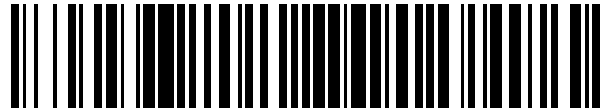


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 531**

51 Int. Cl.:

**B42D 15/00** (2006.01)

**B05D 3/14** (2006.01)

**B41M 3/14** (2006.01)

**B42D 25/00** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2011 E 11153523 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 2484455**

54 Título: **Dispositivo que exhibe un efecto de movimiento visual dinámico y un método para producir el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.03.2015**

73 Titular/es:

**SICPA HOLDING SA (100.0%)  
Avenue de Florissant 41  
1008 Prilly, CH**

72 Inventor/es:

**DEGOTT, PIERRE;  
DESPLAND, CLAUDE-ALAIN;  
SCHMID, MATHIEU y  
AMERASINGHE, CÉDRIC**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 532 531 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

Dispositivo que exhibe un efecto de movimiento visual dinámico y un método para producir el mismo

### Campo de la invención

5 La presente invención está dentro del campo de los dispositivos para la protección de billetes, documentos de valor o artículos en general. Se refiere a una imagen impresa que comprende partículas de pigmento orientadas. La imagen de acuerdo con la invención muestra un efecto de movimiento visual dinámico con la inclinación, de forma tal que una parte de la imagen parece moverse en un plano diferente al resto.

### Estado de la técnica

10 Los dispositivos para la protección de documentos, que exhiben un efecto de movimiento visual con la inclinación, han sido divulgados en el documento US 7,738,175 por Steenblik et al. Dichos dispositivos comprenden un arreglo lenticular, representado en un lámina de plástico o similar, que se asocia con datos microimpresos en el documento, por ejemplos, fijando dicha lámina al documento.

15 Otros tipos de dispositivos para la protección de documentos, que exhiben movimiento visual o efectos ópticos "tridimensionales", han sido divulgados en el documento 2004/0051297 y en la solicitud internacional correspondiente WO 2004/007095, así como en el documento WO 2008/009569. Estos efectos se basan en los recubrimientos de superficie que comprenden partículas de pigmento orientadas, cuya orientación cambia gradualmente a lo largo de la superficie recubierta.

20 De acuerdo con el documento WO 2004/007095, un primer efecto visual, denominado efecto "basculante" (**Fig. 1a**), se basa en una orientación de pigmento que imita una superficie positivamente curvada (es decir, hacia el observador) en el recubrimiento. El observador ve una zona de reflexión especular que se mueve con el sentido de rotación de la inclinación.

25 De acuerdo con el documento WO 2004/007095, un segundo efecto visual, denominado efecto de "barra móvil" (**Fig. 1b**), se basa en una orientación de pigmento que imita una superficie negativamente curvada (es decir, que se aleja del observador) en el recubrimiento. El observador ve una zona de reflexión especular que se mueve contra el sentido de rotación de la inclinación.

30 El documento US 2005/0106367, una continuación en parte del documento US 2004/0051297 o del documento EP 1 710 756 A1, divulga también una "barra móvil doble". Al inclinar el documento, las dos "barras móviles" (que es el preámbulo de la reivindicación 1) parecen moverse una contra la otra. También se divulga una característica de "doble inclinación", en donde, con la inclinación del documento, una zona brillante cambia de una parte a otra del documento.

### Descripción de la invención

35 Los inventores de la presente han encontrado que, mediante una extensión del principio descrito en el documento US 2005/0106367, combinando el primer y el segundo recubrimiento aplicados a una pluralidad de la primera y la segunda zona contigua de un sustrato, en donde dicho primer recubrimiento comprende partículas de pigmento orientadas cuyas orientaciones imitan una primera superficie curvada, y dicho segundo recubrimiento comprende partículas de pigmento orientadas cuyas orientaciones imitan una segunda superficie curvada diferente de dicha primera superficie curvada, puede producirse un dispositivo que muestra un efecto de movimiento visual dinámico, en donde la imagen representada por dichas primeras zonas y la imagen representada por dichas segundas zonas parecen moverse en diferentes planos en el espacio con la inclinación del sustrato. El efecto de movimiento visual dinámico es una especie de ilusión óptica, que simula paralaje, que es percibido con el cambio de ángulo de vista, y que es exhibido por dicha combinación de la primera y la segunda zona de recubrimiento que tienen dichas orientaciones de pigmento particulares. El dispositivo es útil como un elemento de seguridad o característica de seguridad para la protección de billetes, documentos de valor, documentos de identidad o generalmente cualquier artículo que requiera autenticación.

45 En la presente, un "elemento de seguridad" o "característica de seguridad" designará un elemento en un billete u otro documento de seguridad a los efectos de determinar su autenticidad y protegerlo contra falsificaciones.

50 El dispositivo de acuerdo con la invención, como se muestra en la Fig. 3, comprende de esta forma un sustrato (S), y en dicho sustrato (S) una pluralidad de zonas conjuntamente visibles de un primer (1) y un segundo (2) recubrimiento endurecido que comprende partículas de pigmento orientadas (P1, P2) en un aglutinante transparente (M1, M2), teniendo dicho primer (1) recubrimiento endurecido una orientación de pigmento que imita una primera superficie curvada y teniendo dicho segundo (2) recubrimiento endurecido una orientación de pigmento que imita una segunda superficie curvada diferente de dicha primera superficie curvada, y se caracteriza por que, a lo largo de una sección lineal a través del dispositivo, al menos una zona de dicho segundo (2)

recubrimientos endurecidos se ubica en forma contigua entre dos zonas de dicho primer (1) recubrimiento endurecido.

5 Dichas zonas del primer (1) y el segundo (2) recubrimientos endurecidos deben comprenderse en la presente como zonas a lo largo de una sección lineal a través del dispositivo, a lo largo de la cual el primer, el segundo y nuevamente el primer, etc. recubrimiento aparecen visiblemente en una secuencia. Sobre el sustrato, dicho primer y dicho segundo recubrimientos endurecidos pueden, por otro lado, estar presentes como áreas con forma arbitraria, tal como la estructura de "caracol" entrelazada que se muestra en la **Fig. 6b**, que comprende solo un área del primer y segundo recubrimiento, pero en la cual el entrelazado produce una pluralidad más grande de primeras y segundas zonas en una secuencia a lo largo de la sección lineal. Cabe señalar que el efecto de la invención se logra a través de la vista combinada de varias zonas yuxtapuestas alternas del primer y el segundo recubrimiento, independientemente de si estas zonas forman área unidas o no.

10 Dichos primer y segundo recubrimientos pueden disponerse además uno al lado del otro y/o uno encima del otro. "Uno al lado del otro" significa que los recubrimientos de material son contiguos o visualmente adyacentes sin cantidades importantes de espacio intermedio entre los mismos. Cantidades menores de espacio intermedio, tales como un margen o línea de separación, que no rompen la "adyacencia visual", estarán comprendidas, sin embargo, en "uno al lado del otro".

Los recubrimientos están presentes en un estado endurecido, con los partículas orientadas fijas en sus posiciones y orientaciones respectivas.

20 "Imitar una superficie curvada" significa en la presente que las partículas de pigmento individuales, en escamas de pigmento particulares, en la capa de recubrimiento plana endurecida tienen orientaciones que corresponden a los planos tangenciales a dicha superficie curvada en las ubicaciones proyectadas respectivas de las partículas en dicha superficie curvada. Las **Fig. 2a, 2b** ilustran, para una superficie negativa y positivamente curvada, respectivamente, cómo la orientación del pigmento en el recubrimiento imita la superficie curvada respectiva.

25 "Conjuntamente visible" significa en la presente que la pluralidad de la primera y segunda zona son visibles como una combinación, produciendo así el efecto de la invención.

"Ubicadas de forma contigua" significa en la presente que las zonas visibles son contiguas o visualmente adyacentes sin cantidades importantes de espacio intermedio entre las mismas. Cantidades menores de espacio intermedio, tales como un margen o línea de separación, que no rompen la "adyacencia visual", estarán comprendidas, sin embargo, en "ubicadas de forma contigua".

30 "Transparente", en el contexto de la presente descripción, significará que el artículo "transparente" tiene al menos una ventana espectral abierta en el rango de longitud de onda de 400 nm a 700 nm, lo que permite que un observador humano vea a través de la misma.

