



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 649**

51 Int. Cl.:
B41M 3/14 (2006.01)
B42D 15/00 (2006.01)
H01F 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05022781 .8**
96 Fecha de presentación : **19.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1650042**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.04.2006**

54 Título: **Procedimiento de alineación de partículas magnéticas en una tinta pastosa, e impresión de efectos ópticos.**

30 Prioridad: **20.10.2004 US 620471 P**
06.12.2004 US 633463 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.04.2011

73 Titular/es: **JDS UNIPHASE CORPORATION**
1768 Automation Parkway
San Jose, California 95131, US

72 Inventor/es: **Raksha, Vladimir P.;**
Chu, Dishuan Sean;
Mayer, Thomas;
Markantes, Charles Tom y
Coombs, Paul G.

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 357 649 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

La invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para orientar partículas pigmentadas dispersas en un vehículo de gran viscosidad, de tal manera que las partículas se alineen y permanezcan en una orientación preferente, y a las imágenes realizadas mediante dicho procedimiento.

5 La impresión en hueco es un procedimiento de impresión sobradamente conocido que utiliza una plancha que presenta unos rebajos conformados en unas áreas de imágenes de impresión con respecto a unas áreas de imágenes de no impresión. Después de que la entera plancha en hueco se llena con una tinta de gran viscosidad, la tinta existente en las áreas de imágenes de no impresión es limpiada para dejar la tinta solo en las áreas de imágenes de impresión. A continuación, una banda o sustrato, como por ejemplo una hoja de papel es aplicada con fuerza directamente sobre la placa de impresión aplicando una fuerte presión para transferir la tinta que permanece en las áreas de las imágenes de impresión sobre el papel. La impresión en hueco grabado al buril se utiliza típicamente para imprimir documentos de seguridad, como por ejemplo billetes de banco, y emplea unos cilindros de impresión que presentan unas estampas en su interior en las cuales las tintas de impresión en hueco han sido depositadas. Las tintas para impresión en hueco pastosas de gran viscosidad utilizadas en dicha impresión son de naturaleza sustancialmente distinta respecto de las tintas utilizadas en otras formas de impresión, como por ejemplo fotograbado, offset e impresión por chorro de tinta. Con distinta fortuna, se han llevado a cabo tentativas para mejorar la dispersibilidad y la resistencia química de las tintas de impresión en hueco pastosas; por ejemplo la Patente estadounidense 6,833,395 a nombre de Rygas et al. transferida a la Canadian Bank Note Company, Limited (Ottawa, CA) trata de proporcionar una solución a este problema.

20 Otra Patente estadounidense que se refiere a las mejoras dentro de una imagen impresa en hueco y que sugiere la adición de laminillas dieléctricas dentro de la tinta de impresión en hueco, es la Patente estadounidense 6,815,065 a nombre de Argoitia et al., transferida a Flex Products, Inc., incorporada en la presente memoria por referencia. La Patente 6,815,065 divulga una tinta o pintura estirada la cual genéricamente aplanas las laminillas pigmentadas situadas en el plano de la superficie del sustrato.

25 En los últimos tiempos ha habido un considerable interés para obtener efectos especiales mediante la orientación magnética de laminillas magnéticas, esto es, laminillas que van a alinearse en un campo magnético, de una manera predeterminada, para seguir las líneas del campo. De ello se encuentran ejemplos en la Patente estadounidense 6,902,807 a nombre de Argoitia et al., denominadas laminillas pigmentadas difractivas alineables y en la Patente estadounidense 6,808,806 a nombre de Phillips et al., denominada Procedimientos para la Producción de artículos revestidos con imágenes mediante la utilización de pigmentos magnéticos; Phillips et al., divulgan la orientación de laminillas magnéticamente orientables en campos magnéticos aplicados para conseguir efectos especiales; ambas Patentes se incorporan en la presente memoria por referencia.

30 La impresión de etiquetas de seguridad y de documentos de valor con efectos ópticos ilusorios basados en la utilización de tintas flexo y de serigrafía magnéticas de baja viscosidad ópticamente variables, se describe con detalle en la Solicitud de Patente estadounidense 20040051297 transferida a Flex Products Inc., se incorpora en la presente memoria por referencia.

35 Los grabados ópticamente variables para otros documentos de seguridad y papel moneda a menudo son impresos sobre máquinas de huecograbado alimentadas con hojas. El proceso de impresión conlleva la aplicación de enormes presiones (10^4 kg / m²) sobre el papel en la transferencia de tinta desde la plancha, unas velocidades de la prensa altas (1,02 - 2,54 m / s), la naturaleza ultraviscosa de la tinta y la rápida cinética del secado de la superficie.

