

TINTAS A BASE DE AGUA DE ALTA VELOCIDAD QUE CONTIENEN LÁTEX
TOLERANTES AL ALCOHOL Y SIN ÉTERES DE GLICOL, PARA IMPRESIÓN
FLEXOGRÁFICA Y DE HUECOGRABADO

La presente solicitud reclama prioridad a la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 62/534,891 presentada el 20 de julio de 2017, que se incorpora aquí como referencia en su totalidad y para todos los propósitos.

CAMPO DE LA INVENCION

La invención descrita aquí está dirigida al campo de las tintas de impresión, y en particular a las tintas a base de agua. Las tintas pueden imprimirse mediante cualquier cantidad de técnicas de impresión, tal como flexografía, huecograbado, serigrafía, impresión digital, entre otras.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las tintas a base de solventes de última generación contienen típicamente solventes lentos tales como éteres de glicol, que evitan que la tinta se seque antes de que entre en contacto con el sustrato. Sin embargo, estos solventes causan hinchazón adversa de la placa y disminuyen la

capacidad de funcionamiento a largo plazo a altas velocidades (por ejemplo, 600.0 metros por segundo (o más)).

Ventajosamente, las formulaciones de tinta a base de agua son menos inflamables que las tintas a base de solvente. El punto de inflamación de una tinta a base de agua debe ser menor que el de una tinta a base de solvente. Esto elimina un peligro potencial de seguridad encontrado durante las operaciones de impresión. Además, el agua es un solvente significativamente más barato que los solventes orgánicos comúnmente utilizados. Sin embargo, las tintas a base de agua conocidas en la técnica no son adecuadas para la impresión de alta velocidad.

Una tinta opaca a base de agua obtiene su opacidad mediante la inclusión de un material de pigmento blanco en la formulación de la tinta. El dióxido de titanio (TiO_2) y el sulfuro de zinc (ZnS) son ejemplos de materiales de pigmento blanco que pueden incluirse en una tinta. Las formulaciones de tinta opaca se utilizan para obscurecer, ocultar y/o cubrir las capas de tinta subyacentes y/o el sustrato en el que se imprimen las tintas opacas. La tinta opaca también se usa para mejorar la apariencia de una tinta impresa sobre una tinta opaca. Por ejemplo, una tinta de color impresa sobre una tinta opaca exhibirá un color más brillante y una apariencia más limpia. Las tintas opacas a base de agua a menudo se usan de esta manera, es decir, como tintas de

primer pliegue.

Las publicaciones representativas que muestran formulaciones de la técnica de última generación incluyen CN105062208, CN102649889, CN103819962, CN104672982, 5 JP2017002266, CN104693888, CN102382510, US8709288, CN104710876, DE102004051019, IN2015MN03487, AU5257799, CN102605678, AU5941200, AU4237702, GB1578859 y US 2015/0197649.

US 2015/0197649 describe una tinta de impresión a 10 base de alcohol que se basa en una resina de poliuretano-urea y un contenido de alcohol de al menos 50%.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

15 Aquí se describen tintas a base de agua que comprenden agua, un solvente miscible en agua que tiene un punto de ebullición de entre 56°C a 98°C y un látex. En un aspecto, el solvente miscible en agua comprende de entre 10% en peso a 30% en peso de las tintas (basado en el peso total 20 de las tintas).

En otro aspecto, se describen aquí artículos que están impresos o recubiertos con las tintas a base de agua descritas aquí. Los artículos comprenden un sustrato que está impreso o recubierto con las tintas a base de agua que se 25 describen aquí.

En otro aspecto, se describen métodos de impresión en los que los artículos se imprimen con las tintas a base de agua descritas aquí, por ejemplo, a altas velocidades de impresión.

5 En otro aspecto, el solvente miscible en agua comprende un solvente seleccionado de un alcohol, una cetona, un acetato y mezclas de los mismos.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua comprende un alcohol o una mezcla de alcoholes.

10 En otro aspecto, el solvente miscible en agua es un alcohol o una mezcla de alcoholes.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua comprende un alcohol seleccionado de etanol, n-propanol, alcohol isopropílico y mezclas de los mismos.

15 En otro aspecto, el solvente miscible en agua es un alcohol seleccionado de etanol, n-propanol, alcohol isopropílico y mezclas de los mismos.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua comprende etanol.

20 En otro aspecto, el solvente miscible en agua es etanol.

En otro aspecto, el látex comprende partículas de resina polimérica, que cuando se exponen al alcohol u otro solvente miscible en agua, experimentan un aumento del tamaño de partícula de 0 a 15%, preferiblemente de 0% a 10%, más

25

preferiblemente de 0% a 5.0%, incluso más preferiblemente 0% a 3.0%, y aún más preferiblemente 0% a 1.0%.

En otro aspecto, el látex comprende partículas de resina acrílica.

5 En otro aspecto, el látex comprende partículas de resina de homopolímeros o copolímeros acrílicos, por ejemplo, copolímeros de estireno-acrílico, estireno-butadieno, vinil-acrílico y acetato de acrílico-vinilo.

En otro aspecto, en combinación, el agua y el
10 solvente miscible en agua comprenden del 15% a alrededor de 40% en peso de la composición total de la tinta.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua está presente en las tintas en una cantidad de entre 10% en peso a 30% en peso, preferiblemente de entre 10% en peso a 20% en
15 peso.

En otro aspecto, las tintas a base de agua comprenden además uno o más componentes de resina adicionales, tales como, por ejemplo, un vinilo, una colofonia, una poliamida y mezclas de los mismos.

20 En otro aspecto, las tintas a base de agua comprenden además un agente tensoactivo.

En otro aspecto, las tintas a base de agua comprenden además un antiespumante.

En otro aspecto, las tintas a base de agua
25 comprenden además un dispersante.

En otro aspecto, las tintas a base de agua comprenden además una cera.

En otro aspecto, las tintas a base de agua comprenden además colorantes, tales como pigmentos blancos
5 (por ejemplo, TiO_2) y pigmentos orgánicos e inorgánicos coloreados.

En otro aspecto, las tintas son tintas de impresión de alta velocidad.

En otro aspecto, las tintas son tintas de impresión
10 flexográfica.

En otro aspecto, las tintas se pueden imprimir en una prensa flexográfica a velocidades superiores o iguales a ($\geq$) 600 metros/minuto.

En otro aspecto, las tintas tienen una tensión
15 superficial dinámica de entre 0.025 N/m a 0.035 N/m.

En otro aspecto, las tintas tienen un punto de inflamación de alrededor de $\geq 40^\circ\text{C}$, preferiblemente alrededor de $\geq 60^\circ\text{C}$, y más preferiblemente alrededor de $\geq 80^\circ\text{C}$.

En un aspecto, las tintas descritas contienen un
20 colorante. El colorante puede ser pigmento. El colorante puede ser un pigmento blanco o un pigmento de color.

En un aspecto particular, descrito aquí es una tinta de impresión flexográfica de alta velocidad a base de agua que comprende un solvente miscible en agua que tiene un
25 punto de ebullición de entre 56°C a 98°C en una cantidad de

entre 10% en peso a 30% en peso, agua y un látex tolerante al alcohol. En una modalidad preferida de la tinta de impresión flexográfica de alta velocidad a base de agua, el solvente miscible en agua está presente en el intervalo de entre 10%
5 en peso a 20% en peso y/o el látex tolerante al alcohol está presente en el intervalo de entre 20% en peso a 50% en peso. Las cantidades se basan en el peso total de la tinta.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión flexográfica de alta velocidad a base de
10 agua comprende un solvente seleccionado de un alcohol, una cetona, un acetato y mezclas de los mismos.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión flexográfica de alta velocidad a base de agua comprende un alcohol o una mezcla de alcoholes.