35 Un "imán", en el contexto de la presente descripción, representará un solo imán, que puede ser un imán multipolo, o un montaje de imanes individuales que forman una unidad de magnetización; los imanes individuales pueden ser en la presente imanes permanentes o electroimanes; un imán individual puede adicionalmente fijarse de forma estática dentro de una unidad de magnetización, o ser dinámicamente móvil, por ejemplo de forma rotativa, con respecto a la unidad de magnetización y al recubrimiento cuyas partículas de pigmento deben orientarse magnéticamente. Cabe señalar que ciertos patrones de orientación magnética sólo pueden producirse a través de una rotación u otro movimiento relativo de un imán con respecto al recubrimiento cuyas partículas de pigmento deben orientarse magnéticamente.

40 La delimitación entre dicha primera y dicha segunda zona no tiene por qué ser una línea recta; dicha delimitación puede tener, de hecho, cualquier forma. Dicha segunda zona puede ser también en particular cualquier tipo o forma comprendida dentro de dicha primera zona o viceversa.

45 En una realización particularmente preferida del dispositivo de acuerdo con la presente invención, a lo largo de una sección lineal a través del dispositivo, además de al menos una zona de dicho segundo (2) recubrimiento endurecido ubicado de forma contigua entre dos zonas de dicho primer (1) recubrimiento endurecido, al menos una de dichas dos zonas de dicho primer (1) recubrimiento endurecido se ubica de forma contigua dentro de dos zonas de dicho segundo (2) recubrimiento endurecido. Un dispositivo que es definido por al menos dos primeras y segundas zonas en una secuencia a lo largo de dicha sección lineal a través del dispositivo exhibe aun mejor dicho efecto dinámico del primer y el segundo plano en el espacio. Incluso más preferiblemente, para producir una ilusión óptica perfecta del primer y el segundo plano en el espacio, el dispositivo tiene, a lo largo de una sección lineal, un patrón contiguo alterno de más de dos zonas de dicha primera (1) y/o más de dos zonas de dicho segundo (2) recubrimiento endurecido.

55 Dichas primera y segunda superficies curvadas en el dispositivo de acuerdo con la presente invención deben ser diferentes entre sí en al menos una de las siguientes propiedades: i) la señal de curvatura, que puede ser positiva,

si se acerca al observador, o negativa, si se aleja del observador; ii) la cantidad de curvatura, que puede ser alta o baja; iii) la dirección o eje de la curvatura; iv) la naturaleza de la curvatura, que puede ser en particular cilíndrica, cónica, elíptica, esférica o con forma de collado.

5 Las ubicaciones de los ápices de dichas superficies curvadas pueden elegirse según sea conveniente, por ejemplo, si superficies cilíndricamente curvadas de curvatura positiva o negativa son representadas por el recubrimiento (1) y el recubrimiento (2), respectivamente, las zonas alternadas pueden alinearse de forma tal que se hagan coincidir todos los ápices, formando un "canal" de, por ejemplo, curvatura positiva y negativa alternada. Alternativamente, las zonas también pueden disponerse de forma tal que los ápices miren en un sentido transversal u oblicuo, de forma tal de formar una estructura "ondulada". En particular, puede utilizarse cualquier arreglo espacial.

En dicha combinación de la primera y la segunda superficies curvadas, las curvaturas respectivas pueden ser lo suficientemente diferentes entre sí de forma tal que un movimiento con respecto a la imagen en las zonas del primer recubrimiento contra la imagen en las zonas ubicadas de forma contigua del segundo recubrimiento, es decir, el efecto de movimiento dinámico, puede observarse claramente con la inclinación del dispositivo.

15 El sustrato del dispositivo de acuerdo con la presente invención puede elegirse entre todos los materiales de sustrato adecuados, y es particularmente preferido un sustrato de papel, un sustrato de polímero opaco u opacificado, un sustrato de polímero transparente o un sustrato metálico tal como un metal o preferiblemente una lámina metalizada.

20 En el caso de un sustrato transparente, dicho primer (1) y dicho segundo (2) recubrimientos endurecidos pueden disponerse también en el anverso y el reverso, respectivamente, del sustrato.

Dicho primer y/o segundo recubrimientos endurecidos pueden estar presentes, además, en forma de datos seleccionados del grupo que consiste en figuras o patrones geométricos, las letras, los textos, los logos y las imágenes. Ejemplos de una figura o patrón geométrico comprenden una "barra fracturada" (Fig. 7) o un patrón "de cuadros".

25 En una realización más sofisticada, dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento están presentes en forma de datos, tales como un texto o un logo o una imagen; por ejemplo, un segundo recubrimiento de línea fina que representa los segundos datos que pueden aplicarse sobre un primer recubrimiento de línea gruesa que representa los primeros datos. Con la inclinación del dispositivo, dichos primer y segundo datos parecen moverse uno con respecto al otro de forma tal que se perciben visualmente como pertenecientes a diferentes planos en el espacio, lo que resulta en un efecto de profundidad tridimensional dinámico a través de la simulación de paralaje.

30 La percepción visual de dicho primer y dicho segundo recubrimientos como perteneciente a diferentes planos en el espacio puede mejorarse adicionalmente a través de la elección e diferentes colores y el uso de diferentes pigmentos en dichos primer y segundo recubrimientos.

35 Las partículas de pigmento en los recubrimientos individuales pueden en particular están orientadas de acuerdo con una superficie curvada unidimensionalmente (por ejemplo, un cilindro o superficie cónica) o de acuerdo con una superficie curvada bidimensionalmente (por ejemplo, una superficie esférica, elíptica o con forma de collado). En caso de una superficie bidimensionalmente curvada, cabe señalar que las curvaturas en la primera y la segunda dimensión pueden ser diferentes (por ejemplo, una superficie elípticamente curvada o una superficie en forma de collado). Una orientación de pigmento bidimensionalmente curvada tiene la ventaja de que puede producirse un efecto de profundidad tridimensional dinámico para ver e inclinar en todas las direcciones. Para una orientación de pigmento unidimensionalmente curvada, el efecto de profundidad dinámico está limitado a una dirección de visualización e inclinación preferida.

40 La orientación de las partículas de pigmento se realiza más fácilmente a través de la aplicación de campos magnéticos estructurados de forma correspondiente durante o después de la aplicación de la composición de recubrimiento que contiene los mismos, tal como se conoce a través de los documentos WO 2004/007095, WO 2005/002866, WO 2008/009569 o WO 2008/046702.

Con este fin, las partículas de pigmento deben ser magnéticas, lo que significa que deben comprender un material magnético permanente o magnetizable, es decir, un material magnético duro o blando de tipo ferromagnético o ferrimagnético.

50 La partícula de pigmento orientada en dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento endurecido se selecciona preferiblemente del grupo que comprende las partículas de pigmento de interferencia de película fina magnéticas depositadas en vacío con forma de escamas.

Las partículas de pigmento orientadas preferidas (P) en dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento endurecido

son partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables.

Los pigmentos más preferidos son los pigmentos de interferencia de película fina ópticamente variables depositados en vacío, tal como las escamas de pigmento magnético del tipo divulgado en los documentos US 4,838,648 y WO 02/073250.

- 5 Las composiciones de recubrimiento (C1, C2) para realizar la presente invención pueden formularse de acuerdo con el documento WO 2007/131833. Preferiblemente se formulan para y se aplican mediante un método de impresión que se selecciona del grupo de serigrafía, impresión flexográfica e impresión en huecograbado.

10 Después de una orientación completa de las partículas de pigmento, la composición de recubrimiento es endurecida, congelando así las orientaciones y las posiciones de las partículas de pigmento en el aglutinante transparente que contiene las mismas. Más preferido es un endurecimiento (curado) instantáneo de la composición aplicada a través de curado de radiación, es decir, curado UV o curado de haz de electrones. La expresión "curado UV" comprenderá en la presente curar mediante luz visible de onda corta en el rango violeta, azul y verde del espectro.

15 Más de dos áreas diferentes de recubrimientos, que comprenden partículas de pigmento orientadas en un aglutinante trasparente sólido en donde dichas partículas de pigmento están orientadas de acuerdo con superficies curvadas diferentes, pueden aplicarse al sustrato; cabe señalar que el dispositivo puede comprender una pluralidad de áreas de recubrimiento, una junto a la otra y/o una encima de la otra, visibles en diferentes regiones de la superficie recubierta, en donde dichas superficies curvadas difieren una de otra en al menos una de las siguientes propiedades: i) la señal de curvatura, que puede ser positiva, si se acerca al observador, o negativa, si se aleja del observador; ii) la cantidad de curvatura, que puede ser alta o baja; iii) la dirección o eje de la curvatura; iv) la naturaleza de la curvatura, que puede ser en particular cilíndrica, cónica, elíptica, esférica o con forma de collado.

20 En el caso de sustratos de polímero transparentes (tal como se utiliza para ventanas e hilos o cintas de seguridad), pueden producirse efectos complementarios interesantes al aplicar dicha combinación del primer y el segundo recubrimientos del mismo lado o en lados diferentes del sustrato transparente. Dicho primer y dicho segundo recubrimientos pueden también superponerse entre sí.

