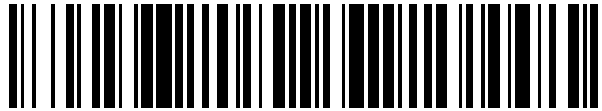


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 548**

51 Int. Cl.:

B41M 3/14 (2006.01)
B41M 3/00 (2006.01)
C09D 11/00 (2014.01)
B41M 1/12 (2006.01)
B41M 1/14 (2006.01)
B41M 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2011 E 11714364 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2015 EP 2547532**

54 Título: **Procedimiento de realización de una imagen transparente policromática impresa iridiscente**

30 Prioridad:

17.03.2010 FR 1001060

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

07.10.2015

73 Titular/es:

**FASVER (100.0%)
ZAE La Biste II 286, Rue Charles Gide
34670 Baillargues, FR**

72 Inventor/es:

**TRANTOUL, FRANÇOIS;
PHILIPPE, ERIC y
BES, LAURENCE**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 547 548 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).

Procedimiento de realización de una imagen transparente policromática impresa iridiscente**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un procedimiento de realización de una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera (es decir, que puede incorporar todos los matices de color y de forma diversos eventualmente unas variaciones de colores continuos (degradado, fundido...), unas sombras, unas variaciones de intensidad, unos efectos de moteados...) de la que al menos dos colores -concretamente cada color- cambian simultáneamente según el ángulo de vista de dicha imagen transparente bajo iluminación con luz visible.

10 La invención también se refiere a una imagen transparente policromática iridiscente cualquiera obtenida de esta manera y a la utilización de una imagen de este tipo transparente policromática iridiscente cualquiera para la autenticación de documentos y/o de productos que soportan una imagen de este tipo bajo iluminación con luz visible.

15 Una imagen de este tipo transparente policromática impresa iridiscente cualquiera puede presentar numerosos intereses y diversas aplicaciones, concretamente a modo de autenticación y/o para fines de decoración.

En todo el texto:

20 - la expresión "luz visible" designa una luz de la que la composición espectral se sitúa en el espectro visible, de 0,4 μm a 0,8 μm ;
 - la expresión "imagen transparente" designa una imagen que cuando recubre un documento o un producto permite distinguir -concretamente leer- mediante visualización normal (sin instrumento específico), al menos bajo
 25 iluminación con luz visible, unos caracteres o unos motivos subyacentes del documento. Es posible que la imagen transparente confiera por sí misma una cierta opalescencia a los caracteres y/o motivos del documento, pero una imagen transparente no oculta totalmente, al menos bajo iluminación con luz visible, los caracteres y/o motivos subyacentes del documento.

30 A menudo, se utilizan marcados iridiscuentes para fines de autenticación de un documento -concretamente de un billete de banco-. Para ello, se utilizan unas tintas, llamadas OVI[®] (por "*Optically Variable Inks*"), adaptadas para formar unos motivos iridiscuentes en la superficie de un soporte sólido. Unas tintas de este tipo no permiten formar un motivo iridiscente que sea policromático y transparente, concretamente adaptado para poder aplicarse y extenderse en la superficie de un documento impreso o de un producto que permita al mismo tiempo la lectura de motivos y/o
 35 impresiones subyacentes.

El documento europeo EP 2 020 303 describe una imagen policromática, obtenida mediante transferencia térmica de pigmentos interferenciales, de la que los colores reproducen los colores de una imagen de referencia según un solo ángulo de vista. Una imagen policromática de este tipo, de la que los colores reales solo son visibles según un solo
 40 ángulo de vista, no es transparente.

Ahora bien, en diversas aplicaciones, la realización a escaso coste de una imagen iridiscente y transparente que se va a reproducir es particularmente importante. Tal es el caso, en particular, sobre los documentos oficiales como los pasaportes, los carnés de identidad, los permisos de conducir, las tarjetas de residencia, las tarjetas de registro de
 45 vehículos, los billetes de banco, los cheques u otros títulos de pago, los títulos de transporte... Tal es el caso también sobre los productos de valor, concretamente los envases, perfumes, cosméticos... Una imagen de este tipo transparente permite, de hecho, conferir una identificación y/o una autenticación de primer nivel mediante superposición con unos motivos y/o inscripciones (por ejemplo, unas inscripciones variables) subyacentes, sin necesitar una porción de superficie específica para esta imagen, es decir, sin reducir el espacio disponible (a
 50 menudo reducido) para la realización de motivos y/o inscripciones subyacentes.

Una solución conocida para realizar una imagen compleja transparente consiste en utilizar un holograma transparente. No obstante, esta solución es muy costosa y compleja de realizar.

55 El documento europeo EP 0 230 097 describe un componente óptico para la autenticación de un documento o de un producto. Un componente de este tipo presenta una primera zona metalizada que produce un efecto de arcoíris según una primera orientación del componente con respecto a una dirección de iluminación, desapareciendo dicho efecto de arcoíris cuando el componente se orienta perpendicularmente a la primera orientación mediante pivotamiento alrededor de una dirección normal a la superficie. El componente también comprende una segunda
 60 zona desmetalizada e impregnada de un material dieléctrico que produce un efecto coloreado de un primer color para una primera orientación del componente y de un segundo color diferente del primer color para la orientación perpendicular a la primera orientación.

Un componente óptico de este tipo es complejo, costoso, y limitado en sus aplicaciones en el caso de una autenticación mediante rotación en un plano de dicho componente colocado sobre un documento o sobre un
 65 producto que se va a autenticar. Además, se limita a la configuración en la que un operario adecuado para

autenticar el documento o el producto debe posicionarse en el plano que comprende la fuente de luz y el componente óptico.

5 El documento europeo EP 0 230 097 también describe un procedimiento de preparación de un componente de este tipo en el que se realiza una etapa de estampación de una capa de barniz suportado mediante una película transparente, a continuación una etapa de metalización del barniz estampado, a continuación una etapa de desmetalización parcial del barniz estampado y una etapa de depósito de un material dieléctrico transparente con índice óptico elevado, por ejemplo, sulfuro de zinc.

10 Un procedimiento de este tipo comprende numerosas etapas sucesivas. En particular, necesita una etapa de depósito metálico en vacío que necesita unos medios complejos y pesados, concretamente para la formación y el mantenimiento del vacío.

15 Por lo tanto, la invención pretende paliar estos inconvenientes y proponer un procedimiento adaptado para permitir la realización de una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera. En particular, la invención pretende permitir la reproducción de una imagen de origen que es policromática en síntesis sustractiva (principio del color materia), bajo una forma impresa transparente e iridiscente, de la que al menos dos colores cambian simultáneamente según el ángulo de vista bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, y que puede incorporar unos matices y combinaciones de colores muy variados, y unos motivos complejos.

20 El documento europeo EP-A-0657297 describe un documento de seguridad que comprende un soporte transparente, unos motivos que comprenden unos pigmentos interferenciales A que se extienden sobre una de las caras del soporte transparente y unos motivos que comprenden unos pigmentos interferenciales B que se extienden sobre la otra cara del soporte transparente.

25 La invención pretende igualmente proponer una imagen de este tipo que puede colocarse sobre un producto o un documento que se va a identificar y/o autenticar -concretamente sobre un documento de pequeña dimensión- sobre el que la superficie disponible para la colocación de motivos y/o inscripciones, concretamente para fines de identificación y/o de autenticación, es restringida.

30 En particular, la invención pretende proponer una imagen de este tipo que permite la realización de motivos de identificación y/o de autenticación de primer nivel, es decir, visualizables normal y directamente sin necesitar un equipo específico de detección de dichos motivos.

35 En particular, la invención pretende proponer un procedimiento para la realización de motivos de identificación y/o de autenticación, que pueden colocarse sobre unos documentos y/o unos productos, y que sean susceptibles de poder analizarse de manera fiable por medio de dispositivos de lectura automatizados.

40 La invención también pretende realizar una imagen transparente policromática impresa iridiscente de la que solo los colores cambian según el ángulo de vista de dicha imagen transparente bajo una iluminación mediante al menos una fuente de luz visible.

La invención pretende igualmente alcanzar todos estos objetivos al menor coste.

45 La invención pretende, por añadidura, proponer una solución de este tipo que conserve los hábitos de trabajo del personal, sea fácil de utilizar, y solo implique para su empleo pocas manipulaciones.

50 Para hacer esto, la invención se refiere a un procedimiento de realización de una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera de la que al menos dos colores -concretamente todos los colores- cambian simultáneamente durante un cambio de ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, caracterizado por que:

- se imprimen separadamente, una después de la otra, al menos dos imágenes, llamadas imágenes impresas monocromáticas,
- 55 - cada imagen impresa monocromática se imprime utilizando una composición de impresión que comprende una proporción de un polvo que comprende al menos un pigmento interferencial, dispersándose dicho polvo en un medio líquido de impresión, cada pigmento interferencial y dicha proporción se eligen de tal manera que dicha imagen impresa monocromática es transparente,
- los pigmentos interferenciales de cada composición de impresión se eligen de manera que las imágenes impresas monocromáticas sean de colores diferentes,
- 60 - las diferentes imágenes impresas monocromáticas forman, según un primer rango angular de visualización, una imagen policromática transparente según una primera composición de colores en síntesis aditiva, y según un segundo rango angular de visualización, diferente de dicho primer rango angular de visualización, una segunda composición de colores en síntesis aditiva.