40 La impresión en hueco de insignias de seguridad se emplea debido a las propiedades singulares que pueden obtenerse. La consecución de estas propiedades especiales determina la aplicación de unos condicionamientos estrictos en la tinta, la plancha grabada, y en las condiciones empleadas en el proceso. Por ejemplo, después de la terminación de la impresión la tinta debe mantener una morfología y una configuración específicas, esto es, separadas islas o cuerdas que repliquen con precisión el fino detalle de la estampa matriz. Por consiguiente, las etapas convencionales de impresión y endurecimiento y las nuevas etapas de alineación deben seguir proporcionando las mismas propiedades físicas, químicas y mecánicas a la tinta endurecida posibilitando al mismo tiempo la reproducción precisa de la imagen grabada y de la posición predeterminada de las partículas magnéticas. Las exigencias concomitantes de mantenimiento riguroso de las propiedades viscoelásticas correctas de la tinta pastosa permitiendo al tiempo una secuencia de nuevas y adicionales etapas para provocar la alineación de laminillas magnéticas, han supuesto una dificultad tremenda para los expertos en la materia.

45 La consecución de las insignias impresas y endurecidas que incluyen las laminillas magnéticas que han sido alineadas de una forma deseada y predeterminada requiere una solución que supere una serie de difíciles condicionamientos. Por ejemplo, la tinta pastosa debe ser capaz de proporcionar no solo la reducción y engrosamiento normales de la viscosidad que viene determinada por la etapa de impresión, sino que debe, así mismo, ser capaz de sobrevivir a una segunda reducción y engrosamiento de la viscosidad durante la nueva etapa de alineación. El asunto se complica si se produce un segundo repunte de viscosidad después de la aplicación de la tinta al sustrato y no en el estado fluido. Para soportar una impresión de alta velocidad, la tinta impresa pero no endurecida debe proporcionar, con rapidez, esta viscosidad de reducción - engrosamiento para no ralentizar la velocidad de línea de la prensa. En el caso de una alta velocidad, las laminillas magnéticas deben orientarse con rapidez en el tiempo de secado proporcionado por

el aparato imantado - algunas veces en menos de 1 segundo. Una vez en la posición deseada, las laminillas deben congelarse en posición y evitar la natural relajación que se produciría a menos que se desarrollarán a continuación las etapas oportunas. Esta fijación de la posición de las laminillas debe ser permanente y debe sobrevivir a tiempo total de duración del documento de seguridad - un periodo de años en el caso de los billetes de banco en circulación.

5 Además de los condicionamientos aplicados sobre la tinta los imanes y las laminillas magnéticas, el proceso presenta condicionamientos adicionales. Por ejemplo, cuando se aplica energía a la tinta para reducir la viscosidad, la energía debe ser aplicada de una manera y con una amplitud suficientes para provocar el cambio deseado de la tinta sin dañar los materiales implicados en el proceso. Por ejemplo, el calor u otra energía no debe abrasar o dañar la tinta o el sustrato -generalmente papel o polímero. La energía añadida no debe dañar la prensa de impresión. El tipo de energía debe ser compatible con el hardware mecánico en la zona de alineación. Por ejemplo, la aplicación de energía de microondas a una zona de la prensa que contenga elementos mecánicos podría ser peligrosa.

10 De esta manera, cuando se intenta imprimir utilizando tintas pastosas de gran viscosidad que incorporen laminillas o partículas magnéticas en su interior, la alineación de estas laminillas utilizando procesos y tintas de tipo para impresión en hueco estándar, dista de ser satisfactoria en cuanto la viscosidad de la tinta pastosa impide que las laminillas magnéticamente alineables se muevan y orienten dentro del vehículo; por consiguiente, hasta el momento, no ha podido llevarse a la práctica la alineación que utiliza un campo magnético aplicado con unas tintas pastosas de gran viscosidad.

15 Constituye, por consiguiente, un objetivo de la presente invención proporcionar un procedimiento y un aparato que permitan que sean utilizadas estas tintas pastosas de gran viscosidad en la impresión de pigmentos con efectos especiales en los que los pigmentos puedan ser alineados en orientaciones preferentes utilizando un campo magnético para obtener los efectos ilusorios deseados.

20 Constituye un objetivo adicional de la presente invención proporcionar unas laminillas magnéticamente orientables orientadas de manera fija en las que las laminillas estén inicialmente dispuestas dentro de una tinta pastosa que tenga una viscosidad de al menos 100 a 200 Pa.s cuando la temperatura ambiente oscila entre 15 y 30 grados C.

25 De acuerdo con la presente invención, los objetivos expuestos se consiguen mediante un procedimiento de impresión y alineación de unas laminillas de efectos especiales de acuerdo con lo definido en la reivindicación independiente 1 y una imagen de acuerdo con lo definido en la reivindicación 19. Las reivindicaciones dependientes definen formas de realización preferentes y ventajosas de la invención.

30 De acuerdo con una forma de realización de la presente invención se proporciona un procedimiento de impresión y de alineación de laminillas de efectos especiales de tal manera que al menos parte de las laminillas impresas se orienten a lo largo de unas líneas de campo de un campo aplicado comprendiendo el procedimiento las etapas de:

35 a) la provisión de una tinta pastosa, la cual tiene una viscosidad V de al menos 100 Pa.s cuando está a una temperatura de entre 15 y 25 grados C, en el que la tinta pastosa está compuesta por un vehículo que incorpora en su interior unas laminillas y en el que las laminillas están compuestas por al menos una capa de material magnéticamente orientable;

b) la aplicación de la tinta pastosa mediante la impresión de dicha tinta sobre un sustrato;

40 c) la reducción de la viscosidad V de la tinta pastosa en al menos un 60% durante al menos un tiempo suficiente para la aplicación de un campo magnético a la tinta impresa, para posibilitar que las laminillas se alineen dentro de la tinta pastosa a lo largo de las líneas de campo del campo magnético; y,

d) la aplicación de un campo magnético a la tinta impresa para alinear las laminillas.

