Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

PCT- FASE NACIONAL

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 15-286385- -00000-0000

Fecha: 2015-12-01 15:34:04 Dep: 2020 DIR.NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act: 411 PRESENTACION Folios: 62

21. EXPEDIENTE No. _____

22. TITULO ***PROCEDIMIENTO PARA PROPORCIONAR UNA CARACTERÍSTICA DE SEGURIDAD A UN DOCUMENTO DE SEGURIDAD, Y DOCUMENTO DE SEGURIDAD***

CLASIFICACION INTERNACIONAL

SOLICITANTE ***FÁBRICA NACIONAL DE MONEDA Y TIMBRE - REAL CASA DE LA MONEDA***

DOMICILIO ***MADRID, ESPAÑA***

APODERADO ***JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS***

Bogotá, D.C.,

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Espacio reservado ... ificación

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 15-286385- -00000-0000
Fecha: 2015-12-01 15:34:04 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act: 411 PRESENTACION Folios: 62

DIRECCIÓN DE NUE

SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☐ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☒ Capitulo II

2 DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)

Solicitud Internacional No.	PCT/EP2014/063267	Fecha	24/06/2014
Publicación Internacional No.	WO2014/206977 A1	Fecha	31/12/2014

3 TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)

PROCEDIMIENTO PARA PROPORCIONAR UNA CARACTERÍSTICA DE SEGURIDAD A UN DOCUMENTO DE SEGURIDAD, Y DOCUMENTO DE SEGURIDAD

4 CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)

5 SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria

APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO
FÁBRICA NACIONAL DE MONEDA Y TIMBRE - REAL CASA DE LA MONEDA			

6 DATOS DEL SOLICITANTE

DIRECCIÓN	Jorge Juan, 106 E-28009	No. TELÉFONO	
CIUDAD	MADRID	CORREO ELECTRÓNICO	
DEPARTAMENTO/ESTADO		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	ESPAÑA
PAÍS DE RESIDENCIA	ESPAÑA		

7 INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria

	APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
1.	GARCÍA JUEZ,	Vicente	ESPAÑA
2.	GAMO ARANDA,	Javier	ESPAÑA
3.	BORRUEL NAVARRO,	Luis	ESPAÑA

DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:

8 DATOS INVENTOR (ES)

	PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1.	ESPAÑA		MADRID	Jorge Juan 106 E-28009
2.	ESPAÑA		MADRID	Jorge Juan 106 E-28009
3.	ESPAÑA		MADRID	Jorge Juan, 106 E-28009

OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)

☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.

9 ☐ **REPRESENTANTE LEGAL** ☒ **APODERADO**

APELLIDOS	NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
DELGADO VILLEGAS	JAIME EDUARDO	C.C . 19.270.955 T.P .43.308 C.S.J.

DIRECCIÓN	Avda. Carrera 24 No. 37 - 31 Of. 202	No. TELÉFONO	2444096
CIUDAD	BOGOTA D.C.,	CORREO ELECTRÓNICO	mde@mde.com
PAÍS	COLOMBIA	No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL	

10 DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO

	(33) PAÍS DE ORIGEN	CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1	OFICINA EUROPEA DE PATENTES	EP	13382249.4	26/06/2013
2				

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD	☒ SI	☐ NO

(33) PAÍS DE ORIGEN	CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1			
2			

11 DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS

Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.

12 DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.

13 REDUCCIÓN DE TASAS

Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.

☐ SI ☒ NO

Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

Micro, pequeñas y medianas empresas ☐
Universidades públicas o privadas ☐
Entidades sin ánimo de lucro ☐

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

14 AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☒ NO

Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.

15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N°	Fecha

16 FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL

Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)

JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS
APODERADO

17 ANEXOS

Documentación Técnica
Solicitud Internacional en castellano

1. ☒ Descripción — N° de folios: 43
2. ☒ Reivindicaciones — N° Reivindicaciones: 17
3. ☐ Dibujos y/o figuras — N° folios: 8
4. ☒ Resumen.
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.
7. ☒ Arte final 12 x 12.
8. ☐ Anexo formato digital.

Documentación Jurídica

9. ☒ Poderes, si fuera el caso. Protocolo 15-062488
10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.
11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.
12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.
13. **Reducción de tasas**

Micro, pequeñas o medinas empresas
☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.
☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.

Universidades públicas o privadas
☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación

Entidades sin ánimo de lucro
☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.
☐ Hoja de información complementaria.
☐ Otros, especificar

14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.

PROCEDIMIENTO PARA PROPORCIONAR UNA CARACTERÍSTICA DE SEGURIDAD A UN DOCUMENTO DE SEGURIDAD, Y DOCUMENTO DE SEGURIDAD

<***CAMBIOS MARCADOS CON RESPECTO A. EP13382249 TAL Y COMO SE PRESENTÓ ***>

CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere al campo de los documentos de seguridad.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Los documentos de seguridad, entre los que se incluyen documentos de valor tales como billetes de banco y cheques, así como documentos de identidad tales como pasaportes y tarjetas de identidad, con frecuencia son objeto de fraudes. Para aumentar la seguridad y dificultar la falsificación, a menudo los documentos de seguridad están provistos de los denominados elementos de seguridad, que o bien se aplican sobre ellos o bien se insertan en dichos documentos de seguridad. Los elementos de seguridad pueden proporcionar, por ejemplo, respuestas controladas a estímulos externos y/o proporcionar ciertos efectos visuales, lo que permite verificar la autenticidad del documento en el que se han incorporado.

La configuración, el diseño y la composición de un elemento de seguridad con frecuencia tienen por objeto permanecer inalterados una vez que se han incorporado en el documento de seguridad, por ejemplo, cuando se han aplicado o insertado dentro de un sustrato del documento de seguridad, tal como un sustrato de papel del documento de seguridad. En general, el elemento de seguridad tiene por objeto mantener sus propiedades hasta el final del periodo de vida del documento de seguridad, aunque a veces pueden producirse alteraciones debidas, por ejemplo, al desgaste y a roturas, producidos por el uso del documento.

Los elementos de seguridad pueden presentarse, por ejemplo, en forma de hilos o bandas de seguridad, fibras luminiscentes, bandas o *planchettes* iridiscentes, etiquetas holográficas, parches o bandas, micropartículas sólidas, agentes químicos reactivos o tintas de seguridad impresas. Resulta conocida la colocación de esta clase de elementos en el interior del sustrato de papel de un documento o dentro de la pasta a partir de la cual se produce el sustrato (éste es con frecuencia el caso de hilos, bandas, fibras, micropartículas o agentes químicos reactivos de seguridad) o sobre la superficie del sustrato (a menudo este es el caso de parches, bandas holográficas,

agentes químicos reactivos o bandas impresas). Se sabe colocar elementos de seguridad en posiciones específicas de un sustrato y/o en registro con otras características de seguridad del sustrato (éste es con frecuencia el caso de hilos y bandas de seguridad, bandas holográficas y tintas impresas), pero los elementos de seguridad también pueden distribuirse aleatoriamente sobre, o en, el sustrato (a menudo este es el caso de fibras, micropartículas sólidas y agentes químicos reactivos).

La incorporación de los elementos de seguridad en el documento de seguridad contribuye a dificultar la falsificación al menos de dos formas diferentes, en concreto: debido a la dificultad para fabricar los elementos de seguridad; y debido a la dificultad para incorporar el elemento en el sustrato (especialmente si se coloca en registro con otras características). El nivel de dificultad puede incrementarse aún más si se incorporan varios elementos de seguridad en el mismo documento de seguridad, especialmente si se colocan muy próximos entre sí.

La posición en registro o la colocación precisa de cada elemento de seguridad en un sustrato, hace que sea posible incorporar una cantidad relativamente grande de elementos de seguridad en el sustrato. Por el contrario, cuando existen tolerancias sustanciales en la colocación de un elemento de seguridad en el sustrato, podría ser necesario aumentar la distancia entre los elementos de seguridad para reducir el riesgo de interacciones o solapamientos indeseados entre los elementos de seguridad; esto implica una restricción en la cantidad de elementos de seguridad que pueden incorporarse en y/o sobre el sustrato del documento de seguridad.

Una gran cantidad de referencias de la técnica anterior enseñan diferentes aspectos relacionados con la incorporación de hilos o cintas de seguridad en los sustratos de papel.

Por ejemplo, el documento GB-1095286-A desvela el uso de cintas de seguridad finas que se incorporan en un papel de seguridad. Dichas cintas contienen, antes de su incorporación al papel, diferentes diseños gráficos en forma de caracteres o símbolos que también pueden detectarse visualmente, mediante el uso de lentes o microscopios, una vez se han incorporado en el papel.

El documento WO-2004/050991-A1 desvela un procedimiento para la fabricación de un papel de seguridad en el que se integra parcialmente un hilo de seguridad de tal manera que haya áreas de dicho hilo de seguridad que permanezcan expuestas. Por lo tanto, los motivos gráficos holográficos o metalizados pueden verse a simple vista, de la misma manera en la que podían verse sobre el hilo antes de que

este se insertara en el sustrato de papel. Además, se describe que este hilo se colocará a una distancia específica con respecto a (es decir, en registro con) una marca de agua, para controlar más fácilmente la posición.

Un problema frecuentemente intrínseco al uso de hilos de seguridad es que el hilo de seguridad deforma el sustrato, dado que la presencia del hilo de seguridad en el sustrato aumenta el espesor del sustrato localmente, puesto que el espesor del hilo de seguridad se añade al espesor del propio papel. Esta es la razón por la que, en los billetes de banco, la posición del hilo de seguridad con frecuencia varía entre diferentes billetes de banco individuales de la misma clase: con frecuencia, la posición del hilo de seguridad en el billete de banco, en sentido transversal (es decir, la dirección perpendicular al sentido máquina, que corresponde a la dirección axial del hilo de seguridad), puede variar varios milímetros si se comparan diferentes billetes de banco. Esto impide que el espesor incrementado de los billetes de banco individuales en la localización del hilo de seguridad se acumule y provoque que una pila de billetes de banco que comprende un gran número de billetes superpuestos de la misma clase, abulte en exceso.

Sin embargo, esto implica una dificultad cuando una cierta característica de seguridad de un hilo de seguridad, tal como una imagen, símbolo, marca u otra característica del hilo de seguridad, o el propio hilo de seguridad, se ha de colocar en registro con una característica de seguridad que forme parte del sustrato del documento, tal como una imagen, símbolo u otra marca impresa sobre un sustrato de papel. Por ejemplo, si una imagen impresa sobre un hilo de seguridad se ha de colocar en registro con una imagen impresa sobre el sustrato en el que se ha de insertar el hilo, esto podría ser difícil o imposible si la posición del hilo de seguridad no es la misma en todos los sustratos, tal como, por ejemplo, en los sustratos de papel de una pluralidad de billetes de banco.

Asimismo, cuando los sustratos para los documentos de seguridad se producen mediante corte a partir de una hoja o bobina del material de sustrato que ya contiene el hilo de seguridad (como una hoja o rollo de papel u otro material a base de celulosa), las tolerancias en el procedimiento de corte podrían afectar a la posición del hilo de seguridad dentro del sustrato individual, por ejemplo, en relación con el borde del sustrato. Es decir, si se compara una pluralidad de sustratos cortados, el hilo de seguridad podría no estar siempre en la misma posición en relación con un borde o lado del sustrato, por ejemplo, en el caso de los billetes de banco, normalmente en relación con uno de los lados más cortos, que a menudo son paralelos al hilo de

seguridad.

A veces, puede añadirse una variación intencionada en la posición del hilo de seguridad (por ejemplo, en el caso de los billetes de banco, a fin de impedir que todos los hilos de seguridad estén exactamente superpuestos uno encima del otro cuando se apilan los billetes de banco, de manera que se impida que la pila abulte excesivamente) a la variación debida a tolerancias en el procedimiento de inserción de los hilos de seguridad en los sustratos y/o del corte de los sustratos, dando lugar de ese modo a una variabilidad sustancial en la posición del hilo de seguridad en relación con un punto de referencia de un sustrato, tal como un borde del sustrato.

Es decir, para impedir que el espesor localmente incrementado del sustrato se acumule excesivamente cuando se colocan muchos sustratos uno encima del otro, y para evitar el riesgo de sustratos "no válidos" debido a las tolerancias en la inserción de los hilos y/o el corte de los sustratos a partir de una hoja o tira de grandes dimensiones, se sabe variar la posición del hilo de seguridad de una forma controlada dentro de un intervalo predeterminado, de modo que si se compara un cierto número de sustratos, el hilo no estará siempre en la misma posición dentro del documento (por ejemplo, en relación con un borde o lado del sustrato o documento de seguridad): el hilo puede colocarse en una posición que puede variar dentro de un intervalo dado, por ejemplo, con +/- unos pocos milímetros con respecto a una posición de referencia. Sin embargo, esta posición variable del hilo puede suscitar dudas en relación con la validez o autenticidad del documento, por ejemplo cuando un profano examine dos billetes de banco y observe que los hilos de seguridad no están colocados en la misma posición.

Además, tal y como se ha indicado anteriormente, un problema adicional intrínseco a la falta de registro entre un elemento de seguridad y el sustrato, es que limita la posibilidad de añadir elementos de seguridad adicionales, debido al riesgo de interferencia entre diferentes elementos de seguridad cuando estén muy cerca entre sí o cuando se solapen entre sí.

El documento EP-1872965-A1 enseña un hilo, tira o banda de seguridad que comprende un soporte de celulosa que puede actuar como soporte de elementos de seguridad tales como pigmentos, elementos sintéticos y/o fibras de seguridad, y que pueden insertarse en un sustrato de papel, de manera que el sustrato de celulosa de la banda de seguridad pueda integrarse completamente en la pasta de papel, aunque sin desaparecer como elemento independiente. El hecho de que tanto el sustrato de la banda de seguridad como el sustrato de papel en el que se integra, es decir, el

sustrato del documento de seguridad, estén constituidos, en gran medida, por fibras de celulosa, facilita la integración entre el sustrato del documento de seguridad (al que también se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como el "sustrato del documento") y el sustrato del elemento de seguridad (al que también se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como "sustrato del documento"). Debido a esta integración, una banda de celulosa de este tipo no contribuye a un aumento del espesor del sustrato del documento de la misma manera que, por ejemplo, una banda de metal o plástico. La banda puede estar provista de símbolos detectables u otras características de seguridad.

Una forma conocida de disponer una característica de seguridad de un elemento de seguridad en registro con un sustrato consiste en forzar, de manera controlada, la variación del aspecto visual del elemento de seguridad después de que se haya aplicado al sustrato.

Por ejemplo, el documento US-2008/0191462-A1 desvela un documento de seguridad con un sustrato de papel, que tiene un revestimiento sobre una parte de su superficie. El revestimiento incluye una capa metálica que se modifica con luz láser, marcando de ese modo el revestimiento. Este marcado puede realizarse en registro con unos marcados sobre el papel en el exterior del revestimiento, como se muestra en el documento US-2008/0191462-A1. Sin embargo, un problema con este procedimiento es que el marcado se realiza sobre la superficie del documento, por lo que las partes marcadas pueden verse fácilmente sometidas a desgaste o deterioro durante el uso del documento, lo que podría conducir a dudas sobre su autenticidad. Además, los marcados superficiales a veces pueden ser objeto de alteraciones fraudulentas.

El uso de luz láser para producir características de seguridad en documentos o elementos de seguridad es bien conocido en la técnica.

Por ejemplo, el documento US-2010/0164217 enseña un procedimiento para la fabricación de una característica de seguridad para un elemento de seguridad, un papel de seguridad o un soporte de datos, que muestra un sustrato dentro del que se han de introducir al menos una abertura pasante y al menos un marcado en registro con la abertura pasante.

El documento US-2010/0272313-A1 enseña un medio para prevenir falsificaciones que incluye una capa holográfica de volumen sobre la que se registra un patrón de interferencia después de estar expuesto al menos a un rayo láser emitido; una capa de información con marca de agua digital sobre la que se registra

información de marca de agua digital; y una película de sustrato.

El documento WO-2009/106066-A1 desvela un documento de seguridad que incluye una capa con componentes sensibles a una fuente de luz láser, permitiendo el marcado láser del documento.