15 En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión flexográfica de alta velocidad a base de agua es un alcohol o una mezcla de alcoholes.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión flexográfica de alta velocidad a base de
20 agua comprende un alcohol seleccionado de etanol, n-propanol, alcohol isopropílico y mezclas de los mismos.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión flexográfica de alta velocidad basada en agua es un alcohol seleccionado de etanol, n-propanol,
25 alcohol isopropílico y mezclas de los mismos.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión flexográfica de alta velocidad a base de agua comprende etanol.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la
5 tinta de impresión flexográfica de alta velocidad basada en agua es etanol.

En otro aspecto, el látex de la tinta de impresión flexográfica de alta velocidad a base de agua comprende partículas de resina polimérica que, cuando se exponen al
10 alcohol u otro solvente miscible en agua, experimentan un aumento del tamaño de partícula de 0 a 15%, preferiblemente de 0% a 10%, más preferiblemente de 0% a 5.0%, aún más preferiblemente de 0% a 3.0%, y aún más preferiblemente de 0% a 1.0%.

En otro aspecto, el látex de la tinta de impresión
15 flexográfica de alta velocidad a base de agua comprende partículas de resina acrílica.

En otro aspecto, se describen aquí artículos que se imprimen o se recubren con la tinta de impresión flexográfica
20 de alta velocidad a base de agua descrita aquí. Los artículos comprenden un sustrato que está impreso o recubierto con las tintas a base de agua que se describen aquí.

En otro aspecto, se describen métodos de impresión en los que los artículos se imprimen con la tinta de
25 impresión flexográfica de alta velocidad a base de agua

descrita aquí.

En otro aspecto, las tintas de impresión flexográfica de alta velocidad a base de agua se imprimen en una prensa flexográfica a velocidades superiores o iguales a
5 (≥) 600 metros/minuto.

En otro aspecto inventivo particular, descrito aquí es una tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua que comprende un solvente miscible en agua que tiene un punto de ebullición de entre 56°C a 98°C en una
10 cantidad de entre 10% en peso a 30% en peso, agua y un látex tolerante al alcohol. En una modalidad preferida de la tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua, el solvente miscible en agua está presente en el intervalo de entre 20% en peso a 30% en peso y/o el látex
15 tolerante al alcohol está presente en el intervalo de entre 20% en peso a 30% en peso. Las cantidades se basan en el peso total de la tinta.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base
20 de agua comprende un solvente seleccionado de un alcohol, una cetona, un acetato y mezclas de los mismos.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua comprende un alcohol o una mezcla de alcoholes.

25 En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la

tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua es un alcohol o una mezcla de alcoholes.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua comprende un alcohol seleccionado de etanol, n-propanol, alcohol isopropílico y mezclas de los mismos.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua es un alcohol seleccionado de etanol, n-propanol, alcohol isopropílico y mezclas de los mismos.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua comprende etanol.

En otro aspecto, el solvente miscible en agua de la tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua es etanol.

En otro aspecto, el látex de la tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua comprende partículas de resina polimérica que, cuando se exponen al alcohol u otro solvente miscible en agua, experimentan un aumento del tamaño de partícula de 0 a 15%, preferiblemente de 0% al 10%, más preferiblemente de 0% a 5.0%, incluso más preferiblemente de 0% a 3.0%, y aún más preferiblemente de 0% a 1.0%.

En otro aspecto, el látex de la tinta de impresión

de huecograbado de alta velocidad a base de agua comprende partículas de resina acrílica.

En otro aspecto, se describen aquí artículos que se imprimen o se recubren con la tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua descrita aquí. Los artículos comprenden un sustrato que está impreso o recubierto con las tintas a base de agua que se describen aquí.

En otro aspecto, se describen métodos de impresión en los que los artículos se imprimen con la tinta de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua descrita aquí.

En otro aspecto, las tintas de impresión de huecograbado de alta velocidad a base de agua se pueden imprimir en una prensa de huecograbado a velocidades de ≥ 200 metros/minuto.

Los inventores han descubierto que en las operaciones de impresión, tal como en prensas de flexografía y huecograbado, las tintas a base de agua descritas aquí reducen, si no eliminan, la hinchazón de la placa. Una ventaja adicional es que no incluyen solventes lentos (por ejemplo, éteres de glicol). Aún más, los inventores han descubierto que a altas velocidades, las tintas descritas se imprimen tan bien si no mejor que las tintas a base de solventes, particularmente en prensas de impresión

flexográfica y de huecograbado. Que las tintas descritas se impriman con éxito a altas velocidades, tal como en prensas de impresión flexográfica y de huecograbado, es un hito particularmente importante alcanzado por las tintas descritas aquí. Se cree que las tintas efectivas a base de agua de alta velocidad no han estado disponibles previamente.

Además, dado que las tintas actuales funcionan mejor o mucho mejor que las tintas a base de solvente de alta velocidad y contienen cantidades relativamente bajas de compuestos orgánicos volátiles (VOC), su uso reduce los riesgos laborales y conduce a un ambiente laboral más saludable (por ejemplo, cantidades menores de volátiles que se evaporan en el ambiente para respirar, mejorando así la calidad del aire en el lugar de trabajo y reduciendo la posibilidad de contraer enfermedades. Además, el riesgo de combustión se reduce cuando se usa una tinta con bajo contenido de VOC).

Mientras que la tinta blanca de primera calidad a base de agua puede ejecutarse actualmente en prensas de huecograbado o flexografía, lo que puede reducir las emisiones de solventes y tener un bajo riesgo de inflamabilidad, estas tintas se imprimen a velocidades más lentas y no se adhieren bien a muchos polímeros sustratos.

Los solicitantes han descubierto que las tintas descritas aquí pueden imprimirse en diversos materiales de

sustrato diferentes, tales como, por ejemplo, polietileno, polipropileno, tereftalato de polietileno y poliamidas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5

La figura 1 es un gráfico de barras que representa el aumento del tamaño de partícula de un látex que se puede usar en las presentes tintas a base de agua y el aumento del tamaño de partícula de otros látex en soluciones de alcohol isopropílico puro y al 10%.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Definiciones

15

Como se usa aquí, el uso del singular incluye el plural a menos que se indique específicamente lo contrario. Por ejemplo, las formas singulares "un", "una" y "la/el" están destinadas a incluir las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

20

Como se usa aquí, el uso de "o" significa "y/o" a menos que se indique lo contrario.

25

Como se usa aquí, los términos "comprende" y/o "que comprende" especifican la presencia de las características, números enteros, pasos, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o

adición de uno o más otras características, números enteros, pasos, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. Además, en la medida en que los términos "incluye", "que tiene", "tiene", "con", "compuesto", "comprende" o
5 variantes de los mismos se usan en la descripción o en las reivindicaciones, dichos términos están destinados a ser inclusivo de manera similar al término "que comprende".

Como se usa aquí, los intervalos y las cantidades pueden expresarse como "alrededor de" un valor o intervalo
10 particular. "Alrededor de" pretende incluir también la cantidad exacta. Por ejemplo, "alrededor de 5 por ciento" significa "alrededor de 5 por ciento" y también "5 por ciento". "Alrededor de" significa dentro de un error experimental típico para la aplicación o el propósito
15 previsto.

