



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 341 354**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05807996 .3**

96 Fecha de presentación : **10.11.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1819525**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.08.2007**

54 Título: **Elemento de seguridad con un aspecto dependiente del ángulo de visión.**

30 Prioridad: **09.12.2004 EP 04029170**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.06.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.06.2010

73 Titular/es: **SICPA HOLDING S.A.**
Avenue de Florissant 41
1008 Prilly, CH

72 Inventor/es: **Schmid, Mathieu;**
Despland, Claude-Alain;
Degott, Pierre y
Müller, Edgar

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 341 354 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

Elemento de seguridad con un aspecto dependiente del ángulo de visión.

5 La presente invención se encuentra dentro del campo de los documentos de seguridad, más específicamente en el campo de los elementos de seguridad con el objetivo de proteger documentos de seguridad contra la copia (reproducción ilegal) y la falsificación. Revela un elemento de seguridad con una capa de revestimiento que parece transparente en determinados ángulos de visión, lo que permite acceder visualmente a la información subyacente, mientras que en otros ángulos de visión permanece opaco. También se revelan documentos de seguridad que tienen dicho elemento
10 de seguridad, como así también un método para producirlo. En combinación con superficies de sustrato adecuadas, se pueden realizar efectos visuales dependientes de otros ángulos y ópticamente variables.

Los revestimientos, impresiones y grabados que exhiben una apariencia que depende del ángulo de visión (“dispositivos ópticamente variables”, OVD, por sus siglas en inglés) se utilizan como medios eficientes contra las copias en billetes, documentos de seguridad (cf. “Optical Document Security”, ed. R.L. van Renesse; 2da. edición, 1998, Artech House, Londres). Entre los OVD, la tinta ópticamente variable (OVI[®], documento EP-A-0 227 423) ostenta una posición preeminente como elemento de seguridad “manifiesto” desde que se usó por primera vez en un billete en 1987. Las tintas ópticamente variables están formuladas sobre la base de pigmentos ópticamente variables (OVP, por sus siglas en inglés), preferiblemente escamas del dispositivo de interferencia óptica de película delgada revelado en los documentos US-4,434,010; US-5,084,351; US-5,171,363; EP-A-0 227 423 y otros documentos relacionados.

Los elementos ópticamente variables impresos sobre documentos de seguridad se utilizan principalmente para la autenticación “manifiesta” de documentos de seguridad a simple vista, a través de la verificación de las propiedades de reflexión espectral de dichos elementos por parte del usuario, es decir, su color en dos o más ángulos de visión diferentes, al menos en una visión casi ortogonal y casi rasante con respecto al plano del documento. Dicho color dependiente del ángulo es un “simple mensaje de autenticidad”, el cual no puede reproducirse sin tener acceso a la fuente del elemento de seguridad auténtico ópticamente variable y que puede ser verificado con facilidad por parte de cualquier persona.

La creciente disponibilidad comercial de pigmentos de colores cambiantes sin fines de seguridad, principalmente para aplicaciones decorativas, requiere el desarrollo de elementos de seguridad “manifiestos” actualizados para utilizar en billetes de “próxima generación” y en otros documentos protegidos. La actualización del elemento de seguridad debe cumplir, entre otros, con los siguientes requisitos: i) debe tener un “simple mensaje de autenticidad” que cualquier persona pueda identificar fácil y rápidamente; ii) no debe poder reproducirse sin tener acceso al auténtico material de seguridad específico y/o a la tecnología de impresión de seguridad o producción específicos; iii) no debe tener presión comercial por parte del mercado de decoración o de otro campo industrial de aplicación grande.

En los documentos US-3,676,273; US-3,791,864; EP-B-0 406 667; EP-B-0 556-449 B1; EP-A-0 710 508 y WO 02/90002 y en la solicitud codependiente del documento PCT/EP2004/007028, se revelan dispositivos y métodos que se pueden utilizar para darle a las escamas de pigmento magnéticas ópticamente variables una orientación especial en una composición de revestimiento ópticamente variable recién impresa, antes del secado (endurecimiento) de dicha composición. De una manera tal, se pueden producir patrones inducidos magnéticamente con alta resistencia a la falsificación. El elemento de seguridad sólo puede producirse al tener acceso a ambos, la fuente del pigmento magnético ópticamente variable o la tinta correspondiente y la tecnología específica que se utiliza para imprimir la tinta y orientar el pigmento en la tinta impresa. Por otro lado, cualquier persona puede reconocer e identificar el patrón visual que resulta de dicha orientación magnética del pigmento ópticamente variable en una tinta impresa.

La presente invención, muestra una solución diferente al problema técnico establecido a fin de proporcionar elementos de seguridad “manifiestos” actualizados contra copias para la próxima generación de billetes y otros documentos protegidos. El elemento de seguridad para documentos de valor, de derecho, de identidad, etiquetas de seguridad o productos de marca, de acuerdo con la presente invención, contiene un sustrato con impresiones codificadas u otras características visibles en o sobre su superficie, y, sobre por lo menos parte de dicha superficie del sustrato una capa de revestimiento que contiene escamas de pigmento en un aglutinante transparente curado, donde dichas escamas de pigmento en dicha capa de revestimiento absorben al menos parte del espectro visible y están localmente orientadas para que la capa de revestimiento muestre variaciones locales de su transparencia según el ángulo, es decir, que muestre las impresiones codificadas u otras características visibles subyacentes a lo largo de por lo menos una dirección de observación específica y dificulte la visibilidad de las impresiones codificadas u otras características visibles subyacentes a lo largo de por lo menos otra dirección de observación. Sin embargo, la orientación de las escamas de pigmento en dicho aglutinante transparente curado no contiene ni refleja dichas impresiones codificadas u otras características visibles que están presentes en o sobre la superficie de dicho sustrato.

En el contexto de la presente invención, el término “transparente” se utiliza en el sentido de “permitir al ojo humano ver a través, al menos en alguna parte del espectro visible”, y el término “variaciones de su transparencia según el ángulo” debe entenderse en el sentido de que la capa de revestimiento, cuando se observa bajo un primer ángulo, permite ver las impresiones codificadas u otras características visibles subyacentes. Al observarla bajo algún otro ángulo diferente del anterior, dicha capa de revestimiento esconde dichas impresiones codificadas u otras características visibles subyacentes.

ES 2 341 354 T3

Según la presente invención, los fenómenos visuales descritos se logran mediante el efecto “persianas venecianas”, el cual se produce debido a las escamas de pigmento orientadas de manera correspondiente comprendidas en dicha capa de revestimiento.

5 Dichas escamas de pigmento se orientan localmente de manera sobresaliente, de tal manera que a lo largo de una dirección de observación específica muestren la superficie del sustrato subyacente, de modo que la persona pueda ver las impresiones codificadas u otras características visibles presentes sobre o en dicha superficie del sustrato. En el presente documento, dicha dirección de observación está determinada por los planos de las escamas de pigmento orientadas, es decir, las escamas de pigmento están localmente orientadas de tal manera que sus planos contengan
10 por lo menos un vector común, el cual corresponde a dicha dirección de observación. Adicionalmente, dichos planos de dichas escamas pueden estar orientados todos en paralelo, o bien un segundo vector de dichos planos puede tener una orientación aleatoria, mientras que un primer vector de dichos planos se corresponde con dicha dirección de observación común que permite ver a través de la “persiana veneciana” de la capa de revestimiento.

15 Al mirar a lo largo de una dirección que es sustancialmente diferente de dicha dirección común a todos los planos de las escamas de pigmento orientadas localmente, la visibilidad de la superficie del sustrato y de las impresiones codificadas u otras características visibles subyacentes sobre o en él está protegida gracias a las escamas de pigmento, que actúan con respecto al observador a modo de una persiana veneciana. Este mecanismo de protección puede usarse para producir una gran variedad de efectos ópticamente variables, como la apariencia de las impresiones codificadas
20 según el ángulo en cuanto a color, luminiscencia, etc., dependiendo de las características presentes sobre o en la superficie del sustrato subyacente, de la orientación precisa de las escamas de pigmento, como así también de las propiedades físicas del pigmento con forma de escama en sí mismo y de la composición del revestimiento que la contiene.