Es de interés también una combinación de dichos primer y segundo recubrimientos con al menos un recubrimiento adicional, aplicados a un lado de los otros y/o encima de los otros, que comprende partículas de pigmento orientadas.

30 Dicho primer recubrimiento puede, por ejemplo, representar primeros datos de línea fina sobre un sustrato transparente que son visibles desde abajo a través del sustrato; dicho segundo recubrimiento puede, por ejemplo, representar un fondo de línea gruesa que sirve para ver desde abajo y ver desde arriba, y dicho recubrimiento adicional puede, por ejemplo, representar segundos datos de línea fina que son visibles desde arriba del sustrato.

35 Dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento endurecido pueden comprender adicionalmente al menos un pigmento de variación del color seleccionado del grupo que consiste en los pigmentos de interferencia de película fina ópticamente variables depositados en vacío que tienen un diseño de interferencia totalmente dieléctrico o metálico-dieléctrico, las partículas de núcleo de metal recubiertas, las partículas dieléctricas recubiertas, los pigmentos de polímero de cristal líquido colestérico, los pigmentos holográficos en relieve y las mezclas de los mismos.

40 Dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento endurecido pueden comprender adicionalmente un tinte y/o al menos un pigmento adicional que no varía el color, que puede seleccionarse del grupo que consiste en los pigmentos metálicos, los pigmentos de color substractivos, los pigmentos de color aditivos, los pigmentos de interferencia que no varían el color y las mezclas de los mismos.

45 El dispositivo de acuerdo con la presente invención puede comprender además una combinación de áreas recubiertas con una composición que comprende un pigmento ópticamente variable y áreas recubiertas con una composición que no comprende un pigmento ópticamente variable.

50 Se divulga también un método para producir el dispositivo de acuerdo con la presente invención, comprendiendo el método la etapa de aplicación a un sustrato (S) de una pluralidad de áreas de la primera (C1) y de la segunda (C2) composición de recubrimiento que comprende partículas de pigmento (P1, P2) en un aglutinante transparente (M1, M2), orientando las partículas de pigmento (P1) en dicha primera (C1) composición de recubrimiento aplicada de forma tal de imitar una primera superficie curvada, orientando las partículas del pigmento (P2) en dicha segunda (C2) composición de recubrimiento aplicada de forma tal de imitar una segunda superficie curvada diferente de dicha primera superficie curvada, y endureciendo dichas primera y segunda composiciones de recubrimiento para obtener un primer y un segundo recubrimientos endurecidos (1, 2) que tiene las partículas orientadas fijas en sus posiciones y orientaciones respectivas, en donde dichas áreas de la primera (C1) y la segunda (C2)

composiciones de recubrimiento se aplican de forma tal que, a lo largo de una sección lineal a través del dispositivo, al menos una zona de dicho segundo (2) recubrimiento endurecido se ubica de forma contigua entre dos zonas de dicho primer (1) recubrimiento endurecido.

5 En una variante del método, dichas zonas de la primera (C1) y de la segunda (C2) composiciones de recubrimiento se aplican de forma tal que adicionalmente al menos una de dichas dos zonas de dicho primer (1) recubrimiento endurecido se ubica de forma contigua dentro de las dos zonas de dicho segundo (2) recubrimiento endurecido.

10 Dichas primera y segunda superficies curvadas son diferentes entre sí en al menos una de las siguientes propiedades: i) la señal de curvatura, que puede ser positiva, si se acerca al observador, o negativa, si se aleja del observador; ii) la cantidad de curvatura, que puede ser alta o baja; iii) la dirección o eje de la curvatura; iv) la naturaleza de la curvatura, que puede ser en particular cilíndrica, cónica, elíptica, esférica o con forma de collado.

Dicho sustrato (S) se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en los sustratos de papel, los sustratos de polímero opacos u opacificados, los sustratos de polímero transparentes y los sustratos metálicos.

15 Dichos primer y segundo recubrimientos se aplican cada uno preferiblemente mediante un proceso de impresión seleccionado de serigrafía, impresión flexográfica e impresión en huecograbado, usando composiciones de recubrimiento que se formulan de forma tal de ajustarse al proceso de impresión elegido.

20 En una realización particularmente preferida, al menos uno de dichos primer y segundo recubrimientos comprende pigmento magnético ópticamente variable del tipo divulgado en los documentos US 4,838,648 y WO 02/073250. El uso del pigmento magnético ópticamente variable permite la incorporación de propiedades de variación del color dependientes del ángulo de visión como una característica de seguridad complementaria.

La composición de recubrimiento se formula preferiblemente para y se endurece mediante curado por radiación, seleccionado de curado UV y curado de haz de electrones.

En una realización particular, dicha primera y dicha segunda composiciones de recubrimiento (C1, C2) puede aplicarse al anverso y al reverso, respectivamente, de un sustrato transparente (S).

25 Dichas partículas de pigmento (P1, P2) en dicha primera y dicha segunda composiciones de recubrimiento (C1, C2) son preferiblemente partículas de pigmento magnéticas que comprenden un material magnético permanente o magnetizable del tipo ferromagnético o ferrimagnético, y dicha orientación de las partículas de pigmento (P1, P2) en dichas primera y segunda composiciones de recubrimiento (C1, C2) se realiza de forma correspondiente aplicando campos magnéticos.

30 Dichas partículas de pigmento (P1, P2) en dicha primera y/o dicha segunda composición de recubrimiento (C1, C2) se seleccionan preferiblemente del grupo que comprende las partículas de pigmento de interferencia de película fina magnéticas depositadas en vacío con forma de escamas.

Más preferiblemente, dichas partículas de pigmento (P1, P2) en dicha primera y/o dicha segunda composición de recubrimiento (C1, C2) son partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables.

35 El primer recubrimiento endurecido (1) puede producirse, es decir, aplicarse, orientarse y endurecerse, posterior al segundo recubrimiento endurecido (2) o viceversa. La producción posterior de los recubrimientos (1, 2) tiene la ventaja de permitir que los recubrimientos se apliquen uno sobre el otro. Las etapas de aplicación, orientación y endurecimiento de una composición de recubrimiento que comprende las partículas de pigmento (P1, P2) en un aglutinante transparente (M1, M2) pueden repetirse a voluntad para producir recubrimientos adicionales en dicho sustrato (S) y/o dichos recubrimientos (1, 2).

40 En un realización particular del método, el primer recubrimiento endurecido (1) y el segundo recubrimiento endurecido (2) son producidos en una única operación a través de la siguiente secuencia de etapas

- a) aplicar una composición de recubrimiento (C) que comprende partículas de pigmento magnéticas o magnetizables (P) sobre el sustrato (S);
- 45 b) orientar dichas partículas de pigmento magnetizables (P) de acuerdo con dicha primera superficie curvada aplicando un primer campo magnético;
- c) endurecer de forma selectiva dicha composición de recubrimiento aplicada (C) en las primeras áreas (A1), fijando así las partículas de pigmento magnéticas (P) en sus posiciones y orientaciones;
- d) orientar dichas partículas de pigmento magnéticas o magnetizables (P) en la parte no endurecida de la composición de recubrimiento (C) de acuerdo con dicha segunda superficie curvada aplicando un
- 50 e) endurecer dicha composición de recubrimiento aplicada (C) en las segundas áreas (A2), fijando así las partículas de pigmento magnéticas (P) en sus posiciones y orientaciones.

Producir los recubrimientos (1, 2) en una única operación tiene la ventaja de permitir la impresión con una única composición de tinta para producir dichas zonas en perfecto registro.

5 En una realización particular del método, las partículas de pigmento magnéticas (P, P1) están orientadas de acuerdo con dicha primera superficie curvada aplicando un imán una primera vez desde la parte inferior del sustrato, y las partículas de pigmento magnéticas (P, P2) están orientadas de acuerdo con dicha segunda superficie curvada aplicando un imán una segunda vez desde la parte superior del sustrato o viceversa, tal como se ilustra en la Fig. 5.

10 El dispositivo de acuerdo con la presente invención puede utilizarse como un elemento de seguridad para la protección de documentos de seguridad tales como billetes, documentos de valor, pasaportes, documentos de identidad, tarjetas bancarias, documentos de acceso o tarjetas de acceso, boletos o tarjetas de transporte, precintos de impuestos, etiquetas de productos, así como artículos comerciales.

15 Se divulga también un documento de seguridad, tal como un billete, un documento de valor, un pasaporte, un documento de identidad, una tarjeta bancaria, una tarjeta de crédito, un documento de acceso o tarjeta de acceso, un boleto o tarjeta de transporte, un precinto de impuestos, una etiqueta de producto o un artículo comercial, que contiene uno o más dispositivos de acuerdo con la presente invención.

