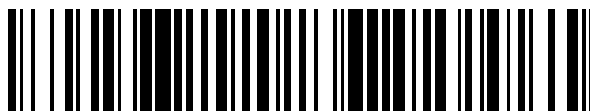


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 615**

51 Int. Cl.:

B05D 5/06 (2006.01)

B05D 3/14 (2006.01)

B42D 15/00 (2006.01)

B42D 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2003 E 09177912 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 2165774**

54 Título: **Procedimiento para la orientación de escamas magnéticas**

30 Prioridad:

15.07.2002 US 396210 P

13.09.2002 US 410546 P

13.09.2002 US 410547 P

13.11.2002 US 293817

11.03.2003 US 386894

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

16.10.2013

73 Titular/es:

JDS UNIPHASE CORPORATION (100.0%)

430 N. MCCARTHY BOULEVARD

MILPITAS, CA 95035, US

72 Inventor/es:

RAKSHA, VLADIMIR P.;

COOMBS, PAUL G.;

MARKANTES, CHARLES T.;

CHU, DISHUAN y

HOLMAN, JAY M.

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 425 615 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

Procedimiento para la orientación de escamas magnéticas

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere en general a pigmentos, películas, dispositivos, e imágenes ópticamente variables, y más particularmente a la alineación u orientación de escamas magnéticas, como por ejemplo durante un proceso de pintado o impresión, para obtener un efecto óptico ilusorio.

10 Dispositivos ópticamente variables se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, decorativas y utilitarias. Los dispositivos ópticamente variables se pueden hacer en una variedad de formas para lograr una variedad de efectos. Ejemplos de dispositivos ópticamente variables incluyen los hologramas impresos en tarjetas de crédito y documentación de software auténtico, imágenes que cambian de color impresas en billetes, y que mejoran el aspecto de la superficie de artículos tales como cascos de motocicleta y cubiertas para ruedas.

15 Los dispositivos ópticamente variables se pueden hacer como una película o lámina que se presiona, estampa, pega, o fija de otro modo a un objeto, y también se pueden hacer usando pigmentos ópticamente variables. Un tipo de pigmento ópticamente variable se denomina comúnmente un pigmento que cambia de color debido a que el color aparente de las imágenes adecuadamente impresas con tales pigmentos cambia al inclinar el ángulo de visión y/o de iluminación. Un ejemplo común es el "20" impreso con el pigmento que cambia de color en la esquina inferior derecha de un billete de veinte dólares de Estados Unidos, que sirve como un dispositivo de lucha contra la falsificación.

20 Algunos dispositivos de lucha contra la falsificación son encubiertos, mientras que otros están diseñados para ser notorios. Desafortunadamente, algunos dispositivos ópticamente variables que están destinados a ser notorios no se conocen ampliamente debido a que el aspecto ópticamente variable del dispositivo no es lo suficientemente dramático. Por ejemplo, el cambio de color de una imagen impresa con pigmento de cambio de color puede no notarse bajo luces uniformes fluorescentes de techo, pero es más notorio con luz directa del sol o bajo una iluminación de un solo punto. Esto puede hacer que sea más fácil para un falsificador pasar billetes falsos y sin la característica ópticamente variable porque el destinatario no sea consciente de la característica ópticamente variable, o porque el billete falso podría ser sustancialmente similar al billete auténtico bajo ciertas condiciones.

25 Los dispositivos ópticamente variables también se pueden hacer con pigmentos magnéticos que están alineados con un campo magnético después de aplicar el pigmento (típicamente en un portador tal como un vehículo de tinta o un vehículo de pintura) a una superficie. Sin embargo, la pintura con pigmentos magnéticos se ha utilizado principalmente para fines decorativos. Por ejemplo, se ha descrito el uso de pigmentos magnéticos para producir cubiertas pintadas de ruedas que tienen un elemento decorativo que aparece como una forma tridimensional. Un patrón se formó en el producto pintado mediante la aplicación de un campo magnético al producto, mientras el medio de pintura todavía estaba en un estado líquido. El medio de pintura había dispersado partículas no esféricas magnéticas que se alinean a lo largo de las líneas de campo magnético. El campo tenía dos regiones. La primera región contenía líneas de una fuerza magnética que estaban orientadas paralelas a la superficie y dispuestas en una forma de un patrón deseado. La segunda región contenía líneas que eran no paralelas a la superficie del producto pintado y dispuestas alrededor del patrón. Para formar el patrón, imanes permanentes o electroimanes con la forma correspondiente a la forma del patrón deseado se colocaron debajo del producto pintado para orientar en el campo magnético las partículas magnéticas no esféricas dispersas en la pintura, mientras la pintura estaba todavía húmeda. Cuando la pintura se secó, el patrón era visible en la superficie del producto pintado, ya que los rayos de luz incidentes sobre la capa de pintura estaban influenciados de manera diferente por las partículas magnéticas orientadas.

