



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 310 369**

(51) Int. Cl.:
B41M 5/50 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **05801101 .6**

(96) Fecha de presentación : **21.09.2005**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1809483**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **25.07.2007**

(54) Título: **Medios para impresión por chorro de tinta con múltiples capas de recubrimiento de medios de impresión porosos.**

(30) Prioridad: **20.10.2004 US 620899 P**
07.02.2005 US 53730

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.01.2009

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.01.2009

(73) Titular/es:
Hewlett-Packard Development Company, L.P.
Hewlett-Packard Company
Intellectual Property Administration
20555, S.H. 249
Houston, Texas 77070, US

(72) Inventor/es: **Chen, Tienteh**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 310 369 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

Medios para impresión por chorro de tinta con múltiples capas de recubrimiento de medios de impresión porosos.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere generalmente a la preparación y aplicación de varias capas porosas de recubrimiento a sustratos de medios de impresión. La presente invención también se refiere a medios para impresión por chorro de tinta que proporcionan una gran calidad de imagen y un tiempo corto de secado.

10 **Antecedentes de la invención**

Las tintas de impresión por chorro de tinta comprenden un vehículo de la tinta y un colorante, pudiendo ser este último un colorante o un pigmento. Las tintas de impresión por chorro de tinta basadas en un colorante usadas en impresión de imágenes fotográficas son casi siempre colorantes solubles en agua. Como resultado, las tintas de impresión por chorro de tinta basadas en un colorante no son usualmente muy sólidas al agua, esto es, las imágenes tienden a variar en tonalidad de color y la nitidez de los bordes se reduce al exponerlas a condiciones húmedas. Además, las imágenes creadas con estas tintas basadas en colorantes solubles en agua tienden a decolorarse con el tiempo, como cuando se exponen a la luz y/o al aire ambiental. Por otro lado, las tintas basadas en un pigmento permiten la creación de imágenes que son sumamente mejores en solidez en condiciones húmedas y resistencia a la decoloración de la imagen. Sin embargo, las imágenes creadas con tintas basadas en pigmentos son inferiores a las creadas con tintas basadas en colorantes en cuanto a la característica deseable de saturación cromática.

Las superficies de los medios de impresión desempeñan un papel clave en la calidad global de las imágenes impresas producidas por chorro de tinta. Típicamente los papeles usados para impresión por chorro de tinta han incluido papeles de gran calidad o sin pasta mecánica diseñados para tener una gran capacidad de absorción de tinta. Estos papeles son funcionalmente buenos para impresión por chorro de tinta porque las tintas de impresión por chorro de tinta pueden ser absorbidas fácilmente y secarse rápidamente. Sin embargo, frecuentemente estos papeles no permiten una imagen clara o nítida. Para obtener mejor calidad de impresión y mejor calidad de imagen, como en fotografía, se han desarrollado medios especiales para trabajar con tintas acuosas, que se pueden clasificar en dos grandes grupos: medios porosos y medios hinchables.

Con medios porosos, una capa receptora de tinta puede comprender partículas porosas de óxidos semimetálicos o de óxidos metálicos (usualmente sílice o alúmina) unidas entre sí por un aglutinante polimérico y, opcionalmente, mordientes o especies aglutinantes iónicas, por ejemplo, especies aglutinantes catiónicas a usar con colorantes aniónicos o especies aglutinantes aniónicas a usar con colorantes catiónicos, como mordientes poliméricos catiónicos. Ejemplos de mordientes catiónicos que se pueden usar incluyen aminas primarias, aminas secundarias, aminas terciarias, aminas cuaternarias, amidoaminas, piridinas, iminas e imidazoles.

Durante la impresión, la tinta es adsorbida rápidamente en la superficie que es de naturaleza porosa y, si está presente una especie aglutinante iónica, el colorante puede ser atraído a la especie iónica de carga opuesta. Este tipo de medios tiene la ventaja de tiempos de secado relativamente cortos, buena resistencia al frotamiento y, frecuentemente, resistencia aceptable al agua y a la humedad. Por el contrario, con medios hinchables, está presente una capa receptora de tinta que comprende una capa continua de un polímero hinchable que no es físicamente poroso. Durante la impresión, la tinta es absorbida cuando el agua contacta e hincha la matriz polimérica del recubrimiento. El colorante puede ser inmovilizado dentro de la capa continua del polímero con exposición significativamente limitada al medio ambiente exterior. Las ventajas de esta solución incluyen una resistencia mucho mejor a la decoloración (tanto en condiciones luminosas como oscuras) que cuando está presente un medio poroso. Sin embargo, los medios hinchables requieren un mayor tiempo de secado, típicamente no tienen una calidad de imagen tan nítida y exhiben poca resistencia al frotamiento.

Aunque los medios hinchables y los medios porosos proporcionan ventajas excepcionales en el campo de la impresión por chorro de tinta, hay cierta tendencia a usar medios porosos debido a la nitidez de la imagen y al corto tiempo de secado que se consiguen usando medios porosos. Sin embargo, con muchos recubrimientos porosos frecuentemente se produce una gama menor de colores, brillo bajo y baja uniformidad del brillo. Estos inconvenientes han originado esfuerzos para mejorar estas áreas. Una solución ha sido modificar químicamente las partículas de óxidos semimetálicos y de óxidos de metálicos de recubrimientos porosos con organosilanos. La patente US-A-2003/0107637 describe un elemento para impresión por chorro de tinta que comprende un soporte y una capa receptora de la imagen, que comprende partículas de óxidos inorgánicos que no contienen silicio. La patente EP-A-1375612 describe un medio de impresión que comprende una capa porosa receptora de tinta, que comprende partículas finas, un aglutinante hidrófilo y opcionalmente un silano, que actúa como agente de acoplamiento, y aditivos, como mordientes. La patente US-A-2003/0003277 se refiere a un medio para impresión por chorro de tinta que comprende un sustrato flexible y una composición de recubrimiento que comprende el producto de la reacción formado por contacto entre partículas de sílice de pirólisis y por lo menos un aminoorganosiloxano. Aunque se ha tenido éxito usando esta solución, sin embargo prevalecen o se han creado problemas asociados con coalescencia y baja absorción de tinta.

Resumen de la invención

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1 puede comprender un sustrato, una capa porosa absorbente de tinta, recubierta sobre el sustrato, y una capa receptora de tinta, recubierta sobre la capa absorbente de tinta. La capa porosa absorbente de tinta puede incluir partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico y la capa porosa receptora de tinta puede incluir partículas de un óxido semimetálico o de un óxido de metálico funcionalizadas por un organosilano.

En otra realización, un método para preparar un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 15 puede comprender las etapas de aplicar una capa porosa absorbente de tinta a un sustrato y aplicar una capa porosa receptora de tinta a la capa porosa absorbente de tinta. La capa porosa absorbente de tinta puede incluir partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico y un primer aglutinante polimérico y la capa porosa receptora de tinta puede incluir partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico funcionalizadas por un organosilano, y un segundo aglutinante polimérico.

Características y ventajas adicionales de la invención serán evidentes por la siguiente descripción detallada que ilustra, a modo de ejemplo, características de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Antes de describir realizaciones particulares de la presente invención, se debe entender que esta invención no está limitada al proceso y materiales particulares descritos en la presente memoria puesto que aquellos pueden variar en alguna medida. También se debe entender que la terminología usada en la presente memoria es sólo para describir realizaciones particulares y no es limitativa puesto que el alcance de la presente invención queda definido sólo por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

En la descripción y reivindicaciones de la presente invención, se usa la siguiente terminología.

Las formas en singular “un”, “una”, “el” y “la” incluyen referentes en plural salvo que el contexto indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, “un colorante” se refiere a uno o más de estos materiales.

“Sustrato del medio” o “sustrato” incluye cualquier sustrato que pueda ser recubierto con composiciones de recubrimiento (de una capa porosa absorbente de tinta y de una capa porosa receptora de tinta) y puede incluir papeles, plásticos o películas para retroproyectors, papeles estucados como papel soporte fotográfico, tejidos, papel arte como papel de colores al agua, etc.

En general, “medio poroso” se refiere a cualquier medio recubierto que contiene partículas sustancialmente inorgánicas y que tiene en su superficie huecos y/o cavidades capaces de absorber tintas de impresión por chorro de tinta. Típicamente un medio poroso incluye un sustrato y una capa porosa receptora de tinta. Cuando se imprime una tinta sobre el medio poroso, la tinta puede llenar los huecos y la superficie más exterior puede volverse seca al tacto de una manera más acelerada en comparación con medios tradicionales o hinchables. Las partículas inorgánicas comunes que pueden estar presentes en los recubrimientos incluyen partículas de óxidos semimetálicos o de óxidos de metálicos como, por ejemplo, sílice o alúmina. Adicionalmente, de acuerdo con realizaciones de la presente invención, el recubrimiento puede estar unido entre sí por un aglutinante polimérico y puede incluir opcionalmente mordientes o especies aglutinantes iónicas que atraen clases de especies de colorantes predeterminados. De acuerdo con realizaciones de la presente invención, se incluye una estructura de varias capas que incluyen una capa receptora de tinta y una capa absorbente de tinta.

Una “capa porosa absorbente de tinta” o “capa absorbente de tinta” incluye partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico unidas entre sí por un aglutinante, partículas que no están modificadas por ningún organosilano. En esta capa también pueden estar presentes otros componentes, como agentes de formulación y/o mordientes.