El documento JP-2005-279940-A desvela una hoja de seguridad imprimible, que comprende una estructura de papel multicapa con una capa interior de resina que puede alterarse mediante luz láser.

El documento US-2005/0142342-A1 desvela un procedimiento para aumentar el nivel de seguridad de documentos de papel. Al documento de papel se le aplica una película de transferencia o película de laminación que tiene una capa sensible al láser, y se produce un marcado inducido por láser en la capa sensible al láser, por ejemplo, mediante blanqueado inducido por láser, cambio de color inducido por láser o ennegrecido inducido por láser. Se enseña que la individualización respectiva del documento puede efectuarse mediante el marcado inducido por láser.

El documento US-2008/0187851-A1 desvela el marcado de un material con marcas identificadoras. Se incorpora un blanqueante óptico al material, y el marcado se realiza reduciendo la blancura del material en una localización seleccionada dirigiendo un calentamiento local a esta localización, apareciendo bajo una luz ultravioleta la marca así producida como una sombra más oscura que su entorno. El marcado se basa en la destrucción parcial o total, por calentamiento, del efecto de blanqueo del blanqueante óptico. La invención es adecuada para proporcionar, por ejemplo, papel y cartón recubiertos que contengan un blanqueante óptico con marcas identificadoras para impedir falsificaciones.

El documento WO-02/101147-A1 desvela un hilo de seguridad con una capa opaca sobre la que se han generado, mediante una luz láser, signos, figuras o caracteres antes de insertar el hilo de seguridad en un sustrato de papel.

El documento EP-1291827-B1 desvela un procedimiento para la personalización de documentos de seguridad sobre la superficie de los cuales hay materiales superpuestos que tienen diferentes resistencias a la luz láser. Estos materiales se tratan con luz láser, produciendo un marcado.

El documento EP-2284015-B1 desvela un elemento de seguridad que tiene una capa reflectante que, mediante una radiación láser, se marca con marcas visualmente perceptibles en forma de patrones, letras, números o imágenes.

El documento EP-2271501-B1 enseña el tratamiento con láser de documentos de seguridad que implica una perforación y un marcado simultáneos usando un láser.

Un sustrato de papel cuenta con una zona de marcado con una sustancia sensible al láser, y hay un elemento de seguridad presente en la zona de marcado. El elemento de seguridad se debilita mediante la luz láser para generar, simultáneamente y en perfecto registro, líneas debilitadas en el elemento de seguridad y marcas en el sustrato de papel mediante la alteración de la sustancia sensible.

El documento WO-2013/037473-A1 enseña el marcado de la superficie frontal y/o posterior de un sustrato, o del interior de un sustrato, con luz láser. La superficie de un cilindro que está en contacto con el sustrato está dispuesta para recibir las partículas desprendidas, de modo que estas partículas desprendidas no se adhieren al sustrato o al siguiente sustrato.

Por otro lado, el documento WO-2008/110775-A1 enseña una marca de seguridad que comprende un metamaterial tal que las propiedades del metamaterial proporcionan la autentificación de la marca de seguridad. Este tipo de marca puede detectarse mediante el uso de una fuente de radiación de infrarrojos (IR) o de terahercios. Los metamateriales incluyen normalmente unos patrones de materiales conductores tal como agrupaciones de orificios sub-longitud de onda, se enseña en W. Zhang, "Resonant terahertz transmission in plasmonic arrays of subwavelength holes", Eur. Phys. J. Appl. Phys. 43, 1-18 (2008) y T. W. Ebbesen y col., "Extraordinary optical transmission through sub-wavelength hole arrays", Nature, Vol. 391, páginas 667-669 (12 de febrero de 1998), u otros medios artificiales estructurados en un tamaño más pequeño que la longitud de onda de los estímulos externos. Su aplicación en la detección lo analizan Tao Chen, y col., "Metamaterials Application in Sensing", Sensors 2012, 12, 2742-2765.

El documento US-2012/015118-A1 desvela un método y un dispositivo para cambiar el color de una superficie metálica en una parte dada del espectro electromagnético, creando un relieve superficial como una agrupación de elementos elevados o repetidos sin romper la continuidad de la superficie metálica.

El documento DE-102004043064-A1 se refiere a elementos de seguridad para papeles de seguridad, documentos de valor, etc., con una característica de autenticidad legible por una máquina, que incluye al menos un área con un elemento superficial conductor periódico que presenta efectos de resonancia cuando se somete a radiación electromagnética dentro de un intervalo de frecuencias predeterminadas.

El documento EP-2138322-A2 enseña un documento de valor o de seguridad con al menos un elemento estructural para formar un metamaterial.

El documento WO-2012/094436-A2 se refiere a componentes electrónicos en

sustratos a base de papel. Se hace referencia a estructuras conductoras con un patrón y a efectos especiales a diferentes frecuencias, incluyendo el intervalo de los Terahercios.

El documento WO-2004/081545-A1 divulga una etiqueta de seguridad que se lee ópticamente mediante radiación de Terahercios.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Un primer aspecto de la invención se refiere a un procedimiento para proporcionar a un documento de seguridad una característica de seguridad, que comprende la etapa de proporcionar una capa conductora, y la etapa de eliminar parte de dicha capa conductora a fin de convertir dicha capa conductora, o una parte o una porción de la misma, en un metamaterial seleccionado o dispuesto para proporcionar la autentificación del documento de seguridad. De ese modo, se proporciona un metamaterial que puede proporcionar la autentificación del documento de seguridad. Es decir, el metamaterial puede proporcionarse simplemente eliminando parte de la capa conductora, por ejemplo, eliminando dicha parte de dicha capa conductora para dejar partes de dicha capa conductora separadas de otras partes de dicha capa conductora, o eliminando dicha parte de dicha capa conductora para formar aberturas (es decir, orificios pasantes) en dicha capa conductora. La eliminación puede seleccionarse a fin de personalizar el documento de seguridad, proporcionando una respuesta preseleccionada para cierto tipo de radiación.

El metamaterial obtenido de esta forma puede comprender una matriz sustancialmente bidimensional de material conductor, una matriz basada en la repetición en filas y columnas de una célula de base. En algunas realizaciones de la invención, se proporciona el metamaterial para proporcionar una respuesta característica a la radiación, tal como una radiación en el intervalo de los Terahercios (THz, es decir, 10^{12} Hz). La respuesta característica puede ser en forma de picos de resonancia electromagnética, transmisión extraordinaria en el intervalo de los THz, efectos de polarización, etc. Por ejemplo, la transmisión óptica extraordinaria (EOT, *extraordinary optical transmission*) es un fenómeno de transmisión muy potenciada de la luz a través de unas aberturas sub-longitud de onda en una película metálica por lo demás opaca, a la que se da dado un patrón con una estructura periódica repetitiva de forma regular, tal como con aberturas sub-longitud de onda. El fenómeno se ha atribuido a la presencia de resonancias plasmónicas superficiales y de interferencia constructiva. La EOT puede usarse para la autentificación de documentos de

seguridad irradiando el metamaterial con una radiación en el intervalo de los THz y detectando la radiación mediante unos sensores o detectores colocados sobre el otro lado del documento de seguridad, o usando reflexión y sensores colocados sobre el mismo lado del documento de seguridad que la fuente de la radiación. Asimismo, puede usarse este tipo de equipo para verificar una respuesta correcta del metamaterial a la radiación durante la producción del documento de seguridad, es decir, sometiendo a ensayo la respuesta del metamaterial, una vez que este se ha establecido, mediante la eliminación de parte de la capa conductora.

En algunas realizaciones de la invención, la capa conductora puede aplicarse sobre un sustrato del elemento de seguridad tal como una banda o parche, por ejemplo, antes de la inserción del sustrato del elemento de seguridad en un sustrato del documento de seguridad. En algunas realizaciones de la invención, la capa conductora se aplica en la superficie de un sustrato del documento de seguridad, tal como sobre una superficie de un papel de seguridad.

Puede usarse cualquier capa conductora adecuada. Por ejemplo, una capa metálica, o una capa de óxido metálico, o una capa de uno o más polímeros conductores tal como polianilina, poli(etilendioxitiofeno) PEDOT, 3,4-etilendioxitiofeno o poli(3,4-etilendioxitiofeno)-sulfonato de poliestireno. La capa conductora puede aplicarse, por ejemplo, mediante las técnicas de impresión o de metalización que se usan habitualmente en la técnica. En algunas realizaciones de la invención, la capa conductora es de un espesor menor de 5 µm, y en algunas realizaciones de la invención la densidad óptica de la capa conductora se encuentra en el intervalo de 1,2-2,6.

En algunas realizaciones de la invención, el metamaterial se usa para personalizar el documento de seguridad. En algunas realizaciones de la invención, el metamaterial puede seleccionarse para identificar un propietario del documento de seguridad. Por ejemplo, el metamaterial puede corresponder al nombre del propietario, o a una imagen del propietario, o a un código indicativo de datos biométricos del propietario, etc.

En algunas realizaciones de la invención, dicha parte de dicha capa conductora se elimina usando luz láser, por ejemplo, por sublimación o perforación. De esta forma, la capa conductora, tal como una capa que comprende metal y/o óxido u óxidos metálicos y/o uno o más materiales conductores tales como polímeros conductores, puede eliminarse en parte, de forma controlada, y la forma en la que esta se elimina puede controlarse y adaptarse con facilidad mediante la adaptación del soporte lógico

que controla la forma en la que se aplica la luz láser sobre la capa conductora. Por ejemplo, documentos de seguridad posteriores pueden marcarse con diferentes marcados, y/o los marcados pueden usarse para personalizar el documento de seguridad, por ejemplo, con detalles con respecto al titular del documento de seguridad. Asimismo, se ha encontrado que el uso de láser es apropiado para eliminar el material conductor, tal como metal u óxidos metálicos, también dentro de un documento de seguridad, por ejemplo, formando parte de un elemento de seguridad integrado en un sustrato de papel del documento de seguridad. De este modo, el uso de luz láser para eliminar parte de la capa conductora para crear un metamaterial proporciona flexibilidad y un gran número de posibilidades en lo que concierne a la fase de fabricación del documento de seguridad en la que se crea el metamaterial. En algunas realizaciones de la invención, solo la capa conductora se elimina en parte, por ejemplo por sublimación, pero en otras realizaciones de la invención también el sustrato subyacente puede perforarse, por ejemplo, creando unas aberturas que proporcionan una capilaridad aumentada.

En algunas realizaciones de la invención, dicha parte de dicha capa conductora se elimina mecánicamente, por ejemplo, mediante punzonado, estampado o similar. El punzonado o estampado puede implicar menos flexibilidad que el uso de luz láser, pero puede ser apropiado para muchas implementaciones prácticas. En algunas realizaciones de la invención, dicha parte de dicha capa conductora se elimina químicamente; la eliminación química puede ser especialmente apropiada cuando la capa conductora se ha aplicado mediante metalización. Por ejemplo, la eliminación química puede realizarse mediante procedimientos de impresión usando una tinta a base de NaOH, la cual disuelve el metal, tal como aluminio, en el que la tinta se aplica sobre la capa metálica. Este procedimiento solo puede llevarse a cabo, en general, antes de la inserción del elemento de seguridad en un sustrato del documento de papel.

En algunas realizaciones de la invención, dicha capa conductora se aplica a un sustrato del elemento de seguridad, y el sustrato del elemento de seguridad se integra a continuación en un sustrato del documento de seguridad. De ese modo, el metamaterial puede integrarse dentro del sustrato del documento de seguridad, con lo que estará mejor protegido frente a desgaste y manipulación.

En algunas realizaciones de la invención, dicha parte de dicha capa conductora se elimina después de que dicho sustrato del elemento de seguridad se haya integrado, por ejemplo, integrado totalmente o integrado parcialmente, con partes de

dicho sustrato del elemento de seguridad visibles a través de ventanas en dicho sustrato del documento de seguridad. De ese modo, el metamaterial se crea después de que el sustrato del elemento de seguridad o el elemento de seguridad se hayan integrado en el sustrato del documento de seguridad. Esto puede ser ventajoso, debido a que permite, por ejemplo, la personalización de un sustrato del documento de seguridad o de un documento de seguridad ya producidos. En algunas realizaciones de la invención, esto puede hacerse sin perforar el sustrato del documento de seguridad. En algunas realizaciones de la invención, se prefiere que no se quemen orificios o similares en el sustrato del documento debido a la luz láser usada para eliminar la parte de la capa conductora y, preferentemente, el sustrato del documento no debería marcarse, o marcarse sustancialmente, por dicha luz láser.

Mediante la eliminación con luz láser de parte de la capa conductora, las propiedades del elemento de seguridad pueden alterarse después de la inserción del elemento de seguridad en el sustrato del documento de seguridad, tal como un sustrato del documento de papel. Es decir, puede dotarse al documento de seguridad del metamaterial dirigiendo luz láser sobre el mismo y, más específicamente, sobre el sustrato del documento y sobre el material conductor integrado en el interior del mismo. Se ha encontrado que esto implica importantes ventajas. Por ejemplo, esto permite la personalización de un documento de seguridad mediante el marcado del elemento de seguridad, por ejemplo, con un nombre, un número de identidad, un número de serie, un código u otros símbolos o marcas, después de la incorporación del elemento de seguridad en el sustrato de papel del documento de seguridad. De este modo, el sustrato de papel puede producirse incorporando el elemento de seguridad, por ejemplo, en las instalaciones de los fabricantes de papel, y la personalización del elemento de seguridad puede llevarse a cabo en una fase posterior, usando luz láser. Por ejemplo, un pasaporte puede personalizarse con los detalles del propietario cuando se está expidiendo, y los billetes de banco pueden personalizarse no solo mediante la impresión del número de serie sobre la superficie del papel, sino también -o como alternativa- mediante el marcado del elemento de seguridad, tal como una banda o tira de seguridad integrada dentro del sustrato del billete de banco, con dicho número de serie y/o con el metamaterial indicativo de, por ejemplo, dicho número de serie. Este marcado puede tener lugar en cualquier fase del procedimiento de fabricación y de edición/procesamiento del documento de seguridad, por ejemplo, durante la fabricación del sustrato del documento de papel con el elemento de seguridad integrado en el interior del mismo, o inmediatamente, o poco

después de la fabricación del sustrato del documento, y/o en una fase posterior, por ejemplo, antes de la impresión del sustrato del documento y/o durante la impresión del mismo y/o una vez que el sustrato del documento se ha impreso, y/o una vez que se ha adaptado adicionalmente para formar parte de un documento de seguridad, tal como un pasaporte en blanco o similar. Es decir, el marcado puede tener lugar en cualquier fase, desde el momento en el que el elemento de seguridad se ha integrado en el sustrato del documento hasta la expedición final de un documento de seguridad tal como un pasaporte, e incluso en fases posteriores. Por ejemplo, un documento de seguridad puede actualizarse durante su periodo de vida mediante la adición de marcados con láser adicionales, eliminando parte de la capa conductora, y/o mediante la creación de porciones de metamaterial adicionales eliminando parte de la capa conductora.

Una ventaja adicional es que el marcado del elemento de seguridad puede llevarse a cabo en registro con el sustrato del documento, por ejemplo, de tal modo que el marcado del elemento de seguridad (por ejemplo, con un metamaterial) está colocado en una relación predeterminada con una característica del sustrato del documento, tal como una marca de agua dentro del sustrato del documento, un marcado impreso sobre la superficie del sustrato del documento -tal como una porción de una imagen impresa sobre el sustrato del documento-, o un lado o borde del sustrato del documento. Esto puede ser ventajoso, debido a que permite que el marcado del elemento de seguridad se coloque en una posición muy específica en relación con el sustrato del documento, con independencia de las tolerancias intrínsecas a la colocación del elemento de seguridad como tal dentro del sustrato del documento, a condición de que esto sea posible en vista de las dimensiones del elemento de seguridad, tal como el ancho de una tira seguridad.

La presencia del elemento de seguridad marcado dentro del sustrato del documento puede ser ventajosa para proteger el elemento de seguridad frente al desgaste y para hacer la falsificación más difícil.

