

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 875 578**

51 Int. Cl.:

C09D 11/328 (2014.01)

C09D 11/40 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2018 PCT/IB2018/051934**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2018 WO18172972**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2018 E 18713371 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021 EP 3601453**

54 Título: **Nueva tinta negra**

30 Prioridad:

23.03.2017 IT 201700032299

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

10.11.2021

73 Titular/es:

**JK GROUP S.P.A. (100.0%)
Strada Provinciale Novedratese 33
22060 Novedrate (CO), IT**

72 Inventor/es:

**UGOLETTI, MARCO y
GUGGIARI, LUCA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 875 578 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

Nueva tinta negra

5 Campo de la invención

La invención se refiere a una tinta negra que comprende una mezcla de los colorantes azul disperso 291 y/o 291:1, rojo disperso 82 y rojo disperso 54 y a un conjunto de tintas para la impresión por chorro de tinta que comprende dicha tinta negra. El uso de dicha tinta negra en un método de impresión por chorro de tinta sobre tejidos, preferentemente hecha de poliéster o de mezclas de poliéster, es un objeto adicional de la invención.

Antecedentes de la técnica

La impresión por chorro de tinta es un método particular de impresión digital en el que el patrón a imprimir se crea a través de un programa informático gráfico apropiado y se imprime directamente en el sustrato a imprimir a través de un chorro de tinta, que proyecta pequeñas gotas de tinta sobre dicho soporte. La expulsión de la tinta puede ser continua o solo cuando se requiera (*Drop On Demand*, denominada DOD). A su vez, en el sistema DOD el mecanismo de expulsión de las gotas puede ser de dos tipos: térmico o piezoeléctrico. En el primer caso, en cada boquilla se coloca una resistencia por la que pasan los impulsos de corriente; en cada pulso, la resistencia se calienta hasta la temperatura de unos pocos cientos de grados en unos pocos microsegundos y genera una burbuja de vapor en la tinta en contacto la misma. La expansión de esta última provoca la expulsión de la gota desde la boquilla superpuesta. En el segundo caso, debajo de cada boquilla se coloca un pequeño conducto rodeado de un cristal piezoeléctrico; un impulso eléctrico provoca la deformación del cristal y, por consiguiente, el estrechamiento repentino del conducto y la expulsión de la tinta.

En los últimos años, la impresión digital por chorro de tinta se ha convertido en un método cada vez más importante de impresión de tejidos, ya que presenta varias ventajas con respecto a los métodos de impresión convencionales, tales como la serigrafía. De hecho, la impresión digital por chorro de tinta elimina los altos costes relacionados con la creación de la herramienta de serigrafía que, para una pequeña cantidad de artículos, es poco rentable. Adicionalmente, la impresión digital por chorro de tinta permite el uso de un gran número de colores y degradados de los mismos. Finalmente, actualmente existen en el mercado impresoras de inyección de tinta más rápidas y, por tanto, aptas para su uso industrial; estas impresoras tienen cabezales de tinta con un gran número de boquillas compatibles con tintas de base acuosa. Las impresoras digitales de chorro de tinta adecuadas para el uso de tintas de base acuosa son, por ejemplo, Artistri® 2020 y 3210 Textile (E.I. du Pont de Nemours), Textile Jet (Mimaki), Display- Maker Fabrijet (MacDermid Color Span), Amber, Zircon, Amethyst y Pike (Stork), Series JP y Lario (MS Printing Solutions), Rhotex y Kappa (Durst), Vutek (Efi), Renoir (Efi-Reggiani), Serie Monnalisa (Robustelli).

El poliéster es una de las fibras sintéticas más usadas en la industria textil; puede usarse solo o con otras fibras naturales o sintéticas, puede tener un espesor variable y puede ser procesado para adaptarse a diferentes condiciones de uso. El poliéster puede usarse en mezclas con algodón o nailon, polipropileno, licra, etc., para confeccionar prácticamente cualquier prenda de vestir, tal como camisas, pantalones, chaquetas, ropa interior, guantes, etc. El poliéster también se usa cada vez más como relleno para la ropa de invierno, como fibra de partida para obtener felpa y como material transpirante, en la variedad de poliéster con núcleos huecos, para la ropa técnica-deportiva.

Los colorantes dispersos se usan ampliamente en la impresión textil, en particular en la impresión de fibras hidrófobas tales como poliéster y acetatos de celulosa.

Los sistemas de colorantes dispersos deben tener unos requisitos específicos para ser usados en la impresión digital por chorro de tinta sobre tejidos, por ejemplo, capacidad de pasar a través de las boquillas de la impresora, estabilidad durante el uso y el almacenamiento, propiedades del color, tales como, por ejemplo, intensidad.