Una “capa porosa receptora de tinta” o “capa receptora de tinta” incluye partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico modificadas por un organosilano y unidas entre sí por un aglutinante. Esta capa se aplica típicamente sobre la capa absorbente de tinta. En esta capa también pueden estar presentes otros componentes, como agentes de formulación y/o mordientes.

“Organosilano” o “reactivo” incluye composiciones que comprenden un resto funcional (o porción del reactivo que proporciona propiedades modificadas deseadas a una superficie de partículas inorgánicas) que está unido covalentemente a un grupo silano. El organosilano puede estar unido covalentemente o atraído de cualquier otro modo a la superficie de las partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico. La porción del resto funcional del organosilano puede estar unida directamente al grupo silano o puede estar separada apropiadamente del grupo silano, por ejemplo, por 1 a 10 átomos de carbono o por otros conocidos grupos separadores. El grupo silano del organosilano puede estar unido a las partículas del óxido semimetálico o del óxido metálico de la composición de recubrimiento del medio poroso por grupos hidroxilo, grupos haluro o grupos alcoxi presentes en el reactivo. Alternativamente, en algunos casos, el organosilano puede estar atraído simplemente a la superficie de las partículas inorgánicas.

ES 2 310 369 T3

El término “resto funcional” se refiere a una porción activa de un organosilano que proporciona una función a la superficie de las partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico. De acuerdo con realizaciones de la presente invención, el resto funcional puede ser cualquier resto deseado para una aplicación particular. En una realización, el resto funcional es una amina primaria, secundaria, terciaria o cuaternaria. En una realización, las aminas son particularmente útiles como resto funcional cuando el pH de la capa porosa receptora de tinta y/o el pH de la capa absorbente de tinta son menores que aproximadamente 6 y preferiblemente de aproximadamente 3 a aproximadamente 5. Estos valores de pH originan que las aminas estén protonadas o sean catiónicas con lo que pueden atraer colorantes aniónicos que puedan estar presentes en las tintas de impresión por chorro de tinta.

El término “aproximadamente” referido a un valor o intervalo numérico comprende los valores resultantes de errores experimentales que se puedan producir al realizar mediciones.

“Aglutinante” o “aglutinante polimérico” incluye cualquier sustancia que se pueda usar para unir entre sí partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico. El aglutinante se usa típicamente en una cantidad que une las partículas entre sí pero que deja huecos entre las partículas para recibir la tinta o permitir que la tinta pase a través de ellos. Típicamente el material aglutinante que se puede usar incluye, por ejemplo, poli(alcohol vinílico), copolímero de poli(alcohol vinílico), poli(óxido de etileno), gelatina, polivinilpirrolidona (PVP) y/o polímeros en emulsión con baja temperatura de transición vítrea ($T_g < 20^\circ\text{C}$). El aglutinante puede estar presente en la capa porosa absorbente de tinta y/o en la capa porosa receptora de tinta en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 40% en peso.

En la presente memoria, el término “vehículo líquido” puede incluir composiciones líquidas que se puedan usar para llevar colorantes y/u otras sustancias a un sustrato. En la técnica son bien conocidos vehículos líquidos y, de acuerdo con realizaciones de la presente invención, se puede usar una amplia gama de agentes diferentes, incluidos, pero sin carácter limitativo, tensioactivos, disolventes, codisolventes, tampones, biocidas, modificadores de la viscosidad, agentes secuestrantes, agentes estabilizadores y agua.

El término “tinta de impresión por chorro de tinta” se refiere a composiciones inyectables de tintas que incluyen un vehículo líquido y un colorante, como un colorante y/o un pigmento. Opcionalmente también pueden ser llevados por el vehículo líquido otros ingredientes, como polímeros de látices, dispersiones de polímeros, materiales curables por radiaciones ultravioletas, plastificantes, antioxidantes, estabilizadores frente a la luz, eliminadores de oxígeno, etc.

En la presente memoria las proporciones, concentraciones, cantidades y otros datos numéricos se pueden presentar en forma de intervalos. Se debe entender que esta forma de intervalos se usa simplemente por conveniencia y brevedad y debe ser interpretado de modo flexible incluyendo no sólo los valores numéricos citados explícitamente como límites del intervalo sino también todos los valores o subintervalos numéricos individuales comprendidos dentro de dicho intervalo como si se citara explícitamente cada valor o subintervalo numérico. Por ejemplo, un intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 20% en peso incluirá no sólo los límites citados explícitamente de 1 a 20% en peso, sino que también incluye concentraciones individuales, como 2, 3 y 4% en peso, y subintervalos, como 5 a 15% en peso, 10 a 20% en peso, etc.

Teniendo en cuenta estas definiciones, la presente invención se refiere a un medio de impresión y a un método para prepararlo. El medio de impresión puede incluir un sustrato, una capa porosa absorbente de tinta, recubierta sobre el sustrato, y una capa porosa receptora de tinta, recubierta sobre la capa porosa absorbente de tinta. La capa porosa absorbente de tinta puede incluir partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico y la capa porosa receptora de tinta puede incluir partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico funcionalizadas por un organosilano, de acuerdo con la reivindicación 1.

En otra realización, un método para preparar un medio de impresión puede comprender las etapas de aplicar una capa porosa absorbente de tinta al sustrato y aplicar una capa porosa receptora de tinta a la capa porosa absorbente de tinta. La capa porosa absorbente de tinta puede incluir partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico y un primer aglutinante polimérico y la capa porosa receptora de tinta puede incluir partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico funcionalizadas por un organosilano, y un segundo aglutinante polimérico, de acuerdo con la reivindicación 15.

Recubrimientos porosos del medio de impresión

El medio poroso incluye típicamente un sustrato y una capa porosa receptora de tinta, depositada sobre el sustrato. Sin embargo, de acuerdo con realizaciones de la presente invención, al sustrato se aplican por lo menos dos recubrimientos porosos, a saber, recubrimientos porosos que se usan para formar (i) una capa porosa absorbente de tinta y (ii) una capa porosa receptora de tinta. Como para preparar cada capa se usan componentes similares, muchos de los elementos de cada capa se discutirán juntos en este apartado.

El sustrato, que soporta la capa absorbente de tinta y la capa receptora de tinta, puede ser papel, plástico, papel estucado, tejido, papel arte u otro sustrato conocido usado en la técnica de impresión por chorro de tinta. En una realización, como sustrato se puede usar papel soporte fotográfico. El papel soporte fotográfico es típicamente un sistema de tres capas que comprenden una capa individual de papel interpuesta entre dos capas poliméricas, como dos capas de polietileno.

Con respecto a la capa porosa absorbente de tinta y la capa porosa receptora de tinta, pueden estar presentes partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico y, opcionalmente, aglutinantes poliméricos, mordientes y/u otros agentes de composiciones porosas de recubrimiento. Una diferencia importante entre las partículas de la capa absorbente de tinta y la capa receptora de tinta es que las partículas de la capa receptora de tinta están modificados por un organosilano, como se discutirá más adelante. Aparte del organosilano, las dos capas pueden utilizar el mismo tipo de partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico. Por ejemplo, en cada capa las partículas inorgánicas de óxido semimetálico o de óxido metálico se pueden seleccionar independientemente de sílice, alúmina, boehmita, silicatos (como silicato de aluminio, silicato magnésico, etc.), titanía, zirconia, carbonato cálcico, arcillas o combinaciones de estos materiales. Más comúnmente, las partículas son alúmina o sílice, aunque esto no es necesario. Cada una de estas partículas inorgánicas puede estar dispersa en una composición porosa de recubrimiento que puede ser aplicada al sustrato formando la capa porosa absorbente de tinta o la capa porosa receptora de tinta.

Para unir entre sí las partículas inorgánicas en la composición de recubrimiento se puede incluir un aglutinante polimérico. Ejemplos de aglutinantes poliméricos que se pueden usar incluyen poli(alcoholes vinílicos), incluidos copolímeros solubles de agua de estos, por ejemplo, copolímeros de poli(alcohol vinílico) y poli(óxido de etileno) o copolímeros de poli(alcohol vinílico) y polivinilamina; poli(alcoholes vinílicos) catiónicos; poli(alcoholes vinílicos) acetoacetilados; poli(acetatos de vinilo); polivinilpirrolidonas, incluidos copolímeros de polivinilpirrolidona y poli(acetato de vinilo); almidones modificados, incluidos almidones oxidados y eterificados; derivados de celulosa solubles en agua, incluidas carboximetilcelulosa e hidroxietilcelulosa; poli(acrilamidas), incluidos sus derivados y copolímeros; caseína; gelatina; proteína de semilla de soja; poli(alcohol vinílico) modificado por sililo; látices de copolímeros de dienos conjugados, incluidos copolímeros de estireno/butadieno y resinas de anhídrido maleico; látices de polímeros acrílicos, incluidos polímeros y copolímeros de los ácidos acrílico y metacrílico; látices de polímeros vinílicos, incluidos copolímeros de etileno-acetato de vinilo; látices modificados por grupos funcionales, incluidos los obtenidos modificando los polímeros antes mencionados con monómeros que contienen grupos funcionales (por ejemplo, carboxilo, amino, amido, sulfo, etc.); aglutinantes acuosos de resinas termoendurecibles y resinas de urea; aglutinantes del tipo de resinas sintéticas, incluidos poli(metacrilato de metilo), resina de poliuretano, resina de poliéster, resina de amidas, copolímero de cloruro de vinilo-acetato de vinilo, poli(vinil butiral) y resinas alquídicas.

