

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 561**

51 Int. Cl.:

G07D 7/00 (2006.01) **B42D 25/382** (2014.01)
B42D 25/29 (2014.01) **B42D 25/387** (2014.01)
B42D 25/333 (2014.01)
B42D 25/324 (2014.01)
B42D 25/351 (2014.01)
B42D 25/355 (2014.01)
B42D 25/36 (2014.01)
B42D 25/369 (2014.01)
B42D 25/373 (2014.01)
B42D 25/378 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2014** **E 22210172 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 4163888**

54 Título: **Lámina o documento de seguridad que tiene una o más marcas de agua mejoradas**

30 Prioridad:

03.12.2013 US 201361911141 P
04.12.2013 US 201361911885 P
04.12.2013 US 201361911831 P
06.01.2014 US 201461924000 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
06.11.2024

73 Titular/es:

CRANE & CO., INC. (33.3%)
One Beacon Street, 17th Floor
Boston, MA 02108, US;
CRANE SECURITY TECHNOLOGIES, INC. (33.3%)
y
CRANE AB (33.3%)

72 Inventor/es:

BLAKE, WILLIAM;
BOODY, JEFFREY;
BRIGHAM, KRAIG, M.;
CALLAHAN, JAMES;
COTE, PAUL, F.;
DARROCH, MICHAEL;
JAIN, MANISH;
MÖRCK HAMILTON, KARIN y
PRETT, GILES, D.

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 985 561 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Lámina o documento de seguridad que tiene una o más marcas de agua mejoradas

REFERENCIA CRUZADA A APLICACIONES RELACIONADAS

Esta solicitud es una continuación en parte de la solicitud de patente americana nº de serie 12/997.390, presentada el 23 de febrero de 2011, y reivindica beneficio y prioridad de solicitud de patente americana provisional nº 61/911.141, presentada el 3 de diciembre de 2013, la solicitud de patente americana provisional nº 61/911.831, presentada el 4 de diciembre de 2013, la solicitud de patente americana provisional nº 61/911.885, presentada el 4 de diciembre de 2013, y la solicitud de patente americana provisional nº 61/924.000, presentada el 6 de enero de 2014.

CAMPO TÉCNICO

La invención se refiere, en general, a una lámina o documento de seguridad que tiene una o más marcas de agua mejoradas.

ANTECEDENTES Y SUMARIO DE LA INVENCION

Los papeles de seguridad se utilizan para la fabricación de documentos de seguridad tales como billetes de banco, pasaportes, estampillas postales y similares. Convencionalmente, en dichos papeles de seguridad se incorpora una gran variedad de características de seguridad o se disponen en su superficie. Ejemplos conocidos de dichas características de seguridad incluyen marcas de agua, hilos de seguridad incrustados y con ventanas, pigmentos fluorescentes y similares.

Las marcas de agua, que son imágenes o patrones reconocibles en papel que aparecen como varios tonos de claridad/oscuridad cuando se ven por luz transmitida o por luz reflejada sobre un fondo oscuro, han proporcionado protección contra falsificación de documentos de seguridad durante cientos de años. De hecho, las marcas de agua y sus atractivos diseños son la característica de seguridad más reconocida disponible para el público en general para la autenticación de documentos de seguridad tales como billetes de banco.

Existe, sin embargo, una necesidad persistente de mejorar la seguridad o la resistencia a la falsificación de documentos de seguridad con marcas de agua.

La presente invención aborda esta necesidad proporcionando marcas de agua mejoradas y, por lo tanto, más resistentes a la falsificación en papel y materiales similares al papel. Específicamente, la presente invención presenta una lámina o documento de seguridad que tiene una o más marcas de agua mejoradas, tal como se define en la reivindicación independiente 1.

En las reivindicaciones dependientes se indican otras realizaciones.

El elemento de seguridad a modo de película o a modo de lámina tiene preferiblemente un color diferente de la(s) marca(s) de agua y el papel circundante mejorando de este modo el aspecto de la(s) marca(s) de agua subyacente(s) o suprayacente(s) así como mejorar el contraste entre la(s) marca(s) de agua subyacente(s) o suprayacente(s) y el papel circundante.

En una de dichas realizaciones, el (los) elemento(s) de seguridad a modo de película o a modo de lámina es (son) un dispositivo de seguridad micro-óptico que proyecta una o más imágenes sintéticas tal como el dispositivo de seguridad micro-óptico MOTION® que se describe, por ejemplo, en la patente americana nº 7.333.268. Dichos dispositivos muestran imágenes de color sobre un fondo transparente o teñido y, de este modo, son adecuados para utilizarse en combinación con información impresa subyacente. Se ha observado que esos dispositivos de seguridad parecen proporcionar a la(s) marca(s) de agua un aspecto con múltiples tonos. Tal como apreciarán fácilmente los expertos en la materia, las marcas de agua con múltiples tonos presentan incluso un mayor desafío para un falsificador.

En una realización preferida, el dispositivo de seguridad micro-óptico es en forma de parche aplicado en la superficie que cubre toda o parte (por ejemplo, la mitad) de una marca de agua, conteniendo la marca de agua uno o más polímeros o materiales resinosos dentro de la primera y/o segunda región de la marca de agua, presentando el uno o más polímeros o materiales resinosos un índice de refracción o índice de refracción combinado (final) substancialmente similar al de la celulosa. En tal realización, la(s) región(es) también contiene(n) una o más características seleccionadas del grupo de áreas de mayor densidad de fibra en forma de marcas reconocibles o discernibles, una o más sustancias que imparten color, y una o más características de seguridad de segundo nivel que son detectables por una máquina o legibles por una máquina (por ejemplo, fibras de seguridad reactivas a rayos

ultravioleta o infrarrojos, luminiscentes, termocrómicas, fotocrómicas, electrocrómicas, metálicas o magnéticas, marcadores, planchettes, tintes, pigmentos).

Tal como apreciarán fácilmente los expertos en la materia, el dispositivo de seguridad micro-óptico puede ser también en forma de banda, tira, veta, o hilo de seguridad alargado aplicado en la superficie, o una banda, tira, veta, o hilo de seguridad alargado parcialmente incrustado que esté presente en regiones con ventanas de una segunda capa de papel (es decir, hilo con ventanas).

Los dispositivos micro-ópticos como el dispositivo MOTION® pueden estar diseñados de manera que, cuando se alinean con la(s) marca(s) de agua, las imágenes sintéticas proyectadas de ese modo se combinan con el diseño de la(s) marca(s) de agua. Por ejemplo, en las realizaciones mencionadas anteriormente, las imágenes sintéticas generadas por cada parche pueden coordinarse o unirse con el (los) diseño(s) de la marca de agua. La(s) imagen(es) sintética(s) también pueden completar el (los) diseño(s) de la marca de agua o situarse dentro del (de los) diseño(s). Tal como se explicará con mayor detalle a continuación, ésta puede ser una característica de un lado o de dos lados.

En otra realización, el (los) dispositivo(s) de seguridad micro-óptico(s), que se describe también, por ejemplo, en la patente americana nº 7.333.268, muestra(n) imágenes de color (de cualquier color, incluyendo blanco y negro) o un fondo translúcido o substancialmente opaco de un color diferente. En esta realización, el (los) dispositivo(s) de seguridad micro-óptico(s) cubre(n) por lo menos parcialmente y camufla(n) visualmente la parte superior o frontal de la una o más marcas de agua, o bien la parte inferior o posterior de la una o más marcas de agua. La(s) marca(s) de agua no es (son) visualmente discernible(s) en luz reflejada del lado cubierto de la capa de papel, pero es visualmente evidente en luz reflejada del lado no cubierto de la capa de papel, y en luz transmitida desde ambos lados de la capa de papel.

Un beneficio inherente en las realizaciones de ejemplo de la presente invención que emplean un elemento de seguridad a modo de lámina o a modo de película parcial o totalmente suprayacente o subyacente, tal como el dispositivo de seguridad MOTION®, es la mayor durabilidad de cada marca de agua. Tal como es bien conocido por los expertos en la materia, uno de los requisitos principales de los billetes de banco y otros documentos de seguridad es que el documento y sus características de seguridad deben resistir los efectos de circulación. Estos documentos/características deben ser duraderos (es decir, resistentes a daños por doblado, desgarre y suciedad) y resistentes a la humedad y absorción química. Cubrir toda o parte de la(s) marca(s) de agua con una película, lámina, banda, tira, veta, hilo o parche aplicado sirve para proteger físicamente la(s) marca(s) de agua de daños durante la circulación y la manipulación, aumentando de este modo su durabilidad.

Debido a la mayor durabilidad que se confiere a estas marcas de agua, se ha determinado que estas marcas de agua pueden hacerse más grandes y que el área total dentro de cada marca de agua ocupada por regiones de densidad de fibra reducida (es decir, primeras regiones) puede aumentarse y que estas regiones pueden hacerse más delgadas. Específicamente, se ha encontrado que estas regiones de densidad de fibra reducida pueden realizarse con grosores tan bajos como entre 10 y 15 micras, con grosores totales que varían entre aproximadamente 10 y aproximadamente 60 micras. El área total ocupada por estas regiones de densidad de fibra reducida dentro de cada marca de agua varía entre aproximadamente un 5 y aproximadamente un 75 por ciento (%) del área total de la marca de agua, preferiblemente entre aproximadamente un 20 y aproximadamente un 60%. Además, el área total ocupada por cada marca de agua dentro de un billete de banco que mide aproximadamente 10.000 milímetros cuadrados (mm²) puede variar entre aproximadamente un 5 y aproximadamente un 25%, lo que denota un aumento en el tamaño en comparación con las marcas de agua convencionales de aproximadamente un 5%.

Los presentes inventores también han realizado el sorprendente descubrimiento de que dispositivos micro-ópticos tales como el dispositivo MOTION® también pueden ofrecer una característica detectable/legible por una máquina en forma de brillo mejorado por infrarrojo, especialmente cuando se mide en transmisión. El término "brillo mejorado por infrarrojo", tal como se utiliza aquí, pretende referirse a niveles de transmisión de infrarrojos de por lo menos un 5% mayor que (preferiblemente más de un 10% que) los niveles de transmisión de infrarrojos del papel de fondo. Los niveles de transmisión de infrarrojos pueden medirse utilizando un sensor óptico con una sensibilidad igual o superior a 830 nanómetros (nm) y proyectando una fuente de luz de infrarrojos con una longitud de onda superior a 800 nm a través de la muestra. Para hacer que el brillo de infrarrojos sea una característica fiable que pueda leerse por una máquina, es preferible que el dispositivo micro-óptico se fabrique utilizando uno o más elementos transparentes a los infrarrojos (por ejemplo, una tinta transparente a infrarrojos) y que no contenga elementos absorbentes de infrarrojos (por ejemplo, tintas absorbentes de infrarrojos). También se prefiere que no estén presentes elementos absorbentes de infrarrojos en áreas cercanas al dispositivo en el anverso y reverso de la(s) capa(s) de papel. En una de dichas realizaciones, el dispositivo micro-óptico es un hilo de seguridad (por ejemplo, un hilo de seguridad MOTION®) que no contiene elementos absorbentes de infrarrojos. En esta realización, el hilo de seguridad micro-óptico está realizado utilizando una tinta transparente a los infrarrojos (por ejemplo, una tinta que comprende pigmentos y/o tintes que no absorben infrarrojos) para la microimpresión y áreas en el anverso y reverso

de la(s) capa(s) de papel en por lo menos dos tercios (2/3) de la longitud del hilo de seguridad que no contiene elementos absorbentes de infrarrojos.

Además del dispositivo micro-óptico por lo menos parcialmente suprayacente o subyacente, en o dentro de la primera y/o la segunda región de la una o más marcas de agua puede estar contenida una o más características de seguridad adicionales. En una de dichas realizaciones, la(s) marca(s) de agua no contiene(n) uno o más polímeros o materiales resinosos dentro de la primera y/o la segunda región. Las características de seguridad adicionales se seleccionan del grupo de áreas de mayor densidad de fibra en forma de marcas reconocibles o discernibles, una o más sustancias que imparten color, y una o más características de seguridad de segundo nivel que son detectables por una máquina o legibles por una máquina, tal como se ha descrito anteriormente.

En una segunda realización de ejemplo, el papel de seguridad de la invención es un papel de múltiples capas que comprende:

una primera capa de papel que tiene un peso base reducido (por ejemplo, de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 50 gramos por metro cuadrado (g/m^2)) e incluye una o más marcas de agua, mostrando cada superficie de la primera capa de papel la parte superior o frontal de una o más marcas de agua o la parte inferior o posterior de la misma; y

una segunda capa de papel que tiene un peso base reducido (por ejemplo, de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 50 g/m^2) y opcionalmente una o más ventanas pasantes, cubriendo la segunda capa de papel la superficie de la primera capa de papel que muestra la parte superior o frontal de una o más marcas de agua o la superficie que muestra la parte inferior o posterior de la una o más marcas de agua.