25 En especial, las escamas de pigmento no necesitan estar orientadas en forma vertical para producir el efecto de persiana veneciana. De hecho, cualquier orientación de las escamas de pigmento que sea sustancialmente diferente de una alineación con el plano de la superficie del sustrato mostrará el efecto de persiana veneciana. Una dirección de visualización que se elija cercana al ángulo rasante, sin embargo, tiene la desventaja de una gran distorsión de la perspectiva; es decir, bajo dicho ángulo, las impresiones codificadas o características sobre o en la superficie del
30 sustrato sólo se percibirán con dificultad. Por esta razón, los planos de las escamas de pigmento orientadas se elijen para que preferiblemente tengan un ángulo de elevación (equivalente a la dirección de visualización) de por lo menos 30° con respecto al plano de la superficie del sustrato.

La orientación de las escamas de pigmento en dicha capa de revestimiento no contiene ni refleja dichas impresiones
35 codificadas u otras características visibles que están presentes en o sobre la superficie de dicho sustrato. La provisión de las impresiones codificadas o características se producen independientemente de dicha capa de revestimiento. La idea de la presente invención es utilizar dicha capa de revestimiento para proporcionar una visibilidad que dependa del ángulo de dichas impresiones codificadas o características, y no usar dicha capa de revestimiento a fin de generar dichas impresiones codificadas o características. Las partículas en dicha capa de revestimiento están orientadas inde-
40 pendentemente de dichas impresiones codificadas o características, es decir, las últimas no se utilizan como patrón de orientación.

Para producir dicho efecto de persiana veneciana, las partículas del pigmento deben tener “forma de escama”, es decir, su grosor debe ser pequeño comparado con su ancho y longitud, tal como por ejemplo es el caso de las partículas
45 del pigmento presentado en el documento EP-A-0 227 423.

Dichas partículas tienen dimensiones típicas de 1 μm de grosor por 10 a 30 μm de ancho y longitud. Las partículas que muestren tal tipo de geometría son aptas para plasmar el efecto de persiana veneciana de la presente invención, si su orientación en la tinta impresa se controla de manera adecuada.

50 El elemento de seguridad de la presente invención, que muestra un efecto de persiana veneciana, se produce preferiblemente al proporcionar primero un sustrato con una superficie de un tamaño determinado, que contiene impresiones codificadas u otras características perceptibles sobre o en su superficie. Dichas impresiones codificadas u otras características perceptibles pueden producirse mediante un revestimiento, impresión, grabado en láser u otro tratamiento
55 adecuado previo del sustrato. Dicha superficie del sustrato se reviste entonces, al menos en parte, con una composición que contiene partículas de pigmento con forma de escamas y un aglutinante transparente curable. Después de dicho revestimiento, dichas partículas de pigmento con forma de escamas se orientan localmente con un método y un medio adecuados, y por último, la composición se cura para fijar las escamas de pigmento en su correspondiente posición orientada.

60 Se pueden producir una gran variedad de efectos ópticos mediante combinaciones adecuadas de superficies de sustrato que contengan impresiones codificadas u otras características visibles, por un lado, y áreas sobreimpresas de pigmento con forma de escama orientadas localmente que exhiban el efecto de “persianas venecianas”, por otro lado, como se muestra en las figuras 1A-G, que muestran esquemáticamente secciones transversales a través de las
65 diferentes realizaciones del elemento de seguridad de acuerdo con la presente invención:

En la Fig. 1A, un sustrato (1) tiene impresiones codificadas (2) en parte de su superficie, las cuales están sobreimpresas con una tinta que contiene un pigmento con forma de escamas (3). Todas las partículas del pigmento (3) en la

ES 2 341 354 T3

tinta impresa están orientadas y fijas, de tal manera que adopten una misma posición oblicua apuntando aproximadamente 45° hacia la derecha. Las impresiones codificadas (2) impresas se pueden ver en un ángulo de inclinación de 45° desde la derecha (es decir, cuando se mira en paralelo a los ejes de alineación de las fibras (3)); pero no se pueden ver en absoluto si se observan desde la izquierda.

5

En la Fig. 1B, se muestra una disposición similar a la Fig. 1A, excepto que las partículas del pigmento con forma de escamas (3) ahora están orientadas y fijas apuntando aproximadamente 45° hacia la izquierda. De manera correspondiente, las impresiones codificadas pueden verse cuando se observan desde la izquierda, pero no desde la derecha.

10

En la Fig. 1C, se muestra una disposición similar a la Fig. 1A, excepto que las partículas de pigmento con forma de escamas (3) están orientadas localmente y fijas de manera selectiva a lo largo de dos direcciones diferentes; de manera notable, aproximadamente a 45° hacia la izquierda en la zona A y aproximadamente a 45° hacia la derecha en la zona B. Las impresiones codificadas en la zona A se pueden ver desde la izquierda, pero no se pueden ver las impresiones codificadas en la zona B. Las impresiones codificadas en la zona B se pueden ver desde la derecha, pero no se pueden ver las impresiones codificadas de la zona A.

15

En la Fig. 1D, se muestra una disposición similar a la Fig. 1C, excepto que la orientación de las partículas de pigmento con forma de escamas (3) en la zona A y la zona B está a la inversa. Las impresiones codificadas en la zona A se pueden ver desde la derecha, pero no se pueden ver las impresiones codificadas en la zona B. Las impresiones codificadas en la zona B pueden verse desde la izquierda, pero no se pueden ver las impresiones codificadas de la zona A.

20

En la Fig. 1E, una superficie (2) coloreada homogéneamente sobre un sustrato (1) está sobreimpresa con una tinta que contiene pigmento con forma de escama (3) de dicho tipo. Las partículas de pigmento (3) están orientadas y fijas de acuerdo a dos direcciones diferentes en las zonas A y B respectivamente. La superficie del sustrato (2) coloreado se ve diferente en las zonas A y B, dependiendo del ángulo de visión y muestra un efecto de cambio repentino al inclinar el sustrato hacia un lado y hacia el otro entre las zonas A y B.

25

En la Fig. 1F, el contraste entre las zonas A y B se realiza aún más, comparado con la Fig. 1E, mediante una impresión de la superficie del sustrato (2) mismo con una tinta ópticamente variable o iridiscente. En particular, al utilizar partículas de pigmento con forma de escamas (3) fijas y orientadas de manera diferente en las zonas A y B respectivamente, impresas sobre dicha superficie de sustrato (2) iridiscente, la zona A puede parecer más clara cuando se observa desde la izquierda y más oscura cuando se observa desde la derecha, a diferencia de lo que sería el caso de una superficie de sustrato (2) impresa puramente con tintas absorbentes.

30

En la Fig. 1G, un material fluorescente (2) que se encuentra en o sobre el sustrato (1) está provisto de propiedades dependientes del ángulo al sobreimprimirlo con una tinta que contiene partículas de pigmento con forma de escamas (3) fijas y orientadas. Para observar la fluorescencia en esta realización, tanto la excitación (por ejemplo, con una fuente de luz ultravioleta) como la observación (por ejemplo, el ojo humano) deben llevarse a cabo en el mismo ángulo de inclinación, es decir 45° desde la derecha para la zona A y 45° desde la izquierda para la zona B, respectivamente. Al utilizar la excitación desde la izquierda y la observación desde la derecha, o viceversa, no se manifestará ninguna luminiscencia.

35

Por lo tanto, el elemento de seguridad de la presente invención se caracteriza por la combinación de una superficie de sustrato que contiene impresiones codificadas u otras características visibles y un revestimiento que tiene pigmento con forma de escamas y se aplica sobre por lo menos parte de dicha superficie de sustrato, en donde dichas escamas de pigmento están orientadas de tal manera que permitan la visibilidad de dichas impresiones codificadas u otras características a lo largo de por lo menos una dirección de observación, y dificulten la visibilidad de dichas impresiones codificadas u otras características a lo largo de por lo menos otra dirección de observación.