La posibilidad de garantizar que el marcado de seguridad, tal como un metamaterial, esté en registro con el sustrato del documento, hace posible optimizar la incorporación de elementos y características de seguridad adicionales en, o sobre, el sustrato del documento, sin el riesgo de una interacción no deseada con el marcado de seguridad del elemento de seguridad, por ejemplo, debido a un solapamiento accidental.

Asimismo, garantizar que el marcado de seguridad del elemento de seguridad

está en registro de forma perfecta o casi perfecta con ciertas características del sustrato, tal como marcados impresos o marcas de agua, puede ayudar a evitar dudas acerca de la autenticidad del documento de seguridad.

El marcado del elemento de seguridad puede incluir, de este modo, la eliminación parcial de la capa de material conductor para crear el metamaterial, si bien adicionalmente esto también puede incluir la adición de otros marcados al elemento de seguridad, por ejemplo, eliminado partes del material conductor para formar símbolos o códigos, tal como códigos de barras o códigos de puntos QR. Obviamente, además del marcado realizado después de la inserción del elemento de seguridad en el sustrato del documento, el elemento de seguridad también puede comprender unos marcados de seguridad o características de seguridad adicionales, establecidos antes de la inserción del elemento de seguridad en el sustrato del documento.

Se ha encontrado que es posible hacer marcados en un elemento de seguridad también después de que se haya insertado o integrado en un sustrato de papel, por ejemplo, mediante la eliminación, por ejemplo, mediante sublimación o ablación de metal u otros materiales que forman parte del elemento de seguridad, por ejemplo, en forma de una o más capas sobre, o en, un sustrato no metálico. Se ha encontrado que esto puede conseguirse sin dañar o sin dañar sustancialmente el sustrato del documento de papel. Materiales diferentes tienden a absorber la luz o la radiación de forma diferente, dependiendo de la longitud de onda de la luz o de la radiación. De este modo, por ejemplo, un material que forma parte del elemento de seguridad, por ejemplo, como una capa conductora del elemento de seguridad, puede desprenderse o sublimarse con facilidad mediante luz láser sin dañar el sustrato del documento de papel que lo rodea, si el material tiene una alta absorbancia de la luz láser a una longitud de onda sustancialmente diferente de la longitud o longitudes de onda a las que el sustrato de papel (que comprende sustancialmente átomos de carbono) tiene una alta absorbancia. De este modo, mediante la selección adecuada de los materiales y las longitudes de onda, la eliminación del material conductor puede conseguirse, por ejemplo, mediante sublimación o ablación, sin dañar sustancialmente el sustrato del documento de papel. De este modo, el láser puede sublimar el material, tal como metal, y eliminar de este modo parte del material originalmente parte del elemento de seguridad, tal como una capa metálica, sin afectar sustancialmente al sustrato del documento de papel y, asimismo, sin afectar sustancialmente al sustrato del elemento de seguridad, que en algunas realizaciones de la invención es también un sustrato de papel, u otro tipo de sustrato a base de celulosa. El grado de

eliminación, por ejemplo, mediante sublimación o ablación, puede depender de la forma en la que se aplica el láser y también de la forma en la que el elemento de seguridad comprende el material, tal como partículas metálicas y/o una capa metálica, y también de las características del sustrato del documento de papel y de las características del sustrato del elemento. Sin embargo, el experto no tendrá dificultad alguna en ajustar el tratamiento láser a fin de conseguir un marcado deseado del elemento de seguridad, un marcado que puede detectarse, por ejemplo, de forma visual, por otros medios ópticos, de forma magnética, de forma electromagnética, o de cualquier otra forma. Por ejemplo, el marcado puede consistir en dejar ciertas áreas del elemento de seguridad sin la metalización originalmente presente, dando lugar de ese modo a un metamaterial que puede detectarse usando una radiación en el intervalo de los Terahercios (también conocidos como rayos T).

En algunas realizaciones de la invención, dicha parte de dicha capa conductora se elimina antes de que dicho sustrato del elemento de seguridad se haya integrado en dicho sustrato del documento de seguridad. Es decir, el metamaterial puede proporcionarse antes de que el elemento de seguridad se añada al sustrato del documento, por ejemplo, en las instalaciones de una entidad a cargo de la producción de elementos de seguridad. En algunas realizaciones de la invención, la eliminación de parte de la capa conductora puede llevarse a cabo para potenciar la capilaridad. Por ejemplo, la eliminación de parte de la capa conductora puede implicar la perforación del elemento de seguridad incluyendo la capa conductora y el sustrato del elemento de seguridad, incrementando de ese modo la capilaridad, lo que puede ser útil para mejorar la integración entre el elemento de seguridad y el sustrato del documento, tal como un sustrato del documento de papel.

En algunas realizaciones de la invención, el procedimiento comprende además, la etapa de producir perforaciones o microperforaciones en el material y, ocasionalmente, también en el sustrato del elemento, tras la incorporación de dicho material sobre o dentro de dicho sustrato del elemento, pero antes de la integración del elemento de seguridad en el sustrato del documento. Esto puede ser útil para establecer una capilaridad adecuada del elemento de seguridad, mejorando de ese modo su integración con el sustrato del documento de papel. Las perforaciones pueden producirse usando luz láser, para que la capa conductora sublime y, de manera opcional, también el sustrato del elemento (tal como un sustrato de celulosa, que va a describirse a continuación) que contiene y/o transporta dicha capa conductora, perforando de ese modo completamente el elemento de seguridad,

mejorando así su capacidad para quedar integrado en el sustrato del elemento de papel. Una fuente láser adecuada podría ser una de las siguientes: láser de fibra; Nd:YAG; Ho:YAG; Er:YAG; Tm:YAG; pigmento orgánico; excímero; y CO_2. Se consideran preferentes: láser de fibra; Nd:YAG y CO_2. Son preferentes las longitudes de onda comprendidas en el intervalo de 100-11000 nm, y son más preferentes las longitudes de onda comprendidas en el intervalo de 1000-11000 nm. El diámetro del punto láser puede estar normalmente comprendido en el intervalo de 0,01-1,000 mm, preferentemente 0,01-0,1 mm. Los pulsos pueden tener preferentemente una duración dentro de un intervalo de femtosegundos a microsegundos, más preferentemente en un intervalo de nanosegundos a microsegundos. La duración influye en el impacto térmico. La potencia media de los pulsos, que influye en la velocidad de perforación, puede estar preferentemente comprendida en el intervalo de 100-2000 W, más preferentemente en el intervalo de 125-250 W.

En algunas realizaciones de la invención, el sustrato del elemento de seguridad comprende, consiste en o está conformado como una banda o un parche, que preferiblemente comprende o consiste en papel, celofán, poliéster, polipropileno o policarbonato. Es decir, pueden usarse los tipos convencionales de elementos de seguridad o sustratos de elemento de seguridad como vehículos o soportes para el metamaterial. Estos sustratos de elemento o elementos de seguridad pueden integrarse parcial o completamente en un sustrato del documento tal como sustratos de documento de papel, tal como se conoce en la técnica.

El elemento de seguridad puede tener una estructura sustancialmente laminar, que puede ser continua o con perforaciones, tales como microperforaciones. El elemento de seguridad puede prepararse a partir de una estructura de celulosa laminar en forma de hoja o rollo, que después de dotarse de las características apropiadas (por ejemplo, la capa conductora, cualquier microperforación, etc., como se ha descrito anteriormente) se corta en bandas o parches que tengan un ancho apropiado.

En algunas realizaciones de la invención, el elemento de seguridad comprende (o el sustrato del elemento es) un sustrato de celulosa (por ejemplo, el elemento de seguridad puede comprender un sustrato en forma de red de soporte de celulosa, en consonancia con el que desvela en el documento EP-1872965-A1), preferentemente un sustrato de papel o celofán. Una ventaja intrínseca al sustrato de celulosa, es decir, un sustrato a base de fibras de celulosa, es que tiende a integrarse bien con el sustrato del documento de papel sobre el que ha de integrarse, como se explica en el

documento EP-1872965-A1. Esto puede servir para reducir el espesor del sustrato del documento en la posición del elemento de seguridad, y hacer que además resulte más difícil eliminar el elemento de seguridad sin dañar el documento de seguridad. Este también contribuye a hacer posible el uso de elementos de seguridad que tengan unas dimensiones bastante grandes, tal como una tira o una banda de seguridad bastante anchas, tal como una banda que tenga un ancho comprendido en el intervalo de 5-250 mm, sin poner en peligro la integridad del sustrato del documento de papel en el que se integra el elemento de seguridad. El material de celulosa del sustrato de celulosa puede comprender unas fibras de celulosa de origen vegetal que se hayan procesado mediante procedimientos físicos, tal como los usados para fabricar papel, o que se hayan procesado mediante procedimientos químicos, como los usados para fabricar acetato de celulosa o celofán.

En algunas realizaciones de la invención, el sustrato del elemento de celulosa es un sustrato a base de papel que se ha fabricado con resina resistente a la humedad en su pasta, para impedir que el sustrato de celulosa se desintegre cuando se inserta dentro del sustrato del documento, por ejemplo, cuando se inserta entre dos capas de papel húmedo, por ejemplo, dos capas de papel húmedo que proceden de las respectivas telas metálicas cilíndricas de una máquina de fabricación de papel. El agua contenida en dichas capas tiende a destruir los enlaces de hidrógeno entre las fibras de celulosa, pero no los enlaces covalentes entre la resina resistente a la humedad y las fibras de celulosa. Puede ser preferible que el sustrato del elemento de celulosa solo contenga unas cantidades relativamente pequeñas de resina resistentes a la humedad, solo las suficientes para impedir que el sustrato del elemento de celulosa se desintegre o se rompa durante su inserción entre las dos capas de papel húmedo.

El sustrato del elemento de celulosa es preferentemente poroso o muy poroso, con capilaridad que facilita la penetración en el interior del sustrato del elemento de celulosa del líquido contenido en las capas de papel entre las que ha de integrarse el sustrato del elemento de celulosa. Dado que el sustrato del documento en general también se fabricará con resina resistente a la humedad en la pasta, debido a la capilaridad del sustrato del elemento de celulosa, los fluidos presentes en las capas húmedas del sustrato del documento, que contienen este tipo de resina resistente a la humedad, pueden entrar en el sustrato del elemento de celulosa. El hecho de que el sustrato del elemento de celulosa contenga solo cantidades relativamente pequeñas de resina resistente a la humedad, supone que las fibras de celulosa retienen la

capacidad de crear nuevos enlaces químicos covalentes con la resina resistente a la humedad que se origina a partir de la pasta de las capas de papel del sustrato del documento. Debido a esta capacidad, y debido a la infiltración de resina resistente a la humedad adicional desde las capas de papel húmedo, se crean nuevos enlaces covalentes entre las fibras de celulosa del sustrato del elemento y la resina resistente a la humedad contenida en las capas húmedas, tras insertar el sustrato del elemento, cuando se cura o se activa la resina resistente a la humedad durante el procedimiento de secado del papel. Esto proporciona una integración mejorada del sustrato del elemento con el sustrato del documento.

Cuando el elemento de seguridad comprende un sustrato de papel de celulosa, este sustrato puede obtenerse a través de un procedimiento de fabricación de papel convencional, en el que fibras de papel de celulosa de origen vegetal se procesan mecánicamente para formar una pasta de celulosa, y en el que se añaden agentes químicos, pigmentos y cargas minerales a dicha pasta, tras lo cual la pasta se somete a procesos de formación de hojas, compactación y secado en máquinas de papel, seguido de encolado para conseguir la capacidad de impresión deseada. Preferentemente, para permitir una integración adecuada del sustrato del elemento en el sustrato del documento de papel, el sustrato del elemento realizado en celulosa debería tener ciertas características, tales como las siguientes:

El ancho del sustrato del elemento, que puede influir sobre su capacidad para ser integrado, normalmente puede estar en el intervalo de 5-250 mm, preferentemente de 10-35 mm.

El espesor del sustrato del elemento puede afectar también a su capacidad para quedar integrado. Un espesor adecuado puede estar en el intervalo de 33-66 micrómetros, preferentemente de 44-55 micrómetros.

Puede preferirse una buena capilaridad. Por ejemplo, el sustrato del elemento puede presentar preferentemente una porosidad Bendtsen (x4 hojas) > 2000 ml/minuto, preferentemente > 2500 ml/minuto.

A efectos de integración, sería preferente un gramaje del sustrato del elemento de 15-30 g/m^2, y sería aún más preferente un gramaje de 20-25 g/m^2, especialmente cuando el sustrato del documento tiene un gramaje en el intervalo de 70-110 g/m^2; se considera que esto proporciona una capilaridad adecuada en el caso del sustrato de celulosa y una proporcionalidad adecuada al espesor del sustrato del documento.

A pesar de que el espesor y el gramaje del sustrato del elemento son bastante bajos, la resistencia a la tracción del sustrato del elemento debería ser adecuada para

evitar roturas durante la integración. Se considera que los valores adecuados pueden estar en los siguientes intervalos:

Resistencia a la tracción en seco:

Sentido máquina (SM); 20-35 N/15 mm, preferentemente 25-30 N/15 mm

Sentido transversal (ST): 8-25 N/15 mm, preferentemente 10-20 N/15 mm

Resistencia a la tracción en húmedo:

Sentido máquina (SM); 0-5 N/15 mm (o 0,1-5 N/15 mm), preferentemente 0-2 N/15 mm (o 0,1-2 N/15 mm).

Una baja resistencia a la tracción en húmedo puede ser útil para mejorar o facilitar la adaptación de las fibras de celulosa del sustrato del elemento a las capas del sustrato del documento de papel en las que debe integrarse el sustrato del elemento. Por ejemplo, el sustrato del elemento de celulosa puede incluir una proporción bastante pequeña de resinas resistentes a la humedad, solo las suficientes para impedir que el sustrato se desintegre cuando se integre entre las capas de papel húmedo procedentes de la máquina de fabricación de papel. Durante el proceso de integración, cuando el sustrato del elemento se une a las capas que forman el sustrato del documento de papel, o las capas que, cuando se unan, formarán el sustrato del documento de papel, estas capas aún contienen cantidades sustanciales de agua en el área en la que el sustrato del elemento se une con las capas de papel. Además, las resinas resistentes a la humedad contenidas en dichas capas (y que generalmente mejoran la resistencia a la tracción en húmedo) aún no se han activado, dado que las capas de papel recientemente formadas sobre las telas metálicas cilíndricas no se han sometido aún a las etapas de prensado y secado. En esta etapa, la porosidad y capilaridad del sustrato del elemento proporcionan una penetración mejorada de los líquidos contenidos en las capas de papel húmedo dentro de dicho sustrato, incluyendo las resinas resistentes a la humedad de dichas capas de papel. Esto ayuda a mejorar la integración entre el sustrato del documento de papel y el sustrato del elemento.

Cuando el sustrato del elemento es un sustrato de celofán o acetato de celulosa, puede obtenerse a través de procesos de fabricación de película de celofán o acetato de celulosa convencionales, en los que las fibras de celulosa de origen vegetal se tratan con anhídrido y ácido acético para formar una pasta de triacetato que se convierte en acetato de celulosa después de una hidrólisis parcial del triacetato

suspendido en una solución ácida acuosa. Durante el proceso de secado, el acetato de celulosa se granula. Finalmente, los gránulos se calientan para fundirlos y a continuación se laminan, obteniendo así una película laminar transparente, que es permeable al agua, flexible y no termoplástica. Tal película laminar puede ser útil como sustrato del elemento que va a integrarse en un sustrato del documento de papel, por ejemplo, en forma de tira o banda de seguridad.

Por compatibilidad con el procedimiento de inserción, se considera apropiado que el sustrato del elemento a base de celofán tenga las siguientes características:

Un ancho en el intervalo de 5-250 mm, preferentemente de 10-35 mm.

Un espesor en el intervalo de 10-40 micrómetros, preferentemente de 15-25 micrómetros.

Una resistencia a la tracción en seco tal y como sigue:

SM: 20-35 N/15 mm, preferentemente 25-30 N/15 mm

ST: 8-25 N/15 mm, preferentemente 10-20 N/15 mm

La capa conductora puede estar preferentemente en forma de partículas, tales como partículas metálicas, que pueden añadirse a la masa y/o sobre la superficie del sustrato del elemento.