En una de dichas realizaciones, la segunda capa de papel tiene ventanas, la una o más ventanas pasantes de la segunda capa de papel están alineadas con la parte superior o frontal o la parte inferior o posterior de la una o más marcas de agua. Por medio de esta segunda realización de ejemplo, el uso de dos capas de papel y opcionalmente una o más ventanas suprayacentes o subyacentes permite un mayor contraste entre la una o más marcas de agua y el fondo. La una o más ventanas suprayacentes o subyacentes actúan de manera similar a la de un electrotipo, ocupando regiones sin papel o regiones de papel más delgado que da como resultado regiones más brillantes que el fondo en cada región de papel/marca de agua.

En una tercera realización de ejemplo, dentro de la primera y/o segunda región de la una o más marcas de agua hay contenido uno o más elementos de seguridad en forma de una o más sustancias que imparten color. La una o más sustancias que imparten color incluyen tintes y pigmentos (por ejemplo, pigmentos de tamaño de partícula ultrafina). En esta realización, la lámina o documento de seguridad no incluye uno o más elementos de seguridad a modo de película o a modo de lámina. Las marcas de agua resultantes tienen una tonalidad (es decir, esquema de color o rango de tonos) en un color o tono diferente al de la región en masa del material que rodea la marca de agua. Las marcas de agua de la invención sirven para aumentar la percepción y la resistencia a la simulación de marcas de agua existentes.

En una cuarta realización de ejemplo, uno o más polímeros o materiales resinosos están contenidos dentro de la(s) primera(s) región(es) y opcionalmente la(s) segunda(s) región(es) de la una o más marcas de agua. Al igual que anteriormente, la lámina o documento de seguridad en esta realización de ejemplo no incluye uno o más elementos de seguridad a modo de película o de lámina. La primera y/o la segunda región en esta realización también pueden contener una o más características de seguridad seleccionadas del grupo de áreas de mayor densidad de fibra en forma de marcas reconocibles o discernibles, una o más sustancias que imparten color, y una o más características de seguridad de segundo nivel que son detectables por una máquina o legibles por una máquina, tal como se ha descrito anteriormente.

En una quinta realización de ejemplo, la lámina o documento de seguridad de la invención es un papel de una sola capa que comprende:

una capa de papel que incluye una o más marcas de agua; y

una o más áreas transparentes o translúcidas en la capa de papel que rodea a cada una de las marcas de agua, entramando de este modo y mejorando así la percepción visual de la(s) marca(s) de agua.

Otras características y ventajas de la invención serán claras para un experto en la materia a partir de la siguiente descripción detallada y los dibujos adjuntos.

Salvo que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados aquí tienen el mismo significado que comúnmente entiende un experto habitual en la materia a la que pertenece esta invención. Todas las publicaciones, solicitudes de patentes, patentes y otras referencias mencionadas aquí se incorporan por referencia en su totalidad. En caso de conflicto, prevalecerá la presente memoria, incluidas las definiciones. Además, los materiales, procedimientos/procesos y ejemplos son solamente ilustrativos y no pretenden ser limitativos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente descripción puede entenderse mejor con referencia a los siguientes dibujos. Los componentes en los dibujos no son necesariamente a escala, poniéndose énfasis, en cambio, en ilustrar claramente los principios de la presente descripción. Aunque las realizaciones a modo de ejemplo se describen en conexión con los dibujos, no hay intención de limitar la presente descripción a la realización o realizaciones descritas aquí. Por el contrario, la intención es cubrir todas las alternativas, modificaciones y equivalentes.

Las características particulares de la invención descrita se ilustran haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 es una imagen de una marca de agua (escudo con el número 30) con parche de seguridad MOTION® suprayacente o dentro de un de papel de seguridad de ejemplo visto a la luz del día (luz reflejada del espectro visible) y bajo luz transmitida de infrarrojos desde la cara vista o frontal del papel de seguridad, con la marca de agua y el parche mostrados a una escala ampliada para mayor claridad;

La figura 2a es otra imagen de la marca de agua de la figura 1 con parche de seguridad suprayacente que nuevamente se ve a la luz del día (luz reflejada en el espectro visible) y bajo luz transmitida de infrarrojos desde la cara vista del papel de seguridad, la imagen aumentada pero en menor grado que la figura 1, mientras que las figuras 2b-d son imágenes ampliadas de la misma marca de agua con el parche de seguridad suprayacente mostrado en luz transmitida de infrarrojos desde el lado posterior del papel de seguridad (figura 2b), en luz reflejada de infrarrojos desde la cara vista del papel de seguridad (figura 2c), y en luz reflejada de infrarrojos desde la parte posterior del papel de seguridad (figura 2d);

La figura 3a es otra imagen de la marca de agua de la figura 1 con un parche de seguridad suprayacente que se ve a la luz del día (luz visible reflejada en el espectro) desde el lado de la cara vista del papel de seguridad, la imagen ampliada pero en menor grado que la figura 1, mientras que las figuras 3b-d son imágenes ampliadas de la misma marca de agua con el parche de seguridad suprayacente mostrado en la luz reflejada del espectro visible desde el lado posterior del papel de seguridad (figura 3b), en luz transmitida de espectro visible desde el lado de la cara vista del papel de seguridad (figura 3c), y en luz transmitida de espectro visible desde el lado posterior del papel de seguridad (figura 3d);

La figura 4 es un diagrama esquemático de una máquina de fabricación de papel Fourdrinier o de doble filamento modificado mediante la cual se incorporan marcas de agua a lo largo de la dirección de la máquina de una banda de papel formador a través de un cilindro de rodillo de presión, y mediante el cual se aplica un elemento de seguridad en forma de hilo de seguridad alargado a una superficie de la banda de papel con marca de agua antes de la sección de prensado húmedo de la máquina. La máquina emplea unos medios para la alineación en la dirección de la máquina de las marcas de agua y el hilo de seguridad alargado en la banda de papel. Este procedimiento para fabricar el material laminar de la invención no desplaza la distribución de fibras, dando como resultado una distribución de fibras más alta con una mayor densidad y rigidez de substrato que resiste la deformación, distorsión y doblado del hilo de seguridad;

La figura 5 es un diagrama esquemático de otra máquina de fabricación de papel Fourdrinier o de doble filamento modificado a través de la cual se introduce un hilo de seguridad alargado sobre una superficie de la banda fibrosa al mismo tiempo o justo antes de que se incorpore(n) la(s) marca(s) de agua y antes de la sección de prensado húmedo de la máquina. La máquina emplea unos medios para la alineación en la dirección de la máquina del hilo de seguridad alargado y la(s) marca(s) de agua en la banda fibrosa. Este procedimiento para fabricar el material laminar fibroso de la presente invención da como resultado que la fibra fluye alrededor del hilo, dando como resultado una distribución de fibra de menor densidad con densidad y rigidez reducidas bajo hilo aplicado a la superficie;

La figura 6 es un diagrama esquemático de una máquina de fabricación de papel compuesta por dos máquinas de papel de cilindros conectadas entre sí por un fieltro recolector, donde un hilo de seguridad alargado hace contacto con una banda de papel con marca de agua formada por una máquina de papel de cilindros antes de unirse a una segunda banda de papel formada por la otra máquina de papel de cilindros. Esta máquina también emplea unos medios para la alineación en la dirección de la máquina del hilo de seguridad alargado y la(s) marca(s) de agua a la primera banda de papel;

La figura 7 proporciona, en una comparación de lado a lado, imágenes ampliadas de una marca de agua de la técnica anterior y una realización de ejemplo de la marca de agua mejorada de la invención, que tiene un aspecto llamativamente brillante o intenso;

La figura 8 proporciona, en una comparación lado a lado, imágenes ampliadas de una realización a modo de ejemplo de la marca de agua de la invención que emplea una característica de seguridad de segundo nivel excitable por rayos UV tanto en luz transmitida como bajo luz UV;

Las figuras 9a, b son dibujos esquemáticos que representan un procedimiento para fabricar una realización a modo de ejemplo del documento de seguridad en papel de la presente invención;

La figura 10 es una imagen ampliada de una estera o lámina de fibra en estado húmedo en una máquina de fabricación de papel (vista en luz reflejada sobre un fondo oscuro) con papel retirado en áreas seleccionadas de la lámina con una reducción resultante en la densidad de la fibra en esas áreas seleccionadas. Las áreas

seleccionadas son de forma circular y se muestran en dos tamaños diferentes, conteniendo también las áreas de selección de mayor tamaño una zona circular de mayor densidad de fibra; y

La figura 11a, b son imágenes ampliadas del área de selección rodeada mostrada en la figura 10 (vistas en luz transmitida) después del tratamiento con uno o más polímeros o materiales resinosos que tienen un índice de refracción o índice de refracción combinado substancialmente similar al de la celulosa. La primera imagen ampliada (figura 11a) muestra la zona circular dentro del área de selección que tiene un color similar al de la estera o lámina de fibra circundante, mientras que la segunda imagen ampliada (figura 11b) demuestra que el material impreso visto bajo esta realización de ejemplo del elemento de seguridad de la invención es claramente legible.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Mediante la presente invención, se mejoran las marcas de agua formadas en o dentro de una lámina o documento de seguridad, haciendo que la lámina o documento de seguridad sea más resistente a falsificaciones.

La lámina o documento de la invención, tal como se ha indicado anteriormente, comprende: un material laminar fibroso que incluye una o más marcas de agua; y medios para mejorar la una o más marcas de agua haciéndolas visualmente mejoradas, detectables/legibles por una máquina, o ambas.

Los materiales laminares fibrosos adecuados para utilizarse en la presente invención son materiales laminares de papel o similares al papel. Estos materiales laminares, que son materiales de una sola capa o de varias capas, pueden estar realizados de una gama de tipos de fibras que incluyen fibras sintéticas o naturales o una mezcla de ambas. Por ejemplo, estos materiales laminares pueden estar realizados de fibras tales como abacá, algodón, lino, pulpa de madera y mezclas de los mismos. Tal como es bien sabido por los expertos en la materia, se prefieren las mezclas de algodón y algodón/lino o algodón/fibra sintética para billetes de banco, mientras que la pasta de madera se utiliza comúnmente en documentos de seguridad no bancarios.

Las marcas de agua pueden formarse en el material laminar fibroso utilizando procedimientos y técnicas conocidos. Por ejemplo, el material laminar con marca de agua puede fabricarse en una máquina de fabricación de papel con molde de cilindros (utilizando una tela metálica estampada, o aplicando a la tela metálica una pieza delgada de metal, generalmente en forma de imagen o letra), o es una máquina de fabricación de papel Fourdrinier (utilizando un rodillo de presión).

A continuación, se describirán unas realizaciones de ejemplo de la lámina o documento de seguridad de la invención en el que se emplean diversos medios para mejorar la(s) marca(s) de agua, y sus respectivos procedimientos de fabricación.

En una primera realización de ejemplo, la lámina o documento de seguridad de la invención es un papel de una o varias capas que comprende (a) una primera capa de papel que incluye una o más marcas de agua, mostrando cada superficie de la capa de papel la parte superior o cara vista de la(s) marca(s) de agua o bien su parte inferior o posterior, (b) uno o más elementos de seguridad a modo de película o a modo de lámina que tienen un color diferente de la(s) marca(s) de agua que cubre(n) por lo menos parcialmente la parte superior o cara vista o la parte posterior de la(s) marca(s) de agua, y opcionalmente (c) una segunda capa de papel que tiene un peso de base reducido en comparación con la primera capa de papel (por ejemplo, entre aproximadamente 10 y aproximadamente 50 g/m²) y opcionalmente una o más ventanas pasantes, cubriendo la segunda capa de papel la parte superior o frontal o la parte inferior o posterior de la(s) marca(s) de agua.

El (los) elemento(s) de seguridad a modo de película o a modo de lámina utilizado(s) en la práctica de la presente invención está(n) limitado(s) sólo por su estructura a modo de película o a modo de lámina, con estructuras contempladas que tienen grosores totales que varían entre aproximadamente 15 y aproximadamente 100 micras (preferiblemente, entre aproximadamente 15 y aproximadamente 50 micras). Las estructuras a modo de película o a modo de lámina pueden adoptar cualquier forma, incluidas, entre otras, bandas, tiras, vetas, hilos o parches. Pueden mostrar o proyectar información que sea humanamente perceptible ya sea directamente o bien con la ayuda de un dispositivo y/o incorporan información que sea detectable/legible por una máquina. Las estructuras pueden estar segmentadas en regiones, mostrándose o proyectándose o de otra forma estando contenida la información en algunas o en todas estas regiones que son iguales o diferentes.

