

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 236**

51 Int. Cl.:

G03F 7/004 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

G03F 7/105 (2006.01)

G03C 1/73 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2009 E 09752020 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.12.2014 EP 2340463**

54 Título: **Composición de partículas de formación de imágenes y procedimiento de formación de imágenes usando luz a dos longitudes de onda**

30 Prioridad:

15.10.2008 US 196128 P

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

06.02.2015

73 Titular/es:

**INTERNATIONAL PAPER COMPANY (100.0%)
6400 Poplar Avenue
Memphis, TN 38197, US**

72 Inventor/es:

**WILLIAMS, RICHARD, C.;
FABER, RICHARD, D.;
GRINEVICH, OLEG;
MALPERT, JOHN;
MEJIRITSKI, ALEXANDRE y
NECKERS, DOUGLAS, C.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 528 236 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

Composición de partículas de formación de imágenes y procedimiento de formación de imágenes usando luz a dos longitudes de onda

Antecedentes**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una composición que comprende partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda que se usan con un sustrato. La presente invención se refiere adicionalmente a un método para formar imágenes de un sustrato usando estas partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda.

Técnica relacionada

10 La electrofotografía proporciona una tecnología de impresión sin impacto para las industrias reprográficas de hoy en día. Un procedimiento representativo de impresión o copia electrofotográfica normalmente crea imágenes sobre un sustrato polimérico revestido en cinco etapas. Estas etapas incluyen: (1) depositar una carga eléctrica uniforme sobre un tambor fotoconductor; (2) crear una imagen latente electrostática sobre el fotoconductor exponiendo el fotoconductor a un estrecho haz láser oscilante que se enciende y apaga digitalmente o un conjunto estacionario de
15 luces LED que se encienden y apagan digitalmente; (3) exponer el fotoconductor a partículas de tóner de modo que las partículas de tóner que tienen la polaridad correcta se adhieren a la imagen latente expuesta; (4) pasar el medio que se va a imprimir entre el fotoconductor y una corona de transferencia para provocar que las partículas de tóner se transfieran del fotoconductor al medio; y (5) fijar (por ejemplo, fundir) las partículas de tóner transferidas sobre el medio.

20 Por ejemplo, una forma de impresión electrofotográfica es la impresión láser. En la impresión láser, hay esencialmente cinco etapas. En la primera etapa (carga), un rodillo de carga primario proyecta una carga electrostática sobre el fotoreceptor, un tambor o cinta fotosensible giratoria, que es capaz de retener una carga electrostática sobre su superficie con tal de que no haya sido expuesta a ciertas longitudes de onda de radiación electromagnética. En la segunda etapa (escritura), un chip procesador de imágenes rasterizadas (RIP) convierte las
25 imágenes que llegan en una imagen rasterizada apropiada para escaneo sobre el fotoreceptor. Un láser (o diodo láser) se dirige a un espejo móvil, que dirige el haz láser a través de un sistema de lentes y espejos sobre el fotoreceptor dondequiera que el láser incida sobre el fotoreceptor se invierte la carga, creando de este modo una imagen electrofotográfica latente sobre la superficie del fotoreceptor. En la tercera etapa (revelado), la superficie que contiene la imagen latente se expone a tóner, siendo las partículas de tóner cargadas electrostáticamente atraídas al fotoreceptor donde el láser escribió la imagen latente. En la cuarta etapa (transferencia), el fotoreceptor se presiona o rueda sobre papel, transfiriendo de este modo la imagen formada por las partículas de tóner cargadas. En la quinta etapa (fusión), el papel con la imagen transferida pasa a través de un conjunto fusor que tiene rodillos que proporcionan calor y presión para unir o fundir las partículas de tóner de la imagen formada al papel.

35 En lugar de impresión electrofotográfica tal como impresión láser, se pueden usar impresoras de inyección de tinta. Hay esencialmente tres tipos de impresoras de inyección de tinta. La primera categoría, impresoras térmicas de inyección de tinta o de inyección por burbuja, funcionan por tener un cartucho de impresión con una serie de pequeñas cámaras calentadas eléctricamente construidas por fotolitografía. Para producir una imagen, la impresora proporciona un pulso de corriente a través de elementos calefactores, provocando vapor de agua en una cámara para formar una burbuja, que a continuación impulsa una gota de tinta (usualmente basada en agua, basada en pigmento o basada en colorante) sobre el papel. La tensión superficial de la tinta arrastra otra carga de tinta a la
40 cámara a través de un estrecho canal unido a un depósito de tinta.

Una segunda categoría, impresoras de inyección de tinta piezoeléctricas, usa un material piezoeléctrico en una cámara llena de tinta detrás de cada boquilla en lugar de un elemento calefactor. Cuando se aplica un voltaje, el cristal cambia de forma o tamaño, lo que genera un pulso de presión en el fluido, forzando de este modo una gota de tinta de la boquilla. Este es esencialmente el mismo mecanismo que en la impresora de inyección de tinta térmica pero genera el pulso de presión usando un principio físico diferente.

Una tercera categoría, impresoras de inyección de tinta continua, usa una bomba de alta presión que dirige tinta líquida desde un depósito a través de una boquilla microscópica, creando de este modo una corriente continua de gotas de tinta. Un cristal piezoeléctrico provoca que la corriente de líquido se descomponga en gotas a intervalos regulares, que se someten a continuación a un campo electrostático creado por un electrodo de carga a medida que se forman. El campo se varía según el grado deseado de desviación de la gota, dando como resultado una carga electrostática variable controlada sobre cada gota. Las gotas cargadas se dirigen (desvían) a continuación al material receptor para ser impresas por placas de desviación electrostática, o se deja que continúen sin desviar hasta un canal de recogida para reutilización. Los avances tecnológicos en impresoras electrofotográficas y de
50 inyección de tinta han traído un incremento de la popularidad de las impresoras y copiadoras electrofotográficas, así como impresoras de inyección de tinta a color. Al contrario que una impresora o copiadora monocroma en la que se emplea un solo tóner o cartucho de tinta, es decir, tóner negro o cartucho de tinta negra, la impresión o copia a color puede requerir tantos como cuatro tóner o cartuchos de tinta que proporcionan amarillo, magenta, cian y negro.

Debido a que se puede requerir un procedimiento de formación de imágenes separado por cada uno de los cuatro tóner o cartuchos de tinta de impresión, las impresoras y copiadoras a color pueden ser mucho más lentas y más caras que sus equivalentes monocromas. El medio de registro apropiado para impresoras y copiadoras a color puede necesitar también cumplir requisitos más exigentes para proporcionar una verdadera reproducción a todo color del original.

Copiar e imprimir usando procedimientos electrostáticos o de inyección de tinta tiene algunas desventajas, especialmente con respecto a los tóner y tintas usadas para impartir las imágenes resultantes. En la copia o impresión electrográfica las partículas de tóner pueden no fundirse apropiadamente, creando de este modo un producto sucio que se puede pegar a las manos, ropas, etc. Dependiendo de cuánto del papel comprende la imagen, puede haber alguna porción de las partículas de tóner que no se adhieren al papel, pero que se recogen en su lugar como residuo que finalmente puede necesitar ser eliminado. En la impresión por inyección de tinta, existen los requisitos conflictivos de un agente colorante que permanezca sobre la superficie, aunque proporcionando rápida dispersión del vehículo. La mayoría de los cartuchos de impresora de inyección de tinta usan tintas acuosas (por ejemplo, basadas en una mezcla de agua, glicol y algunos colorantes o pigmentos) que pueden ser difíciles de controlar sobre la superficie del medio de impresión y por lo tanto pueden requerir medio especialmente revestido. El documento USA-4879201 describe una capa sensible a la luz que contiene haluro de plata. El documento US-A-3390994 describe una composición de formación de imágenes que comprende una sal de ácido de la forma leuco de un colorante de trifenilmetano, un par redox, y un procedimiento para producir una imagen.

Por consiguiente, sería deseable desarrollar un método de formar una imagen sobre una banda de papel u otro sustrato que proporcione las imágenes impresas de alta velocidad y alta calidad sin las deficiencias de los métodos de impresión electrofotográficos y de inyección de tinta.

Sumario

Una partícula que forma imágenes a dos longitudes de onda que comprende una matriz de material polimérico que contiene: uno o más agentes que forman imágenes; un agente foto-oxidante que se activa a una primera longitud de onda para provocar que uno o más agentes que forman imágenes formen una o más imágenes; y un agente reductor que se activa a una segunda longitud de onda de la luz para provocar la terminación de la formación de una o más imágenes.

Según la presente invención, se proporciona una composición de formación de imágenes según la reivindicación 1, que comprende:

Según la presente invención, se proporciona un método para formar imágenes en un sustrato según la reivindicación 14.

Las realizaciones de la composición de la reivindicación 1 se describen en las presentes reivindicaciones dependientes 2-13.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra realizaciones generales de un procedimiento para preparar una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda, para revestir una banda de papel con la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda según realizaciones de la presente invención, y para formar imágenes del papel revestido; y

La FIG. 2 es un diagrama esquemático que ilustra una realización de un método para revestir una banda de papel con una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda según la presente invención usando una prensa de encolado dosificado con varilla.

Descripción detallada

Es ventajoso definir varios términos antes de describir la invención. Se debe apreciar que las siguientes definiciones se usan en toda esta solicitud.

Definiciones

Cuando la definición de los términos se aparta del significado comúnmente usado de los términos, el solicitante pretende utilizar las definiciones proporcionadas a continuación, a menos que se indique específicamente.

Para los propósitos de la presente invención, el término "sustrato" se refiere a cualquier material que puede ser tratado con partículas que forman imágenes o composiciones que comprenden las mismas para proporcionar artículos que pueden formar imágenes cuando se exponen a la luz que activa el agente foto-oxidante. Los sustratos pueden incluir bandas, hojas, tiras, etc., pueden estar en la forma de un rollo continuo, una hoja discreta, y pueden comprender diversos materiales o combinaciones de materiales, que incluyen, por ejemplo, plásticos (polímeros),

bandas de papel, telas no tejidas.

5 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "banda de papel" se refiere a una banda fibrosa que se puede formar, crear, producir, a partir de una mezcla, pasta, de fibras de papel, además de cualquier otro aditivo de fabricación de papel opcional, tal como, por ejemplo, cargas, agentes de resistencia en húmedo, agentes
 5 abrillantadores ópticos (o agente de blanqueamiento fluorescente). Las bandas de papel pueden incluir una banda de papel sin revestir, banda de papel revestida. La banda de papel puede estar en la forma de un rollo continuo, una hoja discreta.