45

La concentración de las partículas de escamas en la tinta se eligen de manera que, como máximo, se obtenga una cobertura de la superficie aproximadamente completa (es decir, por lo menos un 90%) en la tinta impresa si las partículas de escamas se alinean, después de la impresión, con toda la extensión de sus superficies en paralelo a la superficie del sustrato impresa. En el caso de los pigmentos con forma de escamas preferidos del documento EP-A-0 227 423, tal concentración se encuentra en un rango de entre un 10 a 30% en peso de la composición del revestimiento. En cualquier caso particular, la concentración óptima del pigmento con forma de escama debe determinarse en forma experimental, como una función de las propiedades del pigmento (tamaño de la partícula, peso específico, etc.), el grosor del revestimiento, el ángulo de orientación y la naturaleza del sustrato, a fin de lograr el mejor efecto visual.

50

En general, los expertos en el arte elegirán, por un lado, la concentración de escamas más baja posible a fin de lograr una buena visibilidad de la superficie del sustrato a lo largo de una dirección de visualización predefinida, y, por otro lado, lo suficientemente alta para proporcionar una buena protección de la superficie del sustrato a lo largo de alguna otra dirección. En particular, si la capa de revestimiento es bastante gruesa y las escamas de pigmento están orientadas casi verticalmente, entonces la concentración de pigmento que se requiere para ocultar la superficie de sustrato, cuando se observa la impresión casi en ángulo rasante, resulta considerablemente menor que la que se requeriría en el caso de las escamas de pigmento alineadas horizontalmente para cubrir toda la superficie.

65

ES 2 341 354 T3

El límite más elevado de la concentración útil de pigmento es entonces el que proporcionaría, dado el grosor del revestimiento y la alineación horizontal de las escamas de pigmento, una cobertura de la superficie sustancialmente completa (es decir, más del 90%), mientras que el límite más bajo de la concentración útil de pigmento es aproximadamente la mitad de la concentración que proporcionaría una cobertura de la superficie sustancialmente completa.

5 Como ya se ha establecido, el tamaño promedio de la partícula y la distribución del tamaño en un lote de pigmento en particular influyen en el resultado que se obtiene. Es aconsejable una partícula de tamaño más bien grande (escama con un diámetro de 10 a 50 μm) y una distribución del tamaño que sea lo más homogénea posible, a fin de lograr un efecto óptimo. Por otro lado, la presencia de una fracción sustancial de partículas pequeñas en un lote de pigmento influye de manera adversa en el efecto de “persiana veneciana”.

Según la presente invención, como se ha sido expuesto anteriormente, se puede utilizar cualquier pigmento con forma de escama siempre y cuando tenga la rigidez adecuada para actuar como película y por consiguiente producir el efecto de persiana veneciana. Además, algo evidente para los expertos en el arte, las partículas de pigmento con forma de escamas deben ser opacas o por lo menos semi opacas (semi transparentes) para que puedan actuar como laminillas protectoras. El término semi opaco (semi transparente) en el contexto de la presente revelación hace referencia a que la escama absorbe por lo menos parte del espectro visible. De acuerdo con una realización preferida, el pigmento con forma de escama es totalmente opaco bajo la luz visible.

20 En particular, dicho pigmento con forma de escama puede elegirse del grupo que consta de: escamas inorgánicas no metálicas, escamas inorgánicas metálicas y escamas orgánicas. Dicho pigmento con forma de escama puede tener un revestimiento de interferencia de película delgada o un gofrado holográfico. Además, dicho pigmento con forma de escama puede ser una escama de polímero de cristal líquido o una escama de pigmento magnético, o bien combinar ambas propiedades, es decir que puede ser una escama magnética de polímero de cristal líquido. Asimismo, dicho pigmento con forma de escama puede tener propiedades adicionales, como luminiscencia, conducción eléctrica y/o absorción espectral especial o características de reflexión.

Según la presente invención, los pigmentos ópticamente variable (OVP), preferiblemente escamas del dispositivo de interferencia óptica de película delgada son útiles según se reveló en los documentos US-4,434,010; US-5,084,351; US-5,171,363; EP-A-0 227 423 y en documentos relacionados. De manera especial, se prefiere que la partícula de pigmento que se utilice sea una escama ópticamente variable con propiedades magnéticas, tales como las reveladas en el documento US-4,838,648 o en el documento WO 02/073250.

Las composiciones del aglutinante transparente curable, que pueden pigmentarse con partículas con forma de escamas para producir tintas adecuadas para realizar el revestimiento con efecto de “persiana veneciana” revelado en el presente documento sobre una superficie de sustrato que tenga impresiones codificadas u otras características, se encuentran reveladas en el arte, por ejemplo, en los documentos US-4,434,010; US-5,084,351; US-5,171,363; EP-A-0 227 423 y documentos relacionados. Los aglutinantes químicos adecuados se pueden elegir, por ejemplo, del grupo de las resinas vinílicas, las resinas acrílicas, las resinas de alquido-uretano, etc. y de las mezclas de los mismos y con otros polímeros, y además, la composición puede ser a base de disolventes o a base de agua.

La tinta que contiene las partículas de pigmento con forma de escamas se aplica, preferiblemente, sobre una superficie de sustrato preparada mediante una técnica de impresión con tinta líquida, tal como la impresión serigráfica o la impresión flexográfica/rotograbada. El grosor final de la capa de tinta aplicada y endurecida es preferiblemente del orden de los 10 a 50 μm , a fin de permitir una fácil orientación de las escamas de pigmento en todas las direcciones; sin embargo, pagando el precio de una rugosidad superior de la superficie, la orientación del pigmento es posible con un grosor de la capa de tinta tan bajo como 5 μm . Cabe destacar que es posible orientar las escamas de pigmento en un aglutinante con un grosor que es mucho menor que el diámetro de la escama de pigmento.

50 En la capa de revestimiento aplicada, las partículas de pigmentos con forma de escamas se orientan y posteriormente se fijan en sus posiciones orientadas a través del curado del aglutinante. Por lo tanto, se requiere una tinta con fórmula de curado rápido, y se prefieren tintas de curado UV (ultravioleta) o EB (haz de electrones). Las formulaciones de tintas para secar físicamente por evaporación de disolventes o coalescencia son menos favorables, aunque también pueden aplicarse en contextos especiales (ver ejemplos). Por otro lado, el secado por oxipolimerización es demasiado lento para utilizarlo en tal contexto; sin embargo, podría servir como un mecanismo de secado adicional en una tinta de curado rápido (UV, EB, heat-set, coldset, etc.) para mejorar la resistencia a largo plazo del aglutinante.

De acuerdo con una realización preferida, en la tinta de impresión se incorpora un pigmento magnético o magnetizable con forma de escama. Las partículas del pigmento con forma de escamas pueden orientarse por medios magnéticos, es decir, mediante la aplicación de campos magnéticos al documento recién impreso para alinear localmente los pigmentos con forma de escamas a lo largo de determinadas direcciones o planos. Los métodos y los medios para orientar partículas de pigmento magnético en una tinta impresa se encuentran revelados en el arte, por ejemplo en los documentos US-3,676,273; US-3,791,864; EP-B-0406 667; EP-B-0 556 449; EP-A-0 710 508 y el documento WO 02/90002, como así también en la solicitud codependiente PCT/EP2004/007028.

65 Para lograr la orientación magnética de las escamas de pigmento, se reviste o imprime una primer superficie del sustrato con una composición cuyo aglutinante contiene dichas escamas de pigmento magnético. Mientras la composición del revestimiento todavía está húmeda, es decir, mientras que el aglutinante no se encuentre endurecido, el

ES 2 341 354 T3

sustrato, preferiblemente una segunda superficie de éste, opuesto a la primera superficie, se expone cara a cara al campo magnético de un cuerpo magnético o magnetizable, tal como un imán permanente, una disposición de imanes permanentes, una placa magnética permanente grabada o una disposición de electroimanes. Las escamas de pigmento en la composición del revestimiento se orientan solas a lo largo de las líneas del campo magnético que se aplica y entonces los planos adoptan una dirección local deseada en el espacio. Posteriormente, la composición del revestimiento se endurece a través del curado UV, el secado físico por evaporación de disolventes, etc., por consiguiente fijando las partículas de pigmento orientadas en las direcciones que adoptaron.