De acuerdo con una forma de realización de la invención se proporciona un procedimiento de impresión y de alineación de laminillas de efectos especiales de tal manera que al menos parte de las laminillas impresas se orienten a lo largo de unas líneas de campo de un campo aplicado, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

45 a) la provisión de una tinta pastosa con una viscosidad V a una temperatura ambiente, en el que la tinta pastosa está compuesta por un vehículo que incorpora en su interior unas laminillas y en el que las laminillas están compuestas por al menos una capa de material magnéticamente orientable;

b) la aplicación de una tinta pastosa mediante la impresión de dicha tinta sobre un sustrato;

50 c) la reducción de la viscosidad V de la tinta pastosa sustancialmente y en una cantidad suficiente, durante al menos un tiempo suficiente para la aplicación de un campo magnético a la tinta impresa, para posibilitar que las laminillas se alineen dentro de la tinta pastosa a lo largo de las líneas de campo del campo magnético; y

d) la aplicación de un campo magnético a la tinta impresa para alinear las laminillas.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, se constituye un producto en el que las laminillas son reorientadas de una manera predeterminada utilizando un campo magnético en el que la viscosidad de la tinta se reduce mediante la adición de energía a la tinta en el tiempo en el que las laminillas son reorientadas o inmediatamente antes del tiempo en el que las laminillas son reorientadas.

5 De acuerdo con una forma de realización de la invención, las laminillas pigmentadas son impresas sobre un sustrato y orientadas utilizando un proceso en hueco y un proceso de alineación magnética en el que la tinta para impresión en hueco que incorpora en su interior las laminillas magnéticamente orientables, experimenta una transición y se hace menos viscosa durante el proceso de alineación que antes de ser impresas.

10 De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, la tinta pastosa viscosa es aplicada mediante un proceso de impresión convencional y una etapa de adición de energía a la tinta, como por ejemplo una energía térmica después de la impresión o durante la impresión para reducir la viscosidad de la tinta, de manera que las laminillas magnéticas situadas dentro de la tinta puedan quedar orientadas en un campo magnético a lo largo de las líneas del campo.

15 A continuación se describirá con detalle la invención con referencia a formas de realización preferentes mostradas en los dibujos.

La Fig. 1 es un diagrama esquemático que ilustra un proceso de impresión en hueco de acuerdo con una forma de realización de la impresión, en el que un campo magnético está dispuesto en posición adyacente a un rodillo de impresión y en el que una fuente de calor es suministrada para reducir temporalmente la viscosidad de la tinta antes de la alineación de las laminillas situadas dentro de la tinta.

20 La Fig. 2 es un diagrama esquemático similar a la de la Fig. 1 en la que se disponen unos imanes para proporcionar un campo magnético para alinear las laminillas dentro de la tinta viscosa a modo de pasta dentro de un rodillo de impresión.

La Fig. 3 es un diagrama esquemático similar al de la Fig. 1, en el que una fuente de endurecimiento por rayos UV se aplica directamente sobre los imanes de alineación de las laminillas.

25 La Fig. 4 es un diagrama esquemático similar al de la Fig. 3, en el que se proporciona una fuente de calor directamente sobre los imágenes de alineación.

La Fig. 5 es un diagrama esquemático similar al de la Fig. 2, en el que una hoja de papel 4 es impresa entre los rodillos, en el que una imagen impresa se desplaza hasta la etapa magnética que incorpora unos elementos calefactores adyacentes a aquella.

30 Para la impresión de valores mobiliarios y de documentos de gran valor, se proporciona un procedimiento novedoso, el cual posibilita que una tinta pastosa que presenta unas plaquetas o laminillas dispersas en su interior sean orientadas en un campo magnético. La tinta viscosa a modo de pasta comprende, de modo preferente, unas laminillas de pigmento de interferencia óptica o unas laminillas de pigmento reflectivo o unas laminillas de una sola capa o multicapa de pigmento difractivo que ofrezca propiedades magnéticas.

35 En un ejemplo, el pigmento de interferencia es un pigmento ópticamente variable que contiene una capa delgada de material magnético rodeada por una capa de aluminio así como una capa delgada de dieléctrico que separa la capa magnética del aluminio. El pigmento es dispersado en un vehículo de gran viscosidad que puede contener disolventes adicionales o un retardador del endurecimiento para mantener la capa de tinta fluida durante la transición de la impresión a través de la zona magnética, de modo preferente, de 4 a 40 Pa.s a la temperatura de 40° C o más. La impresión de la imagen con tinta pastosa se produce en la prensa cuando los imágenes están, o bien integradas en el cilindro de impresión, o situadas lo más cerca posible de los cilindros de impresión.

