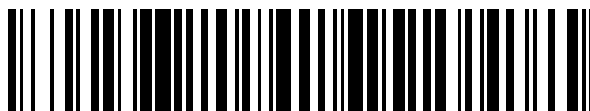


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 290**

51 Int. Cl.:

C09D 11/322 (2014.01)

C09D 11/38 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2013 E 13709077 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2823002**

54 Título: **Composición de tinta**

30 Prioridad:

06.03.2012 EP 12158219

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

05.09.2016

73 Titular/es:

**OCE-TECHNOLOGIES B.V. (100.0%)
P.O. Box 101 St. Urbanusweg 43
5914 CA Venlo, NL**

72 Inventor/es:

**EVERHARDUS, ROELOF H.;
VERCOULEN, GERARDUS C.P.;
VAN GAGELDONK, JOHANNES F.J.;
LENDERS, JOHAN P.J. y
VAN ROY, ANTONIUS P.M.M.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 581 290 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 tinta

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una composición de tinta de látex, adecuada para el uso en un procedimiento de impresión por inyección de tinta.

Técnica precedente

10 Las tintas de látex se conocen en la técnica. Por ejemplo, el documento EP 2 233 309 A2 divulga una composición de tinta que contiene agua en una cantidad de 20-90% en peso basado en el peso total de la tinta, un pigmento y una resina, que puede ser una resina dispersada en agua (es decir un látex). El documento WO 2011/021591 divulga una tinta para inyección de tinta que contiene un colorante dispersable en agua, un disolvente orgánico hidrosoluble, un tensioactivo, un penetrante y agua.

Ambos documentos de la técnica anterior mencionados divulgan métodos para imprimir dichas tintas sobre medios normalmente usados en la impresión a todo color o la impresión por transferencia (p. ej. medios revestidos a máquina (MC, por sus siglas en inglés) o revestidos por transferencia).

15 Una desventaja de las composiciones de tinta de látex conocidas es que la impresión de tales tintas sobre medios que tienen propiedades de absorción de agua relativamente escasas (en el contexto de la presente invención denominados "medios escasamente absorbentes"), tales como medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia, puede dar como resultado todo tipo de perturbaciones de la impresión (p. ej. veteado, coalescencia, encharcamiento y/o desecado) y de ahí una calidad de impresión insatisfactoria. En particular, en un procedimiento de inyección de tinta de un solo paso altamente productivo sobre medios escasamente absorbentes, el veteado (p. 20 ej. regiones blancas en la imagen impresa) se considera un problema importante.

25 Sin querer limitarse por ninguna teoría, el veteado puede estar provocada (entre otros) por una extensión insuficiente de las gotas de tinta una vez que se han descargado sobre el sustrato de impresión. En otras palabras, el aumento del punto (es decir, la relación del diámetro de una gota impresa sobre un medio y el diámetro de una gota de tinta en el aire) es demasiado bajo.

Las tintas acuosas conocidas, incluyendo las tintas de látex, muestran un escaso comportamiento de extensión sobre dichos medios de impresión que da como resultado un aumento del punto insuficiente y de ahí un veteado de la imagen impresa.

30 Además, el comportamiento de extensión de las gotas de tinta impresas se deteriora cuando la tinta se seca (es decir, evaporación de agua). Sin querer limitarse por una teoría, se cree que esto está provocado por el incremento de la tensión superficial de las gotas de tinta impresas provocado por la evaporación de agua. El incremento de la tensión superficial puede provocar encharcamiento (coalescencia) y/o desecado.

35 Por lo tanto, existe margen de mejora de las tintas de látex en relación con la calidad de impresión, en particular sobre medios escasamente absorbentes (p. ej. medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia), sin comprometer la calidad de impresión sobre medios convencionales adecuados para impresión por inyección de tinta acuosa y papel normal.

40 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición de tinta de látex adecuada para obtener una alta calidad de impresión sobre una amplia gama de medios, en particular una composición de tinta que muestre un incremento del punto mejorado sobre medios escasamente absorbentes, tales como medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia, a fin de evitar o al menos mitigar el veteado cuando se usa en un procedimiento de impresión de un solo paso altamente productivo.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición de tinta de látex que mantenga una baja tensión superficial durante el secado a fin de evitar o al menos mitigar el encharcamiento y el desecado, en particular sobre medios escasamente absorbentes, tales como medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia.

45 **Compendio de la invención**

Estos objetivos se alcanzan al menos parcialmente al proporcionar una composición de tinta adecuada para ser expulsada desde un dispositivo de marcado por inyección de tinta a una temperatura de funcionamiento, comprendiendo la composición de tinta:

- 1 - 40% en peso de una resina dispersable en agua;
- 50 - 0,5 - 15% en peso de un colorante dispersable en agua;
- 20 - 80% en peso de agua;

- 0 - 75% en peso de un codisolvente;
- 0,01 - 3% en peso de un tensioactivo;

5 en donde todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total, y en donde la composición de tinta tiene una tensión superficial dinámica de menos de 35 mN/m y una tensión superficial estática de más de 21 mN/m, ambas determinadas a la temperatura de funcionamiento.

En el contexto de la presente invención, la tensión superficial dinámica se define como la tensión superficial determinada según el método de la presión de la burbuja a una frecuencia de burbujeo de 10 Hz. La tensión superficial estática se define como la tensión superficial determinada a una frecuencia de burbujeo de 0,1 Hz. Véase la parte experimental para los detalles del método de la presión de la burbuja.

10 La temperatura de funcionamiento (también denominada temperatura de inyección) se define como la temperatura de funcionamiento de un dispositivo de marcado por inyección de tinta adaptado para expulsar (es decir inyectar) gotículas de una composición de tinta. La temperatura de inyección para una composición de tinta acuosa según la presente invención está preferiblemente entre 15°C y 50°C, más preferiblemente entre 20°C y 40°C, aún más preferiblemente entre 25°C y 35°C.

15 La composición de tinta puede comprender entre 0,01 y 3% en peso de una mezcla de tensioactivos que comprende al menos un tensioactivo de un primer tipo seleccionado del grupo que consiste en acetilenglicoles y acetilenglicoles etoxilados y al menos un tensioactivo de un segundo tipo seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos silicónicos y tensioactivos fluoroquímicos, con la condición de que si la mezcla de tensioactivos comprende un acetilenglicol y un acetilenglicol etoxilado, que son ambos tensioactivos del primer tipo, la presencia del al menos un
20 tensioactivo del segundo tipo en la mezcla de tensioactivos sea opcional. La mezcla de tensioactivos puede consistir así en un acetilenglicol y un acetilenglicol etoxilado.

Por lo tanto, la presente invención trata de una composición de tinta, adecuada para ser expulsada de un dispositivo de marcado por inyección de tinta a una temperatura de funcionamiento de entre 15°C y 50°C, comprendiendo la composición de tinta:

- 25
- 1 - 40% en peso de una resina dispersable en agua;
 - 0,5 - 15% en peso de un colorante dispersable en agua;
 - 20 - 80% en peso de agua;
 - 0 - 75% en peso de un codisolvente;
- 30
- 0,01 - 3% en peso de una mezcla de tensioactivos, que comprende al menos un tensioactivo de un primer tipo seleccionado del grupo que consiste en acetilenglicoles y acetilenglicoles etoxilados y al menos un tensioactivo de un segundo tipo seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos silicónicos y tensioactivos fluoroquímicos, con la condición de que si la mezcla de tensioactivos comprende un acetilenglicol y un acetilenglicol etoxilado, que son ambos tensioactivos del primer tipo, la presencia del al menos un tensioactivo del segundo tipo en la mezcla de tensioactivos sea opcional;

35 en donde todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total, y en donde la composición de tinta tiene una tensión superficial dinámica de menos de 35 mN/m medida a 10 Hz y una tensión superficial estática medida a 0,1 Hz de más de 21 mN/m, ambas determinadas a la temperatura de funcionamiento con el método de la presión de la burbuja, en donde la cantidad de la mezcla de tensioactivos es suficiente para obtener dichas tensiones superficiales dinámica y estática.

40 En una realización, el tensioactivo del primer tipo se selecciona del grupo que consiste en acetilenglicoles y acetilenglicoles etoxilados y el tensioactivo del segundo tipo se selecciona del grupo que consiste en tensioactivos silicónicos y tensioactivos fluoroquímicos.

En una realización, el tensioactivo del primer tipo es un acetilenglicol etoxilado y el tensioactivo del segundo tipo se selecciona del grupo que consiste en tensioactivos silicónicos y tensioactivos fluoroquímicos.

45 En una realización, el tensioactivo del primer tipo es un acetilenglicol etoxilado y el tensioactivo del segundo tipo es un tensioactivo silicónico, preferiblemente un tensioactivo de siloxano, más preferiblemente un tensioactivo de siloxano etoxilado.

En una realización, el tensioactivo del primer tipo es un acetilenglicol etoxilado y el tensioactivo del segundo tipo es un tensioactivo fluoroquímico.

50 En una realización, la mezcla de tensioactivos comprende adicionalmente un tensioactivo de un tercer tipo, en particular una sal de dialquilsulfosuccinato, tal como dioctilsulfosuccinato sódico (AOT).

5 El incremento del punto requerido para evitar o al menos mitigar el veteado en una impresión se puede determinar empíricamente. Por ejemplo, en un procedimiento de impresión por inyección de tinta de 600 dpi de un solo paso, se ha determinado empíricamente que se requiere un tamaño de los puntos (puntos de tinta sobre un medio receptor) de al menos 75 μm para evitar o al menos mitigar el veteado en las impresiones de medios tonos sobre medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia. Usando un cabezal de impresión por inyección de tinta que inyecta gotículas de 10 pl (diámetro de la gotícula de 26,7 μm), se requiere así un incremento del punto de 2,8 (un tamaño del punto mínimo de 75 μm dividido por el diámetro de gotícula de 26,7 μm da como resultado un incremento del punto requerido de 2,8) o superior.

10 El incremento del punto depende del tipo del medio receptor y la tensión superficial dinámica de la tinta. El incremento del punto de una composición de tinta puede variar mucho dependiendo del tipo de medio; de ahí que diferentes medios puedan requerir composiciones de tinta deferentemente ajustadas.

15 Los inventores han encontrado sorprendentemente que la tensión superficial dinámica de una composición de tinta medida a una frecuencia de 10 Hz (es decir tiempos de contacto de 0,1 s) se correlaciona muy bien con el incremento del punto. Los inventores también han encontrado que se puede obtener un incremento del punto de 2,8 o más sobre una amplia gama de medios mediante una composición de tinta que tiene una tensión superficial dinámica a 10 Hz de menos de 35 mN/m, preferiblemente menos de 34 mN/m, más preferiblemente menos de 33 mN/m, aún más preferiblemente menos de 32 mN/m, medida a 10 Hz, mediante la optimización de la composición del codisolvente y la composición del tensioactivo comprendidas en la composición de tinta de látex.

20 Una tensión superficial estática de menos de 21 mN/m de la composición de tinta según la presente invención puede provocar el humedecimiento de la placa de la tobera, en particular la superficie externa de la placa de la tobera adyacente a la tobera (en otras palabras, la zona de la tobera). El humedecimiento de la zona de la tobera puede provocar el deterioro de las propiedades de inyección del dispositivo de marcado por inyección de tinta. En particular, el ángulo de inyección se puede incrementar (oblicuidad) y hacerse inestable (p. ej. fluctuando el ángulo de inyección durante la operación). En un procedimiento de impresión en un solo paso (alta velocidad), es muy difícil compensar toberas de inyección torcidas, en particular cuando la oblicuidad varía durante la impresión.

25 Por lo tanto, una ventaja adicional de la composición de tinta según la presente invención es que debido al hecho de que la tensión superficial estática de la composición de tinta está por encima de 21 mN/m, preferiblemente por encima de 22 mN/m, más preferiblemente por encima de 23 mN/m, aún más preferiblemente por encima de 24 mN/m, el problema anterior se resuelve o al menos se mitiga.

30 En una realización, la composición de tinta tiene una tensión superficial estática de menos de 30 mN/m, preferiblemente menos de 29 mN/m, más preferiblemente menos de 27 mN/m, medida a 0,1 Hz.

La tensión superficial estática (es decir medida a 0,1 Hz) y dinámica (es decir medida a 10 Hz) de la composición de tinta se puede ajustar al seleccionar adecuadamente uno o más codisolventes en combinación con uno o más tensioactivos según se lista posteriormente.

35 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención se entenderá más a fondo a partir de la descripción detallada dada en la presente posteriormente y los dibujos esquemáticos adjuntos que se dan a modo de ilustración solamente y no son limitativos de la invención, y en los que:

40 La Fig. 1 muestra una representación esquemática de una correlación de la tensión superficial dinámica medida a 10 Hz y el incremento del punto de composiciones de tinta.

La Fig. 2 muestra una representación esquemática de una curva de secado (representada como un incremento de la viscosidad a lo largo del tiempo) de una composición de tinta que comprende un codisolvente oligómero y/o polímero en una cantidad eficaz.

La Fig. 3 muestra representaciones esquemáticas de un sistema de impresión por inyección de tinta.

45 La Fig. 4 muestra una representación esquemática de un dispositivo de marcado por inyección de tinta: A) y B) montaje de los cabezales de inyección de tinta; C) vista detallada de una parte del montaje de cabezales de inyección de tinta.

Descripción detallada

Perturbaciones de la impresión

50 Sin querer limitarse por ninguna teoría, se cree que los mecanismos descritos posteriormente proporcionan explicaciones de las perturbaciones de impresión veteado, coalescencia, encharcamiento y desecado, respectivamente. Las perturbaciones de la impresión existentes no se limitan a las ejemplificadas posteriormente.

Veteado

Pueden surgir manchas blancas o áreas/regiones blancas en la imagen impresa en la impresión por inyección de tinta cuando se expulsan gotas de tinta que se han descargado sobre un medio receptor insuficientemente extendidas. La extensión de las gotas de tinta sobre un medio receptor se determina mediante un equilibrio delicado de un número de propiedades de la tinta y el medio, entre ellas la diferencia en la tensión superficial entre la tinta y la superficie del medio de impresión. En general, las gotas de tinta que tienen una tensión superficial inferior que la superficie del medio de impresión muestran un comportamiento de extensión. En un procedimiento de impresión por inyección de tinta con barrido, las manchas blancas se pueden enmascarar al aplicar un principio de impresión de múltiples pasos, de modo que las gotas de tinta se puedan imprimir en las manchas blancas en un paso segundo o adicional de la estación de impresión a través del área de impresión. En un procedimiento de impresión en un solo paso altamente productivo que usa una disposición de impresión de ancho de página, las áreas blancas no se pueden compensar de este modo. En tal procedimiento de impresión, las manchas blancas se pueden disponer regularmente, en particular alineadas en la dirección de transporte del medio, lo que se puede observar como veteado en la imagen impresa. Especialmente en áreas impresas de cobertura total monocromáticas, pueden ser visibles líneas paralelas alternas de color oscuro y claro (o incluso blanco) en la imagen impresa.

Coalescencia

La coalescencia es un proceso que se puede producir sobre la superficie de un medio de impresión, en el que dos o más gotas de tinta se están unificando en una sola gota. Si este proceso tiene lugar sin desplazamiento de las gotas, sobre una superficie, las gotas se conectarán entre sí para crear una película. Sin embargo, si el proceso de coalescencia está acompañado por desplazamiento de las gotas, la coalescencia de gotas impresas adyacentes conducirá a la formación de charcos, un proceso denominado encharcamiento. En este caso, las gotas de tinta impresas ya no están presentes en el emplazamiento pretendido sobre la superficie del medio, sino que se están moviendo a través de la superficie del medio hacia un emplazamiento común con gotas de tinta adyacentes.

Encharcamiento

El encharcamiento se pueden producir cuando dos (o más) gotículas de tinta se imprimen suficientemente cerca entre sí de modo que las gotículas de tinta se toquen entre sí. Como resultado, las gotículas se pueden mover una hacia otra mientras sufren coalescencia. El desplazamiento de las gotículas habitualmente no es simétrico. La última gotícula inyectada tiende a ser la que más se mueve. Este mecanismo de desplazamiento tiene lugar a una escala temporal de ~100 μ s.

Otro mecanismo muy rápido está teniendo lugar a través de la llamada película precursora, que es una película de tinta en el perímetro de la gota de tinta impresa y es un resultado del impacto de la gota de tinta con el medio de impresión. La película representa un puente de conexión entre dos (o más) gotas adyacentes y puede iniciar la coalescencia de las gotículas de tinta que puede estar acompañada por el desplazamiento de las gotas. De forma similar al mecanismo anterior, este mecanismo tiene lugar a una escala temporal de ~100 μ s.

Otro mecanismo más que conduce al encharcamiento es un mecanismo más complejo y comprende la absorción lateral de tinta en el medio de impresión. La absorción lateral de tinta en el medio de impresión puede formar puentes de conexión a través del medio de impresión entre gotículas de tinta adyacentes que se imprimen suficientemente alejadas entre sí de modo que las gotículas de tinta no se toquen inicialmente entre sí. Este mecanismo puede conducir a coalescencia y finalmente a encharcamiento. La escala temporal de este mecanismo es típicamente del orden de ~1 ms.

Desecado

Los charcos también se pueden formar mediante un mecanismo de desecado. En este mecanismo, inicialmente, se puede formar una película de tinta debido a la coalescencia de gotas de tinta. Durante el secado de la película de tinta, se puede producir la evaporación heterogénea de los componentes de la tinta, lo que puede conducir a una variación de la energía superficial local de la película de tinta. Por consiguiente, la película se puede romper (irregularmente) y se puede producir un desplazamiento similar al flujo de Marangoni, conduciendo finalmente a una estructura de encharcamiento sobre la superficie del medio de impresión. Este mecanismo tiene lugar típicamente a una escala temporal de ~1 s.

Composición de tinta

Una composición de tinta según la presente invención comprende una resina dispersable en agua, un colorante dispersable en agua, agua, un codisolvente, un tensioactivo y opcionalmente otros aditivos. Los componentes de las tintas se describirán con detalle en las próximas secciones.

Resina dispersable en agua (resina de látex)

La tinta para inyección de tinta según la presente invención contiene una resina dispersable en agua en vista de la capacidad de fijación del pigmento a medios de registro. Como la resina dispersable en agua, una resina dispersable

en agua excelente en capacidad pelliculígena (capacidad de formación de imágenes) y que tenga alta repelencia al agua, alta solidez al agua y alta resistencia a la intemperie es útil para registrar imágenes que tengan alta solidez al agua y alta densidad de imagen (alta capacidad de desarrollo del color). Ejemplos de la resina dispersable en agua incluyen resinas sintéticas y compuestos polímeros naturales.

- 5 Ejemplos de las resinas sintéticas incluyen resinas de poliéster, resinas de poliuretano, resinas poliepoxídicas, resinas de poliamida, resinas de poliéter, resinas poli(met)acrílicas, resinas acrílicas-silicónicas, resinas basadas en flúor, resinas de poliolefina, resinas basadas en poliestireno, resinas basadas en polibutadieno, resinas basadas en poli(acetato de vinilo), resinas basadas en poli(alcohol vinílico), resinas basadas en poli(éster vinílico), resinas basadas en poli(cloruro de vinilo), resinas basadas en poli(ácido acrílico), resinas basadas en ácidos carboxílicos insaturados y copolímeros tales como resinas de copolímero de estireno - acrilato, resinas de copolímero de estireno-butadieno.

Ejemplos de los compuestos polímeros naturales incluyen celulosas, colofonias y cauchos naturales.

En una realización, la resina dispersable en agua usada en la presente invención puede estar formada por una resina que tiene un grupo funcional hidrosoluble tal como un grupo carboxílico o un grupo sulfónico.

- 15 En una realización, la composición de tinta según la presente invención comprende una resina que tiene un grupo carboxílico que tiene una velocidad de disociación pequeña desde el punto de vista de producir un efecto de agregación de alta velocidad de la resina dispersable en agua. Puesto que un grupo ácido carboxílico tiende a estar influido por un cambio de pH, un estado de dispersión cambia fácilmente y su propiedad de agregación es alta. Ejemplos de resinas adecuadas para el uso en composiciones de tinta según la presente realización son: una resina acrílica, una resina de acetato de vinilo, una resina de estireno-butadieno, una resina de cloruro de vinilo, una resina acrílica-estirénica, una resina de butadieno y una resina de estireno. Como para el componente de resina de la resina dispersable en agua, es preferible que sea un polímero que tenga tanto una porción hidrófila como una parte hidrófoba en la molécula. Al tener una parte hidrófoba, es posible que la parte hidrófoba esté orientada hacia el interior de la resina dispersable en agua, y la parte hidrófila estará orientada eficazmente al exterior de la resina dispersable en agua. Como resultado, el cambio de un estado de dispersión en respuesta al cambio de pH de un líquido será mayor, y la agregación de la tinta se realizará más eficazmente.

- Ejemplos de emulsiones de resina dispersable en agua disponibles comercialmente incluyen: Joncristil 537 y 7640 (emulsión de resina estirénica-acrílica, fabricada por Johnson Polimer Co., Ltd.), Microgel E-1002 y E-5002 (emulsión de resina estirénica-acrílica, fabricada por Nippon Paint Co., Ltd.), Voncoat 4001 (emulsión de resina acrílica, fabricada por Dainippon Ink y Chemicals Co., Ltd.), Voncoat 5454 (emulsión de resina estirénica-acrílica, fabricada por Dainippon Ink and Chemicals Co., Ltd.), SAE-1014 (emulsión de resina estirénica-acrílica, fabricada por Zeon Japan Co., Ltd.), Jurymer ET-410 (emulsión de resina acrílica, fabricada por Nihon Junyaku Co., Ltd.), Aron HD-5 y A-104 (emulsión de resina acrílica, fabricada por Toa Gosei Co., Ltd.), Saibinol SK-200 (emulsión de resina acrílica, fabricada por Saiden Chemical Industry Co., Ltd.) y Zaikthene L (emulsión de resina acrílica, fabricada por Sumitomo Seika Chemicals Co., Ltd.), emulsiones de copolímero acrílico de DSM Neoresins, p. ej. la línea de productos NeoCristil, en particular emulsiones de copolímero acrílico-estirénico NeoCristil A-662, NeoCristil A-1131, NeoCristil A-2091, NeoCristil A-550, NeoCristil BT-101, NeoCristil SR-270, NeoCristil XK-52, NeoCristil XK-39, NeoCristil A-1044, NeoCristil A-1049, NeoCristil A-1110, NeoCristil A-1120, NeoCristil A-1127, NeoCristil A-2092, NeoCristil A-2099, NeoCristil A-308, NeoCristil A-45, NeoCristil A-615, NeoCristil BT-24, NeoCristil BT-26, NeoCristil BT-36, NeoCristil XK-15, NeoCristil X-151, NeoCristil XK-232, NeoCristil XK-234, NeoCristil XK-237, NeoCristil XK-238-NeoCristil XK-86, NeoCristil XK-90 y NeoCristil XK-95. Sin embargo, la emulsión de resina dispersable en agua no se limita a estos ejemplos.

- Como una resina basada en flúor, se prefieren partículas finas basadas en flúor que tienen una unidad de fluoroolefina. De estas, son particularmente preferibles partículas finas de resina que contiene flúor y una unidad de éter vinílico. La unidad de fluoroolefina no está particularmente limitada y se puede seleccionar adecuadamente según el uso pretendido. Ejemplos de la misma incluyen $-\text{CF}_2\text{CF}_2-$, $-\text{CF}_2\text{CF}(\text{CF}_3)-$ y $-\text{CF}_2\text{CFCl}-$.

- La unidad de éter vinílico no está particularmente limitada y se pueden seleccionar adecuadamente según el uso pretendido. Ejemplos de la misma incluyen $-\text{C}(\text{R}_a)\text{HC}(\text{OR}_b)-$; en donde R_a es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y en donde R_b se puede seleccionar del grupo que consiste en $-\text{CH}_2\text{R}_c$, $-\text{C}_2\text{H}_4\text{R}_c$, $-\text{C}_3\text{H}_6\text{R}_c$, $-\text{C}_4\text{H}_8\text{R}_c$ y $-\text{C}_5\text{H}_{10}\text{R}_c$, en donde R_c se selecciona del grupo que consiste en un átomo de hidrógeno (-H), un grupo hidroxilo (-OH) o un grupo ácido carboxílico (-COOH).