30 Del mismo modo, se ha descrito un procedimiento para la producción de un patrón de partículas magnéticas en escamas en matriz de fluoropolímero. Después de revestir un producto con una composición en forma líquida, se colocó un imán con una forma deseable en la parte inferior del sustrato. Las escamas magnéticas dispersas en un medio orgánico líquido se orientaron a sí mismas paralelas a las líneas de campo magnético, inclinándose desde la orientación plana original. Esta inclinación varió desde la perpendicular a la superficie de un sustrato a la orientación original, que incluía escamas esencialmente paralelas a la superficie del producto. Las escamas orientadas planas reflejaron la luz incidente de nuevo al espectador, mientras que las escamas reorientadas no lo hicieron, proporcionando la apariencia de un patrón tridimensional en el recubrimiento.

35 Aunque estos enfoques describen procedimientos y aparatos para la formación de imágenes tridimensionales en las capas de pintura, no son adecuados para procesos de impresión a alta velocidad, ya que son esencialmente procesos por lotes. Es deseable proporcionar procedimientos y aparatos para impresión y pintado a alta velocidad en línea que reorienten las escamas de pigmento magnéticas. Además, es deseable crear elementos de seguridad ópticamente variables más sensibles en documentos financieros y otros productos.

65

El documento WO 02/090002 A2 publicado posteriormente divulga escamas magnéticas de múltiples capas que pueden orientarse usando un imán dispuesto adyacente a un sustrato, por ejemplo, un imán en forma de un carácter. En algunos ejemplos de este documento, las porciones adyacentes al imán aparecen en negro cuando se observan bajo un ángulo de visión de 90 grados.

5 El documento EP 0 556 449 A1 divulga la formación de patrones trayendo imanes adyacentes a los sustratos cubiertos con una capa de pintura que contiene partículas no esféricas magnéticas, provocando una alineación de las partículas de acuerdo con un campo magnético causado por el imán. Algunas porciones de las partículas alineadas pueden parecerse a una forma de arco. Con el procedimiento divulgado en este documento, se pueden formar caracteres que aparecen en blanco, mientras que el área circundante aparece en negro.

10 El documento US 3.853.676 A divulga la colocación de pigmentos magnéticos en una forma curvada cerca de puntos de referencia en las proximidades de una película utilizando campos magnéticos curvados para crear una ilusión de profundidad.

15 El documento US 6.103.361 A divulga la orientación de escamas magnéticas de tal manera que en una primera parte y una segunda parte son esencialmente paralelas a un sustrato, y entre la primera y segunda partes, las escamas son perpendiculares al sustrato. Para orientar las escamas, se pueden usar matrices magnetizables.

20 El documento GB 1.131.038 A divulga la producción de un patrón de partículas en una matriz de politetrafluoroetileno usando imanes para crear una ilusión de profundidad. Las partículas se pueden orientar inclinadas respecto a un sustrato de esta manera. Por ejemplo, se puede usar un imán en forma de una estrella.

25 El documento US 2.570.856 A divulga un procedimiento en el que una película que contiene partículas magnéticas se somete a un campo magnético, por ejemplo, girado en un campo magnético. Después del endurecimiento, la película puede ser retirada del campo magnético.

30 El documento GB 1.107.395 A divulga dispositivos y procedimientos para la impresión de caracteres en una hoja utilizando tinta que contiene partículas magnetizables y el uso de imanes para mover la tinta que contiene las partículas sobre la hoja. Algunos de los imanes utilizados pueden proporcionarse en un rodillo.

35 El documento WO 88/07214 A divulga la orientación de partículas preferentemente esféricas, y preferentemente un hemisferio de las cuales está revestida mediante un material reflectante de la luz que tiene propiedades magnéticas o eléctricas. Las partículas pueden ser llevadas a una orientación deseada respecto a un sustrato utilizando un campo magnético o eléctrico, por ejemplo de tal manera que el material reflectante de la luz está colocado frente al sustrato, en un proceso continuo donde el sustrato se mueve a lo largo de un dispositivo magnético. El dispositivo magnético puede incluir una serie de imanes de barra permanentes que están dispuestos de extremo a extremo y se extienden transversalmente al sustrato.

40 El documento EP 0 325 237 A2 divulga un procedimiento y un aparato para producir un medio de grabación magnética donde un sustrato se mueve en una dirección de líneas de campo de un campo magnético.

Sumario de la invención

45 La presente invención proporciona un procedimiento como se define en la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

50 La figura 1A es una sección transversal simplificada de una imagen impresa que se conoce como una imagen "cambiante".

La figura 1B es una vista en planta simplificada de la imagen impresa en un documento en un primer ángulo de visión seleccionado.

55 La figura 1C es una vista en planta simplificada de la imagen impresa en un segundo ángulo de visión seleccionado, obtenido mediante la inclinación de la imagen respecto al punto de visión.

La figura 2A es una sección transversal simplificada de una imagen impresa que se conoce como una "barra de rodadura" para propósitos de la descripción.

60 La figura 2B es una vista en planta simplificada de la imagen de la barra de rodadura en un primer ángulo de visión seleccionado.

65 La figura 2C es una vista en planta simplificada de la imagen de la barra de rodadura en un segundo ángulo de visión seleccionado.

La figura 12A es una vista esquemática lateral simplificada de un aparato de impresión de laminación no de acuerdo con la invención reivindicada.

5 La figura 12B es una vista esquemática lateral simplificada de un aparato de impresión de laminación de acuerdo con la invención reivindicada.