40 Conceptualmente, el entorno ideal para un efecto óptico ilusorio, generado en un campo magnético aplicado, es el que potencia al máximo el tiempo de permanencia de una capa de tinta "fluida" dentro de una zona de alta concentración de flujo magnético, acoplada con un sistema vehicular que tenga las correctas propiedades viscoelásticas para posibilitar que las laminillas magnéticamente permeables se orienten durante el tiempo invertido en la zona magnética.

45 En una primera forma de realización de la presente invención, la prensa está equipada con un hardware magnético para proporcionar un efecto óptico ilusorio. Típicamente los efectos ópticos ilusorios se consiguen mediante la alineación de las laminillas dispersas en un vehículo de tinta líquida a lo largo de las líneas de un campo magnético aplicado de una manera predeterminada variable, por ejemplo, de tal manera que parte de las laminillas estén orientadas intencionadamente de manera distinta que las otras. Por ejemplo, algunas laminillas pueden situarse en vertical sobre sus bordes, mientras que otras pueden estar tumbadas y, o, algunas laminillas pueden estar inclinadas en diversos grados entre las laminillas tumbadas y levantadas sobre sus bordes. El hardware es situado directamente por debajo de la banda, tal y como se muestra en la Fig. 1 y lo más cerca posible a los cilindros impresores y de impresión.

50 Las hojas de tinta acabada de imprimir ópticamente variable son soportadas por encima de las líneas magnéticas, con una separación vertical entre la superficie de los imágenes y la superficie de la tinta no mayor de aproximadamente 2,54

cm. La tinta acabada de depositar tiene, o bien todavía el grado de fluidez suficiente después de la aplicación de suficiente energía de calor para permitir que las partículas pigmentadas magnéticas, dispersadas en el vehículo de la tinta, se alineen entre sí en paralelo con respecto a las líneas aplicadas, o bien, como alternativa, la tinta viscosa a modo de pasta es calentada para que sea refluidizada inmediatamente antes del hardware magnético.

5 En la Fig. 1 el rodillo impresor 1 incorpora una pluralidad de estampas 2 bajo la forma de una imagen deseada sobre la plancha de impresión que envuelve el rodillo. El rodillo impresor 1 y el rodillo de impresión 3 se tocan mutuamente y rotan en direcciones opuestas. Una banda bajo la forma de una hoja de papel 4, insertada entre los rodillos, se desplaza de izquierda a derecha. La banda podría, como alternativa, adoptar la forma de un rollo de papel, película o polímero continuo. En el momento en el que el papel es situado exactamente entre los rodillos, una estampa que retiene la tinta pastosa se sitúa sobre este punto y la tinta es transferida sobre el papel que constituye la imagen impresa 5. La imagen 5 mostrada en el dibujo es un rectángulo lleno macizo. La hoja anteriormente impresa de papel 8 se desplaza sobre la parte superior del montaje magnético lineal 6 con los imanes permanentes 7 inmediatamente después de terminar la impresión. Los diseños de hardware de efectos magnéticos lineales han sido descritos en las Patentes mencionadas con anterioridad.

10 15 De acuerdo con estas Patentes y Solicitudes, cuando pasen por el campo, las partículas magnéticas quedan alineadas en la dirección de las líneas de un campo magnético. Como resultado de ello, en un ejemplo, aparece en la impresión un efecto óptico 9 "de barra rodante" lineal. Esto se muestra y describe en la solicitud de Patente estadounidense 20050106367 a nombre de Rakhsa et al., depositada el 22 de Diciembre de 2004, incorporada en la presente memoria por referencia.

20 25 Con referencia de nuevo a la Fig. 1, a medida que las hojas impresas de, por ejemplo, billetes de banco, son rápidamente transportadas desde un cilindro de impresión 3 hasta una unidad de apilamiento, las hojas son expuestas a grandes volúmenes de aire ambiental. Un resultado de este aire es llevar a cabo una reacción de secado de una superficie casi inmediata. Desde el momento en que la tinta ópticamente variable es impresa hasta el momento en el que las hojas son apiladas, que generalmente es inferior a 1 minuto, la viscosidad de la tinta aumenta rápidamente y las hojas pueden ser apiladas sin maculado. Es preferente que esta duración de la impresión al apilamiento se produzca en menos de 5 minutos para reducir al mínimo el número de hojas en tránsito.

30 35 Con el fin de que las etapas de orientación magnética sean compatibles con las características del proceso de impresión de alta velocidad, es ventajoso que la tinta contenga disolventes o bien adicionales o bien más lentos para mantener la capa de tinta fluida durante la transición por la zona magnética. Si el rodillo impresor 1 es también calentado para reducir la velocidad de la tinta pastosa, estos disolventes de tintado más lentos son formulados de manera que tengan menos fracciones luminosas que produzcan "destellos", posibilitando que una mayor cantidad de disolvente permanezca en la capa depositada. La utilización de un retardador del endurecimiento, como por ejemplo, aceite de clavo y otros, proporciona unos sistemas adicionales para impedir que la superficie de la tinta se desconche antes de que la hoja llegue al aparato con los imanes.