65

De manera totalmente inesperada, los inventores han observado que es posible imprimir al menos dos imágenes impresas monocromáticas superpuestas con unos pigmentos interferenciales distintos, y obtener de esta manera una imagen policromática impresa iridiscente cualquiera que es transparente, y que cambia simultáneamente de colores según una misma variación de ángulo de vista bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible.

5 De manera inexplicada, de hecho en realidad se obtiene un cambio simultáneo de los colores de las diferentes imágenes impresas monocromáticas entre un primer ángulo de vista bajo el que cada una de las imágenes impresas monocromáticas aparece bajo un primer color, y un segundo ángulo de vista, diferente del primer ángulo de vista, bajo el que cada una de las imágenes impresas monocromáticas aparece bajo un segundo color.

10 Además, mientras que los pigmentos interferenciales se utilizan normalmente para conferir un efecto anacarado o brillante en unas pinturas espesas y opacas, los inventores han constatado que en realidad pueden utilizarse para formar unas imágenes transparentes y emiten, sin embargo, unos matices de color particularmente densos y visibles. No obstante, el color conferido de esta manera es el resultado no del principio del color materia (síntesis sustractiva), sino que debe tratarse, al contrario, en síntesis aditiva. De manera inesperada también, sucede que las variaciones de colores según el ángulo de vista permiten obtener tres colores fundamentales según un primer ángulo de vista, y otros tres colores fundamentales según un segundo ángulo de vista, de manera que la imagen es visible bajo forma perfectamente policromática bajo cada ángulo de vista.

Ventajosamente y según la invención:

- 20
- se elige o se realiza una imagen de origen policromática en síntesis sustractiva visible con luz visible;
 - se realizan y se registran al menos tres imágenes, llamadas imágenes filtradas monocromáticas, mediante filtrado de la imagen de origen según una banda pasante espectral inferior o igual a 15 nm centrada sobre una longitud de onda, llamada longitud de onda de filtrado, elegida entre las longitudes de onda de al menos tres colores fundamentales, siendo las diferentes longitudes de onda de filtrado de las imágenes filtradas monocromáticas de dos en dos distintas, siendo cada una de estas longitudes de onda de filtrado al menos aproximadamente igual a una longitud de onda de un pico de luz reflejada mediante un pigmento interferencial, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible;
 - se imprime cada imagen impresa monocromática reproduciendo respectivamente una de las imágenes filtradas monocromáticas, y utilizando una composición de impresión que comprende al menos un pigmento interferencial que presenta una longitud de onda de un pico de luz reflejada que corresponde a dicha banda espectral de filtrado, concretamente para un ángulo de vista esencialmente normal a la imagen.
- 25
- 30

35 En particular, un cambio de color de una imagen transparente de este tipo según la invención se obtiene bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible mediante reorientación de dicha imagen transparente entre una primera posición en la que el ángulo de visualización corresponde a una primera dirección de visualización al menos esencialmente perpendicular al plano de la imagen transparente y una segunda posición en la que el ángulo de visualización corresponde a una segunda dirección de visualización, que se extiende en un ángulo sólido de un valor predeterminado diferente, concretamente comprendido entre 10° y 45°, alrededor de la primera dirección de visualización.

40

Un cambio de color simultáneo de este tipo de cada una de las imágenes impresas monocromáticas que comprende un pigmento interferencial permite un cambio de los colores de dicha imagen mediante reorientación de dicha imagen según un cambio de ángulo de vista de un valor predeterminado.

45

En particular, un procedimiento de este tipo según la invención se adapta para realizar una imagen que presenta al menos un motivo policromático formado por un primer color inicial y por al menos un segundo color inicial bajo un primer ángulo de visualización -concretamente un ángulo de visión esencialmente perpendicular a la imagen-, y en el que el primer color inicial cambia a un primer color final bajo un segundo ángulo de visualización distinto del primer ángulo de visión. En un modo de realización ventajoso según la invención, el segundo color inicial cambia, simultáneamente al cambio de dicho primer color inicial, a un segundo color final bajo el mismo segundo ángulo de visualización distinto del primer ángulo de visualización. En un modo de realización preferente según la invención, un tercer color inicial cambia, simultáneamente a los cambios de los colores iniciales primero y segundo, a un tercer color final según el mismo segundo ángulo de visualización. Ventajosamente, los tres pigmentos interferenciales se eligen para que los tres colores iniciales sean tres colores fundamentales distintos complementarios susceptibles de formar todos los colores de un espectro visible en síntesis aditiva y para que los tres colores finales (visibles después de la reorientación de la imagen) sean también tres colores fundamentales distintos complementarios susceptibles de formar todos los colores de un espectro visible en síntesis aditiva.

50

55

Ventajosamente, un procedimiento según la invención se adapta para permitir una permutación simultánea de un primer color inicial por un primer color final y de un segundo color inicial por un segundo color final, siendo el primer color inicial esencialmente idéntico al segundo color final, y siendo el segundo color inicial esencialmente idéntico al primer color final. En este modo de realización particular, los dos colores iniciales no se superponen en la imagen transparente policromática impresa iridiscente.

60

65

Los inventores han observado que contrariamente a la enseñanza del estado de la técnica según el que los pigmentos interferenciales utilizados por sus efectos brillantes en las pinturas anacaradas no transparentes - concretamente para los vehículos automóviles- en una proporción comprendida entre un 2 % y un 6 %, en peso, la utilización de pigmentos interferenciales en capas separadas según un procedimiento según la invención permite obtener una imagen transparente policromática de la que al menos dos colores cambian según dos ángulos de vista distintos.

Ventajosamente y según la invención:

- 10 - se realizan y se registran al menos tres imágenes filtradas monocromáticas, adaptándose las diferentes longitudes de onda de filtrado de las imágenes filtradas monocromáticas para permitir que se formen mediante síntesis aditiva todos los colores del espectro visible;
- se imprimen separadamente una después de la otra -concretamente una por encima de la otra-, al menos tres imágenes impresas monocromáticas.

15 Una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera según la invención se adapta para proporcionar un primer nivel de autenticación -bajo iluminación con luz visible, y bajo dos ángulos de vista distintos, la imagen transparente policromática aparece según dos distribuciones policromáticas distintas- y un segundo nivel de autenticación -permite una lectura mediante transparencia de motivos y/o inscripciones subyacentes a la imagen. Estas dos distribuciones policromáticas son susceptibles de caracterizarse mediante unos análisis espectrofotométricos que permiten identificar los pigmentos interferenciales.

Ventajosamente, un procedimiento según la invención se caracteriza también mediante una al menos de las características siguientes:

- 25 - para realizar cada una de las imágenes filtradas monocromáticas, se ilumina un original de la imagen de origen policromática cualquiera visible con luz visible, y se filtra la imagen policromática reflejada mediante este original iluminado según una banda pasante espectral inferior o igual a 15 nm centrada según la longitud de onda de filtrado del color fundamental que corresponde a la imagen filtrada monocromática; ventajosamente, se filtra la imagen policromática reflejada con unos filtros de pasa banda que tienen una banda pasante espectral de alrededor de 10 nm, concretamente con unos filtros interferenciales de pasa banda;
- 30 - se elige, a modo de longitud de onda de filtrado y de los picos de luz reflejada mediante los pigmentos interferenciales bajo iluminación de la fuente de luz visible (seleccionando unos medios de filtrado y unos pigmentos interferenciales apropiados), para las diferentes imágenes impresas monocromáticas de un mismo juego que realiza una reproducción de una imagen de origen -bajo un ángulo de vista esencialmente perpendicular al plano de la imagen impresa monocromática-, al menos una longitud de onda en el verde, al menos una longitud de onda en el rojo, y al menos una longitud de onda en el azul; ventajosamente, se eligen unas longitudes de onda adaptadas para separarse en una misma distancia espectral comprendida entre 80 nm y 100 nm, concretamente igual a 90 nm; concretamente una longitud de onda en el verde comprendida entre 500 nm y 570 nm, una longitud de onda en el rojo comprendida entre 600 nm y 680 nm, y una longitud de onda en el azul comprendida entre 430 nm y 480 nm;
- 35 - ventajosamente, se elige cada pigmento interferencial que presenta un espectro de luz reflejada que presenta una banda de luz reflejada en el azul, o en el rojo o en el verde; ventajosamente, se elige un primer pigmento interferencial que presenta una banda de luz reflejada en el azul para un primer ángulo de vista -concretamente esencialmente perpendicular al plano de la imagen impresa monocromática-, y una banda de luz reflejada en el amarillo para un segundo ángulo de vista -concretamente a esencialmente 25° con respecto al plano de la imagen impresa monocromática-, siendo el segundo ángulo de vista diferente del primer ángulo de vista; ventajosamente, se elige un segundo pigmento interferencial que presenta una banda de luz reflejada en el rojo para el mismo ángulo de vista, y una banda de luz reflejada en el verde para el segundo ángulo de vista;
- 40 - ventajosamente, se elige un tercer pigmento interferencial que presenta una banda de luz reflejada en el verde para el primer ángulo de vista, y una banda de luz reflejada en el rojo para el segundo ángulo de vista;
- 45 - se imprimen las imágenes impresas monocromáticas de manera que, en el orden de recepción de la luz de iluminación bajo un ángulo de vista esencialmente perpendicular al plano de las imágenes impresas monocromáticas, estas se presentan en el orden azul, rojo verde de las longitudes de onda de filtrado y de los picos de luz reflejada mediante los pigmentos interferenciales;
- 50 - se imprimen las imágenes impresas transparentes monocromáticas unas sobre las otras, con o sin capa intermedia;
- para un mismo juego que realiza una reproducción de una imagen policromática de origen, se imprimen únicamente tres imágenes impresas monocromáticas transparentes, una en el verde, una en el rojo y una en el azul; se imprime cada imagen impresa monocromática transparente en una sola capa de impresión;
- 55 - para realizar y registrar cada imagen filtrada monocromática, se capta la imagen filtrada con unos medios fotosensibles con transferencia de carga CCD y se registra una imagen digitalizada correspondiente; se forma, a partir de cada imagen filtrada monocromática, una imagen en trama que se utiliza a continuación para imprimir la imagen impresa monocromática transparente; ventajosamente, la imagen en trama presenta una trama de 60 a 65 133, concretamente de alrededor de 80 (correspondiendo este valor al número de líneas de puntos por pulgada (2,54 cm));