En el caso de un sustrato del elemento de papel a base de celulosa, las partículas pueden, por ejemplo, añadirse en la etapa en la que se añaden las cargas minerales.

En el caso de un sustrato de celofán o acetato de celulosa, las partículas pueden, por ejemplo, añadirse una vez que se han obtenido los gránulos de acetato y mezclarse con los gránulos durante el proceso.

En ambos casos, la incorporación de las partículas sobre una o ambas superficies del sustrato del elemento puede lograrse mediante, por ejemplo, procesos de impresión que incluyen estas partículas metálicas o, en el caso de metal o partículas metálicas, mediante procedimientos de metalización por deposición al vacío.

Las partículas deberían tener una capacidad de sublimación adecuada. Por ejemplo, pueden usarse metales y óxidos metálicos, preferente pero no exclusivamente, de aluminio, níquel, cobre, hierro, tungsteno o cobalto. También pueden usarse polímeros conductores, tales como la polianilina.

Si se usa un procedimiento de impresión, pueden preferirse los siguientes parámetros:

Vehículo (la elección del vehículo influye en la calidad de impresión y fijación de las partículas metálicas al sustrato): tinta opaca y reflectora.

Técnica de impresión (la elección de la técnica de impresión puede influir en la distribución y el espesor de la capa impresa): huecograbado, serigrafía, offset; de las que el huecograbado podría ser la más preferente.

El espesor de la capa impresa (esto influye en el volumen de las partículas aplicadas): 0,1-5 micrómetros, más preferentemente 0,5-1 micrómetros.

Lineatura (cuya elección influye en la distribución y el espesor de la capa impresa): 10-80 líneas/cm, más preferentemente 24-32 líneas/cm.

Asimismo, pueden usarse procesos de metalización convencionales.

El uso de un sustrato del elemento a base de celulosa, tal como un sustrato de papel o celofán/acetato de celulosa, implica ventajas sobre los sustratos tradicionales de metal o polímero (tal como poliéster o polipropileno), debido a la compatibilidad química con el sustrato del documento de papel. Sin embargo, cuando se incorporan partículas metálicas u otras partículas sobre las superficies y/o en el interior de los sustratos a base de celulosa, puede reducirse la capilaridad, lo que puede afectar negativamente a la forma en la que el sustrato del elemento será incorporado e integrado en el sustrato del documento de papel. Para mantener o restaurar, en todo lo posible, un nivel adecuado de capilaridad de modo que se impulse una integración correcta, puede preferirse la realización de una perforación o microperforación del sustrato del elemento una vez que las partículas del material, que es sensible a la luz láser, se hayan incorporado, como se ha descrito anteriormente. Si se desea, estas microperforaciones pueden hacerse tan pequeñas que no sean visibles a simple vista, ni por reflexión ni por transmisión. Estas microperforaciones, por ejemplo, unos orificios o aberturas separados de forma regular, tales como elípticos o circulares, pueden contribuir a establecer el metamaterial.

En algunas realizaciones de la invención, el sustrato del elemento de seguridad es una banda de polímero, que tiene, preferentemente, un ancho de 1-5 mm, más preferentemente de 2-4 mm, y un espesor de preferentemente 10-40 µm, más preferentemente de 20-30 µm. Para una buena adaptación a cualquier deformación en el sustrato del documento en el que ha de insertarse, puede ser preferible una resistencia a la tracción de 0,2-1,8 KgF, y más preferentemente una resistencia a la tracción de 0,5-1,6 KgF, y una elongación del 65-250 % puede ser preferible, mientras que puede ser más preferente una elongación del 90-200 %. El ángulo de contacto para la inserción en un sustrato de papel está, preferentemente, en el intervalo de 70°-110°, más preferentemente 85°-100°.

En algunas realizaciones de la invención, la banda es una banda de polímero

aplicada como un papel metalizado de seguridad sobre un sustrato del documento de seguridad, tal como un sustrato del documento de papel. En estos casos, la banda tiene, preferentemente, un ancho en el intervalo de 5-50 mm, más preferentemente en el intervalo de 8-20 mm, y un espesor en el intervalo de 10-50 µm, más preferentemente 25-35 µm. Una resistencia a la tracción de 0,2-1,8 KgF puede ser preferible y más preferentemente una resistencia a la tracción de 0,5-1,6 KgF, y una elongación del 50-100 % puede ser preferible, más preferentemente del 70-80 %.

En algunas realizaciones de la invención, la capa conductora se aplica sobre un sustrato del documento de seguridad, después de lo cual se elimina dicha parte de dicha capa conductora. Es decir, la capa conductora puede aplicarse al sustrato del documento, tal como a una superficie del sustrato del documento, tal como sobre una superficie de un sustrato del documento de papel, de tal modo que se obtiene un metamaterial ubicado de forma superficial. Un sustrato del documento de papel puede ser apropiado para muchas aplicaciones prácticas, tal como pasaportes, billetes de banco, etc., y puede ser ventajoso cuando se pretende crear el metamaterial dentro del sustrato, tal como se ha explicado anteriormente, ya que el papel permite la sublimación de material conductor tal como partículas metálicas o metal, sin dañar el papel como tal.

Cuando el sustrato del documento es un sustrato de papel y el elemento de seguridad comprende un sustrato del elemento de celulosa, el sustrato del documento puede presentar, preferentemente, ciertos parámetros para facilitar una integración apropiada del elemento de seguridad de celulosa. El sustrato del documento puede, por ejemplo, tener un gramaje de 70-110 g/m^2, más preferentemente de 80-90 g/m^2 y un espesor de 85-132 micrómetros, más preferentemente de 96-108 micrómetros. Para una visibilidad óptica mejorada, la opacidad del sustrato del documento puede estar preferentemente comprendida en el intervalo del 80 %-98 %, más preferentemente del 90 %-94 %. El papel del sustrato del documento puede estar preferentemente formado por 2-4 capas, más preferentemente por 2 capas, por lo que el elemento de seguridad puede insertarse entre dos de estas capas. La velocidad de fabricación del papel, que afectará a la tensión sobre el sustrato del elemento, durante la inserción del sustrato del elemento en el sustrato del documento, puede ser, por ejemplo, de aproximadamente 40-100 m/minuto, más preferentemente de 50-65 m/minuto. La inserción de una banda de seguridad de celulosa en un sustrato de papel se explica en el documento EP-1872965-A1, y las enseñanzas de este documento pueden aplicarse a la presente invención.

En estas condiciones, es posible garantizar una inserción adecuada de la banda de celulosa entre dos capas de papel que formarán el sustrato del documento, en el momento en el que las capas de papel respectivas ya están formadas y se dirigen a los procedimientos de prensado y secado, cuando salen de la tela metálica de la máquina de papel. De esta manera, la cinta de celulosa quedará integrada en el sustrato del documento sin producir un incremento sustancial del espesor del sustrato del documento donde se coloca el sustrato del elemento, debido a las interacciones fisicoquímicas generadas entre el sustrato del documento y el sustrato del elemento, que básicamente son debidas a la capilaridad del sustrato del elemento de celulosa. Sin embargo, a pesar de esta integración sustancial, tanto el sustrato del documento como el sustrato del elemento permanecen como entidades físicas diferentes, es decir, el sustrato del elemento no se "desintegra" en general, ni desaparece dentro del sustrato del documento, y puede observarse como un elemento sustancialmente independiente en, por ejemplo, una sección transversal del sustrato del documento.

Esto marca una diferencia si se compara con los hilos de seguridad convencionales, por ejemplo, de sustratos poliméricos sintéticos tales como sustratos de poliéster o polipropileno, que son en general no porosos e impermeables y carentes de capilaridad; por ello, tales sustratos no quedarán integrados en la celulosa del sustrato del documento. Cuando una banda de seguridad impermeable convencional se inserta en el sustrato del documento de papel durante su fabricación, las fibras de celulosa del sustrato del documento simplemente se acumulan por encima y por debajo de la banda de seguridad, lo que implica que el espesor del sustrato del documento se incrementará en la posición de la banda de seguridad: no hay integración entre la banda de seguridad y el sustrato del documento, sino una mera yuxtaposición de la celulosa del sustrato del documento y el material de la banda de seguridad. Esta es la razón por la que, en la fabricación de sustratos que se apilarán entre sí durante su uso, tales como, por ejemplo, en la fabricación de sustratos para billetes de banco, la banda de seguridad en general se introduce de modo que su posición en sentido transversal sea diferente en diferentes sustratos, por lo que la banda de seguridad no estará en registro, por ejemplo, con los bordes laterales o la impresión del billete de banco, es decir, la relación entre la posición de la banda de seguridad y, por ejemplo, un borde del billete de banco, o un elemento impreso sobre el billete de banco, o una marca de agua en el billete de banco, no será la misma para todos los billetes de banco de la misma clase. También puede evitarse este inconveniente cuando se usa un sustrato de celulosa para el elemento de seguridad.

Asimismo, dado que el elemento de seguridad de celulosa no aumenta sustancialmente el espesor del sustrato del documento en el área en la que el elemento de seguridad está presente en el sustrato del documento, el sustrato del documento puede someterse a procesos, tales como impresión y corte, como si el elemento de seguridad no se hubiera incorporado. Esto simplifica la producción del documento de seguridad final.

En algunas realizaciones de la invención, el sustrato del elemento puede incluir, sobre una o ambas de sus superficies, tanto continua como discontinuamente, solapando o no esas áreas con el metamaterial, un barniz adhesivo que se activa con la temperatura y/o humedad, y que aumenta la unión entre el sustrato del elemento y el sustrato del documento que lo rodea, volviendo así más difícil la extracción del elemento de seguridad.

En algunas realizaciones de la invención, el metamaterial se crea en registro con una característica del sustrato del documento. Por ejemplo, en algunas realizaciones de la invención, el metamaterial se realiza en registro con un marcado sobre, o dentro del sustrato del documento, tal como una marca u otra característica impresa sobre el sustrato del documento, o una marca de agua dentro del sustrato del documento. En algunas realizaciones de la invención, el metamaterial se realiza en registro con un lateral o borde del sustrato del documento.

En algunas realizaciones de la invención, dicha parte de dicha capa conductora se elimina a fin de dejar partes de dicha capa conductora separadas de otras partes de dicha capa conductora, formando un patrón regular. Es decir, el patrón regular puede estar formado por las partes conductoras que quedan después de eliminar parte del material conductor.

En algunas realizaciones de la invención, dicha parte de dicha capa conductora se elimina a fin de formar unas aberturas en dicha capa conductora, formando dichas aberturas un patrón regular. Es decir, se forman unas aberturas que dan lugar a dicho patrón regular. En algunas realizaciones de la invención, las aberturas se forman con una forma circular o elíptica, formas que se consiguen con facilidad usando luz láser, debido a la sección transversal natural de los haces de luz láser.

En algunas realizaciones de la invención, dicho patrón regular corresponde a una matriz que tiene un tamaño de célula mayor de 0,05 mm pero menor de 2 mm, tal como menor de 1 mm. Se ha encontrado que, para crear un metamaterial que tenga una respuesta predeterminada en el intervalo de los THz, es apropiado este tipo de matriz.

En algunas realizaciones de la invención, el metamaterial se dispone para proporcionar la autentificación mediante una respuesta característica a una radiación en el intervalo de los THz, preferentemente a una radiación en el intervalo de 25 GHz a 100 THz, más preferentemente en el intervalo de 100 GHz a 100 THz, tal como en el intervalo de 300 GHz a 30 THz o de 300 GHz a 3 THz. Este tipo de radiación pasa con facilidad a través de la masa de material tal como papel, tela y plástico, por lo cual puede verificarse con facilidad una respuesta característica del metamaterial a este tipo de radiación mediante la irradiación de un documento de seguridad, por ejemplo, un documento de seguridad con un sustrato del documento de papel o de plástico, con este tipo de radiación, por ejemplo, con una radiación en el intervalo de los infrarrojos.

Un segundo aspecto de la invención se refiere a un documento de seguridad, obtenido u obtenible con un procedimiento tal como se ha descrito anteriormente.

Un tercer aspecto de la invención se refiere a un documento de seguridad, que comprende un sustrato del documento, siendo dicho sustrato del documento un sustrato de papel, comprendiendo además dicho documento de seguridad un elemento de seguridad integrado en dicho sustrato del documento, comprendiendo dicho elemento de seguridad un sustrato del elemento. De acuerdo con la presente realización de la invención, el sustrato del elemento está provisto de una porción de material conductor que forma un metamaterial dispuesto para proporcionar autentificación del documento de seguridad. Sigue siendo válido lo que se ha indicado anteriormente acerca de los metamateriales, cambiando lo que se deba cambiar. En algunas realizaciones de la invención, el sustrato del elemento es un sustrato en forma de banda o parche de celulosa, tal como un parche o una banda de celofán o papel. Este tipo de banda o parche puede proporcionar una mejor integración con un sustrato del documento de papel, tal y como se ha explicado anteriormente..

Un aspecto adicional de la invención se refiere a un procedimiento de autentificación de un documento de seguridad tal como se ha hecho referencia al mismo anteriormente, que comprende las etapas de someter el documento de seguridad a una radiación en el intervalo de los THz, preferentemente a una radiación en el intervalo de 25 GHz a 100 THz, más preferentemente en el intervalo de 100 GHz a 100 THz, tal como en el intervalo de 300 GHz a 30 THz o de 300 GHz a 3 THz, y detectar y analizar una respuesta del documento de seguridad a dicha radiación. En algunas realizaciones de la invención, pueden usarse EOT (transmisión óptica extraordinaria) o THz-TDS (espectroscopía en el dominio del tiempo) para detectar la respuesta del documento de seguridad a la radiación. El análisis de la respuesta

puede incluir el análisis del contenido de la información, por ejemplo, la detección de códigos u otros datos que puedan identificar un documento de seguridad o su propietario, o simplemente el análisis de uno o más parámetros de la respuesta que confirmen, cuando se encuentran dentro de unos intervalos predeterminados, que el documento de seguridad es auténtico.

Como se ha indicado anteriormente, la eliminación de parte de la capa conductora puede llevarse a cabo usando luz láser. Puede usarse un láser que funcione a una longitud de onda o longitudes de onda adecuadas para la eliminación, por separación/sublimación, del material conductor, y la eliminación puede llevarse a cabo de tal modo que el material conductor, tal como las partículas de metal, se sublime y se eliminen de este modo, sin que se produzcan daños en el sustrato del documento de papel o en el sustrato del elemento. Asimismo, la impresión sobre el sustrato del documento puede permanecer intacta, es decir, no se eliminan tintas o similares.

Cuando la capa conductora consiste en partículas metálicas que se van a eliminar por sublimación, las siguientes fuentes láser serían preferentes para producir la sublimación: láser de fibra; Nd:YAG; Ho:YAG; Er:YAG; Tm:YAG y CO_2. De estos, son más preferentes el láser de fibra, el Nd:YAG y el CO_2. Para la sublimación de partículas metálicas, se usan preferentemente longitudes de onda comprendidas en el intervalo de 1000-11000 nm. Los pulsos pueden tener preferentemente una duración dentro de un intervalo de femtosegundos a microsegundos, más preferentemente en un intervalo de nanosegundos a microsegundos. La duración influye en el impacto térmico. La potencia media del láser, que influye en la velocidad de sublimación, puede estar preferentemente comprendida en el intervalo de 100-2000 W, más preferentemente en el intervalo de 125-250 W.

El uso de la luz láser hace posible no solo crear el metamaterial, sino también marcar el papel de seguridad impreso con símbolos, caracteres, figuras o códigos que permanecen localizados en el interior del papel de seguridad. De esta manera, un documento de seguridad impreso puede estar provisto de información adicional o características de seguridad que no puedan eliminarse, desactivarse o modificarse sin destruir o invalidar el propio documento.

Además, el uso de luz láser para producir el marcado hace posible obtener una precisión muy alta en la posición del marcado y en los detalles del mismo, usando equipos láser disponibles en el mercado. Esto reduce también las tolerancias en la colocación del marcado y permite un incremento en el número de elementos de

seguridad que pueden incorporarse en el documento de seguridad.

Dependiendo del diseño gráfico del marcado, además de la posibilidad de detectarlo visualmente, es posible generar códigos con información oculta, detectable únicamente con dispositivos de inspección de imagen o lectores específicos. Entre dichos códigos se incluyen códigos de barras o matrices de puntos.