- Como las partículas finas basadas en éter vinílico que contiene flúor, es preferible un copolímero alternado, en el que la unidad de fluoroolefina y la unidad de éter vinílico se copolimerizan alternativamente. Como tales partículas finas basadas en flúor, se puede usar un compuesto adecuadamente sintetizado y se puede usar un producto disponible comercialmente. Ejemplos de los productos disponibles comercialmente incluyen FLUONATE FEM-500 y FEM-600, DICGUARD F-52S, F-90, F-90M, F-90N y AQUAFURFURAN TE-5A producidos por Dainippon Ink Chemical Industries Co., Ltd.; LUMIFLON FE4300, FE4500, FE4400, ASAHI GUARD AG-7105, AG-950, AG-7600, AG-7000 y AG-1100 producidos por Asahi Glass Co., Ltd.

La resina dispersable en agua se puede usar en la forma de un homopolímero, un copolímero o una resina

compuesta, y se pueden usar todas las resinas dispersables en agua que tengan una estructura monofásica o una estructura de núcleo-envuelta y las preparadas mediante polimerización en emulsión con alimentación automática.

Como la resina dispersable en agua, es posible usar una resina que tenga por sí misma un grupo hidrófilo y de ahí tenga un cierto grado de autodispersabilidad, y una resina que por sí misma no tenga dispersabilidad pero a la que se imparte dispersabilidad cuando se usa un tensioactivo y/u otra resina que tenga un grupo hidrófilo. Entre estas resinas, se usa lo más adecuadamente una emulsión de una resina obtenida mediante polimerización en emulsión o polimerización en suspensión de un ionómero de una resina de poliéster o una resina de poliuretano. En el caso de la polimerización en emulsión de un monómero insaturado, se obtiene una dispersión de resina al iniciar una reacción de polimerización en la fase de monómero dispersado en la emulsión de monómero en agua. Se puede añadir a la emulsión de monómero en agua un iniciador de la polimerización, un tensioactivo, un agente de transferencia de cadena, un agente quelante y un ajustador del pH. Así, se puede obtener fácilmente una resina dispersada en agua, y las propiedades deseadas se obtienen fácilmente debido a que se pueden variar los componentes de la resina.

Como el monómero insaturado, se pueden usar solos o en combinación ácidos carboxílicos insaturados, monómeros de éster de ácido (met)acrílico monofuncionales o polifuncionales, monómeros de amida de ácido (met)acrílico, monómeros vinílicos aromáticos, monómeros de cianocompuestos vinílicos, monómeros vinílicos, monómeros de compuestos alílicos, monómeros olefínicos, monómeros diénicos, y oligómeros que tienen carbonos insaturados. Al combinar estos monómeros, se pueden modificar flexiblemente las propiedades de la resina resultante. Las propiedades de la resina resultante también se pueden modificar con el uso de un iniciador de la polimerización de tipo oligómero, a través de una reacción de polimerización o reacción de injerto.

Ejemplos de los ácidos carboxílicos insaturados incluyen ácidos acrílicos, ácido metacrílico, ácidos itacónicos, ácidos fumáricos y ácidos maleicos.

Ejemplos de los monómeros de éster de ácido (met)acrílico monofuncionales incluyen metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de isopropilo, metacrilato de n-butilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de n-amilo, metacrilato de isoamilo, metacrilato de n-hexilo, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de octilo, metacrilato de decilo, metacrilato de dodecilo, metacrilato de octadecilo, metacrilato de ciclohexilo, metacrilato de fenilo, metacrilato de bencilo, metacrilato de glicidilo, metacrilato de 2-hidroxi-etilo, metacrilato de 2-hidroxi-propilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, sal amónica de metacriloxietiltrimetilo, 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano, acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de isopropilo, acrilato de n-butilo, acrilato de isobutilo, acrilato de n-amilo, acrilato de isoamilo, acrilato de n-hexilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de octilo, acrilato de decilo, acrilato de dodecilo, acrilato de octadecilo, acrilato de ciclohexilo, acrilato de fenilo, acrilato de bencilo, acrilato de glicidilo, acrilato de 2-hidroxi-etilo, acrilato de 2-hidroxi-propilo, acrilato de dimetilaminoetilo y sal de acriloxietiltrimetoxiamonio.

Ejemplos de los monómeros de ácido (met)acrílico polifuncionales incluyen dimetacrilato de etilenglicol, dimetacrilato de dietilenglicol, dimetacrilato de trietilenglicol, dimetacrilato de polietilenglicol, dimetacrilato de 1,3-butilenglicol, dimetacrilato de 1,4-butilenglicol, dimetacrilato de 1,6-hexanodiol, dimetacrilato de neopentilglicol, dimetacrilato de dipropilenglicol, dimetacrilato de polipropilenglicol, dimetacrilato de polibutilenglicol, 2,2'-bis(4-metacriloxidietoxifenil)propano, trimetacrilato de trimetilolpropano, trimetacrilato de trimetiloletano, diacrilato de polietilenglicol, diacrilato de trietilenglicol, diacrilato de 1,3-butilenglicol, diacrilato de 1,4-butilenglicol, diacrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de neopentilglicol, diacrilato de 1,9-nonanodiol, diacrilato de polipropilenglicol, 2,2'-bis(4-acriloxipropiloxifenil)propano, 2,2'-bis(4-acriloxidietoxifenil)propano, triacrilato de trimetilolpropano, triacrilato de trimetiloletano, triacrilato de tetrametilolmetano, tetraacrilato de ditrimetilo, tetraacrilato de tetrametilolmetano, tetraacrilato de pentaeritrol y hexaacrilato de dipentaeritrol.

Ejemplos de los monómeros de amida de ácido (met)acrílico incluyen acrilamida, metacrilamida, N,N-dimetilacrilamida, metilén-bis-acrilamida y ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico. Ejemplos de los monómeros vinílicos aromáticos incluyen estireno, α -metilestireno, viniltolueno, 4-t-butilestireno, cloroestireno, vinilanisol, vinilnaftaleno y divinilbenceno.

Ejemplos de los monómeros de cianocompuesto vinílico incluyen acrilonitrilo y metacrilonitrilo.

Ejemplos de los monómeros vinílicos incluyen acetato de vinilo, cloruro de vinilideno, éter vinílico, vinil-cetona, vinilpirrolidona, ácido vinilsulfónico o sales del mismo, viniltrimetoxisilano y viniltrietoxisilano.

Ejemplos de los monómeros de compuesto alílico incluyen ácido alilsulfónico o sales del mismo, alilamina, cloruro de alilo, dialilamina y sales de dialildimetilamonio.

Ejemplos de los monómeros olefínicos incluyen etileno y propileno. Ejemplos de los monómeros diénicos incluyen butadieno y cloropreno.

Ejemplos de los oligómeros que tienen átomos de carbono insaturados incluyen oligómeros estirénicos que tienen grupos metacrilóilo, oligómero de estireno-acrilonitrilo que tiene grupos metacrilóilo, oligómeros de metacrilato de metilo que tienen grupos metacrilóilo, oligómeros de dimetilsiloxano que tienen grupos metacrilóilo y oligómeros de poliéster que tienen grupos acrilóilo.

5 En presencia de un álcali fuerte o un ácido fuerte, la resina dispersable en agua puede sufrir desestabilización prematura o descontrolada y/o hinchamiento y/o rotura de las cadenas moleculares, tales como rotura por dispersión e hidrólisis, y así el pH de la resina dispersable en agua es preferiblemente de 4 a 12 y, particularmente, desde el punto de vista de la miscibilidad con colorantes dispersables en agua, es más preferiblemente de 6 a 11, y aún más preferiblemente de 7 a 9.

10 La resina dispersable en agua tiene preferiblemente una función para fijar el colorante dispersable en agua sobre la superficie de papel, para formar un revestimiento a temperatura normal y para mejorar la capacidad de fijación de material colorante. Por lo tanto, la temperatura mínima de formación de película (MFFT, por sus siglas en inglés) de la resina dispersable en agua es preferiblemente 60°C o menor, más preferiblemente 45°C o menor, aún más preferiblemente 30°C o menor. Alternativamente, se pueden usar resinas dispersables en agua que tienen una MFFT superior, típicamente hasta 100°C, en combinación con un codisolvente plastificante a fin de disminuir la MFFT de la composición de látex. Además, si la temperatura de transición vítrea de la resina dispersable en agua es -40°C o menor, se pueden producir pliegues en los materiales impresos debido al incremento de viscosidad del revestimiento de resina. Así, la resina dispersable en agua tiene preferiblemente una temperatura de transición vítrea de -30°C o más.

20 El contenido de la resina dispersable en agua añadido en la tinta de la presente invención es preferiblemente de 1 - 40% en peso basado en el peso total de la tinta, y es más preferiblemente de 1,5 - 30% en peso, y es aún más preferiblemente de 2 - 25% en peso. Aún más preferiblemente, la cantidad de la resina dispersable en agua contenida en la tinta para inyección de tinta, como un contenido de sólidos, es de 2,5% en peso a 15% en peso, y más preferiblemente de 3% en peso a 7% en peso, con relación a la composición de tinta total.

El diámetro de partícula promedio (D50) de la resina dispersable en agua es preferiblemente de 10 nm - 1 µm, es más preferiblemente de 10 - 500 nm, y es aún más preferiblemente de 20 - 200 nm, y de forma especialmente preferible es de 50 - 200 nm.

25 Cuando el diámetro de partícula promedio (D50) es igual a o menor de 10 nm, no se pueden esperar efectos significativos en la mejora de la calidad de imagen o la potenciación de las características de transferencia de la imagen, aunque se produzca agregación.

30 El diámetro de partícula promedio (D50) de la resina dispersable en agua es pertinente para la viscosidad del líquido de dispersión. En el caso de resinas dispersables en agua que tienen la misma composición, cuanto menor sea el diámetro de partícula, mayor es la viscosidad con el mismo contenido de sólidos. El diámetro de partícula promedio (D50) de la resina dispersable en agua es preferiblemente 50 nm o mayor para prevenir que la tinta resultante tenga una viscosidad excesivamente alta.

35 Cuando el diámetro de partícula promedio (D50) es igual a o mayor de 1 µm, hay una posibilidad de que se deterioren las características de expulsión de la tinta procedente del cabezal de inyección de tinta o la estabilidad al almacenamiento de la tinta. A fin de no deteriorar la estabilidad de la expulsión de la tinta, el diámetro de partícula promedio (D50) de la resina dispersable en agua es preferiblemente 200 nm o menos, y más preferiblemente 150 nm o menos.

Además, no existen restricciones específicas para la distribución del tamaño de partícula de las partículas de polímero, y es posible que las partículas de polímero tengan una distribución del tamaño de partícula amplia o que las partículas de polímero tengan una distribución del tamaño de partícula de tipo monodisperso.

40 En una realización, la composición de tinta según la presente invención comprende dos o más resinas dispersables en agua seleccionadas de las resinas sintéticas, las resinas de copolímero sintético y los compuestos polímeros naturales citados anteriormente mezclados entre sí.

Colorante dispersable en agua

45 Un colorante dispersable en agua puede ser un pigmento o una mezcla de pigmentos, un tinte o una mezcla de tintes o una mezcla que comprende pigmentos y tintes, con tal de que el colorante sea dispersable en agua.

En la tinta para inyección de tinta según la presente invención, se usa principalmente un pigmento como un colorante dispersable en agua en vista de la resistencia a la intemperie y, con el propósito de controlar el tono de color, puede estar contenido un tinte dentro de un intervalo que no deteriore la resistencia a la intemperie. El pigmento no está particularmente limitado y se puede seleccionar adecuadamente según el uso pretendido.

50 Ejemplos del pigmento utilizable en la presente invención incluyen los conocidos comúnmente sin ninguna limitación, y se puede utilizar bien un pigmento dispersable en agua o bien un pigmento dispersable en aceite. Por ejemplo, se puede usar preferiblemente un pigmento orgánico tal como un pigmento insoluble o un pigmento de laca, así como un pigmento inorgánico tal como negro de carbono.

55 Ejemplos de los pigmentos insolubles no están particularmente limitados, pero se prefieren un tinte azoico, de azometino, metino, difenilmetano, trifenilmetano, quinacridona, antraquinona, perileno, indigo, quinoxalina,

isoindolinona, isoindolina, acina, oxacina, tiacina, dioxacina, tiazol, ftalocianina o dicetopirrolpirrol.

Por ejemplo, se ejemplifican pigmentos inorgánicos y pigmentos orgánicos para tintas negras y de color. Estos pigmentos se pueden usar solos o en combinación. Como los pigmentos inorgánicos, es posible usar negros de carbono producidos mediante un método conocido tal como un método de contacto, un método de horneado y un método término, además de óxido de titanio, óxido de hierro, carbonato cálcico, sulfato de bario, hidróxido de aluminio, amarillo de bario, rojo de cadmio y amarillo de cromo.

Como los pigmentos orgánicos, es posible usar pigmentos azoicos (incluyendo laca azoica, pigmentos azoicos insolubles, pigmentos condensados, pigmentos azoicos de quelato y similares), pigmentos policíclicos (p. ej., pigmentos de ftalocianina, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de antraquinona, pigmentos de quinacridona, pigmentos de dioxacina, pigmentos índigo, pigmentos tioíndigo, pigmentos de isoindolinona y pigmentos de quinoftalona), quelatos de tinte (p. ej., quelatos de tipo tinte básicos y quelatos de tipo tinte ácidos), nitropigmentos, nitrosopigmentos, negro de anilina. Entre estos, particularmente, se usan preferiblemente pigmentos que tienen alta afinidad con agua.

Pigmentos específicos que se pueden usar preferiblemente se listan posteriormente.

Ejemplos de pigmentos para el magenta o el rojo incluyen: C.I. Pigment Red 1, C.I. Pigment Red 2, C.I. Pigment Red 3, C.I. Pigment Red 5, C.I. Pigment Red 6, C.I. Pigment Red 7, C.I. Pigment Red 15, C.I. Pigment Red 16, C.I. Pigment Red 17, C.I. Pigment Red 22, C.I. Pigment Red 23, C.I. Pigment Red 31, C.I. Pigment Red 38, C.I. Pigment Red 48:1, C.I. Pigment Red 48:2 (Permanent Red 2B(Ca)), C.I. Pigment Red 48:3, C.I. Pigment Red 48:4, C.I. Pigment Red 49:1, C.I. Pigment Red 52:2; C.I. Pigment Red 53:1, C.I. Pigment Red 57:1 (Brilliant Carmine 6B), C.I. Pigment Red 60:1, C.I. Pigment Red 63:1, C.I. Pigment Red 64:1, C.I. Pigment Red 81, C.I. Pigment Red 83, C.I. Pigment Red 88, C.I. Pigment Red 101 (colcótár), C.I. Pigment Red 104, C.I. Pigment Red 106, C.I. Pigment Red 108 (Cadmium Red), C.I. Pigment Red 112, C.I. Pigment Red 114, C.I. Pigment Red 122 (Quinacridone Magenta), C.I. Pigment Red 123, C.I. Pigment Red 139, C.I. Pigment Red 44, C.I. Pigment Red 146, C.I. Pigment Red 149, C.I. Pigment Red 166, C.I. Pigment Red 168, C.I. Pigment Red 170, C.I. Pigment Red 172, C.I. Pigment Red 177, C.I. Pigment Red 178, C.I. Pigment Red 179, C.I. Pigment Red 185, C.I. Pigment Red 190, C.I. Pigment Red 193, C.I. Pigment Red 209, C.I. Pigment Red 219 y C.I. Pigment Red 222, C.I. Pigment Violet 1 (Rhodamine Lake), C.I. Pigment Violet 3, C.I. Pigment Violet 5:1, C.I. Pigment Violet 16, C.I. Pigment Violet 19, C.I. Pigment Violet 23 y C.I. Pigment Violet 38.

Ejemplos de pigmentos para el naranja o el amarillo incluyen: C.I. Pigment Yellow 1, C.I. Pigment Yellow 3, C.I. Pigment Yellow 12, C.I. Pigment Yellow 13, C.I. Pigment Yellow 14, C.I. Pigment Yellow 15, C.I. Pigment Yellow 15:3, C.I. Pigment Yellow 17, C.I. Pigment Yellow 24, C.I. Pigment Yellow 34, C.I. Pigment Yellow 35, C.I. Pigment Yellow 37, C.I. Pigment Yellow 42 (óxidos de hierro amarillos), C.I. Pigment Yellow 53, C.I. Pigment Yellow 55, C.I. Pigment Yellow 74, C.I. Pigment Yellow 81, C.I. Pigment Yellow 83, C.I. Pigment Yellow 93, C.I. Pigment Yellow 94, C.I. Pigment Yellow 95, C.I. Pigment Yellow 97, C.I. Pigment Yellow 98, C.I. Pigment Yellow 100, C.I. Pigment Yellow 101, C.I. Pigment Yellow 104, C.I. Pigment Yellow 408, C.I. Pigment Yellow 109, C.I. Pigment Yellow 110, C.I. Pigment Yellow 117, C.I. Pigment Yellow 120, C.I. Pigment Yellow 128, C.I. Pigment Yellow 138, C.I. Pigment Yellow 150, C.I. Pigment Yellow 151, C.I. Pigment Yellow 153 y C.I. Pigment Yellow 183; C.I. Pigment Orange 5, C.I. Pigment Orange 13, C.I. Pigment Orange 16, C.I. Pigment Orange 17, C.I. Pigment Orange 31, C.I. Pigment Orange 34, C.I. Pigment Orange 36, C.I. Pigment Orange 43 y C.I. Pigment Orange 51.

Ejemplos de pigmentos para el verde o el cian incluyen: C.I. Pigment Blue 1, C.I. Pigment Blue 2, C.I. Pigment Blue 15, C.I. Pigment Blue 15:1, C.I. Pigment Blue 15:2, C.I. Pigment Blue 15:3 (azul de ftalocianina), C.I. Pigment Blue 16, C.I. Pigment Blue 17:1, C.I. Pigment Blue 56, C.I. Pigment Blue 60, C.I. Pigment Blue 63, C.I. Pigment Green 1, C.I. Pigment Green 4, C.I. Pigment Green 7, C.I. Pigment Green 8, C.I. Pigment Green 10, C.I. Pigment Green 17, C.I. Pigment Green 18 y C.I. Pigment Green 36.

Además de los pigmentos anteriores, cuando se requieren colores rojos, verdes, azules o intermedios, es preferible que se empleen los siguientes pigmentos individualmente o en combinaciones de los mismos. Ejemplos de pigmentos que se pueden emplear incluyen: C.I. Pigment Red 209, 224, 177 y 194, C.I. Pigment Orange 43, C.I. Vat Violet 3, C.I. Pigment Violet 19, 23 y 37, C.I. Pigment Green 36 y 7, C.I. Pigment Blue 15:6.

Además, ejemplos de pigmentos para el negro incluyen: C.I. Pigment Black 1, C.I. Pigment Black 6, C.I. Pigment Black 7 y C.I. Pigment Black 11. Ejemplos específicos de pigmentos para la tinta de color negro utilizable en la presente invención incluyen negros de carbono (p. ej., negro de horno, negro de humo, negro de acetileno y negro de canal); (C.I. Pigment Black 7) o pigmentos basados en metales (p. ej., cobre, hierro (C.I. Pigment Black 11) y óxido de titanio; y pigmentos orgánicos (p. ej., negro de anilina (C.I. Pigment Black 1)).

En una realización, el colorante contiene una emulsión de polímero en la que un material colorante insoluble o poco soluble en agua se reviste con una resina polímera aniónica.

Como el pigmento dispersable en agua según esta realización, se usa preferiblemente una emulsión de polímero obtenida al revestir un pigmento con una resina polímera aniónica. La emulsión de polímero obtenida al revestir un pigmento con una resina polímera aniónica es una emulsión en la que un pigmento se encapsula mediante una capa

de revestimiento de resina polímera aniónica, también denominada pigmentos dispersables de núcleo-envuelta. Alternativamente, un pigmento puede ser adsorbido sobre la superficie de una partícula dispersada en resina polímera. Ejemplos de resinas polímeras aniónicas adecuadas para el uso en esta realización incluyen polímeros vinílicos, polímeros de poliéster y polímeros de poliuretano. Por ejemplo, se pueden usar los polímeros aniónicos divulgados en las Solicitudes de Patente Japonesa Abiertas a Consulta por el Público (JP-A) N° 2000-53897 y 2001-139849.

En una realización, el colorante contiene un pigmento que tiene al menos un grupo hidrófilo sobre su superficie y que exhibe dispersabilidad en agua en ausencia de dispersantes (en lo sucesivo en la presente denominado "pigmento autodispersable").

10 El pigmento autodispersable según esta realización es un pigmento cuya superficie se ha modificado de modo que al menos un grupo hidrófilo se combine, directamente o a través de otro grupo de átomos, con la superficie del pigmento. Para alcanzar la modificación superficial, por ejemplo, se emplean los siguientes métodos:

- un método en el que un grupo funcional específico (un grupo funcional tal como un grupo sulfónico y un grupo carboxílico) está químicamente combinado con la superficie de un pigmento; o

15 - un método en el que la superficie de un pigmento se somete a un tratamiento de oxidación en húmedo que usa al menos uno de un ácido hipohaloso (p. ej. HOCl, HOF, HOI, HOBr) o una sal del mismo.

De estos métodos, es particularmente preferible una forma en la que un grupo carboxílico se combina con la superficie de un pigmento y el pigmento se dispersa en agua.

20 Puesto que la superficie de un pigmento está modificada y un ácido carboxílico está combinado con la superficie del pigmento, se puede obtener no solo la estabilidad de la dispersión sino también una calidad de impresión superior, y se mejora adicionalmente la solidez al agua del medio de registro después de la impresión.

Como el pigmento autodispersable, es preferible un pigmento autodispersable que tenga ionicidad (p. ej. negro de carbono), y es particularmente preferible un negro de carbono autodispersable aniónico (es decir cargado negativamente) que tenga un grupo hidrófilo aniónico.

25 Ejemplos del grupo hidrófilo aniónico incluyen -COOM, -SO₃M, -PO₃HM, -PO₃M₂, -SO₂NH₂ y -SO₂NHCOR_d (donde M representa un metal alcalino, amonio o amonio orgánico; y R_d representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 12 átomos de carbono, un grupo fenilo que puede tener un sustituyente o un grupo naftilo que puede tener un sustituyente). Entre estos, se usan preferiblemente -COOM y -SO₃M para ser combinados con la superficie de un pigmento de color. Aquí, como "M" en el grupo hidrófilo, se usa un metal alcalino o amonio orgánico. Ejemplos del metal alcalino incluyen litio, sodio y potasio. Ejemplos del amonio orgánico incluyen de monometilamonio a trimetilamonio, de monoetilamonio a trietilamonio y de monometanolamonio a trimetanolamonio.

30 Como un método para obtener el pigmento de color aniónico, a modo de ejemplo, como un método para introducir -COONa en la superficie de un pigmento de color, se puede ejemplificar un método en el que un pigmento de color se trata por oxidación con un ácido hipocloroso sódico; un método para sulfonar la superficie de un pigmento de color; y un método en el que un pigmento de color se hace reaccionar con la superficie de un pigmento de color.

El grupo hidrófilo se puede combinar con la superficie de negro de carbono a través de otro grupo de átomos.

35 Ejemplos del otro grupo de átomos incluyen un grupo alquilo que tiene de 1 a 12 átomos de carbono, un grupo fenilo que puede tener un sustituyente o un grupo naftilo que puede tener un sustituyente. Ejemplos específicos del sustituyente incluyen -C₂H₄COOM (donde M representa un metal alcalino o un amonio cuaternario) y -PhSO₃M (donde Ph representa un grupo fenilo y M representa un metal alcalino o un amonio cuaternario).

