidad y un reconocimiento del valor. La figura 1 es una vista superior del billete de banco (10) y la figura 2 muestra una sección a lo largo de la línea (II-II) de la figura 1.

Sobre el sustrato (12) del papel del billete de banco (10) se han impreso un primer material característico (16) y un segundo material característico (14) en la forma de las correspondientes codificaciones (22) y (20). Adicionalmente,

ES 2 302 024 T3

tal como se observa bien en la figura 2, en la masa del sustrato (12) de papel se ha distribuido uniformemente un tercer material característico (18) en forma de partículas. Las partículas se pueden añadir a la pulpa de papel o a la masa de fibras antes de la formación de la hoja, o bien se pueden introducir en la matriz de fibras después de la formación de la lámina. En el tercer ejemplo de realización, el tercer material característico (18) es un material luminescente basado en un retículo-huésped marcado con un metal del grupo de las tierras raras, el cual emite radiación en la zona de longitudes de onda que rodea los $1,5 \mu\text{m}$ cuando se excita en la banda de $0,8$ a $1,0 \mu\text{m}$.

El segundo material característico (14) está impreso en forma de bandas sobre el anverso del billete de banco (10). El ancho de cada banda (24) y/o el ancho de los correspondientes espacios intermedios (26) conforman una codificación (20) que almacena de modo cifrado información sobre el billete de banco, en especial, el valor y la moneda del billete de banco (10). La codificación (20) se extiende esencialmente sobre toda la superficie del billete de banco (10). Preferentemente, la tinta de impresión utilizada para ello es transparente, de modo que no se pueda reconocer visualmente la presencia de la codificación. El segundo material característico (14) también es un material luminescente, especialmente seleccionado para que su luminiscencia pueda ser excitada con facilidad y ser detectada en el infrarrojo próximo mediante los detectores habituales en el comercio.

También el primer material característico (16) está presente en forma de una codificación (22), que en el presente ejemplo de realización es un código de barras, impreso sobre el sustrato (12) del billete de banco. El código de barras (22) almacena de modo codificado el valor y la moneda del billete de banco (10). La tinta de impresión utilizada en este caso también puede ser transparente. Como alternativa, la tinta puede contener cualesquiera pigmentos de color que no afecten a la comprobación de la luminiscencia del material característico. En este ejemplo de realización, el primer material característico (16) consta de una mezcla de diferentes materiales luminescentes, que tras su excitación emite en radiaciones de distribución espectral compleja y difícil de reproducir. La propia distribución espectral se puede analizar y evaluar adicionalmente como una codificación.

La comprobación de la autenticidad y el reconocimiento del valor puede ser realizada por dos grupos diferentes de usuarios, en función de combinaciones diferentes de los tres materiales característicos (14, 16, 18) y de las codificaciones (20) y (22). El billete de banco (10) del ejemplo de realización está configurado para un primer grupo de usuarios con requisitos de seguridad elevados y un segundo grupo de usuarios con requisitos de seguridad relativamente reducidos.

El segundo grupo de usuarios puede ser, por ejemplo, el de las máquinas automáticas, que admiten billetes de banco, situadas en aparcamientos, o bien las máquinas de venta automáticas. Para estas aplicaciones es muy razonable utilizar dispositivos de comprobación económicos para la comprobación de la autenticidad y el reconocimiento del valor.

Un usuario del segundo grupo de usuarios comprueba la autenticidad de un billete de banco (10) irradiando el billete de banco con luz de una longitud de onda situada en la zona de excitación del segundo material característico (14) y detectando la correspondiente señal de luminiscencia. Cuando recibe una señal de luminiscencia correcta, el usuario admite como auténtico el billete de banco. La presencia de la señal de luminiscencia correcta es suficiente para ello, sin que para la comprobación de la autenticidad sea necesario el análisis y evaluación por ubicaciones o un análisis del espectro de emisión. Gracias a la elección del material luminescente (14), esta detección se puede realizar de modo sencillo con detectores económicos habituales en el comercio. Cuando el billete de banco se reconoce como auténtico, se puede determinar su valor si se conoce el esquema de codificación del código de barras (20). Lógicamente, la comprobación de la autenticidad y el reconocimiento del valor también se pueden realizar en una única etapa.