Por otro lado, si las partículas metálicas que permanecen en el documento después de la sublimación son también magnéticas o, más genéricamente, productoras de respuestas dentro de un espectro de onda electromagnético cuando se someten a estímulos específicos, es posible añadir una propiedad adicional para que se detecte durante un procedimiento de autentificación, usando detectores adecuados. Esto permite aumentar aún más el nivel de seguridad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para completar la descripción y proporcionar una mejor comprensión de la invención, se adjunta un conjunto de dibujos. Dichos dibujos forman parte integral de la descripción e ilustran algunas realizaciones de la invención, lo que no debe interpretarse como una limitación del alcance de la invención, sino solo como ejemplos de cómo puede realizarse la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras:

La figura 1 es una vista en perspectiva esquemática que ilustra un sustrato del documento que contiene un sustrato del elemento, de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 2 ilustra esquemáticamente la inserción de bandas de celulosa en un papel, durante la etapa de fabricación del papel, de acuerdo con una posible realización de la invención.

Las figuras 3A y 3B son vistas en perspectiva esquemáticas que ilustran una secuencia del procedimiento, de acuerdo con una realización de la invención.

Las figuras 4A-4C son vistas en perspectiva esquemáticas que ilustran una secuencia del procedimiento, de acuerdo con otra realización de la invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

La figura 1 es una vista en perspectiva de una parte de un documento de seguridad 1, tal como un billete de banco o billete en blanco, o un papel utilizado para fabricar un pasaporte, o parte de un pasaporte en blanco. El documento comprende un soporte del documento 11 de papel, y un elemento de seguridad 2 integrado en el papel 11. El elemento de seguridad comprende un soporte del elemento 21 en forma

de banda de papel, cubierto con una capa de partículas metálicas 22. El elemento de seguridad 2 se extiende en el sentido máquina a través de la totalidad del soporte del documento 11, desde uno de los lados más largos 13, al opuesto de los lados más largos del soporte del documento 11, en paralelo con los lados más cortos 12 del soporte del documento. El soporte del documento puede estar impreso, pero la impresión no se muestra en la figura 1, por simplicidad. La capa de metal puede estar, de manera opcional, perforada, tal como con microperforaciones, para mejorar la capilaridad. Asimismo, por ejemplo, si el sustrato del elemento es un sustrato de celofán, ventajosamente también el sustrato está provisto de perforaciones, para mejorar la capilaridad.

La figura 3A es una vista superior de un documento de seguridad, tal como un billete de banco. El sustrato del documento 11 de seguridad es una hoja rectangular que tiene dos lados más cortos 12 y dos lados más largos 13. Integrado dentro de la hoja de papel rectangular hay un elemento de seguridad 2, que comprende un sustrato del elemento 21 de celulosa, parcialmente cubierto con una capa de metal 22. El elemento de seguridad se ha insertado en el sustrato del documento 11 durante la fabricación de la hoja de papel. Por ejemplo, puede fabricarse una hoja o un rollo de papel grande en la que se insertan varias bandas de seguridad 2 en paralelo, y dicha hoja o rollo más grandes pueden cortarse a continuación para producir el soporte individual del documento. Debido a las tolerancias en el proceso de inserción de las bandas de seguridad 12, y debido a las tolerancias en el corte, la posición del elemento de seguridad 2 puede variar en la dirección X, es decir, en el denominado sentido transversal, paralela a los lados más largos 13. De ese modo, el elemento de seguridad como tal, puede no estar perfectamente en registro, por ejemplo, con los lados más cortos 12 o con el material impreso sobre el sustrato del documento, por ejemplo, símbolos 5 impresos (como la cifra "2" en la figura 3A). Sin embargo, cuando se aplica una luz láser para crear los marcados 3 (los números formados por los rebajes en la capa metálica 22 del elemento de seguridad 2) como se muestra en la figura 3B, este marcado láser puede realizarse para asegurar que estos símbolos están en registro, por ejemplo, con el lado corto 13 del sustrato del documento, y/o con la materia 5 impresa sobre el sustrato del documento, o con la marca de agua dentro del sustrato del documento, etc., independientemente de una cierta desalineación de la banda de seguridad 2 como tal en la dirección "X", especialmente dado que el ancho de la banda de seguridad es suficientemente grande como para permitir el marcado de los números, incluso si la banda de seguridad está ligeramente desplazada en la

dirección "X".

Lo mismo se aplica al alineamiento del marcado 3 del elemento de seguridad en la dirección Y, es decir, el sentido máquina: dado que la adición del marcado 3, es decir, el número de serie, al elemento de seguridad 2 tiene lugar después de la inserción de la banda de seguridad 2 en el sustrato del documento 11, es posible asegurar que las cifras del número de serie se colocan correctamente también en la dirección "Y", es decir, en la dirección axial de la banda de seguridad 2. Esto puede ser más difícil de conseguir cuando se inserta un hilo de seguridad previamente marcado en el sustrato de un documento.

La figura 3B ilustra esquemáticamente cómo se usa una fuente de láser 4 para generar y dirigir un haz de luz láser 41 hacia el soporte del documento 11 y el elemento de seguridad 2. La luz láser se proyecta sobre la capa de partículas metálicas 22 y sublima las partículas metálicas a lo largo del recorrido barrido por el haz de luz láser, creando de este modo rebajes en dicha capa de partículas metálicas 22. Puede verse cómo se ha establecido un marcado en forma de una serie de rebajes 3 con forma de cifras, en el elemento de seguridad 2 integrado en el papel del soporte del documento 11. Ni el soporte del documento 11 ni el soporte del elemento 21 han sufrido daños, de modo que el soporte del elemento 21 está aún integrado en el papel del soporte de seguridad. Los rebajes 3 pueden observarse fácilmente por transparencia, pero no son fácilmente visibles por reflexión, como en el caso de las bandas de seguridad convencionales de la clase que, antes de su inserción en el sustrato del documento ya están provistas con símbolos/caracteres en forma de rebajes en una capa opaca. De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, los rebajes 3 pueden colocarse en registro con los lados del soporte del documento 11, o en registro con una característica impresa sobre la superficie del soporte del documento, o en registro con una marca de agua dentro del soporte del documento, etc.

Además del marcado 3, la fuente de láser 4 también se ha usado para crear un metamaterial 31 en forma de agrupación de células de base 31a, conteniendo cada una de ellas una porción metálica elíptica 31b, mediante lo cual dichas porciones metálicas elípticas se separan entre sí por unas áreas no conductoras en las que la capa metálica 22 se ha eliminado usando luz láser. Este metamaterial puede disponerse en registro con los lados 12, 13 del sustrato del documento y/o en registro con otras características del sustrato del documento tales como una característica impresa o una marca de agua, y pueden tener una respuesta predeterminada a la

radiación, tal como a la radiación en el intervalo de los THz, sirviendo de ese modo como unos medios adicionales para la autentificación del billete de banco.

Las figuras 4A-4C ilustran otra realización de la invención. La figura 4A ilustra un elemento de seguridad 2 que comprende un sustrato del elemento 21 de celofán con una capa metálica 22. El sustrato de celofán se ha tratado con una luz láser para crear una pluralidad de perforaciones 9 a fin de mejorar la capilaridad de modo que se facilite la integración con el sustrato del documento. Asimismo, se ha usado luz láser para crear un metamaterial 32, que comprende una agrupación de células de base 32b cuadrada, alojando cada célula de base una perforación 32a en la capa metálica, tal como una perforación elíptica o una perforación circular que tiene un diámetro d/2, cuando la célula de base tiene un lado con una longitud d. Las perforaciones perforan allí la capa metálica, dando lugar de ese modo a un metamaterial que tiene una respuesta predeterminada a una frecuencia en el intervalo de los THz, y la perforación perfora adicionalmente el sustrato del elemento de celofán, contribuyendo de ese modo a una porosidad y a una capilaridad mayores.

En la figura 4B, este elemento de seguridad 2 se ha integrado en el sustrato 11 de un documento de papel, y se ha formado así un documento de seguridad 1, que además incluye uno o más símbolos 5 impresos. Cuando se va a expedir un pasaporte para una persona específica, y se conocen los datos personales y biométricos del propietario, pueden generarse códigos de puntos QR basados en los datos biométricos, y este código u otros símbolos 3 específicos del propietario pueden introducirse en el elemento de seguridad sublimando parte de la capa metálica remanente, como se ilustra en la figura 4C, en la que el código 3 de puntos QR se coloca en registro con los símbolos 5 impresos sobre el sustrato del documento 11 de papel. En otras realizaciones de la invención, puede usarse un metamaterial para personalizar el documento.

La invención puede realizarse, por ejemplo, de acuerdo con los siguientes ejemplos:

EJEMPLO 1:

Producción de un billete de banco personalizado con un número de serie.

1A. - Fabricación del elemento de seguridad:

Se puede obtener una bobina de papel adecuada en la Papelera de Brandia, S. A., de acuerdo con las siguientes especificaciones: gramaje 22 g/m^2, espesor 48 micrómetros, porosidad Bendtsen (x4 hojas) 2600 ml/min, resistencia a la tracción en

seco 28 N/15 mm y 17 N/15 mm (sentido máquina y sentido transversal, respectivamente).

Esta bobina puede imprimirse posteriormente en una máquina de impresión por huecograbado fabricada por Giave, provista con un cilindro de impresión fabricado por Artcyl y grabado por Ziraba. Se puede obtener una tinta adecuada en SICPA, con una viscosidad de 32 s CP4 y que contiene partículas metálicas de aluminio. El cilindro de impresión puede estar químicamente grabado con una trama de 36 líneas/cm y una profundidad de célula de 34 micrómetros con bloques de modo que se impriman, sobre la bobina de papel, bandas continuas impresas longitudinalmente de 8 mm de ancho separadas en sentido transversal, de modo que la distancia en el sentido transversal entre los centros de bandas adyacentes sea de 18 mm. Esto puede realizarse a una velocidad de la máquina de 80 m/min, una temperatura en el túnel de secado de 45 °C y una tensión de bobinado de 150 N. En estas condiciones, puede obtenerse una capa de 0,6 micrómetros de espesor en el área impresa. Una vez que se ha impreso la bobina, puede cortarse en bandas de 18 mm de ancho que pueden bobinarse sobre carretes independientes.

1B. - Fabricación del sustrato del documento con incorporación del elemento de seguridad:

Se puede usar una máquina de papel convencional con dos telas metálicas cilíndricas 6 como se muestra en la figura 2, junto con una dispersión acuosa 7 de fibras de celulosa blanqueadas y refinadas. Esta máquina de papel puede adaptarse para fabricar un papel de seguridad de dos capas 11A y 11B a una velocidad de 75 m/min para obtener un papel 11C con las siguientes características: gramaje 90 g/m^2, espesor de 95 micrómetros, opacidad del 80 %. Las bandas de celulosa que constituyen los elementos de seguridad 2 están integradas entre las dos capas 11A y 11B, como se muestra en la figura 2. El desbobinado de los carretes 8 con las bandas de celulosa que forman los elementos de seguridad 2 debe realizarse adecuadamente para lograr una integración correcta de los elementos de seguridad 2. Por ejemplo, las bandas pueden impulsarse con aire comprimido a 175 kPa de modo que las bandas se aproximen hasta 8 mm con respecto a una de las dos capas del papel, con la que posteriormente se produce el contacto automáticamente. Una vez que se ha conseguido la adhesión del elemento de seguridad 2 entre las dos capas de papel 11A y 11B, debido a los fenómenos de capilaridad y de transferencia de fluidos desde la pasta de celulosa, se mantiene la tensión en la banda del elemento de seguridad a la misma velocidad de desbobinado que la de las capas de papel 11A y 11B, y con una

presión de aire de impulsión de 30 kPa para mantener la banda suspendida en el aire. En las condiciones descritas, no es necesario microperforar el elemento de seguridad antes de su inserción, para que esté correctamente integrado, dado que las bandas de metal impreso no son muy anchas, y dado que la impresión no elimina la porosidad del papel, de modo que las bandas continúan presentando una capilaridad suficiente.

Posteriormente, puede cortarse el rollo de papel de seguridad obtenido longitudinal y transversalmente para obtener hojas de papel que puedan usarse para imprimir billetes de banco. Estas hojas de papel pueden configurarse con 5 elementos de seguridad de celulosa, integrados sin incrementar el espesor del papel en el que están integrados, y separados, por ejemplo, 160 mm entre sí.

1C - Fabricación de un billete de banco usando el papel de seguridad:

Las hojas de papel pueden imprimirse en máquinas de impresión por serigrafía, huecograbado, offset, etc., y dotarse de fondos, imágenes, números y detalles típicos de un diseño de billetes de banco.

A continuación, pueden someterse al tratamiento láser de la invención. Se puede usar una máquina Notamark, fabricada por la compañía KBA-Giori, con un cabezal de dos ejes con una fuente láser Nd:YAG que emite un haz de pulsos de luz láser de 1060 nm con una potencia media de 125 W y un diámetro de punto de 0,2 mm. En estas condiciones, las hojas impresas pueden procesarse a una velocidad de 10.000 hojas por hora y 40 billetes de banco por hoja. La radiación láser produce una sublimación de las partículas metálicas contenidas en el elemento de seguridad, produciendo un marcado 3 en forma de rebajes en la capa de metal, rebajes que corresponden al número de serie de cada billete, tales como 13 números de OCR que tienen una altura de 2,8, tal y como se ilustra esquemáticamente en la figura 3B. Estos rebajes pueden observarse como partes más claras contra un fondo más oscuro, cuando el billete de banco se mantiene a contraluz, es decir, cuando se ve por transparencia; el fondo más oscuro corresponde a la parte de la capa de partículas de metal que no ha sido sublimado por la fuente láser. Los números pueden observarse así por transparencia en claro contraste con el resto del bloque de 8 mm que lo rodea sobre cada billete de banco. Como se ha explicado anteriormente, los números pueden colocarse en una posición específica; en la figura 3B se muestra un ejemplo de un billete obtenido de esta manera. El billete de banco tiene un lado más corto 12 y un lado más largo 13, y comprende un sustrato 11 de papel que se ha impreso con diferentes símbolos 5, y que contiene, integrada dentro del sustrato, la banda de seguridad 2 con los números 3 obtenidos por sublimación de la capa de metal, como

se ha descrito anteriormente. Además, puede crearse un metamaterial 31 con unas células de base 31a que alojan unas porciones metálicas elípticas 31b, usando la luz láser para eliminar parte de la capa metálica a fin de crear una matriz con tales células de base, correspondiendo las porciones metálicas elípticas a la parte de la capa metálica que no se ha eliminado en esta área. Este metamaterial 31 puede servir como unos medios adicionales de autentificación del billete de banco.

EJEMPLO 2:

Producción de un pasaporte con un número y un código QR interno que incluye datos biométricos del propietario.

2A. - Fabricación del elemento de seguridad con partículas metálicas:

El material inicial puede ser una bobina de película de celofán o acetato de celulosa fabricada por Coopercel; la película puede tener un gramaje de 30 g/m^2 y un espesor de 22 micrómetros. A esta bobina posteriormente se le puede metalizar el 100 % de su superficie con partículas de aluminio en una máquina Leybold Optics ProM 1300 a una velocidad de 12 m/s y una presión de 4×10^{-5} kPa. En estas condiciones, se obtiene un espesor de capa con una densidad óptica de 2,1. Posteriormente, la película metalizada puede microperforarse regularmente con una fuente láser de Nd:YAG a una longitud de onda de 10.000 nm y una potencia de 250 W, produciendo orificios circulares con un diámetro de 0,2 mm y colocados a una distancia de 2 mm entre sí, y con una configuración escalonada. Pueden realizarse microperforaciones circulares o elípticas adicionales para establecer un metamaterial 32 tal como se ilustra en la figura 4A, lo que puede contribuir tanto a la capilaridad como a la autentificación mediante la provisión de una respuesta predeterminada a la radiación, por ejemplo, en el intervalo de los THz. Una vez metalizada y perforada, la bobina puede cortarse longitudinalmente en bandas de 18 mm de ancho que pueden bobinarse en carretes independientes.