En el documento US 7.221.130 se describe una tinta negra basada en agua y colorantes dispersos que tiene una buena intensidad de color.

No obstante, se sigue sintiendo particularmente la necesidad de obtener una tinta negra de alta intensidad, es decir, que tenga una alta densidad óptica, no solo cuando el tejido se imprime con grandes cantidades de tinta, sino también para las áreas de impresión con menor cantidad de tinta, de forma que el negro siga siendo intenso sin declinar rápidamente hacia el gris.

60 Sumario de la invención

Los presentes inventores han descubierto que una tinta negra que comprende una mezcla específica de colorantes dispersos proporciona a los tejidos una coloración de alta densidad óptica incluso para cantidades reducidas de tinta depositada.

La menor tendencia a aclararse de la tinta negra de acuerdo con la invención conlleva una serie de ventajas, que incluyen:

- 5 • Posibilidad de generar un menor volumen de gotas manteniendo una buena intensidad con la misma resolución; esto puede dar como resultado un aumento de la definición de la impresión y/o un posible aumento de la frecuencia de expulsión, y por lo tanto, una mayor velocidad de impresión;
- Consecución de altas densidades ópticas incluso con resoluciones de impresión más bajas.

10 Por lo tanto, un primer objeto de la presente invención es una tinta negra adecuada para su uso en la impresión por chorro de tinta, que comprende una mezcla de los colorantes azul disperso 291 y/o 291:1, rojo disperso 82, y rojo disperso 54.

Un segundo objeto de la presente invención es un conjunto de tintas que comprende:

- 15 - una tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención, y
- al menos una tinta de color seleccionada entre cian, magenta, amarillo, rojo, violeta, naranja y azul, que comprende al menos un colorante disperso en un vehículo acuoso.

20 Un tercer objetivo de la presente invención es un método de impresión por chorro de tinta sobre un tejido usando una tinta de acuerdo con el primer objeto de la invención o un conjunto de tintas de acuerdo con el segundo objeto de la invención.

Preferentemente, dicho método comprende las siguientes etapas:

- 25 (a) proporcionar una impresora de chorro de tinta que responda a señales digitales,
- (b) cargar la impresora con un tejido que se va a imprimir,
- (c) cargar la impresora con una tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención o un conjunto de tintas de acuerdo con el segundo objeto de la invención,
- 30 (d) imprimir el tejido usando dicha tinta negra o conjunto de tintas en respuesta a una señal digital y, opcionalmente
- (e) fijar las tintas impresas en el tejido por calor,
- (f) lavar el tejido así tratado.

35 Un cuarto objetivo de la presente invención es el uso de una tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención o de un conjunto de tintas de acuerdo con el segundo objeto de la invención en la impresión por chorro de tinta.

Un quinto objeto de la invención es una composición para preparar una tinta negra de acuerdo con la invención que comprende la siguiente mezcla de colorantes dispersos en un vehículo acuoso:

- 40 - del 6 al 20 %, preferentemente del 8 al 14 %, aún más preferentemente del 9 al 11 %, aún más preferentemente el 10,4 % en peso de azul disperso 291 y/o 291:1;
 - del 1 al 8 %, preferentemente del 3 al 5 %, aún más preferentemente el 3,6 % en peso de rojo disperso 82,
 - 45 - del 1 al 10 %, preferentemente del 2 al 7 %, aún más preferentemente el 6 % en peso de rojo disperso 54,
- tomando como base el peso total de la composición.

Definiciones

50 Los colorantes dispersos de la presente invención son sustancialmente insolubles en el vehículo acuoso y se dispersan en dispersantes convencionales conocidos por el experto en la materia mediante técnicas de dispersión usadas habitualmente en la preparación de tintas de impresión por chorro de tinta.

55 Los colorantes dispersos de la presente invención se identifican con la denominación "C.I.", establecido por la Society Dyers and Colourists, Dradford, Yorkshire, Reino Unido, publicados en el Color Index, 3ª edición, 1971.

En la presente invención, el color de la tinta impresa se evaluó mediante el modelo colorimétrico $L^*a^*b^*$ codificado por la International Commission of Illumination (CIE) y conocido también como $CIEL^*a^*b^*$. Usando este modelo, el color se identifica por tres valores: L^* , luminancia, cuyos valores varían de 0 a 100; a^* y b^* dos coordenadas de color que indican la tendencia al color verde ($a^* < 0$)/rojo ($a^* > 0$) así como al azul ($b^* < 0$)/amarillo ($b^* > 0$) con unos valores de -120 a +120. Al usar la escala $L^*a^*b^*$ como sistema de medición del color, es posible comparar la tinta de la invención con tintas formuladas con diferentes C.I. que tengan la misma concentración. En particular, para los negros es importante considerar el valor de luminancia L^* que teóricamente varía entre 0 y 100. Cuanto mayor sea el valor de L^* , más claro será el artefacto impreso. Comparando la variación de L^* a diferentes cantidades de tinta impresa para las diferentes formulaciones, es posible medir la diferente tendencia de la tinta a aclararse.