La figura 12C es una vista en perspectiva simplificada de un tambor de laminación con conjuntos magnéticos de acuerdo con el aparato ilustrado en las figuras 12A y 12B.

10 La figura 12D es una vista en perspectiva simplificada de una porción de un tambor de laminación con una superficie modelada magnéticamente.

La figura 12E es una vista lateral simplificada del conjunto magnético para la impresión de imágenes ilusorias en tres dimensiones.

15 La figura 12F es una vista lateral simplificada de un imán para la impresión de imágenes ilusorias en tres dimensiones.

20 La figura 13B es un diagrama de flujo simplificado de un procedimiento de impresión de una imagen de acuerdo con otra realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

1. Introducción

25 La presente invención en sus diversas realizaciones resuelve el problema de la orientación predeterminada de escamas magnéticas de tinta ópticamente variable en un proceso de impresión de alta velocidad. Normalmente, las partículas de un pigmento ópticamente variable que se dispersan en un vehículo de pintura o tinta líquida generalmente se orientan en paralelo a la superficie cuando se imprimen o pintan sobre una superficie. La
30 orientación paralela a la superficie proporciona una alta reflexión de la luz incidente desde la superficie recubierta. Las escamas magnéticas pueden estar inclinadas, mientras están en el medio líquido mediante la aplicación de un campo magnético. Las escamas generalmente se alinean de tal manera que la diagonal más larga de una escama sigue una línea de campo magnético. Dependiendo de la posición y de la fuerza del imán, las líneas del campo magnético pueden penetrar en el sustrato en diferentes ángulos, inclinando las escamas magnéticas a estos
35 ángulos. Una escama inclinada refleja la luz incidente de manera diferente que una escama paralela a la superficie del sustrato impreso. La reflexión y el tono pueden ser diferentes en ángulos de inclinación. Las escamas inclinadas típicamente se verán más oscuras y tendrán un color diferente que las escamas paralelas a la superficie en un ángulo de visión normal.

40 La orientación de las escamas magnéticas en imágenes impresas plantea varios problemas. Muchos procesos de impresión modernos son a alta velocidad en relación con el proceso por lotes que aplica un imán sobre un artículo recubierto estático (sin movimiento) y mantiene el imán en posición mientras la pintura o la tinta se seca. En algunas prensas de impresión, el sustrato de papel se mueve a una velocidad de 100-160 metros por minuto. Las hojas de papel se apilan después de una operación de impresión, y se alimentan entre sí. Las tintas utilizadas en este tipo de
45 operaciones se suelen secar en cuestión de milisegundos. Los procesos convencionales no son adecuados para tales aplicaciones.

Se descubrió que una forma de obtener efectos ópticos mejorados en la imagen pintada/impresa es mediante la orientación de las escamas magnéticas perpendiculares a la dirección del sustrato móvil. En otras palabras, el medio
50 de pintura o tinta líquida pintada o impresa con las escamas dispersas sobre el sustrato se mueve perpendicular a las líneas magnéticas del campo para provocar la reorientación de las escamas. Este tipo de orientación puede proporcionar notables efectos ópticos ilusorios en la imagen impresa. Un tipo de efecto óptico se conoce como un efecto óptico cinemático para propósitos de descripción. Un efecto óptico cinemático ilusorio generalmente proporciona una ilusión de movimiento en la imagen impresa cuando la imagen está inclinada en relación con el
55 ángulo de visión, suponiendo una fuente de iluminación estacionaria. Otro efecto óptico ilusorio proporciona una profundidad virtual a una imagen impresa, de dos dimensiones. Algunas imágenes pueden proporcionar movimiento y profundidad virtual. Otro tipo de efecto óptico ilusorio cambió la apariencia de un campo impreso, tal como mediante la alternancia entre colores brillantes y oscuros cuando la imagen se inclina hacia atrás y adelante.

60 II. Ejemplos de Imágenes ilusorias impresas

La figura 1A es una sección transversal simplificada de una imagen impresa 20 que se conoce como un efecto óptico de "conmutación", o "cambiante", para propósitos de descripción. La imagen cambiante incluye una primera
65 porción impresa 22 y una segunda porción impresa 24, separados por una transición 25. Las escamas de pigmento 26 rodeados por el portador 28, tal como un vehículo de tinta o vehículo de pintura, se han alineado paralelas a un primer plano en la primera porción, y las escamas de pigmento 26' en la segunda porción se han alineado paralelas

a un segundo plano. Las escamas se muestran como líneas cortas en la vista en sección transversal. Las escamas son escamas magnéticas, es decir, escamas de pigmento que pueden alinearse utilizando un campo magnético. Pueden o no retener la magnetización remanente. No todas las escamas en cada porción son precisamente paralelas entre sí o al plano respectivo de alineación, pero el efecto global es esencialmente tal como se ilustra. Las figuras no están dibujadas a escala. Una escama típica podría tener veinte micras de diámetro y aproximadamente una micra de espesor, por lo tanto, las figuras son meramente ilustrativas. La imagen se imprime o se pinta sobre un sustrato 29, tal como papel, película de plástico, laminado, tarjeta, u otra superficie. Por conveniencia de la descripción, el término "impreso" se utilizará para describir de manera general la aplicación de pigmentos en un portador a una superficie, que puede incluir otras técnicas, incluyendo técnicas que otros podrían llamar como "pintado".