El primer grupo de usuarios con requisitos de seguridad elevados puede incluir, por ejemplo, los bancos, en los que se comprueba la autenticidad de los billetes de banco con costosos detectores de alta calidad. El primer material característico (16) de emisión espectral compleja sirve para la comprobación de la autenticidad por parte de este grupo de usuarios. Preferentemente, la comprobación de la autenticidad se basa en la determinación concreta de la emisión de luminiscencia. Alternativa o adicionalmente, se puede utilizar como señal de autenticidad el tercer material característico (18), que posee una emisión infrarroja en la zona de $1,5 \mu\text{m}$ difícilmente detectable.

Un usuario del primer grupo de usuarios realiza el reconocimiento del valor del billete de banco utilizando el código de barras (22) conformado por el primer material característico. Alternativa o adicionalmente, un usuario del primer grupo de usuarios puede realizar el reconocimiento del valor mediante un análisis más detallado del espectro de emisión, evaluando semianchos y/o distancias entre picos de luminiscencia y/o tiempos de decaimiento, etc. Sobre la base de la emisión del primer material característico, el contenido de información del código de barras se puede leer mediante un detector de infrarrojos de alta calidad, por ejemplo, mediante el barrido de una línea a lo largo de la línea (II-II) de la figura 1.

El segundo grupo de usuarios y el primer grupo de usuarios, en caso de que tenga acceso a los datos de los segundos materiales característicos, pueden utilizar al mismo tiempo la representación codificada de la información contenida en el código de barras (20) como comprobación adicional de la autenticidad del billete de banco (10). Por ejemplo, se puede prever que sólo formen codificaciones admisibles determinadas combinaciones de anchos de barras (22) y anchos de espacios (24). En la comprobación de los billetes de banco se reconocen como no admisibles las barras demasiado anchas o demasiado estrechas, como las que se pueden producir fácilmente en los intentos de manipulación

ES 2 302 024 T3

de billetes de banco, y el billete de banco se rechaza como manipulado. También se pueden reconocer y rechazar las codificaciones en principio admisibles pero que no pueden estar presentes en el contexto de la comprobación.

5 El código de barras (20) puede contener la misma información que el código de barras (22), pero en determinadas formas de realización, además de los datos necesarios para el reconocimiento del valor, contiene otras indicaciones que permiten una comprobación adicional de la autenticidad del billete de banco (10).

10 Según la invención, para la comprobación de la autenticidad y el reconocimiento del valor los dos grupos de usuarios no utilizan sistemas de materiales característicos superpuestos. Esto tiene la importante ventaja adicional de que el análisis de un dispositivo de comprobación de la autenticidad, de acceso relativamente fácil, del segundo grupo de usuarios no revela ninguna información sobre la forma de proceder o sobre los fundamentos de la comprobación de autenticidad o del reconocimiento del valor del primer grupo de usuarios.

15 La figura 3 muestra otro ejemplo de realización de la invención en el que el segundo material característico (14) se ha aplicado por pulverización sobre la hoja continua de papel húmeda durante la fabricación del papel, en forma de código de barras (20). En el billete de banco terminado, el código de barras (20) está situado debajo de la capa superior de cola del sustrato (12) del papel. Alternativa o adicionalmente, el primer material característico (16) se puede aplicar durante la fabricación del papel mediante pulverización sobre la hoja continua de papel húmeda, en forma de código de barras (22). La figura 4 muestra una forma de realización en la que las dos codificaciones (20, 22) están dispuestas
20 debajo de la capa de cola del sustrato (12) del papel.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 302 024 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Documento de valor (10), en especial un billete de banco, dotado de un sustrato (12) de documento de valor y, como mínimo, dos materiales característicos (16, 14) destinados a la comprobación del documento de valor (10), de forma que un primer material característico (16) y un segundo material característico (14) conforman codificaciones (20, 22) independientes entre sí, el segundo material característico (14) está aplicado sobre el sustrato (12) del documento de valor, y el primer material característico (16) está aplicado sobre el sustrato (12) del documento de valor o bien está introducido en la masa del sustrato (12) del documento de valor, **caracterizado** porque:

10 los materiales característicos primero (16) y segundo (14) comportan, como mínimo, un atributo característico para la comprobación de la autenticidad del documento de valor (10); y porque

15 el primer (16) y el segundo (14) materiales característicos conforman codificaciones (20,22) para reconocer el valor del documento de valor (10).