Elementos de seguridad adecuados a modo de película o a modo de lámina pueden emplear uno o más de lo siguiente: regiones o capas desmetalizadas o selectivamente metalizadas, magnéticas, magnéticas y metálicas combinadas, o estampadas (por ejemplo, gofrado ciego), revestimientos que cambian de color realizados en materiales cambio de color, iridiscentes, de cristal líquido, fotocrómicos y/o termocrómicos, revestimientos de materiales luminiscentes y/o magnéticos, características de seguridad holográficas y/o difractivas y características de seguridad micro-ópticas.

En una realización preferida, el (los) elemento(s) de seguridad es (son) una estructura micro-óptica. Tal como se ha indicado anteriormente, tales estructuras proyectan una o más imágenes ópticas ampliadas sintéticamente, y generalmente comprenden: (a) un sustrato polimérico transmisor de luz; (b) una disposición de micro iconos de imagen situados en el sustrato polimérico o dentro del mismo; y (c) una disposición de microlentes. Las disposiciones de iconos y microlentes están configuradas de manera que, cuando la disposición de iconos se ve a través de la disposición de microlentes, se proyecta una o más imágenes ópticas ampliadas sintéticamente. Estas imágenes proyectadas pueden mostrar una serie de efectos ópticos diferentes. Dichas estructuras se describen en la patente americana nº 7.333.268 de Steenblik y otros, la patente americana nº 7.468.842 de Steenblik y otros, la patente americana nº 7.738.175 de Steenblik y otros, la publicación de patente internacional nº WO 2005/106601 A2 de Commander y otros, y la publicación de patente internacional número WO 2007/076952 A2 de Kaule et al. En una de tales realizaciones, se emplea una estructura micro-óptica tal como se describe en la patente americana nº 7.333.268 de Steenblik y otros (por ejemplo, el dispositivo de seguridad micro-óptico MOTION®), estando formada la estructura a partir de un sustrato polimérico preparado utilizando uno o más polímeros esencialmente incoloros seleccionados del grupo que incluye, entre otros, poliéster, polietileno, tereftalato de polietileno, polipropileno, carbonato de polivinilo, cloruro de polivinilideno y combinaciones de los mismos.

En una realización más preferida, el dispositivo de seguridad micro-óptico tiene forma de parche aplicado en la superficie que cubre toda o parte (por ejemplo, la mitad) de una marca de agua, conteniendo la marca de agua uno o más polímeros o materiales resinosos dentro de la primera y/o segunda región de la misma, presentando el uno o más polímeros o materiales resinosos un índice de refracción o índice de refracción combinado (final) substancialmente similar al de la celulosa. La primera y/o la segunda región de la marca de agua también puede contener una o más características seleccionadas del grupo de áreas de mayor densidad de fibra en forma de marcas reconocibles o discernibles, una o más sustancias que imparten color y una o más características de seguridad de segundo nivel que son detectables por una máquina o legibles por una máquina, tal como se ha descrito anteriormente.

En otra realización más preferida, el dispositivo de seguridad micro-óptico tiene forma de tira o hilo alargado aplicado en la superficie, o una tira o hilo de seguridad alargado parcialmente incrustado que está presente en regiones con ventanas de una segunda capa de papel (es decir, hilo con ventanas). La tira o hilo en esta realización cubre toda o parte de la(s) marca(s) de agua.

En una realización aún más preferida, el dispositivo de seguridad micro-óptico (por ejemplo, el dispositivo MOTION®) está diseñado de manera que, cuando se alinea con la marca de agua, las imágenes sintéticas proyectadas de ese modo se combinan con el diseño de la marca de agua. Por ejemplo, en las realizaciones mencionadas anteriormente, las imágenes sintéticas generadas por cada parche o hilo pueden coordinarse o unirse con el diseño de la marca de agua. Las imágenes sintéticas también pueden completar el (los) diseño(s) de la marca de agua o situarse dentro del (de los) diseño(s). Ésta puede ser una característica de una o dos caras. En otras palabras, la información completa destinada a ser transmitida al espectador no la suministra únicamente la marca de agua o la(s) imagen (imágenes) sintética(s), sino que requiere que ambas se vean simultáneamente. En uno de dichos ejemplos, cuando se ve en el ángulo de visión óptimo (perpendicular) utilizando luz transmitida de espectro visible, el parche MOTION® proyecta una imagen sintética en forma de revestimiento que superpone (alineado) el diseño de la marca de agua en forma de escudo. Cuando el ángulo de visión se mueve desalineado, la imagen sintética y el diseño de la marca de agua ya no están alineados entre sí, y se vería el diseño de la marca de agua (escudo y número 30) dentro del parche y la imagen sintética pasaría o cambiaría de la capa a, por ejemplo, una matriz de números.

Un beneficio inherente en las realizaciones de ejemplo de la presente invención que emplean un elemento de seguridad a modo de lámina o a modo de película parcial o totalmente suprayacente o subyacente, tal como el dispositivo de seguridad micro-óptico MOTION®, es la mayor durabilidad de cada marca de agua. Cubrir toda o parte de la marca de agua con una película, lámina, banda, tira, veta, hilo o parche aplicado sirve para proteger físicamente la(s) marca(s) de agua de daños durante la circulación y la manipulación, aumentando de este modo su durabilidad.

Debido a la mayor durabilidad que se confiere a estas marcas de agua, se ha determinado que estas marcas de agua pueden hacerse más grandes y que el área total dentro de cada marca de agua ocupada por regiones de densidad de fibra reducida (es decir, primeras regiones) puede aumentarse y que estas regiones pueden hacerse más delgadas. Específicamente, se ha encontrado que estas regiones de densidad de fibra reducida pueden realizarse con grosores tan bajos como entre 10 y 15 micras, con grosores totales que varían entre aproximadamente 10 y aproximadamente 60 micras. El área total ocupada por estas regiones de densidad de fibra reducida dentro de cada marca de agua varía entre aproximadamente un 5 y aproximadamente un 75 por ciento (%) del área total de la marca de agua, preferiblemente entre aproximadamente un 20 y aproximadamente un 60%. Además, el área total ocupada por cada marca de agua dentro de un billete de banco que mide aproximadamente 10.000 mm² puede variar entre aproximadamente un 5 y aproximadamente un 25%, lo que denota un aumento en el tamaño en comparación con las marcas de agua convencionales de aproximadamente un 5%.

Los presentes inventores también han realizado el sorprendente descubrimiento de que dispositivos micro-ópticos tales como el dispositivo MOTION® también pueden ofrecer una característica detectable/legible por una máquina en forma de brillo mejorado por infrarrojo, especialmente cuando se mide en transmisión. Para hacer que el brillo por infrarrojo sea una característica fiable legible por una máquina, se prefiere que el dispositivo micro-óptico se fabrique utilizando uno o más elementos transparentes a infrarrojos (por ejemplo, una tinta transparente a infrarrojos) y que no contenga elementos absorbentes de infrarrojos (por ejemplo, tintas absorbentes de infrarrojos). También se prefiere que no estén presentes elementos absorbentes de infrarrojos en áreas cercanas al dispositivo en la cara vista y el reverso de la(s) capa(s) de papel.

Haciendo referencia ahora a la figura 1, una de dichas realizaciones de la lámina o documento de seguridad de la invención se muestra y está indicada con el número de referencia 10). El dispositivo micro-óptico es un parche de seguridad MOTION® 12 que no contiene elementos absorbentes de infrarrojos. El parche 12 está colocado sobre una marca de agua 14 en forma de escudo en el que unas regiones oscuras formadas por fibras depositadas más densamente que la densidad de fibra de base normal (es decir, segundas regiones) 16 ocupan el perímetro exterior, unas regiones claras formadas por fibras depositadas menos densamente que la densidad de fibra de base normal (es decir, primeras regiones) 18 ocupan el área dentro del diseño del escudo con la región ocupada por el número 30 formada por regiones incluso más ligeras o menos densas. La marca de agua 14 con el parche de seguridad MOTION® suprayacente 12 de la figura 1 se muestra a la luz del día y bajo luz transmitida de infrarrojos, con la marca de agua y el parche ilustrados a una escala ampliada para mayor claridad.

Tal como será fácilmente evidente a partir de la visualización de la figura 1, el número 30 es muy brillante como resultado del parche superpuesto. Aquí, el brillo de infrarrojos se correlaciona con la intensidad de la señal de infrarrojos que, tal como se ha indicado anteriormente, se mide en transmisión utilizando un sensor óptico con una sensibilidad igual o superior a 830 nm y proyectando una fuente de luz de infrarrojos con una longitud de onda superior a 800 nm a través de la muestra. El brillo de infrarrojos puede controlarse mediante las propiedades de infrarrojos de la tinta utilizada para la microimpresión del parche de seguridad 12. La microimpresión en forma de micro iconos de imágenes de situados en un sustrato polimérico o dentro del mismo se realiza utilizando un procedimiento de impresión (por ejemplo, procedimientos de impresión por chorro de tinta, láser, tipografía, flexografía, grabado, calcografía y sublimación de tinta), o utilizando un enfoque de microestructura. En este último caso, los iconos de imagen se realizarían como huecos o cavidades en el sustrato (por ejemplo, cavidades que miden, por ejemplo, entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 8 micras de profundidad total), o como estructuras elevadas respecto al sustrato (por ejemplo, estructuras elevadas (con color o incoloras) que miden, por ejemplo, entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 8 micras de altura total). Se utilizaría un material transparente a infrarrojos (por ejemplo, tinta que comprende pigmentos y/o pigmentos que no absorben infrarrojos) para formar los iconos, por ejemplo, imprimiendo, recubriendo o llenando parcial o completamente las cavidades o áreas que rodean las estructuras elevadas, o formando estructuras elevadas (con color o incoloras). Se prefiere que las áreas en la cara vista y reverso de la(s) capa(s) de papel a una distancia de aproximadamente 5 milímetros desde un borde externo del parche no contengan elementos absorbentes de infrarrojos.

Respecto a la apariencia de la realización de la figura 1, y tal como se muestra en las figuras 2a-d y 3a-d:

- (a) En transmisión de infrarrojos o la luz transmitida de infrarrojos desde la parte frontal o cara vista del documento, se vería la marca de agua (escudo y el número 30) y una superposición tenue del parche (véase la figura 2a);
- (b) En transmisión de infrarrojos desde la parte posterior del documento, se vería la marca de agua (escudo y el número 30) a la inversa y una superposición de parche más oscura (véase la figura 2b);
- (c) En luz reflejada por infrarrojos desde la cara vista del documento, se vería la marca de agua (sólo contorno) y una superposición tenue del parche (véase la figura 2c);
- (d) En luz reflejada por infrarrojos desde la parte posterior del documento, no se vería ni la marca de agua ni la superposición de parche (véase la figura 2d);
- (e) En luz reflejada en el espectro visible, desde la cara vista del documento, se verían una o más imágenes sintéticas, pero no la marca de agua (o sólo un contorno tenue de la marca de agua) (véase la figura 3a);
- (f) En luz reflejada en el espectro visible, desde la parte posterior del documento, se vería la marca de agua como oscura (véase la figura 3b);
- (g) En luz transmitida de espectro visible, desde la cara vista del documento, se vería la imagen combinada de la marca de agua y la una o más imágenes sintéticas (véase la figura 3c); y
- (h) En luz transmitida de espectro visible, desde la parte posterior del documento, se vería la marca de agua (escudo y el número 30) a la inversa con una superposición de color del parche, pero no las imágenes sintéticas proyectadas (véase figura 3d).

Tal como se ha mencionado anteriormente, además del dispositivo micro-óptico por lo menos parcialmente suprayacente o subyacente, una o más características de seguridad adicionales pueden estar contenidas en la primera y/o segunda región de la una o más marcas de agua o dentro de la(s) misma(s). En una de dichas realizaciones, la(s) marca(s) de agua no contiene(n) uno o más polímeros o materiales resinosos dentro de la

primera y/o la segunda región. Las características de seguridad adicionales se seleccionan del grupo de áreas de mayor densidad de fibra en forma de signos reconocibles o discernibles, una o más sustancias que imparten color y una o más características de seguridad de segundo nivel que son detectables por una máquina o legibles por una máquina, tal como se ha descrito anteriormente.

Se hace referencia ahora a procedimientos o técnicas para producir la primera realización de ejemplo en la que un material laminar fibroso con un elemento de seguridad a modo de película o a modo de lámina se alinea en la dirección de la máquina (MD) respecto a una o más marcas de agua contenidas o formadas en el material de la lámina.