La invención se explica adicionalmente con la ayuda de figuras ilustrativas y ejemplos prácticos.

**Fig. 1a** ilustra esquemáticamente una orientación de pigmento de la técnica anterior, produciendo un efecto "basculante";

20 **Fig. 1b** ilustra esquemáticamente una orientación de pigmento de la técnica anterior, produciendo un efecto "de barra móvil";

**Fig. 2a, 2b** ilustran, para una superficie negativa y positivamente curvada, respectivamente, cómo las escamas de pigmento (1) en la capa de recubrimiento (2) imitan la superficie curvada (3) mediante su orientación en el recubrimiento.

25 **Fig. 3a** representa esquemáticamente una primera realización del dispositivo de la presente invención que tiene una zona de un segundo recubrimiento endurecido (2) ubicado de forma contigua entre dos zonas de un primer recubrimiento endurecido (1) sobre un sustrato (S). El primer y el segundo recubrimiento comprenden partículas de pigmento orientadas (P) en un aglutinante transparente (M).

30 **Fig. 3b** representa esquemáticamente una segunda realización del dispositivo de la presente invención que tiene, sobre un sustrato (S), un área más pequeña de un segundo recubrimiento endurecido (2), que comprende partículas de pigmento orientadas (P2) en un aglutinante transparente (M2), aplicadas en un área más grande de un primer recubrimiento endurecido (1), que comprende partículas de pigmento orientadas (P1) en un aglutinante transparente (M1) de forma tal que dicho primer (1) recubrimiento parece ubicado de forma contigua entre dos zonas de dicho segundo (2) recubrimiento.

35 **Fig. 3c** representa esquemáticamente una tercera realización del dispositivo de la presente invención, en donde dicho primer (1) y dicho segundo (2) recubrimientos endurecidos se superponen parcialmente uno con el otro.

**Fig. 4** representa esquemáticamente una sección transversal lineal a través de un dispositivo de la presente invención que tiene una estructura "a cuadros":

- a) teniendo una primera realización una pluralidad de primeros (1) y segundos (2) recubrimientos ubicados de forma contigua uno con el otro sobre un sustrato (S);
- 40 b) teniendo una segunda realización una pluralidad de segundos recubrimientos (2) impresos sobre un primer recubrimiento (1) en un sustrato (S) de forma tal que dichos primer (1) y segundo (2) recubrimientos parezcan ubicados de forma contigua uno con respecto al otro;
- c) teniendo una tercera realización una pluralidad de primeros recubrimientos (1) aplicados al anverso de un sustrato transparente plano (S) y una pluralidad de segundos recubrimientos (2) aplicados al reverso de dicho sustrato transparente plano (S) de forma tal que dichos primer (1) y segundo (2) recubrimientos parecen ubicarse de forma contigua con respecto al otro;
- 45 d) una cuarta realización, similar a la realización de la Fig. 4c, en donde dichos primer (1) y segundo (2) recubrimientos se superponen parcialmente uno con respecto al otro.

50 **Fig. 5** ilustra esquemáticamente el uso de un mismo tipo de imán o campo magnético para orientar partículas de pigmento magnéticamente orientables en un primer (1) y un segundo (2) recubrimiento de acuerdo con una primera y segunda superficies curvadas, respectivamente: (1) la aplicación desde abajo del sustrato/recubrimiento para producir una orientación de pigmento que imita una superficie negativamente curvada y la (2) aplicación desde arriba del sustrato/recubrimiento para producir una orientación de pigmento que imita una superficie

positivamente curvada.

**Fig. 6** muestra una imagen fotográfica de un dispositivo de acuerdo con la presente invención, **a)** en vista ortogonal (imagen izquierda) y **b)** en vista oblicua (inclinada) (imagen derecha). Con la inclinación del dispositivo, el “caracol” parece flotar encima del plano del fondo.

5 **Fig. 7** representa esquemáticamente un dispositivo de tipo “barra quebrada” de acuerdo con la presente invención. Una zona de un segundo recubrimiento que imita una segunda superficie curvada se ubica de forma contigua ubicada entre dos zonas de un primer recubrimiento que imita una primera superficie curvada. Con la inclinación del dispositivo (hacia arriba, hacia abajo), dichas primera y segunda zonas parecen moverse en diferentes planos en el espacio con respecto a la otra.

- 10 a) muestra una zona de curvatura cilíndrica positiva ubicada entre dos zonas de curvatura cilíndrica negativa que tiene sus ápices alineados de forma tal que forma una estructura “ondulada”;
- b) muestra una zona de curvatura cilíndrica negativa ubicada entre dos zonas de curvatura cilíndrica positiva que tiene sus ápices alineados de forma tal que forma una estructura de “canal”;
- 15 c) muestra una zona de curvatura cilíndrica positiva ubicada entre dos zonas de curvatura cilíndrica negativa que tiene sus ápices alineados de forma tal que forma una estructura de “canal”;
- d) ilustra la orientación de pigmento en un dispositivo del tipo de la Fig. 7 c);
- e) muestra otra extensión del dispositivo del tipo de la Fig. 7a).

20 **Fig. 8** ilustra esquemáticamente una realización adicional del dispositivo de la presente invención, en donde el primer y el segundo recubrimiento aparecen en forma de datos: a) capa de fondo de curvatura negativa; b) segunda capa sobreimpresa de curvatura positiva (las partes troceadas son impresas); c) superposición de capa de fondo y segunda capa; d) efecto “barra móvil doble” exhibido por la superposición con la inclinación: La zona brillante de la letra “A” se mueve con el sentido rotativo de inclinación; la zona brillante de la letra “B” se mueve contra el sentido rotativo de inclinación.

## 25 Ejemplos

La presente invención se describe también mediante referencia a los ejemplos no taxativos y dibujos.

### Ejemplo 1

Un primer recubrimiento (1) se aplica en forma en dos zonas cuadradas de 100 mm<sup>2</sup> cada una, impresas con 10 mm de separación, tal como se ilustra en la **Fig. 7c**, en una hoja de papel a base de algodón con una tinta de secado UV de serigrafía que contiene partículas de pigmento ópticamente variables magnéticas similares a plaquetas tal como se describe en el ejemplo 2a del documento EP 2 024 451 B1. Se utiliza un campo magnético para orientar dichas partículas magnéticas similares a plaquetas en dichas dos zonas, mientras la tinta aún está húmeda. El campo magnético utilizado para orientar dichas partículas es generado por un imán permanente (ferrito de estroncio, 10 mm x 10 mm x 40 mm) ubicado 3 mm debajo del sustrato, del lado del sustrato opuesto a dicho recubrimiento (1), con el eje de polarización del imán paralelo al sustrato, y perpendicular a una línea imaginaria que une los centros de cada una de dichas dos zonas, creando así una superficie reflectora curvada de acuerdo con la invención. Una vez orientadas, dichas dos zonas reflejan luz de forma tal que su aspecto visual se asemeja a dos partes de un solo cilindro metálico sólido brillante. La tinta en el recubrimiento (1) se cura bajo iluminación UV, bloqueando permanentemente la orientación de las escamas de variación del color reflectoras. Un segundo recubrimiento (2) se aplica para formar una tercera zona de 100 mm<sup>2</sup> ubicada entre dichas dos primeras zonas usando la misma composición de tinta. Este segundo recubrimiento, mientras aún está húmedo sobre el sustrato, se somete a un campo magnético generado por dicho imán, ubicado 3 mm sobre la superficie del sustrato, del mismo lado que el recubrimiento (2), creando así una superficie positivamente reflectora curvada de acuerdo con la presente invención. Con los pigmentos similares a escamas orientados, dicha zona refleja la luz de forma tal que se asemeja visualmente a la superficie interna de un cilindro metálico hueco. Dicho segundo recubrimiento se cura bajo iluminación ultravioleta, bloqueando permanentemente la orientación de las escamas reflectoras. El ejemplo 1 muestra un efecto visual llamativo caracterizado por un movimiento hacia abajo de las reflexiones que emanan de las dos zonas en el recubrimiento 1 acompañado por un movimiento hacia arriba simultáneo de la reflexión que emana de la única zona en el recubrimiento 2 cuando la impresión se inclina hacia atrás. Aquí, la inclinación hacia atrás significa rotar el sustrato impreso alrededor de un eje ubicado en el plano del sustrato, que pasa a través de las 3 zonas impresas, de forma tal que la parte superior del sustrato se aleja del observador mientras que la parte inferior del sustrato mueve hacia el observador.