2B - Fabricación del sustrato del documento con incorporación del elemento de seguridad:

Se puede usar una máquina de papel como la descrita en el Ejemplo 1. La máquina de papel puede adaptarse para fabricar un papel de seguridad de dos capas a una velocidad de 85 m/min con las siguientes características: gramaje 85 g/m^2, espesor de 90 micrómetros, opacidad del 80 %. La inserción del elemento de seguridad entre las dos capas de papel puede realizarse como se sugiere en la figura 2.. Se puede usar un dispositivo para el desbobinado de los carretes que contienen

cada banda de seguridad para obtener la integración correcta del elemento de seguridad. Las bandas pueden impulsarse con aire comprimido a 150 kPa de modo que las bandas se aproximen hasta 8 mm con respecto a una de las dos capas del papel con la que posteriormente se produce el contacto automáticamente. Una vez que se ha alcanzado la adhesión del elemento de seguridad entre las dos capas de papel debido a los fenómenos de capilaridad, transferencia de fluidos de la pasta de celulosa y secado del elemento de seguridad, la tensión en el elemento de seguridad puede mantenerse a la misma velocidad de desbobinado que la velocidad de fabricación del sustrato y con una presión de aire impulsado a 30 kPa para mantener las bandas suspendidas. El rollo de papel de seguridad obtenido puede cortarse posteriormente longitudinal y transversalmente para obtener las hojas de papel a partir de las que se fabricarán los pasaportes en blanco. Las hojas pueden configurarse con 6 bandas de celulosa integradas sin incrementar el espesor del papel en el área en la que están integradas, y colocadas de acuerdo con la disposición deseada de las páginas del pasaporte.

2C. - Fabricación del pasaporte:

Las hojas de papel obtenidas en la etapa anterior pueden imprimirse de una forma convencional, usando máquinas de impresión por serigrafía, huecograbado, offset, etc., con las que pueden imprimirse fondos, imágenes, números y detalles típicos de un diseño de pasaporte. Se pueden producir pasaportes en blanco y suministrárselos a la autoridad u organización a cargo de la expedición del pasaporte.

Cuando se ha de expedir el pasaporte, y son conocidos los datos personales y biométricos del propietario, puede generarse un código de puntos QR basado en los datos biométricos. Este código de puntos QR puede almacenarse entonces en el elemento de seguridad mediante una fuente láser de Nd:YAG que emite un haz de luz láser a 1060 nm con pulsos de 125 W y con diámetro de punto de 0,2 mm, sublimando de ese modo las partículas metálicas del elemento de seguridad y eliminando parte de la capa de metal del elemento de seguridad 2, dejando de ese modo un marcado 3 con forma de número de pasaporte y dicho código de puntos QR dentro del sustrato del documento 11 del documento de seguridad 1, como se ilustra esquemáticamente en la figura 4C. De manera opcional, el código 3 de puntos QR puede colocarse en registro con los símbolos 5 impresos sobre la superficie del soporte del documento. Como alternativa o además del código de puntos QR, podría usarse una codificación de metamaterial para personalizar el pasaporte con datos concernientes a, o indicativos de, su propietario.

En el ejemplo anterior, el metamaterial forma parte de un elemento de seguridad integrado en un sustrato del documento de papel, pero en otras realizaciones de la invención, el metamaterial puede incorporarse en una capa conductora colocada sobre una superficie de un sustrato del documento, o en una capa conductora dentro de un sustrato del documento de múltiples capas.

La figura 5 ilustra de forma esquemática un sistema adecuado para la implementación de un procedimiento de acuerdo con algunas de las realizaciones de la invención, en el que se usa una espectroscopía de THz en el dominio del tiempo de transmisión (TTDTS) para la autentificación de un documento de seguridad con un metamaterial. Se hace que un pulso de radiación electromagnética inferior a los picosegundos pase a través del documento de seguridad, y el perfil con el tiempo del pulso se cambia en comparación con el de un pulso de referencia. El pulso de referencia puede ser o bien un pulso de propagación libre o un pulso transmitido a través de un medio con unas propiedades conocidas. A través de un análisis de los cambios en el espectro complejo de Fourier que son introducidos por el documento de seguridad, se obtiene el espectro del índice de refracción del material del documento de seguridad, y este espectro puede determinarse por la presencia de un metamaterial en el documento de seguridad que ha de autenticarse.

El sistema comprende una fuente 101 de luz en el intervalo de los THz, la cual emite un haz de luz de THz que se divide mediante un divisor de haz 102, que divide el haz en dos partes. Una primera parte del haz continúa hasta un dispositivo retardador 103 que, usando por ejemplo una pluralidad de espejos 104, modifica la fase de la luz retardando la misma con respecto a la otra parte del haz.

La otra parte del haz llega, después de dejar el divisor de haz 102, a un conmutador fotoconductor 105 que transforma la radiación en unos pulsos muy cortos con alta intensidad. Estos pulsos pueden guiarse mediante unos espejos parabólicos 106 hasta llegar al documento de seguridad 1, o a una porción del documento de seguridad que puede contener el metamaterial. La presencia del metamaterial puede, en algunas realizaciones de la invención, dar lugar a una transmisión óptica extraordinaria de los pulsos.

Por otro lado, el sistema comprende un dispositivo detector 107 que puede comprender un rectificador óptico 108, una placa de cuarto de onda 109, un prisma de Wollaston 110 y un sistema de fotodiodos equilibrados 111. El rectificador 108 consiste en un cristal electro-óptico (por ejemplo, cristal de ZnTe) y se dispone para recibir la luz que se ha transmitido a través del documento de seguridad 1 así como la luz que

proviene del dispositivo retardador 103.

Cuando pasa a través del rectificador 108, el haz óptico inicialmente polarizado de forma lineal gana una pequeña polarización elíptica. Esta elipticidad es aproximadamente proporcional al campo eléctrico aplicado al rectificador, es decir al pulso de THz en cada momento preciso. Debido a que el campo de THz es mucho más grande que el pulso óptico (de varios ps frente a 150 fs), puede considerarse que el campo eléctrico de THz, tal como lo experimenta el pulso de muestreo, es un campo de polarización de cc. Por lo tanto, al variar el retardo entre el pulso de THz y el óptico, puede determinarse la totalidad del perfil con el tiempo del primero.

La placa de cuarto de onda 109 se coloca por detrás del rectificador para producir una polarización circular sobre el haz óptico entrante. El prisma de Wollaston 110 separa este haz óptico en dos haces que están ortogonalmente polarizados uno con respecto a otro. Para detectar estos dos haces, se usa un detector diferencial que consiste en dos fotodiodos equilibrados 111 conectados a un preamplificador y un amplificador síncrono (lo que, por simplicidad, no se muestra en la figura 5). Sin THz presentes, los dos componentes tienen igual intensidad y la señal diferencial es cero. Cuando se aplica el campo de THz, aparece una diferencia de fase distinta de cero entre los dos componentes ortogonalmente polarizados.

En ese texto, los términos tienen por lo general el significado que tienen habitualmente en la técnica de documentos de seguridad, y han de ser interpretados tal y como los interpretaría el experto en la técnica de documentos de seguridad y papel de seguridad. Con respecto a algunos de los términos usados, a continuación se exponen algunas aclaraciones:

"Papel": en el presente documento, el término "papel" se refiere preferentemente a un material en forma de hojas que tiene un gramaje de menos de 250 g/m^2 y que comprende más del 50 % en peso de fibras de celulosa.

"Documento de seguridad": la expresión "documento de seguridad" se refiere a un documento que tiene características particulares que aseguran su origen y autenticidad. Los documentos de seguridad incluyen documentos que usan las administraciones y organizaciones públicas, así como los que se usan en el sector privado, y que contienen medios o dispositivos de identificación, autentificación y antifalsificación. Los documentos de seguridad incluyen documentos de identificación (tales como documentos de identidad, pasaportes, pases y similares) y documentos de valor (tales como billetes, cheques, sellos, certificados y similares). Un documento de seguridad puede estar en forma de papel de seguridad, documento de identificación,

billete de banco, cheque, timbre, papel timbrado, etiqueta y ticket. A veces, la expresión "artículo de seguridad" puede usarse para incluir de forma más general no solo documentos de seguridad sino también objetos que no son "documentos" como tales, sino que están provistos de medios de seguridad para garantizar su autenticidad. En el presente texto la expresión "documento de seguridad" se debería entender en un sentido amplio, es decir, no solo como un documento "acabado" propiedad de un usuario final, sino también englobando productos intermedios, tales como documentos en blanco a partir de los que puede producirse el documento final, por ejemplo, un documento en blanco para la producción de un pasaporte, comprendiendo dicho documento en blanco el sustrato del documento y, dentro del mismo, el elemento de seguridad.

"Elemento de seguridad": la expresión "elemento de seguridad" se refiere a un elemento que se integra en, o se aplica a, un documento o artículo de seguridad con objeto de autentificarlo. El elemento de seguridad puede estar integrado en el sustrato de un documento, tal como dentro del sustrato de papel, como el sustrato de papel de un billete o un sustrato de papel que constituye una o más páginas de un pasaporte u otro documento de identidad; este es con frecuencia el caso con elementos de seguridad en forma de hilos, tiras, cintas, bandas, parches de seguridad, fibras de seguridad, marcas de agua y elementos que producen efectos táctiles. Como alternativa, el elemento de seguridad puede aplicarse a la superficie del sustrato del documento de seguridad; este es a menudo el caso con elementos de seguridad en forma de hologramas añadidos a billetes de banco y tarjetas de crédito, tintas de seguridad, hojas plásticas u otros elementos de uso común.

"Sustrato del elemento de seguridad" o "sustrato del elemento": A veces el material que proporciona una característica de seguridad detectable o medible, como una tinta, una capa de metal, etc., necesita un vehículo. La expresión "sustrato del elemento de seguridad" o "sustrato del elemento" se refiere a dicho vehículo, básicamente, el material base del que está hecho dicho elemento. Con frecuencia, el sustrato del elemento tiene una forma sustancialmente laminar, tal como la forma de una tira o parche, aunque estos sustratos del elemento pueden ser también fibrilares, en forma de micropartículas o en dispersiones líquidas tales como tintas. Por ejemplo, los hilos de seguridad y bandas holográficas se fabrican normalmente usando sustratos poliméricos sintéticos, tales como sustratos de poliéster o polipropileno. En la técnica también se conoce el uso de sustratos de celulosa, en forma de sustratos de papel (obtenidos básicamente mediante un tratamiento mecánico de las fibras de

celulosa de origen natural) o sustratos de celofán (obtenidos básicamente mediante un tratamiento químico de dichas fibras de celulosa natural).

"Sustrato de un documento" o "sustrato del documento": Esta expresión se refiere normalmente al soporte usado para la impresión o fabricación del documento de seguridad, que puede contener características de seguridad. Por ejemplo, en el contexto de los billetes de banco, pasaportes y otros documentos de valor o identidad, el sustrato del documento es con frecuencia un sustrato de papel.

"Hilo", "banda", "cinta" y "tira"; en general se refieren a elementos sustancialmente alargados, por ejemplo, del tipo que frecuentemente se dispone extendido a través del sustrato del documento, desde un lado o borde al otro lado o borde, frecuentemente el lado o borde opuesto. El término "hilo" no tiene por objeto implicar ninguna limitación en lo que respecta a la forma de la sección transversal del elemento, mientras que los términos "banda", "cinta" y "tira" en general tienen por objeto implicar una forma sustancialmente plana, es decir, con una sección transversal que es sustancialmente más grande en una dirección que en la dirección perpendicular.

"Sublimación": Este término se refiere a un procedimiento físico en virtud del cual, un material cambia al estado gaseoso desde el estado sólido sin pasar a través del estado líquido. En el contexto del presente texto, esto se aplica a la sublimación del material presente en y/o sobre un sustrato del elemento de seguridad, como las partículas metálicas presentes en y/o sobre un sustrato del elemento de seguridad, como las fijadas sobre su superficie mediante técnicas de metalización o impresión al vacío.

"Personalización": En el presente texto, la "personalización" de un documento de seguridad se refiere a una cierta etapa del proceso de fabricación de un documento de seguridad en virtud de la cual se dota al documento de seguridad de una característica o rasgo que lo convierte en original y único comparado con otros documentos de la misma clase. Proporcionar a un pasaporte o tarjeta sanitaria unos datos de identificación del usuario o proporcionar a un billete de banco o cheque un número, son ejemplos de personalización. La personalización puede implicar la incorporación de una característica de seguridad adicional, por ejemplo, cuando la adición de una característica de personalización tal como el número de un billete de banco se realiza de forma que implique una dificultad técnica, de manera que la presencia de la característica de personalización ayuda a garantizar la autenticidad del documento.

"En registro": la colocación en registro implica que un artículo se coloca en una posición definida en relación con otro artículo. Por ejemplo, un elemento de seguridad o una característica del elemento de seguridad puede colocarse en registro, por ejemplo, con una característica de un sustrato sobre el que se inserta el elemento de seguridad, por ejemplo, en relación con un borde del sustrato, o en relación con una marca sobre el sustrato o dentro de este, como una marca impresa sobre la superficie del sustrato o una marca de agua en el sustrato. Dado que los procedimientos industriales siempre requieren tolerancias, la colocación de un artículo en registro con otro artículo puede hacer que la falsificación sea más difícil. Asimismo, la reducción de las tolerancias también hace posible incrementar el número de elementos de seguridad que pueden incluirse en un documento de seguridad, haciendo así que sea incluso más difícil falsificar el documento.

"Marcado": Se entiende que un "marcado" consiste en una o más marcas, y un marcado detectable puede servir como una característica de seguridad y/o para personalizar un documento. Por ejemplo, un marcado puede comprender uno o más símbolos, tales como letras, números u otros símbolos, o uno o más patrones. De ese modo, un marcado puede, por ejemplo, incluir un número de serie de un billete o pasaporte y/o el nombre del propietario de un documento de identidad, o una imagen o imagen codificada del propietario, etc.

"Metamaterial": en general, se entiende que un metamaterial es un medio artificial estructurado en una escala de tamaños más pequeña que la longitud de onda de un estímulo externo. En el presente texto, preferentemente se entiende por metamaterial un material que presenta una respuesta característica a una radiación en el intervalo de los THz, preferentemente a una radiación en el intervalo de 25 GHz a 100 THz, más preferentemente en el intervalo de 100 GHz a 100 THz, tal como en el intervalo de 300 GHz a 30 THz o de 300 GHz a 3 THz, o a una radiación que tiene una longitud de onda en el intervalo de 0,05-1 mm, preferentemente a una o más frecuencias dentro de dichos intervalos. Preferentemente, se entiende que el metamaterial es un patrón de un material conductor, tal como un patrón de material conductor en el que se han realizado unas aberturas distribuidas de forma regular, o un patrón que comprende unas partes distribuidas de forma regular del material conductor sobre un sustrato. Las aberturas o las partes conductoras que forman el patrón pueden estar conformadas como círculos, elipses, cuadrados, rectángulos, polígonos y/u otras formas arbitrarias, tales como símbolos, tales como letras, estrellas, etc. La dimensión más grande de dichas aberturas o partes conductoras (tal

como el diámetro de una abertura circular o una parte conductora circular, o la diagonal de un cuadrado o rectángulo) es preferentemente menor de 1.00 mm, tal como entre 0,05 y 1.00 mm, y la separación entre los centros de aberturas/partes conductoras adyacentes no es menor, preferentemente, que dicha dimensión más grande y no más de dos veces dicha dimensión más grande. Las aberturas o las partes conductoras están dispuestas, preferentemente, en filas y columnas, formando una matriz. El material conductor en el que se forman las aberturas, o las partes conductoras del metamaterial, tienen preferentemente un espesor de menos de 5 µm. Cuando las aberturas o partes conductoras se disponen en filas y columnas, la expresión tamaño de célula hace referencia al tamaño medio de dichas columnas y filas o a la distancia media entre los centros de dichas aberturas o de las partes conductoras en las columnas y filas. Las filas y columnas pueden ser perpendiculares entre sí o encontrarse a otros ángulos la una con respecto a la otra.