Por "cantidad de tinta impresa" de acuerdo con la presente invención se entiende el peso de la tinta por unidad de superficie de tejido, que se mide en g de tinta/m² de tejido (g/m²).

5 Por "vehículo acuoso" de acuerdo con la presente invención se entiende una solución, una suspensión o una emulsión en la que se dispersan los colorantes. El vehículo acuoso consiste en un disolvente acuoso y cualquier aditivo de tinta, cuando está presente, y por lo tanto consiste en todos los componentes de la tinta que no sean colorantes.

10 Por "disolvente acuoso" de acuerdo con la presente invención se entiende agua o una mezcla de agua y disolventes orgánicos miscibles en agua.

Por "aditivos" o "aditivos de tinta" de acuerdo con la presente invención se entienden todos los componentes de una tinta distintos de los colorantes y el disolvente acuoso.

15 Descripción detallada de la invención

El primer objeto de la presente invención es una tinta negra adecuada para su uso en la impresión por chorro de tinta, que comprende una mezcla de los colorantes azul disperso 291 y/o 291:1, rojo disperso 82 y rojo disperso 54.

20 Preferentemente, dicha tinta negra no contiene ningún otro colorante además de la mezcla de colorantes anterior. En esta realización preferida, los colorantes presentes en la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención consisten en la anteriormente mencionada mezcla.

25 Preferentemente, la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención comprende

- del 3 al 10 % en peso de azul disperso 291 y/o 291:1,
- del 0,5 al 4 % en peso de rojo disperso 82, y
- del 0,5 al 5 % en peso de rojo disperso 54,

30 tomando como base el peso total de la tinta.

Más preferentemente, la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención comprende:

- 35
- del 4 al 7 %, más preferentemente, del 4,5 al 5,5 %, aún más preferentemente el 5,2 % en peso, de azul disperso 291 y/o 291:1, preferentemente azul disperso 291:1.
 - del 1,5 al 2,5 %, más preferentemente el 1,8 % en peso de rojo disperso 82, y
 - del 1 al 3,5 %, más preferentemente el 3 % en peso de rojo disperso 54,

40 tomando como base el peso total de la tinta.

De acuerdo con una realización particularmente preferida, la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención comprende el 5,2 % en peso de azul disperso 291 y/o 291:1, el 1,8 % en peso de rojo disperso 82 y el 3 % en peso de rojo disperso 54, tomando como base el peso total de la tinta.

45 Preferentemente, la tinta negra de acuerdo con la invención comprende un único colorante azul disperso seleccionado entre, alternativamente, azul disperso 291 y azul disperso 291:1. Más preferentemente, dicho colorante azul es azul disperso 291:1.

50 Preferentemente, dicha mezcla de colorantes se dispersa en un vehículo acuoso, que preferentemente consiste en un disolvente acuoso y, opcionalmente, aditivos de tinta.

Preferentemente, la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención comprende:

- 55
- del 70 al 98 %, preferentemente del 70 al 95 %, más preferentemente, del 88 al 92 %, aún más preferentemente el 90 % en peso del vehículo acuoso, y del 2 al 30 %, preferentemente del 5 al 30 %, más preferentemente, del 8 al 12 %, aún más preferentemente el 10 % en peso de dicha mezcla de colorantes, tomando como base el peso total de la tinta.

60 La tasa de caída de la tinta, la longitud del ligamento de la gota, el tamaño y la estabilidad del flujo de gotas están fuertemente influenciados por la tensión superficial y la viscosidad de la tinta.

65 Por lo tanto, preferentemente, la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención tiene una tensión superficial comprendida entre 20 y 40 mN/m, más preferentemente comprendida entre 25 y 35 mN/m a 25 °C y/o una viscosidad comprendida entre 3 y 9 mPa*s, más preferentemente comprendido entre 4 y 8 mPa*s a 25 °C.

Un segundo objeto de la presente invención es un conjunto de tintas para la impresión por chorro de tinta que

comprende

- una tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención, y
- al menos una tinta de color seleccionada entre cian, magenta, amarillo, rojo, violeta, naranja y azul, que comprende al menos un colorante disperso en un vehículo acuoso, como se ha definido anteriormente.