### Ejemplo 2

55 Un primer recubrimiento (1) se aplica en forma en dos zonas cuadradas de 100 mm<sup>2</sup> cada una, impresas con 10 mm de separación, tal como se ilustra en la **Fig. 7e**, en una hoja del sustrato de polímero transparente con una tinta de secado UV de serigrafía que contiene partículas de pigmento ópticamente variables magnéticas similares a plaquetas tal como se describe en el ejemplo 3 del documento EP 2 024 451 B1. Se utiliza un campo magnético



para orientar dichas partículas magnéticas similares a plaquetas en dichas dos zonas, mientras la tinta aún está húmeda. El campo magnético utilizado para orientar dichas partículas es generado por dos imanes permanentes (ferrito de estroncio, 10 mm x 12 mm x 24 mm) 20 mm separados entre sí, ubicados 3 mm debajo del sustrato, es decir, sobre el lado del sustrato opuesto a dicho recubrimiento (1), con el eje de polarización de cada imán paralelo al sustrato y paralelo a una línea imaginaria que une los centros de cada una de dichas dos zonas, creando así superficies reflectoras negativamente curvadas de acuerdo con la invención cuando se observa del lado impreso con el recubrimiento (1). Por lo tanto, con los pigmentos similares a escamas orientados, cada una de dichas dos zonas refleja la luz de forma tal que su aspecto visual se asemeja a parte de un cilindro metálico sólido brillante. La tinta en el recubrimiento 1 se cura bajo irradiación UV, bloqueando permanentemente la orientación de las escamas de variación del color reflectoras. Un segundo recubrimiento (2) se aplica sobre el lado opuesto del sustrato con respecto al primer recubrimiento para formar un segundo conjunto de dos zonas de 100 mm<sup>2</sup> ubicadas por encima y por debajo de dichas primeras dos zonas, tal como se representa en la **Fig. 7e**, usando la misma composición de tinta. Este segundo recubrimiento, mientras aún está húmedo sobre el sustrato, se somete a un campo magnético generado por dicho conjunto de dos imanes, posicionados 3 mm debajo de la superficie del sustrato, del lado opuesto al recubrimiento (2), creando así una superficie reflectora positivamente curvada de acuerdo con la presente invención cuando se observa desde el lado impreso con el recubrimiento (1). Una vez orientadas, dichas zonas reflejan la luz de forma tal que cada zona se asemeja visualmente a la superficie interna de un cilindro metálico hueco. Dicho segundo recubrimiento (2) se cura bajo irradiación ultravioleta, bloqueando permanentemente la orientación de las escamas reflectoras. Cuando se observa desde el lado impreso con el recubrimiento (1), el ejemplo 2 muestra un efecto visual llamativo caracterizado por un movimiento hacia abajo de las reflexiones que emanan de las dos zonas en el recubrimiento (1) acompañado por un movimiento simultáneo hacia arriba de la reflexión que emana de las dos zonas en el recubrimiento (2), a medida que impresión se inclina hacia atrás. Aquí, la inclinación hacia atrás significa rotar el sustrato impreso alrededor de un eje ubicado en el plano del sustrato que pasa por el centro de la superficie impresa y perpendicular a la línea imaginaria que conecta el centro de las cuatro zonas impresas, de forma tal que la parte superior del sustrato se aleja del observador, mientras que la parte inferior del sustrato se mueve hacia el observador. Cuando se observa desde el lado impreso con el recubrimiento (2), el movimiento aparente de cada reflejo brillante se invierte.

### Ejemplo 3

El ejemplo tres, que se muestra en la **Fig. 6**, comprende dos áreas impresas con una composición de tinta que contiene escamas reflectoras orientables. Se aplica un primer recubrimiento (1) en forma de un área circular sólida con un diámetro de 29 mm, impresa sobre una hoja de papel en base a algodón con una tinta de secado UV de serigrafía que contiene partículas de pigmento ópticamente variables magnéticas similares a plaquetas tal como se describe en el ejemplo 2a del documento EP 2 024 451 B1. Se utiliza un campo magnético espacialmente periódico para orientar dichas partículas magnéticas similares a plaquetas en dicha área, mientras la tinta aún está húmeda. El campo magnético utilizado para orientar dichas partículas es generado por un dispositivo magnético multipolar plano ubicado 1.5 mm sobre el sustrato, creando así una superficie reflectora positivamente curvada de acuerdo con la invención. Con el componente de pigmento magnético orientado de esa forma, dicha zona refleja la luz de forma tal que se asemeja a la superficie de una lámina de hierro corrugado brillante. La tinta en el recubrimiento (1) se cura bajo iluminación UV, bloqueando permanentemente la orientación de las escamas de variación del color brillantes. Un segundo recubrimiento (2) se aplica usando la misma composición de tinta para cubrir un área ubicada esencialmente dentro de dicha primera área circular, formando una forma de espiral ancho. La aplicación del recubrimiento (2) en dicha forma tiene el efecto de crear una pluralidad de zonas dentro del recubrimiento (1) y el recubrimiento (2). Dicho segundo recubrimiento, mientras aún está húmedo sobre el recubrimiento curado (1), se somete a un campo magnético periódico generado por dicho dispositivo magnético, ubicado 1.5 mm debajo de la superficie del sustrato, del mismo lado que el recubrimiento (2), creando así una superficie reflectora negativamente curvada de acuerdo con la presente invención. Con el componente de pigmento magnético orientado de esa forma, dicha segunda zona refleja la luz de forma tal que se asemeja a la superficie de una lámina de hierro corrugado brillante. Dicho segundo recubrimiento se cura bajo iluminación ultravioleta, bloqueando permanentemente la orientación de las escamas reflectoras. El ejemplo 3 muestra un efecto visual llamativo caracterizado por un movimiento hacia abajo de los reflejos que emanan de todas las zonas en el recubrimiento (1) acompañado por un movimiento simultáneo hacia arriba del reflejo que emana de todas las zonas en el recubrimiento (2), a medida que la impresión se inclina hacia atrás.

55

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo que comprende un sustrato (S) y sobre dicho sustrato (S) una pluralidad de zonas conjuntamente visibles de un primer (1) y un segundo (2) recubrimiento endurecido que comprende partículas de pigmento orientadas (P1, P2) en un aglutinante transparente (M1, M2), teniendo dicho primer (1) recubrimiento endurecido una orientación de pigmento que imita una primera superficie curvada y teniendo dicho segundo (2) recubrimiento endurecido una orientación de pigmento que imita una segunda superficie curvada diferente de dicha primera superficie curvada, **caracterizado por que**, a lo largo de una sección lineal a través del dispositivo, al menos una zona de dicho segundo (2) recubrimiento endurecido se ubica en forma contigua entre dos zonas de dicho primer (1) recubrimiento endurecido
2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde, a lo largo de una sección lineal a través del dispositivo, adicionalmente al menos una de dichas dos zonas de dicho primer (1) recubrimiento endurecido se ubica de forma contigua dentro de las dos zonas de dicho segundo (2) recubrimiento endurecido.
3. Un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, en donde dicha primera y dicha segunda superficies curvadas son diferentes entre sí en al menos una de las siguientes propiedades: i) la señal de curvatura, que puede ser positiva, si se acerca al observador, o negativa, si se aleja del observador; ii) la cantidad de curvatura, que puede ser alta o baja; iii) la dirección o eje de la curvatura; iv) la naturaleza de la curvatura, que puede ser en particular cilíndrica, cónica, elíptica, esférica o con forma de collado.
4. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicho primer y dicho segundo recubrimientos se disponen uno junto al otro y/o uno encima del otro.
5. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sustrato es seleccionado del grupo que consiste en los sustratos de papel, los sustratos de polímero opacos u opacificados, los sustratos de polímero transparentes y los sustratos metálicos.
6. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicho primer (1) y dicho segundo (2) recubrimientos endurecidos se disponen en el anverso y en el reverso, respectivamente, de un sustrato transparente.
7. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 que comprende una combinación de dicho primer y dicho segundo recubrimientos con al menos un recubrimiento adicional que comprende partículas de pigmento orientadas.
8. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento endurecido está presente en forma de datos seleccionados del grupo que consiste en figuras o patrones geométricos, las letras, los textos, los logos y las imágenes.
9. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en donde dicha partícula de pigmento orientada en dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento endurecido es una partícula de pigmento magnética que comprende un material permanente magnético o magnetizable de tipo ferromagnético o ferrimagnético.
10. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde dicha partícula de pigmento orientada en dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento endurecido se selecciona del grupo que comprende las partículas de pigmento de interferencia de película fina magnéticas depositadas en vacío con forma de escamas.
11. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde dicha partícula de pigmento orientada (P) en dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento endurecido es una partícula de pigmento magnética ópticamente variable.
12. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento endurecido comprende adicionalmente al menos un pigmento adicional de ajuste de color seleccionado del grupo que consiste en los pigmentos de interferencia de película fina ópticamente variables depositados en vacío que tienen un diseño de interferencia totalmente dieléctrico o metálico-dieléctrico, las partículas de núcleo de metal recubiertas, las partículas dieléctricas recubiertas, los pigmentos de polímero de cristal líquido colestérico, los pigmentos holográficos en relieve y las mezclas de los mismos.
13. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en donde dicho primer y/o dicho segundo recubrimiento endurecido comprende adicionalmente un tinte y/o al menos un pigmento adicional que no varía el

color.