Los tres ejemplos de más abajo y las tablas que se acompañan, muestran claramente el beneficio de añadir aceite y simultáneamente la adición de energía térmica bajo la forma de calor para reducir la viscosidad de la tinta mientras se aplica el campo magnético.

Ejemplo 1

40 7,25 g de vehículo de tinta pastosa mediante el Suministrador #1 fueron mezclados con 2,5 g de pigmento ópticamente variable y diluidos con Aceite Saturado en dos diferentes concentraciones. La viscosidad de la tinta pastosa, medida a dos temperaturas diferentes, depende del contenido del aceite y de la temperatura, tal y como se muestra a continuación:

Diluyente	% Diluyente	Viscosidad a 25° C y una tasa de cizalladura de 5,7 s ⁻¹	Viscosidad a 50° C y una tasa de cizalladura de 5,7 s ⁻¹
1 g de Aceite saturado	9,3 %	62	8
1,5 g de aceite saturado	13,3%	43	8

Ejemplo 2

45 7,5 g de un vehículo de tinta pastosa viscosa aplicada por el Suministrador #2 fueron mezclados con 2,5g de pigmento ópticamente variable y diluidos con Aceite Saturado en dos diferentes concentraciones. La viscosidad de la tinta pastosa, medida a 25° C y 50° C, depende del contenido del aceite y de la temperatura, tal y como se muestra a continuación:

Diluyente	% Diluyente	Viscosidad a 25° C y una tasa de cizalladura de 5,7 s ⁻¹	Viscosidad a 50° C y una tasa de cizalladura de 5,7 s ⁻¹
1 g de Aceite Saturado	9,1 %	64	32
1,5 g de Aceite Saturado	13,0%	44	25

Ejemplo 3

5 Un vehículo de tinta pastosa viscosa aplicada por un Suministrador #2 fue mezclado con un pigmento ópticamente variable y diluido con aceite. La viscosidad de las tintas diluidas y no diluidas, medida a 25° C y 40° C depende del contenido del aceite y de la temperatura, tal y como se muestra a continuación:

Resina	Pigmento	Diluyente	% Diluyente	Viscosidad a 25° C y una tasa de cizalladura de 5,7 s ⁻¹	Viscosidad a 50° C y una tasa de cizalladura de 5,7 s ⁻¹
7,15 g	2,5 g	ninguno	0,0%	200	de 50 a 80
8,41 g	2,95 g	0,6g 500 de Aceite	5,0%	130	58

10 En una segunda forma de realización mostrada en la Fig. 2, las etapas de la transferencia de tinta y de la formación de imágenes magnéticas se producen casi de manera simultánea. De nuevo aquí, un cilindro impresor no magnético 10, que incluye unas estampas 12 de formación de imágenes, es calentado para aminorar la viscosidad de la tinta durante la etapa de impresión. El rodillo de impresión no magnético 13 crea unas enormes presiones de pinzamiento sobre el cilindro impresor no magnético 10 durante la transferencia de la tinta. El cilindro de impresión 13 incluye una serie de imanes integrados 14 con una polaridad 16 a intervalos prescritos que coinciden con el dibujo de estampa 12 y repiten el del cilindro 10. Ambos cilindros rotan en direcciones opuestas. La hoja de papel 15 es alimentada entre los cilindros provocando que la imagen 17 sea transferida desde las estampas sobre el papel en el momento en que ambos cilindros están en contacto más próximo entre sí. En el preciso momento de la transferencia de la tinta, las superficies de los elementos magnéticos 14 coinciden con las estampas retranqueadas de las estampas 12 de formación de imágenes. Cuando la capa de tinta se separa de la estampa, el campo magnético que emana de cada elemento 14 interactúa con las partículas pigmentadas magnéticas existentes en la tinta provocado la reorientación de las partículas a lo largo de las líneas del campo magnético aplicado. Como resultado de la reorientación y alineación, la imagen impresa 17 ya incorpora un efecto ilusorio magnético de una barra rodante. Dado que los tiempos de secado de la tinta del campo magnético contemplado en esta forma de realización son considerablemente más cortos que en la forma de realización descrita con anterioridad de la Figura 1, pueden ser necesarios unos modificadores de reología adicionales para compensar una caída de la viscosidad manteniendo al tiempo la adecuada viscosidad sin afectar a las características de división de la tinta.