- se imprimen las diferentes imágenes impresas monocromáticas transparentes de un mismo juego al menos esencialmente según el mismo espesor de impresión; se imprime cada imagen impresa monocromática transparente de manera que la cantidad de pigmento interferencial en cada punto sea función de la intensidad luminosa de la imagen de origen policromática en este punto según la longitud de onda de filtrado que corresponde (siendo esta función proporcional en el caso de un positivo, e inversamente proporcional en el caso de un negativo); se utilizan unos pigmentos interferenciales que presentan un factor de pureza (relación de la cantidad de luz monocromática reflejada según la longitud de onda dominante del pico de emisión sobre la suma de esta cantidad de luz monocromática reflejada y de la cantidad de luz visible reflejada) que se aproxima al valor de 1, casi monocromático que tiene un pico principal de luz reflejada, o monocromático que tiene uno y solo un pico de luz reflejada;
- se deja secar y/o endurecer cada composición de impresión después de haber impreso una imagen impresa monocromática transparente y antes de imprimir otra imagen impresa monocromática transparente;
- se imprime un juego de imágenes impresas monocromáticas transparentes que son unas imágenes positivas de una imagen de origen, adaptadas para reproducir en síntesis aditiva un positivo de la imagen de origen; ventajosamente, se imprime un juego de imágenes impresas monocromáticas transparentes que son unas imágenes de colores complementarios de una imagen de origen;
- se imprime un juego de imágenes impresas monocromáticas transparentes que son unas imágenes negativas de una imagen de origen, adaptadas para reproducir en síntesis aditiva un negativo de la imagen de origen; ventajosamente, se imprime un juego de imágenes impresas monocromáticas transparentes que son unas imágenes de colores complementarios de las imágenes negativas de una imagen de origen;
- para imprimir cada imagen impresa monocromática transparente, se utiliza una composición de impresión que incorpora un pigmento interferencial y que es, al menos después del secado, transparente para la luz visible cuando se coloca bajo iluminación con luz visible;
- se imprimen las imágenes impresas monocromáticas transparentes mediante serigrafía; ventajosamente, se utiliza una composición de impresión formada por un barniz serigráfico a base de disolvente(s) volátil(es) orgánico(s) no acuosos de tipo de endurecimiento mediante evaporación de disolvente; se realiza una pantalla de impresión serigráfica, a partir de cada imagen filtrada monocromática, y se realizan las diferentes pantallas de impresión serigráfica a partir del mismo tejido; como variante, no hay nada que impida que se impriman las imágenes impresas monocromáticas transparentes mediante flexografía, mediante offset, mediante heliografía o mediante cualquier otro procedimiento de impresión conocido, y adaptado para permitir la impresión de logos, imágenes o fotografías sin limitación de diseño; es igualmente posible utilizar una composición de impresión formada por un barniz serigráfico de polimerización bajo ultravioletas;
- se imprimen las imágenes impresas monocromáticas transparentes sucesivas sobre la cara externa libre de un velo transparente en lo visible que comprende al menos una capa formada por una impresión continua de una composición de impresión, por ejemplo una película como se describe en el documento europeo EP 0 271 941 o en el documento de los Estados Unidos US 5 232 527.

La invención permite por primera vez obtener a coste reducido una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera de la que al menos dos colores cambian según un mismo valor de variación de un ángulo de vista bajo iluminación con luz visible.

La invención también permite obtener una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera que es, bajo un ángulo de vista esencialmente perpendicular al plano de dicha imagen, una reproducción fiel, con todos los matices de color y las formas que pueden variar hasta el infinito de manera continua, de una imagen de origen policromática cualquiera visible con luz visible. Este original puede ser un impreso o una imagen analógica memorizada (fotográfica, cinematografía, video...), o una imagen digitalizada memorizada sobre una memoria masiva de ordenador u otro.

Debe señalarse que este resultado se obtiene mediante empleo no de un filtrado de banda ancha como en la impresión tradicional cuatricrómica en síntesis sustractiva, sino, al contrario, de un filtrado selectivo de banda estrecha con luz visible y de un sistema aditivo tricrómico bajo iluminación con luz visible.

Ventajosamente y según la invención, para imprimir cada imagen impresa monocromática, se utiliza una composición de impresión en la que el pico de luz reflejada mediante cada pigmento interferencial, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, presenta una anchura de un 80 % de la altura de dicho pico comprendida entre 10 nm y 30 nm.

Ventajosamente y según la invención, para imprimir cada imagen impresa monocromática, se utiliza una composición de impresión en la que el pico de luz reflejada mediante cada pigmento interferencial, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, presenta una anchura de un 20 % de la altura de dicho pico comprendida entre 15 nm y 40 nm.

Ventajosamente y según la invención, para imprimir cada imagen impresa monocromática, se utiliza una composición de impresión en la que las partículas que forman cada pigmento interferencial presentan una dimensión media mayor comprendida entre 5 µm y 40 µm -concretamente de alrededor de 20 µm-.

Ventajosamente y según la invención, para imprimir cada imagen impresa monocromática, se utiliza una composición de impresión en la que las partículas que forman cada pigmento interferencial son unas laminillas formadas por al menos un óxido metálico.

5 Ventajosamente y según la invención, cada óxido metálico se elige en el grupo formado por los óxidos de titanio, los óxidos de aluminio y los óxidos de estaño.

10 Ventajosamente y según la invención, para imprimir cada imagen impresa monocromática, se utiliza una composición de impresión en la que la proporción másica de cada pigmento interferencial en el líquido de impresión es inferior a un 25 %, concretamente comprendida entre un 10 % y un 25 %, preferentemente comprendida entre un 15 % y un 25 %, en particular de alrededor de un 20 %.

15 Ventajosamente y según la invención, se imprime cada imagen impresa monocromática de tal manera que el valor de variación de ángulo de vista para el que el cambio de color de la imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera se visualiza es inferior o igual a 45° -concretamente comprendido entre 10° y 45°, en particular de alrededor de 25°-.

20 Ventajosamente y según la invención, se elige un primer pigmento interferencial del que el pico de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, presenta, según un primer ángulo de vista -concretamente esencialmente perpendicular al plano de la imagen impresa monocromática que corresponde-, una intensidad máxima de luz reflejada de la que la longitud de onda está comprendida entre 430 nm y 480 nm. Ventajosamente, se elige un primer pigmento interferencial en el grupo formado por los pigmentos interferenciales de color azul y que presenta un espectro de reflexión de la luz visible esencialmente monocromático, es decir, que presenta una banda de reflexión de la luz visible que se extiende sobre un rango estrecho de longitudes de onda.

25 Ventajosamente y según la invención, se elige un segundo pigmento interferencial del que el pico de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, presenta, según un primer ángulo de vista -concretamente esencialmente perpendicular al plano de la imagen impresa monocromática que corresponde-, una intensidad máxima de luz reflejada de la que la longitud de onda está comprendida entre 600 nm y 680 nm. Ventajosamente, se elige un segundo pigmento interferencial en el grupo formado por los pigmentos interferenciales de color rojo y que presenta un espectro de reflexión de la luz visible esencialmente monocromático, es decir, que presenta una banda de reflexión de la luz visible que se extiende sobre un rango estrecho de longitudes de onda.

30 Ventajosamente y según la invención, se elige un tercer pigmento interferencial del que el pico de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, presenta, según un primer ángulo de vista -concretamente esencialmente perpendicular al plano de la imagen impresa monocromática que corresponde-, una intensidad máxima de luz reflejada de la que la longitud de onda está comprendida entre 500 nm y 570 nm. Ventajosamente, se elige un tercer pigmento interferencial en el grupo formado por los pigmentos interferenciales de color verde y que presenta un espectro de reflexión de la luz visible esencialmente monocromático, es decir, que presenta una banda de reflexión de la luz visible que se extiende sobre un rango estrecho de longitudes de onda.

35 En particular, se eligen unos pigmentos interferenciales que presentan unos picos respectivos de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, que son dispares, es decir, que presentan de dos en dos esencialmente ningún recubrimiento de sus espectros de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible.

40 Ventajosamente y según la invención, se imprime en primer lugar una composición de impresión que contiene un primer pigmento interferencial, a continuación una composición de impresión que contiene un segundo pigmento interferencial, a continuación una composición de impresión que contiene un tercer pigmento interferencial. Ventajosamente, se imprime en primer lugar el pigmento interferencial azul, a continuación el pigmento interferencial rojo, a continuación el pigmento interferencial verde, extendiéndose los tres colores azul, rojo y verde de los pigmentos interferenciales primero, segundo y tercero según un ángulo de vista esencialmente normal al plano de la imagen impresa.