Como se usa aquí, los términos "monómero" o "monómeros" pretenden abarcar monómeros, oligómeros y mezclas de los mismos.

Como se usa aquí, los términos "polímero" y
20 "polímeros" incluyen copolímeros a menos que se indique lo contrario.

Como se usa aquí, los términos "tintas y recubrimientos", "tintas", "composiciones" y "fluidos" se usan indistintamente.

25 En toda esta descripción, todas las partes y

porcentajes son en peso (% en peso o % en masa basado en el peso total) y todas las temperaturas están en °C a menos que se indique lo contrario.

Aquí se describen tintas a base de agua que
5 comprenden un solvente miscible en agua que tiene un punto de ebullición de entre 56°C a 98°C, agua y un látex. En un aspecto, el solvente miscible en agua comprende entre 10% en peso a 30% en peso de las tintas (basado en el peso total de las tintas).

10 Los solventes miscibles en agua incluyen alcoholes, cetonas, acetatos y mezclas de los mismos. Los solventes miscibles en agua preferidos son los alcoholes, tales como etanol, n-propanol y alcohol isopropílico. El etanol puede ser el solvente miscible en agua más preferido, solo o en
15 combinación con otro solvente miscible en agua, por ejemplo, alcohol isopropílico.

La cantidad de solvente miscible en agua en las tintas puede ser de alrededor de 10% en peso, 11% en peso, 12% en peso, 13% en peso, 14% en peso, 15% en peso, 16% en
20 peso, 17% en peso, 18% en peso, 19% en peso, 20% en peso, 21% en peso, 22% en peso, 23% en peso, 24% en peso, 25% en peso, 26% en peso, 27% en peso, 28% en peso, 29% en peso, alrededor de 30% en peso, y fracciones de estos valores. Estos intervalos se aplican a todas las combinaciones de solventes
25 miscibles con agua descritos aquí.

Alternativamente, el intervalo de solventes miscibles en agua puede ser de entre 10% en peso a 30% en peso, entre 11% en peso a 29% en peso, entre 12% en peso a 28% en peso, entre 13% en peso a 27% en peso, entre 14% en peso a 26% en peso, entre 15% en peso a 27% en peso, entre 16% en peso a 26% en peso, entre 17% en peso a 25% en peso, entre 18% en peso a 24% en peso, entre 19% en peso a 23% en peso, entre 20% en peso a 22% en peso, y fracciones de estos valores. Estos intervalos se aplican a todas las combinaciones de solventes miscibles con agua descritos aquí.

Como se usa aquí, un "látex" es una dispersión estable de micropartículas de polímero en un medio acuoso.

En un aspecto, las tintas a base de agua incluyen un látex en el que las partículas de resina polimérica en el látex, cuando se exponen al alcohol u otro solvente miscible en agua, experimentan un aumento del tamaño de partícula de 0 a 15%, preferiblemente 0% a 10%, más preferiblemente de 0% a 5.0%, incluso más preferiblemente de 0% a 3.0%, y aún más preferiblemente de 0% a 1.0%. Un "aumento del tamaño de partícula" se define aquí como un aumento en el tamaño de las partículas de resina de un material de látex tras la exposición a una solución acuosa de etanol al 25% en peso a una temperatura de 25°C durante 10 minutos, según se determina en un analizador de tamaño de partícula Horiba mediante dispersión dinámica de luz a 25°C.

Los látex que exhiben un aumento limitado (por ejemplo, que no excede el 15%) a ninguno de tamaño de partícula como se describe anteriormente se incluyen preferiblemente en las presentes tintas a base de agua.

5 Dichos látex se consideran "látex tolerantes al alcohol". Las composiciones de tintas que contienen látex tolerantes al alcohol son uniformes, tienen viscosidades aceptables para la operación de impresión en cuestión (por ejemplo, flexografía, huecograbado) y se adhieren bien a los sustratos.

10 Por otro lado, las tintas que contienen lo que pueden considerarse látex no tolerantes al alcohol, es decir, látex que aumentan más del 15% en el tamaño de partícula en presencia de una solución acuosa de etanol al 25% en peso en las condiciones descritas anteriormente, se ha encontrado que
15 tiene propiedades de impresión inaceptables. Por ejemplo, se ha encontrado que tales tintas exhiben viscosidades inaceptablemente altas, lo que hace que sean difíciles de usar en una imprenta. Si bien este problema podría abordarse reduciendo la tinta con más agua y/o solvente, esto tiene el
20 efecto de reducir la concentración de otros componentes y la efectividad y/o funcionalidad de los mismos. Por ejemplo, la adición de solvente podría reducir la opacidad de una tinta blanca debido a la dilución del pigmento.

Los inventores han encontrado varios látex de
25 resina acrílica acuosa disponibles comercialmente que son

tolerantes al alcohol. Entre ellos están el látex de dispersión acrílica autorreticulante 2514 HV™ (Alberdingk Boley, Inc.), Joncryl® 74 (BASF) (látex 60% en peso de agua, copolímero preparado a partir de ácido met-acrílico, estireno de acrilato de 2-etilhexileno), HydriPrint™ 604 (látex de polímero acrílico de estireno) y Lucidene™ 4045 ~~Lucidene™ 4045~~, la cual es una emulsión acuosa de estireno/acrílico disponible de Dow Chemical Company. Látex HydriPrint™ 604 está disponible en IMCD, Lakewood OH. HydriPrint™ 604 no muestra aumento en el tamaño de partícula en presencia de etanol. Látex 2514 HV™ y Joncryl® 74 muestran un aumento de alrededor de 5% en el tamaño de partícula en presencia de etanol. Lucidene™ 4045 no experimenta un aumento del tamaño de partícula en presencia de etanol.

Se pueden incluir uno o más látex tolerantes al alcohol en las tintas descritas aquí. En un aspecto, la cantidad total de látex tolerantes al alcohol incluidos en la tinta es de entre 5% en peso a 50% en peso, preferiblemente entre 15% en peso a 45% en peso, más preferiblemente de entre 25% en peso a 40% en peso, y aún más preferiblemente de entre 30% en peso a 40% en peso.

El agua presente en las tintas descritas puede ser suministrada total o parcialmente por el agua presente en los látex acuosos que se incluyen en las formulaciones de tinta. También se puede agregar agua a las formulaciones de tinta

aparte de lo que está presente en los látex acuosos.

La figura 1 muestra que cuando el látex 2514 HV tolerante al alcohol se expone a una solución acuosa de alcohol isopropílico al 10% en peso, experimenta un aumento
5 del tamaño de partícula del 0%, en relación con el tamaño de partícula del látex "puro". En otras palabras, el látex tolerante al alcohol mantiene un tamaño de partícula constante cuando se expone al alcohol en la formulación de tinta.

10 En contraste, la figura 1 también muestra que los látex Joncryl® 60 (34% sólidos, resina acrílica en agua y amoníaco) y Joncryl® 80 (emulsión acrílica de reología controlada) experimentan aumentos sustanciales del tamaño de
15 partícula cuando se exponen a una solución acuosa al 10% en peso de alcohol isopropílico, en relación con las formas "puras".