20 2. Documento de valor, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en la masa del sustrato (12) del documento de valor se ha introducido un tercer material característico (18).

30 3. Documento de valor, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el tercer material característico (18) está distribuido esencialmente de modo uniforme en la masa del sustrato (12) del documento de valor.

35 4. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque, como mínimo, uno de los materiales característicos (14, 16, 18) está constituido por un material luminiscente o por una mezcla de materiales luminiscentes.

40 5. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque, como mínimo, uno de los materiales característicos (14, 16, 18) está constituido en base a un retículo-huésped marcado con elementos del grupo de las tierras raras.

45 6. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque existe como mínimo una codificación (20, 22) extendida sobre una parte mayoritaria de una superficie del documento de valor (10), en especial, básicamente sobre toda la superficie del documento de valor (10).

50 7. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque, como mínimo, una codificación (20, 22) representa un código de barras.

55 8. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque, como mínimo, una codificación (20, 22) corresponde a las características del material, en especial, en forma de espectros de emisión o de excitación del primer (16) y/o el segundo (14) materiales característicos.

60 9. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque, como mínimo, una codificación (20, 22) representa una información sobre el documento de valor (10), estando dicha información cifrada o no cifrada.

65 10. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque las codificaciones (20, 22) conformadas por el primer (16) y el segundo (14) materiales característicos están aplicadas en lugares diferentes del documento de valor (10) y/o con formas diferentes.

70 11. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque las codificaciones (20, 22) conformadas por el primer (16) y el segundo (14) materiales característicos representan contenidos de información diferentes.

75 12. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque el sustrato (12) del documento de valor comporta un papel de fibra de algodón impreso o no impreso.

80 13. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el sustrato (12) del documento de valor comporta una lámina de material plástico impresa o no impresa.

85 14. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque el primer y/o el segundo materiales característicos (16, 14) están impresos sobre el sustrato (12) del documento de valor.

90 15. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque el primer y/o el segundo materiales característicos (16, 14) se pulverizan en forma de codificación sobre la hoja continua de papel húmeda que conforma el sustrato (12) del documento de valor.

ES 2 302 024 T3

16. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque el primer material característico (16) está presente en la masa del sustrato (12) del documento de valor o bien está cerca de la superficie del sustrato (12) del documento de valor.

5 17. Documento de valor, según una o varias de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque el primer y/o el segundo materiales característicos (16, 14) son incoloros o presentan una escasa coloración propia en el espectro visible.

10 18. Procedimiento de fabricación de un documento de valor, según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado** porque el primer (16) y el segundo (14) materiales característicos conforman codificaciones (20, 22) independientes entre sí, de forma que el segundo material característico (14) está aplicado sobre el sustrato (12) del documento de valor, mientras que el primer material característico (16) está aplicado sobre el sustrato (12) del documento de valor o bien está incluido en la masa del sustrato (12) del documento de valor.

15 19. Procedimiento de fabricación, según la reivindicación 18, **caracterizado** porque el primer (16) y/o el segundo (14) materiales característicos están impresos sobre el sustrato (12) del documento de valor.

20 20. Procedimiento de fabricación, según la reivindicación 18, en el que el sustrato (12) del documento de valor es un papel de algodón impreso o no impreso, **caracterizado** porque el primer (16) y/o el segundo (14) materiales característicos se pulverizan sobre una hoja continua de papel húmeda que conforma el sustrato (12) del documento de valor.