40 El diámetro de partícula promedio (D50) del pigmento dispersable en agua es preferiblemente de 0,01 μm (10 nm) a 0,25 μm (250 nm), más preferiblemente de 20 nm a 200 nm y aún más preferiblemente de 40 nm a 150 nm en la tinta para inyección de tinta en vista de la estabilidad de la dispersión y la fiabilidad de la expulsión.

45 La cantidad del pigmento insoluble en agua contenida en la tinta para inyección de tinta, como un contenido de sólidos, es preferiblemente de 0,5% en peso a 15% en peso, más preferiblemente de 0,8% en peso a 10% en peso, y aún más preferiblemente entre 1% en peso y 6% en peso. Cuando la cantidad del pigmento insoluble en agua es menor de 0,5% en peso, la capacidad de desarrollo del color y la densidad de imagen de la tinta se puede degradar. Cuando es mayor de 15% en peso, desfavorablemente, se incrementa la viscosidad de la tinta, provocando una degradación en la estabilidad de la expulsión.

50 Disolvente

El agua se cita como un disolvente ecológico y de ahí deseable. En la presente invención, el contenido de agua con respecto a la tinta total es preferiblemente de 20% en peso a 80% en peso. Es más preferible que el contenido de agua sea de 30% en peso a 75% en peso, aún más preferiblemente de 40% en peso a 70% en peso.

Codisolvente

Como un disolvente de la tinta, con los propósitos de mejorar la propiedad de expulsión de la tinta o ajustar las propiedades físicas de la tinta, la tinta contiene preferiblemente un disolvente orgánico hidrosoluble además de agua. Con tal de que no se perjudique el efecto de la presente invención, no hay restricción en particular en el tipo del disolvente orgánico hidrosoluble.

Ejemplos del disolvente orgánico hidrosoluble incluyen alcoholes polihidroxilados, éteres alquílicos de alcoholes polihidroxilados, éteres arílicos de alcoholes polihidroxilados, compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno, amidas, aminas, compuestos amónicos, compuestos que contienen azufre, carbonato de propileno y carbonato de etileno.

Ejemplos del disolvente incluyen: glicerina (también denominada glicerol), propilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, tetrapropilenglicol, polipropilenglicol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, polietilenglicoles que tienen preferiblemente un peso molecular de entre 200 gramos/mol y 1.000 gramos/mol (p. ej. PEG 200, PEG 400, PEG 600, PEG 800, PEG 1000), etoxilato de glicerol, etoxilato de pentaeritritol, éteres (di)metílicos de polietilenglicol que tienen preferiblemente un peso molecular de entre 200 gramos/mol y 1.000 gramos/mol, trimetilolpropano, diglicerol (diglicerina), trimetilglicina (betaína), N-óxido de N-metilmorfolina, decaglicerol, 1,4-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,2,6-hexanotriol, 2-pirrolidinona, dimetilimidazolidinona, éter monobutílico de etilenglicol, éter monometílico de dietilenglicol, éter monoetilico de dietilenglicol, éter monopropílico de dietilenglicol, éter monobutílico de dietilenglicol, éter monometílico de trietilenglicol, éter monoetilico de trietilenglicol, éter monopropílico de trietilenglicol, éter monobutílico de trietilenglicol, éter monometílico de tetraetilenglicol, éter monoetilico de tetraetilenglicol, éter monobutílico de propilenglicol, éter monometílico de dipropilenglicol, éter monoetilico de dipropilenglicol, éter monopropílico de dipropilenglicol, éter monobutílico de dietilenglicol, éter monometílico de tripropilenglicol, éter monoetilico de tripropilenglicol, éter monopropílico de tripropilenglicol, éter dietílico de dietilenglicol, éter dibutílico de dietilenglicol, éter dietílico de trietilenglicol, éter dibutílico de trietilenglicol, éter dibutílico de dipropilenglicol, éter dibutílico de tripropilenglicol, 3-metil-2,4-pentanodiol, acetato de éter monoetilico de dietilenglicol, 1,2-hexanodiol, 1,2-pentanodiol y 1,2-butanodiol.

Los disolventes orgánicos hidrosolubles retienen una gran cantidad de agua en los mismos incluso cuando se dejan en reposo al aire, impartiendo de ese modo fluidez a la composición de tinta. En este caso, al usar un disolvente orgánico hidrosoluble que tiene un alto contenido de agua en equilibrio como el disolvente orgánico hidrosoluble, es posible evitar un incremento excesivo en la viscosidad de la tinta aunque el agua de la composición de tinta se evapore y alcance un estado de equilibrio.

Ejemplos de un disolvente orgánico hidrosoluble que tiene un alto contenido de agua en equilibrio incluyen disolventes orgánicos hidrosolubles que tienen un contenido de agua en equilibrio de 30% en masa o más, más preferiblemente 40% en masa bajo el ambiente de 23°C y 80% de humedad relativa, HR (en lo sucesivo en la presente, denominado "disolvente orgánico hidrosoluble A"). Nótese que el término "contenido de agua en equilibrio" significa un contenido de agua cuando una mezcla de un disolvente orgánico hidrosoluble y agua se libera al aire a una cierta temperatura y una cierta humedad, y la evaporación de agua en la solución y la absorción de agua en el aire en el disolvente orgánico hidrosoluble están en un estado de equilibrio. Más específicamente, un contenido de agua en equilibrio se puede medir usando una solución acuosa saturada con cloruro potásico y un desecador. La temperatura interna del desecador se mantiene a 23°C ± 1°C y la humedad interna del mismo se mantiene a 80% ± 3%. A continuación, se pesa 1 g de cada muestra de disolventes orgánicos acuosos y se vierte en una placa de Petri, y la placa de Petri se pone en el desecador y se almacena hasta el momento en el que no haya más cambio en la masa de la muestra, y el contenido de agua en equilibrio de la muestra se puede determinar mediante la siguiente ecuación, basada en la cantidad medida de agua absorbida en el disolvente orgánico.

Contenido de Agua en Equilibrio (%) = Cantidad de agua absorbida en el disolvente orgánico / (Cantidad de disolvente orgánico + Cantidad de agua absorbida en el disolvente orgánico) x 100

Como un disolvente orgánico hidrosoluble A usado preferiblemente en la realización, se ejemplifican alcoholes polihidroxilados que tienen un contenido de agua en equilibrio de 30% en masa o más bajo el ambiente de 23°C y 80% de HR.

Ejemplos específicos de tal disolvente orgánico hidrosoluble A incluyen:

1,2,3-butanotriol (punto de ebullición (pe) 175°C a una presión de 33 hPa, contenido de agua en equilibrio (cae) 38% en masa); 1,2,4-butanotriol (pe 190°C-191°C a 24 hPa, cae 41% en masa), glicerina (también denominada glicerol) pe 290°C, cae 49% en masa), diglicerina (pe 270°C a 20 hPa, cae 38% en masa), trietilenglicol (pe 285°C, cae 39% en masa), tetraetilenglicol (pe 324°C-330°C, cae 37% en masa), dietilenglicol (pe 245°C, cae 43% en masa) y 1,3-butanodiol (pe 203°C - 204°C, cae 35% en masa).

Entre estos, se usan de forma particularmente preferible glicerina y 1,3-butanodiol debido a que cuando estos materiales contienen agua, la viscosidad de estas sustancias disminuye, y la dispersión de pigmento se puede mantener establemente sin agregación. Es deseable usar el disolvente orgánico hidrosoluble A en una cantidad de

30% en peso o más, preferiblemente 40% en peso o más, más preferiblemente 50% en peso o más con relación a la cantidad total de los disolventes orgánicos hidrosolubles usados, debido a que se puede asegurar la estabilidad de expulsión, y la tinta resultante es excelente para evitar la adherencia de tinta residual a los instrumentos usados para mantener el aparato de expulsión de tinta.

- 5 La composición de tinta puede comprender un disolvente orgánico hidrosoluble que tiene un contenido de agua en equilibrio menor de 30% en masa bajo el ambiente de 23°C y 80% de HR (en lo sucesivo en la presente, denominado "disolvente orgánico hidrosoluble B"), en lugar de una parte del o además del disolvente orgánico hidrosoluble A.

- 10 Ejemplos del disolvente orgánico hidrosoluble B incluyen alcoholes polihidroxiados, éteres alquílicos de alcoholes polihidroxiados, éteres arílicos de alcoholes polihidroxiados, compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno, amidas, aminas, compuestos que contienen azufre, carbonato de propileno, carbonato de etileno y otros disolventes orgánicos hidrosolubles.

- 15 Ejemplos específicos de los alcoholes polihidroxiados incluyen dipropilenglicol (pe 232°C), 1,5-pentanodiol (pe 242°C), 3-metil-1,3-butanodiol (pe 203°C), propilenglicol (pe 187°C), 2-metil-2,4-pentanodiol (pe 197°C), etilenglicol (pe 196°C-198°C), tripropilenglicol (pe 267°C), hexilenglicol (pe 197°C), polietilenglicol (de líquido de viscosidad controlada a sólido), polipropilenglicol (pe 187°C), 1,6-hexanodiol (pe 253°C-260°C), 1,2,6-hexanotriol (pe 178°C), trimetiloletano (sólido, punto de fusión (pf) 199°C-201°C) y trimetilopropano (sólido, pf 61°C).

- 20 Ejemplos de los éteres alquílicos de alcoholes polihidroxiados incluyen éter monoetílico de etilenglicol (pe 135°C), éter monobutílico de etilenglicol (pe 171°C), éter monometílico de dietilenglicol (pe 194°C), éter monoetílico de dietilenglicol (pe 197°C), éter monobutílico de dietilenglicol (pe 231 °C), éter mono-2-etilhexílico de etilenglicol (pe 229°C) y éter monoetílico de propilenglicol (pe 132°C).

Ejemplos de los éteres arílicos de alcoholes polihidroxiados incluyen éter monofenílico de etilenglicol (pe 237°C) y éter monobencílico de etilenglicol.

- 25 Ejemplos de los compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno incluyen 2-pirrolidona (pe 250°C, pf 25,5°C, cae 47% en masa-48% en masa), N-metil-2-pirrolidona (pe 202°C), 1,3-dimetil-2-imidazolidinona (pe 226°C), ε-caprolactama (pe 270°C) y γ-butirolactona (pe 204°C-205°C).

Ejemplos de las amidas incluyen formamida (pe 210°C), N-metilformamida (pe 199°C-201°C), N,N-dimetilformamida (pe 153°C) y N,N-dietilformamida (pe 176°C-177°C).

- 30 Ejemplos de las aminas incluyen monoetanolamina (pe 170°C), dimetanolamina (pe 268°C), trietanolamina (pe 360°C), N,N-dimetilmonoetanolamina (pe 139°C), N-metildietanolamina (pe 243°C), N-metiletanolamina (pe 159°C), N-feniletanolamina (pe 282°C-287°C), 3-aminopropildietilamina (pe 169°C), N-etildietanolamina, N,N-dietilmonoetanolamina, tripropanolamina, 2-amino-2-metil-1-propanol, N-etil-monoetanolamina, N,N-di-n-butilmonoetanolamina, diisopropanolamina, N-n-butilmonoetanolamina, N-n-butildietanolamina y diglicolamina.

- 35 Ejemplos de los compuestos que contienen azufre incluyen dimetilsulfóxido (pe 139°C), sulfolano (pe 285°C) y tiodiglicol (pe 282°C).

Como otros disolventes orgánicos hidrosolubles sólidos, son preferibles los sacáridos. Ejemplos de los sacáridos incluyen monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos (incluyendo trisacáridos y tetrasacáridos) y polisacáridos.

- 40 Ejemplos específicos de los mismos incluyen glucosa, manosa, fructosa, ribosa, xilosa, arabinosa, galactosa, maltosa, celobiosa, lactosa, sacarosa, trehalosa y maltotriosa. Aquí, los susodichos polisacáridos significan sacáridos en sentido amplio, que pueden incluir sustancias que existen ampliamente en la naturaleza, tales como oriclodextrina y celulosa. Derivados de estos sacáridos incluyen azúcares reductores de sacáridos (por ejemplo, alcohol sacárico, que se expresa mediante la fórmula general: HOCH₂(CHOH)_nCH₂OH, en la que n es un número entero de 2 a 5), azúcares oxidados (por ejemplo, ácidos aldónicos y ácidos urónicos), aminoácidos y tioácidos. Entre estos, es preferible el alcohol sacárico. Ejemplos específicos de alcohol sacárico incluyen maltitol y sorbitol.

- 45 En una realización, una mezcla de los disolventes orgánicos hidrosolubles puede estar comprendida en una composición de tinta según la presente invención. Los disolventes orgánicos individuales están presentes preferiblemente en una cantidad de 1% en peso a 50% en peso, más preferiblemente en una cantidad de 1% en peso a 40% en peso, aún más preferiblemente en una cantidad de 1% en peso a 25% en peso, con relación a la composición de tinta total.

- 50 En una realización, la mezcla de disolventes orgánicos hidrosolubles comprendida en la composición de tinta se puede usar para optimizar la estabilidad (fiabilidad) de una composición de tinta que comprende tal mezcla de disolventes orgánicos hidrosolubles y para mejorar la calidad de impresión, p. ej. resolver o al menos mitigar problemas tales como veteado y/o coalescencia y/o encharcamiento y/o desecado, en particular sobre medios apolares, que están unidos a fuerzas de activación relacionadas con la tensión superficial que se producen durante la extensión de una gotícula de tinta sobre el medio o durante el secado de la tinta.
- 55

Tal mezcla puede comprender un primer disolvente orgánico hidrosoluble que tiene una primera constante dieléctrica relativa y un segundo disolvente orgánico hidrosoluble que tiene una segunda constante dieléctrica relativa, en donde la diferencia entre la primera constante dieléctrica relativa y la segunda constante dieléctrica es mayor de 5, preferiblemente mayor de 8, más preferiblemente entre 10 y 50, más preferiblemente entre 15 y 40.

5 En el contexto de la presente invención, la constante dieléctrica relativa (es decir relativa a la constante dieléctrica de vacío, $\epsilon_0 \approx 8,85 \times 10^{-12} \text{ C/(V}\cdot\text{m)}$) de los disolventes orgánicos hidrosolubles es una medida de su polaridad. Por lo tanto, al seleccionar el primer disolvente orgánico hidrosoluble y el segundo disolvente orgánico hidrosoluble según el susodicho criterio, los codisolventes orgánicos hidrosolubles primero y segundo difieren en polaridad. Tanto el primer como el segundo disolvente orgánico hidrosoluble se pueden seleccionar de cualquiera de los disolventes orgánicos hidrosolubles descritos anteriormente, con tal de que la diferencia entre las constantes dieléctricas relativas del primer disolvente orgánico hidrosoluble y el segundo disolvente orgánico hidrosoluble sea mayor de 5, según se describe anteriormente. Preferiblemente, ambos disolventes orgánicos hidrosolubles se seleccionan del grupo que consiste en glicerol (constante dieléctrica relativa, $\epsilon_r = 42,5$); propilenglicol (1,2-propanodiol, $\epsilon_r = 32,1$); dietilenglicol ($\epsilon_r = 31,82$); 1,2-pentanodiol ($\epsilon_r = 17,31$); 1,4-pentanodiol ($\epsilon_r = 26,74$); 1,5-pentanodiol ($\epsilon_r = 26,2$); 2,3-pentanodiol ($\epsilon_r = 17,37$); 2,4-pentanodiol ($\epsilon_r = 24,69$); diacetato de etilenglicol ($\epsilon_r = 7,7$); hexilenglicol ($\epsilon_r = 23,4$); trietilenglicol, PEG400 ($\epsilon_r = 12,4$), PEG600 ($\epsilon_r = 12,7$), ($\epsilon_r = 23,69$), éter dimetílico de trietilenglicol ($\epsilon_r = 7,62$); éter butilfenílico ($\epsilon_r = 3,73$); éter bis(2-metoxietílico) ($\epsilon_r = 7,23$); éter bis(2-hidroxipropílico) ($\epsilon_r = 20,38$); éter dipentílico ($\epsilon_r = 2,80$); éter bis(3-metilbutílico) ($\epsilon_r = 2,82$); éter dimetílico de tetraetilenglicol ($\epsilon_r = 7,68$); pentaetilenglicol ($\epsilon_r = 18,16$); éter bencilfenílico ($\epsilon_r = 3,75$); éter dibencilíco ($\epsilon_r = 3,82$); éter dibutílico de tetraetilenglicol ($\epsilon_r = 5,15$); éter didecilíco ($\epsilon_r = 2,64$); octadecoxietanol ($\epsilon_r = 3,56$); tetraetilenglicol ($\epsilon_r = 20,44$); 2-butoxietanol ($\epsilon_r = 9,43$); éter metílico de propilenglicol (p. ej., disponible comercialmente como DOWANOL™ PM; $\epsilon_r = 11,97$); éter metílico de dipropilenglicol (p. ej. DOWANOL DPM, $\epsilon_r = 10,44$); acetato de éter metílico de propilenglicol (p. ej. DOWANOL PMA, $\epsilon_r = 8,04$); éter n-propílico de propilenglicol (p. ej. DOWANOL PnP, $\epsilon_r = 8,82$); éter n-propílico de dipropilenglicol (p. ej. DOWANOL DPnP, $\epsilon_r = 8,48$); éter n-butílico de propilenglicol (p. ej. DOWANOL PnB, $\epsilon_r = 7,97$), éter n-butílico de dipropilenglicol (p. ej. DOWANOL DPnB, $\epsilon_r = 7,76$); éter monometílico de trietilenglicol (metoxitriglicol (DOW), $\epsilon_r = 13,33$); éter monoetilíco de dietilenglicol (p. ej. CARBITOL™ Solvent (LG) (DOW), $\epsilon_r = 13,01$); éter monometílico de dietilenglicol (p. ej. Methyl CARBITOL Solvent (DOW), $\epsilon_r = 14,81$); éter monobutílico de dietilenglicol (p. ej. Butyl CARBITOL (DOW), $\epsilon_r = 10,15$); éter monohexílico de dietilenglicol (p. ej. Hexyl CARBITOL (DOW), $\epsilon_r = 8,72$); acetato de éter n-butílico de dietilenglicol (p. ej. Butyl CARBITOL Acetate (DOW), $\epsilon_r = 6,95$); éter monopropílico de etilenglicol (p. ej. Propyl CELLOSOLVE™ Solvent (DOW), $\epsilon_r = 10,93$); éter monobutílico de etilenglicol (p. ej. Butyl CELLOSOLVE (DOW), $\epsilon_r = 9,36$); éter monohexílico de etilenglicol (p. ej. Hexyl CELLOSOLVE (DOW), $\epsilon_r = 7,38$); acetato de éter n-butílico de etilenglicol (p. ej. Butyl CELLOSOLVE Acetate (DOW), $\epsilon_r = 6,57$); éter monoetilíco de trietilenglicol (etoxitriglicol (DOW), $\epsilon_r = 11,91$); éter monobutílico de trietilenglicol (butoxitriglicol (DOW), $\epsilon_r = 9,64$); 3-etoxipropionato de etilo (p. ej. UCAR™ Ester EEP (DOW), $\epsilon_r = 5,84$).

35 La adición de un disolvente orgánico hidrosoluble que tiene una constante dieléctrica de menos de 25, preferiblemente menos de 20, más preferiblemente menos de 15, a la composición de tinta mejora la extensión de la gota de tinta sobre sustratos apolares, en particular sobre medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia, incrementando el factor de extensión (es decir incremento del punto) y reduce el veteado. Después de la extensión de la gotícula de tinta, la tensión superficial de la tinta se debe mantener preferiblemente baja para evitar el desecado. Sin embargo, el uso de un disolvente orgánico hidrosoluble que tiene una constante dieléctrica baja (un disolvente apolar) no es favorable para la estabilidad de la dispersión de resina (látex) y/o la dispersión de pigmento. La desestabilización del pigmento y/o de las dispersiones de resina puede inducir la coagulación en el dispositivo de formación de imágenes (p. ej. cabezal de impresión (por inyección de tinta) y de ahí se puede producir obstrucción de las toberas, conduciendo a fallo de las toberas y como consecuencia falta de fiabilidad del dispositivo de obtención de imágenes. La mezcla de disolventes orgánicos hidrosolubles que se describe anteriormente comprende codisolventes polares (es decir que tienen constantes dieléctricas relativamente altas) y apolares (es decir que tienen constantes dieléctricas relativamente bajas) en donde los codisolventes polares proporcionan estabilidad del pigmento y/o de las dispersiones de resina, y de ahí fiabilidad del dispositivo de formación de imágenes. Los codisolventes apolares proporcionan una mejora del comportamiento de extensión de una gotícula de tinta sobre un sustrato, en particular medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia, y de ahí una mejora de la calidad de impresión.

55 En una realización, la composición de tinta comprende al menos un codisolvente oligómero o polímero, en particular al menos uno seleccionado del grupo que consiste en polietilenglicoles y éteres (di)metílicos de polietilenglicol como los definidos anteriormente. Una ventaja adicional de tales codisolventes es que proporcionan un incremento de viscosidad a las gotas de tinta impresas durante el secado (debido a la evaporación de agua). Tal incremento de viscosidad evita que una gota de tinta que se extiende sufra coalescencia con gotas de tinta próximas.

Perturbaciones de la impresión tales como encharcamiento y desecado se evitan o al menos se mitigan al usar tales codisolventes oligómeros y/o polímeros en la composición de tinta. Una ventaja adicional de esta realización es que se reduce eficazmente el doblamiento de los medios.

60 Los codisolventes oligómeros y polímeros están presentes preferiblemente en una cantidad de entre 0% en peso y 30% en peso, más preferiblemente entre 2% en peso y 27% en peso y aún más preferiblemente entre 5% en peso y 25% en peso.

La cantidad total del disolvente orgánico hidrosoluble contenido en la composición de tinta no está particularmente limitada. Sin embargo, preferiblemente, es de 0% en peso a 75% en peso, y más preferiblemente de 10% en peso a 70% en peso, y aún más preferiblemente de 15% en peso a 60% en peso con respecto a la composición de tinta total. Cuando la cantidad del disolvente orgánico hidrosoluble es mayor de 80% en peso, los tiempos de secado de las composiciones de tinta son demasiado largos. Cuando la cantidad es menor de 10% en peso, el agua de las composiciones de tinta se puede evaporar más rápidamente, lo que puede reducir significativamente la estabilidad de la composición de tinta.

La relación en masa del colorante dispersable en agua al disolvente orgánico hidrosoluble en la tinta para inyección de tinta afecta a la estabilidad de expulsión de tinta expulsada de un cabezal de inyección de tinta. Por ejemplo, cuando la cantidad de adición del disolvente orgánico hidrosoluble es baja, independientemente del contenido de sólidos del colorante dispersable en agua, la evaporación de agua cerca del menisco de tinta de la tobera avanza, y se pueden provocar defectos de expulsión. La cantidad total del disolvente orgánico hidrosoluble contenida en la tinta para inyección de tinta es preferiblemente de 20% en peso a 50% en peso, y más preferiblemente de 20% en peso a 45% en peso. Cuando la cantidad del disolvente orgánico hidrosoluble es menor de 20% en peso, la estabilidad de expulsión se puede degradar y tinta residual se puede adherir a los instrumentos usados para mantener el aparato de expulsión de tinta. En contraste, cuando la cantidad del disolvente orgánico hidrosoluble es mayor de 50% en peso, la sequedad de la tinta impresa sobre papel se puede degradar, y además se puede degradar la calidad de los caracteres impresos sobre papel normal.

En una realización, se usa un aminoalcohol, en particular una N-alquil-dialcanolamina, como un codisolvente en una pequeña cantidad, es decir menor de 3% en peso, preferiblemente menor de 2% en peso, más preferiblemente alrededor de 0,5% en peso con respecto a la composición de tinta total. En tal formulación de tinta, la fracción total de codisolventes estabilizantes se puede reducir significativamente (p. ej. de 40% en peso hasta entre 20% en peso y 30% en peso) sin comprometer la estabilidad de la tinta (en el cabezal de inyección de tinta) y las propiedades de extensión sobre un medio receptor.