Generalmente, las escamas vistas normales al plano de la escama aparecen brillantes, mientras que las escamas vistas a lo largo del borde del plano aparecen oscuras. Por ejemplo, la luz desde una fuente de iluminación 30 se refleja fuera de las escamas en la primera región para un espectador 32. Si la imagen está inclinada en la dirección indicada por una flecha 34, las escamas en la primera región 22 se verán en el extremo, mientras que la luz se reflejará en las escamas en la segunda región 24. Así, en la primera posición de visualización, la primera región aparecerá brillante y la segunda región se verá oscura, mientras que en la segunda posición de visualización los campos cambiantes, la primera región se volverá oscura y la segunda región se volverá brillante. Esto proporciona un efecto visual muy llamativo. De manera similar, si las escamas de pigmento cambian de color, una porción puede parecer ser de un primer color y la otra porción de otro color.

El portador es típicamente transparente, ya sea claro o teñido, y las escamas son normalmente bastante reflectantes. Por ejemplo, el portador podría estar teñido de verde y las escamas podrían incluir una capa metálica, tal como una película delgada de aluminio, oro, níquel, platino, o aleación de metal, o ser una escama de metal, tal como una escama de aleación o de níquel. La luz reflejada por una capa de metal a través del portador teñido de verde puede aparecer de color verde brillante, mientras que otra porción con escamas mirando hacia el extremo puede parecer verde oscuro o de otro color. Si las escamas son meramente escamas metálicas en un portador claro, entonces una porción de la imagen podría parecer metálica brillante, mientras que la otra parece oscura. Alternativamente, las escamas metálicas pueden estar recubiertas de una capa teñida, o las escamas podrían incluir una estructura de interferencia óptica, tal como una estructura de tipo Fabry Perot de absorbedor-separador-reflector.

La figura 1B es una vista en planta simplificada de la imagen impresa 20 sobre el sustrato 29, que podría ser un documento, tal como un billete de banco o certificado de acciones, en un primer ángulo de visión seleccionado. La imagen impresa puede actuar como una característica de seguridad y/o de autenticación porque la imagen ilusoria no se fotocopiará y no se pueden producir usando técnicas de impresión convencionales. La primera porción 22 aparece brillante y la segunda porción 24 aparece oscura. Una línea de sección 40 indica la sección transversal mostrada en la figura 1A. La transición 25 entre las primera y segunda porciones es relativamente aguda. El documento podría ser un billete de banco, un certificado de acciones, u otro material impreso de gran valor, por ejemplo.

La figura 1C es una vista en planta simplificada de la imagen impresa 20 sobre el sustrato 29 en un segundo ángulo de visión seleccionado, obtenido mediante la inclinación de la imagen respecto al punto de vista. La primera porción 22 ahora aparece oscura, mientras que la segunda porción 24 aparece brillante. El ángulo de inclinación en la que la imagen cambiante depende del ángulo entre los planos de alineación de las escamas en las diferentes porciones de la imagen. En una muestra, la imagen cambia de brillante a oscura cuando se inclina a través de unos 15 grados.

La figura 2A es una sección transversal simplificada de una imagen impresa 42 de un dispositivo óptico cinemático que se conoce como una "barra de rodadura" para los propósitos de la descripción. La imagen incluye escamas de pigmento 26 rodeadas por el soporte transparente 28 impreso sobre el sustrato 29. Las escamas de pigmento están alineadas de una manera curvada. Al igual que con la imagen cambiante, la(s) región(es) de la barra de rodadura que reflejan la luz fuera de las caras de las escamas de pigmento para el espectador parecen más brillantes que las áreas que no reflejan directamente la luz hacia el espectador. Esta imagen proporciona una(s) banda(s) o barra(s) brillante(s) que parecen a moverse ("enrollarse") a través de la imagen cuando la imagen se inclina respecto al ángulo de visión (suponiendo una(s) fuente(s) de iluminación fija(s)).

La figura 2B es una vista en planta simplificada de la imagen de la barra de rodadura 42 en un primer ángulo de visión seleccionado. Una barra brillante 44 aparece en una primera posición en la imagen entre dos campos contrastantes 46, 48. La figura 2C es una vista en planta simplificada de la imagen de la barra de rodadura en un segundo ángulo de visión seleccionado. La barra brillante 44 parece haberse "movido" a una segunda posición en la imagen, y los tamaños de los campos de contraste 46, 48 han cambiado. La alineación de las escamas de pigmento crea la ilusión de una barra que "rueda" hacia abajo por la imagen cuando la imagen se inclina (en un ángulo de visión fijo e iluminación fija). La inclinación de la imagen en la otra dirección hace que la barra parezca que rueda en la dirección opuesta (hacia arriba).