Un pigmento no magnético con forma de escama también puede mezclarse con un pigmento magnético sin forma de escama; en el último caso, se prefiere que dicho pigmento magnético tenga un tamaño de partícula muy pequeño ($< 1 \mu\text{m}$), y de ser posible, morfología acicular.

Sin embargo, también se puede emplear un medio de orientación no magnético en conjunto con los pigmentos adecuados, tal como la orientación por medios electrostáticos o electroforéticos (con el uso de un campo eléctrico), o también por medios ultrasónicos (con el uso de un campo acústico) como los que se revelaron en el documento US-A-2003/0188842. El principio de orientación es el mismo que se describió con anterioridad para la orientación magnética, es decir que las escamas de pigmento se proporcionan en una composición de revestimiento, y antes del curado de dicha composición de revestimiento están sujetos a la respectiva fuerza externa. Después de ello, la orientación lograda de este modo se fija mediante el curado de la composición de revestimiento.

En particular, si se utiliza la orientación electrostática o electroforética, no se requiere que la escama tenga propiedades magnéticas; cualquier diferencia en la constante dieléctrica de la partícula de pigmento con forma de escama con respecto al medio de tinta que la rodea proporcionará las fuerzas de orientación necesarias. Además, en la orientación mediante un campo ultrasónico, no es necesario que la escama tenga propiedades electromagnéticas; en este caso, las fuerzas de orientación están proporcionadas por una diferencia en las propiedades mecánicas del pigmento con forma de escama (rigidez) con respecto al medio líquido de la tinta que lo rodea.

La capa de tinta aplicada, orientada y fija se caracteriza por sus variaciones de transparencia según el ángulo. Al utilizar superficies de sustrato adecuadas que contengan impresiones codificadas u otras características visibles, dichas variaciones de transparencia permiten la producción de una gran gama de elementos de seguridad manifiestos impresos, que se caracterizan por la aparición/desaparición según el ángulo de características visibles que se encuentran en o sobre el sustrato debajo de la capa de tinta orientada con efecto de "persiana veneciana", como así también de características que se encuentran en dicha capa de tinta orientada.

Según la presente invención, se puede utilizar cualquier sustrato que se utilice comúnmente para producir documentos de seguridad o documentos de valor. Entre los materiales apropiados para sustrato se incluyen, pero no se limitan a: papel, cartón, tejidos, así como también materiales de plástico tales como por ejemplo sustratos Tyvek[®] o de polipropileno. La característica de seguridad "persiana veneciana" se puede producir directamente sobre o en el sustrato, o, como alternativa y forma preferida, este último se fabrica para tener, al menos sobre parte de su superficie, impresiones codificadas previamente aplicadas, por ejemplo en la forma de un revestimiento, impresión o grabado, que pueden ser producidos de acuerdo a cualquier método conocido por los expertos en el arte de la impresión y el revestimiento.

Preferiblemente, dicho sustrato se selecciona del grupo que consta de sustratos transparentes que tienen impresiones codificadas, revestidas o impresas grabadas con láser, y sustratos opacos que tienen impresiones codificadas grabadas con láser, revestidas o impresas. También es posible proporcionar dos o más revestimientos separados en dicha superficie de dicho sustrato.

Además, dicha superficie del sustrato puede contener una sustancia indicadora que se elige de un grupo de: sustancias luminiscentes visibles, sustancias luminiscentes del infrarrojo, sustancias absorbentes del infrarrojo y sustancias magnéticas, cuyos efectos pueden modularse de acuerdo a la orientación local de las partículas de pigmento con forma de escama superpuestas.

Dicha superficie del sustrato también puede ser o contener un dispositivo de interferencia óptica del tipo de capa de interferencia de película delgada, red de difracción (holográfica) o iridiscente. Los expertos conocen este tipo de dispositivos de interferencia, por ejemplo a partir del documento US-4,434,010.

Dicha superficie del sustrato tiene impresiones codificadas, preferiblemente producidas mediante impresión, pero también puede usarse cualquier otra técnica capaz de producir impresiones codificadas, tal como el grabado por láser. Preferiblemente, dicha superficie del sustrato se marca con impresiones codificadas mediante el uso de uno de los siguientes métodos: impresión en hueco, impresión tipográfica, impresión serigráfica, impresión flexográfica/rotograbada, impresión láser, grabado láser, sublimación de tinta e impresión ink-jet.

Las formulaciones de las tintas de impresión general aptas para la impresión de documentos de valor han sido presentadas, por ejemplo, en los documentos EP-A-0 088 466; EP-A-0 119 958; EP-A-0 327 788; EP-A-0 340 163; EP-A-0 432 093 y otros. Estas tintas pueden servir para la impresión de dicha superficie del sustrato previo a la producción del elemento de seguridad de la presente invención.

ES 2 341 354 T3

Los elementos impresos sobre dicha superficie del sustrato pueden absorber la luz, reflejar la luz y ser luminiscentes en su naturaleza, o una combinación de los mismos, y pueden ser producidos al aplicar tintas absorbentes espectralmente selectivas, tintas reflectantes espectralmente selectivas, tintas luminiscentes espectralmente selectivas, etc.

5 Todos los elementos descritos anteriormente pueden combinarse con elementos de seguridad adicionales, que pueden ser i) basados en materiales, tales como por ejemplo un material que presenta una emisión o absorción espectral concreta, ii) basados en información, tal como por ejemplo un código o número concreto incorporado en el documento, o ii) estar ligados a un proceso especial de producción, tal como por ejemplo la impresión en hueco, tal como se conoce por parte de los expertos.

15 En una realización adicional, también es posible preparar por separado el elemento de seguridad según la presente invención, en la forma de una lámina, un hilo, una calcomanía o una etiqueta, que posteriormente se aplica o incorpora en un documento de valor, de acuerdo a los métodos conocidos por quienes son expertos en el arte.

Asimismo, la invención revela un método para producir el elemento de seguridad descrito con anterioridad, que consta de los pasos expresados a continuación:

- 20 a) proporcionar un sustrato que tenga una superficie, la cual contenga impresiones codificadas u otras características visibles;
- b) aplicar sobre por lo menos parte de dicha superficie del sustrato, una capa de revestimiento que contenga partículas de pigmento con forma de escamas y un aglutinante transparente curable;
- 25 c) orientar localmente dichas partículas de pigmento con forma de escamas en dicha capa de revestimiento, para mostrar dichas impresiones codificadas u otras características visibles subyacentes a lo largo de por lo menos una dirección de observación específica, y dificultar la visibilidad de dichas impresiones codificadas u otras características visibles subyacentes a lo largo de por lo menos otra dirección de observación, donde la orientación de las escamas de pigmento en dicha capa de revestimiento no contiene en sí misma ni refleja dichas impresiones codificadas u otras características visibles subyacentes;
- 30 d) el curado de dicha capa de revestimiento, para fijar la orientación de dichas partículas de pigmento con forma de escamas;

35 en donde dichas partículas de pigmento con forma de escamas absorben por lo menos parte del espectro visible.

Dicha superficie del sustrato sobre dicho documento, dicha capa de revestimiento que contiene pigmento con forma de escamas y dicho pigmento con forma de escamas se eligen aquí según se describió con anterioridad. Además, dicha capa de revestimiento que contiene dicho pigmento con forma de escamas se aplica mediante un método que se elige entre la impresión serigráfica, la impresión flexográfica/rotograbada o el barnizado con rodillo.