Una composición de tinta según la presente realización comprende preferiblemente una cantidad total de codisolventes de entre 0% en peso y 40% en peso, preferiblemente entre 10% en peso y 35% en peso, más preferiblemente entre 20% en peso y 30% en peso. Ejemplos de aminoalcoholes adecuados son: trietanolamina, N-metildietanolamina, N-etildietanolamina, N-n-butil-monoetanolamina y N-n-butil-dietanolamina.

Tensioactivos

Es preferible que la tinta de la presente invención contenga un tensioactivo para mejorar la propiedad de expulsión de tinta y/o la humectabilidad de la superficie de un medio de registro y la densidad de imagen y la saturación de color de la imagen formada y reducir manchas blancas en la misma. Para mejorar la extensión de la tinta sobre la superficie del medio de registro y para reducir el encharcamiento, es preferible ajustar la tensión superficial dinámica (medida a 10 Hz) de la composición de tinta hasta 35 mN/m o menos, preferiblemente hasta 34 nN/m o menos, más preferiblemente hasta 33 mN/m o menos, aún más preferiblemente hasta 32 mN/m o menos, mediante el tensioactivo. La tensión superficial estática de la composición de tinta está preferiblemente por debajo de 30 mN/m (medida a 0,1 Hz).

Ejemplos de tensioactivos no están específicamente limitados. Se pueden citar los siguientes.

Ejemplos del tensioactivo incluyen tensioactivos no iónicos, tensioactivos catiónicos, tensioactivos aniónicos, tensioactivos anfóteros, en particular tensioactivos de betaína, tensioactivos silicónicos y tensioactivos fluoroquímicos. Particularmente, se usa preferiblemente al menos uno seleccionado de tensioactivos acetilénicos, tensioactivos silicónicos y tensioactivos fluoroquímicos capaces de reducir la tensión superficial hasta 30 mN/m o menos.

Ejemplos de un tensioactivo catiónico incluyen: sales de amina alifática, sales de amonio cuaternario alifáticas, sales de benzalconio, cloruro de bencetonio, sales de piridinio, sales de imidazolinio.

Ejemplos de un tensioactivo aniónico incluyen: sales de ácido polioxietilén-alquil-éter-acético, sales de ácido dodecylbencenosulfónico, sales de ácido láurico y sales de polioxietilén-alquil-éter-sulfato, un jabón de ácido alifático, una sal de N-acil-N-metilglicina, una sal de N-acil-N-metil-β-alanina, un N-acilglutamato, un péptido acilado, una sal de ácido alquilsulfónico, una sal de ácido alquilbencenosulfónico, una sal de ácido alquilnaftalenosulfónico, un dialquilsulfosuccinato (p. ej. dioctilsulfosuccinato sódico (DSS); nombres alternativos: docusato sódico, Aerosol OT y AOT), alquilsulfoacetato, α-olefinsulfonato, N-acilmetiltaurina, un aceite sulfonado, una sal de sulfato de alcohol superior, una sal de sulfato de alcohol superior secundario, un alquil-éter-sulfato, un etoxisulfato de alcohol superior secundario, un polioxietilén-alquilfeniléter-sulfato, un monoglucosulfato, una sal de alquilolamidossulfato de ácido alifático, una sal de alquil-éter-fosfato y una sal de alquilsulfato.

Ejemplos de un tensioactivo anfótero incluyen: uno de tipo carboxibetaína, uno de tipo sulfobetaína una sal de aminocarboxilato y una imidazoliobetaina.

Ejemplos de un tensioactivo no iónico incluyen: polioxietilén-alquil-éter, polioxipropilén-polioxietilén-alquil-éter, un

polioxietilén-alcohol secundario-éter, un polioxietilén-alquilfenil-éter, un polioxietilén-esterol-éter, un polioxietilén-polioxipropilén-alquil-éter derivado de polioxietilénlanolina, polioxietilén-alquil-éster, un éster de ácido alifático de polioxietilenglicerina, un aceite de ricino polioxietilénico, un aceite de ricino hidrogenado, un éster de ácido alifático de polioxietilensorbitol, un éster de ácido alifático de polietilenglicol, un monoglicérido de ácido alifático, un éster de ácido alifático de poliglicerina, un éster de ácido alifático de sorbitano, un éster alifático de polioxietilensorbitano, un éster de ácido alifático de propilenglicol, un éster de ácido alifático de azúcar de caña, una alcanolamida de ácido alifático, polioxietilénalquilamida, una amida de ácido alifático de polioxietileno, una polioxietilénalquilamina, un óxido de alquilamina, un acetilenglicol, un acetilenglicol etoxilado, alcohol acetilénico.

Es preferible que una parte de estos tensioactivos esté sustituida además con un átomo de flúor o un átomo de silicio desde el punto de vista de la reducción de la tensión superficial.

Como el tensioactivo fluoroquímico, se prefiere un tensioactivo que tenga de 2 a 16 átomos de carbono sustituidos con flúor, y se prefiere más un tensioactivo que tenga de 4 a 16 átomos de carbono sustituidos con flúor. Cuando el número de átomos de carbono sustituidos con flúor es menor de 2, no se puede obtener el efecto peculiar para un tensioactivo fluoroquímico. Cuando es mayor de 16, puede surgir degradación en la estabilidad al almacenamiento, etc.

Ejemplos de los tensioactivos fluoroquímicos incluyen tensioactivos fluoroquímicos no iónicos, tensioactivos fluoroquímicos aniónicos y tensioactivos fluoroquímicos anfóteros. Ejemplos de los tensioactivos fluoroquímicos no iónicos incluyen compuestos de éster de ácido perfluoroalquilfosfórico, aductos de óxido de perfluoroalquiletileno y compuestos de polímero de éter polioxialquilénico que tienen grupos éter perfluoroalquilico como cadenas laterales. Entre estos, son preferibles los compuestos de polímero de éter polioxialquilénico que tienen grupos éter perfluoroalquilico como cadenas laterales debido a que tienen una baja propiedad de formación de espuma.

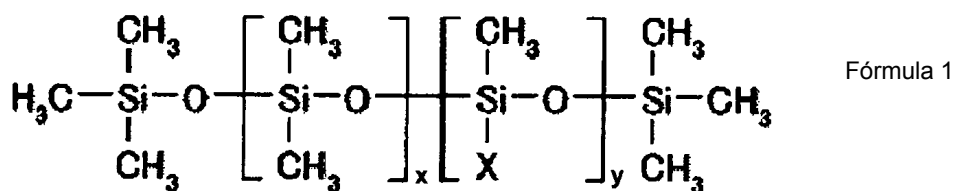
Como los tensioactivos fluoroquímicos, se pueden usar productos disponibles comercialmente. Ejemplos de los productos disponibles comercialmente incluyen SURFLON S-HI, S-112, S-113, S-121, S-131, S-132, S-141 y S-145 (todos los cuales están producidos por Asahi Glass Co., Ltd.), FLUORAD FC-93, FC-95, FC-98, FC-129, FC-135, FC-170C, FC-430 y FC-431 (todos los cuales están producidos por Sumitomo 3M Limited), MEGAFAC F-470, F-1405 y F-474 (todos los cuales están producidos por Daiippon Ink Chemical Industries Co., Ltd.), ZONIL TBS, FSP, FSA, FSN-100, FSN, FSO-100, FSO, FS-300 y UR (todos los cuales están producidos por E. I. du Pont de Nemours and Company), FT-110, FT-250, FT-251, FT-400S, FT-150 y FT-400SW (todos los cuales están producidos por Neos Company Limited) y POLIFOX PF-136A, PF-156A, PF-151N, PF-154, y PF-159 (todos los cuales están producidos por OMNOVA Solutions Inc.). Entre estos, son preferibles ZONIL FS-300 (producido por E. I. du Pont de Nemours and Company), FT-110, FT-250, FT-251, FT-400S, FT-150, FT-400SW (producidos por Neos Company Limited) y POLIFOX PF-151N (producido por OMNOVA Solutions Inc.) ya que tienen una excelente calidad de impresión, particularmente en capacidad de desarrollo del color y en propiedad de igualación del tinte.

El tensioactivo silicónico no está particularmente limitado y se puede seleccionar adecuadamente según el uso pretendido.

Ejemplos del tensioactivo silicónico incluyen polidimetilsiloxano modificado en la cadena lateral, polidimetilsiloxano modificado en ambos extremos, polidimetilsiloxano modificado en un extremo y polidimetilsiloxano modificado en la cadena lateral/ambos extremos. Son particularmente preferibles tensioactivos silicónicos modificados con poliéter que tienen, como un grupo modificado, un grupo polioxietileno o un grupo polioxietileno-polioxipropileno debido a que exhiben excelentes propiedades físicas como tensioactivos basados en agua.

El tensioactivo silicónico se puede sintetizar adecuadamente o se pueden usar productos comerciales. El producto comercial está fácilmente disponible de BYK Chemie GmbH, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., TORAY Dow Corning Silicone Co., Ltd., Nihon Emulsion Co., Ltd., Kyoisha Chemical Co., Ltd., o similares.

El tensioactivo silicónico modificado con poliéter no está particularmente limitado y se puede seleccionar adecuadamente según el uso pretendido. Ejemplos del mismo incluyen un compuesto en el que una estructura de poli(óxido de alquileo) representada por la Fórmula 1 se induce en la cadena lateral de la porción de Si del dimetilpolisiloxano.



en la que X = -R(C₂H₄O)_a(C₃H₆O)_bR'

En la Fórmula 1, x, y, a y b son cada uno un número entero; R representa un grupo alquilo y R' representa un grupo alquileo.

Como el tensioactivo silicónico modificado con poliéter, se pueden usar productos comerciales.

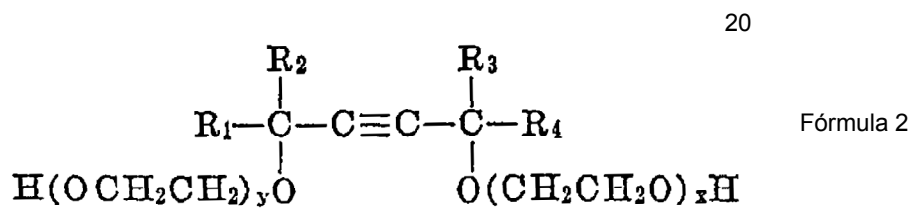
Ejemplos de los productos comerciales incluyen KF-618, KF-642 y KF-643 (producidos por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.); EMALOX-SS-5602 y SS-1906EX (producidos por Nihon Emulsion Co., Ltd.); FZ-2105, FZ-2118, FZ-2154, FZ-2161, FZ-2162, FZ-2163 y FZ-2164 (producidos por TORAY Dow Corning Silicone Co., Ltd.); y BYK-33, BYK 331, BYK 341, BYK 348, BYK 349, BYK 3455, BYK-387 (producidos por BYK Chemie GmbH); Tegowet 240, Tegowet 245, Tegowet 250, Tegowet 260 (producidos por Evonik); Silwet L-77 (producido por Sabcic).

Todos los tensioactivos mencionados en esta sección se pueden usar individualmente o se pueden usar en una combinación de varios.

Se ha encontrado sorprendentemente que la tensión superficial dinámica medida a una frecuencia de 10 Hz (es decir tiempos de contacto de 0,1 s) se correlaciona muy bien con un incremento del punto (es decir, diámetro del punto impreso sobre el medio / diámetro de la gotícula de tinta en el aire), véase la Fig. 1.

En una realización, se puede seleccionar un tensioactivo del grupo que consiste en sales de dialquilsulfosuccinato, tales como dioctilsulfosuccinato sódico (AOT), acetilenglicoles etoxilados como Dynol 607 (Air Products) y combinaciones de los mismos. Estos tensioactivos son capaces de reducir la tensión superficial dinámica de una composición acuosa de tinta de látex según la presente invención hasta menos de 35 mN/m. El dioctilsulfosuccinato sódico (AOT) puede dar una tensión superficial dinámica muy baja a 10 Hz (por debajo de 30 mN/m). Sin embargo, cuando se usa en cantidades superiores, la calidad de impresión puede estar comprometida debido al desecado. Una alternativa es un acetilenglicol etoxilado como Dynol 607.

Los acetilenglicoles etoxilados tienen una estructura general que se muestra en la Fórmula 2.



En donde R_1 y R_4 son radicales alquilo iguales o diferentes que tienen de 3-10, preferiblemente de 3-6 átomos de carbono, preferiblemente R_1 y R_4 son iguales y R_2 y R_3 son iguales o diferentes y se seleccionan de metilo y etilo, preferiblemente tanto R_2 como R_3 son metilo y x e y son ambos números enteros y tienen una suma en el intervalo de entre 1 y 60.

Ejemplos específicos de acetilenglicoles etoxilados son 3-metil-1-nonin-3-ol etoxilado, 7,10-dimetil-8-hexadecino-7,10-diol etoxilado, 4,7-dimetil-5-decino-4,7-diol etoxilado, 2,4,7,9-tetrametil-5-decino-4,7-diol etoxilado y 2,5,8,11-tetrametil-6-dodecino-5,8-diol etoxilado. Estos se pueden usar en combinación entre sí.

En una realización, se usa un acetilenglicol etoxilado según la Fórmula 2 como un tensioactivo solo o en combinación con otros tensioactivos en una composición de tinta según la presente invención, en donde x e y son independientes uno de otro y cada uno está en un intervalo de entre 0 y 25, preferiblemente entre 0 y 20, más preferiblemente entre 0 y 15, con la condición de que al menos uno de x e y sea mayor de 0.

En general, los acetilenglicoles etoxilados son polímeros y tienen una distribución de masa debido a que las cadenas laterales polietoxiladas pueden variar de longitud (x y/o y pueden variar) y/o sólo un grupo alcohol de los acetilenglicoles se ha sustituido con una cadena lateral polietoxilada (es decir $x = 0$ o $y = 0$).

En una realización, el peso molar promedio en número (M_n) de los acetilenglicoles etoxilados usados como un tensioactivo en una composición de tinta según la presente invención está en un intervalo de entre 300 g/mol y 800 g/mol, preferiblemente entre 350 g/mol y 700 g/mol, más preferiblemente entre 400 g/mol y 600 g/mol.

En una realización, el peso molar promedio en peso (M_w) de los acetilenglicoles etoxilados usados como un tensioactivo en una composición de tinta según la presente invención está en un intervalo de entre 350 g/mol y 850 g/mol, preferiblemente entre 400 g/mol y 750 g/mol, más preferiblemente entre 450 g/mol y 650 g/mol.

En una realización, el factor de polidispersidad ($D = M_w/M_n$) de los acetilenglicoles etoxilados usados como un tensioactivo en una composición de tinta según la presente invención está en un intervalo de entre 1 y 2, preferiblemente entre 1 y 1,5, más preferiblemente entre 1 y 1,2.

En una realización, el promedio numérico de la suma de x e y está en el intervalo de entre 2 y 15, preferiblemente entre 3 y 12 y aún más preferiblemente entre 6 y 10. El promedio numérico de la suma de x e y se puede calcular según la ecuación 1.

$$\frac{x + y}{M_n} = \frac{M_n - M_{\text{acetilenglicol}}}{M_{\text{etoxi}}} \quad \text{ecuación 1}$$

en la que:

$x + y$ es en promedio numérico de la suma de x e y ;

M_n es el peso molar promedio en número de un tensioactivo de acetilenglicol etoxilado;

- 5 $M_{\text{acetilenglicol}}$ es el peso molar del acetilenglicol (p. ej. para 2,4,7,9-tetrametil-5-decino-4,7-diol 224 g/mol y para 2,5,8,11-tetrametil-6-dodecino-5,8-diol 254 g/mol); y

M_{etoxi} es el peso molar de una unidad etoxi, que es 44 g/mol.

- 10 En una realización, el peso molar promedio en número de las cadena laterales etoxiladas combinadas $M_{n,\text{etoxi}}$ (véase x e y en la Fórmula 2) está en un intervalo de entre 100 g/mol y 500 g/mol, preferiblemente entre 150 g/mol y 400 g/mol, más preferiblemente entre 200 y 350 g/mol.

En una realización, el peso molar promedio en peso de las cadenas laterales etoxiladas combinadas $M_{w,\text{etoxi}}$ está en un intervalo de entre 150 g/mol y 700 g/mol, preferiblemente entre 200 g/mol y 600 g/mol, más preferiblemente entre 250 y 500 g/mol.

- 15 Propiedades estructurales de tensioactivos de acetilenglicol etoxilado disponibles comercialmente se muestran en la Tabla 1. M_w es el peso molar promedio en peso del tensioactivo y D es el factor de polidispersidad del tensioactivo (es decir M_w/M_n)

En una realización, se usa un dodecino etoxilado como un tensioactivo solo o en combinación con otros tensioactivos en una composición de tinta según la presente invención. Los inventores han encontrado que tales tensioactivos son extremadamente adecuados con respecto al propósito de la presente invención.

- 20 Tabla 1 propiedades estructurales de tensioactivos de acetilenglicol etoxilado

| | Surfynol 440 | Dynol 604 | Dynol 607 |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| Acetilenglicol | 2,4,7,9-tetrametil-5-decino-4,7-diol | 2,5,8,11-tetrametil-6-dodecino-5,8-diol | 2,5,8,11-tetrametil-6-dodecino-5,8-diol |
| $M_n^{1)}$ (g/mol) | 440 | 490 | 590 |
| $M_w^{1)}$ (g/mol) | 470 | 520 | 630 |
| $D^{1)}$ (-) | 1,07 | 1,06 | 1,07 |
| $M_{n,\text{etoxi}}^{2)}$ (g/mol) | 216 | 236 | 336 |
| $M_{w,\text{etoxi}}^{2)}$ (g/mol) | 277 | 298 | 406 |
| $x+y^{2)}$ | 4,9 | 5,4 | 7,6 |
| $x+y$ NMR ³⁾ | 3,8 | 4,2 | 7,2 |
| $x+y^{4)}$ (intervalo) | 2-11 | 2-10 | 3-11 |
| $x+y^{4)}$ (principalmente presente) | 4 | 4-5 | 5-6 |

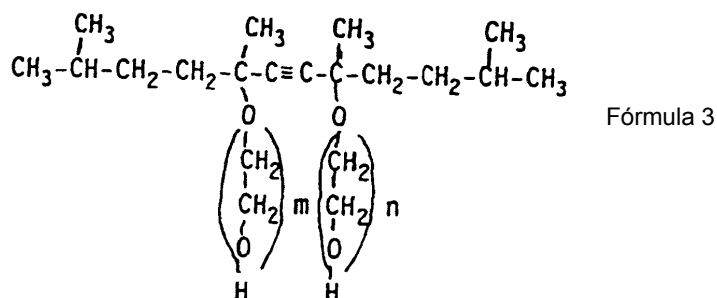
¹⁾ determinado con SEC (método, véase la parte experimental)

²⁾ calculado a partir de datos de SEC (método, véase la parte experimental)

³⁾ determinado con NMR (método, véase la parte experimental)

- 25 ⁴⁾ determinado con LC-MS (método, véase la parte experimental)

Un ejemplo adecuado de un dodecino etoxilado es 2,5,8,11-tetrametil-6-dodecino-5,8-diol etoxilado, que se representa mediante la Fórmula 3 y está disponible comercialmente bajo el nombre comercial Dynol™ (Air Products), por ejemplo Dynol 604 y Dynol 607.



10

En la que m y n son números enteros y la suma es de 2-50, preferiblemente 4-10. Propiedades estructurales de Dynol 604 y Dynol 607 se muestran en la Tabla 1. Con referencia a la Fórmula 2 y la Fórmula 3, x e y en la Tabla 1 se refieren a m y n, respectivamente, en la Fórmula 3.

15 Los inventores han encontrado sorprendentemente que usando una mezcla de tensioactivos en una composición de tinta según la presente invención se puede optimizar tanto el incremento del punto como el desecado sobre una amplia gama de medios, incluyendo medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia. Por lo tanto, las tintas según la presente invención comprenden una mezcla de tensioactivos, comprendiendo la mezcla al menos dos tensioactivos seleccionados adecuadamente de los tensioactivos divulgados en la presente anteriormente.

En una realización, la mezcla de tensioactivos comprende al menos dos tensioactivos seleccionados del grupo:

- 20
- Sales de dialquilsulfonosuccinato, tales como dioctilsulfosuccinato sódico (AOT);
 - Tensioactivos silicónicos, tales como siloxanos etoxilados como BYK 348, BYK 349 (BYK), Silwet L-77 (Sabic, Tegowet 240 (Evonik));
 - Acetilenglicoles etoxilados como Dynol 607 (Air Products)

25 La mezcla de tensioactivos que se usa en las composiciones de tinta de la presente invención proporciona una tensión superficial dinámica de las composiciones de tinta de menos de 35 mN/m y una tensión superficial estática de más de 21 mN/m.

30 En una realización, la composición de tinta comprende una mezcla de codisolventes que comprende un codisolvente polar y uno apolar según se describe anteriormente y una mezcla de tensioactivos adecuadamente seleccionados para mantener una tensión superficial baja durante el secado de los puntos de tinta impresos, evitando o al menos limitando así el encharcamiento y/o el desecado.

35 Sin querer limitarse por ninguna teoría, se cree que el encharcamiento y/o el desecado se pueden producir debido a una diferencia cambiante entre la tensión superficial de la tinta y la tensión superficial del medio. Por una parte, las concentraciones de los codisolventes y los tensioactivos se incrementan durante el secado de los puntos de tinta impresos debido a la evaporación de agua. Por otra parte, la concentración de los codisolventes y los tensioactivos puede disminuir debido a la absorción (parcial) de los codisolventes y/o los tensioactivos (junto con agua) en el medio. Por lo tanto, la absorción puede contrarrestar parcialmente el incremento de concentración debido a la evaporación de agua. Sin embargo, en general, y en particular sobre medios escasamente absorbentes (de agua) (tales como medios revestidos por MC), la evaporación de agua predomina sobre la absorción. Por lo tanto, las concentraciones de los codisolventes y/o los tensioactivos se incrementarán durante el secado y la tensión superficial de la tinta puede estar determinada en gran medida por los codisolventes y/o tensioactivos presentes. Una porción del tensioactivo también se puede adherir a la superficie del medio, lo que puede dar como resultado un cambio de la tensión superficial tanto del medio como de la tinta, influyendo así en la diferencia entre la tensión superficial de la tinta y la tensión superficial del medio.

45 Generalmente, los codisolventes apolares tienen una tensión superficial baja, mientras que los codisolventes polares tienen una tensión superficial alta relativa. Los tensioactivos seleccionados para reducir la tensión superficial de las composiciones de tinta según la presente invención habitualmente son capaces de reducir la tensión superficial de un sistema acuoso. Durante el secado de los puntos de tinta impresos, sin embargo, el sistema acuoso de tinta se convierte cada vez más en un sistema de disolvente orgánico. Dichos tensioactivos seleccionados son menos adecuados para reducir la tensión superficial de un sistema de disolvente orgánico. Por lo tanto, durante el secado se incrementa la tensión superficial de las gotas de tinta impresas, incrementando el riesgo de encharcamiento y desecado. La mezcla de tensioactivos según esta realización comprende un primer tensioactivo que es capaz de reducir la tensión superficial (estática y dinámica) de la composición de tinta total, que es un tensioactivo que

50

funciona bien con agua. En el contexto de la presente invención, el primer tensioactivo comprende un tensioactivo del primer tipo y/o del tercer tipo. La mezcla de tensioactivos según esta realización comprende un segundo tensioactivo que es capaz de reducir la tensión superficial de la composición de tinta que se seca, que es un tensioactivo que funciona bien con el codisolvente polar. En el contexto de la presente invención, el segundo

5 tensioactivo comprende un tensioactivo del segundo tipo.