El látex usado aquí puede estar compuesto por diferentes tipos de partículas de resina polimérica. En un aspecto, el látex es un látex acrílico que contiene
20 partículas de resina acrílica. Las partículas de resina acrílica pueden ser partículas de resina acrílica de homo o copolímero. Las partículas de resina acrílica-vinílica son un ejemplo de partículas de resina que pueden incorporarse en el medio acuoso del látex. Los copolímeros incluyen, por
25 ejemplo, copolímeros de estireno-acrílico, estireno-

butadieno, vinil-acrílico y vinil-acetato-acrílico.

En un aspecto, las tintas exhiben una tensión superficial dinámica de entre 0.025 N/m a 0.035 N/m, a una frecuencia de 5/seg.

5 En un aspecto, las tintas son tintas o composiciones de impresión de alta velocidad, tal como las adecuadas para imprimir en una prensa flexográfica y/o una prensa de huecograbado.

En otro aspecto, las tintas se pueden imprimir en
10 una prensa flexográfica a velocidades de ≥ 600 metros/minuto.

En otro aspecto, las tintas son tintas de impresión en huecograbado.

En otro aspecto, las tintas se pueden imprimir en una prensa de huecograbado a velocidades de ≥ 200
15 metros/minuto.

Otra ventaja de las tintas descritas aquí es que se reducen las cantidades de solventes miscibles en agua, tales como alcoholes, mientras se mantiene la velocidad de impresión y la calidad de impresión. La reducción en la
20 cantidad de solvente significa que las tintas tienen puntos de inflamación más altos, lo que reduce la probabilidad de combustión y fuego. Por ejemplo, como se indicó anteriormente, los puntos de inflamación de las tintas pueden ser alrededor de $\geq 40^{\circ}\text{C}$, preferiblemente alrededor de $\geq 60^{\circ}\text{C}$, y
25 más preferiblemente alrededor de $\geq 80^{\circ}\text{C}$.

Además, las tintas presentes contienen compuestos orgánicos volátiles (COV) más bajos que las tintas a base de solventes de alta velocidad de última generación. Las tintas a base de agua actuales proporcionan una alternativa a las tintas a base de solventes, que generalmente han sido la única opción disponible para imprimir a altas velocidades, al tiempo que eliminan ventajosamente los riesgos de seguridad asociados con el uso de tintas que incluyen grandes cantidades de componentes volátiles.

Las tintas del presente también pueden comprender opcionalmente colorantes, tales como pigmentos orgánicos e inorgánicos. Los ejemplos de pigmentos inorgánicos incluyen Pigmento Blanco 6 (Dióxido de titanio), sulfuro de zinc (ZnS), Pigmento Negro 7 (carbón negro), Pigmento Negro 11 (Óxido de hierro Negro), Pigmento Rojo 101 (Óxido de hierro Rojo) y Pigmento Amarillo 42 (Óxido de hierro Amarillo). Los pigmentos orgánicos incluyen Pigmento Amarillo 1, Pigmento Amarillo 3, Pigmento Amarillo 12, Pigmento Amarillo 13, Pigmento Amarillo 14, Pigmento Amarillo 17, Pigmento Amarillo 37, Pigmento Amarillo 63, Pigmento Amarillo 65, Pigmento Amarillo 73, Pigmento Amarillo 74, Pigmento Amarillo 75, Pigmento Amarillo 83, Pigmento Amarillo 97, Pigmento Amarillo 98, Pigmento Amarillo 106, Pigmento Amarillo 114, Pigmento Amarillo 121, Pigmento Amarillo 26, Amarillo 126, Pigmento Amarillo 136, Pigmento Amarillo 174, Pigmento Amarillo 176,

Pigmento Amarillo 188, Pigmento Naranja 5, Pigmento Naranja 13, Pigmento Naranja 16, Pigmento Naranja 34, Pigmento Rojo 2, Pigmento Rojo 9, Pigmento Rojo 14, Pigmento Rojo 17, Pigmento Rojo 22, Pigmento Rojo 23, Pigmento Rojo 37, 5 Pigmento Rojo 38, Pigmento Rojo 41, Pigmento Rojo 42, Pigmento Rojo 112, Pigmento Rojo 146, Pigmento Rojo 170, Pigmento Rojo 196, Pigmento Rojo 210, Pigmento Rojo 238, Pigmento Azul 15, Pigmento Azul 15:1, Pigmento Azul 15:2, Pigmento Azul 15:3, Pigmento Azul 15:4, Pigmento Verde 7, 10 Pigmento Verde 36, Pigmento Violeta 23 y otros. Se pueden usar combinaciones de pigmentos.

En un aspecto preferido, los pigmentos incluidos en las tintas presentes se muelen hasta un tamaño de partícula que es inferior a 1 micrómetro, y después de la molienda, 15 tienen una distribución preferida del tamaño de partícula de entre 10 nm a 500 nm, más preferiblemente de entre 10 nm a 350 nm, para proporcionar a las tintas presentes con una mejor transparencia y una amplia gama de colores.

Para incorporar los pigmentos descritos 20 anteriormente en las tintas presentes, se prefiere que los pigmentos se fabriquen y almacenen de manera estable como dispersiones de pigmentos en agua. Esto se puede lograr dispersando el pigmento en una resina soluble en agua o dispersable en agua usando un agente tensoactivo soluble en 25 agua y/o dispersable en agua, que introduce grupos

funcionales hidrófilos en la superficie de las partículas de pigmento. Los ejemplos de tales resinas dispersantes incluyen, pero no se limitan a, alcoholes polivinílicos, ácido poliacrílico, copolímeros de ácido acrílico-acrilonitrilo, copolímeros de acetato de vinilo-acrilato, copolímeros de ácido acrílico-acrilato, copolímeros de estireno-ácido acrílico, copolímeros de estireno-ácido metacrílico, copolímeros de estireno-ácido metacrílico-acrilato, copolímeros de estireno-alfa metil estireno-ácido acrílico, copolímeros de estireno-alfa metil estireno-ácido acrílico-acrílico, copolímeros de estireno-ácido maleico, copolímeros de estireno-anhídrido maleico, copolímeros de vinil naftaleno-ácido maléico, copolímeros de acetato de vinilo-maleato, copolímeros de acetato de vinilo-ácido crotónico y copolímeros de acetato de vinilo-ácido acrílico, y sus sales. Los copolímeros pueden usarse en cualquier forma de copolímero aleatorio, copolímero de bloque, copolímero alterno y copolímero de injerto. Los ejemplos de tales resinas incluyen Joncryl® 67 [\(resina acrílica estirenada de alto peso molecular\)](#), 678 [\(resina acrílica en agua y amoníaco\)](#), 8500, 586 [\(resina acrílica, Número de ácido 108\)](#), 611 [\(soluble en disolvente, escamas de resina acrílica de estireno, Número de ácido 53\)](#), 680 [\(resina acrílica, Número de ácido 215\)](#), 682 [\(solución amoniacal de resina acrílica de estireno, Número de ácido 238\)](#), 683 [\(resina acrílica de bajo](#)

valor ácido, Número de ácido 165-sal de amoníaco) y 690
(resina acrílica de estireno, Número de ácido 240 (sobre
sólidos)) disponibles de BASF. Ejemplos de las sales incluyen
hidróxido de sodio, hidróxido de potasio y sales de
5 compuestos básicos tales como amoníaco, etilamina,
dietanolamina, trietanolamina, propilamina, isopropilamina,
dipropilamina, butilamina, isobutilamina, dietanolamina,
trietanolamina, triisopropanolamina, dimetil etanolamina,
amino metil propanol, y morfolina. La cantidad del compuesto
10 básico no está limitada siempre que el dispersante de resina
sea igual o mayor que el equivalente de neutralización. Se
pueden usar combinaciones de lo anterior.