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, el aglutinante polimérico puede estar presente en la capa absorbente de tinta o en la capa receptora de tinta en una cantidad de 0,01 a 40% en peso, referido al peso total de partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico. En otra realización, el aglutinante se puede añadir en una cantidad de 0,01 a 25% en peso. Dicho esto, el aglutinante puede estar presente en cualquier cantidad funcional, pero típicamente se requiere menos aglutinante cuando se usan partículas a base de alúmina que cuando se usan partículas a base de sílice. Por ejemplo, en una realización, cuando se usa poli(alcohol vinílico), con sílice el nivel de aglutinante puede ser 20 a 25% en peso mientras que con alúmina puede ser más apropiado un nivel de 5 a 10% en peso.

Como se ha mencionado, el aglutinante puede estar presente para unir adecuadamente entre sí la capa porosa absorbente de tinta o la capa porosa receptora de tinta sin originar agrietamiento después del secado. Al mismo tiempo, el aglutinante puede estar presente en cantidades menores suficientes para mantener la naturaleza porosa de la capa absorbente de tinta o de la capa receptora de tinta. La cantidad de aglutinante usado puede contribuir al tamaño medio global de poros de la capa porosa de recubrimiento aplicada al sustrato.

En cada una de las realizaciones descritas en la presente memoria, como la superficie más exterior, esto es, la capa porosa receptora de tinta, es la que proporciona la nitidez de la imagen y el recubrimiento subyacente, esto es, la capa porosa absorbente de tinta, es el que puede absorber la mayor parte de la tinta, puede ser deseable configurar la capa absorbente de tinta y la capa receptora de tinta de modo apropiado para una aplicación dada. Por ejemplo, en una realización, se puede configurar la capa absorbente de tinta y la capa receptora de tinta para que sean relativamente similares, aparte de la presencia del organosilano en la capa receptora de tinta, proporcionando así una absorción similar por todo el espesor del recubrimiento total. Alternativamente, se pueden incluir mordientes en las dos capas o en una de las capas. Por ejemplo, la inclusión de una amina polimérica como mordiente en la capa receptora de tinta puede proporcionar mejor gama de colores, mejor densidad óptica y, en algunas realizaciones, mejor coalescencia. En otra realización, también se puede incluir cloruro de aluminio monohidrato en una o en las dos caras para proporcionar un resultado deseado. También en otra realización, se puede configurar la capa absorbente de tinta para que tenga un primer tamaño medio de poros y se puede configurar la capa receptora de tinta para que tenga un segundo tamaño medio de poros, siendo el primer tamaño medio de poros mayor que el segundo tamaño medio de poros. Esta configuración facilitará el doble objetivo de proporcionar una imagen nítida en la superficie (poros más pequeños) así como la capacidad de absorber un volumen mayor de tinta más al interior del recubrimiento en la capa absorbente de tinta (poros más grandes).

El tamaño medio de poros puede ser modulado por lo menos de dos maneras. En primer lugar, se pueden seleccionar las propias partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico con tamaños de poros más grandes o más pequeños y, en segundo lugar, se puede variar la cantidad de aglutinante para modular el tamaño de los huecos entre partículas. Cuando se determina qué cantidad de aglutinante se ha de incluir, también se deben tener en cuenta otras consideraciones distintas del tamaño de los huecos entre partículas. Por ejemplo, el uso de una cantidad demasiado pequeña de aglutinante puede originar agrietamiento del recubrimiento después del secado.

Como se ha mencionado anteriormente, hay dos tipos diferentes de capas porosas de recubrimiento que se usan de acuerdo con realizaciones de la presente invención, a saber, una capa porosa absorbente de tinta y una capa porosa

receptora de tinta. Típicamente la capa absorbente de tinta se aplica directamente al sustrato y la capa receptora de tinta se aplica directamente a la capa absorbente de tinta. Más específicamente, el medio de impresión preparado de acuerdo con realizaciones de la presente invención puede comprender una estructura de varias capas. La capa receptora de tinta puede comprender un aglutinante y partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico que han sido modificadas por un organosilano. El aglutinante puede estar presente en una cantidad para unir la capa receptora de tinta y conservar huecos más pequeños para aceptar tinta y/o permitir que la tinta pasa a través de ellos. La capa debajo de la capa receptora de tinta, que actúa como capa absorbente, puede incluir un aglutinante y partículas no modificadas de óxido semimetálico o de óxido metálico, por ejemplo, sílice amorfa. En esta capa, el aglutinante puede ser incluido en una cantidad para proporcionar huecos más grandes entre las partículas, permitiendo así recoger más tinta en comparación con la capa receptora de tinta.

Una función de la capa receptora de tinta es proporcionar la calidad deseada de imagen como gama de colores, densidad óptica, como densidad óptica negra (KOD), coalescencia y brillo. Estas funciones pueden ser proporcionadas por dos características, a saber, las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico modificadas por un organosilano y los espacios relativamente más pequeños entre las partículas. Un espesor típico de la capa receptora de tinta puede ser de aproximadamente 3 a aproximadamente 15 g/m² y, en otras realizaciones, de aproximadamente 3 a aproximadamente 10 g/m² o de aproximadamente 3 a aproximadamente 5 g/m². En una realización, las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico modificadas por un organosilano se pueden preparar por reacción de un organosilano (agente de acoplamiento) con sílice. En esta realización, la sílice puede ser sílice precipitada, sílice de pirólisis o sílice coloidal y la reacción se puede realizar en agua o en disolventes orgánicos, como metanol, etanol, metil etil cetona, metil isobutil cetona o tolueno. Como estos recubrimientos se han de usar finalmente con tintas acuosas de impresión por chorro de tinta, puede ser deseable usar agua como disolvente de la reacción, cuando sea posible, debido a la reducción de etapas y coste y/o por cuestiones medioambientales. Aunque cualquier resto orgánico se puede unir al óxido semimetálico o al óxido metálico, en una realización, el organosilano usado como agente de acoplamiento puede incluir una amina primaria, secundaria, terciaria y/o cuaternaria.

Para ejemplificar una realización específica, en algunas realizaciones puede ser deseable una combinación de partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico en un recubrimiento común de capa receptora de tinta. Por ejemplo, la capa receptora de tinta puede incluir varios tipos de organosilanos unidos a las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico o, alternativamente, se puede incluir una combinación de cloruro de aluminio monohidrato y un organosilano con las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico. Se puede añadir un aglutinante, como poli (alcohol vinílico), para unir las partículas entre sí pero, en esta realización particular, no debe estar presente en una cantidad mayor que 30% en peso de la capa receptora de tinta y más preferiblemente debe estar presente en una cantidad menor que aproximadamente 25% en peso, para mantener la porosidad deseada en la capa receptora de tinta. En una realización, el potencial zeta de las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico tratadas con un organosilano puede ser por lo menos 30 mV a un pH 4,0. Las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico adecuadas para uso como capa receptora de tinta incluyen las que tienen una superficie específica Brunauer-Emmett-Teller (BET) mayor que aproximadamente 100 m²/g y, preferiblemente, de aproximadamente 150 a aproximadamente 300 m²/g.

En una realización, una función de la capa absorbente de tinta es proporcionar una absorción rápida de tintas en el medio poroso para reducir sustancialmente inundación de tinta y/o coalescencia. Un espesor típico de la capa absorbente de tinta puede ser de aproximadamente 15 a aproximadamente 40 g/m² y, en algunas realizaciones, de aproximadamente 20 a aproximadamente 40 g/m² o de aproximadamente 25 a aproximadamente 35 g/m². La capa absorbente de tinta puede estar compuesta de partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico, como sílice de pirólisis o alúmina, que tienen una superficie específica BET menor que aproximadamente 300 m²/g y, preferiblemente, de aproximadamente 100 a aproximadamente 300 m²/g. También en otra realización, las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico de la capa absorbente de tinta pueden tener una superficie específica BET menor que aproximadamente 250 m²/g. También, las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico de la capa receptora de tinta pueden tener una superficie específica BET menor que aproximadamente 400 m²/g y, preferiblemente, de aproximadamente 200 a aproximadamente 400 m²/g. En una realización, las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico de la capa receptora de tinta pueden tener una superficie específica menor que las presentes en la capa absorbente de tinta.

Ejemplos de partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico que se pueden usar incluyen Cab-O-Sil LM-150, Cab-O-Sil M-5, Cab-O-Sil MS-75D, Cab-O-Sil H-5, Cab-O-Sil MS-5, Cab-O-Sil PG002 y Cab-O-Sil PG022, todas ellas de Cabot, y Aerosil 160, Aerosil 200, Aerosil 300 y Aerosil 400, todas ellas de Degussa. También se pueden usar sílice catiónica y composiciones de aluminio. Ejemplos de sílices catiónicas que se pueden usar se pueden preparar tratando una dispersión de sílice de pirólisis con cloruro de aluminio monohidrato. Alternativamente, también se puede usar boehmita en la capa receptora de tinta o en la capa absorbente de tinta aunque en una realización se ha encontrado particularmente útil usarla en la capa absorbente de tinta.