En las figuras, no se pretende que las dimensiones estén a escala con las realizaciones de la invención típicas de la vida real. Normalmente, la relación ancho/espesor del elemento de seguridad será mucho mayor, dado que las bandas normalmente son muy delgadas, por ejemplo, del orden de 50 micrómetros, y bastante anchas, por ejemplo, teniendo un ancho del orden de 10-35 mm.

En el presente texto, el término "comprende" y sus derivaciones (tal como "comprendiendo", etc.) no se deberían entender en un sentido excluyente, es decir, no se debe interpretar que estos términos excluyen la posibilidad de que lo que se describe y define pueda incluir elementos, etapas, etc., adicionales.

En el presente texto, siempre que se dan intervalos o rangos, los puntos finales están incluidos, a menos que se indique lo contrario.

Por otro lado, la invención no está obviamente limitada a la realización o realizaciones descritas en el presente documento, sino que también engloba cualesquiera variaciones que cualquier experto en la materia pueda considerar (por ejemplo, en relación con la elección de materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro del ámbito general de la invención, tal y como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para proporcionar a un documento de seguridad (1) una característica de seguridad, que comprende la etapa de proporcionar una capa conductora (22), caracterizado por que comprende además la etapa de eliminar parte de dicha capa conductora (22) a fin de convertir por lo menos una porción de dicha capa conductora en un metamaterial (31, 32) seleccionado para proporcionar autentificación del documento de seguridad.

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina usando luz láser (41).

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina de forma mecánica.

4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina químicamente.

5.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha capa conductora (22) se aplica a un sustrato de elemento de seguridad (21), y en el que dicho sustrato de elemento de seguridad se integra a continuación en un sustrato de documento de seguridad (11).

6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina después de que dicho sustrato de elemento de seguridad (21) se haya integrado en dicho sustrato de documento de seguridad (11).

7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina antes de que dicho sustrato de elemento de seguridad (21) se integre en dicho sustrato de documento de seguridad (11).

8.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en el que dicho sustrato de elemento de seguridad (21) comprende una banda o un parche, que preferentemente comprende o consiste en papel, celofán, poliéster, propileno o policarbonato.

9.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicha capa conductora (22) se aplica sobre un sustrato de documento de seguridad (11), después de lo cual se elimina dicha parte de dicha capa conductora.

10.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-9, en el que dicho sustrato de documento de seguridad (11) es un sustrato de papel.

11.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina a fin de dejar partes (31b) de dicha capa conductora separadas de otras partes (31b) de dicha capa conductora, formando un patrón regular.

12.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina a fin de formar aberturas (32a) en dicha capa conductora, formando dichas aberturas (32a) un patrón regular.

13.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, en el que dicho patrón regular corresponde a una matriz que tiene un tamaño de célula (d) mayor de 0,05 mm pero menor de 2 mm.

14.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho metamaterial (31, 32) se dispone para proporcionar autentificación mediante una respuesta característica a una radiación en el intervalo de los THz, preferentemente a una radiación en el intervalo de 25 GHz a 100 THz, más preferentemente en el intervalo de 100 GHz a 100 THz, tal como en el intervalo de 300 GHz a 30 THz o de 300 GHz a 3 THz.

15.- Documento de seguridad obtenido u obtenible con un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

16.- Documento de seguridad, que comprende un sustrato de documento (11), siendo dicho sustrato de documento un sustrato de papel, comprendiendo además dicho documento de seguridad un elemento de seguridad (2) integrado en dicho sustrato de documento (11), comprendiendo dicho elemento de seguridad un sustrato del elemento (21), caracterizado por que dicho sustrato del elemento (21) está provisto

de una porción de material conductor que forma un metamaterial (31, 32) dispuesto para proporcionar autentificación del documento de seguridad.

17.- Documento de seguridad de acuerdo con la reivindicación 16, en el que dicho sustrato del elemento (21) es un sustrato en forma de banda o parche de celulosa, tal como una banda o parche de papel o celofán.

18.- Procedimiento de autentificación de un documento de seguridad obtenido u obtenible con un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-14 o de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 y 17, que comprende las etapas de someter el documento de seguridad (1) a una radiación en el intervalo de los THz, preferentemente a una radiación en el intervalo de 25 GHz a 100 THz, más preferentemente en el intervalo de 100 GHz a 100 THz, tal como en el intervalo de 300 GHz a 30 THz o de 300 GHz a 3 THz, y detectar y analizar una respuesta del documento de seguridad a dicha radiación.

RESUMEN

Procedimiento para proporcionar a un documento de seguridad una característica de seguridad, que comprende la etapa de proporcionar una capa conductora (22), y la etapa de eliminar parte de dicha capa conductora (22) a fin de convertir por lo menos una porción de dicha capa conductora en un metamaterial (31, 32) seleccionado para proporcionar autentificación del documento de seguridad. La invención también se refiere a un documento de seguridad obtenido con este procedimiento y a un procedimiento de autentificación de un documento de seguridad de este tipo.