Los colorantes se pueden incluir en las tintas como
dispersiones de colorantes a base de agua que comprenden
15 entre 15% en peso a 60% de pigmento, entre 5% en peso a 75%
en peso de resina y entre 10% en peso a 60% en peso de agua.
Estas cantidades se basan en el peso total de la dispersión
de colorante. La dispersión de colorante a base de agua puede
ser una dispersión de pigmento a base de agua que incluye una
20 resina acrílica a base de agua. El componente de dispersión
de colorante a base de agua, si está presente en las tintas,
puede estar presente en una cantidad de entre 1.0% en peso a
50% en peso, basado en el peso total de la composición.

Las tintas de la presente invención pueden contener
25 opcionalmente polímeros y resinas adicionales, tales como

para mejorar las propiedades de resistencia, por ejemplo, resistencia al desgaste y al roce, y/o para mejorar la capacidad de impresión o adhesión. Dichas resinas pueden incluir, pero no se limitan a, acrílicos estirenados, alquidos rosinados, resinas de melamina-formaldehído, resinas de urea-formaldehído, poliéster-uretanos y uretanos.

Los aditivos pueden incluirse opcionalmente en las tintas para mejorar y potenciar diversas propiedades. Una lista parcial de tales aditivos incluye, pero no se limita a: promotores de adhesión, siliconas, estabilizadores de la luz, desgasificadores, ceras, amoníaco, promotores de flujo, reticuladores, antiespumantes, antioxidantes, estabilizantes, agentes tensoactivos, dispersantes, plastificantes, aditivos reológicos, y otros.

Se pueden incluir antiespumantes en las tintas presentes. Los antiespumantes evitan la formación de espuma durante la fabricación de las tintas y también durante la inyección. Los antiespumantes son particularmente útiles cuando las tintas se depositan a través de cabezales de impresión recirculantes. Los ejemplos de antiespumantes adecuados incluyen TEGO FOAMEX N (dimetilpolisiloxano líquido, contiene sílice pirógena-), FOAMEX 1488 (emulsión de un copolímero de polietersiloxano, contiene sílice pirógena), 1495 (copolímero de poliéter-siloxano, contiene sílice pirógena), 3062 (copolímero de poliéter-siloxano, contiene

sílice pirógena), 7447 (emulsión de un siloxanecopolímero de
poliéter, sin sílice), 800 (poliéter siloxano), 8030
(Emulsión líquida tixotrópica de un copolímero de poliéter-
siloxano, que contiene sílice pirógena), 805 (emulsión
5 líquida tixotrópica de un copolímero de poliéter-siloxano),
8050 (poliéter siloxano), 810 (siloxanecopolímero de
poliéter, contiene sílice pirógena), 815N (emulsión líquida
tixotrópica de un copolímero de poliéter-siloxano que
contiene sílice pirógena), 822 (emulsión líquida tixotrópica
10 de un copolímero de poliéter-siloxano que contiene sílice
pirógena), 825 (emulsión de poliéter siloxano copolímero,
contiene sílice pirógena), 830 (polímero orgánico, sin
silicona, contiene sílice pirógena), 831 (concentrado
antiespumante sin silicona ni aceite mineral), 835 (emulsión
15 de un dimetilpolisiloxano), 840 (sin sílice pirógena,
poliéter siloxano), 842 (solución de poliéter siloxano
copolímero, no contiene sílice pirógena), 843
(polietersiloxanos y polímeros orgánicos, contiene sílice
pirógena), 845 (emulsión líquida tixotrópica de polisiloxano
20 organomodificado, contiene sílice pirógena), 855 (emulsión de
un siloxanecopolímero de poliéter, contiene sílice pirógena),
860 (siloxanecopolímero de poliéter, contiene sílice
pirógena) y 883 (siloxanecopolímero de poliéter, contiene
sílice pirógena), TEGO FOAMEX K3 (formulación sin silicona de
25 componentes hidrofóbicos, que contiene aceite mineral), TEGO

FOAMEX K7/K8 (formulaciones a base de materias activas hidrofóbicas, sin aceite mineral) y TEGO TWIN 4000 (tensioactivo gemínico a base de siloxano) disponibles de Evonik. Disponibles en BYK son BYK-066N (antiespumante a base de silicona), 088 (solución de poliacrilatos y polisiloxanos), 055 (mezcla de polímeros sin silicona), 057 (mezcla de polímeros sin silicona), 1790 (mezcla de polímeros sin silicona), 020 (mezcla de polímeros sin silicona), BYK-A 530 (solución de polímeros que contiene silicona), 067A^a (emulsión no acuosa de polisiloxano) y BYK 354 (aditivo de superficie a base de poliacrilato). DC62 (agente de control de espuma de silicona), DC65 (agente de control de espuma de silicona), DC 68 (emulsión de silicona activa al 52% que no contiene tensioactivos APEO), DC71 (agente de control de espuma de silicona polimérica) y DC74 (agente de control de espuma de silicona polimérica) están disponibles en Dow Corning. Agitan 120 (emulsión de compuestos grasos modificados, sílice hidrofóbica, compuestos alcoxilados, copolímero de polisiloxano y emulsionantes), 150 (emulsión de polisiloxano), 160 (emulsión acuosa de copolímero de polisiloxano con sílice hidrofóbica), 271 (aceites vegetales y compuestos alcoxilados, sílice y emulsionantes, no iónicos), 290 (aceites vegetales y compuestos alcoxilados, sílice y emulsionantes, no iónicos), 298 (aceites vegetales y compuestos alcoxilados, sílice y emulsionantes, no iónicos),

299 (aceites vegetales y compuestos alcoxilados, sílice y emulsionantes, no iónicos), 350 (mezcla de compuestos grasos modificados y compuestos alcoxilados, sílice, no iónico), 351 (mezcla de compuestos grasos y alcoxilados modificados, sílice, no iónico), 731 (mezcla de compuestos grasos y alcoxilados modificados, sílice, no iónico), 760 (mezcla de compuestos grasos y alcoxilados modificados, sílice, no iónico), 761 (mezcla de compuestos grasos y alcoxilados modificados, sílice, no iónico) y 777 (mezcla de aceites minerales, poliéter, sílice y polímeros de silicona) son disponibles de Munzing.