La capa porosa receptora de tinta está modificada con un mordiente polimérico catiónico que se sabe interactúa con una clase predeterminada de colorantes con lo que se incrementa su permanencia. Mordientes típicos que se pueden incluir en la composición de recubrimiento (y, por lo tanto, en la capa porosa receptora de tinta) incluyen polímeros hidrófilos dispersables en agua o solubles en agua que tienen grupos catiónicos (amino primario, amino secundario, amino terciario, amino cuaternario, amidoamino, piridino, imino, imidazol, etc.). Estos polímeros modificados catiónicamente pueden ser compatibles con aglutinantes solubles en agua o dispersables en agua y no tienen o tienen un efecto adverso pequeño sobre el procesamiento de la imagen o sobre los colores presentes en la imagen. Ejemplos

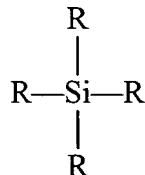
adecuados de estos polímeros incluyen, pero sin carácter limitativo, sales de poli(amonio cuaternario), poliaminas catiónicas, poliamidinas, copolímeros acrílicos catiónicos, polímeros de guanidina-formaldehído, poli(cloruro de dimetildialilamonio), diacetona acrilamida-cloruro de dimetildialilamonio, polietilenimina y un aducto de polietilenimina con epiclorhidrina, una polialilamina, una polivinilamina, un condensado de diacianodiamida-polialquilenpoliamina, un condensado de polialquilenpoliamina-dicianodiaminoamonio, un condensado de dicianodiamina-formalina, un polímero de adición de epiclorhidrina-dialquilamina, un polímero de cloruro de dialildimetilamonio (DADMAC), un copolímero de cloruro de dialildimetilamonio-SO₂, polivinilimidazol, polivinilpirrolidona, un copolímero de vinilimidazol, poliamidina, quitosano, almidón cationizado, polímeros de cloruro de (vinilbencil)trimetilamonio, cloruro de (2-metacrililoiloxietil)trimetil-amonio y polímeros de acrilato de dimetilaminoetilo o un poli(alcohol vinílico) con una sal colgante de amonio cuaternario. Ejemplos de polímeros catiónicos solubles en agua disponibles en forma de látices y adecuados como mordientes son TruDot P-2604, P-2606, P-2608, P-2610, P-2630 y P-2850 (disponibles de MeadWestvaco Corp., Stamford, CT) y Rhoplex Primat-26 (disponible de Rohm and Hass Co., Philadelphia, PA).

Además de los mordientes, otros componentes opcionales que pueden estar presentes en la capa porosa receptora de tinta pueden incluir tensioactivos aniónicos, tensioactivos catiónicos, biocidas, plastificantes, blanqueantes ópticos, modificadores de la viscosidad, agentes igualadores del nivel, absorbentes de radiaciones ultravioletas, estabilizadores (aminas con impedimento estérico), antiozonantes, agentes de acoplamiento (silanos) y/u otros aditivos conocidos.

Las composiciones de recubrimientos porosos de la presente invención se pueden aplicar al sustrato para formar la capa absorbente de tinta o la capa receptora de tinta por cualquier método conocido por los expertos en la técnica, incluidos recubrimiento con cuchilla, recubrimiento con cuchillo de aire, recubrimiento con varilla, recubrimiento con varilla de alambre, recubrimiento con rodillo, recubrimiento con ranuras, recubrimiento con tolva deslizante, recubrimiento por huecogrado, recubrimiento en cortina o recubrimiento en cascada. Además, la capa absorbente de tinta y/o la capa receptora de tinta pueden estar recubiertas sobre una o las dos caras del sustrato.

Modificación de la superficie de las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico

De acuerdo con realizaciones de la presente invención, se pueden usar organosilanos como reactivos para modificar las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico. Estas partículas modificadas se usan en la capa porosa receptora de tinta de acuerdo con realizaciones de la presente invención. Para ejemplificar organosilanos que se pueden usar como reactivos para modificar estas partículas, se proporciona la siguiente fórmula 1:



Fórmula 1

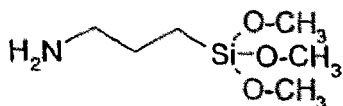
En la fórmula 1 anterior, 0 a 2 de los grupos R pueden ser hidrógeno, metilo, etilo o propilo; 1 a 3 de los grupos R pueden ser hidroxilo, haluro o alcoxi; y 1 a 3 de los grupos R pueden incluir una funcionalidad deseada, como amino, sales de amonio cuaternario, epoxi, tiol, ureido, isocianato, poli(óxido de etileno), aldehído, imidazol, sales de isotiuronio, EDTA, morfolino, sulfonato, ácido carboxílico, poli(etilenimino) u otras funcionalidades. Como los colorantes presentes en tintas de impresión por chorro de tinta son frecuentemente aniónicos, en muchas aplicaciones de impresión por chorro de tinta se pueden preferir aminas protonadas en la superficie del medio. Adicionalmente, en la fórmula 1, R también puede incluir un grupo separador que separa del grupo silano la funcionalidad deseada, como es bien conocido en la técnica. Si está presente un grupo haluro, entonces se puede decir que la fórmula 1 es un organohalosilano. Si está presente un grupo alcoxi, entonces se puede decir que la fórmula 1 es un organoalcóxidosilano. Típicamente, el grupo alcoxi es un grupo metoxi o etoxi.

Ejemplos de organosilanos funcionalizados por un grupo amino incluyen 3-aminopropiltrimetoxisilano (véase la fórmula 2), 3-aminopropiltriethoxisilano, 3-aminoetilaminopropiltrimetoxisilano (véase la fórmula 3), 3-aminoetilaminopropiltriethoxisilano, 3-aminoetilaminoetilaminopropiltrimetoxisilano (véase la fórmula 5), 3-aminoetilaminoetilaminopropiltriethoxisilano, 3-aminopropilsilsesquioxano, bis(3-trimethoxisililpropil)amina, hidrocloreto de N-bencil-N-aminoetil-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-fenil-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-(2-aminoetil-3-aminopropil)trimetoxisilano, 3-(triethoxisililpropil)dietilentriamina, poli(etilenimina)trimetoxisilano, etc. Ejemplos de sales de amonio cuaternario que también se pueden usar incluyen las sales de amonio cuaternario de los organosilanos funcionalizados por un grupo amino antes descritos. Un ejemplo específico de estas sales de amonio cuaternario de un organosilano incluye cloruro de trimethoxisililpropil-N,N,N-trimetilamonio (véase la fórmula 6).

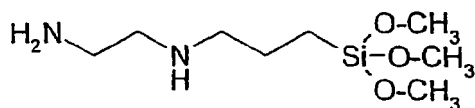
Ejemplos de organosilanos funcionalizados por un grupo epoxi incluyen 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (similar a la fórmula 8), β -(3,4-epoxiciclohexil)etil-trimethoxisilano, β -(3,4-epoxiciclohexil)etiltriethoxisilano, 5,6-epoxihexil-trimethoxisilano, epoxipropilheptaisobutil-T8-silsesquioxano, 3-(glicidoxipropil)dimetiletoxosilano, (3-glicidoxipropil)metildietoxisilano, (3-glicidoxipropil)metildimetoxisilano, etc.

Otro ejemplo de composición que se puede usar para funcionalizar las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico de la capa receptora de tinta incluye organosilanos modificados por un compuesto aromático heterocíclico (imidazoles).

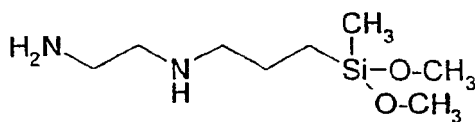
Las siguientes fórmulas 2-13 representan siete ejemplos de organosilanos que se pueden usar como reactivos para modificar partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico de acuerdo con la fórmula 1 y realizaciones de la presente invención, algunos de los cuales han sido descritos anteriormente:



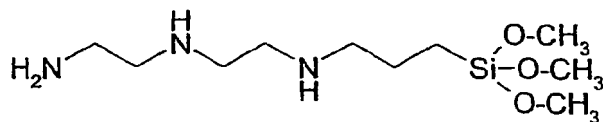
Fórmula 2



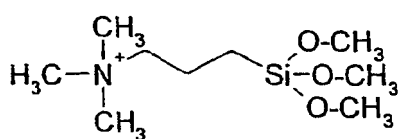
Fórmula 3



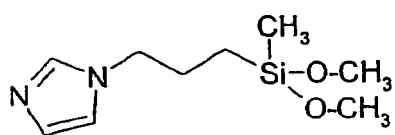
Fórmula 4



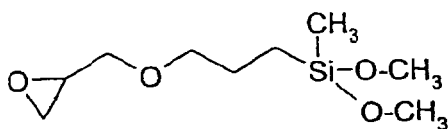
Fórmula 5



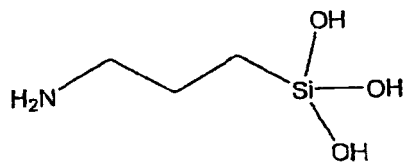
Fórmula 6



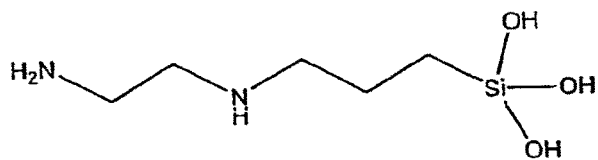
Fórmula 7



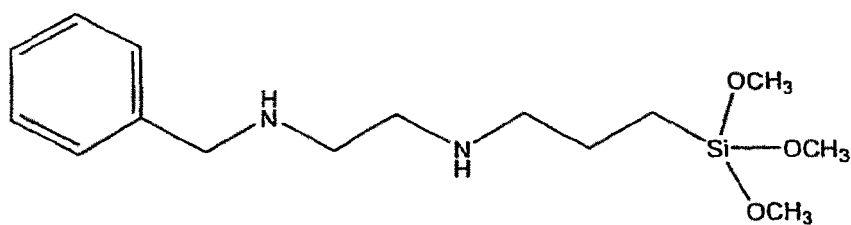
Fórmula 8



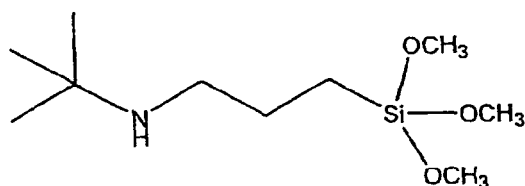
Fórmula 9



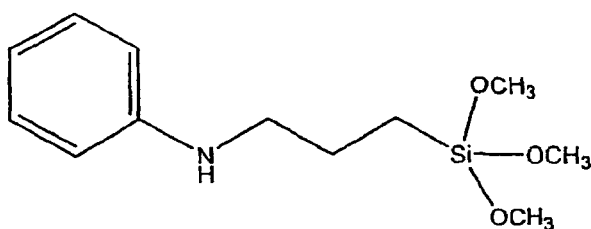
Fórmula 10



Fórmula 11



Fórmula 12



Fórmula 13

Como se puede ver por las fórmulas 2-13, algunas de las composiciones indicadas son trimetoxisilanos y otras son metildimetoxisilanos. Además, aunque todos los ejemplos anteriores son metoxisilanos, como reactivos también se pueden usar otros silanos, incluidos halosilanos, etoxisilanos, alquilhalosilanos, alquilalcoxisilanos y otros conocidos silanos, como los representados en general por la fórmula 1. Por lo tanto, cada una de las composiciones descritas en la presente memoria son meramente ejemplos. Hay muchos organosilanos que se pueden usar como reactivos para modificar las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

Aunque muchos tipos diferentes de restos funcionales se pueden unir a las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico para uso en la capa receptora de tinta y/o en la capa absorbente de tinta, en una realización, las aminas pueden ser particularmente útiles en aplicaciones de impresión por chorro de tinta. Como ilustración, cuando el pH de la capa porosa receptora de tinta y/o el pH de la capa absorbente de tinta son menores que aproximadamente 6 y preferiblemente son de aproximadamente 3 a aproximadamente 5, típicamente las aminas estarán protonadas, esto es, más del 50% estarán protonadas. Este grado de protonación puede ser determinado por los expertos en la técnica después de considerar el pKa de la sustancia en cuestión. A este respecto, se puede definir el pKa como el pH al que la mitad de la composición está protonada. Estos valores de pH hace que la mayoría de las aminas estén protonadas y, en este estado, esto es, en estado catiónico, es cuando las aminas pueden actuar atrayendo colorantes aniónicos que pueden estar presentes en tintas de impresión por chorro de tinta.

La reacción entre los organosilanos y las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico se puede realizar en disolventes orgánicos o en una dispersión acuosa. Este último método puede ser deseable con fines de fabricación porque la preparación de una capa hidrófila receptora de tinta se puede realizar con un número reducido de etapas cuando cada una de las etapas se realiza en un medio acuoso.

Sistemas de impresión por chorro de tinta

Las tintas de impresión por chorro de tinta que se pueden usar para imprimir sobre el medio de impresión de la presente invención incluyen tintas basadas en un pigmento y tintas basadas en un colorante. Aunque se puede usar cualquier cantidad eficaz de colorante, la tinta de impresión por chorro de tinta puede incluir 0,1 a 10% en peso de colorante.

Con respecto a realizaciones en las que se usan tintas de impresión por chorro de tinta basadas en un colorante, ejemplos de colorantes aniónicos adecuados incluyen un gran número de colorantes ácidos y directos solubles en agua. Ejemplos específicos de colorantes aniónicos incluyen amarillo directo 86, rojo ácido 249, azul directo 199, negro directo 168, negro reactivo 31, amarillo directo 157, amarillo reactivo 37, amarillo ácido 23, rojo reactivo 180, rojo ácido 52, azul ácido 9, rojo directo 227, amarillo ácido 17, azul directo 86, rojo reactivo 4, rojo reactivo 56, rojo reactivo 31 y amarillo directo 132; rojo brillante Aminyl F-B (Sumitomo Chemical Co.), la línea Duasyn de colorantes "sin sales" disponibles de Hoechst, etc. y mezclas de estos colorantes. Otros ejemplos incluyen rojo Bernacid 2BMN,

ES 2 310 369 T3

azul brillante Pontamine A, BASF X-34, Pontamine, negro Food 2, rojo brillante Levafix E-4B (Mobay Chemical), rojo brillante Levafix E-6BA (Mobay Chemical), rojo D&C 28 Pylam (rojo ácido 92, Pylam), rosa directo Ground Crude (Crompton & Knowles), amarillo Cartasol GTF Presscake (Sandoz Inc.), Tartrazine Extra Conc. (amarillo FD&C 5, amarillo ácido 23, Sandoz Inc.), amarillo Cartasol GTF líquido especial 110 (Sandoz Inc.), amarillo D&C 10 (amarillo 3, Tricon), amarillo sombra 16948 (Tricon), negro Basacid X34 (BASF), negro Carta 2GT (Sandoz Inc.), rojo Neozapon 492 (BASF), rojo Orasol G (Ciba-Geigy), rosa brillante directo (Crompton-Knolls), rojo Aizen Spilon C-BH (Hodagaya Chemical Company), rojo Kayanol 3BL (Nippon Kayaku Company), rojo brillante Levanol 3BW (Mobay Chemical Company), amarillo limón Levaderm (Mobay Chemical Company), amarillo Aizen Spilon C-GNH (Hodagaya Chemical Company), amarillo Spirit Fast 3G, amarillo Sirius Supra GD 167, amarillo brillante Cartasol 4GF (Sandoz), amarillo Pergasol CGP (Ciba-Geigy), negro Orasol RL (Ciba-Geigy), negro Orasol RLP (Ciba-Geigy), negro Savinyl RLS (Sandoz), Dermacarbon 2GT (Sandoz), negro Pyrazol BG (ICI America), negro Morfast conc. A (Morton-Thiokol), negro Diazol RN Quad (ICI America), azul Orasol GN (Ciba-Geigy), Azul Savinyl GLS (Sandoz Inc.), azul Luxol MBSN (Morton-Thiokol), Azul Sevron 5GMF (ICI America) y azul Basacid 750 (BASF); amarillo brillante Levafix E-GA, amarillo Levafix E2RA, negro Levafix EB, negro Levafix E-2G, negro Levafix P-36A, negro Levafix PN-L, rojo brillante Levafix E6BA y azul brillante Levafix EFFA, disponibles todos ellos de Bayer; turquesa Procion PA, turquesa Procion HA, turquesa Procion Ho5G, turquesa Procion H-7G, rojo Procion MX-5B, rojo Procion MX 8B GNS, rojo Procion G, amarillo Procion MX-8G, negro Procion H-EXL, negro Procion PN, azul Procion MX-R, azul Procion MX-4GD, azul Procion MX-G y azul Procion MX-2GN, todos ellos disponibles de ICI America; rojo Cibacron F-B, negro Cibacron BG, negro Lanazol B, rojo Lanazol 5B, rojo Lanazol B y amarillo Lanazol 46, disponibles todos ellos de Ciba-Geigy; negro Baslien P-BR, amarillo Baslien EG, amarillo brillante Baslien P-3GN, amarillo Baslien M-6GD, rojo brillante Baslien P-3B, escarlata Baslien E-2G, rojo Baslien E-B, rojo Baslien E-7B, rojo Baslien M-5B, azul Baslien E-R, azul brillante Baslien P-3R, negro Baslien P-BR, azul turquesa Baslien P-GR, turquesa Baslien M-2G, turquesa Baslien E-G y verde Baslien E-6B, disponibles todos ellos de BASF; azul turquesa Sumifix G, azul turquesa Sumifix H-GF, negro Sumifix B, negro Sumifix H-BG, amarillo Sumifix 2GC, escarlata Sumifix Supra 2GF y rojo brillante Sumifix 5BF, todos ellos disponibles de Sumitomo Chemical Company; amarillo Intacron C-8G, rojo Intacron C-8B, azul turquesa Intacron GE, turquesa Intacron HA y negro Intacron RL, disponibles todos ellos de Crompton and Knowles, Dyes and Chemicals División; Pro-Jet 485 (una ftalocianina de cobre), Magenta 377, etc., y mezclas de los mismos. Esta lista es meramente orientativa y no debe ser considerada como limitativa.