10 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "fibras de papel" se refiere a fibras de plantas derivadas de, por ejemplo, fibras leñosas y no leñosas, y que pueden comprender celulosa, derivados de celulosa. Véase también G. A. Smook, Handbook for Pulp and Paper Technologists (2nd Edition, 1992), páginas 2-8.

15 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "substrato tratado" se refiere a un substrato, (por ejemplo, banda de papel) que tiene una carga suficiente (por ejemplo, un peso de revestimiento de por lo menos alrededor de 22,68 kg/ton (50 lbs/ton), por ejemplo, por lo menos alrededor de 45,36 kg/ton (100 lbs/ton)) de partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda presentes en uno o ambos lados o superficies del substrato (por
 15 ejemplo, banda de papel) de tal manera que se pueden formar una o más imágenes de las partículas. En una realización, la carga de partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda puede estar presente en una cantidad de hasta alrededor de 226,80 kg/ton (500 lbs/ton) (por ejemplo, hasta alrededor de 90,72 kg/ton (200 lbs/ton)) en uno o ambos lados o superficies del substrato (por ejemplo, banda de papel).

20 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "substrato sin tratar" se refiere a una banda de papel que tiene una carga de 0 o sustancialmente 0 partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda presentes en uno o ambos lados o superficies del substrato.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "substrato tratado en un solo lado " se refiere a un substrato (por ejemplo, banda de papel) que tiene partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda presentes en uno, pero no ambos, lados o superficies del substrato.

25 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "substrato tratado revestido en dos lados" se refiere a un substrato (por ejemplo, banda de papel) que tiene partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda presentes en ambos lados o superficies del substrato.

30 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "papel calandrado" se refiere a una banda de papel que ha sido sometida a calandrado para, por ejemplo, alisar el papel para permitir la formación de la imagen sobre el papel, y para aumentar el brillo en la superficie del papel. Por ejemplo, el calandrado puede implicar un proceso de utilizar la presión para estampar una superficie lisa en la superficie del papel todavía rugosa. El calandrado del papel se puede llevar a cabo en una calandria que puede comprender una serie de rodillos en el extremo de una máquina de fabricación de papel (on-line), o separada de la máquina de fabricación de papel (off-line).

35 Para los propósitos de la presente invención, el término "partículas" se refiere a una partícula sólida pequeña o relativamente pequeña que puede ser de forma esférica, de forma ovalada, que puede ser de forma regular y/o irregular, y que puede variar en tamaño desde menos de alrededor de 10 nm, a más de 100 μm (micrómetros) de diámetro y que comprende una matriz de material polimérico, y opcionalmente otros componentes, por ejemplo, plastificantes, agentes suavizantes, agentes de adhesión, agentes de textura, ayudas de dispersión, y que contiene, encapsula, tiene incrustado o disperso en la misma, uno o más agentes de formación de imágenes, un agente foto-oxidante, un agente reductor, ácidos/copulador, agentes donadores de electrones.
 40

45 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "partículas que forman imágenes" se refiere a aquellas partículas que comprenden o están constituidas por una matriz de material polimérico y que contiene al menos uno o más agentes de formación de imágenes, un agente foto-oxidante, y un agente reductor, pero que puede contener otros agentes, por ejemplo, ácidos/copuladores, agentes donadores de electrones. Cuando se somete a una primera longitud de onda de la luz, el agente foto-oxidante se activa para provocar que el(los) agente(s) de formación de imágenes forme(n), cree(n), la una o más imágenes; cuando se somete a una segunda longitud de onda de la luz, el agente reductor se activa para terminar la formación, creación, de la una o más imágenes.

50 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda" se refiere a aquellas composiciones que comprenden una pluralidad de partículas que forman imágenes, que pueden comprender además, disolventes, agentes dispersantes, agentes de suspensión, y que pueden formar, crear una o más imágenes. Estas composiciones de formación de imágenes a dos longitudes de onda pueden impartir otras propiedades a un substrato (por ejemplo, banda de papel) además de formar, crear, una o más imágenes, por ejemplo, propiedades de encolado, opacidad, brillo, etc. del papel Para estas otras propiedades, estas composiciones de formación de imágenes a dos longitudes de onda pueden incluir otros aditivos opcionales de
 55 papel, por ejemplo, aglomerantes de almidón para papel, pigmentos, co-aglomerantes de papel, agentes de abrillantado óptico (o agentes blanqueadores fluorescentes), agentes de fijación de colorante catiónico, agentes antiestáticos, agentes anti-arañazos y de resistencia al rayado, agentes de carga. La composición de formación de imágenes se puede formular como una disolución, suspensión, dispersión, emulsión, y puede comprender total o

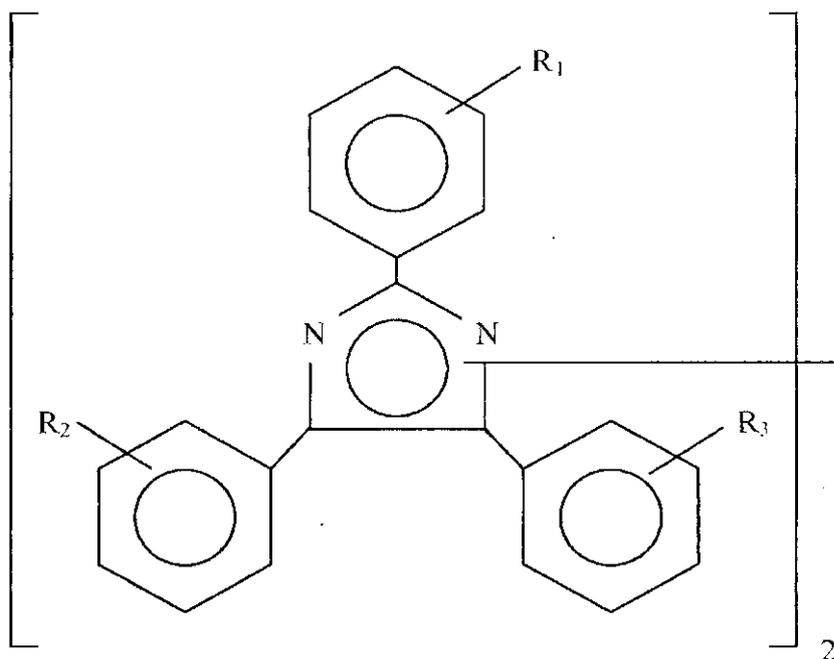
parcialmente agua, por ejemplo, una disolución, suspensión, dispersión, emulsión acuosa.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "material polimérico" se refiere a uno o más polímeros que se usan para formar la partículas de las partículas que forman imágenes, y que puede estar opcionalmente incluido en la composición de formación de imágenes a dos luces para espesar la formulación, para adherir la formulación al sustrato (por ejemplo, banda de papel), que se va a usar, por ejemplo, en combinación con un aglomerante de almidón como agente aglomerante o de encolado de papel, o cualquiera de sus combinaciones. Los materiales poliméricos apropiados pueden incluir polímeros sintéticos o de origen natural (o una combinación de diferentes polímeros), por ejemplo, látex poliméricos tales como látex de caucho de estireno-butadieno, látex de polímero acrílico, látex de poli(acetato de vinilo), látex de copolímero acrílico de estireno, adhesivos proteicos tales como, por ejemplo, caseína o proteínas de soja, etc.; un poli(alcohol vinílico) (PVOH), o una de sus combinaciones. Los ejemplos de materiales poliméricos adecuados pueden incluir etilcelulosa, poli(alcohol vinílico), poli(cloruro de vinilo), poliestireno, poli(acetato de vinilo), poli(metacrilato de metilo, propilo o butilo), acetato de celulosa, butirato de celulosa, acetato butirato de celulosa, nitrato de celulosa, caucho clorado, copolímeros de los monómeros de vinilo anteriores. El material polimérico puede estar presente en una cantidad, por ejemplo, de 0,5 a 200 partes en peso, por parte del peso combinado del agente que forma imágenes, es decir, el leucocolorante. Generalmente se puede usar de 5 a 20 partes en peso. Los ésteres de celulosa, tales como acetato butirato de celulosa, pueden ser materiales poliméricos particularmente apropiados para su uso aquí.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "agente que forma imágenes" se refiere a un agente que es capaz de formar una(s) imagen(es) sobre un sustrato (por ejemplo, banda de papel) cuando se expone a una longitud de onda apropiada de luz, y en presencia de un agente foto-oxidante. La imagen formada puede ser texto (por ejemplo, una letra y/o número), un gráfico, objeto, foto, imagen. Los agentes que forman imágenes se seleccionan del leucocolorantes. Por ejemplo, sus cantidades son de 0,1 a 10% (por ejemplo, de 1 a 5%) de los sólidos en partículas que se pueden usar.