Los aditivos de control de superficie, también conocidos como agentes tensoactivos, se pueden incluir en las tintas para ajustar la tensión superficial de la tinta. Los aditivos de control de superficie también pueden controlar el nivel de resistencia al deslizamiento y al rayado de las tintas. Los ejemplos de aditivos de control de superficie adecuados incluyen, pero no se limitan a, TEGO FLOW 300 (nivelador acrílico sin silicona), 370 (nivelador acrílico sin silicona) y 425 (agente de flujo de polietileno-siloxano), TEGO GLIDE 100 (copolímero de poliéter-siloxano líquido transparente), 110 (copolímero de poliéter-siloxano), 130 (copolímero de poliéter-siloxano), 406 (solución de poliéteres-polisiloxanos y poliéteres en monometiléter de propilenglicol), 410 (polisiloxano modificado con

poliéteres), 411 (solución de un polisiloxano organomodificado), 415 (polietersiloxano-copolímero), 420 (polietersiloxano-copolímero), 432 (mezcla de poliéter siloxano y poliéter), 435 (copolímero de poliéter-siloxano),
 5 440 (copolímero de poliéter-siloxano), 482 (emulsión de polidimetilsiloxano de alto peso molecular), A115 (polisiloxano organomodificado) y B1484 (copolímero de poliéter-siloxano líquido), TEGO GLIDE ZG 400 (copolímero de poliéter-siloxano), TEGO RAD 2010 (acrilato de silicona-
 10 poliéter radicalmente reticulable), 2011, 2100, 2200N (Acrilato de silicona-poliéter radicalmente reticulable), 2250 (acrilato de poliéter de silicona líquida), 2300 (acrilato de poliéter de silicona), 2500 (acrilato de silicona líquido), 2600 (polisiloxano acrilado), 2650 (acrilato de silicona líquida reticulable) y 2700 (acrilato de silicona líquido), TEGO TWIN 4000 y 4100 (tensioactivos gemínicos a base de siloxano), TEGO WET 240 (copolímero de poliéter-siloxano), 250 (copolímero de poliéter-siloxano), 260 (copolímero de poliéter-siloxano), 265 (formulación de un
 15 copolímero de poliéter-siloxano), 270 (copolímero de poliéter-siloxano), 280 (copolímero de poliéter-siloxano), 500 (oxirano, metilo, polímero con oxirano, alcohol isoalquílico (aditivo humectante sin silicona)), 505 (tensioactivo orgánico no iónico, sin silicona) y 510 (tensioactivo orgánico no iónico) y TEGO WET KL245
 25

(copolímero de poliéter-siloxano), todos disponibles de
 Evonik. Disponibles en BYK están BYK 333 (agente superficial
a base de silicona) y 337 (solución de poliéter modificado
polidimetilsiloxano), BYK UV 3500 (polidimetilsiloxano
 5 modificado con poliéter y funcional con acrílico), BYK 378
(polidimetilsiloxano modificado con poliéter sin
disolventes), 347 (tensioactivo de siloxano modificado con
poliéter) y 361 (aditivo de superficie a base de
poliacrilato), BYK UV 3530 (siloxano funcional acrílico
 10 modificado con poliéter) y 3570 (solución de
polidimetilsiloxano funcional multiacrílico modificado con
poliéster), CERAFLOR 998 (cera de polietileno micronizada y
modificada) y 996 (Cera de polietileno micronizada y
modificada), NANOBYK 3601 (dispersión de nanopartículas de
 15 óxido de aluminio), 3610 (dispersión de nanopartículas de
alúmina con tratamiento superficial) y 3650 (dispersión
tratada superficialmente de nanopartículas de sílice), y
 CERMAT 258 (Dispersión de cera de HDPE oxidada). Disponibles
 de Cytec son EBECRYL 350 (diacrilato de silicona) y 1360
 20 (hexa-acrilato de silicona), MODAFLOW 9200 (modificador de
flujo acrílico, sin silicona—) y EBECRYL 341 (aditivo
antideslizante sin silicona). De Sartomer el acrilato de
 silicona alifático CN9800 (acrilato de silicona alifática) se
 puede usar. Surfynol® 104, 420, 440, 465, 485, 61, 82 y 2502,
 25 los cuales son tensioactivo no iónico multifuncional

diol/éter acetilénico, están disponibles en Air Products.
 Multiwet BD (tensioactivo multifuncional no siliconado y no
fluorado), EF (tensioactivo multifuncional no siliconado y no
fluorado), SU (tensioactivo multifuncional no siliconado, no
 5 fluorado / tensioactivo de etoxilato de alquilo), SO
(tensioactivo multifuncional no siliconado y no fluorado) y
 VE (tensioactivo multifuncional no siliconado y no fluorado)
 están disponibles en Croda. Capstona FS-30
(fluorotensioactivo no iónico etoxilado), 31
 10 (fluorotensioactivo no iónico), 34 (fluorotensioactivo no
iónico etoxilado), 35 (fluorotensioactivo no iónico), 50
(tensioactivo anfotérico betaina parcialmente fluorado), 51
(fluorosurfactante anfotérico a base de óxido de amina), 60
(fluorotensioactivo aniónico soluble en agua), 61
 15 (fluorosurfactante aniónico de base acuosa sin COV ni APEO),
 63 (fluorosurfactante aniónico soluble en agua/ alcohol
parcialmente fluorado, productos de reacción con óxido de
fósforo, sales de amonio), 64 (fluorotensioactivo aniónico /
ácido fosfórico, ésteres mixtos con alcohol parcialmente
 20 fluorado, sales de amonio), 65 (fluorotensioactivo aniónico)
 y 3100 (fluorotensioactivo no iónico / Óxido de polietileno,
mono(3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8-tridecafluorooctil) éter) están
 disponibles en Du Pont.

Otros ejemplos de agentes tensoactivos incluyen
 25 agentes tensoactivos aniónicos tales como alcanosulfonatos,

alfa-olefin sulfonatos, alquibencenosulfonatos, alquil-naftalenosulfonatos, acil metil taurinatos, dialquil sulfosuccinatos, alquil sulfatos, olefinas sulfuradas, polioxietilen alquil éter fosfatos, ácidos policarboxílicos y
5 mono glicerol fosfato, agentes tensoactivos anfóteros tales como sales de alquilpiridinio y agentes tensoactivos no iónicos tales como polioxietilen alquil éteres, polioxietilen alquil fenil éteres, polioxietilen alquil ésteres, polioxietilen alquil amidas, glicerol alquil ésteres y
10 sorbitán alquil ésteres. Los ejemplos incluyen los productos de las series EFKA 1000, 4000, 5000 y 6000 de BASF, productos de la serie Tamol de Dow y Solsperse 27,000, 40,000, 44,000, 46,000 y 47,000 de Lubrizol. Se pueden usar combinaciones de los anteriores.

15 Los desaireadores también pueden incluirse en las tintas presentes. Los desaireadores pueden evitar la formación de inclusiones de aire y poros en las tintas impresas después del secado. Los ejemplos de desaireadores incluyen los siguientes productos disponibles de Evonik: TEGO
20 AIREX 900, 910, 916, 920, 931, 936, 940, 944, 945, 950, 962, 980 y 986.

Los métodos de impresión de acuerdo con los principios descritos en la presente invención incluyen imprimir las tintas a base de agua descritas aquí sobre
25 sustratos, tales como un sustrato de polietileno. En un

aspecto, los métodos de impresión se llevan a cabo a altas velocidades. La impresión de alta velocidad incluye velocidades mayores o iguales a 2000 pies por minuto. Para la impresión en huecograbado, las velocidades incluyen aquellas
5 mayores o iguales a 200 metros/minuto. Para la impresión flexográfica, las velocidades incluyen aquellas mayores o iguales a 600 metros/minuto.

EJEMPLOS

10

Los siguientes ejemplos ilustran aspectos específicos de la presente invención y no pretenden limitar el alcance de la misma en ningún aspecto y no deben interpretarse así.

15

Se emplearon los siguientes métodos de prueba:

Opacidad (relación de contraste): la opacidad se mide con un medidor de opacidad Technidyne BNL-3. Se toman tres (3) mediciones. El valor informado es el promedio de los tres resultados.

20

Adhesión de cinta: la cinta 610 de 3M se coloca sobre un área y luego se retira. La prueba se repite en la misma área. Se toman tres (3) mediciones. El valor informado es el promedio de los tres. Pase: $\leq 10\%$ de eliminación de película de tinta.