Igualmente, en tintas de impresión por chorro de tinta basadas en un pigmento se puede usar una amplia variedad de pigmentos, incluidos pigmentos negros, pigmentos ciano, pigmentos magenta, pigmentos amarillos, etc. Ejemplos de pigmentos negros que se pueden usar incluyen pigmentos de carbono. El pigmento de carbono puede ser casi cualquier pigmento de carbono disponible comercialmente que proporcione una densidad óptica y características de impresión aceptables. Pigmentos de carbono adecuados para uso en la presente invención incluyen, sin carácter limitativo, negro de carbono, grafito, carbono vítreo, carbón vegetal y combinaciones de los mismos. Estos pigmentos de carbono se pueden fabricar por una diversidad de métodos conocidos, como método del canal, método de contacto, método del horno, método del acetileno o método térmico, y están disponibles comercialmente de suministradores como Cabot Corporation, Columbian Chemicals Company, Degussa AG y E. I. DuPont de Nemours and Company. Pigmentos adecuados de negro de carbono incluyen, sin carácter limitativo, pigmentos de Cabot, como Monarch 1400, Monarch 1300, Monarch 1100, Monarch 1000, Monarch 900, Monarch 880, Monarch 800, Monarch 700, Cab-O-Jet 200 y Cab-O-Jet 300; pigmentos de Columbian, como Raven 7000, Raven 5750, Raven 5250, Raven 5000 y Raven 3500; pigmentos de Degussa, como negro FW 200, Raven FW 2, Raven FW 2V, Raven FW 1, Raven FW 18, Raven S160, Raven FW S170, negro especial 6, negro especial 5, negro especial 4A, negro especial 4, Printex U, Printex 140U, Printex V y Printex 140V; y pigmentos de DuPont, como Tipure R-101. La lista anterior de pigmentos incluye partículas de pigmentos no modificadas, partículas de pigmentos unidas a moléculas pequeñas y partículas de pigmentos dispersas en un polímero.

En el medio recubierto de la presente invención también se puede usar una gran variedad de pigmentos de colores como los de la siguiente lista no limitativa: Cab-O-Jet 250C, Cab-O-Jet 260M y Cab-O-Jet 270Y, disponibles de Cabot Corp.; naranja Paliogen, azul Heliogen L 6901F, azul Heliogen NBD 7010, azul Heliogen K 7090, azul Heliogen L 7101F, azul Paliogen L 6470, verde Heliogen K 8683 y verde Heliogen L 9140, disponibles de BASF Corp.; amarillo Chromophthal 3G, amarillo Chromophthal GR, amarillo Chromophthal 8G, amarillo Igrazin 5GT, rojo rubí Igralite 4BL, magenta Monastral, escarlata Monastral, violeta Monastral R, rojo Monastral B y violeta Monastral Maroon B, disponibles de Ciba-Geigy Corp.; amarillo Dalamar YT-858-D y azul Heucaphthal G XBT-583D, disponibles de Heubach Group; amarillo permanente GR, amarillo permanente G, amarillo permanente DHG, amarillo permanente NCG-71, amarillo permanente GG, amarillo Hansa RA, amarillo brillante Hansa 5GX-02, amarillo Hansa X, amarillo Novoperm HR, amarillo Novoperm FGL, amarillo brillante Hansa 10GX, amarillo permanente G3R-01, amarillo Hostaperm H4G, amarillo Hostaperm H3G, naranja Hostaperm GR, escarlata Hostaperm GO y rojo rubí permanente F6B, disponibles de Hoechst Specialty Chemicals; magenta Quindo, escarlata brillante Indofast, rojo Quindo R6700, rojo Quindo R6713 y violeta Indofast, disponibles de Mobay Corp.; y amarillo L74-1357 y amarillo L75-2577, disponibles de Sun Chemical Corp.

Como se ha mencionado, las composiciones de tinta de impresión por chorro de tinta usadas en la presente invención se preparan típicamente en una formulación acuosa o vehículo líquido que puede incluir agua, codisolventes, tensioactivos, agentes tampón, biocidas, agentes secuestrantes, modificadores de la viscosidad, humectantes, aglutinantes y/u otros aditivos conocidos. Además, al contrario que el colorante, el vehículo líquido también puede llevar aglutinantes poliméricos, partículas de látex y/u otros sólidos.

Como se ha descrito, en las composiciones de tintas de impresión por chorro de tinta usadas en la presente invención se pueden incluir codisolventes. Los codisolventes adecuados para uso en la presente invención incluyen codisolventes orgánicos solubles en agua incluidos, pero sin carácter limitativo, alcoholes alifáticos, alcoholes aromáticos, dioles, glicol éteres, (poli)glicol éteres, lactamas, formamidas, acetamidas, alcoholes de cadena larga, etilenglicol, propilenglicol, dietilenglicoles, trietilenglicoles, glicerol, dipropilenglicoles, glicol butil éteres, polietilenglicoles, polipropilenglicoles, amidas, éteres, ácidos carboxílicos, ésteres, organosulfuros, organosulfóxidos, sulfonas, derivados de alcoholes, carbitol, butilcarbitol, Cellosolve, derivados de éteres, aminoalcoholes y cetonas. Por ejemplo, los codisolventes pueden incluir alcoholes alifáticos de 20 carbonos o menos, alcoholes aromáticos primarios de 30 carbonos o menos, alcoholes alifáticos secundarios de 30 carbonos o menos, alcoholes aromáticos secundarios de 30 carbonos o menos, 1,2-dioles de 30 carbonos o menos, 1,3-dioles de 30 carbonos o menos, 1,5-dioles de 30 carbonos o menos, etilenglicol alquil éteres, propilenglicol alquil éteres, poli(etilenglicol) alquil éteres, homólogos superiores de poli(etilenglicol) alquil éteres, poli(propilenglicol) alquil éteres, homólogos superiores de poli(propilenglicol) alquil éteres, lactamas, formamidas sustituidas, formamidas no sustituidas, acetamidas sustituidas y acetamidas no sustituidas. Ejemplos específicos de codisolventes que se emplean preferiblemente en la práctica de esta invención incluyen, pero sin carácter limitativo, pentano-1,5-diol, 2-pirrolidona, 2-etil-2-hidroximetilpropano-1,3-diol, dietilenglicol, 3-metoxibutanol y 1,3-dimetilimidazolidin-2-ona. Los codisolventes se pueden añadir para reducir la velocidad de evaporación del agua, minimizar obstrucciones y modificar otras propiedades de la tinta, como viscosidad, pH, tensión superficial, densidad óptica y calidad de impresión. La concentración del codisolvente puede variar de aproximadamente 1 a aproximadamente 40% en peso y, en una realización, de aproximadamente 2 a aproximadamente 30% en peso. También se pueden usar varios codisolventes, como es bien sabido en la técnica.

En las composiciones de tintas de impresión por chorro de tinta de la presente invención también se pueden usar opcionalmente diversos agentes tampón o agentes reguladores del pH. Los agentes tampón típicos incluyen soluciones de control del pH, como hidróxidos de metales alcalinos, como hidróxido de litio, hidróxido sódico, e hidróxido potásico; ácido cítrico; aminas, como trietanolamina, dietanolamina y dimetiletanolamina; ácido clorhídrico y otros componentes básicos o ácidos que no interfieran sustancialmente con el control de corrimiento ni con la densidad óptica de la tinta. Si se usan, los agentes tampón constituyen típicamente menos de aproximadamente 10% en peso de la composición de la tinta.

En otro aspecto de la presente invención, se pueden usar diversos biocidas para inhibir el desarrollo de microorganismos no deseables. Ejemplos no limitativos de biocidas adecuados incluyen sales benzoatos, sales sorbatos, productos comerciales como Nuosept (Nudex Inc., una división de Huls America), Ucarcide (Union Carbide), Vancide (RT Vanderbilt Co.), Proxel (ICI America) y otros conocidos biocidas. Típicamente, estos biocidas constituyen menos de aproximadamente 5% en peso de la composición de la tinta y frecuentemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,25% en peso.

En un aspecto adicional de la presente invención, en el vehículo líquido de la tinta de impresión por chorro de tinta se pueden incluir aglutinantes que actúan para fijar los colorantes al sustrato. Los aglutinantes adecuados para uso en la presente invención tienen típicamente un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 3.000.000. Ejemplos no limitativos incluyen poliéster, poliéster-melanina, copolímeros de estireno-ácido acrílico, copolímeros de estireno-ácido acrílico-acrilato de alquilo, copolímeros de estireno-ácido maleico, copolímeros de estireno-ácido maleico-acrilato de alquilo, copolímeros de estireno-ácido metacrílico, copolímeros de estireno-ácido metacrílico-acrilato de alquilo, copolímeros de estireno-semiéster del ácido maleico, copolímeros de naftaleno-ácido acrílico, copolímeros de vinilnaftaleno-ácido maleico y sales de los mismos.

Si están presentes tensioactivos, estos son tensioactivos típicos solubles en agua, como tensioactivos de las series Triton® (que incluye octilfenoles etoxilados), Igepal® [que incluye alquilfenoxipoli(etileno)etanolos], Silwet® [que incluye copolímeros de silicona-glicoles, incluidos polidimetilsiloxanos modificados por poli(óxido de alquilenos)], Surfynol® (que incluye tetrametildecindioles etoxilados), Tergitol® (que incluye trimetilnonanoles etoxilados), Brij® (que incluye ésteres de polioxietileno), Pluronic® (que incluye copolímeros de óxido de etileno-óxido de propileno), Fluorad® y Zonyl® (que incluyen tensioactivos fluorados) y Neodol® (que incluye tensioactivos etoxilados no iónicos). Otros tensioactivos o agentes humectantes que se pueden usar incluyen humectante Olin 10G, alquilpoli(óxidos de etileno), alquilfenilpoli(óxidos de etileno), copolímeros de bloques de poli(óxido de etileno) (PEO), PEO acetilénico, ésteres de PEO, aminas de PEO, amidas de PEO y dimeticona-copolioles. Cualquiera de estos tensioactivos, o combinación de estos tensioactivos u otros tensioactivos, puede estar presente en una cantidad de 0,01 a aproximadamente 10% en peso de la composición de tinta.