Para los propósitos de la presente invención, el término "leucocolorante" se refiere a compuestos que son normalmente incoloros o ligeramente coloreados pero, cuando se oxidan, pueden formar o son capaces de formar diferentes colores que pueden incluir casi toda la región visible. Los leucocolorantes que se usan en la presente invención incluyen, por ejemplo, aquellos que se describen en la patente de EE.UU. No. 3.445.234 (Cescon et al.) otorgada el 20 de mayo de 1969, y algunos de sus ejemplos se ilustran como sigue: (1) aminotriarilmetanos; (2) aminoxantenos; (3) aminotioxantenos; (4) amino-9,10-dihidroacridinas; (5) aminofenotiazinas; (6) aminofenotiazinas; (7) aminodihidrofenzinas; (8) aminodifenilmetanos; (9) leucoindaminas; (10) ácidos aminohidrocinámicos (cianoetano, leucometina); (11) hidracinas; (12) colorantes leucoindigoides; (13) amino-2,3-dihidroantraquinonas; (14) tetrahalo-p,p'-bifenoles; (15) 2-(p-hidroxifenil)-4,5-difenilimidazoles; y (16) fenetilaminas. De estos leucocolorantes, de (1) a (9) forman colorantes cuando pierden un átomo de hidrógeno, y los colorantes de (10) a (16) cuando pierden dos átomos de hidrógeno. Los leucocolorantes ilustrativos pueden incluir violeta cristalino, tris(4-dietilamino-o-tolil)metano, bis(4-dietilamino-o-tolil)fenilmetano, bis(4-dietilamino-o-tolil)-tienil-2-metano, bis(2-cloro-4-dietilaminofenil)fenilmetano, 2-(2-clorofenil)amino-6-N,N-dibutilamino-9-(2-metoxicarbonil)fenilxanteno, 2-N,N-dibencilamino-6-N,N-dietilamino-9-(2-metoxicarbonil)fenilxanteno, benzo[a]-6-N,N-dietilamino-9-(2-metoxicarbonil)fenilxanteno, 2-(2-cloro-fenil)-amino-6-N,N-dibutilamino-9-(2-metilfenilcarboxamido)fenilxanteno, 3,6-dimetoxi-9-(2-metoxicarbonil)fenilxanteno, 3,6-dietoxietil-9-(2-metoxicarbonil)fenilxanteno, azul de benzoileucometileno, 3,7-bis-dietilaminofenoxazina. Los aminotriarilmetanos apropiados pueden incluir, por ejemplo, las sales ácidas de aminotriarilmetanos en las que por lo menos dos de los grupos arilo son grupos fenilo que tienen: (a) un R₁R₂N-substituyente en la posición para con respecto al enlace con el átomo de carbono del metano, en el que R₁ y R₂ son cada uno grupos seleccionados de hidrógeno, alquilo de C₁ a C₁₀, 2-hidroxietilo, 2-ciano-etilo, bencilo; y (b) un grupo orto con respecto al átomo de carbono del metano que se selecciona de alquilo inferior (C₁₋₄), alcoxi inferior (C₁₋₄), flúor, cloro, bromo; y el tercer grupo arilo puede ser igual o diferente de los dos primeros, y cuando es diferente se puede seleccionar de: (a) fenilo que puede estar substituido con alquilo inferior, alcoxi inferior, cloro, difenilamino, ciano, nitro, hidroxil, fluoro, bromo; (b) naftilo que puede estar substituido con amino, di-alquilamino inferior, alquilamino; (c) piridilo que puede estar substituido con alquilo; (d) quinolilo; (e) indolinilideno que puede estar substituido con alquilo. R₁ y R₂ pueden ser hidrógeno, alquilo de 1-4 átomos de carbono. Los leucocolorantes pueden estar presentes en una cantidad, por ejemplo, de 0,1 a 10% en peso, tal como de 1 a 5% en peso, de los sólidos en la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda. Con la forma leuco de colorantes que tienen grupos amino o amino substituido dentro de la estructura de colorante y que se caracterizan como colorantes catiónicos, se puede emplear un ácido mineral que forma sal de amina, o un ácido de un compuesto que suministra el ácido (denominados también "copuladores"). La cantidad de ácido/copulador puede variar, por ejemplo, en el intervalo de 0,33 a 1 mol, por mol de nitrógeno de amino en el colorante. En algunas realizaciones, la cantidad de ácido/copulador está en el intervalo de, por ejemplo, 0,5 a 0,9 mol, por mol de nitrógeno de amino. Los ácidos/copuladores representativos que pueden formar las sales de amina requeridas pueden incluir ácido clorhídrico, ácido bromhídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido acético, ácido oxálico, ácido p-toluenosulfónico, ácido tricloroacético, ácido trifluoroacético, ácido perfluoroheptanoico. Otros ácidos tales como "ácidos de Lewis" o fuentes de ácido que se pueden emplear como ácidos/copuladores en presencia de agua o humedad pueden incluir cloruro de zinc, bromuro de zinc, cloruro férrico. Las sales leucocolorantes representativas pueden incluir cloruro de zinc-tris-(4-dietilamino-o-tolil)metano, oxalato de tris-(4-dietilamino-o-tolil)metano, p-toluenosulfonato de tris-(4-dietilamino-o-tolil)metano.

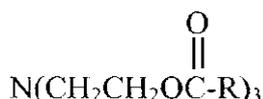
Para los propósitos de la presente invención, la expresión "agente de foto-oxidación" se refiere a un agente o agentes que pueden ser capaces de generar radicales tras la irradiación con luz que a su vez pueden oxidar un agente que forma imágenes, (por ejemplo, un leucocolorante). Como se describe en la patente de EE.UU. No. 4.252.887 (Dessauer), otorgada el 24 de febrero de 1981. Algunos ejemplos de los agentes foto-oxidantes pueden incluir compuestos dímeros de lofina como dímeros de 2,4,5-triarilimidazol (véase la fórmula a continuación) como se describe en la patente de EE.UU. No. 4.247.618 (Dessauer et al.), otorgada el 27 de enero de 1981, y la patente de EE.UU. No. 4311783 (Dessauer), publicada el 19 de enero 1982; Los compuestos de azida tales como 2-azidobenzoxazol, benzolazida, 2-azidobenzimidazol, etc., como se describe en la patente de EE.UU. No. 3.282.693 (Sagura et al.), otorgada el 1 de noviembre de 1966; compuestos de piridinio tales como perclorato de 3'-etil-1-metoxi-2-piridotiacionina, 1-metoxi-2-metilpiridinio-p-toluenosulfonato, etc., compuestos orgánicos halogenados tales como N-bromosuccinimida, tribromometilfenilsulfona, yoduro de difenilo, 2-triclorometil-5-(p-butoxiestiril)-1,3,4-oxadiazol, 2,6-di-triclorometilo-4-(p-metoxifenil)triazina, etc., como se describe en la patente de EE.UU. No. 3.615.568 (Jenkins), otorgada el 26 de octubre de 1971; polímeros de azida como se describe en Nihon Shashin Gakkai 1968-nen Syunki Kenkyu Happyokai Koenyoshisyu, p 55 (1968). De estos compuestos, se pueden usar compuestos dímeros de lofina y compuestos orgánicos halogenados, proporcionando las combinaciones de dos de tales compuestos una alta sensibilidad, por ejemplo, una combinación de: A) un dímero de 2,4,5-trifenilimidazolilo de la fórmula:



en la que R₁ es 2-bromo, 2-cloro, 2-fluoro, 2-alquilo de 1 a 4 átomos de carbono, 2,4-dicloro; R₂ es 2-bromo, 2-cloro, 2-fluoro, 4-cloro, 2-alquilo de 1 a 4 átomos de carbono, 2-ciano, 2-alcoxi, en la que el radical alquilo es de 1 a 4 átomos de carbono; R₃ es 3,4-dimetoxi, 3,4-dietoxi, 2,3-dimetoxi, 2,4,6-trimetoxi, 4-alcoxi, en la que el radical alquilo es de 1 a 4 átomos de carbono, 3,4-metilenodioxo; un dímero de imidazolilo que tiene un coeficiente de extinción determinado en cloruro de metileno a 10⁻⁵ a 10⁻³ mol/litro a 350 nm de por lo menos 4000 litros/mol-cm y a 400 nm de por lo menos 250 litros/mol-cm; y por lo menos un compuesto tomado del grupo que consiste en (B1) un leucocolorante que es oxidable a colorante por los radicales imidazolilo; y (B2) un compuesto monomérico polimerizable por adición etilénicamente insaturado. Las partículas que forman imágenes de la presente invención pueden contener los dímeros de 2,4,5-trifenilimidazolilo específicos y, o bien un colorante en su forma leuco, o, en el caso de que el agente que forma imágenes sea fotopolimerizable, un compuesto que tiene insaturación etilénica. Tanto el leucocolorante como el compuesto etilénicamente insaturado pueden estar presentes en las partículas que forman imágenes. Las partículas que forman imágenes que contienen el dímero de 2,4,5-trifenilimidazolilo y el colorante específicos se pueden estabilizar para evitar la acumulación de color en las áreas sin imagen. Los siguientes procedimientos se pueden usar para conseguir dicha estabilización: el tratamiento con una disolución que contiene una trampa de radicales libres, por ejemplo, hidroquinona, fenidona; la inclusión de precursores de hidroquinona que conduce a su generación por el calor, por ejemplo, un aducto de dihidropirano de di(butilo terciario)hidroquinona; la inclusión de quinonas (oxidantes fotoactivables) y compuestos donadores de hidrógeno (componentes reductores) que se pueden emplear para generar hidroquinonas por exposición a la luz, por ejemplo, a una longitud de onda distinta de la de la exposición que forma imágenes; los compuestos fotopolimerizables que actúan como plastificantes para promover la formación de la imagen hasta que se polimerizan cuando limitan la difusión de especies que forman imágenes y evitan la formación de imágenes. Los componentes adicionales que pueden estar presentes en las partículas que forman imágenes pueden incluir: agentes anti-bloqueo, colorantes y

pigmentos blancos y de color que no actúan como sensibilizadores. En una composición fotopolimerizable que contiene el dímero de 2,4,5-trifenilimidazolilo específico y compuesto etilénicamente insaturado polimerizable por adición puede estar presente un productor de radicales libres, agente donador de electrones donador de hidrógeno (donador de hidrógeno), por ejemplo, aminas orgánicas, mercaptanos, ciertos compuestos que contienen halógeno, compuestos de metileno activo. Los dímeros de trifenilimidazolilo específicos pueden estar presentes en una cantidad, por ejemplo, de 0,1 a 10,0% en peso, tal como de 1 a 5% en peso, de los sólidos en las composiciones de formación de imágenes a dos longitudes de onda. Al preparar realizaciones de las formulaciones de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la presente invención, el leucocolorante y el agente foto-oxidante se pueden mezclar en una proporción (es decir, relación molar) de 0,2:1 a 5:1, por ejemplo de 0,5:1 a 2:1.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "agente reductor" se refiere a un agente que puede inhibir la activación del agente foto-oxidante, terminando de este modo la formación de la una o más imágenes. Un agente reductor que se permite existir en la vecindad del agente foto-oxidante puede reducir inmediatamente el agente foto-oxidante activado de modo que pierde la capacidad para oxidar el agente que forma imágenes (es decir, el leucocolorante). Esto es, tal agente reductor funciona como un denominado eliminador de radicales libres que puede atrapar el radical libre del agente foto-oxidante activado. Como ejemplos específicos del agente reductor, se ilustran compuestos de hidroquinona y compuestos de aminofenol que tienen un grupo hidroxilo en el anillo bencénico y por lo menos otro grupo hidroxilo o grupo amino en una posición diferente del anillo bencénico, como se describe en la patente de EE.UU. No. 3.042.515 (Wainer), otorgada el 3 de julio de 1962; compuestos de fenilhidrazida cíclica, compuestos seleccionados entre derivados de guanidina, derivados de alquilenodiamina y derivados de hidroxiamina, como se describe en el documento JP-B-62-39738. Estos compuestos se pueden usar solos o como una combinación de dos o más. Sin embargo, estos ejemplos no son limitantes, y se pueden usar también otras sustancias reductoras conocidas que poseen la función de actuar sobre o reaccionar con oxidantes. Por ejemplo, el par redox puede comprender 9,10-fenantrenoquinona, sola o mezclada con 1,6- y 1,8-pirenoquinona como oxidante, comprendiendo el componente reductor de 10 a 100% de un éster de acilo de trietanolamina de la fórmula:



en la que R es alquilo de 1 a 4 átomos de carbono, y de 0 a 90% de un éster de alquilo de C₁ a C₄ de ácido nitriloacético o de ácido 3,3',3'-nitrilotripropiónico. El triacetato de trietanolamina y el acetato de dibenciletanolamina son ilustrativos de tales componentes reductores.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "agente donador de electrones (donador de hidrógeno)" se refiere a un agente que tiene un átomo reactivo, generalmente hidrógeno, que es retirable y que, en presencia del radical del dímero de 2,4,5-trifenilimidazolilo produce un radical que reacciona con el compuesto monomérico para iniciar el crecimiento de cadenas de polímero. Los productores de radicales libres, agentes donadores de electrones y compuestos de metileno activo que se pueden usar en las composiciones de formación de imágenes a dos longitudes de onda se describen en, por ejemplo, de la columna 2, línea 50 a la columna 3, línea 3, de la patente de EE.UU. No. 3479185 (Chambers, Jr.), otorgada el 18 de noviembre de 1969. Los ejemplos de compuestos donadores de electrones o hidrógeno apropiados pueden incluir compuestos que forman una composición estable con el compuesto de hexafenilbiimidazol en la oscuridad. El agente puede ser una amina, por ejemplo, una amina terciaria. Los leucocolorantes substituidos con amina pueden ser útiles, por ejemplo, aquellos que tienen por lo menos un grupo dialquilamino. También, se puede usar cualquier leucocolorante de trifenilamina o varias sales del colorante, por ejemplo, la sal de HCl del leucocolorante azul. Los colorantes ilustrativos pueden incluir trihidrocloruro de tris-(4-N,N-dietilamino-*o*-tolil)metano, bis(4-N,N-dietilamino-*o*-tolil)trifenilmetano, bis(4-N,N-dietilamino-*o*-tolil)metilendioxifenilmetano, leucocolorante de fase neutra, es decir, bis(4-N,N-dietilamino-*o*-tolil)benziltiofenilmetano, Leuco-verde Malaquita (I.C. Verde Básico 4), formas leuco de Cristal Violeta, Verde Brillante (I.C. Verde Básico 1), Verde Victoriano 3B (I.C. Verde Básico 4), Verde Ácido GG (I.C. Verde Ácido 3), Violeta de Metilo (I.C. Violeta Básico 1), Rosanilina (I.C. Violeta Básico 14), etc. Las formas de sal, por ejemplo, sal de HCl, sales con un ácido de Lewis, sales de ácido sulfúrico, sales de ácido *p*-toluenosulfónico, etc., del leucocolorante se prefieren para su uso. Los agentes donadores de electrones apropiados adicionales que se pueden utilizar solos o en combinación incluyen anilina, *N*-metilanilina, *N,N*-dietilanilina, *N,N*-diethylresidina, trietanolamina, ácido ascórbico, 2-aliltiurea, sarcosina, *N,N*dietilglicina, trihexilamina, dietilciclohexilamina, *N,N,N',N'*-tetrametilendiamina, dietilaminoetanol, etilaminoetanol, ácido *N,N,N',N'*-etilendiaminotetraacético, *N*-metilpirrolidona, *N,N,N',N',N''*-pentametildietilenotriamina, *N,N*-diethylxilideno, *N,N'*-dimetil-1,4-piperazina, *N*-β-hidroxiethylpiperidina, *N*-etilmorfolina, y compuestos amino relacionados. Aunque las aminas terciarias y, especialmente, las aminas terciarias aromáticas que tienen por lo menos un grupo CH₂ adyacente a los átomos de nitrógeno pueden ser útiles, una combinación de dos agentes que generan radicales tales como una amina terciaria, por ejemplo, *N,N*-dimetilaniilina, y una amina secundaria, por ejemplo, *N*-fenilglicina, pueden también ser útiles. En una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda que contiene el compuesto monomérico de hexafenilbiimidazol, y agente donador de electrones, la sensibilidad a la luz, velocidad, o grado de polimerización pueden ser dependientes de la concentración de hexafenilbiimidazol y agente donador de electrones. Las

composiciones útiles de formación de imágenes a dos longitudes de onda pueden estar limitadas en parte por las solubilidades de los componentes. Cuando se usa un leucocolorante como agente donador de electrones, una relación en moles de leucocolorante al hexafenilbiimidazol de, por ejemplo, 1,0 a 1,4 puede proporcionar los mejores resultados en cuanto a fotovelocidad y estabilidad.

5 Para los propósitos de la presente invención, el término "plastificante" se refiere al significado convencional de este término como un agente que ablanda el material polimérico, proporcionando de este modo flexibilidad, durabilidad, etc. Los plastificantes apropiados para su uso aquí se describen en, por ejemplo, la columna 10, líneas 20-73 de la
10 patente de EE.UU. No. 3.658.543 (Gerlach, Jr., et al.), otorgada el 25 de abril de 1972. Los plastificantes apropiados pueden incluir polietilenglicoles tales como las carboceras disponibles comercialmente, y materiales relacionados, tales como aductos de óxido de fenoletileno sustituido, por ejemplo, poliéteres obtenidos de o-, m- y p-cresol, o-, m- y p-fenilfenol y p-nonilfenol, que incluyen materiales comercialmente disponibles, tales como los alquilfenoxi polioxi-etileno etanoles "Igepal", (por ejemplo, nonilfenoxipoli(etileno)etanol); acetatos, propionatos, butiratos y otros ésteres de carboxilato de etilenglicol, dietilenglicol, glicerol, pentaeritrol y otros alcoholes polihidroxilados; ftalatos y fosfatos de alquilo tales como ftalato de dimetilo, ftalato de dietilo, ftalato de dioctilo, fosfato de tributilo, fosfato de trihexilo, fosfato de trioctilo, fosfato de trifenilo, fosfato de tricresilo y fosfato de difenilcresilo; sulfonamidas tales como N-etil-p-toluenosulfonamida; etc. Los plastificantes se pueden utilizar en una concentración en el intervalo, por
15 ejemplo, de 1:20 a 5:3, tal como de 1:5 a 1:2, basado en el peso del material polimérico usado.

Para los propósitos de la presente invención, el término "disolvente", a menos que se especifique lo contrario, se refiere no sólo a un líquido en el que se disuelve un soluto, sino también a un líquido en el que los sólidos se
20 suspenden o dispersan. Un disolvente es cualquier líquido, incluyendo una disolución líquida, en el que se dispersan los sólidos de la presente invención. Los disolventes apropiados para su uso aquí incluyen disolventes acuosos (por ejemplo, agua, o agua con otro disolvente miscible en agua).

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "porción de sólidos" de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda se refiere a las partículas de la presente invención y a cualquier cosa contenida
25 o unida a las partículas de la presente invención. La porción de sólidos puede incluir materiales poliméricos, plastificantes, agentes foto-oxidantes, agentes reductores, agentes que forman imágenes (es decir, los leucocolorantes), ácidos/copuladores. Las partículas de la presente invención pueden estar disueltas o suspendidas en un disolvente líquido para formar un revestimiento que se aplica a uno o ambos lados de un sustrato (por ejemplo, banda de papel).

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "carga de papel" se refiere comúnmente a productos minerales (por ejemplo, carbonato de calcio, tales como carbonato de calcio precipitado (PPC), carbonato de calcio
30 granulado (GCC), arcilla de caolín) que se pueden usar en la fabricación de papel para reducir el costo de materiales por unidad de masa del papel, aumentar la opacidad, aumentar la suavidad, etc. Estos productos minerales pueden estar finamente divididos, por ejemplo, en el intervalo de tamaño de hasta 20 µm (micrómetros) (por ejemplo, de 0,5 a 5 µm (micrómetros)). Véase también G.A. Smook, Handbook for Pulp and Paper Technologists (2nd edition, 1992),
35 página 225, para una descripción general de cargas de papel que pueden ser útiles aquí.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "aglomerante de almidón de papel" se refiere a un agente aglomerante para bandas de papel que comprende almidón, un derivado de almidón, o una combinación de los
40 mismos. Los aglomerantes de almidón apropiados pueden ser derivados de un almidón natural, por ejemplo, almidón natural obtenido de una fuente vegetal conocida, por ejemplo, trigo, maíz, patata, tapioca. El aglomerante de almidón puede ser modificado (es decir, un almidón modificado) por uno o más tratamientos químicos conocidos en la técnica de aglomerantes de almidón de papel, por ejemplo, por oxidación para convertir algunos de los grupos -CH₂OH a grupos -COOH. En algunos casos, el aglomerante de almidón puede tener una pequeña proporción de grupos acetilo. Alternativamente, el aglomerante de almidón puede ser tratado químicamente para hacerlo catiónico (es decir, un almidón catiónico) o anfótero (es decir, un almidón anfótero), es decir, con cargas tanto catiónicas como aniónicas. El aglomerante de almidón puede ser también un almidón convertido a un éter de almidón, o un almidón hidroxialquilado mediante la substitución de algunos grupos -OH por, por ejemplo, grupos -OCH₂CH₂OH, grupos -OCH₂CH₃, grupos -OCH₂CH₂CH₂OH, etc. Una clase adicional de aglomerantes de almidón químicamente tratados que se pueden utilizar son conocidos como fosfatos de almidón. Por otra parte, el almidón en bruto se puede
45 hidrolizar por medio de un ácido diluido, una enzima, para producir un aglomerante de almidón en forma de una goma del tipo de dextrina. Véase también G. A. Smook, Handbook for Pulp and Paper Technologists (2nd edición, 1992), página 285, para una descripción general de aglomerantes de almidón que pueden ser útiles aquí.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "pigmento de papel" se refiere a un material (por ejemplo, materia en partículas finamente dividida) que se puede usar o se desea usar para afectar a las propiedades ópticas
55 de la banda de papel. Los pigmentos de papel también pueden funcionar como agentes de carga de papel (y viceversa), y pueden incluir dióxido de titanio, PCC pigmentado, GCC pigmentado. Véase también GA Smook, Handbook for Pulp and Paper Technologists (2nd edition, 1992), página 286-288, para una descripción general de pigmentos de papel que pueden ser útiles aquí.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "agentes de fijación de colorante catiónico" se refiere a sales catiónicas que se puede complejar con colorantes aniónicos para formar un aglomerado, complejo, agregado.
60

Estas sales catiónicas pueden incluir sales metálicas tales como sales de metal alcalino, sales de metal alcalinotérreo, sales de metal de transición de, por ejemplo, haluros, sulfatos, silicatos, tales como cloruro de sodio, cloruro de calcio, cloruro de magnesio, cloruro de aluminio, sulfato de sodio, sulfato de aluminio, cloruro de potasio, sulfato de aluminio y sodio, cloruro de vanadio, sulfato de magnesio, silicatos de sodio.