La barra también puede parecer que tiene profundidad, a pesar de que se ha impreso en un plano. La profundidad virtual puede parecer ser mucho mayor que el espesor físico de la imagen impresa. La inclinación de las escamas en un patrón seleccionado refleja la luz para proporcionar la ilusión de profundidad o "3D", como se conoce comúnmente. Un efecto tridimensional se puede conseguir mediante la colocación de un imán conformado detrás del papel u otro sustrato con escamas de pigmento magnéticas impresas en el sustrato en un portador fluido. Las escamas se alinean a lo largo de las líneas de campo magnético y crean la imagen en 3D después del ajuste (por ejemplo, secado o curado) del portador. La imagen a menudo parece que se mueve cuando se inclina, y por lo tanto, se pueden formar imágenes cinemáticas en 3D.

Las imágenes cambiantes y las barras de rodadura se pueden imprimir con escamas de pigmento magnéticas, es decir, escamas de pigmento que pueden alinearse utilizando un campo magnético. Una imagen de tipo cambiante impresa proporciona un dispositivo ópticamente variable con dos campos distintos que se pueden obtener con una sola etapa de impresión y usando una sola formulación de tinta. Una imagen de tipo de barra de rodadura proporciona un dispositivo ópticamente variable que tiene una banda de contraste que parece moverse cuando la imagen se inclina, similar a la piedra semipreciosa conocida como ojo del tigre. Estas imágenes impresas son muy sensibles y los aspectos ilusorios no se podrían fotocopiar. Tales imágenes pueden aplicarse a billetes de banco, certificados de acciones, documentación de software, sellos de seguridad, y objetos similares como dispositivos de autenticación y/o de lucha contra la falsificación. Son particularmente deseables para los documentos impresos de gran volumen, tales como billetes de banco, envases y etiquetas, ya que se pueden imprimir en una operación de impresión de alta velocidad.

III. Impresión con imanes giratorios.

La figura 12A es una vista lateral simplificada esquemática de una porción de un aparato de impresión 200 no de acuerdo con la invención reivindicada. Unos imanes 202, 204, 206, 208 están situados en el interior de un rodillo de impresión 210, formando un patrón que se correlaciona con una imagen impresa. El sustrato 212, tal como una hoja continua de papel, película de plástico, o laminado, se mueve entre el cilindro de impresión 214 y el rodillo de impresión 210 a alta velocidad. El cilindro de impresión lleva una capa relativamente gruesa 212 de pintura líquida o de tinta 215 que contiene pigmento magnético a partir de un contenedor de fuente 216. La pintura o tinta se propaga hasta el espesor deseado sobre el cilindro de impresión con una cuchilla 218. Durante la impresión de una imagen entre el cilindro de impresión y el rodillo de impresión, los imanes en la impresión de rodillo orientan (es decir, alinean selectivamente) las escamas de pigmento magnéticas en al menos parte de la imagen impresa 220. Un tensor 222 se utiliza típicamente para mantener la tensión del sustrato deseada a medida que sale del rodillo de impresión y del cilindro de impresión, y la imagen sobre el sustrato se seca con un secador 224. El secador puede ser un calentador, por ejemplo, o la tinta o pintura podría ser curable por radiación UV y secarse con una lámpara UV.

La figura 12B es una vista lateral esquemática simplificada de una porción de un aparato de impresión 200' de acuerdo con la presente invención. Unos imanes 202', 204', 206', 208' están instalados en el tensor 222' u otro rodillo. Los imanes orientan las escamas de pigmento magnéticas en las imágenes impresas antes de que el portador fluido de la tinta o pintura se seque. Un campo 219 se desprende del rodillo de impresión 210' y del cilindro de impresión 214 con las escamas en una orientación no seleccionada, y una imagen húmeda 220' se orienta mediante un imán 206' en el tensor 222' antes de que las escamas se fijen. El secador 224 acelera o completa el proceso de secado o curado.

La figura 12C es una vista en perspectiva simplificada de un rodillo magnético 232 de acuerdo con una realización de la presente invención. El rodillo podría ser un cilindro de impresión o tensor, como se ha descrito en relación con las figuras 12A y 12B, u otro rodillo en un sistema de impresión que entra en contacto el sustrato de impresión antes de que la tinta o la pintura se fijen. Unos conjuntos magnéticos 234, 236, 238, 240, 241 están unidos al rodillo con tornillos 242, que permite que los conjuntos magnéticos se cambien sin necesidad de retirar el rodillo de la impresora. Los conjuntos magnéticos se podrían configurar para producir las imágenes cambiantes 234, 236 o de la barra de rodadura 238, o podrían ser material magnético modelado 240, 241 que produce una imagen modelada sobre el sustrato impreso, u otra configuración magnética seleccionada. Las estructuras magnéticas en el rodillo están alineadas con la hoja o rollo para proporcionar el patrón de campo magnético deseado en los campos impresos en el sustrato con escamas de pigmento magnéticas. Los patrones ilustrados representan patrones planos que siguen la curva de la circunferencia del rodillo. Alternativamente, la estructura magnética podría incorporarse en el rodillo, o un rodillo con un material de superficie adecuado podría magnetizarse en patrones seleccionados.