Los elementos de seguridad a modo de película o a modo de lámina pueden estar incrustados (cuando son en forma de, por ejemplo, tira o hilo de seguridad) en una segunda capa de papel, o aplicados a una superficie de la capa de papel con marca de agua o segunda capa de papel (cuando es en forma de, por ejemplo, hilo o parche) utilizando procedimientos y técnicas conocidos. Por ejemplo, los elementos de seguridad (con una o más capas adhesivas) pueden transferirse a una superficie de la capa de papel con marca de agua o segunda capa como una película de transferencia utilizando técnicas que incluyen técnicas de separación mecánicas, químicas, térmicas y fotoinducidas. El concepto de separación de los componentes deseados de un sustrato de soporte es conocido en la técnica de la transferencia de lámina holográfica, por lo que una película con un recubrimiento desprendible (es decir, un revestimiento desprendible) está provista de recubrimientos (por ejemplo, ópticos) y adhesivos, de modo que los revestimientos y los adhesivos pueden transferirse a un sustrato final con aplicación de calor y presión. Este enfoque es particularmente útil en aplicaciones que requieren películas con grosores de sección transversal muy finos.

Pueden utilizarse adhesivos activables para anclar o unir los elementos de seguridad a modo de película o a modo de lámina sobre o dentro de una superficie del material laminar fibroso. Los adhesivos adecuados no están limitados e incluyen, pero sin limitarse a estos, adhesivos de activación con agua, calor y/o presión que se activan en la sección de secado secundario de la máquina de fabricación de papel, donde las temperaturas oscilan entre 100 °C y 160 °C. Estos revestimientos pueden aplicarse en forma de soluciones de polímero a base de disolvente o soluciones o dispersiones acuosas. Las dispersiones adecuadas se seleccionan del grupo de dispersiones de resina acrílica, dispersiones de resina epoxídica, dispersiones de látex natural, dispersiones de resina de poliuretano, dispersiones de resina de acetato de polivinilo, dispersiones de resinas de alcohol polivinílico, dispersiones de resina de urea formaldehído, dispersiones de resina de acetato de vinilo, dispersiones de resina de etileno vinil acetato, dispersiones de resina de etileno alcohol vinílico, dispersiones de resina de poliéster y mezclas de las mismas.

La alineación en la dirección de la máquina de parches de seguridad a marcas de agua contenidas o formadas en el material laminar puede conseguirse indexando la posición relativa de la(s) marca(s) de agua en el equipo utilizado para producir la(s) marca(s) de agua en la lámina de papel. La posición de las marcas de agua se transmite de manera continua al equipo utilizado para aplicar los parches de seguridad a la superficie del papel. Las marcas o índices previamente aplicados en la película de soporte utilizada para transportar el/los parche(s) se utilizan para controlar la velocidad de la película portadora y, por lo tanto, el (los) parche(s), garantizando, de este modo, la alineación de la(s) marca(s) de agua con el (los) parche(s).

La alineación en la dirección de la máquina de un hilo de seguridad con marcas de agua contenidas o formadas en el material laminar se describirá ahora junto con las figuras 4 a 6.

En la figura 4, se muestra un proceso de Fourdrinier para producir una realización de una sola capa del material laminar fibroso de la presente invención. En este proceso, un hilo de seguridad 20 recubierto con adhesivo (orientado de tal manera que la cara vista del hilo de seguridad y no la cara posterior recubierto con adhesivo es una capa superior) va guiado a lo largo de un tubo 22 con un dispositivo de avance de velocidad variable 24 (por ejemplo, un servomecanismo con servo accionamiento) y es empujado hacia una superficie de una banda fibrosa 26 que avanza parcialmente consolidada (por ejemplo, una suspensión fibrosa que contiene entre aproximadamente un 1 y aproximadamente un 10% en peso de material de partida y entre aproximadamente un 99 y aproximadamente un 90% en peso de agua) al extremo húmedo 28 de la máquina de fabricación de papel después de que a la banda 26 se le haya incorporado una marca de agua mediante un cilindro de rodillo de presión 30. Aquí, el hilo de seguridad 20 puede colocarse parcial o completamente sobre la marca de agua (es decir, características de seguridad en capas) sobre la superficie de la banda 26. Tal como apreciarán fácilmente los expertos en la materia, el cilindro 30 de rodillo de presión puede estar provisto de áreas elevadas y/o rebajadas en su superficie, que pueden solapar total o parcialmente el área en la superficie de la banda 26 que estará ocupada por el hilo 20.

Se observa que esta realización del procedimiento de la invención no altera la distribución de fibras alrededor del hilo de seguridad aplicado en la superficie, dando como resultado una distribución de fibras de mayor densidad con una mayor densidad y rigidez del sustrato que resiste la deformación, distorsión y doblado del hilo de seguridad.

A medida que el agua continúa drenando desde la banda 26, las fibras se forman alrededor del hilo 20 manteniéndolo en su lugar sobre una superficie frontal o superior de la banda 26. Al salir el extremo húmedo 28, la banda fibrosa 26 pasa a través de las secciones de prensado, secado principal y secundario y calandrado de la máquina de fabricación de papel. Mientras se encuentra en la sección de secado secundario de la máquina de fabricación de papel, la banda 26 queda expuesta a unas temperaturas y/o presiones suficientes para activar el recubrimiento adhesivo del hilo de seguridad, haciendo que se una firmemente al hilo en el material laminar fibroso, con el hilo de seguridad continuamente expuesto en una superficie frontal o superior del material laminar cubriendo parcial o totalmente la(s) marca(s) de agua formada(s), mientras se oculta a la vista sobre una superficie posterior o inferior del material laminar.

La alineación direccional de la máquina del hilo de seguridad 20 con la(s) marca(s) de agua formada(s) se consigue utilizando técnicas convencionales comúnmente empleadas en la técnica. Por ejemplo, y tal como mejor se muestra en la figura 4, se utiliza un sistema automático de control de alineación para una máquina de fabricación de papel, que incluye el dispositivo de avance de hilo de seguridad de velocidad variable 24, unos sensores ópticos 32a, 32b para seguir unas marcas de alineación en el cilindro de rodillo de presión 30 y en el hilo de seguridad 20, y una rueda de codificación 34 para controlar la velocidad del papel que se está formando en la máquina.

Cuando la banda formadora 26 se mueve a través del extremo húmedo 28 de la máquina de fabricación de papel, las marcas de alineación situadas en el cilindro de rodillo de presión 30 y en el hilo de seguridad 20 son controladas continuamente por los sensores ópticos 32a, 32b, determinando/supervisando continuamente la posición del hilo de seguridad 20 que se introduce a través del tubo 22 y el dispositivo de avance 24 y la posición de la marca de agua respecto a un borde de la banda formadora 26, mientras que la velocidad de la formación del papel se controla mediante la rueda de codificación 34. A partir de las determinaciones de la posición y la velocidad se producen unas señales, y la velocidad y la posición del dispositivo de avance 24 se regulan en base a esas señales de manera que el hilo de seguridad 20 y la marca de agua quedan alineados a lo largo de la dirección de la máquina de la banda 26.

En otra realización del procedimiento de la invención, que se muestra en la figura 5, el hilo de seguridad 20 recubierto con adhesivo (nuevamente orientado de modo que el hilo de seguridad y no el recubrimiento adhesivo es una capa superior) es guiado a través del dispositivo de avance de velocidad variable 24 y por el sensor óptico 32b y luego es empujado hacia una superficie de la banda formadora fibrosa parcialmente consolidada 26 por el rodillo de presión 30 en el extremo húmedo 28 de la máquina de fabricación de papel, incorporando el rodillo de presión 30 una marca de agua de manera simultánea o subsiguiente a la banda 26. Se observa que, por medio de esta realización del procedimiento de la invención, la fibra fluye alrededor del hilo de seguridad, dando como resultado una distribución de fibra de densidad más baja con una densidad y rigidez del sustrato reducidas bajo el hilo.

De manera similar a la indicada anteriormente, cuando la banda formadora 26 se mueve a través del extremo húmedo 28 de la máquina de fabricación de papel, las marcas de alineación colocadas en el cilindro de rodillo de presión 30 y en el hilo de seguridad 20 son controladas continuamente por los sensores ópticos 32a, 32b, determinando/controlando así continuamente la posición de la(s) marca(s) de agua y la posición del hilo 20 de seguridad aplicado a una superficie de la banda 26 respecto a un borde de la banda formadora 26, mientras que la velocidad del papel que se forma es controlada por la rueda de codificación 34. A partir de las determinaciones de la posición y la velocidad se producen unas señales, y la velocidad y la posición del dispositivo de avance 24 se regulan en base a esas señales de manera que el hilo de seguridad 20 y la(s) marca(s) de agua se alinea(n) a lo largo de la dirección de la máquina 26.

En la figura 6 se muestra un proceso de moldeo con cilindros para hacer una realización de dos capas del material laminar fibroso de la presente invención. En este proceso, que emplea dos máquinas de papel de cilindros 36a, 36b, conectadas entre sí por un fieltro de recogida 38, se forman simultáneamente dos bandas de papel 40, 42, se comprimen juntas en el área del rodillo 44 y luego se introducen juntas en las secciones de prensado, secado y calandrado de la máquina de fabricación de papel. El material laminar fibroso resultante tiene las mismas características físicas que las indicadas anteriormente para materiales laminares fabricados utilizando un proceso de Fourdrinier. Tal como apreciarán fácilmente los expertos en la materia, aunque que la figura 6 muestra máquinas de papel de cilindros de tipo de cuba húmeda, también pueden utilizarse máquinas de papel de cilindros de tipo de cuba seca para fabricar el material laminar fibroso de la presente invención.

La banda de papel de dos capas 46, formada por las máquinas de papel de cilindros mostradas en la figura 6, tiene un hilo de seguridad recubierto con adhesivo 20 incrustado y una o más marcas de agua formadas en una superficie del mismo, con el hilo de seguridad 20 y la(s) marca(s) de agua totalmente visible(s) desde esta superficie. La(s) marca(s) de agua se forman en la banda de papel 40 mediante el cilindro formador 48 y después el hilo de seguridad 20 se integra en la banda de papel dirigiendo el hilo a través del dispositivo de avance de velocidad variable 24 y pasando el sensor óptico 32b y después entre el rodillo 50 y una superficie de la banda de papel que sale de la máquina de papel de cilindro 36a. Aquí, el hilo de seguridad 20 puede colocarse parcial o completamente sobre la marca o marcas de agua en la superficie de la banda de papel. La banda de papel 40 con el hilo de seguridad 20 aplicado en la superficie y la(s) marca(s) de agua se dirige entonces entre el rodillo 44 y una superficie de la

segunda banda de papel 42 que sale de la máquina de papel de cilindros 36b, donde las dos bandas de papel se comprimen entre sí. La segunda banda de papel 42 es homogénea y sirve para ocultar cualquier irregularidad en la formación de papel sobre una superficie posterior o inferior de la primera banda de papel 40 que puede haber sido causada por la presencia del hilo 20.

5 Tal como se ha mencionado anteriormente, el cilindro formador 48 puede estar provisto de unas áreas elevadas y/o rebajadas en su superficie, que pueden solapar total o parcialmente el área contactada por el hilo 20 durante la fabricación.

10 Como en realizaciones anteriores, la alineación direccional de la máquina entre el hilo de seguridad 20, la marca o marcas de agua y la banda de papel 40 se consigue mediante el dispositivo de avance de hilo de seguridad de velocidad variable 24, unos sensores ópticos 32a, 32b para seguir marcas de alineación en el cilindro formador 48 y en el hilo de seguridad 20, y una rueda de codificación 34 para seguir la velocidad del papel que se está formando en la máquina de papel de cilindros 36a.

15 Al salir de la sección de calandrado de cualquiera de las máquinas de fabricación de papel mencionadas anteriormente, el material laminar fibroso de la invención puede enrollarse y almacenarse o introducirse directamente en otra máquina (por ejemplo, una máquina de impresión) para su posterior procesamiento.

20 En una segunda realización de ejemplo, el papel de seguridad de la invención es un papel de varias capas que comprende:

25 una primera capa de papel que tiene un peso de base reducido (por ejemplo, entre aproximadamente 10 y aproximadamente 50 g/m²) e incluye una o más marcas de agua, mostrando cada superficie de la primera capa de papel la parte superior o frontal de la una o más marcas de agua o bien la parte inferior o posterior de la misma; y una segunda capa de papel que tiene un peso de base reducido (por ejemplo, entre aproximadamente 10 y aproximadamente 50 g/m²) y opcionalmente una o más ventanas pasantes, cubriendo la segunda capa de papel la superficie de la primera capa de papel que muestra la parte superior o frontal de la una o más marcas de agua o la superficie que muestra la parte inferior o posterior de la una o más marcas de agua.