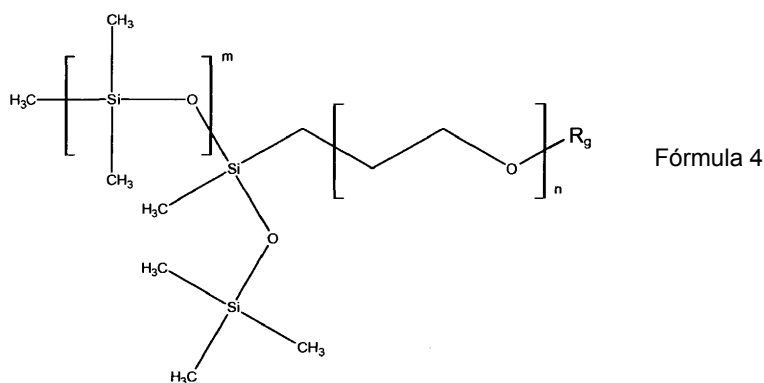
En una realización, el primer tensioactivo de la mezcla de tensioactivos se selecciona del grupo que consiste en sales de dialquilsulfosuccinato (tensioactivo del tercer tipo), tales como dioctilsulfosuccinato sódico (AOT) y un acetilenglicol etoxilado (tensioactivo del primer tipo), tal como 2,4,7,9-tetrametil-5-decino-4,7-diol etoxilado y 2,5,8,11-tetrametil-6-dodecino-5,8-diol etoxilado (Dynol™) o una combinación de los mismos.

10 En una realización, el primer tensioactivo de la mezcla de tensioactivos se selecciona del grupo que consiste en sales de dialquilsulfosuccinato (tensioactivo del tercer tipo) y dodecinos etoxilados (tensioactivo del segundo tipo) o una combinación de ambos.

En una realización, el primer tensioactivo se selecciona de dioctilsulfosuccinato sódico (AOT; tensioactivo del tercer tipo) y 2,5,8,11-tetrametil-6-dodecino-5,8-diol etoxilado (tensioactivo del segundo tipo), que es Dynol 607, o una

15 combinación de ambos.

En una realización, el segundo tensioactivo es un tensioactivo silicónico (tensioactivo del segundo tipo), en particular un tensioactivo de silano etoxilado, que tiene una fórmula general como la mostrada en la Fórmula 4.



en la que m es un número entero que varía de 1-25, preferiblemente de 1-20, más preferiblemente de 2-15 y en la que n es un número entero que varía de 1-10, preferiblemente de 1-8, más preferiblemente de 1-5.

30 En una realización, el peso molar promedio en número (M_n) del siloxano etoxilado usado como un tensioactivo en una composición de tinta según la presente invención está en un intervalo de entre 300 g/mol y 1.000 g/mol, preferiblemente entre 350 g/mol y 950 g/mol, más preferiblemente entre 450 g/mol y 850 g/mol.

En una realización, el peso molar promedio en peso (M_w) del siloxano etoxilado usado como un tensioactivo en una composición de tinta según la presente invención está en un intervalo de entre 600 g/mol y 1.600 g/mol, preferiblemente entre 700 g/mol y 1.500 g/mol, más preferiblemente entre 800 g/mol y 1.400 g/mol

35 En una realización, el factor de polidispersidad ($D = M_w/M_n$) del siloxano etoxilado usado como un tensioactivo en una composición de tinta según la presente invención está en un intervalo de entre 1 y 2, preferiblemente entre 1 y 1,95, más preferiblemente entre 1,3 y 1,9.

40 En una realización, el segundo tensioactivo es un tensioactivo de siloxano etoxilado seleccionado del grupo que consiste en BYK 348, BYK 349, Silwet L-77 y Tegowet 240. Propiedades estructurales de estos tensioactivos se muestran en la Tabla 2 con referencia a la Fórmula 4. En particular, se ha observado que BYK 349 es adecuado para el propósito de esta realización.

45 En una realización, el primer tensioactivo se selecciona del grupo que consiste en sales de dialquilsulfosuccinato (tensioactivo del tercer tipo) y dodecinos etoxilados (tensioactivo del primer tipo) o una combinación de ambos, y el segundo tensioactivo es un tensioactivo de siloxano etoxilado (tensioactivo del segundo tipo) preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en BYK 348, BYK 349, Silwet L-77 y Tegowet 240.

Los inventores han encontrado que las mezclas de tensioactivos que comprenden un dodecino etoxilado (p. ej. según la Fórmula 3) y un siloxano etoxilado funcionan extremadamente bien en el contexto de la presente invención. Tales mezclas son capaces de reducir significativamente las tensiones superficiales estática y dinámica de una composición de tinta según la presente invención y la tensión superficial permanece baja durante el secado de la

composición de tinta.

5 En una realización, la mezcla de tensioactivos comprende un tercer tensioactivo que es un tensioactivo silicónico (tensioactivo del segundo tipo) diferente del segundo tensioactivo, en particular un tensioactivo de siloxano etoxilado diferente del segundo tensioactivo, preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en BYK 348, BYK 349 (BYK), Silwet L-77 (Sabic), Tegowet 240 (Evonik).

En particular, se ha mostrado que una mezcla de BYK 348 y Tegowet 240 es adecuada para el propósito de esta realización.

10 Las tintas que comprenden tal mezcla de tensioactivos muestran una mejora significativa de calidad de impresión. En particular, cuando tales composiciones de tinta se usan en una impresión en un solo paso, tales composiciones de tinta mejoran el veteado (es decir áreas blancas en la impresión).

En una realización, la mezcla de tensioactivos comprende un acetilenglicol y un tensioactivo silicónico, en particular un siloxano etoxilado, según se ejemplifica en el ejemplo 1 de la presente solicitud.

Tabla 2 propiedades estructurales de tensioactivos de siloxano que satisfacen la Fórmula 4

| | BYK 348 | BYK 349 | Silwet L-77 | Tegowet 240 |
|---|---------|---------|------------------|-------------|
| R _g (grupo extremo) | -H | -H | -CH ₃ | -H |
| M _n ¹⁾ (g/mol) | 800 | 700 | 700 | 500 |
| M _w ¹⁾ (g/mol) | 1400 | 1250 | 850 | 800 |
| D ¹⁾ (-) | 1,8 | 1,9 | 1,3 | 1,5 |
| n promedio ²⁾ | 12,6 | 8,3 | 11,6 | 8,3 |
| n (intervalo) ³⁾ | 2-12 | 2-11 | 2-7 | 2-15 |
| n (principalmente presente) ³⁾ | 6 | 5 | 5 | 3-4 |
| m ³⁾ | 1-2 | 1-4 | 1 | 1 |

¹⁾ determinado con SEC (método, véase la parte experimental)

15 ²⁾ determinado con NMR (método, véase la parte experimental)

³⁾ determinado con LC-MS (método, véase la parte experimental)

En una realización, la mezcla de tensioactivos comprende un acetilenglicol y un tensioactivo silicónico, en particular un siloxano etoxilado, según se ejemplifica en el ejemplo 1 de la presente solicitud.

20 En una realización, la mezcla de tensioactivos comprende un acetilenglicol etoxilado y un tensioactivo silicónico, en particular un siloxano etoxilado, según se ejemplifica en los ejemplos 2, 3 y 9 de la presente solicitud.

En una realización, la mezcla de tensioactivos comprende un acetilenglicol etoxilado, un tensioactivo silicónico, en particular un siloxano etoxilado y una sal de dialquilsulfosucinato, tal como dioctilsulfosuccinato sódico (AOT), según se ejemplifica en los ejemplos 4 - 8 de la presente solicitud.

25 En una realización, la mezcla de tensioactivos comprende un acetilenglicol etoxilado y un tensioactivo fluoroquímico, según se ejemplifica en el ejemplo 10 de la presente solicitud.

En una realización, la mezcla de tensioactivos comprende un acetilenglicol y un acetilenglicol etoxilado según se ejemplifica en el ejemplo 11 de la presente solicitud.

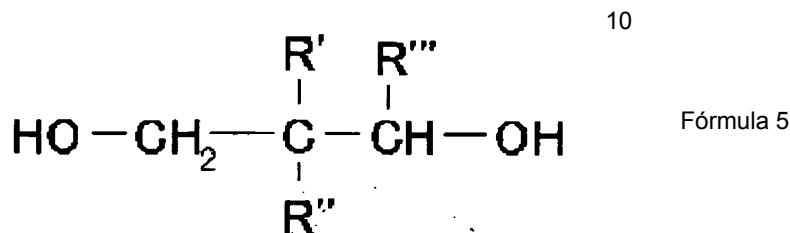
30 En una realización, el primer tensioactivo, el segundo tensioactivo y el tercer tensioactivo pueden estar presentes individualmente en una cantidad de entre 0,01% en peso y 3% en peso, preferiblemente entre 0,1% en peso y 2% en peso, más preferiblemente entre 0,3% en peso y 1% en peso, con relación a la composición de tinta total.

35 La cantidad total del tensioactivo contenida en la tinta para inyección de tinta es preferiblemente de 0,01% en peso a 3,0% en peso, y más preferiblemente de 0,5% en peso a 2% en peso, con respecto a la composición de tinta total. Cuando la cantidad del tensioactivo es menor de 0,01% en peso, el efecto de añadir el tensioactivo puede ser sustancialmente reducido o incluso insignificante. Cuando es mayor de 3,0% en peso, la permeabilidad para medios de registro puede ser superior a la necesaria, provocando posiblemente una degradación de la densidad de imagen y la presencia de traspaso de la tinta.

Penetrante

La composición de tinta según la presente invención puede contener además opcionalmente un penetrante, que es un compuesto que promueve la absorción de la composición de tinta en el medio de impresión. Los penetrantes que se usan en la presente invención comprenden preferiblemente al menos uno de compuestos poliólicos no humectables que tienen de 8 a 11 átomos de carbono o compuestos de éter glicólico con el propósito de satisfacer la permeabilidad y la solubilidad en agua. En la presente, el término "no humectable" significa que tiene una solubilidad en el intervalo de 0,2% en masa a 5,0% en masa en agua a 25°C. Nótese que los compuestos usados como codisolventes que se divulgan anteriormente también pueden actuar como penetrante.

Entre estos penetrantes, se prefiere un compuesto de 1,3-diol representado por la Fórmula general 5.



- 15 en la que:
- R' representa un grupo metilo o un grupo etilo;
- R'' representa un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; y
- R''' representa un grupo etilo o un grupo propilo (incluyendo n-propilo e iso-propilo).
- 20 Ejemplos particulares de penetrantes que satisfacen la Fórmula 5 son: 2-etil-1,3-hexanodiol [solubilidad: 4,2% (25°C)] y 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol [solubilidad: 2,0% (25°C)].
- Ejemplos de otros compuestos poliólicos no humectables incluyen dioles alifáticos tales como: 2-etil-2-metil-1,3-propanodiol; 3,3-dimetil-1,2-butanodiol; 2,2-dietil-1,3-propanodiol; 2-metil-2-propil-1,3-propanodiol; 2,4-dimetil-2,4-pentanodiol; 2,5-dimetil-2,5-hexanodiol; y 5-hexeno-1,2-diol.
- 25 Otros penetrantes utilizables solos o en combinación con los descritos anteriormente no están particularmente limitados, con tal de que se puedan disolver en la composición de tinta y se puedan diseñar para tener las propiedades físicas deseadas, y se pueden seleccionar adecuadamente según el uso pretendido. Ejemplos de los mismos incluyen éteres alquílicos y arílicos de alcoholes polihidroxilados (p. ej., éter monofenílico de dietilenglicol, éter monofenílico de etilenglicol, éter monoalílico de etilenglicol, éter monofenílico de dietilenglicol, éter monobutílico de dietilenglicol, éter monobutílico de propilenglicol y éter clorofenílico de tetraetilenglicol); y alcoholes inferiores (p. ej., etanol).
- 30 La cantidad del penetrante contenido en la tinta para inyección de tinta es de 0% en peso a 4,0% en peso, preferiblemente de 0,1% en peso a 3,0% en peso, más preferiblemente de 0,5% en peso a 2,0% en peso, con relación a la composición de tinta total.
- 35 Cuando la cantidad del penetrante es menor de 0,1% en peso, no se puede obtener un secado rápido, provocando posiblemente sangrado de la imagen (coalescencia). Cuando es mayor de 4,0% en peso, la estabilidad de la dispersión de colorantes y resinas dispersables en agua se puede deteriorar, provocando fácilmente obstrucción de las toberas, y la permeabilidad hacia los medios de registro puede ser superior a la necesaria, provocando posiblemente una degradación de la densidad de imagen y presencia de traspaso de la tinta.
- 40 Líquido de pretratamiento
- Para mejorar la calidad de impresión de un procedimiento de inyección de tinta usando una tinta según la presente invención, en particular sobre medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia, se puede aplicar una etapa de pretratamiento antes de la impresión por inyección de tinta.
- 45 Un líquido de pretratamiento usado en tal etapa de pretratamiento puede incrementar la tensión superficial del medio receptor y mejorar la extensión de la tinta sobre el medio receptor. El líquido de pretratamiento también puede ser capaz de agregar los ingredientes de la tinta para inyección de tinta o espesar (incrementar la viscosidad de) la tinta para inyección de tinta al disminuir la solubilidad de los componentes sólidos disueltos en la tinta. En relación con el último aspecto, el líquido de pretratamiento contiene preferiblemente al menos uno de una sal metálica polivalente, un ácido y una resina catiónica. Al poner en contacto el líquido de pretratamiento que contiene una sal metálica

polivalente con una tinta, el catión contenido en el líquido de pretratamiento interactuará con el pigmento, un anión en la resina (dispersada) u otros ingredientes presentes en la tinta para dar como resultado la sedimentación por agregación de los ingredientes de la tinta. Esto puede evitar el sangrado o el moteado de la tinta.

5 El principal disolvente contenido en el líquido de pretratamiento preferiblemente es agua (un líquido acuoso de pretratamiento) y puede estar contenido cuando sea necesario un disolvente orgánico hidrosoluble o un tensioactivo.

Como una sal metálica polivalente que se puede aplicar en un líquido de pretratamiento, se puede usar un metal con una valencia de 2 o más. Ejemplos de un catión preferible incluyen: un ion metálico divalente tal como Ca^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} y Ba^{2+} ; un ion metálico trivalente tal como Al^{3+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} e Y^{3+} ; y un ion metálico tetravalente tal como Zr^{4+} . De entre estos, se prefieren Ca^{2+} , Mg^{2+} y Al^{3+} .

10 Como un tipo de sal, se pueden usar sales muy conocidas. Ejemplos son sales de: ácido carbónico, ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido clorhídrico, un ácido orgánico, ácido bórico y ácido fosfórico. También es preferible ajustar un valor del pH si es necesario para disolver la sal metálica polivalente. De entre estas, se prefieren nitrato cálcico, cloruro cálcico, nitrato de aluminio y cloruro de aluminio.

15 Como un tipo de ácido que se puede aplicar a un líquido de pretratamiento, no hay una limitación específica. Es preferible usar un ácido que tenga un valor del pKa menor de 4,5. Ejemplos de tal ácido incluyen: ácidos inorgánicos tales como ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico y ácido carbónico; ácidos orgánicos tales como ácido carboxílico y ácido sulfónico. Ácidos más preferibles son ácidos orgánicos que tienen un valor del pKa menor de 4,5. Los siguientes ácidos son específicamente más preferibles: ácido cítrico, ácido isocítrico, ácido oxálico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido cítrico, ácido 2-pirrolidono-5-carboxílico, ácido benzoico, un derivado de ácido benzoico, ácido salicílico, ácido ascórbico, ácido málico, ácido bencenosulfónico, un derivado de ácido bencenosulfónico, ácido pirúvico y ácido oxalacético.

20 Aunque no hay restricción en particular como un tipo de una resina catiónica que tiene una carga positiva y aplicable a un líquido de pretratamiento, una resina que tiene una amina cuaternaria es preferible a partir de la capacidad para adquirir un alto efecto mediante una pequeña cantidad de adición en el líquido de pretratamiento.

25 Como un grupo que da una propiedad catiónica a la resina, es preferible incorporar un catión metálico o un catión nitrógeno en la resina. Por ejemplo, se pueden citar polialilamina, poliamina, resina de acrilato modificada con cationes, resina metacrílica modificada con cationes, resina vinílica modificada con cationes, resina de poliuretano catiónica, un copolímero de los mismos.

30 Es preferible incorporar en el líquido de pretratamiento aditivos tales como un tensioactivo o un codisolvente que ajusta las propiedades del líquido distintos al susodicho compuestos que agrega los ingredientes sólidos de la tinta o incrementa la viscosidad de la tinta.

35 Ejemplos del codisolvente que se puede incorporar en el líquido de pretratamiento incluyen: glicerina, propilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, tetrapropilenglicol, polipropilenglicol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, polietilenglicoles, decaglicol, 1,4-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,2,6-hexanotriol, 2-pirrolidiona, dimetilimidazolidinona, éter monobutílico de etilenglicol, éter monometílico de dietilenglicol, éter monoetilico de dietilenglicol, éter monopropílico de dietilenglicol, éter monobutílico de dietilenglicol, éter monometílico de trietilenglicol, éter monoetilico de trietilenglicol, éter monopropílico de trietilenglicol, éter monobutílico de trietilenglicol, éter monometílico de tetraetilenglicol, éter monoetilico de tetraetilenglicol, éter monobutílico de propilenglicol, éter monometílico de dipropilenglicol, éter monoetilico de dipropilenglicol, éter monopropílico de dipropilenglicol, éter monobutílico de dietilenglicol, éter monometílico de tripropilenglicol, éter monoetilico de tripropilenglicol, éter monopropílico de tripropilenglicol, éter monobutílico de tripropilenglicol, éter monometílico de tetrapropilenglicol, éter dietílico de dietilenglicol, éter dibutílico de dietilenglicol, éter dietílico de trietilenglicol, éter dibutílico de trietilenglicol, éter dibutílico de dipropilenglicol, éter dibutílico de tripropilenglicol, 3-metil-2,4-pentanodiol, acetato de éter monoetilico de dietilenglicol, 1,2-hexanodiol, 1,2-pentanodiol y 1,2-butanodiol. Aunque no hay una restricción en particular para el contenido de un disolvente orgánico, es preferible que esté en el intervalo de 20% en peso a 60% en peso con respecto a todo el líquido de pretratamiento .

40 A fin de ajustar las propiedades del líquido adecuadas para la condición de aplicación de un líquido de pretratamiento sobre un papel de impresión revestido, es preferible usar varios disolventes mezclados entre sí. Es especialmente preferible, desde los puntos de vista de las características de revestimiento, las características de secado, la calidad de imagen y la seguridad, que se incluya agua como una parte de los disolventes.

45 Es preferible que el líquido de pretratamiento contenga un tensioactivo a fin de ajustar las propiedades adecuadas del líquido para la condición de aplicación sobre un papel de impresión revestido. Como un tensioactivo que se puede aplicar a la presente invención, se incluyen: un tensioactivo catiónico, un tensioactivo aniónico, un tensioactivo anfótero y un tensioactivo no iónico. Por ejemplo, los tensioactivos similares que se muestran para la tinta de la presente invención también se pueden usar para el líquido de pretratamiento.

55 Además, el líquido de pretratamiento puede contener una variedad de aditivos para los diversos propósitos.

Ejemplos de tales aditivos incluyen: polisacáridos, un modificador de la viscosidad, un agente de control de la resistencia específico, un agente peliculígeno, un agente absorbente de radiación UV, un antioxidante, un agente antidecolorante, un agente antiséptico o un agente anticorrosivo. Ejemplos específicos de los mismos incluyen: góticulas oleosas diminutas de parafina líquida, ftalato de dioctilo, fosfato de tricresilo o aceite silicónico; agentes absorbentes de radiación UV; agentes antidecolorantes; y agentes abrillantadores ópticos.

5

Una cantidad preferible del líquido de pretratamiento aplicado a un medio receptor, en particular a un medio revestido a máquina o revestido por transferencia, es de 0,05 ml/m² a 20 ml/m², preferiblemente de 0,1 ml/m² a 10 ml/m² y más preferiblemente es de 0,5 a 5 ml/m².

Medios receptores

10 Medios receptores adecuados para el uso en un procedimiento de impresión que usa una tinta o un conjunto de tintas (cian, magenta, amarilla y negra, CMYK) según la presente invención no están particularmente limitados a ningún tipo. El medio receptor se puede seleccionar adecuadamente dependiendo de la aplicación pretendida.

15 Medios receptores adecuados pueden variar de medios fuertemente absorbentes de agua tales como papel normal (por ejemplo Océ Red Label) a medios no absorbentes de agua tales como hojas de plástico (por ejemplo películas de PE, PP, PVC y PET). Para optimizar la calidad de impresión, se conocen medios revestidos por inyección de tinta, medios que comprenden un revestimiento altamente absorbente de agua.

20 De particular interés en el contexto de la presente invención son medios revestidos a máquina (MC) (también conocidos como medios revestidos por transferencia) y medios (revestidos) brillantes. Los medios MC están diseñados para el uso en procedimientos de impresión convencionales, por ejemplo impresión por transferencia, y muestran buenas características de absorción con respecto a disolventes usados en tintas usadas en tales procedimientos de impresión, que son habitualmente disolventes orgánicos. Los medios MC y brillantes muestran un comportamiento de absorción inferior con respecto al agua (peor que el papel normal, mejor que las hojas de plástico), y de ahí, las tintas acuosas.

25 Medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia comprenden una capa de base y una capa de revestimiento.

La capa de base puede ser una hoja de papel hecha principalmente de fibras de madera o un material de tela no tejida que comprende fibras de madera combinadas con fibras sintéticas. La capa de base puede estar hecha de pasta de madera o pasta papelera reciclada y se puede blanquear.

30 Como una carga interna para la base, se puede usar un pigmento blanco convencional. Por ejemplo, se pueden usar las siguientes sustancias como un pigmento blanco: un pigmento inorgánico tal como carbonato cálcico precipitado, carbonato cálcico pesado, caolín, arcilla, talco, sulfato cálcico, sulfato de bario, dióxido de titanio, óxido de cinc, sulfuro de cinc, carbonato de cinc, blanco satén, silicato de aluminio, tierra diatomácea, silicato cálcico, silicato magnésico, sílice sintética, hidróxido de aluminio, alúmina, litopón, zeolita, carbonato magnésico o hidrato magnésico; y un pigmento orgánico tal como pigmento plástico estirénico, pigmento plástico acrílico, polietileno, una microcápsula, resina de urea o resina de melamina. Estos se pueden usar solos o en combinación.

40 Como un agente de apresto interno usado cuando se produce la base, se puede usar un apresto de colofonia neutro usado para la fabricación de papel neutro, anhídrido alquenilsuccínico (ASA, por sus siglas en inglés), dímero de alquilceteno (AKD, por sus siglas en inglés), o un apresto de resina de petróleo. Especialmente, son preferibles un apresto de colofonia neutro y anhídrido alquenilsuccínico. El dímero de alquilcetona tiene un alto efecto de apresto y por lo tanto proporciona un efecto de apresto suficiente con una pequeña cantidad. Sin embargo, puesto que el dímero de alquilceteno reduce el coeficiente de fricción de la superficie del papel (medio) de registro, el papel de registro elaborado usando alquilceteno puede provocar un deslizamiento cuando se traslada en un aparato de registro para inyección de tinta.

45 El grosor de la base no está particularmente limitado y se puede seleccionar adecuadamente según el uso pretendido. Sin embargo, es preferiblemente de 50 μm a 300 μm. El gramaje de la base es preferiblemente de 45 g/m² a 290 g/m².

La capa de revestimiento puede comprender un pigmento (blanco), un aglutinante y puede contener además un tensioactivo y otros componentes según se requiera.

50 Se pueden usar como el pigmento un pigmento inorgánico o una combinación de un pigmento inorgánico y un pigmento orgánico.

55 Ejemplos del pigmento inorgánico incluyen caolín, talco, bicarbonato cálcico, carbonato cálcico ligero, sulfito cálcico, sílice amorfa, blanco de titanio, carbonato magnésico, dióxido de titanio, hidróxido de aluminio, hidróxido cálcico, hidróxido magnésico, hidróxido de cinc y clorita. Entre estos, el caolín es particularmente preferible debido a su superior capacidad de brillo. La cantidad de adición del caolín es preferiblemente 50 partes en masa o más con respecto a 100 partes del aglutinante en la capa de revestimiento. Cuando la cantidad de caolín es menor de 50

partes en masa, no se pueden obtener efectos adecuados con respecto al brillo.