14. El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, en donde el dispositivo comprende una combinación de áreas recubiertas con una composición que comprende un pigmento ópticamente variable y áreas recubiertas con una composición que no comprende un pigmento ópticamente variable.
- 5 15. El método de producción del dispositivo de una de las reivindicaciones 1 a 14 que comprende la etapa de aplicar a un sustrato (S) una pluralidad de áreas de la primera (C1) y la segunda (C2) composiciones de recubrimiento que comprende las partículas de pigmento (P1, P2) en un aglutinante transparente (M1, M2), orientando las partículas de pigmento (P1) en dicha primera (C1) composición de recubrimiento aplicada de forma tal que imita una primera superficie curvada, orientando las partículas de pigmento (P2) en dicha segunda (C2) composición de recubrimiento aplicada de forma tal que imita una segunda superficie curvada diferente a dicha primera superficie curvada, y endureciendo dicha primera y dicha segunda composiciones de recubrimiento para obtener el primer y el segundo recubrimientos endurecidos (1, 2) que tienen las partículas orientadas fijas en sus posiciones y orientaciones respectivas, en donde dichas áreas de la primera (C1) y de la segunda (C2) composiciones de recubrimiento se aplican de forma tal que, a lo largo de una sección lineal a través del dispositivo, al menos una zona de dicho segundo (2) recubrimiento endurecido se ubica de forma contigua entre dos zonas de dicho primer (1) recubrimiento endurecido.
- 10 16. El método de acuerdo con la reivindicación 15, en donde dichas áreas de la primera (C1) y de la segunda (C2) composiciones de recubrimiento se aplican de forma tal que adicionalmente al menos una de dichas dos zonas de dicho primer (1) recubrimiento endurecido se ubica de forma contigua dentro de dos zonas de dicho segundo (2) recubrimiento endurecido.
- 20 17. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 16, en donde dicha primera y dicha segunda superficies curvadas son diferentes entre sí en al menos una de las siguientes propiedades: i) la señal de curvatura, que puede ser positiva, si se acerca al observador, o negativa, si se aleja del observador; ii) la cantidad de curvatura, que puede ser alta o baja; iii) la dirección o eje de la curvatura; iv) la naturaleza de la curvatura, que puede ser en particular cilíndrica, cónica, elíptica, esférica o con forma de collado.
- 25 18. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 17, en donde dicho sustrato (S) es seleccionado del grupo que consiste en los sustratos de papel, los sustratos de polímero opacos u opacificados, los sustratos de polímero transparentes y los sustratos metálicos.
- 30 19. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 18, en donde dicho primer y dicho segundo recubrimientos se aplican mediante un proceso de impresión seleccionado de serigrafía, impresión flexográfica e impresión en huecograbado, usando una composición de recubrimiento correspondiente.
20. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 19, en donde la composición de recubrimiento se formula para y es endurecida por curado de radiación, seleccionado del curado UV y el curado de haz de electrones.
- 35 21. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 20, en donde dicha primera y dicha segunda composiciones de recubrimiento (C1, C2) se aplican al anverso y al reverso, respectivamente, de un sustrato transparente (S).
- 40 22. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 21, en donde dichas partículas de pigmento (P1, P2) en dicha primera y dicha segunda composiciones de recubrimiento (C1, C2) son partículas de pigmento magnéticas que comprenden un material magnético permanente o magnetizable de tipo ferromagnético o ferrimagnético, y en donde dicha orientación de las partículas de pigmento (P1, P2) en dichas primera y segunda composiciones de recubrimiento aplicadas (C1, C2) se realiza aplicando campos magnéticos.
- 45 23. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 22, en donde dichas partículas de pigmento (P1, P2) en dicha primera y/o dicha segunda composición de recubrimiento (C1, C2) se seleccionan del grupo que comprende las partículas de pigmento de interferencia de película fina magnéticas depositadas en vacío con forma de escamas.
24. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 23, en donde dichas partículas de pigmento (P1, P2) en dicha primera y/o dicha segunda composición de recubrimiento (C1, C2) son partículas de pigmento magnéticas ópticamente variables.
- 50 25. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 24, en donde el primer recubrimiento endurecido (1) se produce, es decir, se aplica, se orienta y se endurece posteriormente al segundo recubrimiento endurecido (2) o viceversa.
26. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 25, en donde dicho primer y dicho segundo

recubrimientos se aplican uno junto al otro y/o uno encima del otro.

27. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 24, en donde el primer recubrimiento endurecido (1) y el segundo recubrimiento endurecido (2) son producidos en una única operación a través de la siguiente secuencia de etapas

- 5 a) aplicar una composición de recubrimiento (C) que comprende partículas de pigmento magnéticas o magnetizables (P) sobre un sustrato (S);
- b) orientar dichas partículas de pigmento magnéticas o magnetizables (P) de acuerdo con dicha primera superficie curvada aplicando un primer campo magnético;
- 10 c) endurecer de forma selectiva dicha composición de recubrimiento aplicada (C) en las primeras áreas (A1), fijando así las partículas de pigmento magnéticas (P) en sus posiciones y orientaciones;
- d) orientar dichas partículas de pigmento magnéticas o magnetizables (P) en la parte no endurecida de la composición de recubrimiento (C) de acuerdo con dicha segunda superficie curvada aplicando un segundo campo magnético;
- 15 e) endurecer dicha composición de recubrimiento aplicada (C) en las segundas áreas (A2), fijando así las partículas de pigmento magnéticas (P) en sus posiciones y orientaciones.

28. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 27, en donde las etapas de aplicar, orientar y endurecer una composición de recubrimiento que comprende partículas de pigmento (P) en un aglutinante transparente (M) se repiten para producir recubrimientos adicionales en dicho sustrato (S) y/o dichos recubrimientos (1, 2).

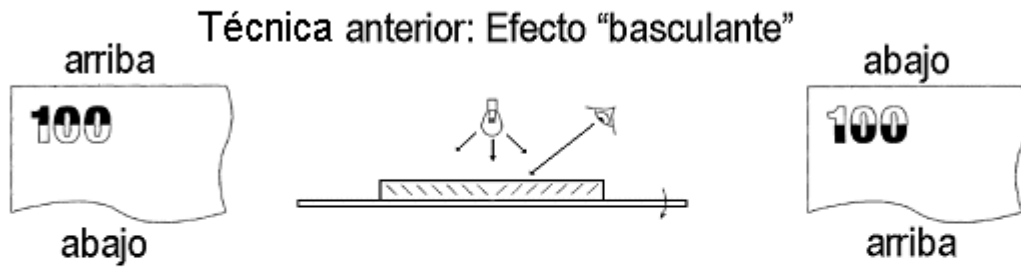
29. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 28, en donde las partículas de pigmento magnéticas (P, P1) están orientadas de acuerdo con dicha primera superficie curvada aplicando un imán desde el lado inferior del sustrato, y las partículas de pigmento magnéticas (P, P2) están orientadas de acuerdo con dicha segunda superficie curvada aplicando un imán desde la parte superior del sustrato o viceversa.

25 30. El uso de un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14 para la protección de un artículo comercial o de un documento de seguridad seleccionado del grupo que consiste en billetes, documentos de valor, pasaportes, documentos de identidad, tarjetas bancarias, tarjetas de crédito, documentos o tarjetas de acceso, boletos o tarjetas de transporte, precintos de impuestos y etiquetas de productos.