Ejemplos

Los ejemplos siguientes ilustran las realizaciones de la presente invención mejor conocidas actualmente. Sin embargo, se debe entender que son sólo ilustrativos de la aplicación de los principios de la presente invención. Los expertos en la técnica pueden desarrollar numerosas modificaciones y composiciones, métodos y sistemas alternativos sin salirse del espíritu y alcance de la presente invención. Las reivindicaciones adjuntas cubren dichas modificaciones y disposiciones. Así, aunque la presente invención ha sido descrita con minuciosidad, los ejemplos siguientes proporcionan más detalles relativos a las que se considera son las realizaciones más prácticas y preferidas de la invención.

ES 2 310 369 T3

Ejemplo 1

Preparación de medio poroso modificado por un organosilano, de una sola capa

- 5 Se recubrió una hoja de papel soporte fotográfico de 0,23 mm con un recubrimiento de 30 g/m² que incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil PG022[®] (superficie específica 200 m²/g) que tenía 5% en peso de 3-aminopropiltrimetoxisilano unido covalentemente, y 25 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante.

10

Ejemplo 2

Preparación de medio poroso modificado por un organosilano, de una sola capa

- 15 Se recubrió una hoja de papel soporte fotográfico de 0,23 mm con un recubrimiento de 30 g/m² que incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil PG022[®] (superficie específica 200 m²/g) que tenía 5% en peso de trimetoxisililpropil-N,N,N-trimetilamonio unido covalentemente, y 25 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante.

20

Ejemplo 3

Preparación de medio poroso modificado por un organosilano, de dos capas

- 25 Se recubrió una hoja de papel soporte fotográfico de 0,23 mm con un recubrimiento de 27 g/m² que incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil M-5[®] (superficie específica 200 m²/g) tratado con 10% en peso de cloruro de aluminio monohidrato, y 25 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante. Esto formó una capa porosa absorbente de tinta, que incluía sílice inorgánica modificada. Se dejó secar esta capa absorbente de tinta. Sobre esta capa porosa absorbente de tinta se aplicó directamente una segunda capa, que es la capa porosa receptora de tinta, con un gramaje de recubrimiento de 5 g/m². La composición de la segunda capa de recubrimiento incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil PG022[®] (superficie específica 200 m²/g) que tenía 5% en peso de 3-aminopropiltrimetoxisilano unido covalentemente, y 20 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante.

35

Ejemplo 4

Preparación de medio poroso modificado por un organosilano, de dos capas

- 40 Se recubrió una hoja de papel soporte fotográfico de 0,23 mm con un recubrimiento de 27 g/m² que incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil M-5[®] (superficie específica 200 m²/g) tratado con 10% en peso de cloruro de aluminio monohidrato, y 25 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante. Esto formó una capa porosa absorbente de tinta, que incluía sílice inorgánica modificada. Se dejó secar esta capa absorbente de tinta. Sobre esta capa porosa absorbente de tinta se aplicó directamente una segunda capa, que es la capa porosa receptora de tinta, con un gramaje de recubrimiento de 10 g/m². La composición de la segunda capa de recubrimiento incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil PG022[®] (superficie específica 200 m²/g) que tenía 5% en peso de 3-aminopropiltrimetoxisilano unido covalentemente, y 20 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante.

50

Ejemplo 5

Preparación de medio poroso modificado por un organosilano, de dos capas

- 55 Se recubrió una hoja de papel soporte fotográfico de 0,23 mm con un recubrimiento de 27 g/m² que incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil M-5[®] (superficie específica 200 m²/g) tratado con 10% en peso de cloruro de aluminio monohidrato, y 25 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante. Esto formó una capa porosa absorbente de tinta, que incluía sílice inorgánica modificada. Se dejó secar esta capa absorbente de tinta. Sobre esta capa porosa absorbente de tinta se aplicó directamente una segunda capa, que es la capa porosa receptora de tinta, con un gramaje de recubrimiento de 5 g/m². La composición de la segunda capa de recubrimiento incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil PG022[®] (superficie específica 200 m²/g) que tenía 5% en peso de trimetoxisililpropil-N,N,N-trimetilamonio unido covalentemente, y 20 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante.

65

ES 2 310 369 T3

Ejemplo 6

Preparación de medio poroso modificado por un organosilano, de dos capas

Se recubrió una hoja de papel soporte fotográfico de 0,23 mm con un recubrimiento de 27 g/m² que incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil M-5[®] (superficie específica 200 m²/g) tratado con 10% en peso de cloruro de aluminio monohidrato, y 25 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante. Esto formó una capa porosa absorbente de tinta, que incluía sílice inorgánica modificada. Se dejó secar esta capa absorbente de tinta. Sobre esta capa porosa absorbente de tinta se aplicó directamente una segunda capa, que es la capa porosa receptora de tinta, con un gramaje de recubrimiento de 5 g/m². La composición de la segunda capa de recubrimiento incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil PG022[®] (superficie específica 200 m²/g) que tenía 10% en peso de trimetoxisililpropil-N,N,N-trimetilamonio unido covalentemente, y 20 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante.

15 Ejemplo 7

Preparación de medio poroso modificado por un organosilano, de dos capas

Se recubrió una hoja de papel soporte fotográfico de 0,23 mm con un recubrimiento de 27 g/m² que incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil LM-150[®] (superficie específica 160 m²/g) tratado con 10% en peso de cloruro de aluminio monohidrato, y 22 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante. Esto formó una capa porosa absorbente de tinta, que incluía sílice inorgánica modificada. Se dejó secar esta capa absorbente de tinta. Sobre esta capa porosa absorbente de tinta se aplicó directamente una segunda capa, que es la capa porosa receptora de tinta, con un gramaje de recubrimiento de 5 g/m². La composición de la segunda capa de recubrimiento incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil MS-75D[®] (superficie específica 250 m²/g) que tenía 5% en peso de trimetoxisililpropil-N,N,N-trimetilamonio unido covalentemente, y 20 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante.

30 Ejemplo 8

Preparación de medio poroso modificado por un organosilano, de dos capas

Se recubrió una hoja de papel soporte fotográfico de 0,23 mm con un recubrimiento de 27 g/m² que incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil M-5[®] (superficie específica 200 m²/g) tratado con 10% en peso de cloruro de aluminio monohidrato, y 25 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante. Esto formó una capa porosa absorbente de tinta, que incluía sílice inorgánica modificada. Se dejó secar esta capa absorbente de tinta. Sobre esta capa porosa absorbente de tinta se aplicó directamente una segunda capa, que es la capa porosa receptora de tinta, con un gramaje de recubrimiento de 5 g/m². La composición de la segunda capa de recubrimiento incluía los siguientes ingredientes: 100 partes en peso de Cab-O-Sil H-7[®] (superficie específica 300 m²/g) que tenía 5% en peso de trimetoxisililpropil-N,N,N-trimetilamonio unido covalentemente, y 20 partes en peso de poli(alcohol vinílico) como aglutinante.

Ejemplo 9

Comparación de medios porosos de una sola capa con medios porosos de dos capas

Se realizó una impresión sobre cada una de las muestras de medios preparadas en los ejemplos 1-6 usando el estado negro de una impresora de chorro de tinta y se compararon realizando mediciones de la gama de colores (C*L*a*b*), densidad óptica negra (KOD) y coalescencia. En la tabla 1 se compara el medio modificado por 3-aminopropiltrimetoxisilano, de una sola capa, del ejemplo 1 con los medios modificados por 3-aminopropiltrimetoxisilano, de dos capas, de los ejemplos 3 y 4, preparados de acuerdo con realizaciones de la presente invención. En la tabla 2, se compara el medio modificado por trimetoxisililpropil-N,N,N-trimetilamonio, de una sola capa, del ejemplo 2 con los medios modificados por trimetoxisililpropil-N,N,N-trimetilamonio, de dos capas, de los ejemplos 5 y 6, preparados de acuerdo con realizaciones de la presente invención.

TABLA 1

Muestra del medio	C*L*a*b*	KOD	Coalescencia
Ejemplo 1	349.872	1,62	4,5
Ejemplo 3	359.962	1,60	5
Ejemplo 4	350.140	1,64	5

ES 2 310 369 T3

TABLA 2

Muestra del medio	C*L*a*b*	KOD	Coalescencia
Ejemplo 2	330.737	1,59	4,5
Ejemplo 5	357.168	1,64	5
Ejemplo 6	360.988	1,66	5

Como se puede ver en las tablas 1 y 2, los medios para impresoras de chorro de tinta que tienen recubrimientos de dos capas, preparados de acuerdo con realizaciones de la presente invención, superaron casi en todo a los medios porosos de una sola capa modificados por un organosilano. La única excepción es la KOD del ejemplo 3, que fue ligeramente menor que la KOD del ejemplo 1. Sin embargo, esta diferencia está dentro de un margen que sería sustancialmente imperceptible.