30 En una de dichas realizaciones, la segunda capa de papel es con ventanas, quedando alineada la una o más ventanas pasantes en la segunda capa de papel con la una o más marcas de agua. A modo de esta segunda realización de ejemplo, el uso de dos capas de papel y, opcionalmente, una o más ventanas pasantes superpuestas permite un mayor contraste entre la una o más marcas de agua y el fondo.

35 En una tercera realización de ejemplo, uno o más elementos de seguridad en forma de una o más sustancias que imparten color están contenidos dentro de la primera y/o la segunda región de la una o más marcas de agua. La una o más sustancias que imparten color incluyen tanto colorantes como pigmentos (por ejemplo, pigmentos con un tamaño de partícula ultrafino). Tal como se ha indicado anteriormente, en esta realización, la lámina o documento de seguridad no incluye uno o más elementos de seguridad a modo de película o a modo de lámina. Las marcas de agua resultantes tienen una tonalidad (es decir, combinación de colores o gama de tonos) en un color o tono diferente del de la región en masa del material que rodea las marcas de agua, lo que sirve para aumentar su percepción y resistencia a la simulación.

40 Las marcas de agua tradicionalmente han sido del mismo color que el sustrato de papel en el que va soportadas o en el interior del mismo. Estas marcas están formadas por una variación localizada del grosor del papel que varía la opacidad del papel, haciendo que la marca de agua sea visible en luz transmitida o en luz reflejada sobre un fondo oscuro.

50 En la figura 7 se muestra una marca de agua estándar o de la técnica anterior frente al mismo sustrato de papel de color. Aquí, solo es evidente un contraste marginal entre las áreas claras y oscuras de la marca de agua, haciendo que la marca de agua sea más difícil de detectar. A modo de comparación, tal como también se muestra en la figura 7, la marca de agua mejorada de la presente invención, que incluye una o más sustancias que imparten color en forma de uno o más pigmentos visibles (con color) (es decir, azul), tiene una calidad mejorada en la que el contraste entre las áreas claras y oscuras en la marca de agua es significativamente mayor. Por lo tanto, la atención del público se centra más fácilmente en la marca de agua de la invención que aumenta la eficacia de esta característica de seguridad.

60 En la figura 8 se muestra otra realización de ejemplo de la presente invención. Aquí, la marca de agua de la invención contiene una característica de seguridad de segundo nivel en forma de sustancia excitable por rayos UV además de una o más sustancias que imparten color. La marca de agua de la invención no solo muestra un marcado contraste entre las áreas claras y oscuras en la luz transmitida, sino que también contiene una sustancia que puede excitarse mediante radiación de rayos UV, también demuestra una tonalidad de respuesta de rayos UV

que es difícil de reproducir, lo que hace que esta realización de marca de agua sea aún más resistente a la falsificación.

Haciendo referencia ahora a la figura 9, en una realización de ejemplo en la que la lámina o documento de seguridad es un documento de seguridad en papel, el procedimiento de la invención para fabricar el documento de seguridad implica hacer un rollo continuo de papel con marca de agua 52 en una máquina de fabricación de papel 54 (figura 9a), unas marcas de agua o regiones de marca de agua 56 que se repiten a lo largo del papel (figura 9b), presentando cada una unas áreas de menor gramaje (es decir, primeras regiones) y unas áreas de mayor gramaje (es decir, segundas regiones), para proporcionar áreas más claras y más oscuras en las regiones de marca de agua 56, comprendiendo el procedimiento:

aplicar una solución con color 58 que comprende sustancias que imparten color a la pluralidad de regiones de marca de agua 56 en un lado del rollo continuo de papel mientras se aplica vacío a un lado opuesto del papel para tirar la solución con color aplicada al papel, en el que las áreas de gramaje superior de las regiones de marca de agua 56 contienen más sustancias que imparten color mientras que las áreas de gramaje inferior contienen menos sustancias que imparten color, proporcionando así la tonalidad de las regiones de marca de agua en un color o sombra diferente de la de las regiones en masa del papel que rodea la pluralidad de regiones de marca de agua que se repiten a lo largo de su longitud.

Tal como se ha indicado anteriormente, las marcas de agua se forman mediante técnicas bien conocidas, por ejemplo, en una máquina de fabricación de papel de moldes de cilindros o una máquina de fabricación de papel de Fourdrinier (utilizando un rodillo de presión). Puede utilizarse una variedad de tipos de fibra para fabricar el papel, incluidas fibras sintéticas o naturales o una mezcla de ambas.

La "solución con color" utilizada para impartir tonalidad a las marcas de agua de la presente invención comprende la una o más sustancias que imparten color mencionadas anteriormente, que incluyen tanto colorantes como pigmentos (por ejemplo, pigmentos de tamaño de partícula ultrafino).

Después de formar marcas de agua en la máquina de papel 54, la solución con color 58 se aplica localmente a las regiones de marca de agua 56 del papel mientras el papel todavía está húmedo y sobre un alambre formador y antes de que se produzca cualquier prensado húmedo. La solución con color puede aplicarse al rollo continuo de papel con marca de agua 52 utilizando una ducha intermitente de bajo volumen con unas boquillas 60 alineadas con las regiones de marca de agua del papel. La solución con color se introduce en la banda de papel utilizando una o más cajas de vacío 62. Aunque en la figura 9b se muestran dos cajas de vacío, pueden utilizarse una o más cajas de vacío al poner en práctica del procedimiento de la invención.

En una cuarta realización de ejemplo, que se denominará realización de marca de agua "transparente", uno o más polímeros o materiales resinosos están contenidos dentro de la(s) primera(s) región (regiones) y opcionalmente la(s) segunda(s) zona(s) de una o más marcas de agua. Tal como se ha indicado anteriormente, la lámina o documento de seguridad en esta realización de ejemplo no incluye uno o más elementos de seguridad a modo de película o a modo de lámina. La primera y/o la segunda región en esta realización también pueden contener una o más características de seguridad seleccionadas del grupo de áreas de mayor densidad de fibra en forma de marcas reconocibles o discernibles, una o más sustancias que imparten color y una o más características de seguridad de segundo nivel que son detectables por una máquina o legibles por una máquina, tal como se ha descrito anteriormente.

La realización de marca de agua transparente de la presente invención proporciona una característica de seguridad pública fácilmente reconocible para autenticación de primer nivel. La(s) marca(s) de agua de la invención, que puede(n) ser una característica en papel, permite la autenticación por sus propiedades de transmisión. La inclusión de dicha región translúcida o transparente dentro de un documento de seguridad (por ejemplo, billete de banco) no puede replicarse con escaneado, análisis de imágenes y técnicas de reproducción digital posteriores.

En una realización de ejemplo, la(s) marca(s) de agua transparente(s) de la invención se obtiene(n) como parte del proceso de fabricación de papel durante la formación de la lámina en el estado húmedo. Por ejemplo, se produce una banda de papel de manera continua en una máquina de fabricación de papel de Fourdrinier. El papel se deposita desde una caja de cabeza en una malla de alambre en movimiento continuo. El agua del papel se drena a través de la malla de alambre que sale de una estera de fibra húmeda sin agua.

La(s) marca(s) de agua transparente(s) de la invención se forma(n) formando primero retirando material de papel de áreas seleccionadas de la estera de fibra con una reducción resultante de la densidad de fibra (véase la figura 10). Esto puede hacerse utilizando técnicas convencionales, tales como la tecnología de rodillo de presión (o cuba de cilindro). Las áreas seleccionadas con menor densidad de fibra (es decir, las primeras regiones) presentan una opacidad reducida en comparación con otras áreas de las marcas de agua (es decir, las segundas regiones) y otras

áreas de la estera de fibra (es decir, la lámina base), aunque no transparentes. A continuación, la primera y opcionalmente la segunda región de la(s) marca(s) de agua se tratan con uno o más polímeros o materiales resinosos seleccionados para un índice de refracción final que coincida estrechamente con la celulosa (por ejemplo, curable por rayos UV, curable por haz electrónico o polímero o material resinoso curable por calor).

5 La primera y la segunda región pueden tratarse con el uno o más polímeros o materiales resinosos en la máquina de fabricación de papel, en un proceso de banda fuera de línea, tal como rebobinado o enrollado, en un proceso de banda fuera de línea dedicado antes del corte de la lámina, o en láminas individuales.

10 El uno o más polímeros o materiales resinosos, que saturan el papel en la primera y opcionalmente en la segunda región de la(s) marca(s) de agua (reemplazando el aire de los intersticios entre las fibras), opcionalmente puede(n) aplicarse en un patrón sobre estas áreas, y puede(n) curarse adicionalmente a través de medios de radiación, térmicos/catalíticos o de oxidación.

15 Tal como se muestra mejor en las figuras 11a,b, la transmisión de luz visible a través de la(s) marca(s) de agua translúcida(s) o transparente(s) resultantes es ahora posible. Como resultado, el material impreso visto bajo la(s) marca(s) de agua transparente(s) es claramente legible.

20 La elección de un polímero o material(s) resinoso(s) de módulo apropiado también puede permitir realizar aplicaciones de estampado en las áreas translúcidas o transparentes, por ejemplo, antes de la impresión, o durante un proceso de impresión por calcografía.

25 La(s) marca(s) de agua transparente(s) de la invención también puede(n) incluir una o más características dentro de su perímetro seleccionadas del grupo de áreas de mayor densidad de fibra en forma de marcas reconocibles o discernibles, una o más sustancias que imparten color y una o más características de seguridad de segundo nivel que son detectables por una máquina o legibles por una máquina, tal como se ha descrito anteriormente.

30 Estas características en forma de, por ejemplo, fibras o planchettes pueden añadirse por adición aleatoria a la composición de fabricación de papel, o colocarse selectivamente en línea en la posición del elemento de seguridad transparente. Adicionalmente, o alternativamente, dichas inclusiones podrían concentrarse en áreas de la dirección transversal específicas del papel.

35 En una quinta realización de ejemplo, la lámina o documento de seguridad de la invención es un papel de una sola capa que comprende:

una capa de papel que incluye una o más marcas de agua; y
una o más áreas transparentes o translúcidas en la capa de papel que rodea cada una de las una o más marcas de agua, entramando de este modo y mejorando así la percepción visual de la(s) marca(s) de agua.

40 Dichas áreas a modo de trama pueden formarse en la capa de papel con marca de agua tratando las áreas que rodean cada marca de agua con uno o más polímeros transparentes o materiales resinosos, tales como un polímero o material resinoso curable por rayos UV, curable por haz electrónico o curable térmicamente.

45 Estas áreas a modo de trama pueden tratarse con el(los) material(es) transparente(s) en la máquina de fabricación de papel, en un proceso de banda fuera de línea tal como rebobinado o enrollado, en un proceso de banda fuera de línea dedicado antes del corte de la lámina, o en láminas individuales.

50 Los materiales transparentes saturan el papel en las áreas aplicadas reemplazando el aire de los intersticios entre las fibras. Este (estos) material(es) puede(n) ser curable(s) o no curable(s). Las áreas tratadas de la capa de papel con marca de agua permiten la transmisión de luz visible, entramando y mejorando la percepción visual de marca(s) de agua.