25

Resistencia al calor: las tintas se imprimen en

papel bond verde. Las impresiones se calientan a ~~20 psi~~138 kPa de presión durante un minuto. La temperatura informada es la temperatura es la temperatura de falla.

Frotación Sutherland®: las hojas impresas de papel
 5 bond verde se frotan durante 500 ciclos a velocidad 3 (88 ciclos/minutos) en un medidor de frotación Sutherland® con un peso de ~~4 libras~~1.8 kg. Una calificación aprobatoria es una calificación mínima.

Prueba de contracción restringida: Cuelgue una hoja
 10 impresa de ~~cuatro (4) pulgadas~~10 cm en un horno a ~~345°F~~174 °C durante 15 segundos. Verifique la máquina y las direcciones cruzadas, y observe si hay signos de grietas cuando se estira.

Arrugas secas: coloque una muestra de película
 15 impresa entre el pulgar y el dedo índice de cada mano, espaciados alrededor de ~~1 pulgada~~2.5 cm de distancia. Luego, la película agarrada se junta y se cicla de un lado a otro en un movimiento circular similar a pedalear una bicicleta. Esta prueba se realiza con 10 y 20 ciclos. Una vez completa, la
 20 muestra debe limpiarse para eliminar las partículas de tinta que se hayan soltado. No se debe eliminar la tinta.

Resistencia al rayado: una muestra impresa se coloca sobre una superficie elástica (por ejemplo, una almohadilla de papel) y se rasca 10 veces con la uña del dedo
 25 índice en ángulo (para no "cortar" la muestra). La presión

aplicada es moderada y el movimiento de deslizamiento es rápido. Pase: $\leq 10\%$ de eliminación de película de tinta.

Bloque de botella Nestle: las etiquetas individuales de la botella de agua Nestle se adhieren a una
5 jarra. Las muestras de impresión envueltas se encogen con calor al frasco, tinta para etiquetar con una pistola de calor. La impresión se elimina y se verifica la transferencia de tinta.

Bloque convencional: poner en el horno en estas
10 condiciones: $120^{\circ}\text{F}/5049^{\circ}\text{C}$ $\text{psi}345$ kPa/80% de humedad relativa/16 horas/tinta a película. Mira si se bloquea.

Coefficiente de fricción (COF): 0.2-0.4 tinta a película.

Protocolo de prueba para análisis de perforación de
15 microscopía óptica: Olympus BX-51: iluminación de campo brillante/aumento - se usa 4x.

Las impresiones de muestra se evaluaron a bajo
aumento para capturar un campo más grande, lo que permite un
mejor muestreo estadístico. Todas las imágenes fueron
20 capturadas con un aumento de 4x. El software de análisis de
imágenes se utilizó para contar las perforaciones.

EJEMPLO 1

Tinta blanca flexográfica

Se preparó una tinta blanca flexográfica y se evaluó en una aplicación de sobreenvoltura. Los componentes de la tinta y la preparación de la tinta se describen en el cuadro 1. La tinta mostró un rendimiento igual o mejor en
5 comparación con la tinta de control de envoltura de botella estándar ("BW") (Sun Chemical Corporation código CRYFS1115933A), que es una tinta a base de solvente que incluye un 35% en peso combinado de los solventes volátiles propanol y acetato de propilo, un pigmento blanco, una resina
10 de uretano y una resina de nitrocelulosa.

CUADRO 1

Material	% en p
Surfynol® 104 PA	0.50
HydriPrint™ 604	39.00
Mono etanol amina (MEA)	0.50
<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
Etanol-SDA-3C (95/5 Etanol /IPA)	8.00
Agua de grifo	4.00
Joncaryl® Cera 4 (40% Sólidos)	1.00
<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
TR-52 (TiO ₂ pigmento)	20.50
<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
TR-52	20.50
Etanol-SDA-3C (95/5 Etanol/IPA)	3.00
Agua de grifo	3.00
	100.00

* Surfynol® 104 PA: tensioactivo no iónico multifuncional diol/éter acetilénico.
 HydriPrint™ 604: látex de polímero acrílico de estireno

Los atributos de rendimiento de la tinta del Ejemplo inventivo 1 en comparación con la tinta de control a base de solvente BW se exponen en el cuadro 2 a continuación. Los resultados de la prueba "blanca" se refieren a la prueba de la impresión de una capa blanca. Los resultados de la prueba de "trampa de color" se refieren a una capa de impresión de color blanco sobre la cual una capa coloreada de tinta a base de solvente se imprime. Las tintas se imprimieron en una lámina de polietileno tratada con corona. Los resultados muestran que la tinta del Ejemplo 1 posee propiedades similares a las de la tinta de control BW.

CUADRO 2

Pruebas	Blanco		Trampa de color	
	Blanco BW (control)	Ejemplo 1	Blanco BW/Color BW	Ejemplo 1/Color BW
Opacidad (Relación de Contraste)	53.87	54.82	63.56	66.47
Resistencia a la adhesión	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Brillo	79.1	78.6	80.3	81.2
Resistencia al frote	Eliminación ligera	Pasa	Pasa	Pasa
Rasguño	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
COF (cinética)	0.36	0.42	0.28	0.30
Resistencia al calor	375°F190 °C	475°F246 °C	400°F 204 °C	475°F246 °C
Encogimiento restringido	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Arruga seca	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Bloque de botella: película retráctil, etiqueta de tinta a botella, alrededor de botella de vidrio	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa
Bloque convencional - Tinta/Película	Pasa	Ligera selección	Pasa	Ligera selección
Resistencia al agua – Inicial	-	-	Ligera selección	OK
Resistencia al agua – Envejecida	Ligera selección	OK	Ligera selección	OK
Bloque de botella - Sello de calor - Botella de plástico	NA	20% de transferencia de tinta	80% de transferencia de tinta	Sin Transferencia
Bloque de botella - Sello térmico - Etiqueta Monoweb	NA	Transferencia muy ligera	Pasa	Pasa

Bloque de botella – Sello térmico – Etiqueta Monoweb – 300°F149 °C , 5"12.7 cm , 10psi69 kPa
Bloque de botella – Sello térmico – Etiqueta de plástico – 425°F232 °C , 4"10 cm , 10psi69 kPa

EJEMPLO 2**Tinta de huecograbado blanca a base de agua**

Se preparó una tinta de huecograbado blanca a base de agua. Los componentes y la preparación de la tinta se describen en el cuadro 3.

CUADRO 3

% en p	MATERIAL E INSTRUCCIONES
	<i>Reúna y pese los siguientes materiales, agréguelos a una tina de mezcla limpia</i>
20.00	HydriPrint™ 399
5.50	Lucidene™ 4045
0.90	Surfynol® 104PA
	<i>Encienda la mezcladora a baja velocidad y ajuste según sea necesario</i>
	<i>para mantener un vórtice aceptable</i>
	<i>Luego agregue lo siguiente mientras mezcla</i>
24.50	Etanol-SDS-3C (95/5 Etanol/IPA)
	<i>Cuando el etanol ha sido completamente mezclado</i>
	<i>Luego agregue lo siguiente mientras mezcla</i>
23.40	TR-52 (TiO ₂ pigmento)
	<i>Mezcle hasta que el pigmento esté bien disperso y luego agregue ...</i>
22.00	TR-52
	<i>Mezcle hasta que el pigmento se disperse y muestre</i>
	<i>Muestra a QC para verificación de molienda.</i>
	<i>Cuando esté bien, agregue lo siguiente mientras mezcla ...</i>
3.60	Agua de grifo
0.10	MEA
100.000	TOTAL

•	<u>HydriPrint™ 399: solución de resina acrílica de estireno.</u>
•	<u>Lucidene™ 4045: emulsión acuosa de estireno/acrílico</u> <u>Número de ácido 90.</u>
•	<u>Surfynol® 104PA: tensioactivo no iónico multifuncional</u> <u>diol/éter acetilénico.</u>

El HydriPrint™ 399 es una solución de resina acrílica de estireno.