Dicho pigmento con forma de escama comprendido en dicha capa es preferiblemente un pigmento magnético, y dicha orientación local de dicho pigmento con forma de escama se realiza, de forma preferida, mediante la aplicación de un campo magnético, que a su vez, puede generarse mediante dispositivos electromagnéticos o magnéticos permanentes, como se describen en los documentos US-3,676,273; US-3,791,864; EP-B-0406 667; EP-B-0556 449; EP-A-0 710 508 y el documento WO 02/90002, como así también en la solicitud codependiente PCT/EP2004/007028.

Dicha capa de revestimiento que comprende dichos pigmentos con forma de escamas además puede comprender elementos de seguridad adicionales, tales como compuestos luminiscentes visibles, compuestos luminiscentes del infrarrojo, compuestos absorbentes del infrarrojo y sustancias magnéticas, que sin embargo, no proporcionan las mismas impresiones codificadas/características que están presentes en o sobre la superficie de dicho sustrato.

De aquí en adelante, la invención se explica con referencia a las figuras y realizaciones a modo de ejemplo y no limitativas.

Fig. 1A-G Muestran esquemáticamente secciones transversales a través de diferentes realizaciones del elemento de seguridad según la presente invención.

60 Fig. 2 Muestra una realización de la invención con una sola orientación oblicua de la sobreimpresión con efecto “persiana veneciana”, similar a los esquemas que se muestran en las Fig. 1A y 1B. Las impresiones codificadas subyacentes se pueden ver en una vista rasante (fig. 2B), pero no en una vista ortogonal (fig. 2A).

65 Fig. 3 Muestra una realización de la invención con dos orientaciones diferentes de la sobreimpresión con efecto “persiana veneciana”, similar al esquema que se muestra en la Fig. 1C. Una primera parte (derecha) de las impresiones codificadas subyacentes se puede ver al inclinar la muestra hacia la izquierda (Fig. 3A); una segunda parte (izquierda) de las impresiones codificadas subyacentes se puede ver al inclinar la muestra hacia la derecha (Fig. 3C); ninguna de las impresiones codificadas pueden verse en una vista ortogonal (Fig. 3B).

ES 2 341 354 T3

Fig. 4 Muestra una realización de la invención, similar a la realización de la Fig. 3, pero invertida de izquierda a derecha, de acuerdo al esquema que se muestra en la Fig. 1D: ahora, una primera parte (izquierda) de las impresiones codificadas subyacentes se puede ver al inclinar la muestra hacia la izquierda (Fig. 4A); una segunda parte (derecha) de las impresiones codificadas subyacentes se puede ver al inclinar la muestra hacia la derecha (Fig. 4C); ninguna de las impresiones codificadas subyacentes pueden verse en una vista ortogonal (Fig. 4B).

Fig. 5 Muestra una realización de la invención, similar a la realización de las Fig. 3 y 4, pero ahora con dos orientaciones diferentes de la sobreimpresión con efecto “persiana veneciana” en dirección arriba-abajo.

Fig. 6 Muestra la autenticación visual de una realización del elemento de seguridad de la presente invención con una simple inclinación del documento en el que se encuentra.

Las formulaciones de las tintas de impresión general para la impresión de documentos de valor, las cuales pueden servir para la impresión de dicha superficie del sustrato debajo del revestimiento con efecto de “persiana veneciana” han sido reveladas en el arte anterior, por ejemplo en los documentos EP-B-0 088 466; EP-B-0 119 958; EP-B-0 327 788; EP-B-0340 163; EP-B-0432 093.

Las tintas apropiadas para la impresión de la capa de revestimiento con efecto “persiana veneciana” que contiene partículas de pigmento con forma de escamas orientables magnéticamente o de otra manera, se eligen preferiblemente de entre el grupo de las tintas líquidas, tales como tintas para impresión flexográfica/rotograbada e impresión serigráfica. A continuación se muestran ejemplos de formulaciones de tintas. A menos que se indique lo contrario, los porcentajes son en peso.

Ejemplo 1

Una tinta flexográfica OVI[®] que contiene pigmento magnético ópticamente variable

Neocryl BT-105 (Avecia)	45%
Agua desionizada	19%
Dowanol DPM (Dipropilenglicol Metil Eter) (Dow)	6,5%
AMP-95 TM (Angus Chemie GmbH)	1,5%
Neocryl BT-100	7%
Tego Foamex 800 (Tego Chemie Service GmbH)	0,5%
Aerosil 200 (Degussa)	0,5%
Pigmento magnético ópticamente variable (FLEX Prod. Inc.)*	20%
*verde a azul, diseño de 5 capas, Cr/MgF2 /Ni/MgF 2/Cr según se revela en la patente US-4,838,648	

Los ingredientes se dispersaron juntos y la viscosidad de la mezcla resultante se ajustó con agua desionizada, para alcanzar el valor 20-40 s/DIN4 a 25°C.

La tinta se aplicó a través de la impresión flexográfica sobre un sustrato (billete de papel) con un patrón negro impreso a láser (compuesto por la impresión codificada “10”) sobre su superficie, y el sustrato impreso se expuso, todavía húmedo, a un campo magnético uniforme para orientar las partículas de pigmento magnético a lo largo de las líneas del campo en una dirección oblicua de 45° con respecto a la superficie del sustrato. Después la tinta se secó *in situ* utilizando un flujo de aire caliente.

Como se muestra en la Fig. 2 y la Fig. 6, bajo condiciones de iluminación donde la fuente de luz estaba situada por encima del observador, la zona impresa aparecía de color verde uniforme cuando la impresión se observaba de manera ortogonal al plano del sustrato; (Fig. 2A, 6A). Cuando la impresión se inclinaba hacia atrás (vista rasante; Fig. 2B, 6B), se volvió visible la impresión codificada negra subyacente, “10”. El elemento de seguridad de acuerdo a la presente realización proporcionó una excelente protección contra copia de la información significativa, debido a la incapacidad de los dispositivos de escaneo para leer en un ángulo rasante.

ES 2 341 354 T3

Ejemplo 2

Una tinta serigráfica OVI® que contiene un pigmento magnético ópticamente variable

5

10

15

20

Dietilcetona	23%
Etil diglicol	29%
Solución de vinilo VMCA (Union Carbide)	27%
Aditivo BYK-053 (BYK)	1%
Pigmento magnético ópticamente variable (FLEX Prod. Inc.)*	20%
*magenta a verde, diseño de 7 capas según se revela en el documento WO 02/73250; Cr/MgF2 /Al/Ni/Al/MgF 2/Cr.	

25

La resina de vinilo se disolvió en el disolvente de cetona-glicol antes de incorporar el aditivo y el pigmento. La viscosidad se ajustó utilizando la misma mezcla de disolventes para que alcance el valor de 600 a 1'500 mPa s a 25°C.

30

La tinta se aplicó en la forma de un parche de impresión serigráfica sobre un sustrato que tiene un patrón impreso (puntos de color con impresión ink-jet), y el sustrato impreso fue sometido, todavía húmedo, a un campo magnético estructurado, mediante esto orientando localmente las partículas de pigmento magnético en dos direcciones opuestas a 45° con respecto a la superficie del sustrato. La tinta se secó entonces *in situ* utilizando un flujo de aire caliente.

35

En la realización a modo de ejemplo que se muestra en la Fig. 3, correspondiente al Esquema 1C citado anteriormente, el elemento de la superficie del sustrato impreso hacia la derecha se dejó al descubierto al inclinar la impresión hacia la izquierda para observarlo desde la derecha (Fig. 3A). A la inversa, el elemento de la superficie del sustrato impreso sobre la izquierda se dejó al descubierto al inclinar la impresión hacia la derecha para observarlo desde la izquierda (Fig. 3C). Cuando la impresión se observó ortogonalmente al plano del sustrato, los elementos de la superficie del sustrato permanecieron completamente ocultos (Fig. 3B).