45 Ventajosamente y según la invención, se deposita mediante impresión una película de un material adhesivo adaptado para que permita una fijación de la imagen transparente sobre un soporte.

50 Por otra parte, la invención se extiende a una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera en la que al menos dos colores -concretamente todos los colores- de dicha imagen transparente cambian simultáneamente durante un cambio de ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible.

55 La invención se extiende a una imagen impresa iridiscente cualquiera, transparente y policromática en la que al menos dos colores de dicha imagen impresa iridiscente cualquiera cambian simultáneamente durante un cambio de ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible.

La invención también se refiere a una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera obtenida mediante un procedimiento según la invención, en la que:

- al menos dos colores de dicha imagen transparente cambian simultáneamente durante un cambio de ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible;
- comprendiendo dicha imagen transparente al menos dos imágenes, llamadas imágenes impresas monocromáticas, comprendiendo cada imagen impresa monocromática al menos un pigmento interferencial que refleja un color bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible.

En una imagen según la invención;

- las diferentes imágenes impresas monocromáticas forman, según un primer rango angular de visualización, una imagen policromática transparente según una primera composición de colores en síntesis aditiva, y según un segundo rango angular de visualización, diferente de dicho primer rango angular de visualización, una segunda composición de colores en síntesis aditiva de dicha imagen policromática transparente.

Ventajosamente, cada imagen impresa monocromática de una imagen según la invención corresponde al filtrado de una imagen de origen policromática en síntesis sustractiva visible con luz visible, según una banda pasante espectral inferior o igual a 15 nm centrada sobre una longitud de onda, llamada longitud de onda de filtrado, elegida entre las longitudes de al menos tres colores fundamentales, siendo las diferentes longitudes de onda de filtrado de las imágenes filtradas monocromáticas de dos en dos distintas, siendo cada una de estas longitudes de onda de filtrado al menos aproximadamente igual a una longitud de onda de un pico de luz reflejada mediante el pigmento interferencial, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, de la imagen filtrada monocromática que corresponde.

Ventajosamente, una imagen según la invención presenta al menos tres colores que cambian simultáneamente durante un cambio de ángulo de vista bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible.

Ventajosamente, una imagen según la invención se caracteriza también mediante una al menos de las características siguientes:

- comprende al menos una imagen impresa monocromática transparente que tiene al menos una longitud de onda de pico de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, en el verde para un primer ángulo de vista, y en el rojo para un segundo ángulo de vista (distinto del primer ángulo de vista); al menos una imagen impresa monocromática transparente que tiene al menos una longitud de onda de pico de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, en el rojo para el primer ángulo de vista, y en el verde para el segundo ángulo de vista; y al menos una imagen impresa monocromática transparente que tiene al menos una longitud de onda de pico de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, en el azul para el primer ángulo de vista, y en el amarillo para el segundo ángulo de vista;
- las longitudes de onda de los picos de luz reflejada mediante los pigmentos interferenciales, bajo iluminación mediante la fuente de luz visible, de las imágenes impresas monocromáticas están, para cada ángulo de vista, separadas por una misma distancia espectral comprendida entre 80 nm y 100 nm, concretamente igual a 90 nm; ventajosamente, comprende, para cada ángulo de vista, una imagen impresa monocromática que tiene una longitud de onda en el verde comprendida entre 500 nm y 570 nm, una imagen impresa monocromática que tiene una longitud de onda en el rojo comprendida entre 600 nm y 680 nm, y una imagen impresa monocromática que tiene una longitud de onda en el azul comprendida entre 430 nm y 480 nm;
- las imágenes impresas monocromáticas de un mismo juego se suceden en el orden de recepción de la luz para el primer ángulo de vista en el orden azul, rojo, verde de las longitudes de onda de los picos de luz reflejada; ventajosamente, las imágenes impresas monocromáticas se apilan unas sobre las otras sin capa intermedia; las imágenes impresas monocromáticas presentan al menos esencialmente el mismo espesor de impresión;
- cada imagen impresa monocromática está formada por una composición de impresión que es transparente al menos para la luz visible;
- comprende un primer juego de imágenes impresas monocromáticas positivas que comprenden unos pigmentos interferenciales bajo iluminación con luz visible y adaptadas para reproducir en síntesis aditiva, un positivo de una imagen de origen policromática, y un segundo juego de imágenes impresas monocromáticas negativas que comprenden unos pigmentos interferenciales bajo iluminación con luz visible y adaptadas para reproducir en síntesis aditiva, un negativo de una imagen de origen policromática; estos dos juegos pueden superponerse y son unas reproducciones de una misma imagen de origen policromática, uno en negativo, el otro en positivo; como variante, son unas reproducciones de dos imágenes de orígenes diferentes.

La invención se extiende también a la utilización de una imagen según la invención. La invención se extiende, en particular, a la utilización de una imagen según la invención para el marcado de cara a la identificación y/o a la autenticación de productos y de documentos, en particular de documentos oficiales -concretamente pasaportes, carnés de identidad, permisos de conducir, tarjetas de registro de vehículos u otros, documentos fiduciarios como billetes de banco, cheques, tarjetas de crédito u otros títulos de pago, títulos de transporte, tiques de entrada,

tarjetas que dan derecho a unas prestaciones diversas, etc.

La invención se extiende también a un producto o a un documento que comprende al menos una imagen según la invención.

5 La invención se refiere, igualmente, a un procedimiento de este tipo de realización de una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera, a una imagen de este tipo transparente policromática impresa iridiscente, y a un producto de este tipo o a un documento oficial de este tipo que llevan al menos una imagen de este tipo, caracterizados en combinación mediante todas o parte de las características mencionadas más arriba o a
10 continuación.

Otras finalidades, características y ventajas de la invención se mostrarán tras la lectura de la descripción que sigue que hace referencia a las figuras adjuntas que representan unos modos de realización preferentes de la invención, dados únicamente a modo de ejemplos no limitativos, y en las que:

- 15
- la figura 1 es una representación esquemática que ilustra una instalación que permite el empleo de una etapa de un procedimiento según la invención,
 - la figura 2 es un esquema que ilustra diversas etapas de un procedimiento según la invención,
 - la figura 3 es un esquema que ilustra un ejemplo de documento protegido mediante una imagen transparente
20 según la invención.

Una instalación para el empleo de un procedimiento según la invención representada en la figura 1 comprende una imagen de origen 1 policromática coloreada según el principio del color materia (síntesis sustractiva), visible con luz
25 visible como una fotografía o una imagen impresa en cuatricromía tradicional, que se quiere reproducir con todos los matices de color y de forma, obteniendo una imagen 8 transparente policromática impresa iridiscente cualquiera de la que cada color cambia simultáneamente según una misma variación de ángulo de vista bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible. Un original de esta imagen de origen 1 policromática se ilumina a partir de una fuente 2 de luz visible como la luz del día o una lámpara de incandescencia. La luz que ilumina la imagen de origen 1 policromática es una luz blanca visible que se refleja mediante la imagen de origen 1 en dirección hacia una cámara
30 CCD 3 unida a un microordenador 4 que permite memorizar las imágenes captadas mediante la cámara 3. En el camino óptico de la luz reflejada, se interpone un filtro 5 de pasa banda. Este filtro 5 se elige entre al menos tres filtros 5a, 5b, 5c interferenciales de pasa banda de los que la banda pasante espectral es inferior a 15 nm - concretamente de alrededor de 10 nm-, y de los que la longitud de onda de filtrado se elige al menos aproximadamente igual a la longitud de onda de un pico de luz reflejada mediante un pigmento interferencial bajo
35 iluminación con luz visible, adaptándose este pigmento, por otra parte, para poder permitir la impresión posterior de una imagen, es decir, para ser compatible con los medios y técnicas de impresión utilizados como se describen a continuación. Las longitudes de onda de filtrado se eligen entre las longitudes de onda de al menos tres colores fundamentales que pueden formar todos los colores del espectro visible mediante síntesis aditiva. En particular, tres longitudes de onda son suficientes siempre y cuando cada color fundamental no pueda equilibrarse mediante los
40 otros dos. También pueden utilizarse más de tres longitudes de onda.

La imagen proveniente del filtro 5 es una imagen filtrada monocromática contrastada. Por lo tanto, la cámara 3 es una cámara monocroma. Se realizan tres imágenes 6a, 6b, 6c, filtradas monocromáticas con, respectivamente, cada uno de los tres filtros 5a, 5b, 5c, monocromadores a partir de la misma imagen de origen 1 policromática. Estas tres
45 imágenes 6a, 6b, 6c, filtradas monocromáticas son unas imágenes digitalizadas y registradas en el ordenador 4. Cada imagen 6a, 6b, 6c, filtrada monocromática captada y digitalizada mediante la cámara CCD 3 se registra mediante el ordenador 4.

Como variante no representada, la imagen de origen policromática puede ser una imagen digitalizada registrada y se utilizan unos medios de filtrado digital para realizar, mediante cálculo informático, cada imagen filtrada monocromática 6a, 6b, 6c. También puede utilizarse el filtrado digital de un escáner que tenga una función de transferencia adaptada a las longitudes de ondas de filtrado.

A continuación, se realizan, como se representa en la figura 2, a partir de las tres imágenes 6a, 6b, 6c filtradas monocromáticas, tres tramas 7a, 7b, 7c, de impresión flasheada de manera tradicional en el campo de la imprenta serigráfica, utilizando, por ejemplo, una trama de 60 a 133 -concretamente de alrededor de 80-. La finura de la trama se adapta según la viscosidad de la composición de impresión y su extracto seco de manera conocida de por sí en el campo de la serigrafía.