Ejemplo 10

Preparación de medio poroso modificado por un organosilano, de dos capas

Se volvió a preparar una muestra del medio poroso de dos capas preparado en el ejemplo 3, con la excepción de que también se añadió a la formulación de la segunda capa una amina polimérica como mordiente (5 partes en peso de Catiofast CS, de BASF).

Ejemplo 11

Comparación de medios de dos capas con y sin mordiente

Se realizó una impresión sobre cada una de las muestras de los medios preparados de acuerdo con los ejemplos 3 y 8 usando el estado negro de una impresora de chorro de tinta y se compararon realizando mediciones de la gama de colores (C*L*a*b*), densidad óptica negra (KOD) y coalescencia, como se indica en la siguiente tabla 3.

TABLA 3

Muestra del medio	C*K*a*b*	KOD	Coalescencia
Ejemplo 3	359.962	1,60	5
Ejemplo 10	373.858	1,72	5

Como se puede ver en la tabla 3, la gama de colores, densidad óptica negra y coalescencia mejoraron por la adición, como mordiente, de una amina polimérica en la capa porosa receptora de tinta.

También se realizaron ensayos similares usando, como mordiente, aminas poliméricas diferentes y cantidades diferentes de aminas poliméricas y usando formulaciones diferentes de capa porosa receptora de tinta, por ejemplo, como las formulaciones de los ejemplos 4-6. Estos ensayos adicionales originaron también en el cartón mejoras generales similares en gama de colores, densidad óptica negra y coalescencia.

Aunque se ha descrito la invención con referencia a ciertas realizaciones preferidas, los expertos en la técnica apreciarán que se pueden hacer diversas modificaciones, cambios, omisiones y sustituciones sin salirse de la invención. Por lo tanto, la invención está limitada sólo por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un medio de impresión que comprende:

(a) un sustrato,

(b) una capa porosa absorbente de tinta, recubierta sobre el sustrato, incluyendo la citada capa porosa absorbente de tinta partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico y un primer aglutinante, y

(c) una capa porosa receptora de tinta sobre la capa porosa absorbente de tinta, incluyendo la citada capa porosa receptora de tinta partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico funcionalizadas por un organosilano, y un segundo aglutinante,

en el que por lo menos una de la capa porosa absorbente de tinta y la capa porosa receptora de tinta incluye un mordiente polimérico catiónico.

2. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer aglutinante polimérico y el segundo aglutinante polimérico están presentes en la capa porosa absorbente de tinta y en la capa porosa receptora de tinta, respectivamente, en una cantidad de 0,01 a 40% en peso.

3. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer aglutinante polimérico y el segundo aglutinante polimérico son del mismo material.

4. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el primer aglutinante polimérico y el segundo aglutinante polimérico se seleccionan independientemente del grupo que consiste en poli(alcoholes vinílicos), copolímeros solubles en agua de poli(alcoholes vinílicos) incluidos copolímeros de poli(alcohol vinílico) y poli(óxido de etileno) y copolímeros de poli(alcohol vinílico) y poli(vinilamina), poli(alcoholes vinílicos) catiónicos, poli(alcoholes vinílicos) acetoacetilados, poli(acetato de vinilo), polivinilpirrolidona, almidones modificados, derivados de celulosa solubles en agua, poliacrilamidas, caseína, gelatina, proteína de semilla de soja, poli(alcohol vinílico) modificado por sililo, látices de copolímeros de dienos conjugados, látices de polímeros acrílicos, látices de polímeros vinílicos, látices modificados por un grupo funcional, aglutinantes acuosos de resinas termoendurecibles, resinas sintéticas y combinaciones de los mismos.

5. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que (i) las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico y (ii) las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico funcionalizadas por un organosilano incluyen partículas seleccionadas independientemente del grupo que consiste en sílice, alúmina, boehmita, silicatos, titanía, zirconia, carbonato cálcico, arcillas y combinaciones de los mismos.

6. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico funcionalizadas por un organosilano incluyen partículas funcionalizadas por un grupo amino.

7. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 6, en el que las partículas funcionalizadas por un grupo amino se seleccionan del grupo que consiste en 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, 3-aminoetilaminopropiltrimetoxisilano, 3-aminoetilaminopropiltriethoxisilano, 3-aminoetilaminoetilaminopropiltrimetoxisilano, 3-aminoetilaminoetilaminopropiltriethoxisilano, 3-aminopropilsilsesquioxano, bis(3-trimethoxisililpropil)amina, hidrocloreto de N-bencil-N-aminoetil-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-fenil-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-(2-aminoetil-3-aminopropil)trimetoxisilano, 3-(triethoxisililpropil)diethylenetriamina, poli(etilenimina)trimetoxisilano y sales amonio de cuaternario de los mismos.

8. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa porosa absorbente de tinta tiene un primer tamaño medio de poros y la capa porosa receptora de tinta tiene un segundo tamaño medio de poros, siendo el primer tamaño medio de poros igual o mayor que el segundo tamaño medio de poros.

9. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el espesor de la capa porosa absorbente de tinta es 15 a 40 g/m² y el espesor de la capa porosa receptora de tinta es 3 a 15 g/m².

10. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico de la capa porosa absorbente de tinta tienen una superficie específica BET menor que aproximadamente 250 m²/g, las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico funcionalizadas por un organosilano de la capa porosa receptora de tinta tienen una superficie específica BET menor que aproximadamente 400 m²/g y la superficie específica BET de las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico es menor que la superficie específica BET de las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico funcionalizadas por un organosilano.

11. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico de la capa porosa absorbente de tinta tienen una superficie específica BET de 100 a 300 m²/g.

ES 2 310 369 T3

12. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico funcionalizadas por un organosilano de la capa porosa receptora de tinta tienen una superficie específica BET de 200 a 400 m²/g.

13. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa receptora de tinta tiene un pH menor que aproximadamente 6 y las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico funcionalizadas por un organosilano incluyen una amina, estando la citada amina protonada más del 30% en la capa receptora de tinta.

14. Un medio de impresión de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el pH es 2 a 5.

15. Un método para preparar un medio de impresión, que comprende:

(a) aplicar una capa porosa absorbente de tinta a un sustrato, incluyendo la citada capa porosa absorbente de tinta partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico y un primer aglutinante polimérico,

(b) aplicar una capa porosa receptora de tinta a la capa porosa absorbente de tinta, incluyendo la citada capa porosa receptora de tinta partículas de un óxido semimetálico o de un óxido metálico funcionalizadas por un organosilano, y un segundo aglutinante polimérico,

en el que por lo menos una de la capa porosa absorbente de tinta y la capa porosa receptora de tinta incluye un mordiente polimérico catiónico.

16. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el primer aglutinante polimérico y el segundo aglutinante polimérico se seleccionan independientemente del grupo que consiste en poli(alcoholes vinílicos), copolímeros solubles en agua de poli(alcoholes vinílicos) incluidos copolímeros de poli(alcohol vinílico) y poli(óxido de etileno) y copolímeros de poli(alcohol vinílico) y poli(vinilamina), poli(alcoholes vinílicos) catiónicos, poli(alcoholes vinílicos) acetoacetilados, poli(acetato de vinilo), polivinilpirrolidona, almidones modificados, derivados de celulosa solubles en agua, poli(acrilamidas), caseína, gelatina, proteína de semilla de soja, poli(alcohol vinílico) modificado por sililo, látices de copolímeros de dienos conjugados, látices de polímeros acrílicos, látices de polímeros vinílicos, látices modificados por un grupo funcional, aglutinantes acuosos de resinas termoendurecibles, resinas sintéticas y combinaciones de los mismos.

17. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que (i) las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico y (ii) las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico funcionalizadas por un organosilano incluyen partículas seleccionadas independientemente del grupo que consiste en sílice, alúmina, boehmita, silicatos, titania, zirconia, carbonato cálcico, arcillas y combinaciones de los mismos.

18. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico funcionalizadas por un organosilano incluyen partículas funcionalizadas por un grupo amino.

19. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la capa porosa absorbente de tinta tiene un primer tamaño medio de poros y la capa porosa receptora de tinta tiene un segundo tamaño medio de poros, siendo el primer tamaño medio de poros igual o mayor que el segundo tamaño medio de poros.

20. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la etapa de aplicar la capa porosa absorbente de tinta incluye aplicar la capa porosa absorbente de tinta con un espesor de 15 a 50 g/m² y la etapa de aplicar la capa porosa receptora de tinta incluye aplicar la capa porosa receptora de tinta con un espesor de 3 a 15 g/m².

21. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico de la capa porosa absorbente de tinta tienen una superficie específica BET de 100 300 m²/g y las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico funcionalizadas por un organosilano de la capa porosa receptora de tinta tienen una superficie específica BET de 200 a 400 m²/g.

22. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la capa receptora de tinta tiene un pH menor que aproximadamente 6 y las partículas de óxido semimetálico o de óxido metálico funcionalizadas por un organosilano incluyen una amina, estando la citada amina protonada más del 30% en la capa receptora de tinta.

23. Un método de acuerdo con la reivindicación 22, en el que el pH es 1 a 5.