40

45

En la realización a modo de ejemplo que se muestra en la Fig. 4, correspondiente al Esquema 1D citado con anterioridad, el elemento de la superficie del sustrato impreso hacia la izquierda se dejó al descubierto al inclinar la impresión hacia la izquierda para observarlo desde la derecha (Fig. 4A). En cambio, el elemento de la superficie del sustrato impreso sobre la derecha se dejó al descubierto al inclinar la impresión hacia la derecha para observarlo desde la izquierda (Fig. 4C). Cuando la impresión se observó ortogonalmente al plano del sustrato, los elementos de la superficie del sustrato permanecieron completamente ocultos (Fig. 4B).

50

55

En la realización a modo de ejemplo que se muestra en la Fig. 5, dos direcciones de la "persiana veneciana" oblicuas opuestas a 45°, estaban dispuestas verticalmente sobre la parte superior de un sustrato que tiene las letras "A" y "B" en su superficie dispuestas verticalmente. Las impresiones codificadas impresas sobre la parte superior, es decir la letra "A", se vieron al inclinar la impresión hacia atrás, como se muestra en la Fig. 5A. A la inversa, las impresiones codificadas impresas en la parte inferior, es decir la letra "B", se dejaron al descubierto al inclinar la impresión hacia adelante, como se muestra en la Fig. 5C. Cuando la impresión se observó ortogonalmente al plano del sustrato, no se pudo ver ni la letra "A" ni la letra "B", impresas en la superficie del sustrato, como se muestra en la Fig. 5B.

60

Las realizaciones indicadas también fueron realizadas sobre la base de otros pigmentos con forma de escamas y utilizando químicos de tintas diferentes, según se revela en el siguiente:

65

ES 2 341 354 T3

Ejemplo 3

Una tinta serigráfica de secado UV

5	Oligómero epoxiacrilato	40%
	Monómero de triacrilato de trimetilolpropano	15%
10	Monómero de diacrilato de tripropilenoglicol	15%
	Genorad 16 (Rahn)	1%
15	Pigmento magnético de color (SiO ₂ -partículas de hierro revestidas) (BASF)	20%
	Aerosil 200 (Degussa-Huels)	1%
	Irgacure 500 (CIBA)	6%
20	Genocure EPD (Rahn)	2%

La tinta se aplicó en la forma de un parche de impresión serigráfica sobre un sustrato con impresiones codificadas. Después de orientar las partículas de pigmento con forma de escamas, la tinta se secó *in situ* utilizando una unidad de curado con radiación UV.

Ejemplo 4

Una tinta magnética activa para rotograbado

35	Etanol	25%
	Acetato de etilo	25%
	Ftalato de dicitclohexilo (Unimoll 66, Bayer)	5%
40	Colofonia modificada con ácido fumárico (ERKAMAR 3270, Robert Kraemer GmbH & Co)	5%
	Resina polivinilbutiral (Pioloform BN18, Wacker-Chemie GmbH)	13%
	Pigmento magnético 345 (BASF)	5%
	HELICONE® HC MAPLES (Wacker Chemie GmbH)	10%
50	Etanol	4%
	Acetato de etilo	8%

Las resinas se disolvieron en los disolventes antes de incorporar los pigmentos. La viscosidad se ajustó con una combinación de disolvente para alcanzar el valor de 20-40 s/DIN4 a 25°C. La tinta se aplicó a un sustrato con impresiones codificadas, mediante el proceso de impresión de rotograbado. Después de orientar las partículas de pigmento con la ayuda de un campo magnético, la tinta se secó *in situ* utilizando un flujo de aire caliente.

Los ejemplos ilustran cómo, mediante el efecto de persiana veneciana, la dirección de la visibilidad de una superficie de sustrato, con impresiones codificadas u otras características, puede definirse libremente al darle la orientación correspondiente a las partículas de pigmentos con forma de escamas que están contenidos en un revestimiento transparente que se aplica sobre dicha superficie del sustrato. Basándose en la descripción y los ejemplos proporcionados, una persona experta podrá obtener realizaciones adicionales de la invención revelada.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de seguridad para un documento de valor, derechos, identidad, para una etiqueta de seguridad o un producto de marca, que se compone de un sustrato (1) que contiene impresión codificada (2) u otras características visibles en o sobre su superficie, y sobre por lo menos parte de dicha superficie del sustrato, una capa de revestimiento que contiene escamas de pigmento (3) en un aglutinante transparente curado, en donde dichas escamas de pigmento (3) en dicha capa de revestimiento absorben al menos parte del espectro visible, y están orientados localmente a fin de mostrar las impresiones codificadas (2) u otras características visibles subyacentes a lo largo de por lo menos una dirección de observación específica, y dificultar la visibilidad de las impresiones codificadas (2) u otras características visibles subyacentes a lo largo de por lo menos otra dirección de observación, **caracterizado** porque la orientación de las escamas de pigmento (3) en dicho aglutinante transparente curado no contiene en sí mismo ni refleja dichas impresiones codificadas (2) u otras características visibles que están presentes en o sobre la superficie de dicho sustrato.

2. Elemento de seguridad según la reivindicación 1, en donde dicho sustrato (1) se selecciona del grupo que consta de sustratos transparentes que llevan impresiones codificadas en láser, revestidas o impresas y sustratos opacos que llevan impresiones codificadas en láser, revestidas o impresas.

3. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 2, en donde dicha capa de revestimiento y/o dicho sustrato (1) contienen una sustancia marcadora seleccionada del grupo de sustancias luminiscentes visibles, sustancias luminiscentes del infrarrojo, sustancias absorbentes del infrarrojo y sustancias magnéticas.

4. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicho sustrato lleva un dispositivo de interferencia óptica.

5. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicha escama de pigmento (3) se selecciona del grupo que consta de escamas inorgánicas no metálicas, escamas inorgánicas metálicas y escamas orgánicas.

6. Elemento de seguridad según la reivindicación 5, en donde dicha escama de pigmento (3) se selecciona del grupo que consiste en pigmentos de interferencia de película delgada y pigmentos de polímero de cristal líquido.

7. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde dicha escama de pigmento (3) tiene un gofrado holográfico.

8. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dicha escama de pigmento (3) es una partícula magnética.

9. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde (3) la concentración de dicho pigmento con forma de escama (3) en dicha capa de revestimiento se elige en un rango de entre el 50% al 100% de la concentración que proporcionaría una cobertura sustancialmente completa de la superficie en ausencia de orientación.

10. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde las escamas de pigmento (3) orientadas en dicha capa de revestimiento tienen un ángulo de elevación de los planos de la escama de pigmento de por lo menos 30° con respecto al plano de la superficie del sustrato.

11. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde el pigmento con forma de escama (3) tiene un diámetro promedio de escama en un rango de entre 10 y 50 micrómetros.

12. Elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde dicho pigmento con forma de escama (3) es opaco en el espectro visible.

13. Método para producir un elemento de seguridad según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que consta de los siguientes pasos:

- a) proporcionar un sustrato (1) con una superficie, donde dicha superficie contenga impresiones codificadas (2) u otras características visibles;
- b) aplicar, sobre por lo menos parte de dicha superficie del sustrato, una capa de revestimiento que contenga partículas de pigmento con forma de escamas (3) orientables y un aglutinante transparente curable;
- c) orientar localmente dichas partículas de pigmento con forma de escamas (3) en dicha capa de revestimiento, a fin de mostrar las impresiones codificadas u otras características visibles subyacentes a lo largo de por lo menos una dirección de observación específica y dificultar la visibilidad de las impresiones codificadas (2) u otras características visibles subyacentes a lo largo de por lo menos otra dirección de observación, en donde la orientación de las escamas de pigmento (3) en dicha capa de revestimiento no contiene en sí misma ni refleja dichas impresiones codificadas (2) u otras características visibles subyacentes;

ES 2 341 354 T3

d) curar dicha capa de revestimiento para fijar la orientación de dichas partículas de pigmento con forma de escamas (3);

en donde dichas partículas de pigmento con forma de escamas (3) absorban por lo menos parte del espectro visible.

5

14. Método según la reivindicación 13, en donde dicha capa de revestimiento que contiene dicho pigmento con forma de escama (3) se aplica mediante un método seleccionado del grupo que consiste en impresión serigráfica, impresión flexográfica/rotograbada y revestimiento con rodillo.