- 5 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "agentes anti-estáticos" se refiere a materiales conductores que rebajan la resistividad superficial y volumétrica. Los "agentes antiestáticos" apropiados pueden incluir agentes antiestáticos catiónicos del tipo de sal cuaternaria, por ejemplo, sales de metal alcalino y amonio de poli(ácido estirenosulfónico), copolímero de estireno sulfonado/anhídrido maleico, poli(ácido acrílico), poli(ácido metacrílico), poli (fosfato de vinilo) y sus ácidos libres, copolímeros de cloruro de dimetilalilamonio y N-metilacrilamida, poli(cloruro de dimetildialilamonio), acetato de celulosa cuaternario. Estos agentes antiestáticos pueden ser incluidos en las composiciones de revestimiento en cantidades de 0,5 a 25% en peso, más típicamente en cantidades de 1 a 10% en peso. Los papeles usados aquí pueden tener un brillo de 75 o más.

- 15 Para los propósitos de la presente invención, el término "brillo" se refiere a la reflectividad difusa de papel, por ejemplo, a una longitud de onda media de la luz de 457 nm. Tal como se usa aquí, el brillo de la banda de papel se puede medir, por ejemplo, en cuanto a Brillo GE o Brillo ISO.

Para los propósitos de la presente invención, el término "opacidad" se refiere a la capacidad de un papel para ocultar cosas tales como imágenes en láminas subsecuentes o impresas en la parte posterior, por ejemplo, para minimizar, prevenir, la transparencia. Como se usa aquí, la opacidad de la banda de papel se puede medir mediante, por ejemplo, en cuanto a opacidad TAPPI y transparencia. La opacidad TAPPI se puede medir por T425 om-91.

- 20 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "calidad de impresión" se refiere a aquellos factores, distintivos, características, que pueden influir, afectar, controlar, la apariencia, aspecto, forma, de la imagen formada sobre el papel. Tal como se usa aquí, la calidad de impresión de la banda de papel se puede medir mediante, por ejemplo, respecto a uno o más de: (1) Densidad/contraste de impresión (por ejemplo, para BW/color/monocromo); (2) gama de color o riqueza del color; (3) brillo de impresión o moteado de impresión. Por ejemplo, la densidad de impresión óptica del negro puede ser medida por el método TAPPI 1213 sp-03. El moteado de impresión se puede medir basado en los segundos valores de cian según el método descrito en la Solicitud Publicada de EE.UU. No. 20060060317 (Roding, et al.), publicada el 23 de marzo de 2006. Los papeles usados aquí pueden tener una calidad de impresión de 0,65 o mayor, por ejemplo, 0,8 o mayor o 1,0 o mayor.

- 30 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "uniformidad del papel" se refiere al punto hasta el que la superficie de papel se desvía de una superficie plana o substancialmente plana, afectada por la profundidad del papel, anchura del papel, números de desviación de esa superficie planar. Tal como se usa aquí, la uniformidad del papel de una banda de papel se puede medir por, por ejemplo, respecto a la uniformidad de Sheffield. La uniformidad de Sheffield se puede medir por el método de ensayo TAPPI T 538 om-01, en unidades Sheffield (SUs). Los papeles usados aquí pueden tener una uniformidad de 450 SUs o más.

- 35 Para los propósitos de la presente invención, el término "líquido" se refiere a una composición, compuesto, material fluido no gaseoso, que puede ser fácilmente fluidizable a la temperatura de uso (por ejemplo, temperatura ambiente) con poca o ninguna tendencia a dispersarse y con una relativamente alta compresibilidad.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "contenido de sólidos" se refiere al porcentaje de componentes no líquidos no volátiles (en peso) que están presentes en la composición, revestimiento.

- 40 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "prensa de encolado" se refiere a un dispositivo, equipo, máquina, que se puede usar para tratar, aplicar, revestir, una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda a uno o más lados o superficies del substrato (por ejemplo, banda de papel), por ejemplo, justo después de que la banda de papel se ha secado por primera vez. Las prensas de encolado pueden incluir una prensa de encolado de baño, una prensa de encolado dosificado. Véase también G. A. Smook, Handbook for Pulp and Paper Technologists (2nd Edition, 1992), páginas 283-286, para una descripción general de prensas de encolado que pueden ser útiles aquí.

- 50 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "prensa de encolado de rodillo inundado" se refiere a una prensa de encolado que tiene un rodillo inundado (baño), denominada también "prensa de encolado de baño. Las prensas de encolado de rodillo inundado pueden incluir prensas de encolado vertical, prensas de encolado horizontal.

- 55 Para los propósitos de la presente invención, la expresión "prensa de encolado dosificado" se refiere a una prensa de encolado que incluye un componente para extender, dosificar, depositar, aplicar, un revestimiento de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda sobre un lado o superficie de substrato (por ejemplo, una banda de papel). Las prensas de encolado dosificado pueden incluir una prensa de encolado dosificado con varilla, una prensa de encolado dosificado con rodillo con orificios, una prensa de encolado dosificado con raqueta.

Para los propósitos de la presente invención, la expresión "prensa de encolado dosificado con varilla" se refiere a

una prensa de encolado dosificado que usa una varilla para extender, dosificar, un revestimiento de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda sobre un sustrato (por ejemplo, banda de papel). La varilla puede ser estacionaria o móvil con relación al sustrato.

5 Para los propósitos de la presente invención, la expresión “prensa de encolado dosificado con rodillo con orificios” se refiere a una prensa de encolado dosificado que puede usar un rodillo con orificios, rodillo de transferencia, rodillo aplicador blando. El rodillo con orificios, rodillo de transferencia, rodillo aplicador blando, puede ser estacionario con respecto al sustrato (por ejemplo, banda de papel), puede rotar con relación al sustrato.

10 Para los propósitos de la presente invención, la expresión “prensa de encolado dosificado con racleta” se refiere a una prensa de encolado dosificado que puede usar una racleta para extender, dosificar, un revestimiento de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda sobre la superficie del sustrato (por ejemplo, banda de papel).

Para los propósitos de la presente invención, la expresión “temperatura ambiente” se refiere al significado comúnmente aceptado de temperatura ambiente, es decir, una temperatura ambiente de 20 a 25°C.

15 Para los propósitos de la presente invención, el término “tratar” con referencia a la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda puede incluir depositar, aplicar, pulverizar, revestir, embadurnar, extender, restregar, salpicar, sumergir, en la que la composición puede permanecer (parcial o totalmente) sobre la superficie del sustrato (por ejemplo, banda de papel), puede penetrar (total o parcialmente) la superficie, impregnar el interior del sustrato (por ejemplo, banda de papel).

20 Para los propósitos de la presente invención, el término “revestimiento” se refiere a una o más capas, recubrimientos, películas, pieles, formadas, creadas, preparadas de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda que permanece principalmente sobre la(s) superficie(s) del sustrato (por ejemplo, banda de papel).

25 Para los propósitos de la presente invención, la expresión “permanece predominantemente sobre la(s) superficie(s) del sustrato (por ejemplo, banda de papel)” se refiere a un revestimiento de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda que permanece principalmente sobre la(s) superficie(s) del sustrato, y que no es absorbida por o dentro del interior del sustrato (por ejemplo, banda de papel).

Para los propósitos de la presente invención, el término “tratar” con referencia a la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda puede incluir depositar, aplicar, pulverizar, revestir, embadurnar, extender, restregar, salpicar, sumergir.

30 **Descripción**

La composición y procedimientos de formación de imágenes de la presente invención proporcionan varias propiedades y beneficios ventajosos, que incluyen: (1) una formulación de formación de imágenes de color sensible a dos longitudes de onda que puede inicialmente revelar una o más imágenes en color por exposición a una longitud de onda de la luz, seguido de la terminación de la formación de color por exposición a una segunda y diferente longitud de onda de la luz; (2) una formulación de formación de imágenes a dos longitudes de onda que comprende partículas que forman imágenes poliméricas que se pueden procesar económica y eficientemente; (3) la capacidad de las partículas poliméricas que forman imágenes en la formulación de formación de imágenes a dos longitudes de onda para ser dispersadas en agua, una composición de encolado de papel de almidón/agua; (4) la capacidad de proporcionar la apropiada reducción de tamaño de partícula de las partículas poliméricas que forman imágenes en la formulación de formación de imágenes a dos longitudes de onda; (5) el revestimiento de la formulación de formación de imágenes a dos longitudes de onda de tamaño reducido de partícula sobre uno o ambos lados o superficies de un sustrato (por ejemplo, banda de papel); (6) la capacidad para exponer secuencialmente el sustrato tratado (por ejemplo, banda de papel revestido) a una primera longitud de onda de la luz para desarrollar una o más imágenes en color, seguido por la exposición a una segunda longitud de onda de la luz para terminar el revelado adicional de la(s) imagen(es) en color de, por ejemplo, en las que la formación de imágenes en color se activa por luz UV, con la subsecuente exposición a la luz visible para evitar la formación adicional de imágenes en color en áreas no expuestas a la luz UV.