60 Estas tramas 7a, 7b, 7c, de impresión están formadas cada una por una película que lleva una imagen contrastada de la que la densidad de punto de trama en cada punto de la imagen corresponde a la intensidad luminosa de la imagen 1 policromática que se desea reproducir.

En el caso en que se desee realizar una reproducción positiva de la imagen de origen 1 policromática, la densidad de puntos de trama en cada punto de la imagen contrastada en la trama de impresión que está en negativo corresponde al flujo luminoso de la imagen de origen 1 policromática reflejada mediante el pigmento interferencial en

este punto, respectivamente según cada longitud de onda de filtrado. Por lo tanto, en este caso hay que realizar una inversión de las imágenes 6a, 6b, 6c filtradas monocromáticas, que son unos positivos, para obtener unas tramas 7a, 7b, 7c negativas de impresión serigrafía. Esta inversión puede realizarse ya sea mediante un software de captura de la imagen mediante la cámara CCD 3, ya sea con la ayuda de un software de procesamiento de imagen tradicional a partir de las imágenes digitalizadas y registradas, ya sea mediante el software de procesamiento de la flasheadora que permite realizar las tramas de impresión.

En el caso contrario en que se desee realizar una reproducción negativa de la imagen de origen 1 policromática, la inversión de las imágenes 6a, 6b, 6c filtradas monocromáticas no se realiza, y las tramas 7a, 7b, 7c de impresión serigrafía son unos positivos.

Se realizan las tramas 7a, 7b, 7c de impresión serigrafía sobre unas películas transparentes que permiten realizar a continuación, por ejemplo mediante exposición de un fotopolímero, unas pantallas de impresión serigráfica, una para cada imagen 6a, 6b, 6c, filtrada monocromática.

Cada pantalla serigráfica se realiza, a modo de ejemplo no limitativo, a partir de un tejido del que la malla comprende de 120 a 165 hilos/cm, teniendo los hilos un diámetro comprendido entre 27 µm y 34 µm. Se utiliza una capa de material fotopolímero de 18 µm de espesor.

De esta manera, cada pantalla serigráfica es representativa, para cada longitud de onda de filtrado, de un flujo luminoso reflejado mediante la imagen de origen 1 policromática en la longitud de onda de filtrado que corresponde al filtro utilizado, o de la inversa de este flujo luminoso.

A continuación, se imprimen, separadamente, una después de la otra, y una por encima de la otra (con o, preferentemente, sin interposición de una capa intermedia transparente) sobre un soporte 9 de impresión transparente, tres imágenes, llamadas imágenes 8a, 8b, 8c, impresas monocromáticas, del mismo formato que corresponde al formato de la imagen 8 policromática impresa iridiscente cualquiera que se desea formar. El soporte 9 de impresión transparente puede ser de cualquier naturaleza siempre que sea compatible con la técnica de impresión utilizada. Para cada imagen 8a, 8b, 8c, impresa monocromática, se utiliza la pantalla serigráfica realizada a partir de una de las imágenes 6a, 6b, 6c, filtradas monocromáticas, y una composición de impresión transparente que comprende un pigmento interferencial del que la longitud de onda del pico de luz reflejada, bajo iluminación 2 con luz visible, es igual a la longitud de onda de filtrado utilizado para obtener dicha imagen 6a, 6b, 6c, filtrada monocromática. Utilizando sucesivamente las tres pantallas serigráficas que corresponden a las tres imágenes 6a, 6b, 6c, filtradas monocromáticas, se imprimen sucesivamente las tres imágenes 8a, 8b, 8c, impresas monocromáticas.

A modo de pigmento interferencial, se utilizan ventajosamente unos pigmentos minerales -concretamente elegidos entre unos óxidos metálicos-, que se adaptan bien para imprimirse mediante serigrafía, que resisten la radiación de una fuente de luz no visible utilizada para el empleo de dispositivos de autenticación (en particular, como los descritos en el documento WO 0024587), y que garantizan la resistencia en el tiempo.

A modo de filtro 5 monocromador, pueden utilizarse, por ejemplo, unos filtros interferenciales de pasa banda comercializados por la Sociedad LOT ORIEL (Courtaboeuf, Francia) como se mencionan en la tabla 1 a continuación.

Tabla 1

Filtro	Longitud de onda de filtrado	Color
440 FS 10-50	440 nm	Azul
460 FS 10-50	460 nm	Azul
480 FS 10-50	480 nm	Azul
510 FS 10-50	510 nm	Verde
530 FS 10-50	530 nm	Verde
550 FS 10-50	550 nm	Verde
620 FS 10-50	620 nm	Rojo
660 FS 10-50	660 nm	Rojo

Para cada impresión de una imagen 8a, 8b, 8c, impresa monocromática, el pigmento interferencial elegido se incorpora en un medio líquido de impresión formado por un barniz serigráfico elegido para poder ser transparente

cuando está seco y colocado bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible. De esta manera, la luz de la fuente de luz visible podrá alcanzar y reflejarse mediante los pigmentos interferenciales contenidos en el barniz serigráfico impreso para ser visible desde el exterior, y esto sin desequilibrado de los colores.

5 Las imágenes 8a, 8b, 8c impresas monocromáticas son transparentes con luz visible, de manera que la imagen 8 policromática impresa iridiscente cualquiera es de por sí transparente para la luz visible y permite la visualización de las eventuales menciones 12 subyacentes previamente inscritas sobre el soporte 9 de impresión transparente, mediante transparencia.

10 Se imprimen las tres imágenes 8a, 8b, 8c, sobre el soporte 9 de impresión transparente comenzando, preferentemente, por la imagen 8a impresa de la que el pigmento interferencial refleja según un primer ángulo de visualización esencialmente perpendicular al plano de cada imagen 8a, 8b, 8c, y al plano del soporte 9 de impresión, y bajo iluminación con luz visible, en el azul (longitud de onda de 440 a 480 nm en la tabla de más arriba), a continuación imprimiendo la imagen 8b de la que el pigmento interferencial refleja según este mismo ángulo de vista, y bajo iluminación con luz visible, en el rojo (longitud de onda de 620 a 660 nm en la tabla de más arriba), y terminando por la imagen 8c impresa de la que el pigmento interferencial refleja según este mismo ángulo de vista, y bajo iluminación con luz visible, en el verde (longitud de onda de 500 a 550 nm en la tabla de más arriba).

20 De esta manera, las diferentes imágenes 8a, 8b, 8c impresas monocromáticas se presentan, según este mismo ángulo de vista, en el orden 8a, azul, 8b, rojo y 8c, verde de las longitudes de onda de reflexión, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, de los pigmentos interferenciales azul, rojo y verde.

25 Mediante reorientación de la imagen 8 policromática como se ha descrito anteriormente según un segundo ángulo de visualización que forma, con el primer ángulo de visualización, un ángulo de valor comprendido entre 10° y 45°, se obtiene esta misma imagen 8 policromática en la que:

- la imagen 8a impresa aparece, bajo iluminación con luz visible, en color amarillo según este ángulo de vista, y;
- la imagen 8b impresa aparece, bajo iluminación con luz visible, en color verde según este ángulo de vista, y;
- la imagen 8c impresa aparece, bajo iluminación con luz visible, en color rojo según este ángulo de vista.

30 Las diferentes imágenes 8a, 8b, 8c impresas monocromáticas se imprimen sucesivamente, ya sea directamente unas sobre las otras, respetando un tiempo de secado entre cada capa, ya sea interponiendo entre ellas eventualmente unas capas transparentes continuas. Una capa transparente de este tipo es, por ejemplo, una capa de composición de impresión bicomponente polimerizable que contiene un poliol hidroxilado y un isotiocianato o un poliiotiocianato de manera que se genere la polimerización *in situ* de la mezcla que conduce a una película fina transparente de poliuretano, como se describe, por ejemplo, en el documento europeo EP 0 271 941 o el documento de los Estados Unidos US 5 232 527.

40 Las imágenes 8a, 8b, 8c, impresas monocromáticas se imprimen las tres con las mismas herramientas de impresión (fabricándose las pantallas serigráficas utilizadas a partir de los mismos tejidos y con el mismo material fotopolímero). En particular, se imprimen las imágenes 8a, 8b, 8c, impresas monocromáticas con el mismo espesor de impresión. Este espesor está comprendido, ventajosamente, entre 3 µm y 12 µm según las características de la pantalla serigráfica utilizada. Por supuesto, el espesor real de la imagen 8a, 8b, 8c, impresa monocromática en cada punto depende del motivo de la imagen, como es siempre este el caso en impresión serigráfica. De esta manera, para cada imagen 8a, 8b, 8c impresa monocromática en positivo, la cantidad de pigmento interferencial en cada punto es función de la intensidad reflejada, bajo iluminación con luz visible, mediante la imagen de origen 1 policromática en este punto según la longitud de onda de filtrado que corresponde.

50 El barniz de impresión serigráfico utilizado que incorpora el pigmento interferencial se elige para no que no sea adecuado para emitir, mediante fotoluminiscencia del barniz de impresión serigráfico, luz bajo iluminación con luz visible y no desequilibrar los colores de la imagen 8 transparente policromática impresa iridiscente cualquiera.