10

15. Método según la reivindicación 13 o 14, en donde dichas impresiones codificadas (2) se aplican sobre dicha superficie del sustrato mediante un método seleccionado del grupo que consiste en impresión en hueco, impresión tipográfica, impresión offset, impresión serigráfica, impresión flexográfica/rotograbado, impresión láser, grabado láser, sublimación de tinta e impresión de chorro de tinta.

15

16. Método según una de las reivindicaciones 13 a 15, en donde dicha orientación local de dicho pigmento con forma de escama (3) se logra por medio de aplicar un campo elegido del grupo que consiste en campos magnéticos, campos eléctricos, campos acústicos.

20

17. Documento de valor, derecho, identidad, etiqueta de seguridad, producto de marca, que consten de un elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 12.

18. Uso de un elemento de seguridad según una de las reivindicaciones 1 a 12, para la prevención de la falsificación o reproducción de un documento de valor, derecho, identidad, una etiqueta de seguridad o un producto de marca.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1A

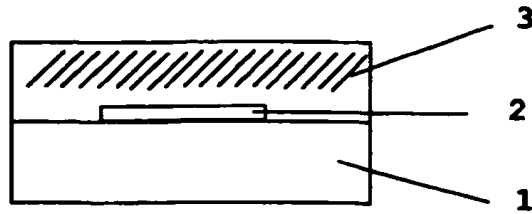


FIG. 1B

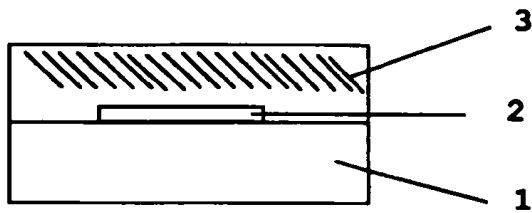


FIG. 1C

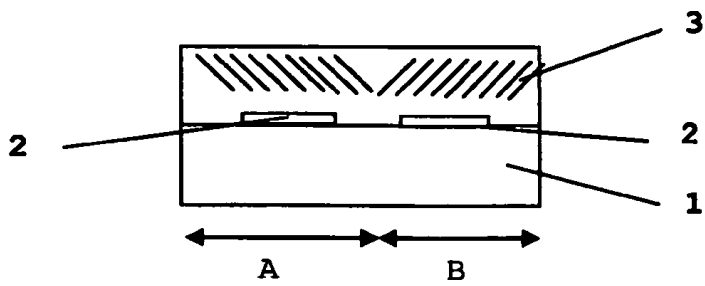


FIG. 1D

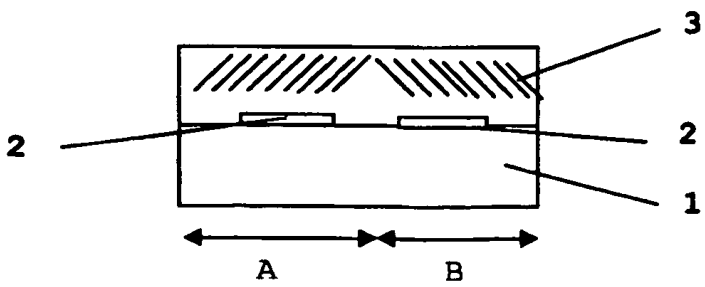


FIG. 1E

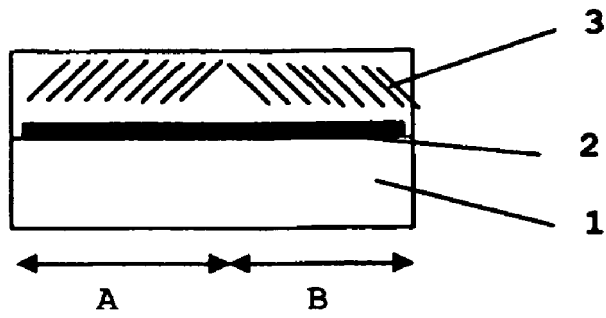


FIG. 1F

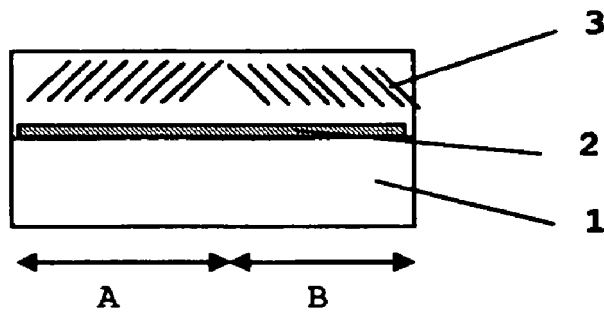


FIG. 1G

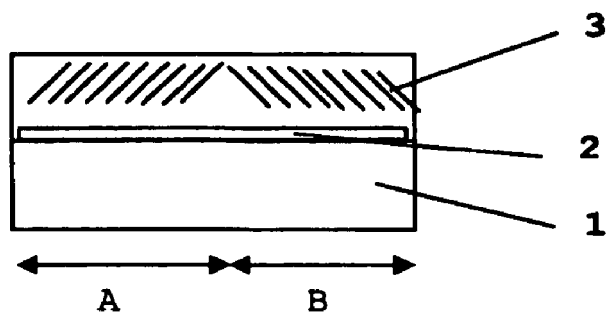


Fig. 2A

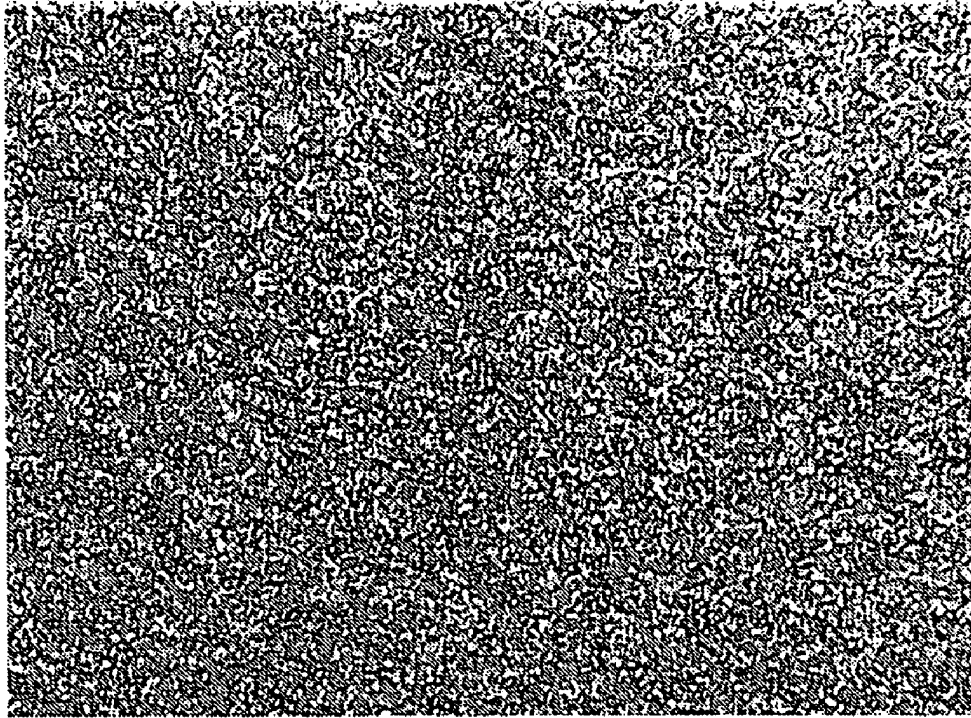


Fig. 2B

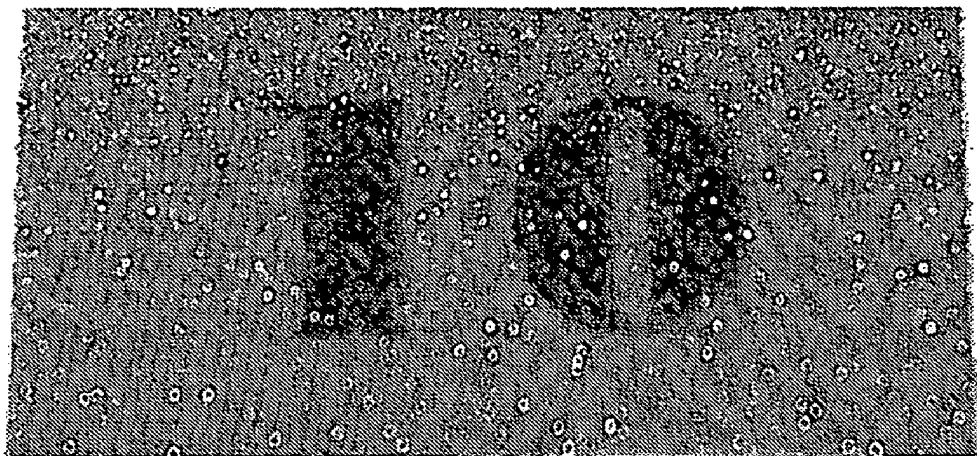


Fig. 3A

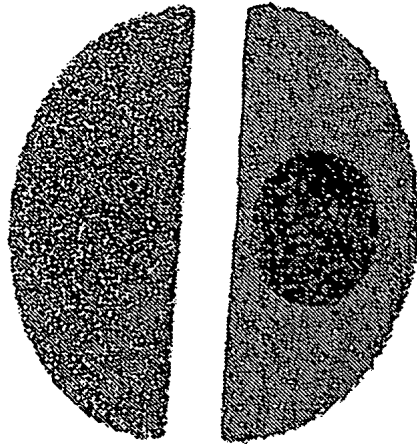


Fig. 3B

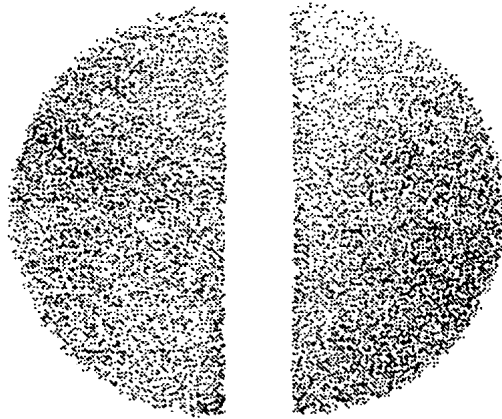


Fig. 3C

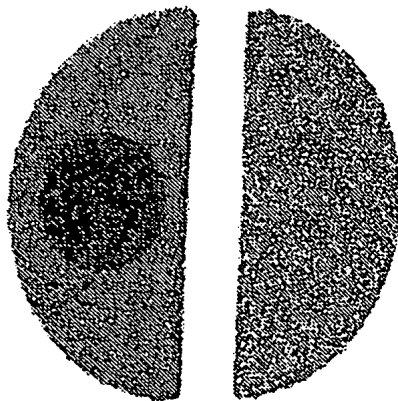


Fig. 4A

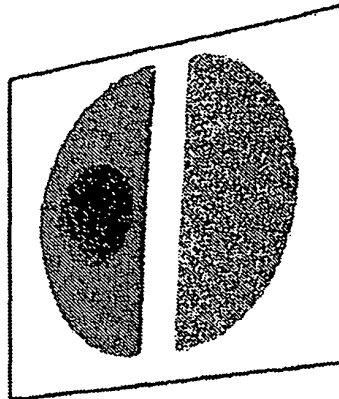


Fig. 4B

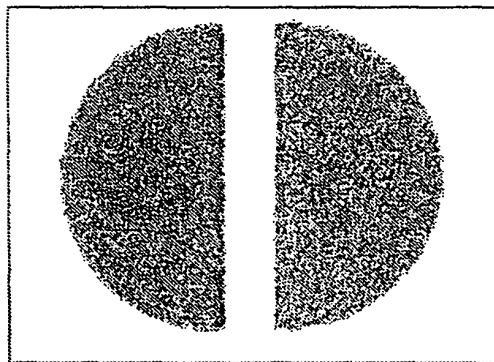


Fig. 4C

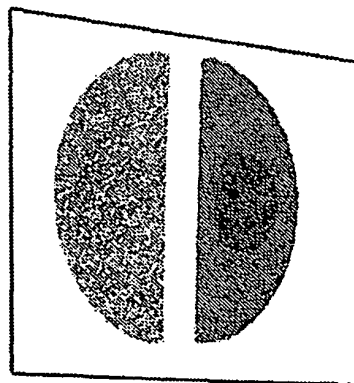


Fig. 5A

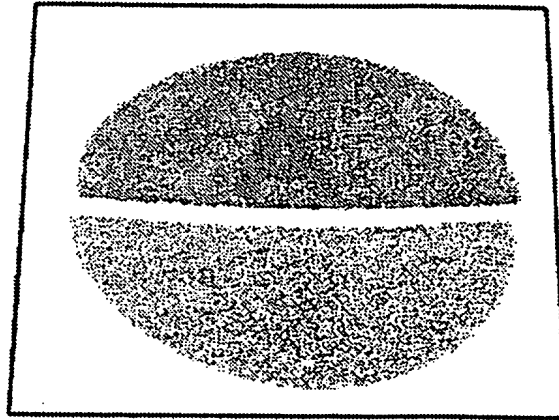


Fig. 5B

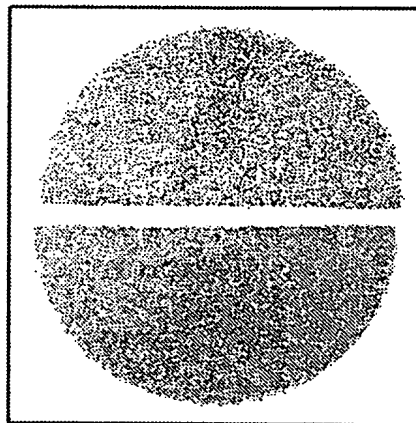


Fig. 5C

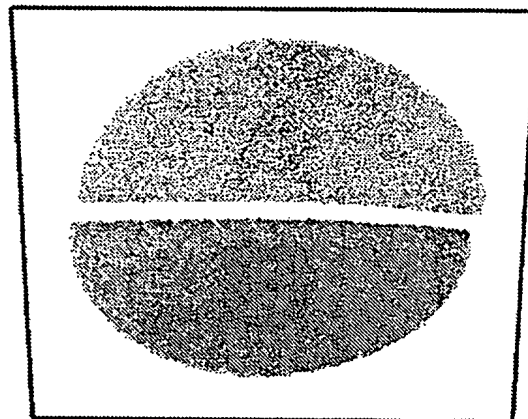


Fig. 6A

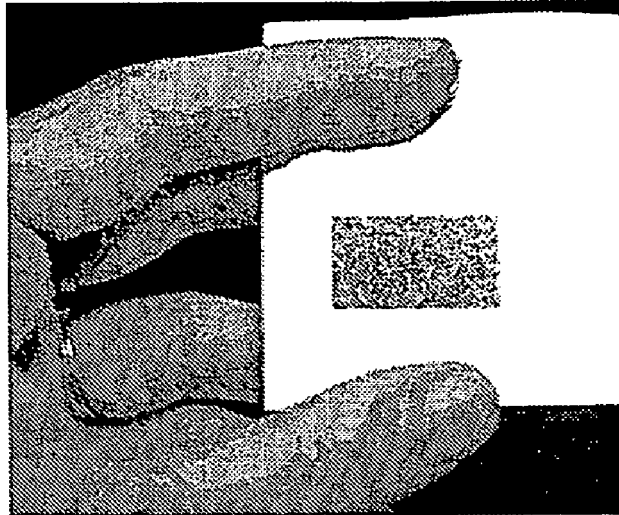


Fig. 6B