La combinación de las propiedades y beneficios anteriores, y la capacidad de usar estas realizaciones en procedimientos de fabricación de papel on-line puede permitir la producción de, por ejemplo, un papel único en su especie con un conjunto único de propiedades, que pueden ser muy beneficiosas para la creación de imágenes en la superficie del papel en ausencia de cualquier transferencia de tinta. Las realizaciones de la presente invención también pueden permitir la sustitución para la impresión térmica en aplicaciones de puntos de venta, reduciendo de este modo la cantidad de energía necesaria para imprimir, mejorar la calidad del recibo impreso respecto a su durabilidad y almacenamiento de archivo. Las realizaciones de la presente invención también pueden permitir una oficina compartida o el uso de oficina en casa, reemplazando potencialmente de este modo las tradicionales impresoras de transferencia láser y de transferencia de inyección de tinta.

Las realizaciones de partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda útiles en las realizaciones de

composiciones de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la presente invención pueden comprender matrices de partículas termoplásticas o termoendurecibles. Las partículas que forman imágenes comprenden una matriz polimérica, (por ejemplo, carcasa, esfera, substrato) en la que están contenidos (por ejemplo, incrustados, incorporados, encapsulados, asociados) los agentes que forman imágenes, que son leucocolorantes), agentes foto-oxidantes, agentes reductores, plastificantes, ácidos/copuladores, agentes donadores de electrones. Las partículas pueden ser de flujo libre; es decir, no se aglomeran y se separan unas de otras. En una realización de la presente invención, las partículas también pueden ser fusibles o reticulables entre sí y/o con una matriz circundante.

En una realización, las partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda se pueden preparar a partir de un polímero, copolímero, o mezcla de polímeros solvatados por un disolvente apropiado, y a continuación se combinan con los agentes que forman imágenes y agentes foto-oxidantes y reductores asociados. Opcionalmente, se pueden añadir a la mezcla agentes de reticulación, catalizadores, plastificantes, estabilizantes, y otros aditivos deseables. La mezcla a continuación se puede atomizar en el aire, u homogeneizar en un segundo líquido inmiscible, para producir gotas microscópicas. Ya sea por evaporación o por extracción líquido-líquido, el disolvente a continuación se puede retirar de las gotas, precipitando el polímero en la disolución y solidificando eficazmente las gotas en partículas poliméricas de pared dura que contienen los agentes que forman imágenes y otros aditivos opcionales.

Las partículas que forman imágenes se pueden producir formando primero una disolución que comprende el polímero o mezcla de polímeros que va a formar la matriz de partículas, los agentes que forman imágenes y los agentes foto-oxidantes y reductores asociados, aditivos opcionales para promover la reticulación u otras propiedades deseables, y un disolvente apropiado. El polímero que forma la matriz puede ser un polímero termoplástico, termoendurecible, elastómero, o una mezcla de polímeros, opcionalmente mezclado con agentes de reticulación (es decir, precursores termoendurecibles), plastificantes u otros aditivos deseables, etc. Un "disolvente apropiado" puede ser un disolvente capaz de disolver el polímero para formar una disolución de polímero que es homogénea a escala macroscópica y fluye libremente. El polímero puede estar solvatado a una concentración entre, por ejemplo, 0,5% en peso y 90% en peso. Por ejemplo, el polímero puede estar solvatado hasta una concentración tan alta como sea posible, en la que es aún conseguible la atomización de la disolución o la rotura en gotas, tal como por atomización o suspensión y agitación en un segundo líquido inmiscible. Esto puede conducir a disoluciones con un contenido de polímero, por ejemplo, entre 10% en peso y 50% en peso.

En una realización de este procedimiento, la formación de gotas se puede conseguir atomizando la disolución de polímero (con los otros componentes, tales como los agentes que forman imágenes, agentes foto-oxidantes y reductores) en una atmósfera de gas de secado en la que la retirada de disolvente avanza por simple secado por evaporación. En esta realización, las gotas se pueden enfriar automáticamente a medida que el disolvente se evapora debido al calor latente de vaporización asociado a tal cambio de fase. Tales técnicas de atomización pueden incluir, por ejemplo, la atomización de alta presión, la atomización de dos fluidos, la atomización rotatoria, la atomización ultrasónica. El tipo de técnica usada, así como los parámetros de funcionamiento, dependerán de la deseada distribución de tamaño de partícula, la composición de la disolución que se pulveriza.

La formación de gotas se puede llevar a cabo, alternativamente, introduciendo la disolución de polímero-disolvente (con los otros componentes tales como los agentes que forman imágenes, agentes de foto-oxidación y reducción) en un segundo, líquido inmiscible en el que el polímero es miscible y el disolvente del polímero y es sólo ligeramente soluble. Con agitación la disolución de polímero se puede dividir en gotas dispersas, formando una suspensión de gotas de disolución de polímero distribuidas en el segundo líquido. El segundo líquido se puede elegir de tal manera que no sea un disolvente para el polímero, y sea algo incompatible con el disolvente del polímero tal que la disolución del polímero en general sea dispersable en forma de gotas discretas dentro del segundo líquido. El segundo líquido debe proporcionar una solubilidad razonable para el disolvente del polímero tal que el disolvente del polímero se extrae de las gotas de una manera análoga al secado por evaporación. Una vez que se ha retirado suficiente disolvente, el polímero se separa en fases y forma una matriz de polímero en la superficie de la gota, como en el caso de secado por evaporación. La extracción adicional del disolvente da como resultado partículas que comprenden el material polimérico. El grado en que otros componentes (agentes que forman imágenes, agentes foto-oxidantes y reductores) permanecen en las gotas durante la extracción con disolventes dependerá de la difusividad del componente en el polímero y de la compatibilidad con el polímero. Los componentes tales como agentes de reticulación, catalizadores, plastificantes, pigmentos, permanecerán generalmente dentro de la gota al retirar el disolvente, dado que estos agentes se eligen típicamente para ser compatibles con el polímero o disolvente del polímero. Cuando las partículas se han solidificado suficientemente, se pueden recoger por filtración, centrifugación, sedimentación, flotación, u otros métodos de separación conocidos en la técnica.

Este segundo líquido puede ser ventajosamente agua, ya que muchos disolventes de polímero son inmiscibles y sólo ligeramente solubles en agua. Otros ejemplos incluyen líquidos hidrófobos tales como fluorocarbonos, fluidos de silicona. Los agentes emulsionantes también se puede añadir al segundo líquido o disolución de polímero para promover y estabilizar la suspensión y la distribución de tamaño de partícula de las gotas de disolución de polímero.

Utilizando estas de las realizaciones de este procedimiento, se puede obtener un producto final que comprende partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda que son fluidizables, dispersables, libres de residuo, termoplásticas o termoendurecibles. El polímero, copolímero, o mezcla de polímeros se pueden escoger de cualquier polímero existente, con tal de que exista un disolvente apropiado capaz de disolver el polímero. Las

partículas pueden poseer funcionalidades reactivas, dentro de las cadenas del polímero o añadidas a la formulación en forma de reticulación u otros grupos reactivos, que permitan que las partículas se fundan entre sí o a una matriz circundante durante el subsecuente uso.

5 Las realizaciones de un procedimiento de la presente invención se ilustran adicionalmente en las FIGS 1-2. Refiriéndonos a la FIG. 1, se muestra una realización de un procedimiento que ilustra las etapas para preparar
composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda, para revestir una banda de papel con una
composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda según la presente invención usando una prensa
de encolado dosificado con varilla, y para la formación de imágenes del papel revestido, como se indica
10 generalmente como 100. El procedimiento 100 incluye la etapa 102 inicial de formar una disolución de polímero. Esta disolución de polímero de la etapa 102 se puede usar para formar un polímero sólido en forma de una lámina, película, etc. de polímero, como se indica por 104, o se puede pulverizar, como se indica por 106, para formar
partículas de polímero, que a continuación se pueden dispersar en una mezcla de almidón en agua, como se indica
en la etapa 108. El polímero 104 sólido se puede triturar bastamente, como se indica por la etapa 112, dispersar en
un disolvente (por ejemplo, agua), como se indica en la etapa 116, para formar una suspensión, y a continuación
15 triturar la suspensión en húmedo, como se indica en la etapa 120. Alternativamente, el polímero 104 sólido, después de la trituración de grano grueso en la etapa 112, se puede someter a trituración criogénica, como se indica en la etapa 124, y a continuación se dispersa en un disolvente (por ejemplo, agua), como se indica en la etapa 128. Como se muestra adicionalmente en la FIG. 1, las partículas de polímero molido de suspensión húmeda de la etapa 120, las partículas de polímero criogénicamente molidas y dispersas de la etapa 128, o las partículas de polímero
20 pulverizadas y dispersadas de la etapa 108 se pueden revestir, como se indica en la etapa 132, sobre uno o ambos lados de superficies de banda de papel usando, por ejemplo, una prensa de encolado dosificado con varilla. Esta banda de papel revestida se puede exponer a continuación, como se indica en la etapa 136, para formar una o más imágenes sobre la banda de papel revestido.

Una realización del método de la presente invención para revestir una banda de papel con una composición de
25 formación de imágenes a dos longitudes de onda se ilustra adicionalmente en la FIG. 2. Refiriéndonos a la FIG. 2, se ilustra una realización de un sistema para llevar a cabo una realización del método de la presente invención que puede estar en la forma de, por ejemplo, una prensa de encolado dosificado con varilla indicada generalmente como 200. La prensa 200 de encolado se puede usar para revestir una banda de papel, indicada generalmente como 204. La banda 204 se mueve en la dirección indicada por la flecha 206, y que tiene un par de lados o superficies
30 opuestas, respectivamente, 208 y 212.

La prensa 200 de encolado incluye un primer conjunto, indicado generalmente como 214, para aplicar la
composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda a la superficie 208. El conjunto 214 incluye un
primer depósito, indicado generalmente como 216, provisto de un suministro de una composición de formación de
imágenes a dos longitudes de onda, indicado generalmente como 220. Un primer rodillo de recogida, indicado
35 generalmente como 224 que puede rotar en sentido contrario a las agujas del reloj, como se indica por la flecha curva 228, recoge una cantidad de la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda del suministro 220. Esta cantidad de la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda que es recogida por el rodillo 224 rotatorio puede ser transferida a continuación a un primer rodillo aplicador, indicado generalmente como 232, que rota en el sentido opuesto y en sentido de las agujas del reloj, como se indica por la
40 flecha curva 236. (La colocación del primer rodillo 224 de recogida mostrada en la FIG. 2 es simplemente ilustrativa y el rodillo 224 se puede colocar de varios modos con relación al primer rodillo 232 aplicador de tal modo que la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda se transfiere a la superficie del rodillo 232 aplicador). La cantidad de composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda que se transfiere al primer rodillo 232 aplicador se puede controlar por la varilla 244 de dosificación que extiende la composición transferida sobre la superficie del rodillo 232 aplicador, proporcionando de este modo un grosor consistente y
45 relativamente uniforme de un primer revestimiento de formación de imágenes a dos longitudes de onda, indicado como 248, cuando se aplica sobre la primera superficie 208 de la banda 204 por el rodillo 232 aplicador.