25 21. Procedimiento de fabricación, según una o varias de las reivindicaciones 18 a 20, **caracterizado** porque en el sustrato (12) del documento de valor se introduce un tercer material característico (18).

30 22. Procedimiento de comprobación o tratamiento de un documento de valor, según una de las reivindicaciones 1 a 17, en el que se comprueba la autenticidad del documento de valor (10) y se realiza un reconocimiento del valor del documento de valor (10) utilizando, como mínimo, un atributo característico del primer (16) y/o el segundo (14) materiales característicos para comprobar la autenticidad del documento de valor (10) y utilizando la codificación (20, 22) conformada por el primer (16) y/o el segundo (14) materiales característicos para reconocer el valor del documento de valor (10).

35 23. Procedimiento, según la reivindicación 22, **caracterizado** porque un primer grupo de usuarios utiliza, como mínimo, un atributo característico del primer material característico (16) para la comprobación de la autenticidad del documento de valor (10), y la codificación (22) formada por el primer material característico (16) para el reconocimiento del valor del documento de valor (10).

40 24. Procedimiento, según la reivindicación 22 ó 23, **caracterizado** porque un segundo grupo de usuarios utiliza, como mínimo, un atributo característico del segundo material característico (14) para la comprobación de la autenticidad del documento de valor (10) y la codificación (20) formada por el segundo material característico (14) para el reconocimiento del valor del documento de valor (10).

45 25. Procedimiento, según la reivindicación 22 ó 23, **caracterizado** porque se utiliza, como mínimo, uno de los atributos característicos del primer (16) y/o el tercer (18) materiales característicos para la comprobación de la autenticidad del documento de valor (10) y el primer grupo de usuarios utiliza la codificación (22) formada por el primer material característico (16) para el reconocimiento del valor del documento de valor (10) y, como mínimo, un atributo característico del segundo material característico (14) para la comprobación de la autenticidad del documento de valor (10), mientras que el segundo grupo de usuarios utiliza la codificación (20) formada por el segundo material característico (14) para el reconocimiento del valor del documento de valor (10).

50 26. Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 22 a 25, **caracterizado** porque:

el primer material característico (16) es una material luminiscente; y porque

55 para la comprobación de la autenticidad o el reconocimiento del valor, el primer grupo de usuarios irradia el primer material característico (16) con una radiación situada dentro de su banda de excitación, de forma que se determina la emisión en, como mínimo, una longitud de onda de la banda de emisión del primer material característico (16), y se comprueba la autenticidad y se reconoce el valor en función de dicha emisión determinada.

60 27. Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 22 a 26, **caracterizado** porque:

el segundo material característico (14) es una material luminiscente; y porque

65 para la comprobación de la autenticidad o el reconocimiento del valor, el segundo grupo de usuarios irradia el segundo material característico (14) con una radiación situada dentro de su banda de excitación, de forma que se determina la emisión en, como mínimo, una longitud de onda de la banda de emisión del segundo material característico (14), y se comprueba la autenticidad y se reconoce el valor en función de dicha emisión determinada.

ES 2 302 024 T3

28. Procedimiento, según la reivindicación 26 ó 27, **caracterizado** porque el primer (16) y/o el segundo (14) materiales característicos se irradian con una radiación visible y/o infrarroja y la emisión del material característico (16, 14) se determina en la zona infrarroja del espectro.

5 29. Procedimiento, según una o varias de las reivindicaciones 26 a 28, **caracterizado** porque la irradiación se realiza con un diodo luminoso o con un diodo láser.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