55 Aunque se han descrito anteriormente diversas realizaciones de la presente invención, debe entenderse que éstas se han presentado solamente a modo de ejemplo, y no de limitación. El alcance de la presente invención está limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Lámina de seguridad, que comprende:

- 5 un material laminar fibroso;
un diseño de marca de agua formado dentro de por lo menos una capa del material laminar fibroso, el diseño de marca de agua rodeado por una región circundante, comprendiendo el diseño de marca de agua una primera región con una primera densidad de fibras y una segunda región con una segunda densidad de fibras, en el que la primera densidad de fibras es menor que una densidad de fibras de la región circundante, y en el que la segunda densidad de fibras es mayor que la primera densidad de fibras de la región circundante;
- 10 medios para mejorar el diseño de marca de agua haciendo que el diseño de marca de agua sea mejorado visualmente, detectable o legible por una máquina, o ambos; y
un elemento de seguridad que comprende una estructura micro-óptica, comprendiendo la estructura micro-óptica:
un sustrato polimérico transmisor de luz;
- 15 una disposición de iconos de imagen situados en el sustrato polimérico o dentro del mismo; y
una disposición de microlentes,
en el que la disposición de iconos de imagen y la disposición de microlentes están configuradas de manera que, cuando la disposición de iconos se ve a través de la disposición de microlentes, se proyecta una o más imágenes ópticas ampliadas sintéticamente.
- 20 2. Lámina de seguridad según la reivindicación 1, en la que el material laminar fibroso comprende una o más capas de fibras seleccionadas del grupo que comprende fibras de abacá, fibras de algodón, fibras de lino, fibras de pulpa de madera y fibras sintéticas.
- 25 3. Lámina de seguridad según la reivindicación 1, en la que la estructura micro-óptica cubre por lo menos parcialmente una parte superior o frontal o una parte inferior o posterior del diseño de marca de agua.
4. Lámina de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la estructura micro-óptica comprende una tinta transparente a infrarrojos, comprendiendo la tinta transparente a infrarrojos por lo menos un pigmento o tinte que no absorbe infrarrojos.
- 30 5. Lámina de seguridad según la reivindicación 4, en la que la estructura micro-óptica es legible por una máquina.
6. Lámina de seguridad según la reivindicación 1, en la que la estructura de seguridad micro-óptica está anclada o unida sobre una superficie del material laminar fibroso, o dentro de la misma, mediante un adhesivo activable, seleccionándose el adhesivo activable del grupo de dispersiones de resina acrílica, dispersiones de resina epoxídica, dispersiones de látex natural, dispersiones de resina de poliuretano, dispersiones de resina de acetato de polivinilo, dispersiones de resinas de alcohol polivinílico, dispersiones de resina de urea formaldehído, dispersiones de resina de acetato de vinilo, dispersiones de resina de etileno vinil acetato, dispersiones de resina de etileno alcohol vinílico, dispersiones de resina de poliéster, y mezclas de las mismas.
- 35 7. Lámina de seguridad según la reivindicación 1, que comprende, además, una o más áreas transparentes o translúcidas que rodean el diseño de marca de agua.
- 40 8. Lámina de seguridad según la reivindicación 7, en la que la una o más áreas transparentes o translúcidas que rodean el diseño de marca de agua están formadas de un material polimérico o resinoso que transparenta.
9. Lámina de seguridad según la reivindicación 1, en la que la estructura micro-óptica comprende uno o más elementos transparentes a infrarrojos y elementos que no absorben infrarrojos.
- 50 10. Lámina de seguridad según la reivindicación 1, en la que la lámina de seguridad es un papel de múltiples capas, en el que una primera capa de papel incluye el diseño de marca de agua y una segunda capa de papel que tiene un peso base reducido comparado con la primera capa de papel de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 50 gramos por metro cuadrado, cubriendo la segunda capa de papel la parte frontal superior o bien la parte frontal inferior de la marca de agua.
- 55 11. Lámina de seguridad según la reivindicación 1, en la que la estructura micro-óptica comprende un sustrato polimérico de uno o más polímeros incoloros.