Como se muestra en la FIG. 2, la prensa 200 de encolado puede estar provista también un segundo conjunto
50 indicado generalmente como 252, para aplicar la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda a la superficie 212. El conjunto 252 incluye un segundo depósito indicado generalmente como 256, provisto de un segundo suministro de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda, indicado generalmente como 260. Un segundo rodillo de recogida, indicado generalmente como 264 que puede girar en sentido de las agujas del reloj, como se indica por la flecha curva 268, recoge una cantidad de la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda del suministro 260. Esta cantidad de la composición de formación
55 de imágenes a dos longitudes de onda que es recogida por el rodillo 264 rotatorio puede ser transferida a continuación a un primer rodillo aplicador, indicado generalmente como 272, que rota en el sentido opuesto y en sentido de las agujas del reloj, como se indica por la flecha curva 276. Como se indica en la FIG.2 por la caja de línea discontinua y flecha 280, el segundo rodillo 264 de recogida puede estar colocado de varios modos con relación al segundo rodillo 272 aplicador de tal modo que la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda se transfiere a la superficie del rodillo 272 aplicador. La cantidad de composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda que se transfiere al segundo rodillo 272 aplicador se puede controlar por la varilla 284 de dosificación que extiende la composición transferida sobre la superficie del rodillo 272 aplicador, proporcionando de este modo un grosor consistente y relativamente uniforme de un primer revestimiento de formación de imágenes a
60

dos longitudes de onda, indicado como 288, cuando se aplica sobre la segunda superficie 212 de la banda 204 por el rodillo 272 aplicador.

Se debe apreciar que las realizaciones ilustradas en las FIGS. 1 a 2 se proporcionan para ilustrar las enseñanzas de la presente invención.

5 En una realización de la presente invención, el material polimérico puede ser un éster de celulosa tal como acetato butirato de celulosa. En una realización, el material polimérico puede comprender de 40 a 99% de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la luz de la presente invención. En otra realización, el material polimérico puede comprender de 50 a 99% de la porción de sólidos en la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la luz.

10 En una realización, un agente de la foto-oxidación puede comprender de 1 a 10%, mientras que el agente reductor comprende de 0,2 a 6%, de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la presente invención. En otra realización, el agente de foto-oxidación puede comprender de 2 a 6%, mientras que el agente reductor comprende de 1 a 3%, de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la presente invención.

15 En una realización, uno o más leucocolorantes pueden comprender colectivamente de 0,1 a 10% de la porción de sólidos de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la luz de la presente invención. En una realización, uno o más leucocolorantes puede colectivamente comprender de 1 a 5% de la porción de sólidos de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la luz de la presente invención.

20 En una realización, los ácidos/copuladores pueden comprender colectivamente de 0,1 a 20% de la porción de sólidos de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la luz de la presente invención. En una realización, los ácidos/copuladores pueden comprender colectivamente de 1 a 6% de la porción de sólidos de una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la luz de la presente invención.

25 En una realización, por lo menos alguna de las partículas puede ser de 10 µm (micrómetros) o menos de diámetro. En otra realización, por lo menos alguna de las partículas puede ser de 5 µm (micrómetros) o menos de diámetro. En otra realización más, por lo menos alguna de las partículas puede ser de 3 µm (micrómetros) o menos de diámetro.

En una realización de la presente invención, las partículas que forman imágenes se pueden preparar a partir de una formulación mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 1

	Intervalo útil (%)	Intervalo típico (%)
Materiales poliméricos	40-99	50-80
Plastificantes	0-45	10-20
Agentes oxidantes	1-10	2-6
Leucocolorantes	0,1-10	1-3
Ácidos/copuladores	0,1-20	1-6
H-donadores (agentes donadores de electrones)	4-20	8-15
Agentes de reducción	0,2-6	1-3

30 En la presente invención, las partículas que forman imágenes se pueden preparar usando un disolvente orgánico para homogeneizar todos los ingredientes mostrados en la tabla anterior y proporcionar una de sus disoluciones. Esta disolución se puede moldear a continuación para retirar el disolvente, formando de este modo grandes partículas poliméricas. Estas partículas más grandes se pueden a continuación romper, moler en húmedo en suspensión de agua/almidón para obtener una partícula más fina de menor tamaño (por ejemplo, 10 µm (micrómetros) o menos, por ejemplo, 5 µm (micrómetros) o menos, o 3 µm (micrómetros) o menos) de las partículas poliméricas que atrapan la formulación sensible al color, para proporcionar la composición de formación de imágenes. Esta dispersión de la composición de formación de imágenes se utiliza para tratar (por ejemplo, revestir) una superficie de sustrato (por ejemplo, la superficie de banda de papel) usando una prensa de encolado dosificado con varilla, seguido de secado. Este sustrato tratado (por ejemplo, banda de papel revestido) se somete a continuación a una primera longitud de onda de la luz en el intervalo de 300 a 350 nm para activar y provocar la formación de imágenes, seguido por someter el sustrato activado (por ejemplo, banda de papel) a una segunda longitud de onda de la luz en el intervalo de 360 a 450 nm para terminar la formación de imágenes en la superficie

del substrato (por ejemplo, banda de papel).

Ejemplos

Ejemplo 1

5 Equipo de pulverización: Las partículas se pueden pulverizar usando dos tipos de equipo de pulverización. Para pequeñas cantidades de material (por ejemplo, 20 gramos de sólidos disueltos en 200 gramos de disolvente) se usa una pistola de pulverización portátil Preval #267 (Precision Valve Corporation, Yonkers, NY). Este es un dispositivo que se sujeta con la mano que usa un bote de pulverizador de aerosol para presurizar la disolución a través de una boquilla de 8 mm, produciendo partículas en el intervalo de tamaños de 20-50 μm (micrómetros) (también pueden estar presentes partículas de mayor tamaño).

10 Para mayores cantidades de material (por ejemplo, 1 kg de sólidos en 10 kilogramos de disolvente) se puede usar una pistola de pulverización HVLP. Esta pistola se puede presurizar con un compresor de aire, y se puede variar la presión del sistema. Se encuentra que una máxima presión del sistema (aproximadamente 310,05 kPa (45 PSI)) puede proporcionar los mejores resultados. La disolución se puede pulverizar, por ejemplo, durante un periodo de 15 segundos, y a continuación se puede necesitar un descanso de 45 segundos para permitir que la presión en el sistema vuelva a 310,05 kPa (45 PSI). La pistola de pulverización HVLP puede usar una boquilla de 1,4 mm, y puede proporcionar partículas en el intervalo de tamaños de 10-20 μm (micrómetros) con partículas mayores ocasionales (20-25 μm (micrómetros)). La pistola de pulverización puede proporcionar también un mecanismo para regular la relación de líquido a aire a medida que se introduce la disolución en la boquilla. Ajustando este botón, puede ser posible producir partículas en el intervalo de 10 μm (micrómetros) sin virtualmente partículas mayores de 20 μm (micrómetros). Usar estos parámetros de líquido/aire puede requerir mayores cantidades de aire con relación al líquido, requiriendo de este modo mayores tiempos de funcionamiento.

25 Para aplicaciones a mayor escala, se puede usar el método de pulverización anteriormente mencionado. Este método se denomina método de "pulverización en boquilla de dos fluidos". Otro tipo de método de pulverización que se puede usar a escala industrial es el denominado método de "pulverización de atomización rotatoria". Esta técnica usa una alimentación principal presurizada que sale a través de un atomizador redondo que gira a alta velocidad.

30 Disolvente: Para pulverizar pequeñas cantidades de materiales, se puede usar cloruro de metileno como disolvente. Los ingredientes usados en las formulaciones se pueden disolver en cloruro de metileno. Para pulverizaciones a pequeña escala con una pistola Preval desechable, se puede usar cloruro de metileno dado que el aerosol se puede gastar antes de que el disolvente pudiera hacer algún daño apreciable a la pistola de pulverización. Cuando se pulverizan mayores cantidades de material, se puede usar un disolvente tal como acetona. La acetona disuelve los componentes bastante bien, y se puede obtener un buen polvo después de pulverizar.

35 La acetona puede reaccionar con ácido p-toluenosulfónico (PTSA) debido a una condensación catalizada por ácido de la acetona. Para minimizar las posibilidades de que suceda esto, el PTSA puede ser el último ingrediente añadido cuando se prepara la mezcla. Manteniendo temperaturas más frías, manteniendo la concentración de PTSA en un mínimo y limitando el tiempo que los dos ingredientes están en contacto entre sí, se puede evitar esta reacción potencial.

40 Recipiente para recoger la pulverización: Para pequeñas cantidades, se puede usar una caja de cartón revestida con papel de estaño para recoger la pulverización. La caja usada para recoger la pulverización del pulverizador manual de Preval puede ser, por ejemplo de 38,1 cm (15 pulgadas) de alta, 55,9 cm (22 pulgadas) de ancha y 50,3 cm (20 pulgadas) de longitud. La caja se puede colocar en una campana de humos, y la disolución se puede pulverizar horizontalmente en la caja. Alternativamente, la caja puede ser, por ejemplo, de 122 cm (48 pulgadas) de alta, 55,9 cm (22 pulgadas) de ancha y 78,7 cm (31 pulgadas) de profundidad. Esta caja más alta permite un mayor "tiempo de vuelo" de la gota, dando al disolvente más tiempo para evaporarse. El resultado es que se puede recoger un polvo seco en el piso del fondo de la caja, en lugar de una pasta que consiste en disolvente y en polvo. Una vez que se produce el polvo seco, se puede recoger por raspado del material.