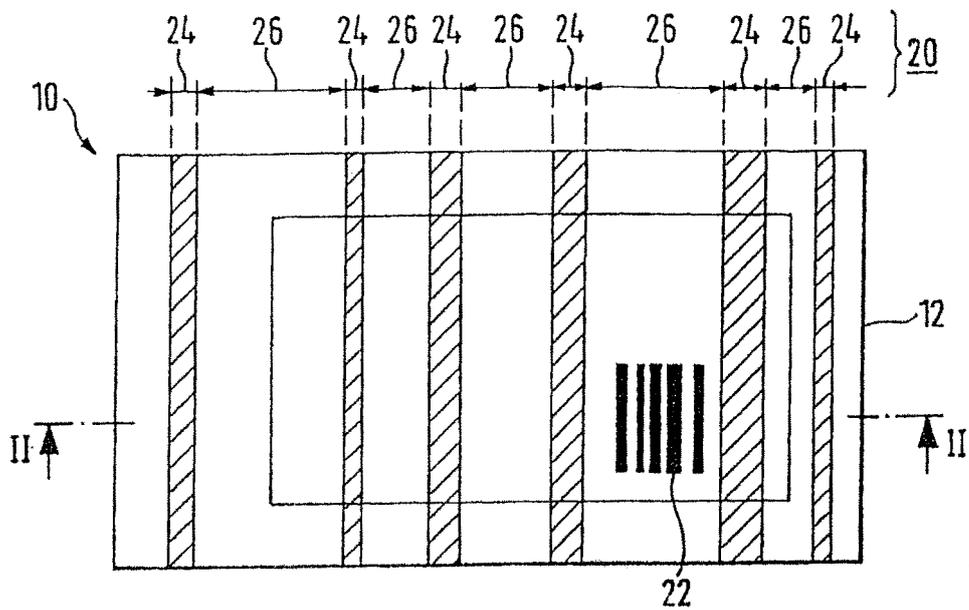


FIG. 1

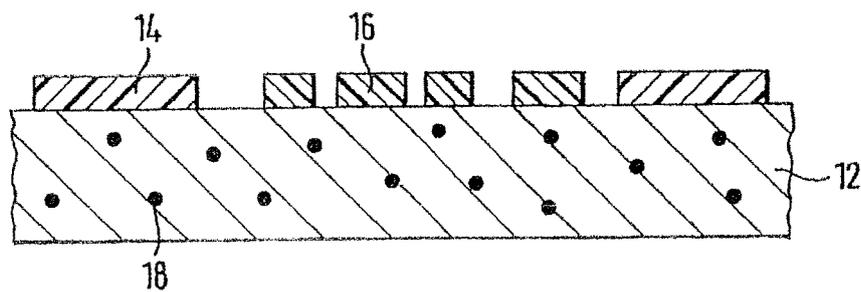


FIG. 2

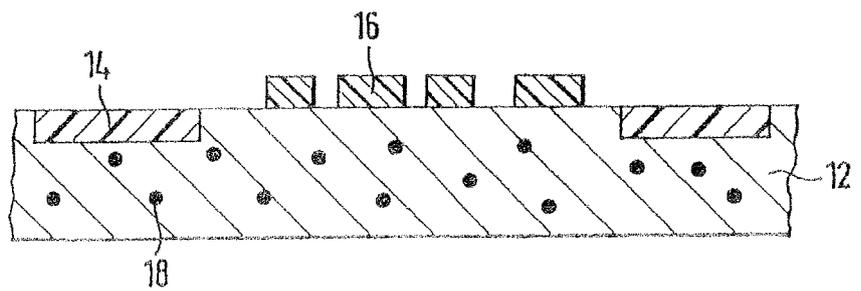


FIG. 3

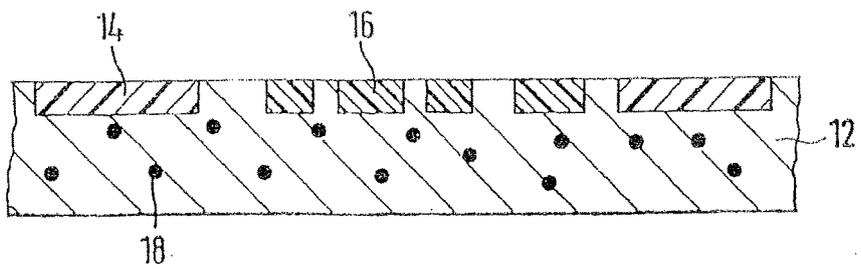


FIG. 4