5 Ejemplos del pigmento orgánico incluyen dispersiones (acuosas) de, por ejemplo, partículas de copolímero estirénico-acrílico, partículas de copolímero estirénico-butadiénico, partículas de poliestireno o partículas de polietileno. Estos pigmentos orgánicos se pueden usar en combinación. La cantidad de adición del pigmento orgánico es preferiblemente de 2 partes en masa a 20 partes en masa con respecto a 100 partes en masa de la cantidad total del pigmento en la capa de revestimiento. Puesto que el pigmento orgánico tiene una capacidad de brillo superior y el peso específico del mismo es pequeño en comparación con un pigmento inorgánico, permite la obtención de una capa de revestimiento que tiene alto volumen, alto brillo y capacidad de revestimiento superficial satisfactoria.

10 Se usa preferiblemente una resina acuosa para el aglutinante. Al menos una de una resina hidrosoluble y una resina dispersable en agua se usa preferiblemente para la resina acuosa. No hay limitaciones particulares sobre la resina hidrosoluble, la resina hidrosoluble se puede seleccionar adecuadamente según el uso pretendido.

15 Ejemplos de la misma incluyen poli(alcohol vinílico) y productos de modificación de poli(alcohol vinílico) tales como poli(alcohol vinílico) modificado con aniones, poli(alcohol vinílico) modificado con cationes o poli(alcohol vinílico) modificado con acetal; poliuretano; polivinilpirrolidona y productos de modificación de polivinilpirrolidona tales como copolímeros de polivinilpirrolidona y acetato de vinilo, copolímeros de vinilpirrolidona y metacrilato de dimetilaminoetilo, copolímeros de vinilpirrolidona cuaternizada y metacrilato de dimetilaminoetilo o copolímeros de vinilpirrolidona y cloruro de metacrilamidopropiltrimetilamonio; celulosas tales como carboximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa o hidroxipropilcelulosa; productos de modificación de celulosa tales como hidroxietilcelulosa cationizada; resinas sintéticas tales como poliéster, poli[(éster de) ácido acrílico], resina de melamina o productos de modificación de la misma o copolímeros de poliéster y poliuretano; y poli[ácido (met)acrílico], poli(met)acrilamida, almidón oxidado, almidón esterificado con ácido fosfórico, almidón automodificador, almidón cationizado, diversos tipos de almidón modificado, poli(óxido de etileno), poliacrilato sódico y arginato sódico. Estas resinas hidrosolubles se pueden usar solas o en combinación.

25 No hay limitaciones particulares sobre la resina dispersable en agua, una resina dispersable en agua se puede seleccionar adecuadamente según el uso pretendido, y ejemplos de las mismas incluyen poli(acetato de vinilo), copolímeros de etileno-acetato de vinilo, poliestireno, copolímeros de estireno-éster de ácido (met)acrílico, copolímeros de éster de ácido (met)acrílico, copolímeros de acetato de vinilo-(éster) de ácido (met)acrílico, copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de poli(éter vinílico) y silicónos-acrílicos. Además, también puede estar contenido un agente de reticulación tal como melamina metilolada, urea metilolada, hidroxipropilurea metilolada o isocianato, y la resina dispersable en agua se puede autorreticular con un copolímero que contiene una unidad tal como N-metilolacrilamida. También se puede usar simultáneamente una pluralidad de estas resinas acuosas.

30 La cantidad de adición de la resina acuosa es preferiblemente de 2 partes en masa a 100 partes en masa y más preferiblemente de 3 partes en masa a 50 partes en masa con respecto a 100 partes en masa del pigmento. La cantidad de la resina acuosa se determina de modo que las propiedades de absorción de líquido de los medios de registro estén dentro de un intervalo deseado.

Procedimiento de impresión

40 Un procedimiento de impresión en el que se pueden usar las tintas según la presente invención se describe con referencia a los dibujos adjuntos mostrados en las Fig. 3 y Fig. 4.

Las Figs. 3 y 4 muestran representaciones esquemáticas de un sistema de impresión por inyección de tinta y un dispositivo de marcado por inyección de tinta, respectivamente.

45 La Fig. 3 muestra que una hoja de un medio receptor, en particular un medio revestido a máquina o revestido por transferencia, P, se transporta en una dirección para el traslado según se indica por las flechas 50 y 51 y con la ayuda de un mecanismo 12 de transporte. El mecanismo 12 de transporte puede ser un sistema accionado por cintas que comprende una (según se muestra en la Fig. 3) o más cintas. Alternativamente, una o más de estas cintas se pueden intercambiar por uno o más tambores. Un mecanismo de transporte se puede configurar adicionalmente dependiendo de los requisitos (p. ej. exactitud de registro de la hoja) del transporte de la hoja en cada etapa del procedimiento de impresión y de ahí puede comprender una o más cintas accionadoras y/o uno o más tambores. Para un traslado apropiado de las hojas de medio receptor, las hojas se necesitan fijar al mecanismo de transporte. El modo de fijación no está particularmente limitado y se puede seleccionar de fijación electrostática, fijación mecánica (p. ej. pinzamiento) y fijación por vacío. De estas, se prefiere la fijación por vacío.

El procedimiento de impresión que se describe posteriormente comprende las siguientes etapas: pretratamiento del medio, formación de la imagen, secado y fijación y opcionalmente postratamiento.

55 Pretratamiento del medio

Para mejorar la extensión y el asentamiento (es decir fijación de pigmentos y partículas de polímero dispersadas en

agua) de la tinta sobre el medio receptor, en particular sobre medios de absorción lenta, tales como medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia, el medio receptor se puede pretratar, es decir tratar antes de imprimir una imagen sobre el medio. La etapa de pretratamiento puede comprender uno o más de los siguientes:

- 5 - precalentamiento del medio receptor para mejorar la extensión de la tinta usada sobre el medio receptor y/o para mejorar la absorción de la tinta usada en el medio receptor;
- pretratamiento de imprimación para incrementar la tensión superficial del medio receptor a fin de mejorar la humectabilidad del medio receptor por la tinta usada y controlar la estabilidad de la fracción sólida dispersada de la composición de tinta (es decir pigmentos y partículas de polímero dispersadas). El pretratamiento de imprimación se puede realizar en fase gaseosa, p. ej. con ácidos gaseosos tales como ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido acético, ácido fosfórico y ácido láctico, o en fase líquida al revestir el medio receptor con un líquido de pretratamiento. El líquido de pretratamiento puede comprender agua como un disolvente, uno o más codisolventes, aditivos tales como tensioactivos y al menos un compuesto seleccionado de una sal metálica polivalente, un ácido y una resina catiónica (analizada con detalle anteriormente);
- tratamiento en corona o plasmático.

15 Pretratamiento de imprimación

Como un modo de aplicación del líquido de pretratamiento, se pueden usar cualesquiera métodos conocidos convencionalmente. Ejemplos específicos de un modo de aplicación pueden incluir: un revestimiento con rodillo, una aplicación por inyección de tinta, un revestimiento en cortina y un revestimiento por pulverización. No hay una restricción específica en el número de veces en el que se aplica el líquido de pretratamiento. Se puede aplicar de una vez, o se puede aplicar en dos veces o más. La aplicación en dos veces o más puede ser preferible, ya que se puede evitar el plegamiento del papel de impresión revestido y la película formada por el líquido de pretratamiento superficial producirá una sustancia seca uniforme que no tiene arrugas al aplicar en 2 etapas o más.

Especialmente, es preferible un método de revestimiento con rodillo (véase 14 en la Fig. 3) debido a que este método de revestimiento no necesita tener en cuenta las propiedades de expulsión y puede aplicar el líquido de pretratamiento acuoso homogéneamente a un medio de registro. Además, la cantidad del líquido de pretratamiento aplicado con un rodillo o con otros medios a un medio de registro se puede ajustar adecuadamente al controlar: las propiedades físicas del líquido de pretratamiento; y la presión de contacto en una revestidora de rodillos al medio de registro y la velocidad de rotación de un rodillo en una revestidora de rodillos que se usa para una revestidora del líquido de pretratamiento. Como un área de aplicación del líquido de pretratamiento, es posible aplicar sólo a la porción impresa, o a toda la superficie tanto de la porción impresa como de la porción no impresa. Sin embargo, cuando el líquido de pretratamiento se aplica sólo a la porción impresa, puede producirse irregularidad entre el área de aplicación y un área sin aplicación por el hinchamiento de la celulosa contenida en el papel de impresión revestido con el agua en el líquido de pretratamiento seguido por secado. A continuación, desde el punto de vista de la uniformidad del secado, es preferible aplicar un líquido de pretratamiento a toda la superficie de un papel de impresión revestido, y el revestimiento con rodillo se puede usar preferiblemente como un método de revestimiento para toda la superficie.

Tratamiento en corona o plasmático

Se puede usar tratamiento en corona o plasmático como una etapa de pretratamiento al exponer una hoja de un medio receptor a descarga en corona o tratamiento plasmático. En particular, cuando se usa sobre medios como películas de polietileno (PE), películas de polipropileno (PP), películas de poli(tereftalato de etileno) (PET) y medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia, la adherencia y la extensión de la tinta se puede mejorar al incrementar la energía superficial de los medios. Con medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia, se puede promover la absorción de agua que puede inducir una fijación más rápida de la imagen y menos encharcamiento sobre el medio receptor. Las propiedades superficiales del medio receptor se pueden ajustar al usar diferentes gases o mezclas de gases como medio en el tratamiento en corona o plasmático. Ejemplos son aire, oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono, metano, flúor gaseoso, argón, neón y mezclas de los mismos. El tratamiento en corona en aire es lo más preferido.

La Fig. 3 muestra que la hoja de medio P receptor se puede trasladar y hacer pasar a través de un primer módulo 13 de pretratamiento, módulo que puede comprender un precalentador, por ejemplo un calentador de radiación, una unidad de tratamiento en corona/plasmático, una unidad de tratamiento con ácido gaseoso o una combinación de cualquiera de los anteriores. Opcionalmente y posteriormente, una cantidad predeterminada del líquido de pretratamiento acuoso se aplica sobre la superficie del medio P receptor en un miembro 14 aplicador del líquido de pretratamiento acuoso. Específicamente, el líquido de pretratamiento acuoso se proporciona a partir de un depósito 15 de almacenamiento del líquido de pretratamiento acuoso en el miembro 14 aplicador del líquido de pretratamiento acuoso compuesto por los rodillos 16 y 17 dobles. Cada superficie de los rodillos dobles puede estar cubierta con un material de resina poroso tal como una esponja. Después de proporcionar el líquido de pretratamiento acuoso al rodillo 16 auxiliar, en primer lugar, el líquido de pretratamiento acuoso se transfiere al rodillo 17 principal, y una cantidad predeterminada se aplica sobre la superficie del medio P receptor. Posteriormente, el papel P de impresión

revestido sobre el que se suministraba el líquido de pretratamiento acuoso opcionalmente se puede calentar y secar mediante el miembro 18 de secado que está compuesto por un calentador de secado instalado en la posición aguas abajo del miembro 14 aplicador del líquido de pretratamiento acuoso a fin de disminuir la cantidad del contenido de agua en el líquido de pretratamiento acuoso hasta un intervalo predeterminado. Es preferible disminuir el contenido de agua en una cantidad de 1,0% en peso a 30% en peso basado en el contenido de agua total en el líquido de pretratamiento proporcionado sobre el medio P receptor.

Para prevenir que el mecanismo 12 de transporte se contamine con líquido de pretratamiento, se puede instalar una unidad de limpieza (no mostrada) y/o el mecanismo de transporte puede estar comprendido por múltiples cintas o tambores según se describe anteriormente. La última medida impide la contaminación de partes aguas arriba del mecanismo de transporte, en particular del mecanismo de transporte en la región de impresión.

Formación de imágenes

La formación de imágenes se realiza de tal modo que, empleando una impresora por inyección de tinta cargada con tintas para inyección de tinta, gotículas de tinta sean expulsadas de los cabezales de inyección de tinta basándose en la señales digitales sobre un medio de impresión.

Aunque se pueden usar tanto impresión por inyección de tinta en un solo paso como impresión por inyección de tinta en múltiples pasos (es decir, barrido) para la formación de imágenes, se usa preferiblemente impresión por inyección de tinta en un solo paso ya que es eficaz para realizar una impresión de alta velocidad. La impresión por inyección de tinta en un solo paso es un método de registro por inyección de tinta en el que gotículas de tinta se depositan sobre el medio receptor para formar todos los píxeles de la imagen mediante una sola pasada de un medio receptor por debajo de un módulo de marcado por inyección de tinta.

En la Fig. 3, 11 representa un módulo de marcado por inyección de tinta que comprende cuatro dispositivos de marcado por inyección de tinta, indicados con 111, 112, 113 y 114, cada uno dispuesto para expulsar una tinta de un color diferente (p. ej., cian, magenta, amarillo y negro). El paso de la boquilla de cada cabezal es, p. ej., aproximadamente 360 dpi. En la presente invención, "dpi" indica número de puntos por 2,54 cm.

Un dispositivo de marcado por inyección de tinta para el uso en la impresión por inyección de tinta en un solo paso, 111, 112, 113, 114, tiene una longitud, L, de al menos la anchura del intervalo de impresión deseado, indicada con una doble flecha 52, siendo el intervalo de impresión perpendicular a la dirección de transporte del medio, indicada con las flechas 50 y 51. El dispositivo de marcado por inyección de tinta puede comprender un solo cabezal de impresión que tiene una longitud de al menos la anchura de dicho intervalo de impresión deseado. El dispositivo de marcado por inyección de tinta también se puede construir al combinar dos o más cabezales de inyección de tinta, de modo que las longitudes combinadas de los cabezales de inyección de tinta individuales cubran toda la anchura del intervalo de impresión. Tal dispositivo de marcado por inyección de tinta construido también se denomina una ordenación de ancho de página (PWA, por sus siglas en inglés) de los cabezales de impresión. La Fig. 4A muestra un dispositivo 111 (112, 113, 114 pueden ser idénticos) de marcado por inyección de tinta que comprende 7 cabezales (201, 202, 203, 204, 205, 206, 207) de inyección de tinta individuales que están ordenados en dos filas paralelas, una primera fila que comprende cuatro cabezales (201 - 204) de inyección de tinta y una segunda fila que comprende tres cabezales (205 - 207) de inyección de tinta que están ordenados en una configuración escalonada con respecto a los cabezales de inyección de tinta de la primera fila. La disposición escalonada proporciona una ordenación de ancho de página de toberas que están sustancialmente equidistantes en la dirección longitudinal del dispositivo de marcado por inyección de tinta. La configuración escalonada también puede proporcionar una redundancia de toberas en el área en la que se solapan los cabezales de inyección de tinta de la primera fila y la segunda fila, véase 70 en la Fig. 4B. El escalonamiento se puede usar además para disminuir el paso de la tobera (incrementando de ahí la resolución de impresión) en la dirección longitudinal del dispositivo de marcado por inyección de tinta, p. ej. al disponer la segunda fila de cabezales de inyección de tinta de modo que las posiciones de las toberas de los cabezales de inyección de tinta de la segunda fila estén desplazadas en la dirección longitudinal del dispositivo de marcado por inyección de tinta en medio paso de tobera, siendo el paso de tobera la distancia entre toberas adyacentes en un cabezal de inyección de tinta, d_{tobera} (véase la Fig. 4C, que representa una vista detallada de 80 en la Fig. 4B). La resolución se puede incrementar adicionalmente al usar más filas de cabezales de inyección de tinta, cada uno dispuesta de modo que las posiciones de las toberas de cada fila estén desplazadas en la dirección longitudinal con respecto a las posiciones de las toberas de todas las otras filas.

En la formación de imágenes al expulsar una tinta, un cabezal de inyección de tinta (es decir un cabezal de impresión) empleado puede ser un cabezal de inyección de tinta bien de tipo a demanda o bien de tipo continuo. Como un sistema de expulsión de tinta, se puede usar bien el sistema de conversión electromecánico (p. ej., un tipo de una sola cavidad, un tipo de doble cavidad, un tipo de mezclador, un tipo de pistón, un tipo de modo de cizalladura o un tipo de paredes compartidas), o bien un sistema de conversión electrotérmico (p. ej., un tipo de inyección de tinta térmico o un tipo Bubble Jet (nombre comercial registrado)). Entre ellos, es preferible usar un cabezal de registro de inyección de tinta de tipo piezoeléctrico que tenga toberas de un diámetro de 30 μm o menos en el método de formación de imágenes actual.

La Fig. 3 muestra que, después del pretratamiento, el medio P receptor se traslada a una parte aguas arriba del

módulo 11 de marcado por inyección de tinta. A continuación, la formación de imágenes se lleva a cabo mediante la expulsión de tinta de cada color de cada dispositivo 111, 112, 113 y 114 de marcado por inyección de tinta dispuesto de modo que se cubra toda la anchura del medio P receptor.

5 Opcionalmente, la formación de imágenes se puede llevar a cabo mientras el medio receptor está a temperatura controlada. Con este propósito, se puede disponer un dispositivo 19 de control de la temperatura para controlar la temperatura de la superficie del mecanismo de transporte (p. ej. cinta o tambor) por debajo del módulo 11 de marcado por inyección de tinta. El dispositivo 19 de control de la temperatura se puede usar para controlar la temperatura superficial del medio P receptor, por ejemplo en el intervalo de 30°C a 60°C. El dispositivo 19 de control de la temperatura puede comprender calentadores, tales como calentadores de radiación, y medios de enfriamiento, por ejemplo un soplado frío, a fin de controlar la temperatura superficial del medio receptor dentro de dicho intervalo. 10 Posteriormente y mientras se imprime, el medio P receptor se traslada a la parte aguas abajo del módulo 11 de marcado por inyección de tinta.

Secado y fijación

15 Después de que se haya formado una imagen sobre el medio receptor, las impresiones se tienen que secar y la imagen se tiene que fijar sobre el medio receptor. El secado comprende la evaporación de disolventes, en particular los disolventes que tienen características de absorción escasas con respecto al medio receptor seleccionado.

La Fig. 3 muestra esquemáticamente una unidad 20 de secado y fijación, que puede comprender un calentador, por ejemplo un calentador de radiación. Después de que se haya formado una imagen, la impresión se traslada a y se pasa a través de la unidad 20 de secado y fijación. La impresión se calienta de modo que los disolventes presentes en la imagen impresa, en gran medida agua, se evaporen. La velocidad de evaporación y de ahí de secado se puede potenciar al incrementar el grado de renovación de aire en la unidad 20 de secado y fijación. Simultáneamente, se produce la formación de película de la tinta, debido a que las tintas se calientan hasta una temperatura por encima de la temperatura mínima de formación de película (MFFT). El tiempo de permanencia de la impresión en la unidad 20 de secado y fijación y la temperatura a la que funcionan la unidad 20 de secado y fijación se optimizan, de modo que cuando la impresión abandona la unidad 20 de secado y fijación, se haya obtenido una impresión seca y robusta. Según se describe anteriormente, el mecanismo 12 de transporte en la unidad 20 de secado y fijación puede estar separado del mecanismo de transporte de la sección de pretratamiento e impresión del aparato de impresión y puede comprender una cinta o un tambor.

Postratamiento

30 Para incrementar la robustez de la impresión u otras propiedades de una impresión, tales como el nivel de brillo, la impresión se puede postratar, que es una etapa opcional en el procedimiento de impresión.

En una realización, las impresiones se pueden postratar al estratificar las impresiones.

En una realización, la etapa de postratamiento comprende una etapa de aplicación (p. ej. mediante inyección) de un líquido de postratamiento sobre la superficie de la capa de revestimiento, sobre la que se ha aplicado la tinta para inyección de tinta, a fin de formar una capa protectora transparente sobre el medio de registro impreso. En la etapa de postratamiento, el líquido de postratamiento se puede aplicar sobre toda la superficie de una imagen sobre el medio de registro o se puede aplicar solamente a porciones específicas de la superficie de una imagen. El método de aplicación del líquido de postratamiento no está particularmente limitado, y se selecciona de diversos métodos dependiendo del tipo del líquido de postratamiento. Sin embargo, se usa preferiblemente el mismo método que se usaba en el método de revestimiento del líquido de pretratamiento o un método de impresión por inyección de tinta. De estos métodos, se refiere particularmente un método de impresión por inyección de tinta con vistas a evitar el contacto entre la imagen impresa y el aplicador del líquido de postratamiento usado; la construcción de un aparato de registro por inyección de tinta usado; y la estabilidad al almacenamiento del líquido de postratamiento. En la etapa de postratamiento, un líquido de postratamiento que contiene una resina transparente se aplica sobre la superficie de una imagen formada de modo que la cantidad de adherencia en seco del líquido de postratamiento sea de 0,5 g/m² a 10 g/m², preferiblemente de 2 g/m² a 8 g/m², formando de ese modo una capa protectora sobre el medio de registro. Cuando la cantidad de adherencia en seco es menor de 0,5 g/m², casi no se obtiene mejora en la calidad de imagen (densidad de imagen, saturación de color, brillo y capacidad de fijación). Cuando la cantidad de adherencia en seco es mayor de 10 g/m², es poco ventajoso en rentabilidad, debido a que la sequedad de la capa protectora se degrada y el efecto de mejora de la calidad de imagen se satura. 45 50

Como un líquido de postratamiento, se usa preferiblemente una solución acuosa que comprende componentes capaces de formar una capa protectora transparente sobre un medio de registro (p. ej. una resina dispersable en agua, un tensioactivo, agua y aditivos según se requiera). La resina dispersable en agua comprendida en el líquido de postratamiento tiene preferiblemente una temperatura de transición vítrea (T_g) de -30°C o superior, y más preferiblemente en el intervalo de -20°C a 100°C. La temperatura mínima de formación de película (MFFT) de la resina dispersable en agua es preferiblemente 50°C o inferior, y más preferiblemente 35°C o inferior. La resina dispersable en agua puede ser curable por radiación para mejorar el brillo y la capacidad de fijación de la imagen. 55

Como la resina dispersable en agua, por ejemplo, se usan preferiblemente una resina acrílica, una resina estirénica-

acrílica, una resina de uretano, una resina acrílica-silicónica, una resina fluorada y similares. La resina dispersable en agua se puede seleccionar adecuadamente de los mismos materiales que se usan para la tinta para inyección de tinta. La cantidad de la resina dispersable en agua contenida, como un contenido de sólidos, en la capa protectora es preferiblemente de 1% en masa a 50% en masa. El tensioactivo comprendido en el líquido de postratamiento no está particularmente limitado y se puede seleccionar adecuadamente de los usados en la tinta para inyección de tinta. Ejemplos de los otros componentes del líquido de postratamiento incluyen agentes antifúngicos, agentes antiespumantes y ajustadores del pH.

Hasta ahora, se ha descrito el procedimiento de impresión de modo que la etapa de formación de imágenes se realizaba en línea con la etapa de pretratamiento (p. ej., aplicación de un líquido de pretratamiento (acuoso)) y una etapa de secado y fijación, todas realizadas mediante el mismo aparato (véase la Fig. 3). Sin embargo, el procedimiento de impresión no se restringe a la susodicha realización. Se realizan un método en el que dos o más máquinas se conectan a través de una cinta transportadora, un tambor transportador o un rodillo, y la etapa de aplicar un líquido de pretratamiento acuoso, la etapa (opcional) de secar una solución de revestimiento, la etapa de expulsar una tinta para inyección de tinta para formar una imagen y la etapa de secar y fijar la imagen impresa. Sin embargo, es preferible llevar a cabo la formación de imágenes con el método de formación de imágenes en línea definido anteriormente.

Ejemplos

Materiales

Todos los materiales usados en los ejemplos se usan según se obtienen del proveedor, a menos que se indique otra cosa. Los proveedores de los materiales usados se indican en los ejemplos específicos.

Los medios receptores usados en los Ejemplos son los medios revestidos a máquina Hello gloss (Magno Star producido por Sappi); DFG (Digifinesse gloss, obtenido de UPM), TC+ (Top Coated Plus Gloss obtenido de Océ), TCP Gloss (Top Coated Pro Gloss obtenido de Océ), Hello Matt (Magno Matt producido por Sappi), TCproS (Top Coated Pro Silk obtenido de Océ) y MD (MD1084 obtenido de Mitsubishi).