30 Con referencia ahora a la Fig. 3, en ella se muestra una configuración similar a la de la Fig. 1, sin embargo la máquina de impresión es ligeramente diferente y está diseñada para la impresión de una tinta ópticamente variable magnética endurecible con rayos UV. De manera similar a la de la Fig. 1, una hoja de papel 4 es impresa entre los rodillos 1 y 3 y se desplaza hasta la etapa magnética 7. De acuerdo con la presente invención, la tinta tiene una cierta susceptibilidad de fluencia cuando llega al campo magnético. Dentro de la tinta, las partículas magnéticas se alinean ellas mismas a lo largo de las líneas magnéticas del campo sobre la parte superior de la etapa magnética. Con el fin de congelar las laminillas magnéticas mientras todavía se encuentran en el campo magnético, una unidad 11 de fuente de luz UV o de haces de electrones está montada en posición opuesta a los imanes de alineación y es puesta en funcionamiento después de que las laminillas quedan alineadas. Como alternativa, la fuente de luz UV puede quedar situada cerca de la etapa magnética 7. Cuando el sustrato continúa moviéndose llega a la zona de endurecimiento de la fuente de endurecimiento 11 y la tinta se solidifica fijando las laminillas magnéticas en la posición inclinada preferente dependiendo de las líneas del campo. Debe apreciarse que la tinta endurecible por UV puede, así mismo, ser utilizada en la forma de realización de la Fig. 2, mediante la utilización de una fuente de luz UV para endurecer la tinta inmediatamente después de que la tinta se separe de la estampa.

40 Otra forma de realización mostrada en la Fig. 4 es similar a la de la Fig. 1. En la Fig. 4 se aplica una energía térmica a la tinta y al papel cuando están situados sobre los imanes y no a la altura de los rodillos impresores. La fuente térmica 18 está instalada corriente abajo de los rodillos y está orientada para que quede encarada hacia el campo magnético.

La fuente de energía 18 calienta el elemento impreso reduciendo la viscosidad de la tinta en la medida suficiente, de tal manera que las laminillas puedan alinearse siguiendo las líneas del campo magnético. Por supuesto, son posibles diversos medios de suministro de energía. La transferencia de energía puede llevarse a cabo por medio de radiación, conducción o convección. La transferencia térmica puede aplicarse con vapor, aire caliente, irradiación por rayos infrarrojos, microondas, inducción por radiofrecuencia, energía luminosa o cualquier otro procedimiento apropiado. A modo de ejemplo, puede ser utilizada una irradiación de infrarrojos (IR). El aspecto esencial de la presente invención es que la energía actúa para aminorar la viscosidad de la tinta de impresión pastosa, de manera que la tinta sea compatible con un proceso de alineación de las laminillas como el de la alineación del campo magnético de las laminillas magnéticamente alineables.

Empleando una forma de realización similar a la mostrada en la Fig. 4, se utilizó la convección como procedimiento de reducción de la viscosidad para facilitar la alineación de las laminillas. En este ejemplo, se empleó un proceso multietapa para la producción de hojas impresas:

- Se preparó una tinta de endurecimiento oxidativo que incorporaba partículas de un pigmento de interferencia ópticamente variable que contenía una capa magnética.
- La tinta fue aplicada a unos sustratos de hojas de papel para impresos comerciales de gran calidad utilizando una plancha estampada y una prensa para hueco de laboratorio.
- Las hojas de papel impreso fueron transportadas de una en una sobre un sistema transportador a unas velocidades de entre 0,254 y 1,02 m / s.
- Se dirigió aire caliente a aproximadamente 300 grados C sobre la hoja impresa en la posición justo corriente arriba de los imanes con el fin de provocar una reducción de la viscosidad de la tinta mayor de un 60%.
- Inmediatamente después de la aplicación de calor, la tinta no endurecida pasó sobre una línea de imanes NdFeB con una dimensión de 10,16 cm x 3,81 cm x 0,635 cm. La línea de los imanes incluía dos de estos largos imanes de 10,16 cm orientados en sentido longitudinal para proporcionar una longitud total de 20,32 cm en la dirección de desplazamiento. La exposición de la imagen impresa con la tinta de viscosidad reducida al campo magnético provocó la alineación de las laminillas dentro de un dibujo arqueado que discurría por toda la longitud de la imagen.
- Las hojas impresas fueron acarreadas por el transportador fuera de las zonas de calor y de imanes con el fin de que tuviera lugar el endurecimiento oxidativo.
- Aunque en el ejemplo anterior, fue suficiente una reducción de un 60% de la viscosidad para posibilitar la alineación de las laminillas en el campo, en otros ejemplos, dependiendo de la viscosidad de la tinta, es preferente una reducción de la viscosidad de más del 80%.

Otra forma de realización mostrada en la Fig. 5 es similar a la de la Fig. 4.

Con referencia a la Fig. 5, una hoja de papel 4 es impresa entre los rodillos 1 y 3 y se desplaza hasta la etapa magnética 17. Unos elementos calefactores 19 están montados por encima de la etapa magnética 17 a la distancia de 0,59 cm a 3,81 cm. Los elementos 19 calientan el papel y la tinta para reducir la viscosidad de la tinta hasta el nivel que proporcione la alineación de las partículas magnéticas en el campo de la etapa 7. Los elementos 19 son generalmente más largos que la etapa 7 porque necesitan que la tinta empiece a calentarse antes de que llegue a la etapa 7. La fuente de luz UV 20 está instalada poco después de la etapa magnética 7 con el fin de fijar la posición de las partículas ya alineadas en el volumen de la tinta y para endurecer el vehículo.