55 El barniz de impresión serigráfico utilizado es, ventajosamente, un barniz a base de disolvente(s) volátil(es) orgánico(s) no acuosos de tipo de endurecimiento mediante evaporación de disolvente. Un(os) disolvente(s) de este tipo contenido(s) en un barniz de impresión serigráfico de este tipo se evapora(n) en el transcurso del secado y permite(n) un buen anclaje de los pigmentos sobre la capa inferior sobre la que se imprime la composición de impresión. Como variante, el barniz de impresión serigráfico utilizado puede ser un barniz de polimerización inducida bajo iluminación ultravioleta.

60 A continuación, se aplica mediante impresión una capa de superficie formada por un material adhesivo adaptado para que permita la fijación de la imagen 8 transparente sobre un documento que se va a identificar y/o autenticar. Después de la fijación de la imagen 8 transparente en la superficie del documento 10, la capa de superficie exterior de la imagen 8 transparente está formada por el soporte 9 transparente. Las imágenes 8a, 8b, 8c monocromáticas se extienden sucesivamente a partir de la superficie exterior accesible bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible en dirección al documento 10 en el orden azul, rojo y verde.

65

Más arriba se ha descrito la realización de una imagen 8 transparente policromática impresa iridiscente cualquiera de la que cada color cambia según un mismo valor de variación de un ángulo de vista bajo iluminación con luz visible formada por tres imágenes 8a, 8b, 8c, impresas monocromáticas.

5 Una imagen 8 transparente policromática impresa iridiscente cualquiera se representa en la figura 3 según un primer ángulo de vista esencialmente perpendicular al plano de dicha imagen 8 transparente. Una imagen 8 transparente de este tipo presenta un documento 10 que se va a identificar y/o autenticar subyacente sobre el que se extienden de manera visible, a modo de ejemplo no limitativo, unas menciones 12 -concretamente unos caracteres 12 de escritura-. En la vista frontal representada en la figura 3, las tres imágenes 8a, 8b, 8c, impresas monocromáticas
10 superpuestas no aparecen. En esta configuración, en la que el ángulo de visión es esencialmente perpendicular al plano del documento 10 y de las imágenes 8a, 8b, 8c, impresas monocromáticas superpuestas:

- una tercera imagen 8c impresa monocromática, que comprende un tercer pigmento interferencial, se extiende en la superficie y en contacto con el documento 10 y presenta un color verde (esquemático mediante unos guiones horizontales);
- 15 - una segunda imagen 8b impresa monocromática, que comprende un segundo pigmento interferencial, se extiende en la superficie y en contacto con la tercera imagen 8c impresa monocromática y presenta un color rojo (esquemático mediante unos guiones oblicuos), y;
- 20 - una primera imagen 8a impresa monocromática, que comprende un primer pigmento interferencial, se extiende sobre la cara libre accesible de la imagen 8 transparente policromática puesta sobre el documento 10 presenta un color azul (esquemático mediante una cuadrícula de guiones oblicuos). El soporte 9 de impresión transparente se extiende en la superficie de la primera imagen 8a impresa monocromática azul.

25 En esta configuración, la primera imagen 8a impresa monocromática que comprende el primer pigmento interferencial azul se extiende subyacente al soporte 9 de impresión, cerca de la superficie de la imagen 8 transparente policromática, recubriendo la segunda imagen 8b impresa monocromática que comprende el segundo pigmento interferencial rojo, recubriendo dicha segunda imagen 8b impresa monocromática la tercera imagen 8c impresa monocromática que comprende el primer pigmento interferencial verde.

30 Debe señalarse que en el ejemplo de la imagen 8 transparente policromática representada en la figura 3, los pigmentos interferenciales de las tres imágenes 8a, 8b, 8c, impresas monocromáticas no se superponen y no generan, mediante síntesis aditiva, unos nuevos colores distintos de los colores de los tres pigmentos interferenciales azul, rojo y verde. Sin embargo, por supuesto, una superposición de este tipo es posible y permite obtener todos los colores del espectro visible mediante síntesis aditiva mediante superposición(es) parcial más o
35 menos importante de las tres imágenes 8a, 8b, 8c monocromáticas.

La misma imagen 8 transparente policromática impresa iridiscente cualquiera se representa en la figura 4 según un primer ángulo de vista orientado a 25° con respecto al plano de dicha imagen 8 transparente representada en la figura 3. Una imagen 8 transparente de este tipo presenta el mismo documento 10 subyacente que se ha representado en la figura 3 sobre el que se extienden de manera visible, a modo de ejemplo no limitativo, unas menciones 12 -concretamente unos caracteres 12 de escritura-. En esta configuración, en la que el ángulo de visión está esencialmente a 25° con respecto al plano del documento 10 y de las imágenes 8a, 8b, 8c, impresas monocromáticas superpuestas:

- 45 - la tercera imagen 8c impresa monocromática, que comprende el tercer pigmento interferencial, se extiende en la superficie y en contacto con el documento 10 y presenta un color rojo (esquemático mediante unos guiones oblicuos);
- la segunda imagen 8b impresa monocromática, que comprende el segundo pigmento interferencial, se extiende en la superficie y en contacto con la tercera imagen 8c impresa monocromática y presenta un color verde (esquemático mediante unos guiones horizontales), y;
- 50 - la primera imagen 8a impresa monocromática, que comprende un primer pigmento interferencial, se extiende subyacente al soporte 9 de impresión transparente, cerca de la cara libre accesible de la imagen 8 transparente policromática puesta sobre el documento 10 y presenta un color amarillo (esquemático mediante unos guiones oblicuos).

55 En esta configuración, la primera imagen 8a impresa monocromática que comprende el primer pigmento interferencial de color amarillo se extiende en la superficie de la imagen 8 transparente policromática, recubriendo la segunda imagen 8b impresa monocromática que comprende el segundo pigmento interferencial de color verde, recubriendo dicha segunda imagen 8b impresa monocromática la tercera imagen 8c impresa monocromática que comprende el primer pigmento interferencial de color rojo en este ángulo de visión, aplicándose dicha tercera imagen 8c impresa monocromática en la superficie del documento 10 que se va a identificar y/o autenticar.
60

En esta configuración, el cambio de ángulo de vista de dicha imagen 8 transparente lleva a una permutación de los colores rojo y verde uno por el otro y a una transición del color azul a amarillo y del color amarillo a azul.
65

Ejemplo 1

Se realiza una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera de la que cada color cambia durante un cambio de un ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible. Se forma una imagen de este tipo en la que un color rojo y un color verde permutan uno por el otro durante la reorientación a 25° de dicha imagen. Sobre un soporte 9 de impresión trasparente formado por una película de tipo Fasprotek®, Fasfilm® o Transfilm® (FASVER, Baillargues, Francia), se imprimen sucesivamente mediante serigrafía dos imágenes filtradas monocromáticas. Cada pantalla serigráfica se realiza, a partir de un tejido del que la malla comprende de 120 hilos/cm, teniendo los hilos un diámetro de 34 µm. Se prepara una primera composición de impresión que comprende un 20 % en peso de un polvo formado por partículas de un pigmento interferencial de color rojo (Xirallic®, T60-21 SW, Solaris Red, Merck, Darmstadt, Alemania), dispersas en un medio líquido de impresión (Solubilis, Tiflex, Poncin, Francia). Se prepara en paralelo una segunda composición de impresión que comprende un 20 % en peso de un polvo formado por partículas de un pigmento interferencial de color verde (Xirallic®, T60-24 SW, Stellar green, Merck, Darmstadt, Alemania), dispersas en un medio líquido de impresión (Solubilis, Tiflex, Poncin, Francia). Se deposita la primera composición utilizando, y reproduciendo respectivamente una primera imagen filtrada monocromática, de manera que se forme una primera imagen impresa monocromática transparente. Se deposita a continuación por encima de dicha primera imagen impresa monocromática transparente, la segunda composición de impresión utilizando, y reproduciendo respectivamente una segunda imagen filtrada monocromática, de manera que se forme una segunda imagen impresa monocromática transparente superpuesta sobre la primera imagen filtrada monocromática y adaptada para formar con la primera imagen filtrada monocromática adaptadas para formar mediante síntesis aditiva todos los colores de una imagen de origen. A continuación, se imprime una capa de un adhesivo adaptado para permitir la fijación de la imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera de la que cada color cambia durante un cambio de un ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible sobre un documento.

Ejemplo 2

Se realiza una impresión mediante serigrafía como se ha descrito en el ejemplo 1. Se prepara una primera composición de impresión que comprende un 20 % en peso de un polvo formado por partículas de un pigmento interferencial de color amarillo (Xirallic®, T60-20 SW, Sunbeam gold, Merck, Darmstadt, Alemania), dispersas en un medio líquido de impresión (Solubilis, Tiflex, Poncin, Francia). Se prepara en paralelo una segunda composición de impresión que comprende un 20 % en peso de un polvo formado por partículas de un pigmento interferencial de color azul (Xirallic®, T60-23 SW, Galaxy blue, Merck, Darmstadt, Alemania), dispersas en un medio líquido de impresión (Solubilis, Tiflex, Poncin, Francia).