Técnicas de medida

Diámetro de partícula

La medida del diámetro de partícula de la dispersión de pigmento se lleva a cabo con un analizador del diámetro de partícula disponible comercialmente (el Malvern Zetasizer Nano serie Nano-S) empleando un método de dispersión de luz, un método electroforético o un método Doppler láser. También es posible efectuar la medida a través de imágenes fotográficas de las partículas de al menos 100 partículas con un microscopio electrónico de transmisión, seguido por procesar estadísticamente estas imágenes usando un software de análisis de imágenes tal como Image-Pro (producido por Media Cybernetics, Inc.).

Tensión superficial

La tensión superficial se mide usando un tensiómetro de presión de burbuja Sita, modelo SITA online t60, según el método de la presión (máxima) de la burbuja. La tensión superficial de los líquidos que se van a probar (p. ej. las tintas según la presente invención) se mide a 30°C a menos que se indique otra cosa. La tensión superficial estática se determina a una frecuencia de 0,1 Hz. La tensión superficial dinámica a 10 Hz.

Viscosidad

La viscosidad se mide usando un Haake Rheometer, tipo Haake Rheostress RS 600, con una geometría de placa plana a una temperatura de 32°C a menos que se indique otra cosa. La viscosidad se mide a velocidades de cizalladura ($\dot{\gamma}$) en el intervalo de entre 10 s^{-1} y 1000 s^{-1} , a menos que se indique otra cosa.

Incremento del punto

El incremento del punto estándar se determina en un entorno experimental especializado al imprimir sobre medios UPM digifinesse gloss (que es un medio revestido a máquina), a menos que se indique otra cosa, con una distancia entre puntos (de centro a centro) de 90 μm , a menos que se indique otra cosa. Gotículas de una composición de tinta se inyectan con un Dimatix Jet Module modelo DMC-11610 a una frecuencia de 3-5 kHz y un voltaje de inyección de entre 15 y 22 V.

Una tobera de inyección se ilumina estroboscópicamente usando una fuente LED difusa. Una imagen digital de la tobera de inyección se captura con una cámara CCD de alta velocidad Lumenera, tipo LM165c. El tamaño (diámetro) de las gotículas se determina digitalmente con referencia a la distancia conocida entre dos toberas de inyección (adyacentes). El tamaño del punto se determina usando un microscopio Zeiss Stemi SV11 con un factor de amplificación total de 66. El incremento del punto se determina como la relación del tamaño del punto promedio sobre el medio de impresión y el tamaño del punto promedio de la tinta en el aire.

El incremento del punto real se determina al usar una impresora de inyección de tinta. En este caso, se usa el diámetro de las gotículas que se especifica por el proveedor de los cabezales de impresión (p. ej. Kyocera). El tamaño del punto sobre un medio de impresión se mide del mismo modo que se especifica anteriormente.

- 5 El incremento del punto real puede diferir del incremento del punto estándar (p. ej. debido a un error sistemático). En la presente solicitud, el término incremento del punto se refiere al incremento del punto real, a menos que se indique otra cosa.

Calidad del revestimiento (experimentos de revestimiento con rodillo)

- 10 Se aplica una capa de una composición de tinta húmeda con una revestidora de rodillo de RK Print Coat Instruments U.K., usando un rodillo que proporciona una capa de revestimiento que tiene un grosor de 8 µm. Se usa TCP Gloss (Top Coated Pro Gloss obtenido de Océ) como un sustrato receptor. La calidad del revestimiento se inspecciona visualmente y se clasifica según la siguiente puntuación:

A: revestimiento liso (homogéneo), sigue liso durante el secado de la composición de tinta;

B: revestimiento moderadamente liso, sin cambio (visible) durante el secado de la composición de tinta;

- 15 C: se produce algo de desecado durante el secado de la composición de tinta (surgen algunos agujeros en la capa de revestimiento durante el secado);

D: se produce desecado durante el secado de la composición de tinta (surgen agujeros en la capa de revestimiento durante el secado)

E: se produce desecado instantáneo (surgen agujeros en la capa de revestimiento instantáneamente después de aplicar la composición de tinta).

- 20 Análisis estructural: Cromatografía de exclusión por tamaño (SEC, por sus siglas en inglés), resonancia magnética nuclear (NMR, por sus siglas en inglés) y cromatografía de líquidos - espectroscopía de masas (LC-MS, por sus siglas en inglés)

SEC

Las medidas de SEC se realizan con un aparato de HPLC que tiene las siguientes especificaciones:

- 25
- bomba isocrática;
 - columna: 2x PL-gel Mixed C + seguridad (dp = 5 µm, 7,5 x 300 mm);
 - detección triple (Viscotek Modelo 302).

La muestra se disuelve en tetrahidrofurano (THF) en una concentración de 3-4 mg/g.

- 30 Los eluyentes comprenden una mezcla de ácido acético (HAc) al 1% y tetrahidrofurano (THF) que se bombea a través de la columna con un caudal de 0,7 ml/min.

Se usa una señal de índice de refracción para la calibración y la determinación de la distribución molecular de las muestras.

La calibración se basa en pequeños patrones de poliestireno y, por lo tanto, los Mn, Mw y Mz son relativos.

NMR

- 35 Las medidas de NMR se realizan con un NMR DPX-400 equipado con una criosonda CPTCI 1H-13C/15N/D Z-GRD Z 75810/0002 de 5 mm. La muestra (p. ej., un tensioactivo) se disuelve en cloroformo deuterado. La estructura química de las muestras se investiga usando los programas dimensionales 1 y 2. La estructura química se cuantifica usando NMR de protón cuantitativa.

LC-MS

- 40 Se realizan medidas de LC-MS con un aparato que tiene las siguientes especificaciones:

- HPLC: bomba de gradiente de 4 canales con mezcla de baja presión (Waters);
- columna: columna de tensioactivo Acclaim (Dionex-Thermo Fisher);
- ELSD (detector de dispersión de luz): Alltech 2000E, 40°C;
- MS: ESI-TOF-MS (Micromass LCT).

La muestra se disuelve en una mezcla de tetrahidrofurano (THF) y acetonitrilo (ACN) en una relación THF:ACN de 70:30% v/v. La concentración de la muestra en la mezcla de THF:ACN es 1,5 mg/g. Se usa el siguiente programa de gradiente (A = UHQ (es decir Ultra High Quality Water) + 0,1 M NH₄Ac (acetato amónico); B = ACN + 0,2 ml de HAc/I (Hac es ácido acético)) 0 min. 75% de A → 25 min. 15% de A → 30 min. 15% de A → 30,5 min. 75% de A → tiempo final 35 min., con un flujo total de 1 ml/min.

5

Experimentos

Experimento 1 : preparación de una composición de tinta de látex

Se mezclaron en un recipiente 113,6 gramos de látex NeoCril A-1127 (obtenido de DSM, 44% en peso de látex, teniendo las partículas de látex un diámetro de partícula promedio D50 de ±60 nm.), 285,7 gramos de dispersión de pigmento Pro-Jet Cyan APD 1000 (dispersión de pigmento al 14% en peso, obtenida de FujiFilm Imaging Colorants), 190 gramos de glicerina (obtenida de Sigma Aldrich), 190 gramos de 1,2-propanodiol (obtenido de Sigma Aldrich), 10 gramos de dioctilsulfosuccinato sódico, AOT (obtenido de Sigma Aldrich) y 210,7 gramos de agua desmineralizada, se agitaron durante aproximadamente 60 minutos y se filtraron sobre un filtro de vidrio absoluto Pall Profile Star que tenía un tamaño de poro de 1 µm.

10

15 La composición de tinta obtenida comprende:

- 5% en peso de látex NeoCril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 4% en peso de pigmento Pro-jet Cyan APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 19% en peso de glicerol;
- 19% en peso de 1,2-propanodiol (propilenglicol);
- 20 - 1% en peso de AOT; y
- 52% en peso de agua.

Experimentos 2-11 : preparación de composiciones de tinta de látex

El experimento 1 se repitió con un tensioactivo diferente, respectivamente Surfynol 104 (2,4,7,9-tetrametil-5-decino-4,7-diol, obtenido de Air Products), Surfynol 440 (2,4,7,9-tetrametil-5-decino-4,7-diol etoxilado, obtenido de Air Products), Dynol 604 (obtenido de Air Products), Dynol 607 (obtenido de Air Products), BYK 331, BYK 341, BYK 348, BYK 349 (obtenidos de BYK), Tegowet 240 (obtenido de Evonik) y Silwet L-77 (obtenido de Sabcic). En los experimentos 2-11, el tensioactivo respectivo se añadió en una cantidad de 1% en peso con respecto a la composición de tinta total.

25

30 De las composiciones de tinta obtenidas en los experimentos 1-11, se midieron la tensión superficial estática (0,1 Hz), la dinámica (10 Hz) a 30°C y el incremento del punto estándar. Los resultados se muestran en la Tabla 3. La correlación entre la tensión superficial dinámica y el incremento del punto también se muestra en la Fig. 1.

30

La Tabla 3 muestra que desde el punto de vista de la calidad de revestimiento de las composiciones de tinta según los experimentos 1-11, de los tensioactivo de acetilenglicol etoxilado, se prefiere Dynol 607 y de los tensioactivos de siloxano, se prefieren BYK 348, BYK 349, Tegowet 240 y/o Silwet L-77.

35

Tabla 3 Tensión superficial, incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM Digifinesse gloss) y calidad de revestimiento de la tintas según los experimentos 1-11

| Experimento | Tensioactivo | Tensión superficial 0,1 Hz [mN/m] | Tensión superficial 10 Hz [m N/m] | Incremento del punto estándar | Calidad del Revestimiento ²⁾ |
|-------------|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---|
| 1 | AOT | 26,1 | 31,0 | 2,41 | E |
| 2 | Surfynol 104 | 29,7 | 37,8 | 2,09 | n.d. ¹⁾ |
| 3 | Surfynol 440 | 31,5 | 38,3 | 2,36 | D |
| 4 | Dynol 604 | 29,2 | 46,5 | 1,80 | D |
| 5 | Dynol 607 | 29,1 | 36,9 | 2,16 | A |
| 6 | BYK 331 | 39,2 | 48,2 | 1,64 | C |
| 7 | BYK 341 | 39,2 | 47,4 | 1,70 | C |
| 8 | BYK 348 | 23,0 | 50,3 | 1,65 | B |
| 9 | BYK 349 | 23,0 | 48,7 | 1,92 | A |
| 10 | Tegowet 240 | 23,5 | 40,6 | 2,03 | A |
| 11 | Silwet L-77 | 25,3 | 43,0 | 1,92 | A |

¹⁾ no determinada

- 5 ²⁾ determinada con experimentos de revestimiento con rodillo : A = revestimiento liso; B = revestimiento moderadamente liso; C = algo de desecado durante el secado; D = desecado durante el secado; E = desecado instantáneo (véanse los métodos de medida).

10 La Fig. 1 muestra esquemáticamente la correlación entre la tensión superficial dinámica (eje x) de tintas que contienen 1% en peso de tensioactivo y el incremento del punto (eje y). La Fig. 1 muestra claramente que el incremento del punto se correlaciona con la tensión superficial dinámica (curva 1)

Ejemplo comparativo A preparación de una composición de tinta de látex que comprende una mezcla de dos tensioactivos.

15 Se repitió el experimento 1 con una mezcla de tensioactivos que consiste en AOT y BYK 349 (en lugar de solamente AOT) y Pro-Jet Black APD 1000 (obtenido de FujiFilm Imaging Colorants). Las cantidades de los componentes se adaptaron de modo que la composición de tinta resultante comprendiera:

- 5% en peso de látex Neocril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 4% en peso de pigmento Pro-Jet Black APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 19,5% en peso de glicerol;
- 20 - 19,5% en peso de propilenglicol;
- 0,4% en peso de AOT (tensioactivo del tercer tipo)
- 0,25% en peso de BYK 349 (tensioactivo del segundo tipo); y
- 51,35% en peso de agua.

25 Todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total. La cantidad total de tensioactivos comprendía 0,65% en peso.

La tensión superficial de la composición de tinta era 26,5 mN/m a 0,1 Hz y 34,0 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,16.

ES 2 581 290 T3

Ejemplo 1 preparación de una composición de tinta de látex que comprende una mezcla de dos tensioactivos.

Se repitió el experimento 1 con una mezcla de tensioactivos que consiste en Surfynol 104 y BYK 349 (en lugar de AOT). Las cantidades de los componentes se adaptaron de modo que la composición de tinta resultante comprendiera:

- 5 - 5% en peso de látex Neocril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 4% en peso de pigmento Pro-Jet Cyan APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 19,0% en peso de glicerol;
- 19,0% en peso de propilenglicol;
- 1,0% en peso de surfynol 104 (tensioactivo del primer tipo)
- 10 - 0,6% en peso de BYK 349 (tensioactivo del segundo tipo); y
- 51,4% en peso de agua.

Todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total. La cantidad total de tensioactivos comprendía 1,6% en peso.

- 15 La tensión superficial de la composición de tinta era 25,4 mN/m a 0,1 Hz y 34,0 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,21.

Ejemplo 2 preparación de una composición de tinta de látex que comprende una mezcla de dos tensioactivos.

Se repitió el experimento 1 con una mezcla de tensioactivos que consistía en Surfynol 440 y BYK 349 (en lugar de AOT). Las cantidades de los componentes se adaptaron de modo que la composición de tinta resultante comprendiera:

- 20 - 5% en peso de látex Neocril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 4% en peso de pigmento Pro-Jet Cyan APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 19,0% en peso de glicerol;
- 19,0% en peso de propilenglicol;
- 1,0% en peso de surfynol 440 (tensioactivo del primer tipo)
- 25 - 0,6% en peso BYK 349 (tensioactivo del segundo tipo); y
- 51,4% en peso de agua.

Todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total. La cantidad total de tensioactivos comprendía 1,6% en peso.

- 30 La tensión superficial de la composición de tinta era 24,5 mN/m a 0,1 Hz y 33,4 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,31.

Ejemplo 3 preparación de una composición de tinta de látex que comprende una mezcla de dos tensioactivos.

Se repitió el experimento 1 con una mezcla de dos tensioactivos que consistía en Dynol 607 y BYK 349 (en lugar de AOT). Las cantidades de los componentes se adaptaron de modo que la composición de tinta resultante comprendiera:

- 35 - 5% en peso de látex Neocril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 4% en peso de pigmento Pro-Jet Cyan APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 19,0% en peso de glicerol;
- 19,0% en peso de propilenglicol;
- 1,0% en peso de Dynol 607 (tensioactivo del primer tipo)
- 40 - 0,6% en peso de BYK 349 (tensioactivo del segundo tipo); y
- 51,4% en peso de agua.

Todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total. La cantidad total de tensioactivos comprendía 1,6% en peso.

La tensión superficial de la composición de tinta era 25,1 mN/m a 0,1 Hz y 34,2 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,37.

5 Ejemplo 4 preparación de una composición de tinta de látex que comprende una mezcla de tres tensioactivos.

Se mezclaron 995 gramos de la composición de tinta de látex del Ejemplo comparativo A con 5 gramos de Dynol 607 y se agitaron. La composición de tinta según el presente ejemplo comprendía:

- 4,98% en peso de látex Neocril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 10 - 3,98% en peso de pigmento Pro-Jet Black APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 19,4% en peso de glicerina;
- 19,4% en peso de propilenglicol;
- 0,4% en peso de AOT (tensioactivo del tercer tipo);
- 0,25% en peso de BYK 349 (tensioactivo del segundo tipo);
- 15 - 0,50% en peso de Dynol 607 (tensioactivo del primer tipo); y
- 51,09% en peso de agua.

Todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total. La cantidad total de tensioactivos comprendía 1,15% en peso.

20 La tensión superficial de la composición de tinta era 25,9 mN/m a 0,1 Hz y 31,5 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,27.

Ejemplo 5 preparación de una composición de tinta de látex que comprende una mezcla de tres tensioactivos.

Se mezclaron 990 gramos de la composición de tinta de látex del Ejemplo comparativo A con 10 gramos de Dynol 607 y se agitaron. La composición de tinta según el presente ejemplo comprendía:

- 4,95% en peso de látex Neocril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 25 - 3,96% en peso de pigmento Pro-Jet Black APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 19,31% en peso de glicerina;
- 19,31% en peso de propilenglicol;
- 0,4% en peso de AOT (tensioactivo del tercer tipo);
- 30 - 0,25% en peso de BYK 349 (tensioactivo del segundo tipo);
- 1,00% en peso de Dynol 607 (tensioactivo del primer tipo); y
- 50,84% en peso de agua.

Todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total. La cantidad total de tensioactivos comprendía 1,65% en peso.

35 La tensión superficial de la composición de tinta era 26,0 mN/m a 0,1 Hz y 31,1 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,32.

Ejemplo 6 preparación de una composición de tinta de látex que comprende una mezcla de tres tensioactivos.

Se mezclaron 980 gramos de la composición de tinta de látex del Ejemplo comparativo A con 20 gramos de Dynol 607 y se agitaron. La composición de tinta según el presente ejemplo comprendía:

- 40 - 4,90% en peso de látex Neocril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 3,92% en peso de pigmento Pro-Jet Black APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);

- 19,11% en peso de glicerina;
 - 19,11% en peso de propilenglicol;
 - 0,39% en peso de AOT (tensoactivo del tercer tipo);
 - 0,25% en peso de BYK 349 (tensoactivo del segundo tipo);
- 5
- 2,00% en peso de Dynol 607 (tensoactivo del primer tipo); y
 - 50,32% en peso de agua.

Todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total. La cantidad total de tensoactivos comprendía 2,64% en peso.

10 La tensión superficial de la composición de tinta era 26,1 a 0,1 Hz y 31,6 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,40.

Ejemplo 7 preparación de una composición de tinta de látex que comprende una mezcla de tres tensoactivos.

Se repitió el Ejemplo 5 con Surfynol 440 en lugar de Dynol 607. Las cantidades de los componentes se adaptaron de modo que la composición de tinta resultante comprendiera:

- 4,95% en peso de látex Neocril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 15
- 3,96% en peso de pigmento Pro-Jet Black APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
 - 19,31% en peso de glicerina;
 - 19,31% en peso de propilenglicol;
 - 0,4% en peso de AOT (tensoactivo del tercer tipo);
- 20
- 0,25% en peso de BYK 349 (tensoactivo del segundo tipo);
 - 1,00% en peso de Surfynol 440 (tensoactivo del primer tipo); y
 - 50,84% en peso de agua.

Todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total. La cantidad total de tensoactivos comprendía 1,65% en peso.

25 La tensión superficial de la composición de tinta era 25,1 a 0,1 Hz y 31,8 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,38.

Ejemplo comparativo B preparación de una composición de tinta de látex que comprende un codisolvente polar y uno apolar y una mezcla de dos tensoactivos.

30 Se repitió el Ejemplo comparativo A con éter metílico de dipropilenglicol (obtenido de DOW Chemical Company) como un codisolvente apolar (en lugar de 1,2-propanodiol). Las cantidades de los componentes se adaptaron de modo que la composición de tinta resultante comprendiera:

- 5% en peso de látex Neocril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
 - 4% en peso de pigmento Pro-Jet Black APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 35
- 19,5% en peso de glicerina (codisolvente polar; $\epsilon_r = 42,5$);
 - 19,5% en peso de éter metílico de dipropilenglicol (codisolvente apolar; $\epsilon_r = 10,44$);
 - 0,4% en peso de AOT (tensoactivo del tercer tipo);
 - 0,25% en peso de BYK 349 (tensoactivo del segundo tipo); y
 - 51,35% en peso de agua.

40 La diferencia entre las constantes dieléctricas relativas de los codisolventes es $\Delta\epsilon_r = 32,06$.

La tensión superficial de la composición de tinta era 26,2 mN/m a 0,1 Hz y 35,6 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un

incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,05.

Ejemplo 8 preparación de una composición de tinta de látex que comprende un codisolvente polar y uno apolar y una mezcla de tres tensioactivos.

5 Se mezclaron 990 gramos de la composición de tinta de látex del Ejemplo comparativo B con 10 gramos de Dynol 607 y se agitaron. La composición de tinta según el presente ejemplo comprendía:

La composición de tinta obtenida comprendía:

- 4,95% en peso de látex Neocril A-1127 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 3,96% en peso de pigmento Pro-Jet Black APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 10 - 19,31% en peso de glicerina (codisolvente polar; $\epsilon_r = 42,5$);
- 19,31% en peso de éter metílico de dipropilenglicol (codisolvente apolar; $\epsilon_r = 10,44$);
- 0,4% en peso de AOT (tensioactivo del tercer tipo);
- 0,25% en peso de BYK 349 (tensioactivo del segundo tipo);
- 1,00% en peso de Dynol 607 (tensioactivo del primer tipo); y
- 15 - 50,84% en peso de agua.

La tensión superficial de la composición de tinta era 26,5 mN/m a 0,1 Hz y 34,4 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto estándar (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,28.

Ejemplo 9 preparación de una composición de tinta de látex que comprende un codisolvente polímero y una mezcla de tres tensioactivos

20 Se preparó una composición de tinta de látex de un modo similar al del Experimento 1. Como un látex, se usó látex Neocril A-662 (obtenido de DSM, 40% en peso de látex, teniendo las partículas de látex un diámetro de partícula promedio D50 de ± 100 nm, teniendo el látex una MFFT $> 90^\circ\text{C}$ y una T_g de 97°C) en lugar de Neocril A-1127. Se usó PEG600 (obtenido de Sigma Aldrich) como un codisolvente polímero en lugar de glicerol. Se usó una mezcla de tensioactivos que comprendía BYK 348, Tegowet 240 y Dynol 607. Las cantidades de los componentes se adaptaron de modo que la composición de tinta resultante comprendiera:

- 6,8% en peso de látex Neocril A-662 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 4% en peso de pigmento Pro-Jet Cyan APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 21,5% en peso de PEG600 (codisolvente polímero);
- 5% en peso de 1,2-propanodiol;
- 30 - 0,87% en peso de Dynol 607 (tensioactivo del primer tipo)
- 0,35% en peso de BYK 348 (tensioactivo del segundo tipo);
- 0,35% en peso de Tegowet 240 (tensioactivo del segundo tipo); y
- 61,13% en peso de agua.

35 La tensión superficial de la composición de tinta era 23,5 mN/m a 0,1 Hz y 30,0 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto real (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,68.

Ejemplo 10 preparación de una composición de tinta de látex que comprende una mezcla de dos látex y una mezcla de dos tensioactivos

40 Se preparó una composición de tinta de látex de un modo similar al del Experimento 1. Se usó una mezcla de látex Neocril A-662 (obtenido de DSM, 40% en peso de látex, teniendo las partículas de látex un diámetro de partícula promedio D50 of ± 100 nm, teniendo el látex una MFFT $> 90^\circ\text{C}$ y una T_g of 97°C) y Neocril XK237 (un látex acrílico obtenido de DSM) en lugar de Neocril A-1127. Como codisolventes se usaron glicerol (obtenido de Sigma Aldrich) y betaína (es decir trimetilglicina obtenida de Sigma Aldrich). Se usó una mezcla de tensioactivos que comprendía Dynol 607 (obtenido de Air Products) y Zonil FS-300 (un tensioactivo fluoroquímico obtenido de Sigma Aldrich). Las cantidades de los componentes se adaptaron de modo que la composición de tinta resultante comprendiera:

- 45 - 9,5% en peso de látex Neocril A-662 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);

- 2,5% en peso de látex Neocril XK237 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 1,9% en peso de pigmento Pro-Jet Cyan APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 15,3% en peso de glicerol;
- 5 - 15,3% en peso de betaína;
- 0,95% en peso de alcohol isopropílico (Sigma Aldrich);
- 0,96% en peso de éter metílico de dipropilenglicol (Sigma Aldrich)
- 0,96% en peso de 1,2-hexanodiol (Sigma Aldrich)
- 0,29% en peso de Vantex-T (N,N-dietanol-n-butilamina obtenida de Taminco)
- 10 - 0,94% en peso de Dynol 607 (tensoactivo del primer tipo)
- 0,41% en peso de Zonil FS-300 (tensoactivo del segundo tipo); y
- 50,99% en peso de agua.