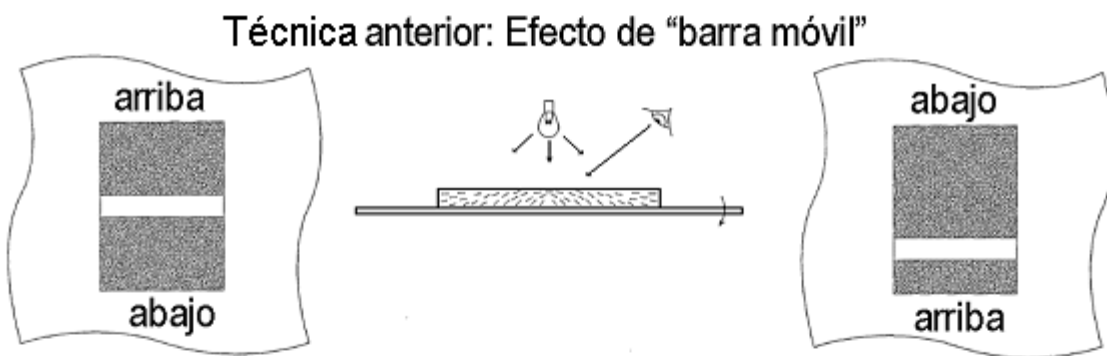
30 31. Un artículo seleccionado de los artículos comerciales y del grupo de documentos de seguridad que consiste en billetes, documentos de valor, pasaportes, documentos de identidad, tarjetas bancarias, tarjetas de crédito, documentos o tarjetas de acceso, boletos o tarjetas de transporte, precintos de impuestos y etiquetas de productos, caracterizado por que el artículo contiene uno o más dispositivos de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14.

35

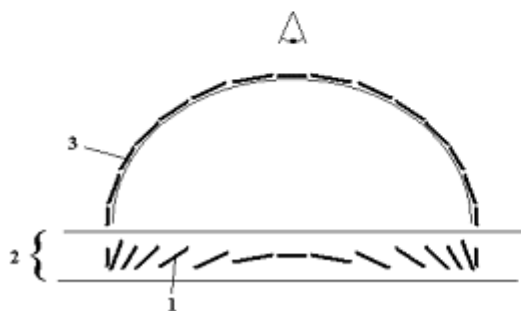
**Figura 1a**



**Figura 1b**



**Figura 2a**



**Figura 2b**

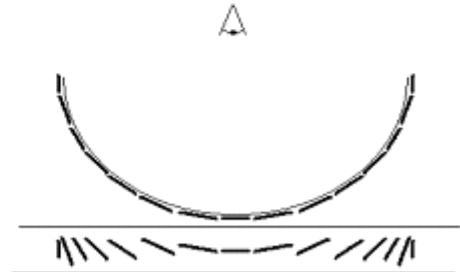
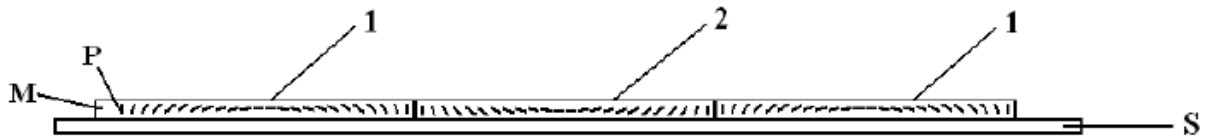
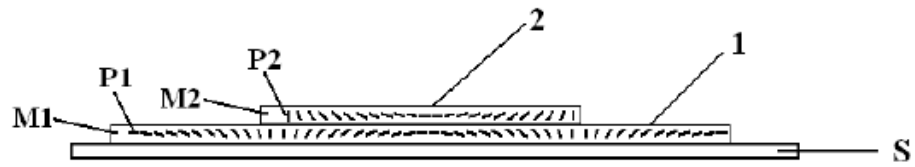


Fig. 3

a)



b)



c)

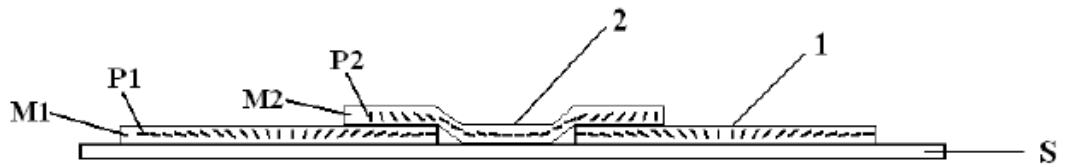
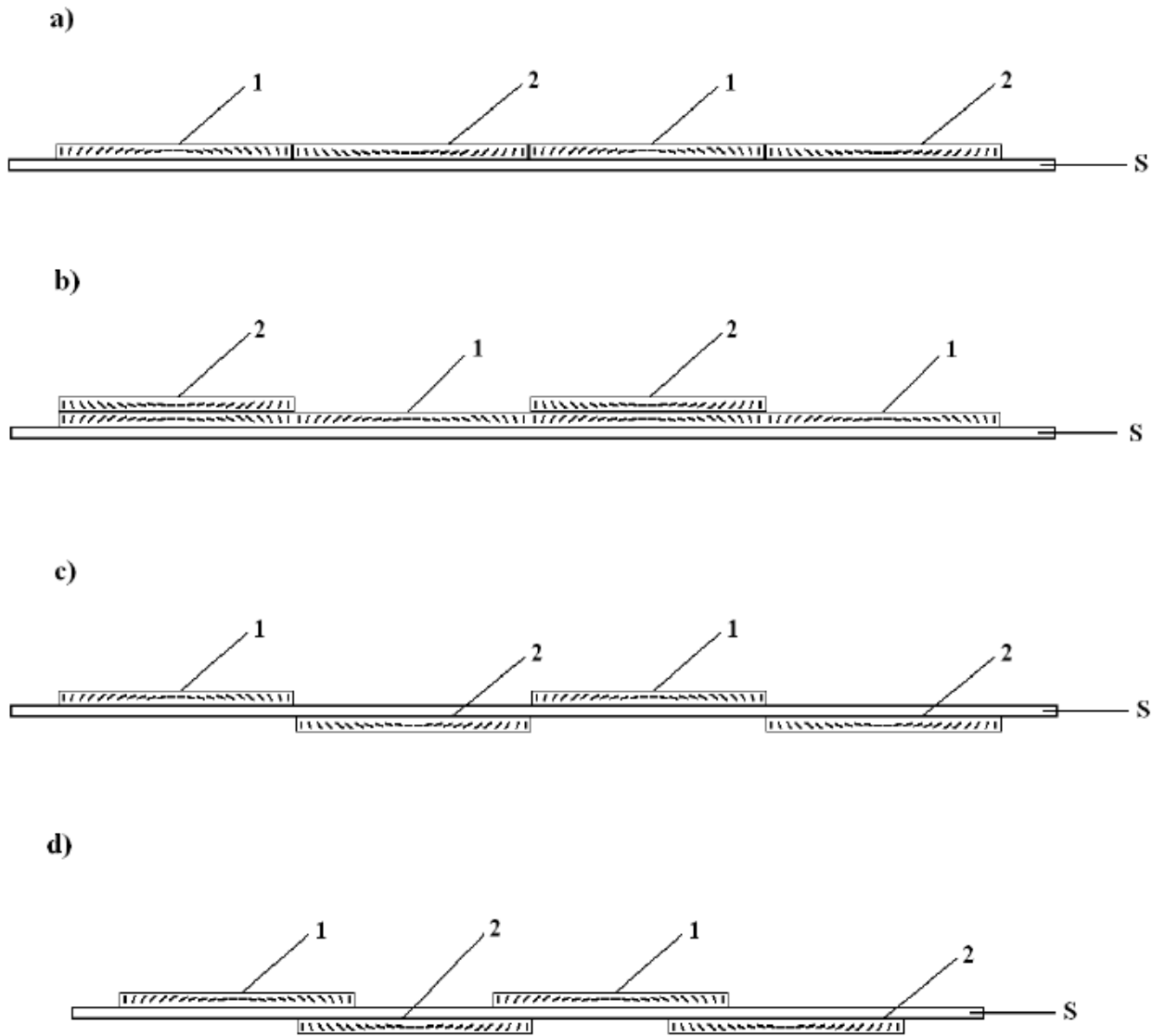
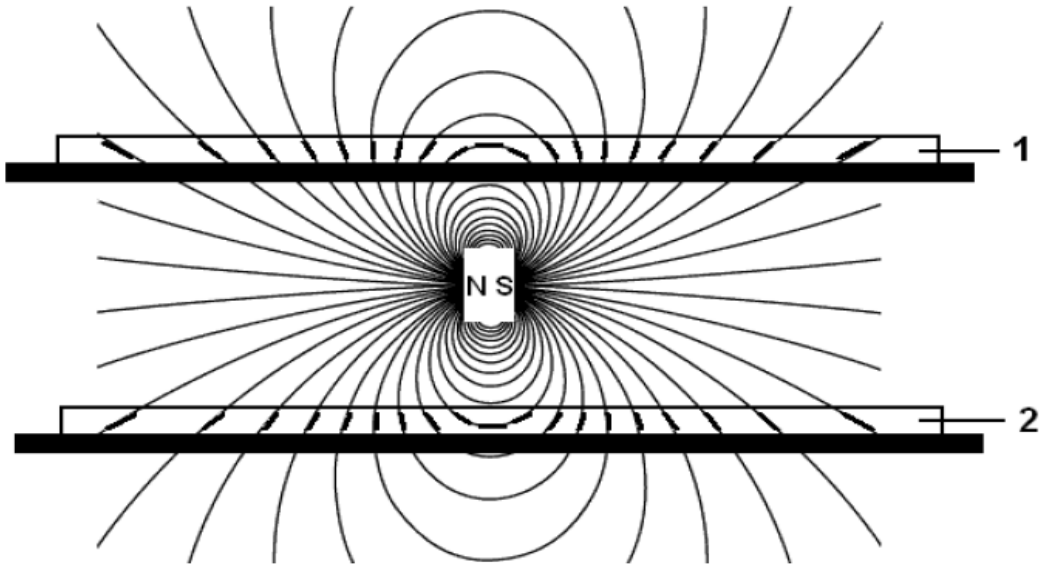