Por supuesto pueden contemplarse numerosas formas de realización distintas, sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de impresión y alineación de laminillas de efectos especiales de tal manera que al menos parte de las laminillas impresas se orienten a lo largo de las líneas de campo de un campo magnético aplicado, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
 - 5 a) la provisión de una tinta pastosa, compuesta por un vehículo que incorpora las laminillas en su interior y en el que las laminillas están compuestas por al menos una capa de material magnéticamente orientable;
 - b) la aplicación de la tinta pastosa mediante la impresión de dicha tinta sobre un sustrato (4);
 - 10 c) la reducción de la viscosidad de la tinta pastosa mediante la adición de energía a la tinta; y
 - d) la reorientación de las laminillas utilizando el campo magnético aplicado para formar la imagen.
2. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en la reivindicación 1, en el que la tinta pastosa tiene una viscosidad V de al menos 100 Pa.s cuando la temperatura se sitúa entre 15 y 25 grados C.
3. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en las reivindicaciones 1 o 2, en el que la etapa de reducción de la viscosidad incluye la aminoración de la viscosidad V de la tinta pastosa en al menos un 60% durante al menos un tiempo suficiente para aplicar un campo magnético a la tinta impresa, para posibilitar que las laminillas se alineen dentro de la tinta pastosa a lo largo de las líneas de campo del campo magnético aplicado; y en el que la etapa de utilización de un campo magnético aplicado incluye la aplicación de un campo magnético a la tinta impresa para alinear las laminillas.
4. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, en la etapa (c) la viscosidad V se reduce en al menos un 80%.
5. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la etapa de reducción de la viscosidad V de la tinta pastosa comprende la etapa de calentamiento de la tinta pastosa después de la etapa de endurecimiento (b).
6. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en la reivindicación 5, en el que la etapa de calentamiento incluye el paso del sustrato (4) a lo largo de un rodillo calentado (1; 10).
7. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en las reivindicaciones 5 o 6, en el que la etapa de calentamiento de la tinta pastosa se lleva a cabo mediante el calentamiento del sustrato (4).
8. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, en el que la tinta es impresa sobre el sustrato (4) utilizando un rodillo impresor (10) y un rodillo de impresión (13) y en el que la etapa de calentamiento se lleva a cabo calentando al menos un rodillo entre el rodillo impresor (10) y el rodillo de impresión (13) y en el que el rodillo de impresión incorpora unos imanes (14) integrados en él, para suministrar el campo magnético.
9. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en la reivindicación 5, en el que la tinta es impresa sobre el sustrato (4) utilizando un rodillo impresor (1) y un rodillo de impresión (3) y en el que la etapa de calentamiento se lleva a cabo mediante la aplicación de calor corriente abajo del rodillo impresor (1).
10. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en las reivindicaciones 5 o 7, en el que la etapa de calentamiento incluye el paso del sustrato (4) del elemento calentado (13, 14).
11. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en la reivindicación 1, en el que la etapa (b) es un proceso de impresión en hueco y en el que la tinta pastosa es una tinta de impresión en hueco que incorpora dichas laminillas en su interior.
12. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la viscosidad de la tinta pastosa se reduce después de la impresión de la tinta sobre el sustrato (4) cerca de donde se produce la impresión.
- 45 13. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 que comprende así mismo una etapa (e) de endurecimiento de las laminillas magnéticas después de que han sido alineadas en la etapa (d).
14. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en la reivindicación 13, en el que la etapa de endurecimiento implica una primera porción de menos de 5 minutos en la cual se produce el secado de la superficie seguida de una segunda porción en la cual la subsuperficie se endurece.

5

15. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en las reivindicaciones 13 o 14, en el que la etapa de endurecimiento incluye la irradiación de la tinta con una luz o un haz de rayos UV justo después de un calentamiento de la tinta.
16. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en una cualquiera de las reivindicaciones 13 y 14, en el que la etapa de endurecimiento incluye la etapa de irradiación de la tinta con luz UV.
17. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en la reivindicación 13, en el que la etapa de endurecimiento incluye la etapa de irradiación de la tinta con un haz de electrones.
18. Un procedimiento de acuerdo con lo definido en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que la tinta pastosa incluye unos disolventes de secado lento y /o un retardador del endurecimiento.