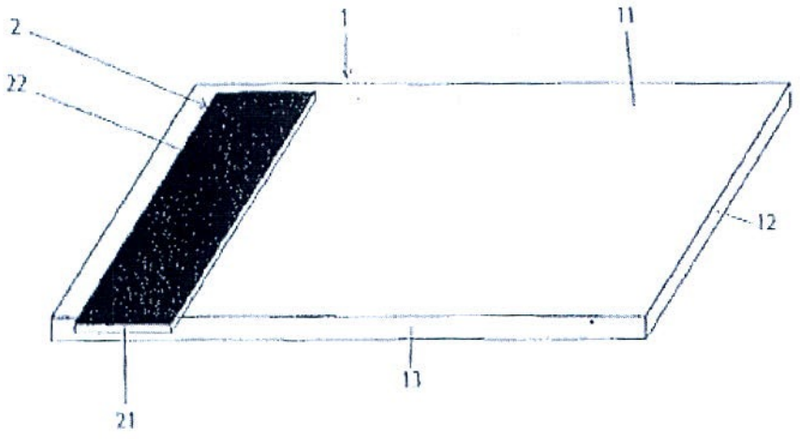


Fig. 1

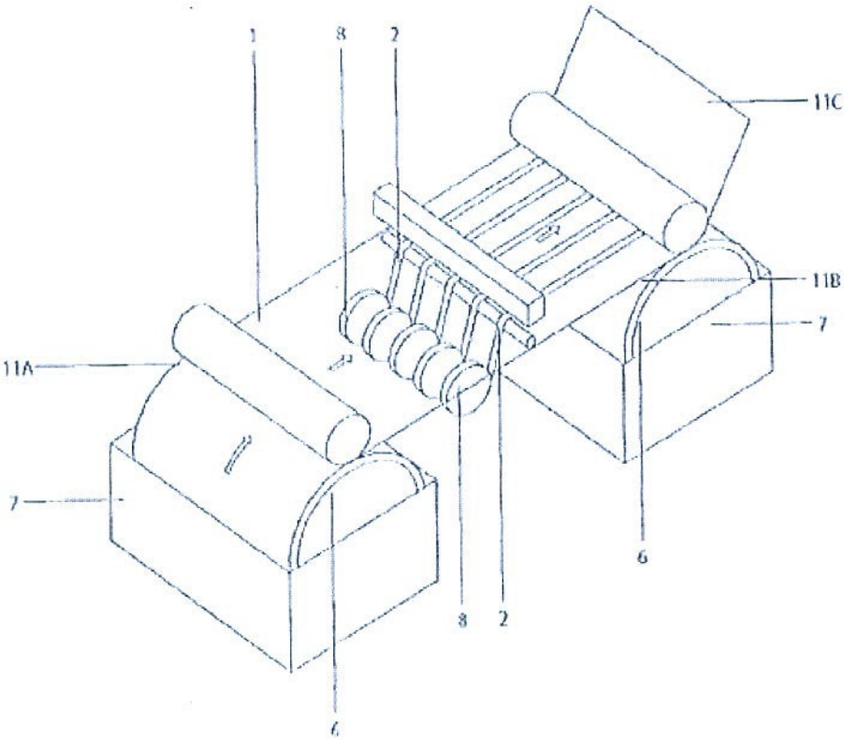


Fig. 2

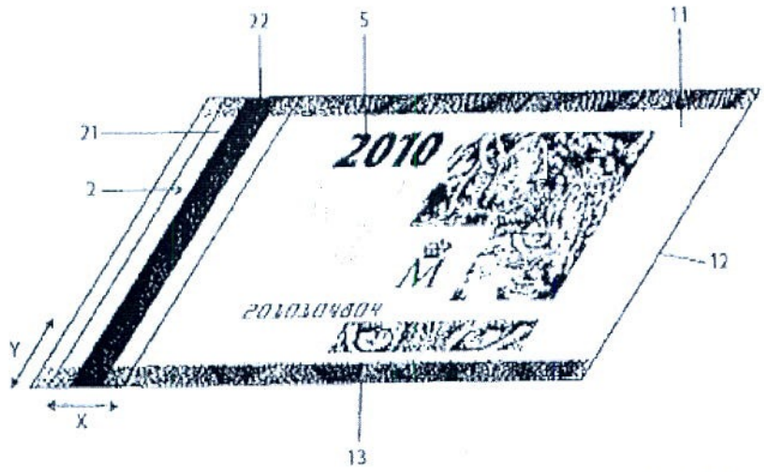


Fig. 3A

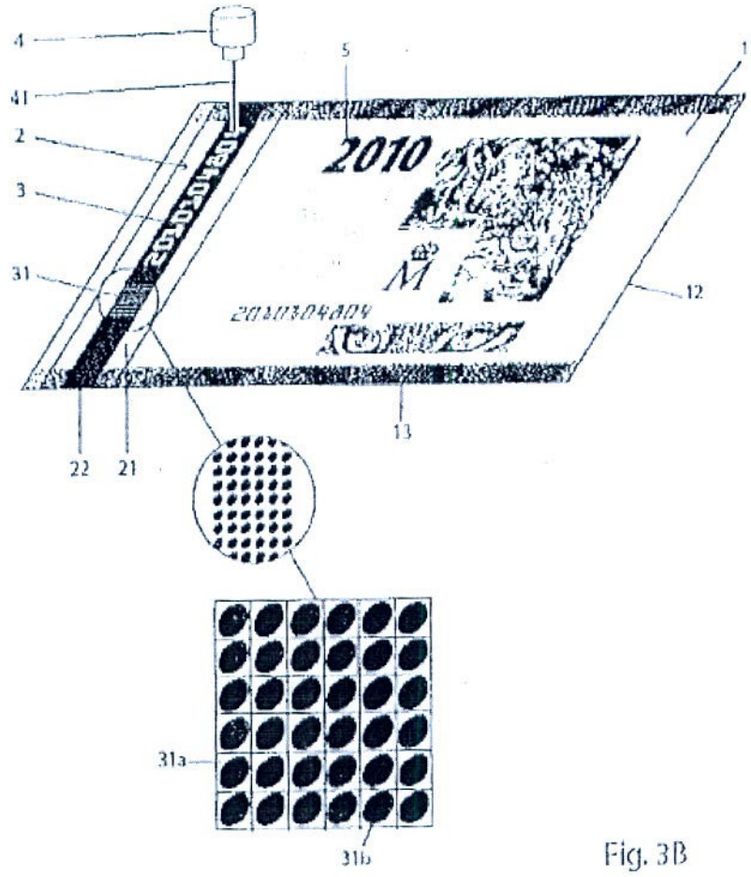


Fig. 3B

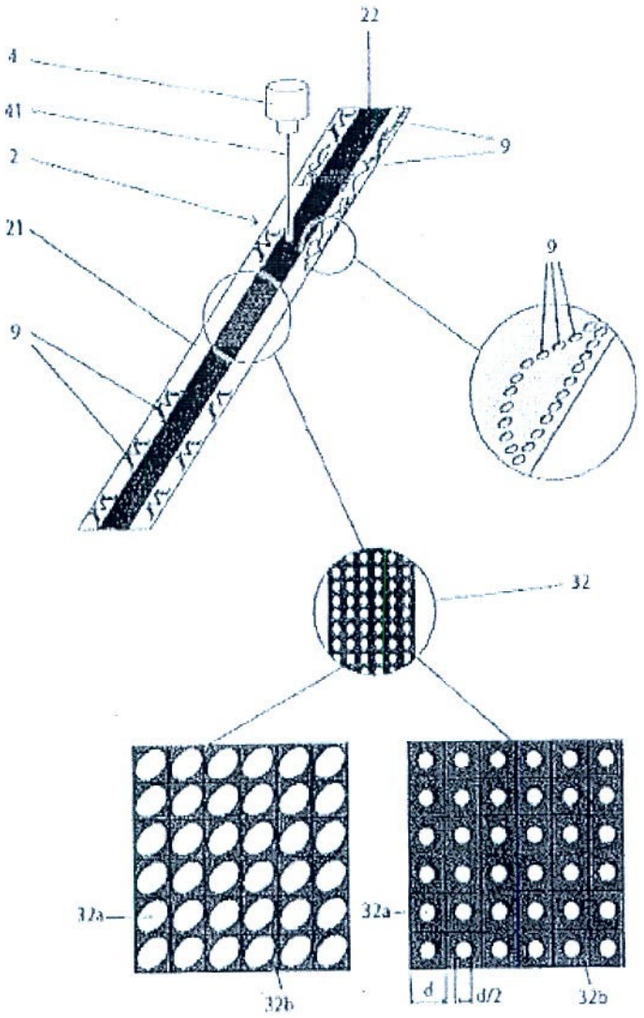


Fig. 4A

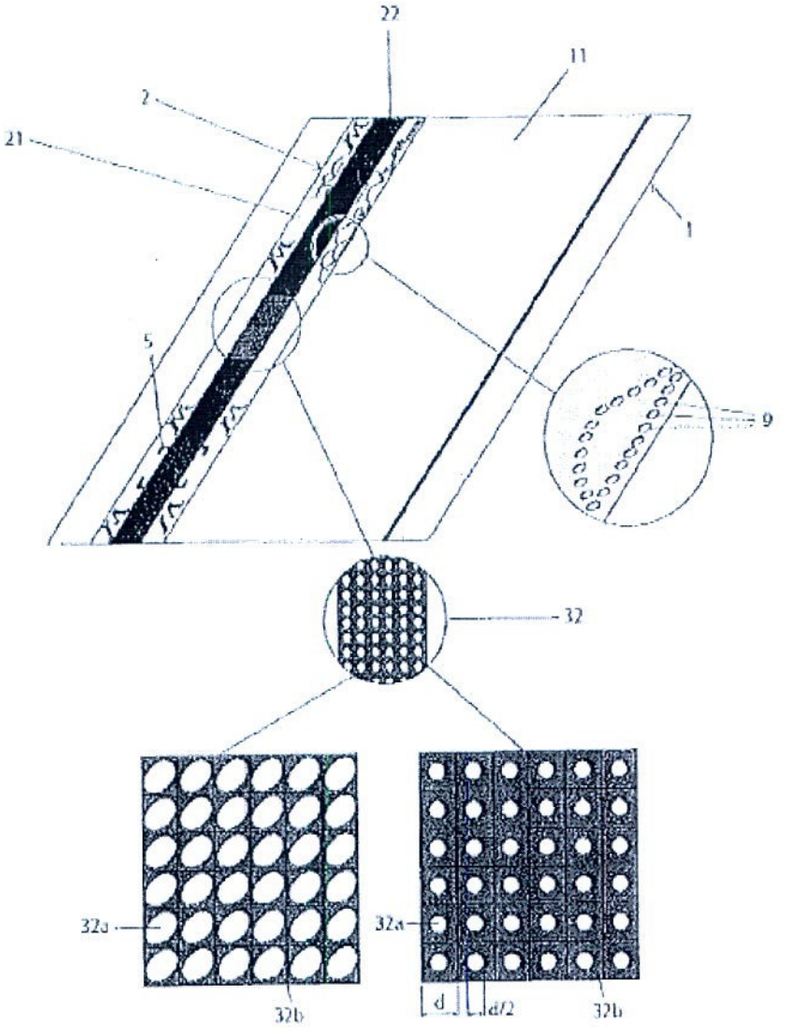


Fig. 4B

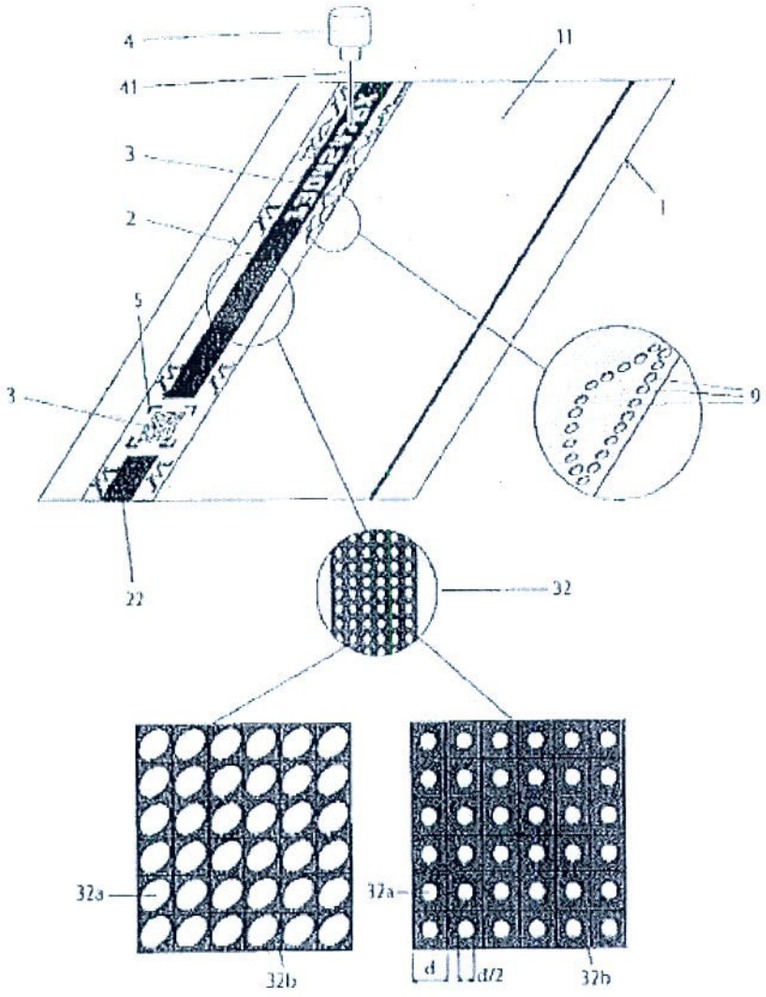


Fig. 4C

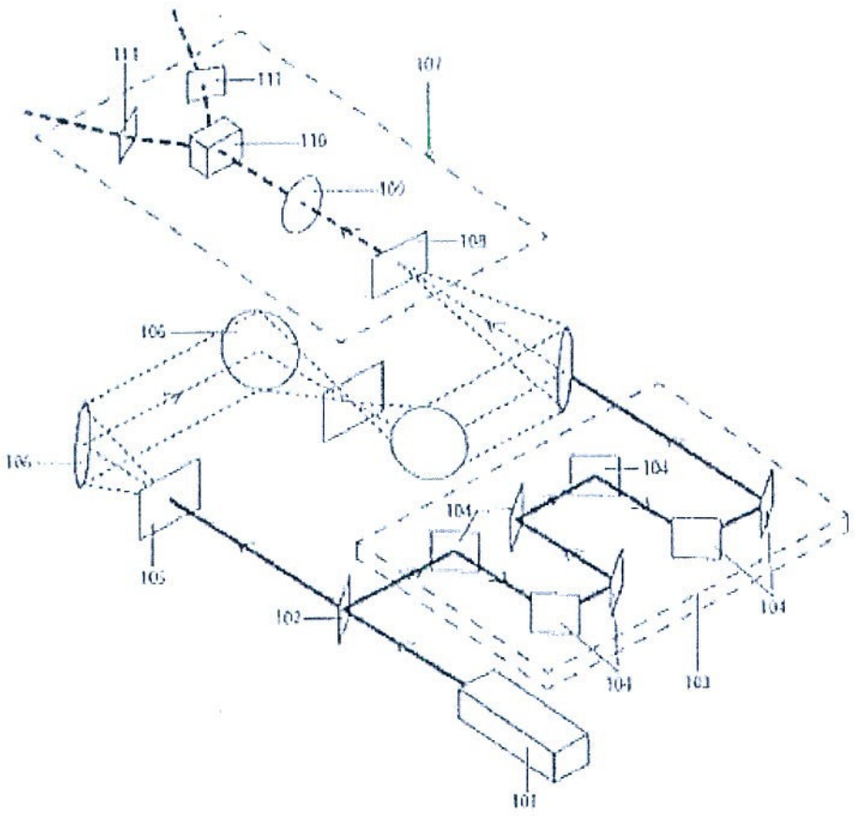


Fig. 5

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1.- Procedimiento para proporcionar a un documento de seguridad (1) una característica de seguridad, que comprende la etapa de proporcionar una capa conductora (22), caracterizado por que comprende además la etapa de eliminar parte de dicha capa conductora (22) a fin de convertir por lo menos una porción de dicha capa conductora en un metamaterial (31, 32) seleccionado para proporcionar autentificación del documento de seguridad, en el que dicha etapa de eliminar parte de dicha capa conductora (22) a fin de convertir por lo menos una porción de dicha capa conductora en un metamaterial (31, 32) comprende eliminar dicha parte de dicha capa conductora para dejar partes de dicha capa conductora separadas de otras partes de dicha capa conductora, o eliminar dicha parte de dicha capa conductora para formar orificios pasantes en dicha capa conductora.

2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina usando luz láser (41).

3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina de forma mecánica.

4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina químicamente.

5.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha capa conductora (22) se aplica a un sustrato de elemento de seguridad (21), y en el que dicho sustrato de elemento de seguridad se integra a continuación en un sustrato de documento de seguridad (11).

6.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina después de que dicho sustrato de elemento de seguridad (21) se haya integrado en dicho sustrato de documento de seguridad (11).

7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina antes de que dicho sustrato de elemento de seguridad (21) se integre en dicho sustrato de documento de seguridad (11).

8.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-7, en el que dicho sustrato de elemento de seguridad (21) comprende una banda o un parche, que preferentemente comprende o consiste en papel, celofán, poliéster, propileno o policarbonato.

9.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que dicha capa conductora (22) se aplica sobre un sustrato de documento de seguridad (11), después de lo cual se elimina dicha parte de dicha capa conductora.

10.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5-9, en el que dicho sustrato de documento de seguridad (11) es un sustrato de papel.

11.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina a fin de dejar partes (31b) de dicha capa conductora separadas de otras partes (31b) de dicha capa conductora, formando un patrón regular.

12.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que dicha parte de dicha capa conductora (22) se elimina a fin de formar aberturas (32a) en dicha capa conductora, formando dichas aberturas (32a) un patrón regular.

13.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, en el que dicho patrón regular corresponde a una matriz que tiene un tamaño de célula (d) mayor de 0,05 mm pero menor de 2 mm.

14.- Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho metamaterial (31, 32) se dispone para proporcionar autentificación mediante una respuesta característica a una radiación en el intervalo de los THz, preferentemente a una radiación en el intervalo de 25 GHz a 100 THz, más preferentemente en el intervalo de 100 GHz a 100 THz, tal como en el intervalo de 300 GHz a 30 THz o de 300 GHz a 3 THz.

15.- Documento de seguridad obtenido u obtenible con un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

16.- Documento de seguridad, que comprende un sustrato de documento (11), siendo dicho sustrato de documento un sustrato de papel, comprendiendo además dicho documento de seguridad un elemento de seguridad (2) integrado en dicho sustrato de documento (11), comprendiendo dicho elemento de seguridad un sustrato del elemento (21), caracterizado por que dicho sustrato del elemento (21) está provisto de una porción de material conductor que forma un metamaterial (31, 32) dispuesto para proporcionar autentificación del documento de seguridad, y en el que dicho sustrato del elemento (21) es un sustrato en forma de banda o parche de celulosa, tal como una banda o parche de papel o celofán.

17.- Procedimiento de autentificación de un documento de seguridad obtenido u obtenible con un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-14 o de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende las etapas de someter el documento de seguridad (1) a una radiación en el intervalo de los THz, preferentemente a una radiación en el intervalo de 25 GHz a 100 THz, más preferentemente en el intervalo de 100 GHz a 100 THz, tal como en el intervalo de 300 GHz a 30 THz o de 300 GHz a 3 THz, y detectar y analizar una respuesta del documento de seguridad a dicha radiación.

S7

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 15 - 112530

Bogotá D.C., Octubre 14 de 2015 - 14:10:28

RECIBIDO DE : MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS LTDA NI 800.020.909

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR.PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	758973574	14/10/2015	4.508.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCION	530.000.00	530.000.00
				$530.000.00

SON: **QUINIENTOS TREINTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____
-**-

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. PC1/EP2014/063267

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 15-286385- -00000-0000
Fecha 2015-12-01 15:34:04 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra 11 PATENTEIY!! Eve. 379 FASENACIONALII
Act 411 PRESENTACION Folios: 62

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

58

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 15 - 127850

Bogotá D.C., Noviembre 25 de 2015 - 15:51:55

RECIBIDO DE : MARIO DELGADO ECHEVERRY E HIJOS LTDA NI 800.020.909

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR.PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	705772550	25/11/2015	2.481.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
7	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	32.000.00	224.000.00
				$224.000.00

SON: **DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____
-***-

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. PC1/EP2014/063267

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 15-286385- -00000-0000

Fecha. 2015-12-01 15:34:04 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios. 62

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
TARJETA ARCHIVO TEMATICO

PATENTE DE INVENCION **X** PCT **X** MODELO DE UTILIDAD ___ DISEÑO INDUSTRIAL ___

(21) N° de solicitud:
(22) Fecha de solicitud:
(51) Clasificación Internacional :

(71)Solicitante(s): **FÁBRICA NACIONAL DE MONEDA Y TIMBRE - REAL CASA DE LA MONEDA**

(72)Inventor(es): **GARCÍA JUEZ, Vicente; GAMO ARANDA, Javier; BORRUEL NAVARRO, Luis**

(74) Apoderado: **JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS**

Prioridad	(31) *No. Prioridad*	(32) *Fecha*	(33) *País*
	13382249.4	**26/06/2013**	**EP**

(85) Fecha límite inicio fase nacional: **26/01/2016**
(86) Datos relativos a la presentación de la solic. PCT
Fecha de presentación de la solicitud **24/06/2014**
No. de solicitud **PCT/EP2014/063267**

(87) Publicación internacional:
Fecha: **31/12/2014**
No.Publicación:**WO2014/206977 A1**

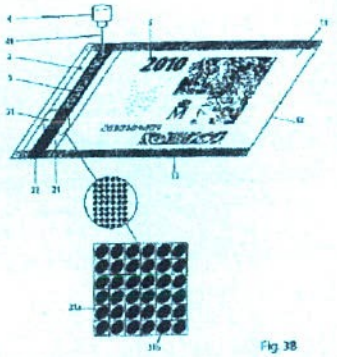


Fig 38

(54) Titulo: **PROCEDIMIENTO PARA PROPORCIONAR UNA CARACTERÍSTICA DE SEGURIDAD A UN DOCUMENTO DE SEGURIDAD, Y DOCUMENTO DE SEGURIDAD**

(57) Resumen: Procedimiento para proporcionar a un documento de seguridad una característica de seguridad, que comprende la etapa de proporcionar una capa conductora (22), y la etapa de eliminar parte de dicha capa conductora (22) a fin de convertir por lo menos una porción de dicha capa conductora en un metamaterial (31, 32) seleccionado para proporcionar autentificación del documento de seguridad. La invención también se refiere a un documento de seguridad obtenido con este procedimiento y a un procedimiento de autentificación de un documento de seguridad de este tipo.

CONTINUA AL RESPALDO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

PATENTE DE INVENCION X PCT _X_ MODELO DE UTILIDAD ___ DISEÑO INDUSTRIAL __

~~60~~ 60

(21) N° de solicitud:
(22) Fecha de solicitud:
(51) Clasificación Internacional :

(71)Solicitante (s) **FÁBRICA NACIONAL DE MONEDA Y TIMBRE - REAL CASA DE LA MONEDA**

(72) Inventor(es) **GARCÍA JUEZ, Vicente; GAMO ARANDA, Javier; BORRUEL NAVARRO, Luis**

(74) Apoderado: **JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS**

(30) Prioridad	(31)	*No. Prioridad*	32)	*Fecha*	(33)	*País*
		13382249.4		**26/06/2013**		**EP**

(85) Fecha inicio fase nacional: **26/01/2016**
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT
Fecha de presentación de la solicitud: **24/06/2014**
No. de solicitud **PCT/EP2014/063267**

(87) Publicación internacional
Fecha: **31/12/2014** Fecha (dd/mm/aa)
N° publicación: **WO2014/206977 A1**

(54) Titulo: **PROCEDIMIENTO PARA PROPORCIONAR UNA CARACTERÍSTICA DE SEGURIDAD A UN DOCUMENTO DE SEGURIDAD, Y DOCUMENTO DE SEGURIDAD**

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN
SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT

(21) N° de solicitud:	(51) Int Cl:
22) Fecha de solicitud:	(71)Solicitante(s) **FÁBRICA NACIONAL DE MONEDA Y TIMBRE - REAL CASA DE LA MONEDA**
(30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha (33) País **13382249.4 26/06/2013 EP**	(72) Inventor(es) **GARCÍA JUEZ, Vicente** **GAMO ARANDA, Javier** **BORRUEL NAVARRO, Luis**
	(74) Apoderado: **JAIME EDUARDO DELGADO VILLEGAS**
(85) Fecha limite inicio fase nacional: **26/01/2016** Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: **24/06/2014** No. De solicitud **PCT/EP2014/063267**	(87)Publicación Internacional Fecha (dd/mm/aa) Fecha: **31/12/2014** N° publicación: **WO2014/206977 A1**
(54) Titulo: **PROCEDIMIENTO PARA PROPORCIONAR UNA CARACTERÍSTICA DE SEGURIDAD A UN DOCUMENTO DE SEGURIDAD, Y DOCUMENTO DE SEGURIDAD**	

Resumen:

Procedimiento para proporcionar a un documento de seguridad una característica de seguridad, que comprende la etapa de proporcionar una capa conductora (22), y la etapa de eliminar parte de dicha capa conductora (22) a fin de convertir por lo menos una porción de dicha capa conductora en un metamaterial (31, 32) seleccionado para proporcionar autentificación del documento de seguridad. La invención también se refiere a un documento de seguridad obtenido con este procedimiento y a un procedimiento de autentificación de un documento de seguridad de este tipo.

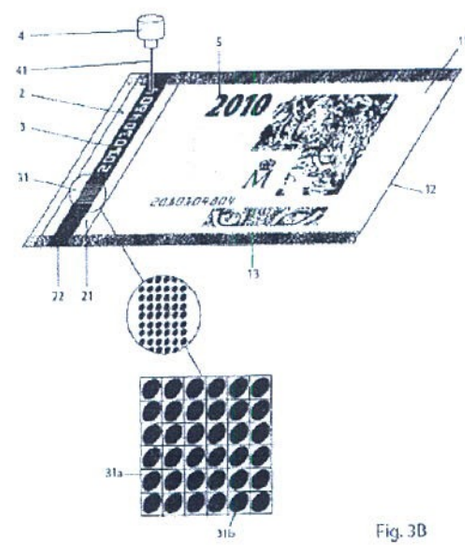


Fig. 3B

62

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

LISTA DE CHEQUEO
ADMISIÓN A TRÁMITE – NUEVAS CREACIONES

PATENTE DE INVENCIÓN ☐ MODELO DE UTILIDAD ☐ Art 33 Decisión 486/00

- ☐ Indicación que se solicita una patente.
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Descripción de la invención
- ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCIÓN PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

- ☒ Indicación que se solicita una PCT
- ☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
- ☒ Dibujos de ser estos pertinentes
- ☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☒ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐ (Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita Diseño industrial
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐ (Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 15-286385- -00000-0000
Fecha: 2015-12-01 15:34:04 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIY/I Eve: 379 FASENACIONALII
Act: 411 PRESENTACION Folios: 62