Ejemplo 3

Se realiza una imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera de la que cada color cambia durante un cambio de un ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible. Se forma una imagen de este tipo policromática transparente en la que un color rojo y un color verde permutan uno por el otro mientras que un color azul cambia a un color amarillo durante la reorientación a 25° de dicha imagen. A partir de una imagen policromática obtenida mediante síntesis sustractiva, se registran y se almacenan en una memoria de un ordenador tres imágenes filtradas monocromáticas mediante filtrado de la imagen de origen. Se obtienen tres imágenes filtradas monocromáticas de este tipo por medio de filtro de banda pasante estrecha -concretamente de alrededor de 15 nm- de manera que se obtengan tres imágenes filtradas monocromáticas que corresponden a los tonos azul, rojo y verde de la imagen de origen. Sobre un soporte de impresión transparente formado por una película de tipo Fasprotek®, Fasfilm® o Transfilm® (FASVER, Baillargues, Francia), se imprimen sucesivamente mediante serigrafía las tres imágenes filtradas monocromáticas. Cada pantalla serigráfica se realiza, a partir de un tejido del que la malla comprende de 120 hilos/cm, teniendo los hilos un diámetro de 34 µm. Se prepara una primera composición de impresión que comprende un 20 % en peso de un polvo formado por partículas de un pigmento interferencial de color azul (Xirallic®, T60-23 SW, Galaxy blue, Merck, Darmstadt, Alemania) dispersas en un medio líquido de impresión (Solubilis, Tiflex, Poncin, Francia). Se prepara una segunda composición de impresión que comprende un 20 % en peso de un polvo formado por partículas de un pigmento interferencial de color rojo (Xirallic®, T60-21 SW, Solaris Red, Merck, Darmstadt, Alemania), dispersas en un mismo medio líquido de impresión (Solubilis, Tiflex, Poncin, Francia). Se prepara también una tercera composición de impresión que comprende un 20 % en peso de un polvo formado por partículas de un pigmento interferencial de color verde (Xirallic®, T60-24 SW, Stellar green, Merck, Darmstadt, Alemania), dispersas en un medio líquido de impresión (Solubilis, Tiflex, Poncin, Francia). Se deposita la primera composición de impresión azul utilizando, y reproduciendo respectivamente la imagen filtrada monocromática (obtenida con el filtro en el azul), de manera que se forme una primera imagen impresa monocromática (azul) transparente. Se deposita a continuación por encima de dicha primera imagen impresa monocromática transparente azul, la segunda composición de impresión roja utilizando, y reproduciendo respectivamente la imagen filtrada monocromática (obtenida con el filtro en el azul), de manera que se forme una segunda imagen impresa monocromática (roja) transparente superpuesta sobre la primera imagen filtrada monocromática (azul) transparente. A continuación, se deposita por encima de la segunda imagen impresa monocromática (roja) transparente, la tercera composición de impresión verde utilizando, y reproduciendo respectivamente la imagen filtrada monocromática (obtenida con el filtro en el verde), de manera que se forme una

tercera imagen impresa monocromática (verde) transparente superpuesta sobre la segunda imagen filtrada monocromática (roja) transparente.

5 Una superposición de este tipo de las tres imágenes filtradas monocromáticas transparentes azul, roja, verde se adapta para formar mediante síntesis aditiva todos los colores de una imagen de origen. A continuación, se imprime una capa de un adhesivo adaptado para permitir la fijación de la imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera de la que cada color cambia durante un cambio de un ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible sobre un documento.

10 La invención puede ser objeto de variantes de realización muy numerosas. En particular, es posible añadir otros tipos de pigmentos además de los pigmentos interferenciales.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

1. Procedimiento de realización de una imagen (8) transparente policromática impresa iridiscente cualquiera de la que al menos dos colores cambian simultáneamente durante un cambio de ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, **caracterizado por que:**
- se imprimen separadamente, una después de la otra, al menos dos imágenes, llamadas imágenes impresas monocromáticas,
 - cada imagen impresa monocromática se imprime utilizando una composición de impresión que comprende una proporción de un polvo que comprende al menos un pigmento interferencial, dispersándose dicho polvo en un medio líquido de impresión, cada pigmento interferencial y dicha proporción se eligen de tal manera que dicha imagen impresa monocromática es transparente,
 - los pigmentos interferenciales de cada composición de impresión se eligen de manera que las imágenes impresas monocromáticas sean de colores diferentes,
 - las diferentes imágenes impresas monocromáticas forman, según un primer rango angular de visualización, una imagen policromática transparente según una primera composición de colores en síntesis aditiva, y según un segundo rango angular de visualización, diferente de dicho primer rango angular de visualización, una segunda composición de colores en síntesis aditiva.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que:**
- se elige o se realiza una imagen de origen (1) policromática en síntesis sustractiva visible con luz visible;
 - se realizan y se registran al menos tres imágenes, llamadas imágenes (6a, 6b, 6c) filtradas monocromáticas, mediante filtrado de la imagen de origen (1) según una banda pasante espectral inferior o igual a 15 nm centrada sobre una longitud de onda, llamada longitud de onda de filtrado, elegida entre las longitudes de onda de al menos tres colores fundamentales, siendo las diferentes longitudes de onda de filtrado de las imágenes (6a, 6b, 6c) filtradas monocromáticas de dos en dos distintas, siendo cada una de estas longitudes de onda de filtrado al menos aproximadamente igual a una longitud de onda de un pico de luz reflejada mediante un pigmento interferencial, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible;
 - se imprime cada imagen (8a, 8b, 8c) impresa monocromática reproduciendo respectivamente una de las imágenes (6a, 6b, 6c) filtradas monocromáticas, y utilizando una composición de impresión que comprende al menos un pigmento interferencial que presenta una longitud de onda de un pico de luz reflejada que corresponde a dicha banda espectral de filtrado.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que:**
- se realizan y se registran al menos tres imágenes (6a, 6b, 6c) filtradas monocromáticas, adaptándose las diferentes longitudes de onda de filtrado de las imágenes (6a, 6b, 6c) filtradas monocromáticas para permitir que se formen mediante síntesis aditiva todos los colores del espectro visible;
 - se imprimen separadamente una después de la otra al menos tres imágenes (8a, 8b, 8c) impresas monocromáticas.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** se utiliza una composición de impresión en la que el pico de luz reflejada mediante cada pigmento interferencial, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, presenta una anchura de un 80 % de la altura de dicho pico comprendida entre 10 nm y 30 nm.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** se utiliza una composición de impresión en la que el pico de luz reflejada mediante cada pigmento interferencial, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, presenta una anchura de un 20 % de la altura de dicho pico comprendida entre 15 nm y 40 nm.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** se utiliza una composición de impresión en la que cada pigmento interferencial está formado por partículas que presentan una dimensión media mayor comprendida entre 5 µm y 40 µm.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** se utiliza una composición de impresión en la que las partículas que forman cada pigmento interferencial son unas laminillas formadas por al menos un óxido metálico.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** se utiliza una composición de impresión en la que cada óxido metálico se elige en el grupo formado por los óxidos de titanio, los óxidos de aluminio y los óxidos de estaño.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** se utiliza una composición de impresión en la que la proporción másica de cada pigmento interferencial es superior a un 10 %.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** la proporción másica de cada pigmento interferencial en el medio líquido de impresión es inferior a un 25 %.

5 11. Imagen impresa iridiscente cualquiera **caracterizada por que** es transparente y policromática y **por que** al menos dos colores de dicha imagen impresa iridiscente cualquiera cambian simultáneamente durante un cambio de ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible.

12. Imagen transparente policromática impresa iridiscente cualquiera obtenida mediante un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, en la que:

- 10
- al menos dos colores de dicha imagen (8) transparente policromática impresa cambian simultáneamente durante un cambio de ángulo de vista de dicha imagen bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible;
 - comprendiendo dicha imagen (8) transparente al menos un juego de al menos dos imágenes, llamadas imágenes (8a, 8b, 8c) impresas monocromáticas, comprendiendo cada imagen (8a, 8b, 8c) impresa monocromática al menos un pigmento interferencial que refleja un color bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible.
- 15

20 13. Imagen según una de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizada por que** presenta al menos tres colores que cambian simultáneamente durante un cambio de ángulo de vista bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible.

25 14. Imagen según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizada por que** comprende al menos una imagen (8a, 8b, 8c) impresa monocromática transparente que tiene al menos una longitud de onda de pico de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, en el verde para un primer ángulo de vista, y en el rojo para un segundo ángulo de vista distinto del primer ángulo de vista; al menos una imagen (8a, 8b, 8c) impresa monocromática transparente que tiene al menos una longitud de onda de pico de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, en el rojo para el primer ángulo de vista, y en el verde para el segundo ángulo de vista; y al menos una imagen (8a, 8b, 8c) impresa monocromática transparente que tiene al menos una longitud de onda de pico de luz reflejada, bajo iluminación mediante al menos una fuente de luz visible, en el azul para el primer ángulo de vista, y en el amarillo para el segundo ángulo de vista.

30

35 15. Utilización de una imagen según una de las reivindicaciones 11 a 14 para el marcado de cara a la identificación y/o a la autenticación de productos o de documentos, en particular de documentos -concretamente un pasaporte, un carné de identidad, un permiso de conducir, una tarjeta de registro de un vehículo, un billete de banco, un cheque, una tarjeta de crédito u otro título de pago, un título de transporte, unos tiques de entrada, unas tarjetas que dan derecho a unas prestaciones diversas-.