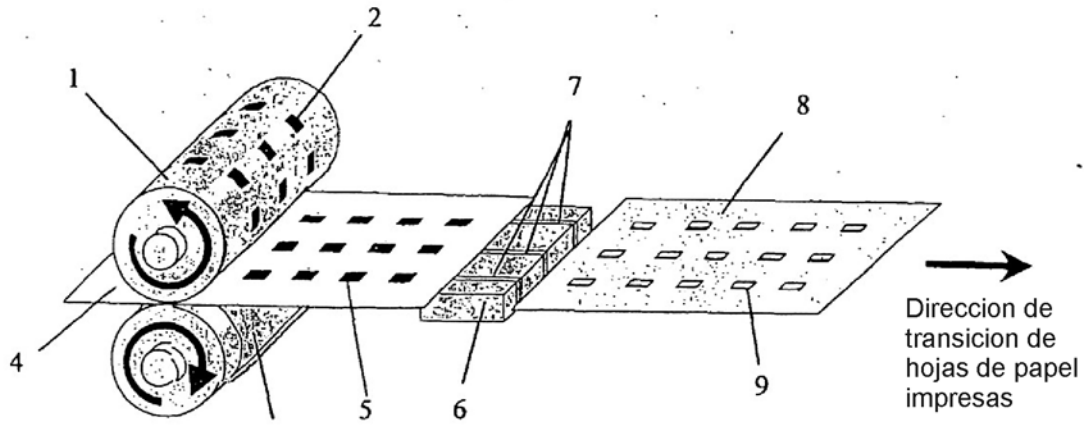


Fig. 1

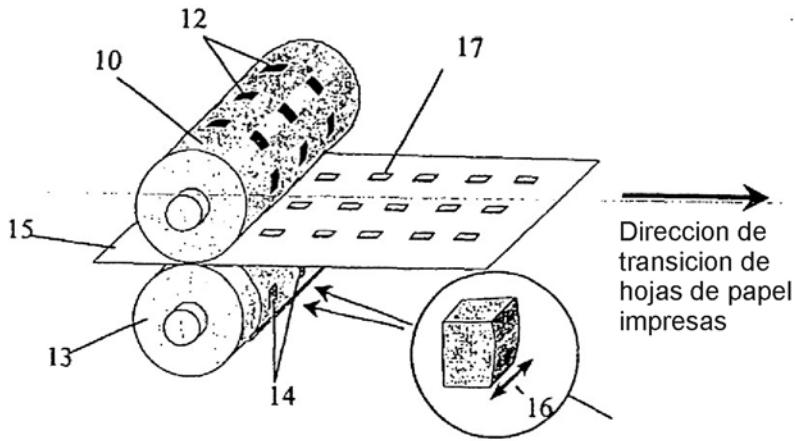


Fig. 2

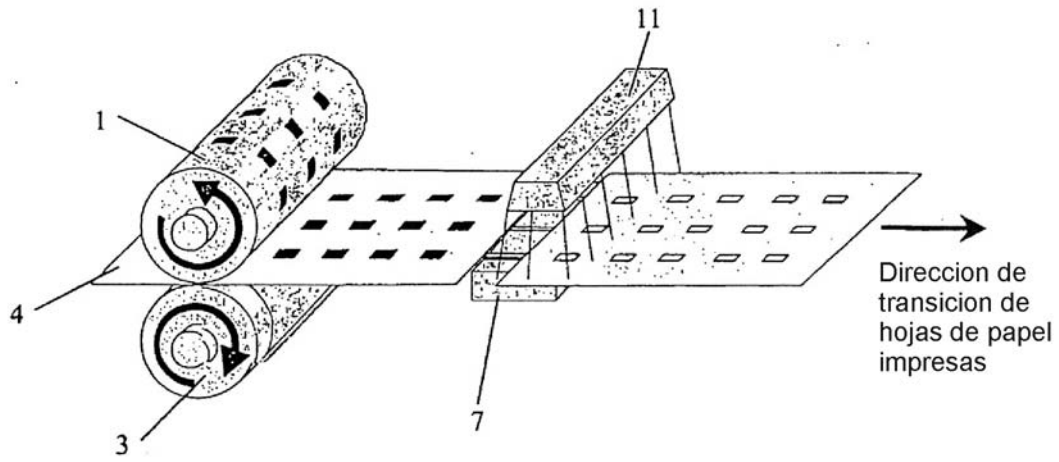


Fig. 3

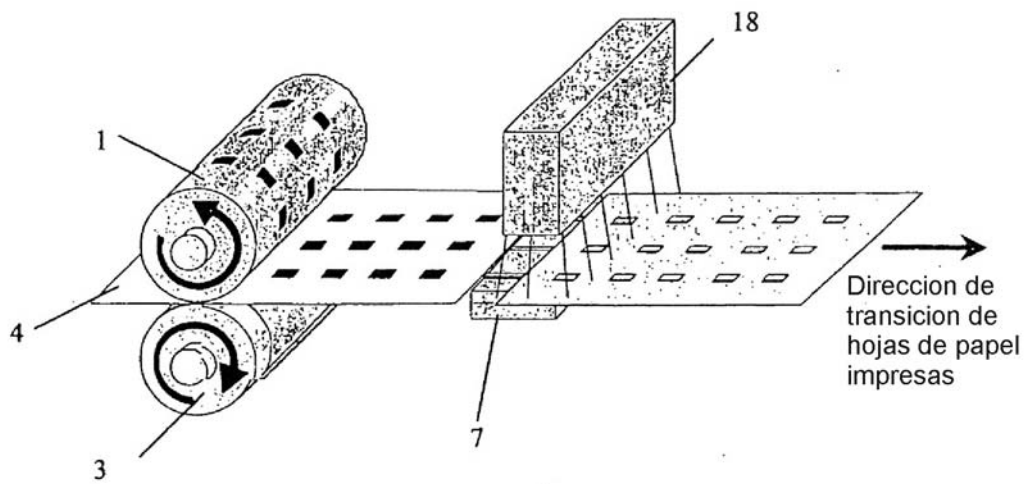


Fig. 4