La figura 12D es una sección en perspectiva simplificada de una porción de un rodillo 232' con un conjunto magnético 244 incrustado en el rodillo. El conjunto magnético tiene una sección transversal en forma de una estrella, y su superficie 244' está esencialmente al ras con la superficie del rodillo. El conjunto magnético podría ser en forma de material permanentemente magnetizado, tal como se ilustra en la figura 12F, o tener una sección de punta de SUPERMALLOY, MU-METAL, o un material similar, como se ilustra en la figura 12E a continuación. El rodillo gira en la dirección de la primera flecha 246 y un sustrato de papel o de película 248 se desplaza en la dirección de la segunda flecha 250. Un campo 252 que incluye escamas de pigmento magnético ha sido impreso en el sustrato. El campo estaba sobre la superficie del conjunto magnético en forma de estrella cuando el rodillo estaba próximo al

sustrato, y una característica óptica ilusoria 254 en forma de una estrella se formó en el campo. Las escamas de pigmento magnéticas son fijas, mientras el conjunto magnético está en contacto con el sustrato.

5 El efecto óptico ilusorio 254 es una estrella con una profundidad aparente mucho más profunda que el espesor físico del campo impreso. Se descubrió que el tipo de portador utilizado con las escamas de pigmento magnéticas puede afectar al resultado final. Por ejemplo, un portador a base de disolvente (incluyendo a base de agua) tiende a reducir su volumen a medida que se evapora el disolvente. Esto puede provocar una mayor alineación, tal como una inclinación de las escamas parcialmente inclinadas hacia el plano del sustrato. Los portadores curables por UV no tienden a encogerse, y la alineación de las escamas de pigmento magnéticas después del contacto con el patrón de campo magnético tiende a conservarse de una manera más precisa. Si se desea conservar la alineación, o mejorar la alineación mediante la evaporación del disolvente en el portador, depende de la aplicación prevista.

15 La figura 12E es una vista lateral simplificada de un conjunto magnético 256 con un imán permanente 258 que proporciona el campo magnético que se dirige al sustrato 248 mediante una punta modelada 260 de SUPERMALLOY u otro material de alta permeabilidad. Las líneas de campo magnético 262 modeladas se muestran para fines de ilustración solamente. Algunos materiales de "superimanes" son duros, frágiles, y, en general difíciles de mecanizar en formas intrincadas. SUPERMALLOY es mucho más fácil de mecanizar que los imanes de NdFeB, por ejemplo, y por lo tanto, puede proporcionar un patrón de campo magnético intrincado con suficiente intensidad de campo magnético para alinear las escamas de pigmento magnéticas en el patrón deseado. La baja magnetización remanente de las aleaciones de SUPERMALLOY y similares hace que también sean más fáciles de mecanizar.

25 La figura 12F es una vista lateral simplificada de un conjunto magnético 264 con un imán permanente conformado 258'. La longitud total del imán no tiene que ser conformada, sino sólo la porción que produce el patrón de campo deseado en el sustrato 248. Aunque algunos materiales se utilizan comúnmente para formar imanes permanentes son difíciles de mecanizar, se pueden formar patrones simples en al menos la sección de punta. Otros materiales que forman imanes permanentes se pueden mecanizar, y pueden proporcionar la fuerza magnética suficiente para producir el efecto óptico ilusorio deseado. Del mismo modo, las aleaciones magnéticas pueden fundirse o formarse en formas relativamente complejas usando técnicas de metalurgia en polvo.

30 IV. Procedimientos de ejemplo

35 La figura 13B es un diagrama de flujo simplificado de un procedimiento 310 de impresión de una imagen sobre un sustrato móvil. Un sustrato se mueve pasado un rodillo giratorio con imanes integrados (etapa 312) para alinear las escamas de pigmento magnéticas (etapa 314) que se han aplicado al sustrato en un portador fluido. Las escamas de pigmento magnéticas se fijan entonces (etapa 316) para obtener una imagen ópticamente variable resultante de la alineación de las escamas de pigmento. Las escamas de pigmento magnéticas están alineadas mediante los imanes en un tensor. Después de que las escamas se alinean, la tinta o la pintura se seca o se cura para fijar la imagen.

40 Varias estructuras magnéticas pueden incorporarse en el(los) rodillo(s), incluyendo estructuras magnéticas para la formación de imágenes cambiantes o barras de rodadura. Otras estructuras magnéticas, tales como imanes con una cara que tiene una forma seleccionada, se pueden incorporar en los rodillos para proporcionar una impresión a alta velocidad de imágenes ópticamente variables. Por ejemplo, un imán con forma de anillo en su cara (la cara del rodillo) puede producir un efecto de "ojo de pez" en un campo impreso con escamas de pigmento magnéticas. Los imanes en el(los) rodillo(s) se podrían formar en otras formas, como una estrella, signo de \$ o signo de €, por ejemplo. El proporcionar los imanes sobre el tensor u otro rodillo cerca del secador puede evitar los problemas asociados con la imagen en las escamas de pigmento magnéticas, que se degradan cuando la imagen sale del borde posterior de la cara del imán.