50 Otra caja construida de láminas de acero inoxidable también se puede usar con la pistola de pulverización HVLP. Esta caja puede ser, por ejemplo, de 61 cm (24 pulgadas) de ancha y 122 cm (48 pulgadas) de alta para proporcionar el tiempo necesario de vuelo para que la gota se evapore. Además, esta caja se puede ampliar a 102 cm (40 pulgadas) de longitud para acomodar el pulverizador de HVLP. Con una longitud más corta, el polvo puede golpear la pared posterior de la caja ya que el empuje hacia delante de la pistola HVLP es mayor que el del pulverizador Preval.

55 Además, se puede construir una conducción de salida en la parte inferior del recipiente para permitir que el disolvente evaporado salga de la caja. Esta conducción a continuación sale a una campana de extracción para permitir la eliminación segura de los vapores de disolvente. Esta conducción de salida es útil cuando se pulverizan grandes cantidades de material. De lo contrario, la atmósfera dentro de la caja se puede sobresaturar con disolvente. El disolvente se condensa entonces en la parte inferior del recipiente, formando una pasta en lugar de un polvo. Otro modo de evitar estas condiciones sobresaturadas es pulverizar la disolución a intervalos.

A pequeña escala, se puede recoger el 35% de los sólidos pulverizados. Cuando se utiliza la pistola de pulverización HVLP, los rendimientos pueden llegar a tan alto como 75-80%. En general, es más fácil recuperar grandes cantidades de polvo ya que un porcentaje menor se pierde adherido a los lados de la caja, etc.. En una instalación a mayor escala, se pueden evaporar mayores cantidades de disolventes, y estos vapores pueden necesitar ser recogidos y reciclados. También pueden ser necesarios condensadores a lo largo de la ruta de salida para asegurar que ocurre este proceso. También pueden ser necesarios filtros a lo largo del camino de salida para contener las partículas más pequeñas del polvo que se está depositando, permitiendo al mismo tiempo que salgan los vapores de disolvente.

Ejemplo 2

- 10 La preparación y formación de imágenes en una banda de papel revestido con una composición de formación de imágenes a dos longitudes de onda es la siguiente:

Etapas 1 – Disolución de la formulación en disolvente

Componentes de la formulación disueltos en el disolvente hasta que se obtiene una disolución completamente homogénea.

- 15 El disolvente se puede escoger basado en la subsecuente preparación de la disolución homogénea para obtener menores tamaños de partícula, por pulverización (Etapas 2, a continuación), moldeo y trituración (Etapas 3, 4 y 6 o 7, a continuación). En condiciones de un pequeño laboratorio se puede escoger acetona para pulverizar (Etapas 2), mientras que se puede escoger cloruro de metileno para el moldeo de polímero sólido (Etapas 3).

Etapas 2 – Producción de partículas de polímero vía pulverización

- 20 Los parámetros tales como presión del aire, relación disolvente/sólidos, y diámetro de la boquilla de la pistola de pulverización se pueden variar para minimizar el tamaño de partícula. Se pueden obtener partículas tan pequeñas como 30-50 µm (micrómetros).

Etapas 3 – Producción de polímero sólido para trituración subsecuente

- 25 Se pueden producir capas de polímero sólido que forman grandes piezas moldeando la disolución de la Etapa 1 y secando al aire. Se deja suficiente tiempo para la evaporación completa del disolvente. Se puede usar tiempo adicional en un horno a vacío para asegurar que sale todo el disolvente.

Etapas 4 – Trituración gruesa de polímero sólido obtenido en grandes piezas.

Los sólidos obtenidos en la Etapa 3 se pueden triturar groseramente con un molino de café para reducir su tamaño por debajo de 1 mm.

- 30 Etapas 5 – Dispersión de partículas sólidas

Las partículas tanto de la Etapa 2 como las partículas más gruesas de la Etapa 4 se pueden dispersar en una dispersión caliente (65°C) de almidón/agua. No puede ocurrir aglomeración, pero las partículas se pueden depositar debido a la gravedad, especialmente en el caso de la Etapa 4. Se puede emplear agitación eficiente durante la dispersión no excediendo la temperatura del almidón/agua de 75°C. Las partículas se pueden dispersar opcionalmente en una mezcla agua/tensioactivo con la subsecuente adición a una mezcla de almidón/agua. El tensioactivo se usa en la mezcla agua/tensioactivo/agua para prevenir la coagulación del almidón.

- 35 Etapas 6A – Caminos para la reducción del tamaño de partícula – trituración criogénica

Las partículas obtenidas en la Etapa 4 se pueden reducir de tamaño vía trituración criogénica. Las partículas secas se pueden triturar en presencia de nitrógeno líquido. Si se usa la trituración criogénica, las partículas sólidas obtenidas pueden necesitar ser dispersadas adicionalmente para su fácil suministro al molino (véase Etapas 6B a continuación)

- 40 Etapas 6B – Caminos para la reducción del tamaño de partícula – trituración de suspensión húmeda

La trituración húmeda en presencia de medio cerámico se puede llevar a cabo en un molino horizontal. El medio húmedo se puede proporcionar por una dispersión almidón/agua obtenida de las Etapas 4 y 5. Usando la trituración húmeda, se puede obtener una suspensión de partículas/almidón/agua que está lista para ser suministrada al molino. Los parámetros en la trituración húmeda pueden incluir: el tiempo en el molino, el medio cerámico usado, la relación de carga de medio cerámico/partícula, la velocidad de rotación del molino.

- 45 Se puede usar una trituración húmeda de dos etapas si se usan partículas dispersas de la Etapa 4. Comenzando con las partículas de la Etapa 4, se puede obtener una suspensión que tiene por lo menos algunas de las partículas con un tamaño de partícula por debajo de 10 µm (micrómetros) (por ejemplo, por debajo de 5 µm (micrómetros) en 4-5 horas.

- 50

Etapa 7 – Revestimiento con una prensa de encolado dosificado con varilla

Las partículas de la Etapa 6A o 6B se pueden revestir sobre una banda de papel usando una prensa de encolado dosificado con varilla, dando un revestimiento liso y uniforme sobre papel.

Etapa 8 – Exposición

5 La banda de papel revestido de la Etapa 7 se somete a una primera longitud de onda de la luz en el intervalo de 300 a 350 nm para activar y provocar la formación de imágenes, seguido se someter la banda de papel activado a una segunda longitud de onda de la luz en el intervalo de 360 a 450 nm para terminar la formación de imágenes sobre la superficie de la banda de papel.

10 Aunque la presente invención se ha descrito totalmente junto con varias de sus realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos, se debe entender que varios cambios y modificaciones pueden ser evidentes para los expertos en la técnica. Se debe entender que tales cambios y modificaciones están incluidos dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de formación de imágenes que comprende:
un disolvente; y
- 5 una pluralidad de partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda dispersas en el disolvente, en la que cada partícula de la pluralidad de partículas comprende una matriz de material polimérico y contiene:
uno o más agentes de formación de imágenes que se seleccionan de leucocolorantes activables por la luz y
un agente foto-oxidante que es activable a una primera longitud de onda de la luz para provocar que el uno o más agentes que forman imágenes formen una o más imágenes; y
- 10 un agente reductor que es activable a una segunda longitud de onda de la luz para provocar la terminación de la formación de la una o más imágenes;
en la que el agente foto-oxidante es activable a una longitud de onda en el intervalo de 300 a 350 nm, y en la que el agente reductor es activable a una longitud de onda en el intervalo de 360 a 450 nm.
2. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 1, en la que el disolvente comprende agua
- 15 3. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 1, en la que el material polimérico comprende acetato butirato de celulosa.
4. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 1, en la que el material polimérico comprende de 40 a 99% de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes.
- 20 5. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 4, en la que el material polimérico comprende de 50 a 80% de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes.
6. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 1, en la que la matriz de cada partícula comprende adicionalmente un plastificante y en la que el plastificante comprende hasta 45% de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes.
- 25 7. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 6, en la que el plastificante comprende de 10 a 20% de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes.
8. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 1, en la que el uno o más leucocolorantes está comprendido en una cantidad de 0,1 a 10% de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes.
- 30 9. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 8, en la que el leucocolorante está comprendido en una cantidad de 1 a 3% de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes.
10. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 1, en la que cada partícula contiene adicionalmente uno o más ácidos/copuladores y en la que los ácidos/copuladores colectivamente comprenden de 0,1 a 20% de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes.
- 35 11. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 10, en la que los ácidos/copuladores colectivamente comprenden de 1 a 6% de la porción de sólidos de la composición de formación de imágenes.
12. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 1, en la que las partículas son de 10 μm o menos de diámetro.
13. La composición de formación de imágenes de la reivindicación 12, en la que por lo menos algunas de las partículas son de 5 μm o menos de diámetro.
- 40 14. El método para formar imágenes en un sustrato que comprende las siguientes etapas:
(a) proporcionar un sustrato de formación de imágenes a dos longitudes de onda, que comprende:
un sustrato que tiene una primera superficie y una segunda superficie; y
una pluralidad de partículas que forman imágenes a dos longitudes de onda aplicadas a por lo menos una de la primera y segunda superficie, en el que las partículas comprenden cada una una matriz de material polimérico y contienen:
- 45 uno o más agentes de formación de imágenes que se seleccionan de leucocolorantes activables por la luz;

un agente foto-oxidante que es activable a una primera longitud de onda de la luz para provocar que el uno o más agentes que forman imágenes formen una o más imágenes; y

un agente reductor que es activable a una segunda longitud de onda de la luz para provocar la terminación de la formación de la una o más imágenes;

5 (b) someter el substrato de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la etapa (a) a la primera longitud de onda de la luz que activa el agente foto-oxidante para provocar que el uno o más agentes de formación de imágenes formen una o más imágenes en o sobre el substrato; y

(c) someter el substrato con imágenes formadas de la etapa (b) a la segunda longitud de onda de la luz que activa el agente reductor para provocar la terminación de la formación de la una o más imágenes;

10 en el que el agente foto-oxidante de la etapa (a) se activa durante la etapa (b) a una longitud de onda en el intervalo de 300 a 350 nm, y en el que el agente reductor de la etapa (a) se activa durante la etapa (c) a una longitud de onda en el intervalo de 360 a 450 nm.

15. El método de la reivindicación 14, en el que el material polimérico de cada partícula de la etapa (a) comprende acetato butirato de celulosa.

15 16. El método de la reivindicación 14, en el que el substrato de formación de imágenes a dos longitudes de onda de la etapa (a) comprende una banda de papel.

FIG. 1