40

45

50

55

60

65

Fig 1

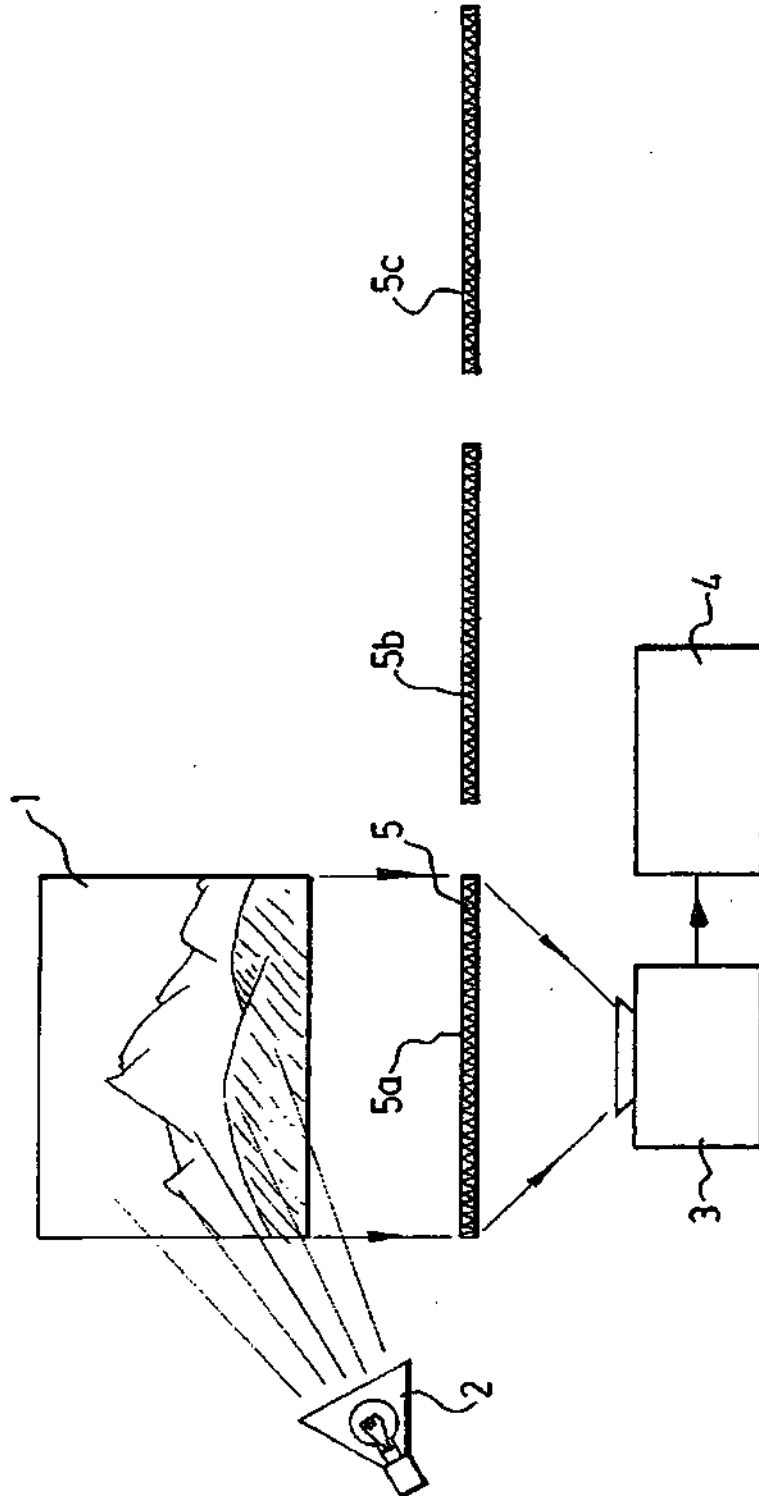


Fig 2

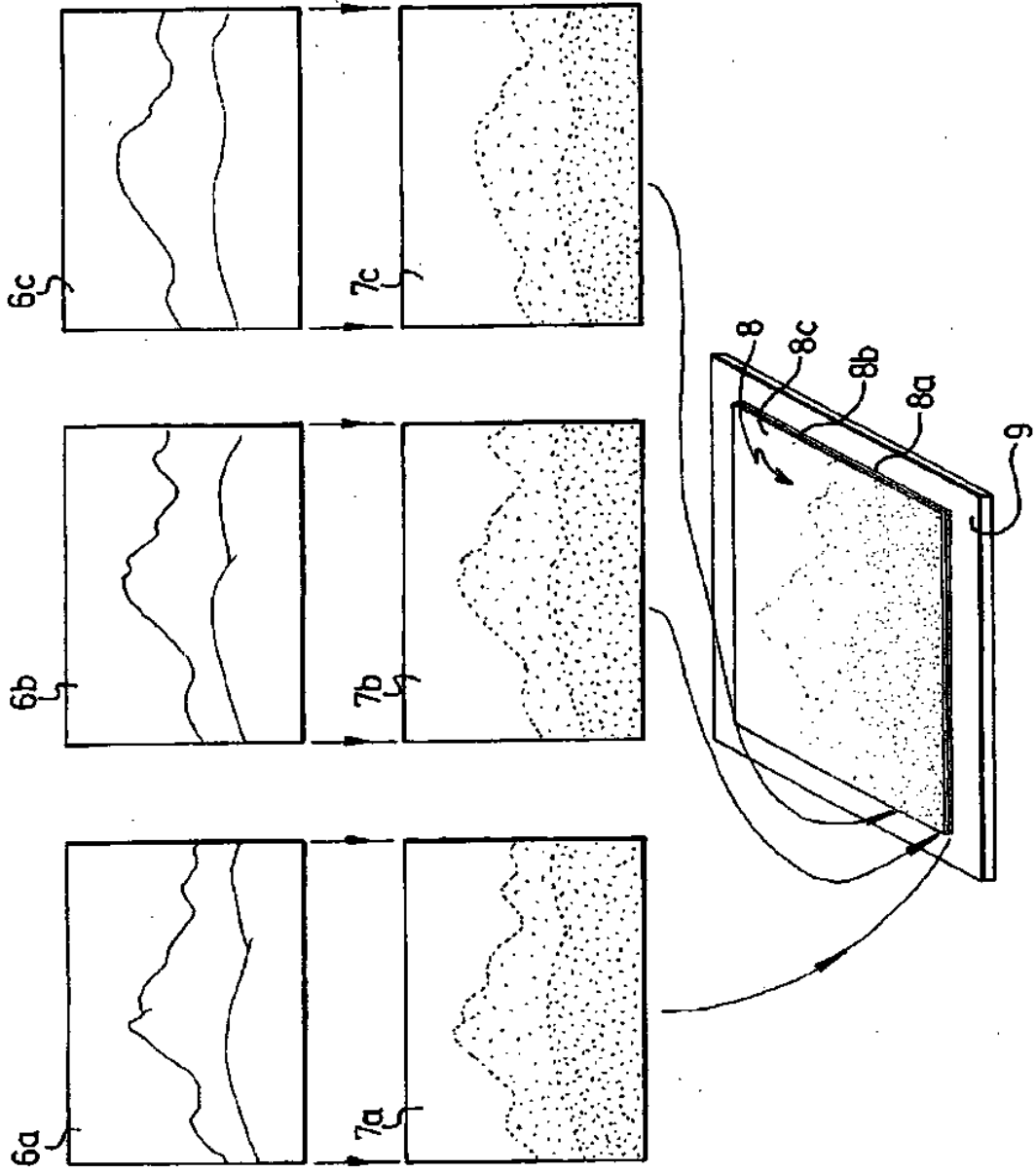


Fig 3

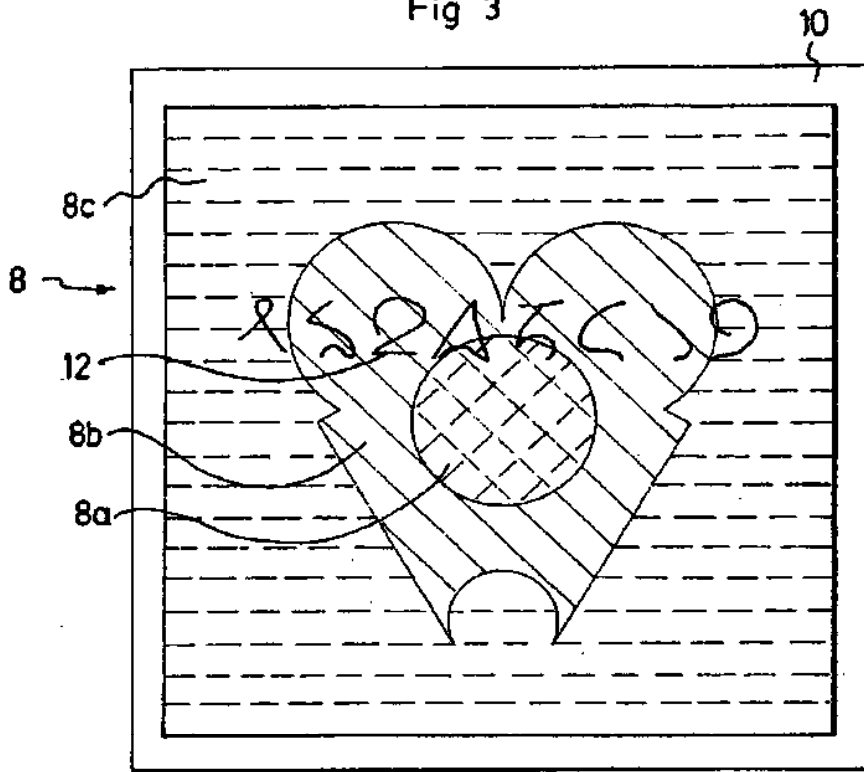


Fig 4