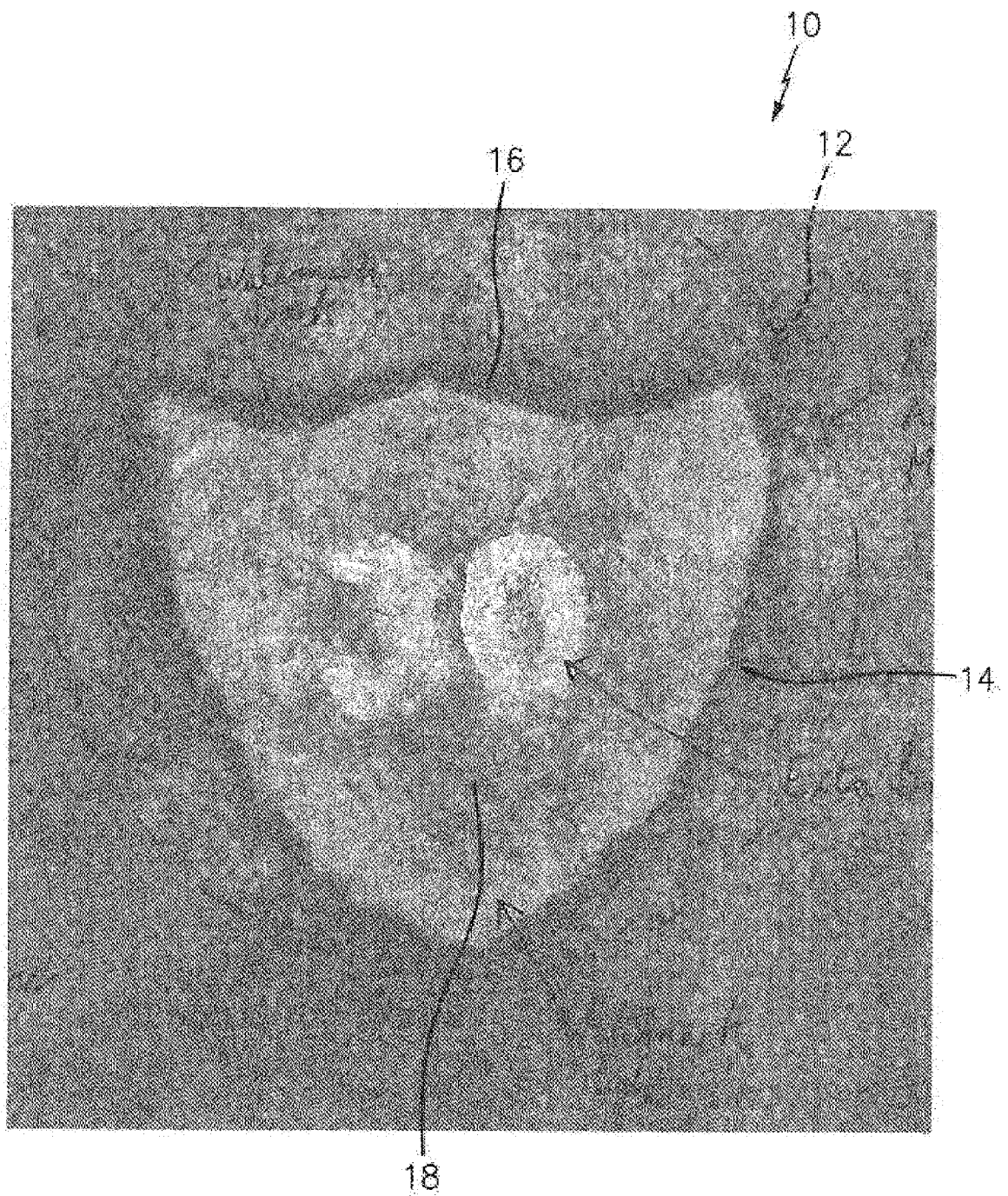


FIG. 1

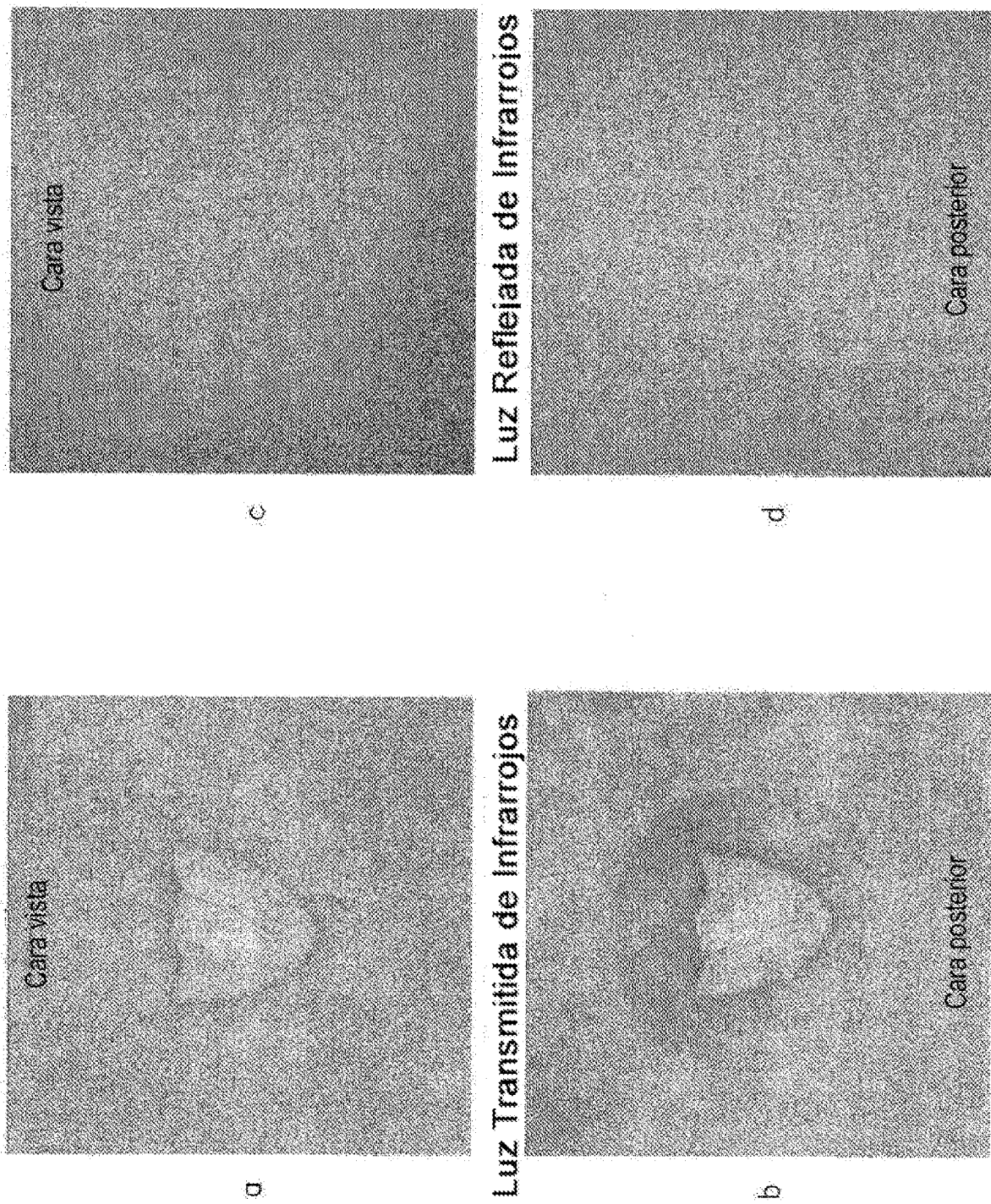


FIG. 2

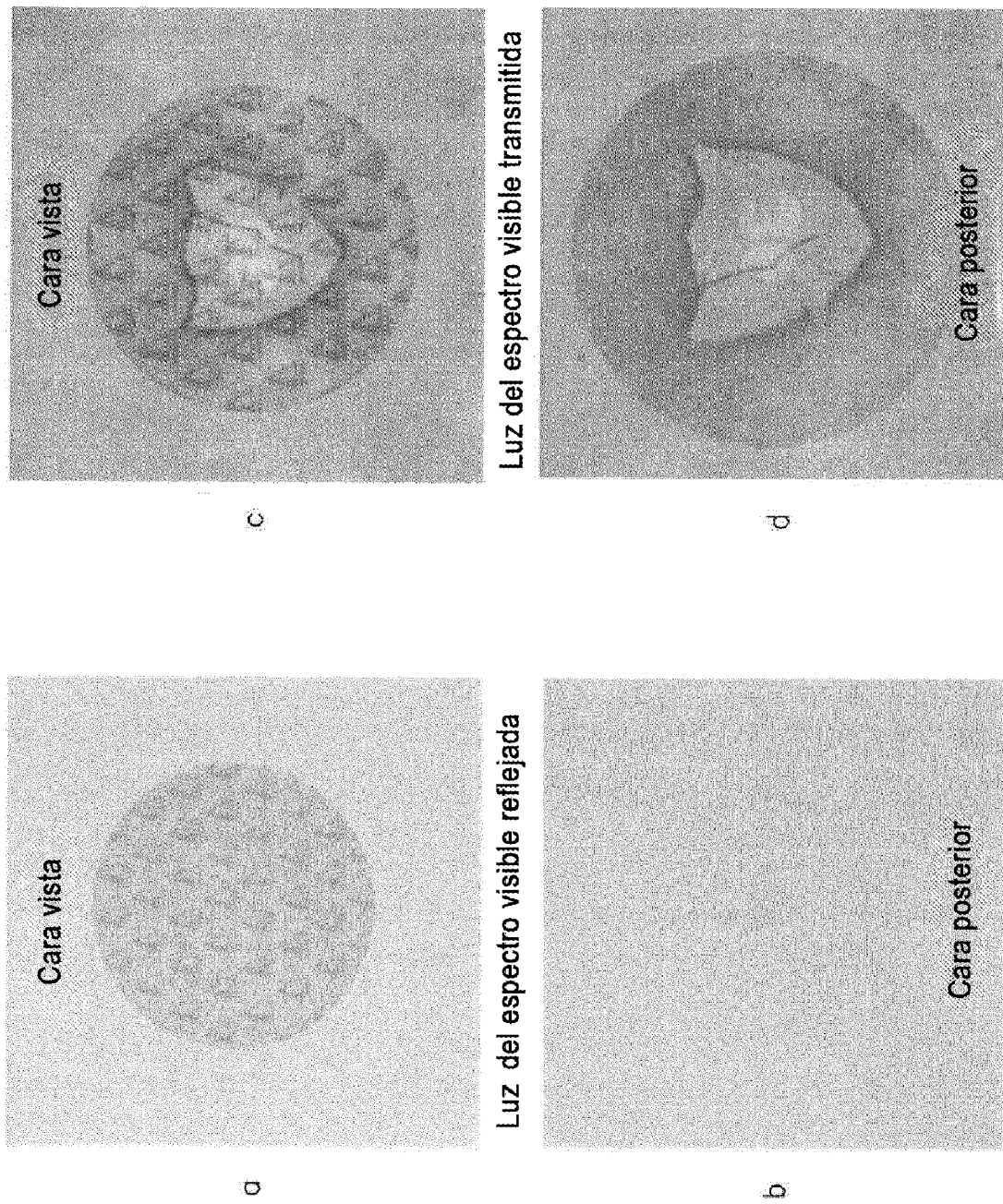


FIG. 3

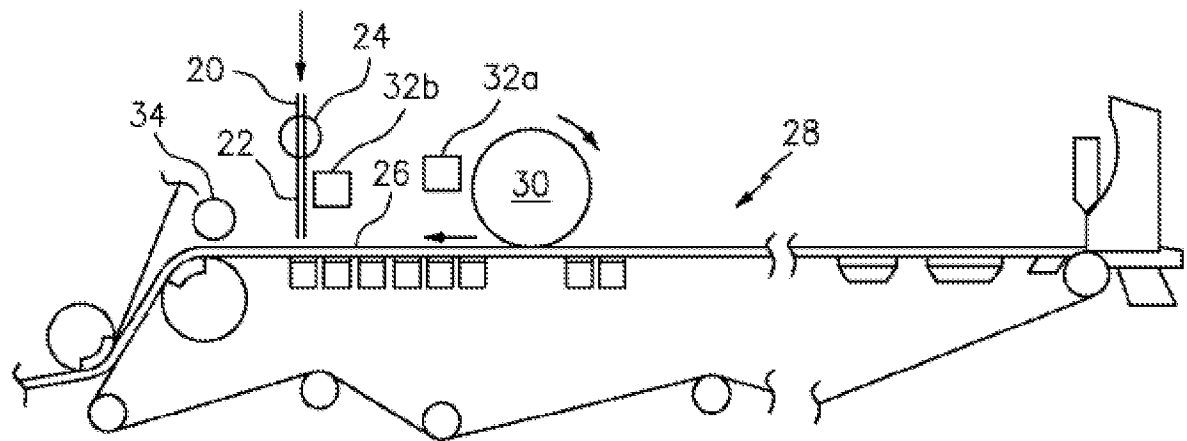


FIG. 4

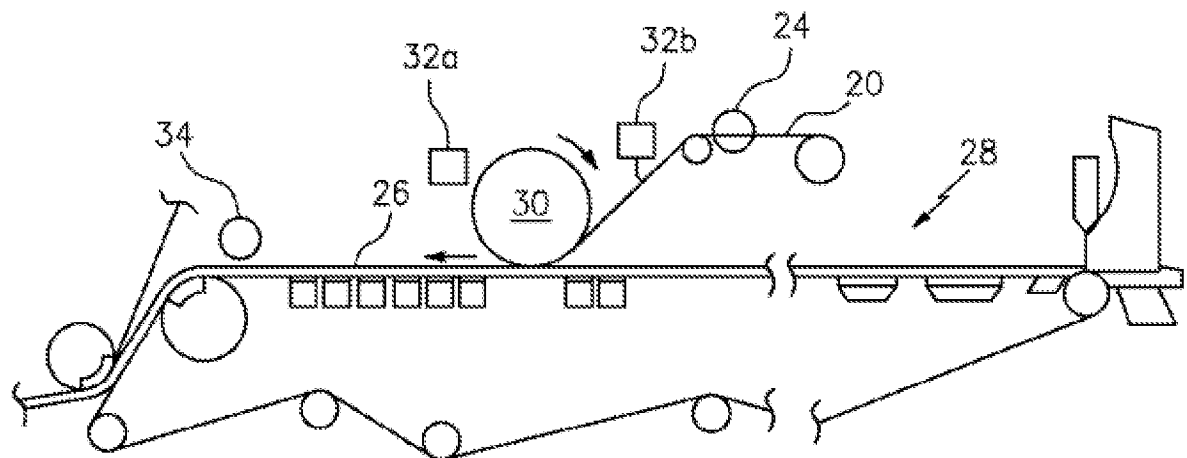


FIG. 5

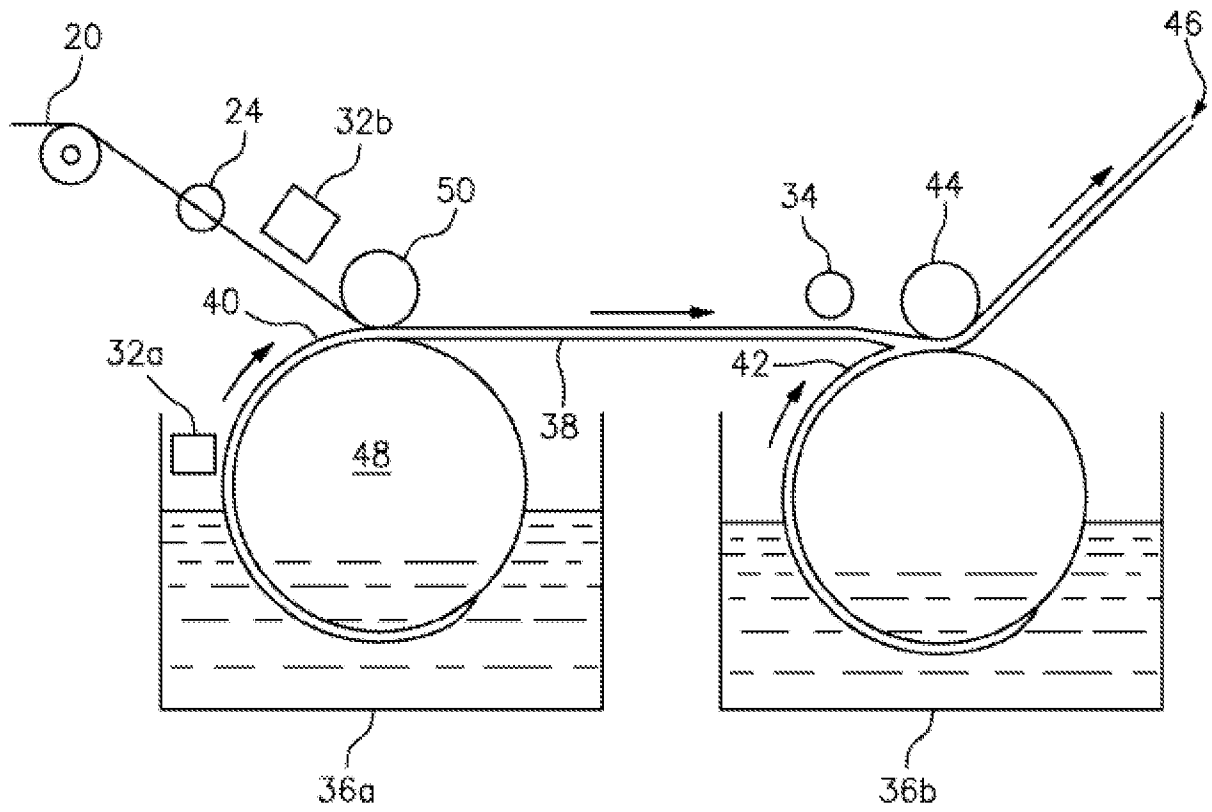