La opacidad de la tinta blanca del Ejemplo 2 fue 60, medida en un medidor de opacidad BNL-3, lo que indica que la tinta de este ejemplo es una tinta de alta opacidad. La tinta blanca del Ejemplo 2 se ejecutó en una prensa de huecograbado a ~~900~~²⁷⁴ pies/m/min con un cilindro de huecograbado de 175 labios. La tinta blanca del Ejemplo 2 no eliminó la tinta a la que se aplicó, y no sangraba a través de la tinta con la que entró en contacto.

EJEMPLO 3

Tinta blanca a base de agua

Los componentes y los pasos de preparación para la tinta del Ejemplo 3 se describen en el cuadro 4.

CUADRO 4

Material	% en p
HydriPrint™ 604 (Tg -20°C)	36.00
TR-52 (TiO₂ pigmento)	41.00
Joncryl® Wax 4 (40% Sólidos)	1.00
Surfynol® 104 PA	0.50
Etanol-SDA-3C (95/5 Etanol/IPA)	14.00
Agua de grifo	7.00
MEA	0.50
Total	100.00
Viscosidad volumétrica/cps	97

- TR-52: Pigmento de TiO₂.

La tinta blanca del Ejemplo inventivo 3 se comparó con la tinta de control de envoltura de botella estándar ("BW"), que es la tinta blanca a base de solvente descrita anteriormente en el Ejemplo 1. Los resultados aparecen a

5 continuación.

CUADRO 5

	Aplicación de sobreenvoltura de botella	
	Tinta blanca a base de solvente	Ejemplo 3
10 Relación de contraste	57.0	60.0
Opacidad BNL3	54.0	56.0
% TiO_2	41.0	41.0
Tensión superficial dinámica	35.0	35.0
15 Resistencia de adhesión de cinta 610	Buena	Buena
Resistencia al rayado de las uñas	Buena	Buena
Arrugas de agua helada	Buena	Buena

Como se muestra, la tinta del Ejemplo 3 es

20 comparable en propiedades a la tinta blanca a base de solvente.

EJEMPLO 4

Composición de tinta amarilla

Se incluyeron una tinta amarilla en los siguientes componentes, que se combinaron para formar la tinta:

CUADRO 6

Material	% en p
Base de amarillo Flexiverse®	50% en p
Joncryl® 74 (60% p de agua)	33% en p
Etanol	15% en p
Cera	1.0% en p
Surfynol® 104PA	1.0% en p

La base amarilla Flexiverse® es una dispersión de pigmento orgánico disponible de Sun Chemical Corporation, Parsippany NJ.

La tinta se imprimió en polietileno tratado con corona con un dispositivo de prueba de laboratorio. Cuando se probó las propiedades de impresión de alta velocidad, coincidió con una tinta a base de solvente y el perforado en las impresiones de laboratorio fue comparable al de una tinta a base de solvente.

EJEMPLO COMPARATIVO A

Formulación de tinta con bajo contenido de alcohol

Se preparó una tinta blanca a base de agua con un contenido de alcohol del 3% en peso de la siguiente manera:

CUADRO 7

Material	% en p
Surfynol® 104 PA	0.50
HydriPrint™ 604	39.00
Mono etanol amina	0.50
<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
Etanol-SDA-3C (95/5 Etanol/IPA)	3.00
Agua de grifo	4.00
Joncryl® Wax 4 (40% de sólidos)	1.00
<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
TR-52	20.50
<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
TR-52	20.50
Etanol-SDA-3C (95/5 Etanol/IPA)	3.00
Agua de grifo	8.00
	100.00

- Etanol-SDA-3C (95/5 Etanol/IPA): Alcohol especialmente desnaturalizado; 95% etanol / 5% IPA.

La cera 4 Joncryl® es una cera de polietileno de partículas grandes.

Cuando se probó en comparación con la tinta a base de solvente estándar en un sustrato de polietileno tratado con corona, la tinta tenía una mala colocación, según se determinó a partir de una evaluación de perforaciones.

EJEMPLO COMPARATIVO B**Formulación de tinta sin incluir látex**

Ejemplo con solución de resina

Se fabricó una tinta de la siguiente manera (látex

reemplazado con solución de resina)

CUADRO 8

5

10

Material	
Surfynol® 104 PA	0.50
HydriCryl™ 345	39.00
Mono etanol amina	0.50
<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
Etanol-SDA-3C (95/5 Etanol/IPA)	8.00
Agua de grifo	4.00
Cera 4 Joncryl® (40% de Sólidos)	1.00
<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
TR-52 (TiO2 pigmento)	20.50
<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
TR-52	20.50
Etanol-SDA-3C (95/5 Etanol/IPA)	3.00
Agua de grifo	3.00
	100.00

HydriCryl™ 345 es una solución de resina de
 15 estireno-acrílico disponible de Hydrite Chemical Co.,
 Brookfield WI.

Cuando se probó en comparación con la tinta a base
 de solvente estándar en un sustrato de polietileno tratado
 con corona, la tinta tenía poca adhesión y resistencia al
 20 agua (determinada colocando los artículos impresos en un baño
 de agua y observando la eliminación de la tinta).

EJEMPLO COMPARATIVO C**Formulación de tinta que incluye látex no tolerante al alcohol**

5 Una tinta que incluye un látex no tolerante al alcohol se fabricó de la siguiente manera:

CUADRO 9

	Material	
10	Surfynol® 104 PA	0.50
	NeoCryl® 1171 - látex no tolerante al alcohol	39.00
	Mono etanol amina	0.50
	<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
	Etanol-SDA-3C (95/5 Etanol/IPA)	8.00
	Agua de grifo	4.00
	Cera 4 Joncryl® (40% de sólidos)	1.00
15	<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
	TR-52 (TiO2 pigmento)	20.50
	<i>Mezclar 5 minutos y agregar...</i>	
	TR-52	20.50
	Etanol-SDA-3C (95/5 Etanol/IPA)	3.00
	Agua de grifo	3.00
		100.00

20 Se descubrió que la tinta tenía una alta viscosidad (500 cps). La tinta se redujo en un 30% con un solvente reductor (50% de agua, 49% de etanol, 1% de monoetanol amina) para llegar a una viscosidad final de prensa de 80 cps. La impresión resultante tenía baja opacidad (47 frente a 58 para

25 una tinta a base de solvente estándar. Se descubrió que el

látex NeoCryl® 1171 en la tinta anterior tenía un aumento del tamaño de partícula de alrededor del 20% en presencia de etanol.

La presente invención se ha descrito en detalle,
5 incluyendo las modalidades preferidas de la misma. Sin embargo, se apreciará que los expertos en la técnica, después de considerar la presente descripción, pueden realizar modificaciones y/o mejoras en esta invención que caigan dentro del alcance y esencia de la invención.