Fig. 4

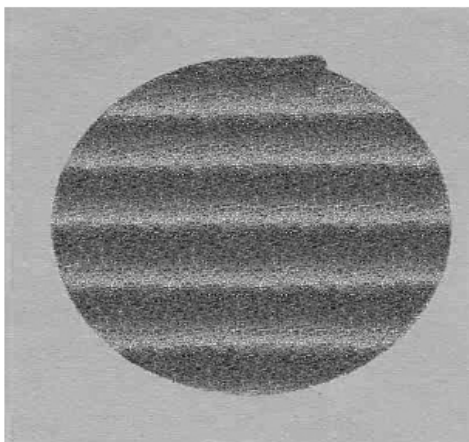


**Fig. 5**

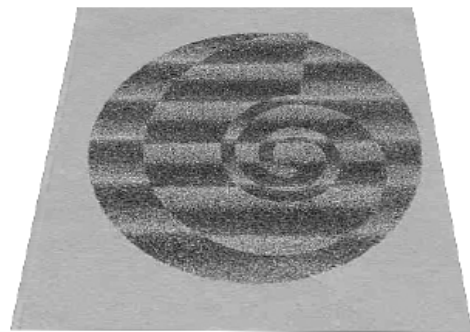


**Figura 6**

a)



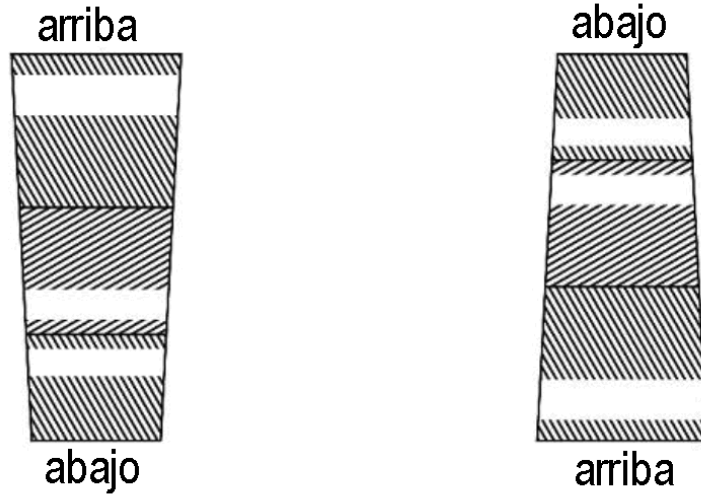
b)



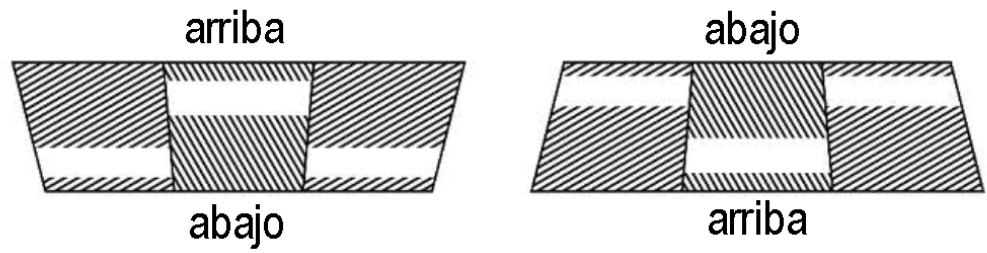


**Fig. 7**

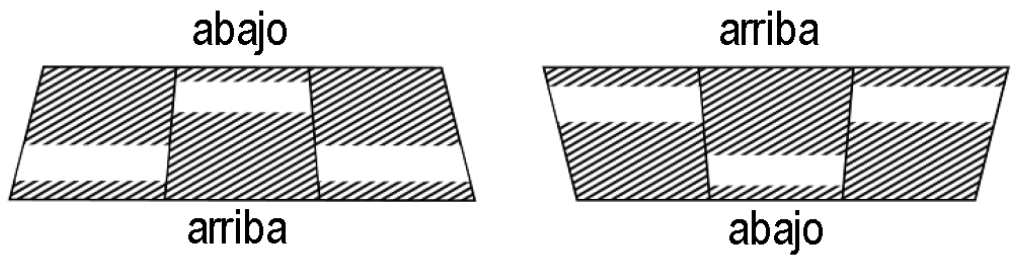
**a)**



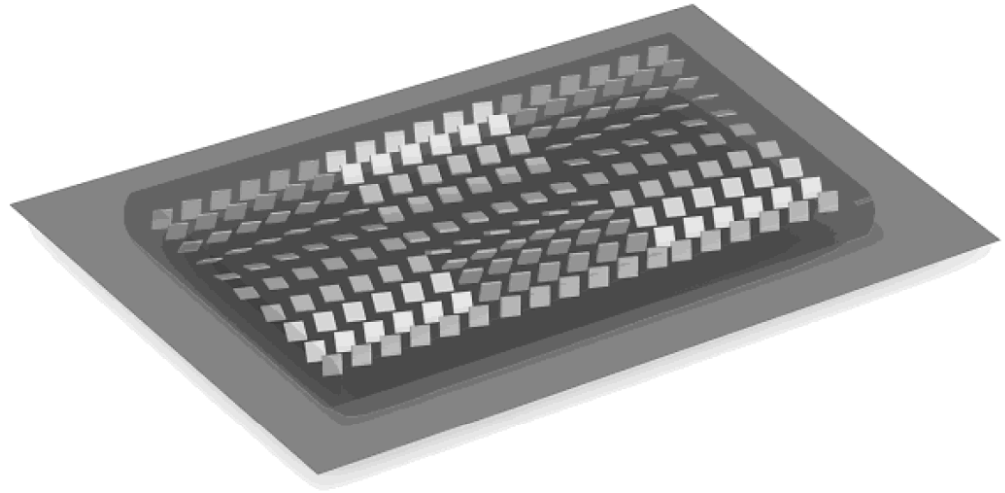
**b)**



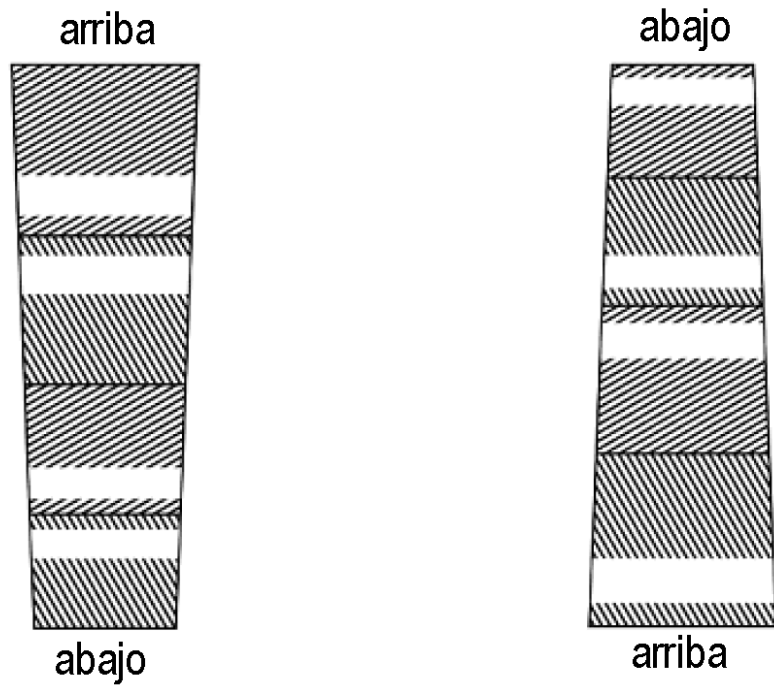
**c)**



d)



e)



**Fig. 8**