FIG. 6

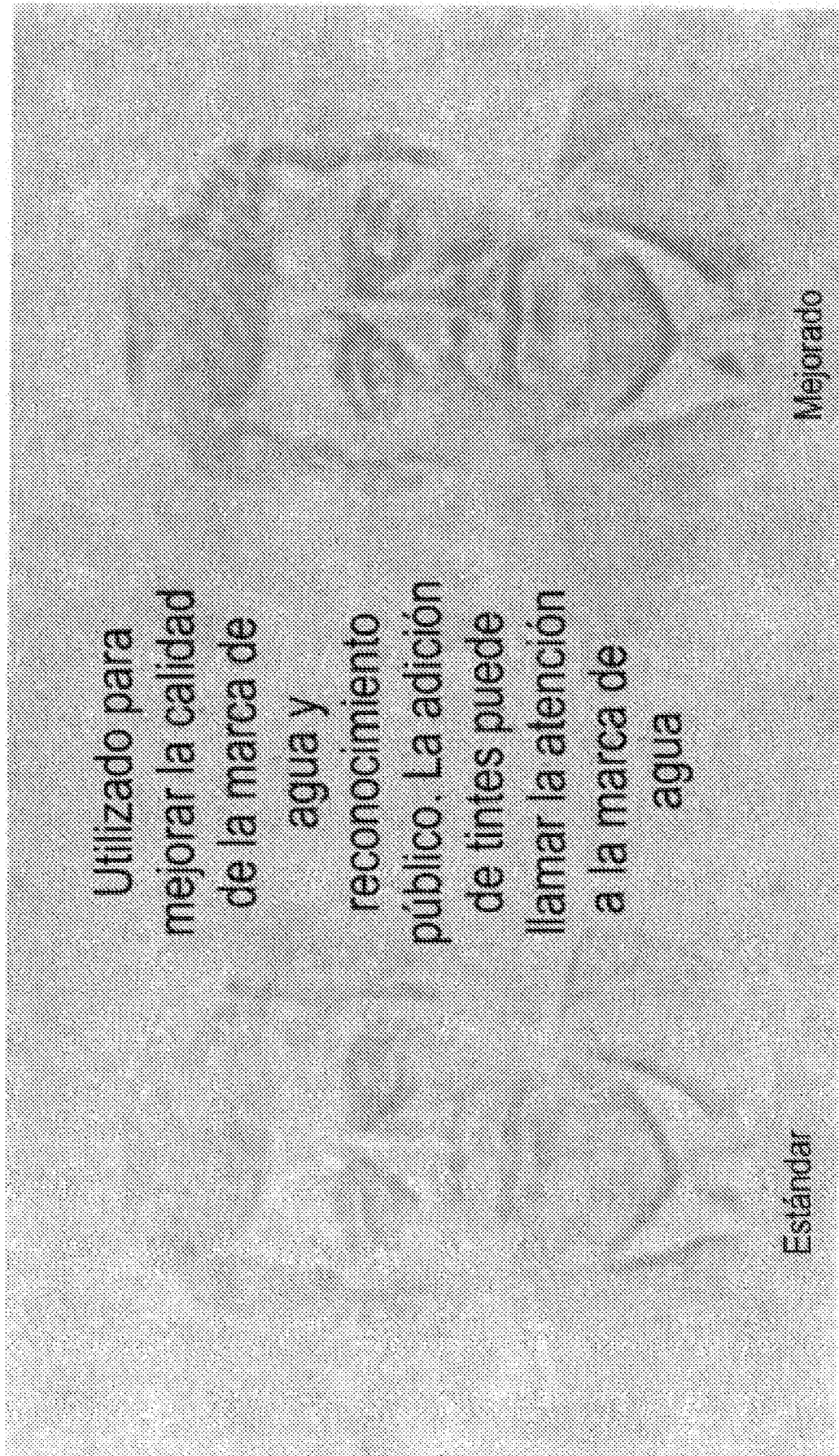


FIG. 7

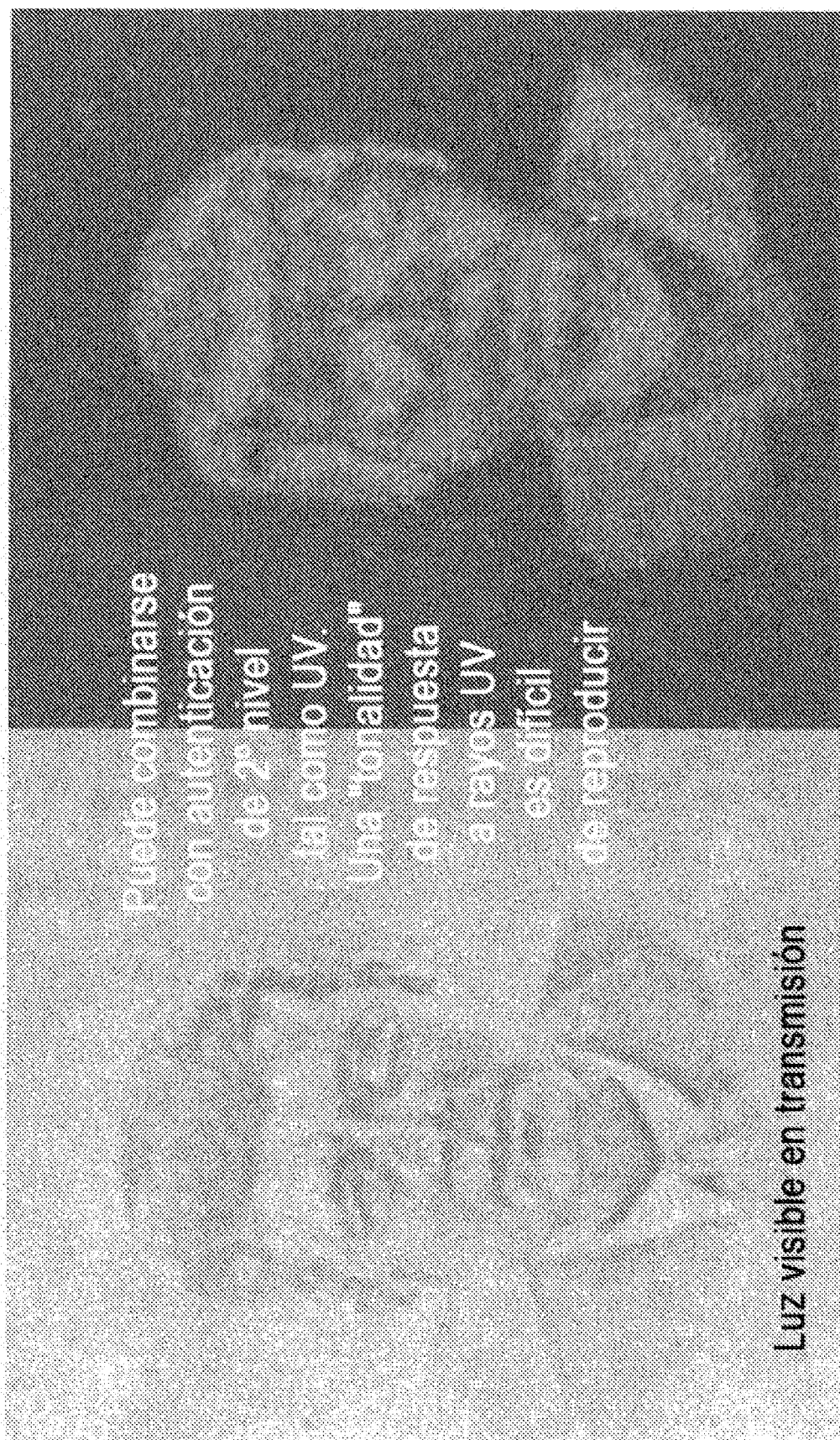


FIG. 8

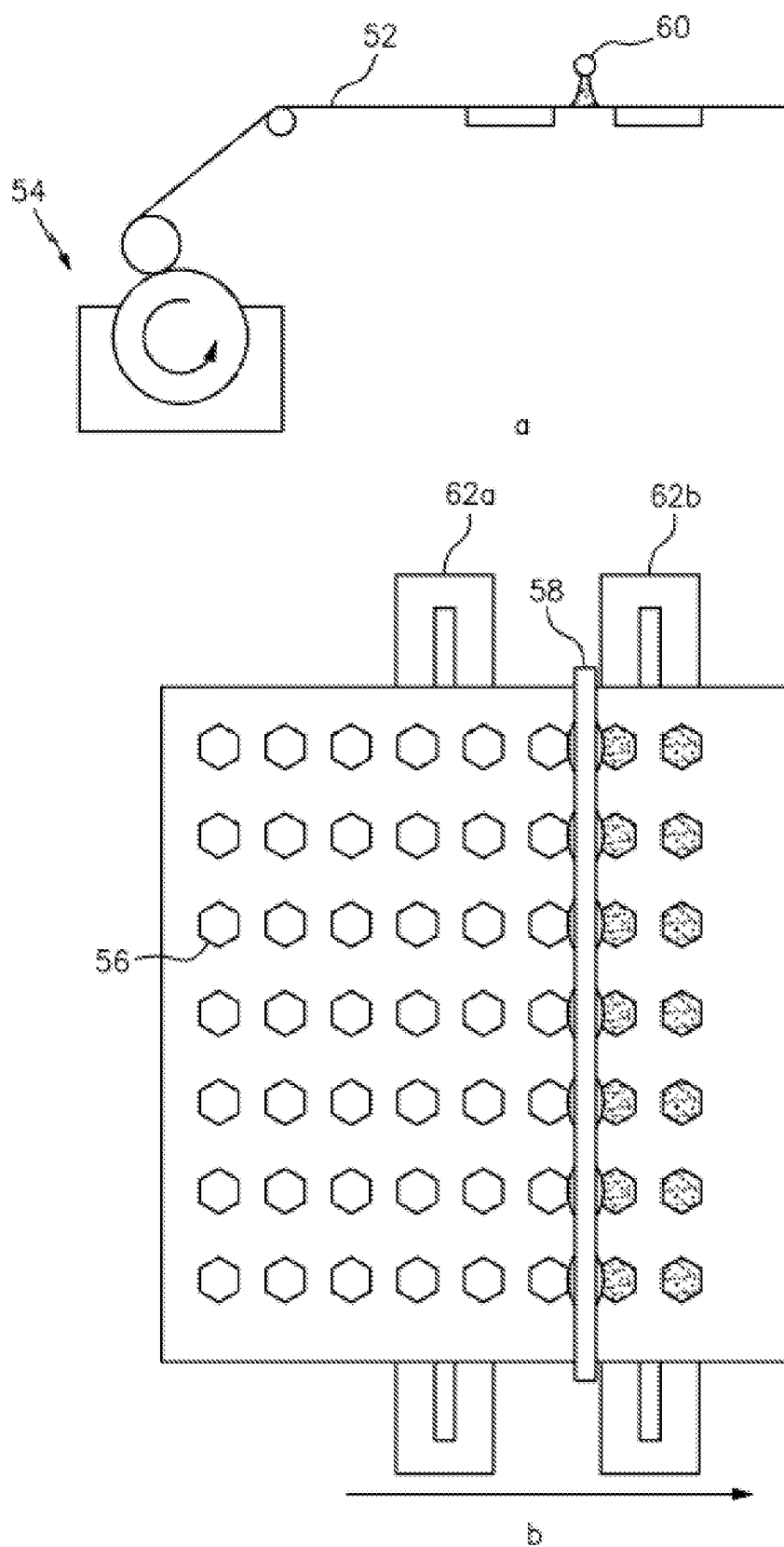


FIG. 9

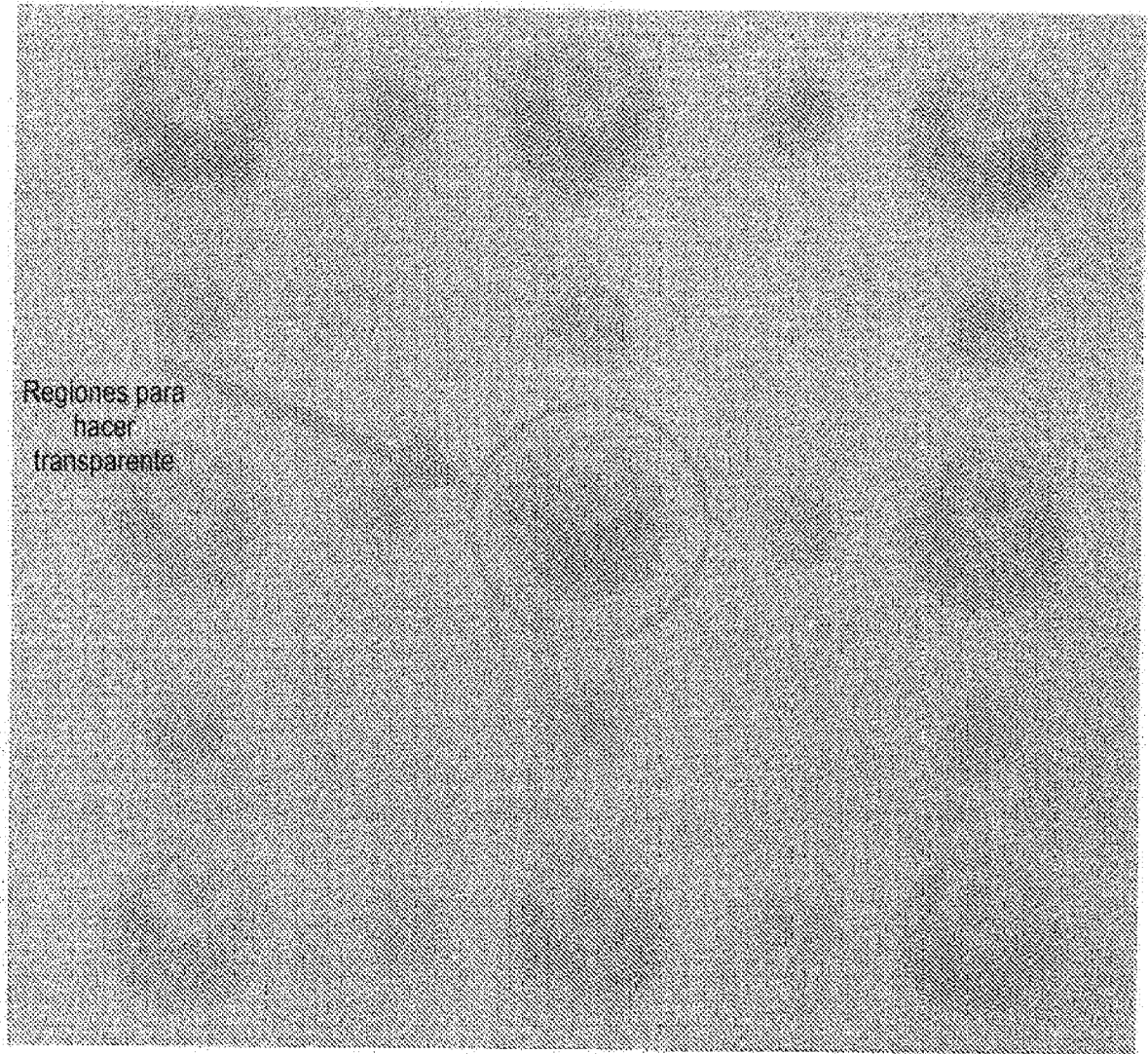


FIG. 10

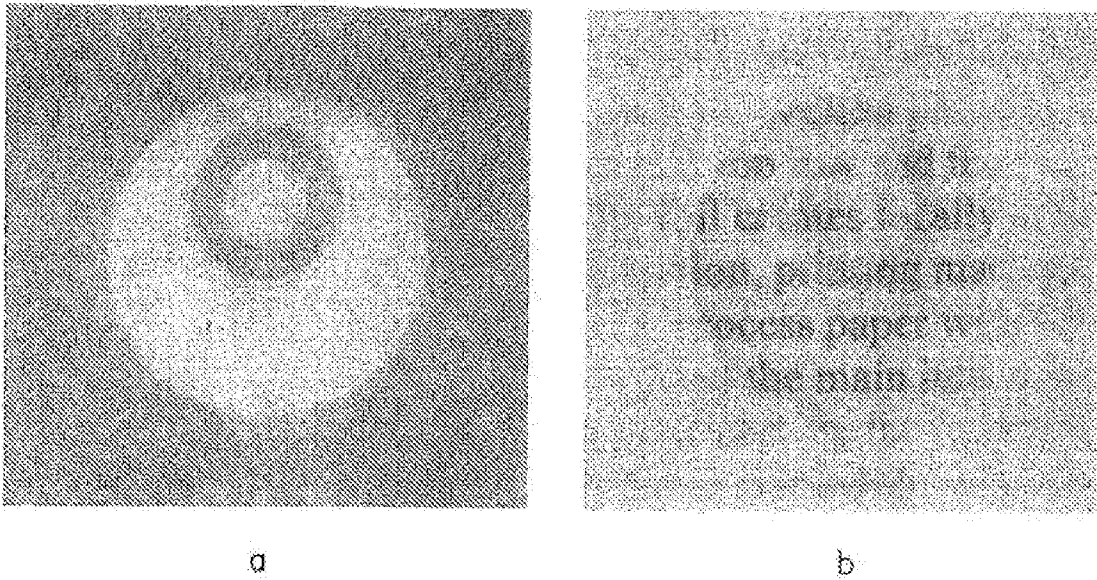


FIG. 11