La tensión superficial de la composición de tinta era 24,5 mN/m a 0,1 Hz y 32,9 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto real (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,7.

- 15 Ejemplo 11 preparación de una composición de tinta de látex que comprende una mezcla de dos látex y una mezcla de dos tensoactivos

Se preparó una composición de tinta de látex de un modo similar al del Experimento 1. Se usó una mezcla de látex Neocril A-662 (obtenido de DSM, 40% en peso de látex, teniendo las partículas de látex un diámetro de partícula promedio D50 de ± 100 nm, teniendo el látex una MFFT $> 90^\circ\text{C}$ y una T_g of 97°C .) y Lubrijet N-240 (un látex acrílico obtenido de Lubrizol Ltd GB, 40% en peso de látex, teniendo las partículas de látex un diámetro de partícula promedio D50 de ± 60 nm, teniendo el látex una MFFT $< 10^\circ\text{C}$ y una T_g de 28°C) en lugar de Neocril A-1127. Como codisolventes, se usaron glicerol (obtenido de Sigma Aldrich) y betaína (es decir trimetilglicina obtenida de Sigma Aldrich). Se usó una mezcla de tensoactivos que comprendía Surfynol 104 (un acetilenglicol obtenido de Air Products) y Dynol 604 (un acetilenglicol etoxilado obtenido de Air Products). Las cantidades de los componentes se adaptaron de modo que la composición de tinta resultante comprendiera:

- 4,0% en peso de látex Neocril A-662 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 4,0% en peso de látex Lubrijet N-240 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 2,2% en peso de pigmento Pro-Jet Cyan APD 1000 (cantidad de sólidos relativa a la composición de tinta total);
- 30 - 13,0% en peso de glicerol;
- 13,0% en peso de betaína;
- 0,3% en peso de Vantex-T (N,N-dietanol-n-butilamina obtenida de Taminco)
- 0,5% en peso de etilenglicol (obtenido de Sigma Aldrich);
- 0,5% en peso de Surfynol 104 (tensoactivo del primer tipo)
- 35 - 0,3% en peso de Dynol 604 (tensoactivo del primer tipo); y
- 62,2% en peso de agua.

La tensión superficial de la composición de tinta era 27,3 mN/m a 0,1 Hz y 34,0 mN/m a 10 Hz. Se ha obtenido un incremento del punto real (sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss) de 2,5.

- 40 Las propiedades de la tinta de las tintas de látex según los ejemplos 1-11 y los ejemplos comparativos A y B se resumen en la Tabla 4.

La Tabla 4 muestra que las composiciones de tinta de látex según el Ejemplo comparativo A, el Ejemplos 5 y 6 muestran todas un incremento del punto real (sobre UPM digifinesse gloss) de 2,8 o superior. El incremento del punto estándar de las tintas según dichos ejemplos se incrementa con la concentración creciente de Dynol 607. Sin embargo, el incremento del punto real parece tener un óptimo a una concentración de Dynol 607 de 1% en peso.

Tabla 4 propiedades de las tintas

| Ejemplo | Tensión superficial estática (0,1 Hz) [mN/m] | Tensión superficial dinámica (10 Hz) [mN/m] | Incremento del punto estándar [-] | Incremento del punto real ¹⁾ [-] |
|-------------|--|---|-----------------------------------|---|
| ej. comp. A | 26,5 | 34 | 2,16 | 2,89 |
| 1 | 25,4 | 34 | 2,21 | n.d. ²⁾ |
| 2 | 24,5 | 33,4 | 2,31 | n.d. ²⁾ |
| 3 | 25,1 | 34,2 | 2,37 | n.d. ²⁾ |
| 4 | 25,9 | 31,5 | 2,27 | n.d. ²⁾ |
| 5 | 26 | 31,1 | 2,32 | 2,99 |
| 6 | 26,1 | 31,6 | 2,4 | 2,92 |
| 7 | 25,1 | 31,8 | 2,38 | n.d. ²⁾ |
| ej. comp. B | 26,2 | 35,6 | 2,05 | n.d. ²⁾ |
| 8 | 26,5 | 34,4 | 2,28 | n.d. ²⁾ |
| 9 | 23,5 | 30 | n.d. ²⁾ | 2,68 |
| 10 | 24,5 | 32,9 | n. d. ²⁾ | 2,7 |
| 11 | 27,3 | 34,0 | n. d. ²⁾ | 2,5 |

¹⁾ El incremento del punto real se determina con un cabezal de impresión Kyocera tipo KJ4B (en una impresora real) con tamaño de la góticula 3, que es 26,7 µm (10 pl) para la tinta según el Ejemplo comparativo A; 26,3 µm (9,5 pl) para la tinta según el ejemplo 5; y 26 µm (9,2 pl) para la tinta según el ejemplo 6. Los valores del incremento del punto real mostrados en la Tabla 4 se determinan sobre medio de impresión UPM digifinesse gloss.

²⁾ no determinado

Ejemplo 12 determinación del incremento del punto de tintas de látex según el Ejemplo comparativo A y los Ejemplos 5, 6, 9, 10 y 11 sobre diferentes medios.

Las tintas según el Ejemplo comparativo A, los ejemplos 5, 6, 9, 10 y 11 se imprimieron sobre un número de diferentes medios receptores. Se determinaron los incrementos del punto reales sobre dichos medios. Los resultados se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5 Incremento del punto real de tintas según el Ejemplo comparativo (EC) A, los ejemplos (Ej.) 5, 6, 9, 10 y 11 sobre una gama de medios receptores

| Medio | EC A | Ej. 5 | Ej. 6 | Ej. 9 | Ej. 10 | Ej. 11 |
|----------------------------------|------|-------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Hello gloss | 2,37 | 2,53 | 2,45 | 2,56 | 2,8 | 2,2 |
| DigiFinesse Gloss (DFG) | 2,85 | 2,99 | 2,91 | 2,68 | 2,7 | 2,5 |
| Top CoatedPlus Gloss (TC+) | 2,42 | 2,67 | 2,67 | 2,65 | n. d. ⁴⁾ | 2,4 |
| Top Coated Pro Gloss (TCP Gloss) | 2,45 | 2,87 | 2,78 | n. d. ⁴⁾ | 2,6 | 2,3 |
| Hello Matt | 2,59 | 3,12 | 3,19 | n. d. ⁴⁾ | 3,1 | 2,6 |
| Top Coated Pro Silk (TCproS) | 2,65 | 3,11 | 2,63 | 2,86 | n. d. ⁴⁾ | 2,6 |
| Mitsubishi MD1084 | 2,29 | 2,46 | 2,47 | n. d. ⁴⁾ | n. d. ⁴⁾ | n. d. ⁴⁾ |

⁴⁾ no determinado

La Tabla 5 muestra que las composiciones de tinta de látex según los Ejemplos 5, 6, 9, 10 y 11 mostraban un incremento del punto real de 2,5 o más sobre una amplia gama de medios:

Ejemplo 5 : seis de siete medios probados;

Ejemplo 6 : cinco de siete medios probados;

5 Ejemplo 9 : cuatro de cuatro medios probados. Los incrementos del punto de la tinta según el ejemplo 9 sobre TCP Gloss, Hello Matt y Mitsubishi MD1084 no se han determinado. Por lo tanto, al menos cuatro del total de siete medios mostraban un incremento del punto por encima de 2,5;

Ejemplo 10: cuatro de cuatro medios probados (es decir al menos cuatro de siete medios);

10 Ejemplo 11: tres de seis medios probados (es decir al menos tres de siete medios, pero como mucho cuatro de siete medios).

Con la tinta según el Ejemplo comparativo A, tres medios revestidos de siete medios probados mostraban un incremento del punto real de 2,5 o más. Por lo tanto, la gama de medios sobre los que se ha impreso una tinta según la presente invención, que ha conducido a un incremento del punto de 2,5 o más (p. ej. Ejemplos 5, 6, 9, 10 y 11) es igual a o mayor que las tintas según la técnica anterior (p. ej. Ejemplo comparativo A).

15 La Tabla 5 muestra que la composición de tinta de látex según el ejemplo 5, que comprende 1% en peso de Dynol 607, muestra un incremento del punto de 2,8 o más para cuatro de los siete medios probados, mientras que las tintas según el Ejemplo comparativo A (sin Dynol 607) y el ejemplo 6 (2% en peso de Dynol 607) solo muestran un incremento del punto de 2,8 o más sobre uno y dos de los siete medios probados, respectivamente.

20 La composición de tinta según el ejemplo 9 (0,87% en peso de Dynol 607) muestra un incremento del punto real de más de 2,8 para uno de los cuatro medios probados. La tinta según este ejemplo comprende un codisolvente polímero (PEG 600) que espesa la tinta durante el secado.

25 La Fig. 2 muestra el comportamiento de secado de las tintas del Ejemplo comparativo A (tinta X en la Fig. 2, curva 2) y el Ejemplo 9 (tinta Y en la Fig. 2, curva 3). La Fig. 2 muestra la viscosidad (eje y) como una función del tiempo de secado (eje x). La Fig. 2 muestra claramente que una tinta que contiene un codisolvente polímero (tinta Y) muestra un incremento de viscosidad más rápido a lo largo del tiempo que tintas que comprenden codisolventes monómeros (tinta X). La tinta según el ejemplo 6 se puede considerar como una "tinta viscosamente espesante". El comportamiento de espesamiento limita la extensión de gotas de tinta impresas durante el secado y de ahí evita o al menos mitiga la coalescencia y el sangrado de la imagen. La disminución en el nivel de coalescencia está indicada con la flecha 4.

30 Las tintas de los ejemplos 1-11 según la presente invención mostraban excelente fiabilidad y buena calidad de impresión sobre medios revestidos a máquina o revestidos por transferencia.

35 Realizaciones detalladas de la presente invención se divulgan en la presente; sin embargo, se debe entender que las realizaciones divulgadas son meramente ejemplares de la invención, que se puede realizar de diversas formas. Por lo tanto, los detalles estructurales y funcionales específicos divulgados en la presente no se deben interpretar como limitativos, sino meramente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa para enseñar a un experto en la técnica a emplear de forma variada la presente invención en una estructura virtualmente y apropiadamente detallada. En particular, las características presentadas y descritas en reivindicaciones dependientes separadas se pueden aplicar en combinación y cualquier combinación de tales reivindicaciones se divulga con la presente.

40

REIVINDICACIONES

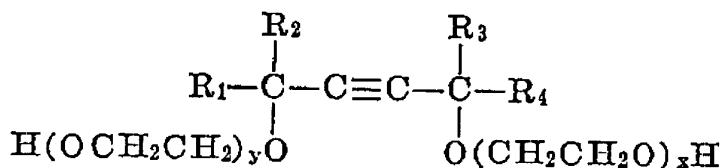
1. Composición de tinta, adecuada para se expulsada de un dispositivo de marcado por inyección de tinta a una temperatura de funcionamiento de entre 15°C y 50°C, comprendiendo la composición de tinta:

- 1 - 40% en peso de una resina dispersable en agua;
- 5 - 0,5 - 15% en peso de un colorante dispersable en agua;
- 20 - 80% en peso de agua;
- 0 - 75% en peso de un codisolvente;
- 0,01 - 3% en peso de una mezcla de tensioactivos que comprende al menos un tensioactivo de un primer tipo que es un acetilenglicol etoxilado y al menos un tensioactivo de un segundo tipo seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos silicónicos y tensioactivos fluoroquímicos;

en donde todas las cantidades son relativas a la composición de tinta total, y en donde la composición de tinta tiene una tensión superficial dinámica de menos de 35 mN/m medida a 10 Hz y una tensión superficial estática medida a 0,1 Hz de más de 21 mN/m, ambas determinadas a la temperatura de funcionamiento con el método de presión de la burbuja, en donde la cantidad de la mezcla de tensioactivos es suficiente para obtener dichas tensiones superficiales dinámica y estática.

2. La composición de tinta según la reivindicación 1, en donde la composición de tinta tiene una tensión superficial estática de menos de 30 mN/m.

3. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el acetilenglicol etoxilado tiene una estructura general que satisface la fórmula posterior:



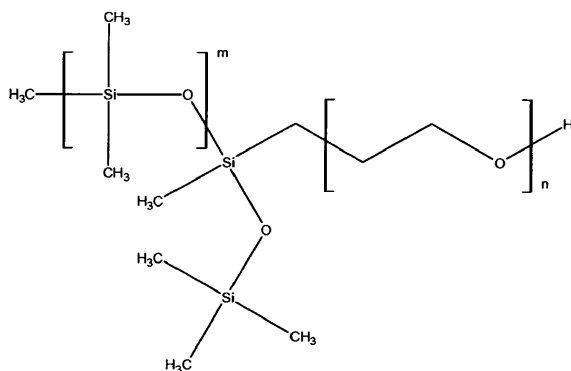
en la que R₁ y R₄ son radicales alquilo iguales o diferentes que tienen de 3-10 átomos de carbono y R₂ y R₃ son iguales o diferentes y se seleccionan de metilo y etilo y x e y son ambos números enteros y tienen una suma en el intervalo de 3 a 60.

4. La composición de tinta según la reivindicación 3, en la que R₁ y R₄ son radicales alquilo iguales que tienen de 3-6 átomos de carbono y R₂ y R₃ son metilo.

5. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el tensioactivo del primer tipo es un acetilenglicol etoxilado, seleccionado del grupo que consiste en 3-metil-1-nonin-3-ol etoxilado, 7,10-dimetil-8-hexadecino-7,10-diol etoxilado, 4,7-dimetil-5-decino-4,7-diol etoxilado, 2,4,7,9-tetrametil-5-decino-4,7-diol etoxilado, 2,5,8,11-tetrametil-6-dodecino-5,8-diol etoxilado y combinaciones de los mismos.

6. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el tensioactivo del primer tipo es un acetilenglicol etoxilado que tiene un peso molar promedio en número (M_n) en un intervalo de entre 300 g/mol y 800 g/mol.

7. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el tensioactivo del segundo tipo es un tensioactivo de siloxano etoxilado, que tiene una fórmula general como la mostrada posteriormente:



en la que m es un número entero que varía de 1-25 y en la que n es un número entero que varía de 1-10.

8. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la mezcla de tensioactivos comprende un tensioactivo de un tercer tipo que es una sal de dialquilsulfosuccinato, en particular dioctilsulfosuccinato sódico.
- 5 9. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la mezcla de tensioactivos está presente en una cantidad total de 1-2% en peso con relación a la composición de tinta total.
10. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la relación en peso entre el tensioactivo del primer tipo y el tensioactivo del segundo tipo está entre 1 y 10, preferiblemente entre 1,5 y 5.
- 10 11. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la resina dispersable en agua se selecciona del grupo que consiste en: resinas de poliéster, resinas de poliuretano, resinas poliepoxídicas, resinas de poliamida, resinas de poliéter, resinas poli(met)acrílicas, resinas acrílicas-silicónicas, resinas basadas en flúor, resinas de poliolefina, resinas basadas en poliestireno, resinas basadas en polibutadieno, resinas basadas en poli(acetato de vinilo), resinas basadas en poli(alcohol vinílico), resinas basadas en poli(éster vinílico), resinas basadas en poli(cloruro de vinilo), resinas basadas en poli(ácido acrílico), resinas basadas en ácidos carboxílicos insaturados y copolímeros tales como resinas de copolímero de estireno-acrilato, resinas de copolímero de estireno-butadieno.
- 15 12. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el codisolvente comprende un disolvente orgánico hidrosoluble que se selecciona del grupo que consiste en: alcoholes polihidroxilados, éteres alquílicos de alcoholes polihidroxilados, éteres arílicos de alcoholes polihidroxilados, compuestos heterocíclicos que contienen nitrógeno, amidas, aminas, compuestos amónicos, compuestos que contienen azufre, carbonato de propileno y carbonato de etileno.
- 20 13. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la composición de tinta comprende una mezcla de disolventes orgánicos hidrosolubles, estando presente cada disolvente orgánico hidrosoluble en una cantidad de entre 1% en peso y 50% en peso, con respecto a la composición de tinta total.
- 25 14. La composición de tinta según la reivindicación 13, en la que la mezcla de disolventes orgánicos hidrosolubles comprende un primer disolvente orgánico hidrosoluble que tiene una primera constante dieléctrica relativa y un segundo disolvente orgánico hidrosoluble que tiene una segunda constante dieléctrica relativa, en donde la diferencia entre la primera constante dieléctrica relativa y la segunda constante dieléctrica es mayor de 5, preferiblemente entre 10 y 50.
- 30 15. La composición de tinta según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición de tinta comprende al menos un codisolvente oligómero o polímero, en particular al menos uno seleccionado del grupo que consiste en polietilenglicoles y éteres (di)metílicos de polietilenglicol.

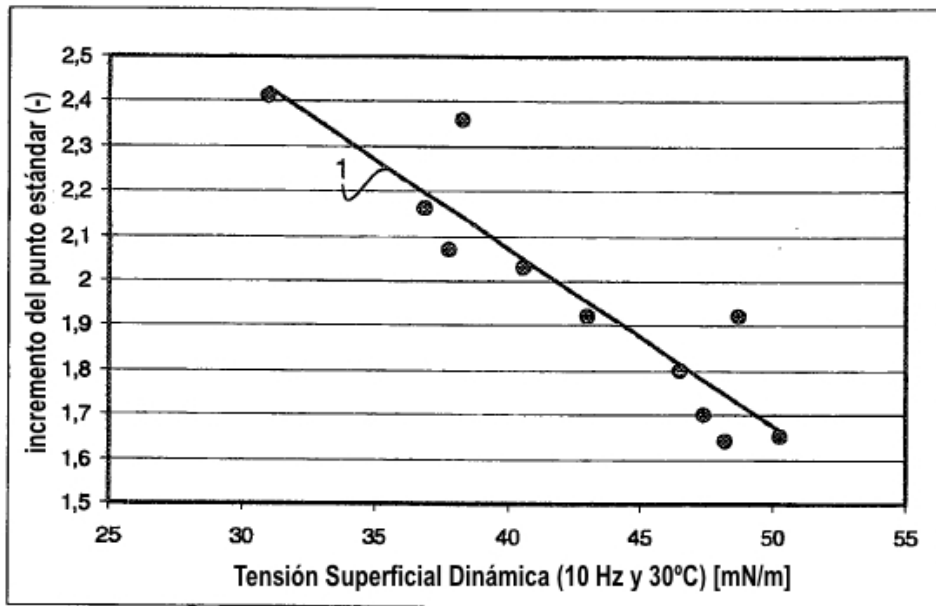


Fig. 1

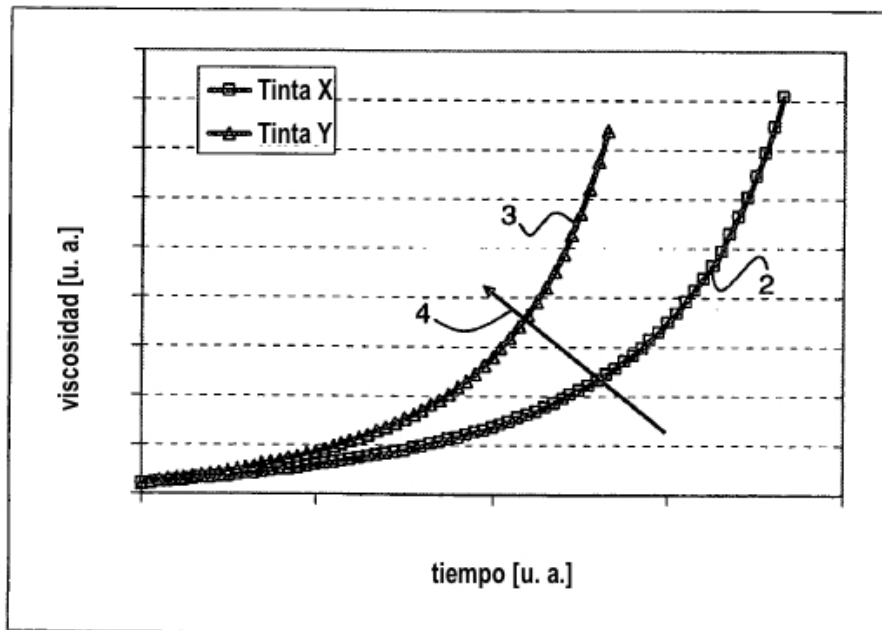


Fig. 2

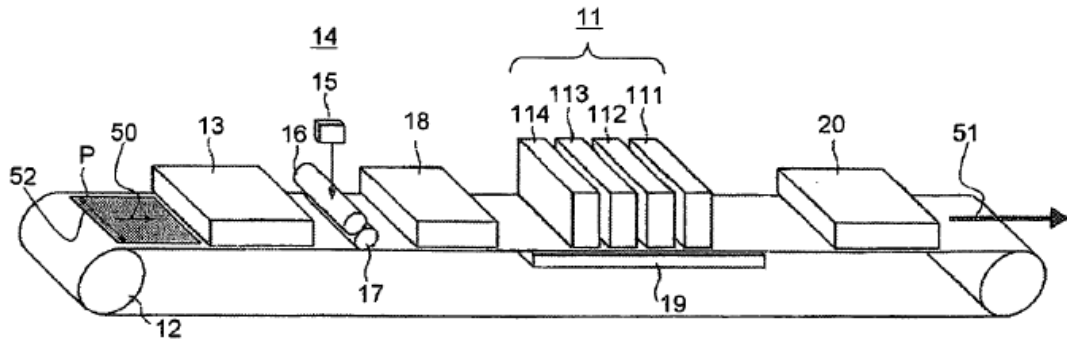


Fig. 3

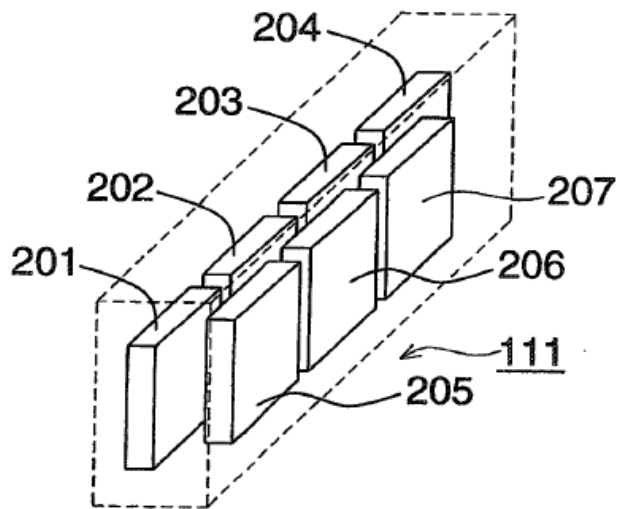


Fig. 4A

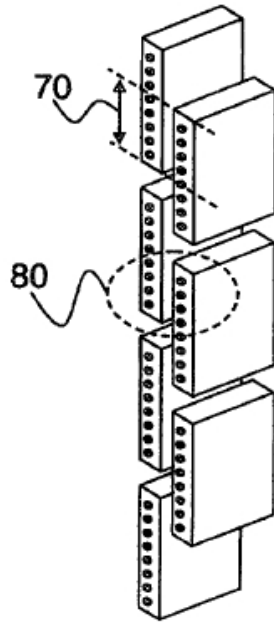


Fig. 4B

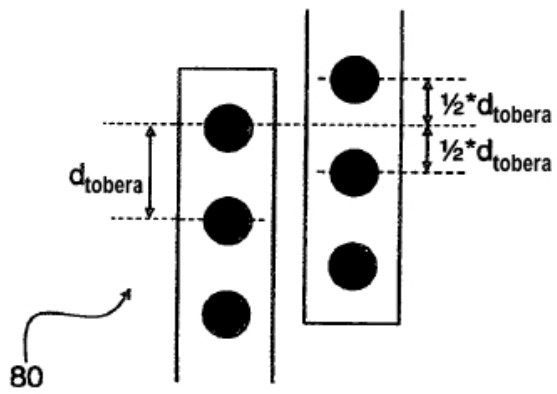


Fig. 4C