50

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la formación de una imagen sobre un sustrato, comprendiendo el procedimiento:

- 5 (a) imprimir campos (219) con escamas de pigmento magnéticas en una orientación no seleccionada sobre el sustrato utilizando un rodillo de impresión (210') y un cilindro de impresión (214) mientras el sustrato se mueve entre el cilindro de impresión (214) y el rodillos de impresión (210') a alta velocidad, estando tensado el sustrato mediante un rodillo de tensión (222') que comprende imanes (202', 204', 206', 208'),
- 10 (b) orientar una imagen húmeda (220') en uno de los campos (219) mediante uno de los imanes (206') instalados en un rodillo de tensión (222') antes de que se fijen las escamas, y
- (c) fijar las escamas utilizando un secador (224) mientras el campo (219) está en contacto con el imán (206').

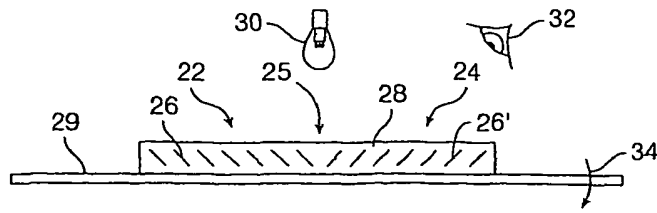


FIG. 1A

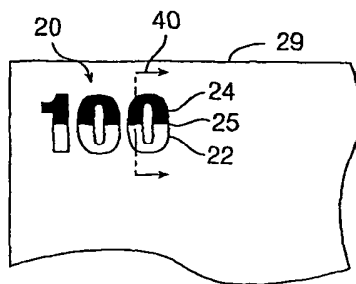


FIG. 1B

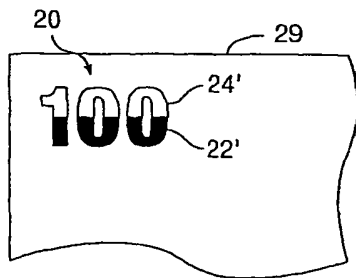


FIG. 1C

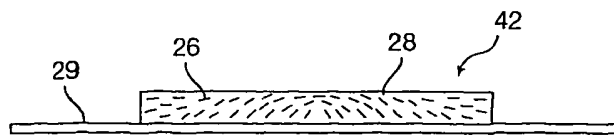


FIG. 2A

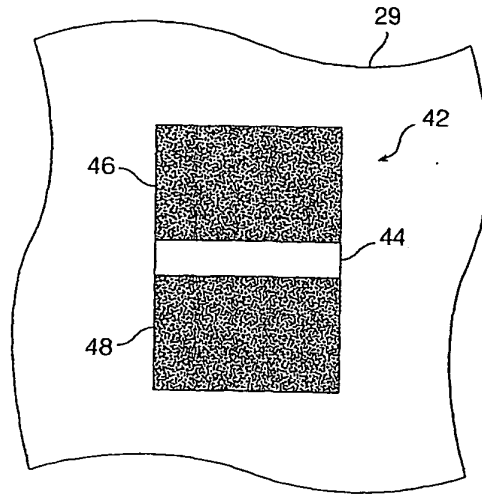


FIG. 2B

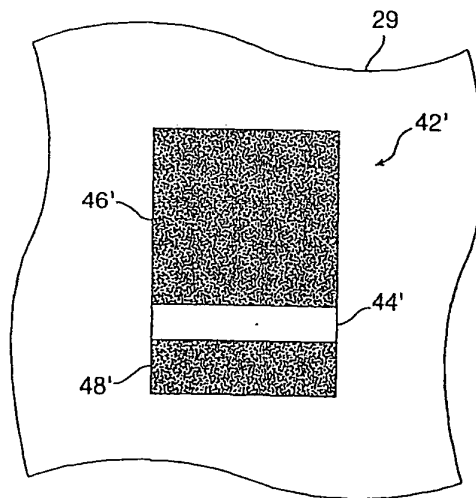


FIG. 2C

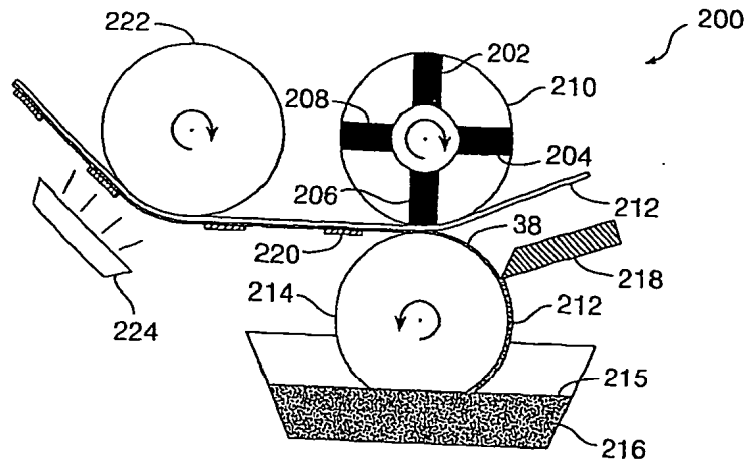


FIG. 12A

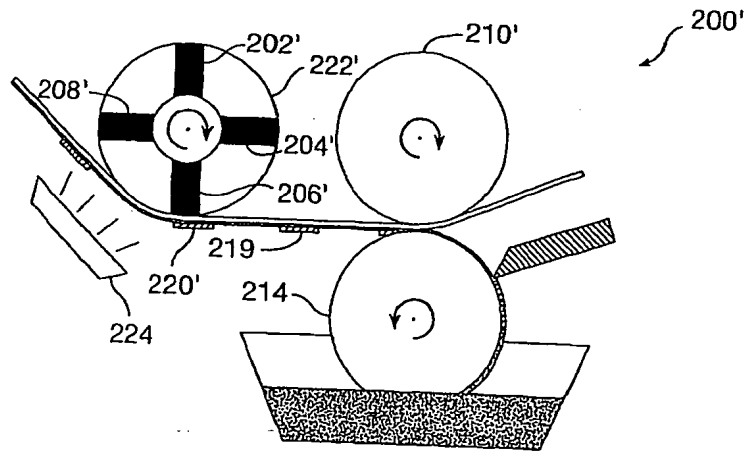


FIG. 12B

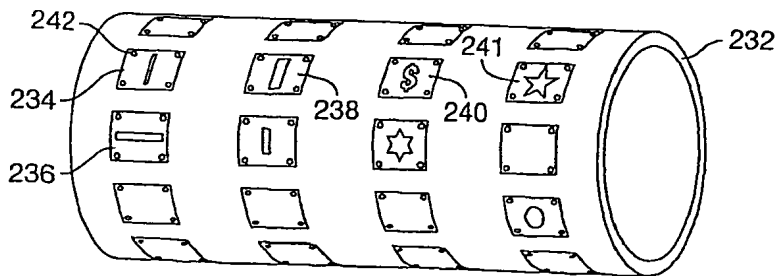


FIG. 12C

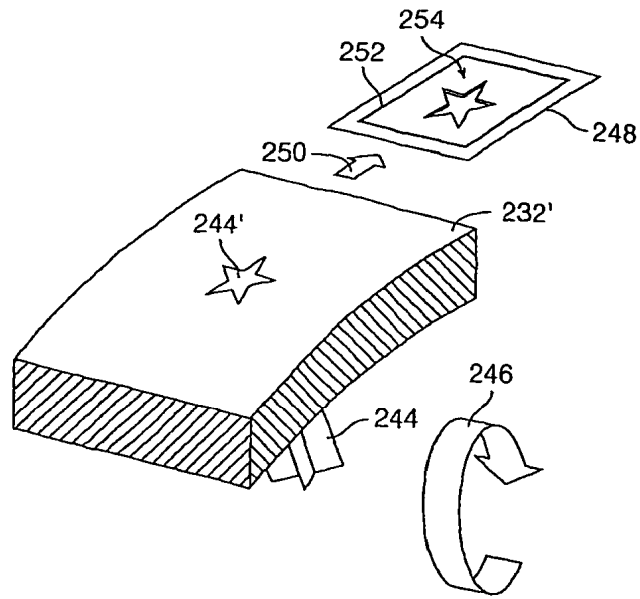


FIG. 12D

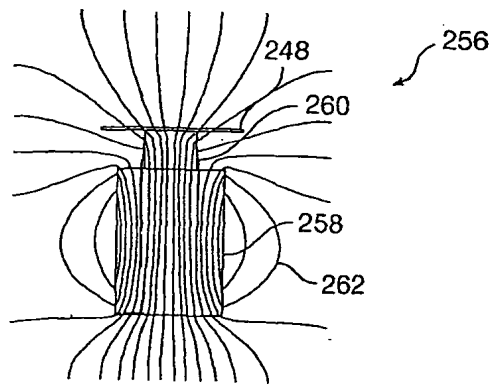


FIG. 12E

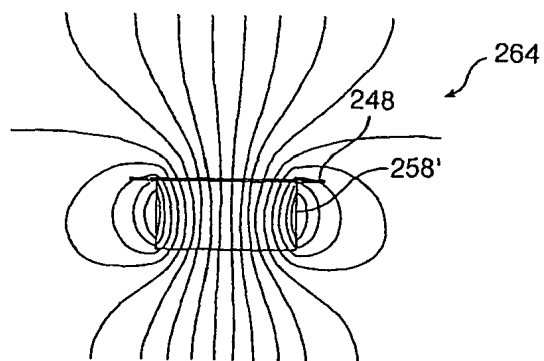


FIG. 12F

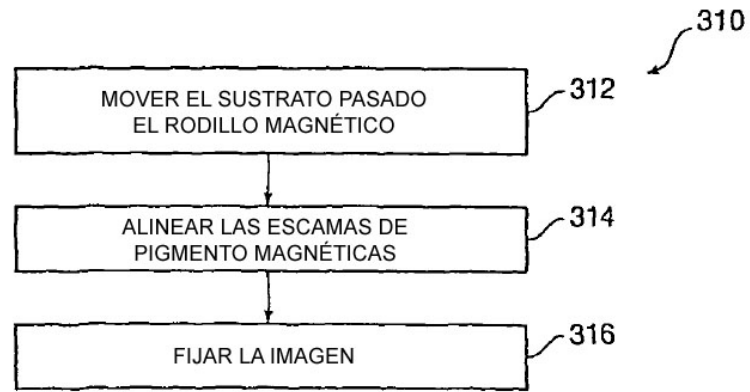


FIG. 13B