En una realización preferida del segundo objeto de la invención, el conjunto comprende una tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención y tintas cian, magenta, amarillo, rojo, violeta, naranja y azul, cada una de las cuales comprende al menos un colorante disperso en un vehículo acuoso.

De acuerdo con el segundo objeto de la presente invención, la tinta cian comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DB60, DB56, DB27, DB87, DB257, DB367 y sus mezclas.

De acuerdo con el segundo objeto de la presente invención, la tinta magenta comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DR76, DR92, DR86, DR89, DR5, DR75, DR121, DR127, DR132, DR145, DR159, DR164, DR179, DR184, DR189, DR191 y sus mezclas.

De acuerdo con el segundo objeto de la presente invención, la tinta amarilla comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DY5, DY42, DY33, DY50, DY59, DY114, DY79, DY83, DY98, DY100, DY122, DY139, DY140, DY160, DY199, DY201, DY204, DY206, DY224, DY231 y sus mezclas.

De acuerdo con el segundo objeto de la presente invención, la tinta roja comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DR54, DR177, DR229, DR258 y sus mezclas.

De acuerdo con el segundo objeto de la presente invención, la tinta violeta comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DV26, DV57, DV37 y sus mezclas.

De acuerdo con el segundo objeto de la presente invención, la tinta naranja comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DO44, DO29, DO30 y sus mezclas.

De acuerdo con el segundo objeto de la presente invención, la tinta azul comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DB77, DB77:1, DB79, DB79:1, DB291:1, DB165, DB165:1, DB73 y sus mezclas.

De acuerdo con el segundo objeto de la presente invención, al menos una tinta de color puede estar en la versión "ligera", conteniendo una concentración más baja de colorante.

De acuerdo con el segundo objeto de la invención, el conjunto puede incluir también una tinta coloreada adicional de una forma diferente o con gradaciones de color distintas a las indicadas y que comprende un colorante disperso.

De acuerdo con el primer y/o el segundo objeto de la invención, el vehículo acuoso contiene preferentemente agua como disolvente acuoso, opcionalmente mezclada con uno o más disolventes orgánicos.

Preferentemente, la tinta negra de acuerdo con la invención comprende del 60 al 90 %, preferentemente del 65 al 85 %, más preferentemente del 70 al 80 % en peso de agua, tomando como base el peso total de la tinta.

El tipo de disolvente orgánico usado en el vehículo acuoso de la tinta de acuerdo con el primer y/o el segundo objeto de la invención y la cantidad del mismo dependen del tipo de aplicación y de la tensión superficial deseada, de la viscosidad y la presión de vapor de la tinta, de su solubilidad en agua, del colorante usado y de la compatibilidad con los materiales que constituyen el aparato de impresión, así como del sustrato sobre el que se va a imprimir la tinta.

Algunos ejemplos de disolventes orgánicos miscibles en agua, utilizables en el vehículo acuoso de la anterior tinta negra o de color, incluyen alcoholes, cetonas, cetoalcoholes, éteres y otros, tales como tiodiglicol, sulfolano, 2-pirrolidona, 1,3-dimetil-2-imidazolidinona y caprolactama; glicoles tales como etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, trimetilenglicol, butilenglicol y hexilenglicol; polímeros de adición de oxietileno u oxipropileno, tales como polietilenglicol, polipropilenglicol y similares; trioles tales como glicerol y 1,2,6-hexanotriol; éteres alquílicos inferiores de alcoholes polihídricos, tales como etilenglicol monometil éter, etilenglicol monoetil éter, dietilenglicol monometil éter, dietilenglicol monoetil éter; éteres dialquílicos inferiores de alcoholes polihídricos, tales como dietilenglicol dimetil o dietil éter.

El disolvente orgánico está presente en el vehículo acuoso de la tinta de acuerdo con el primer y/o el segundo objeto de la invención en una cantidad del 2 al 70 %, preferentemente del 5 al 50 %, más preferentemente, del 5 al 30 %, aún más preferentemente del 7 al 25 %, basada en el peso total del vehículo acuoso.

De acuerdo con una realización preferida de la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención, el disolvente acuoso consiste en una mezcla de agua, glicerol y propilenglicol. Preferentemente, en este caso, la tinta

negra comprende, tomando como base el peso total de la tinta, del 2 al 15 %, preferentemente del 5 al 10 %, más preferentemente, del 7 al 9 %, aún más preferentemente el 8,5 % en peso de glicerol, del 1 al 3 %, preferentemente del 1,5 al 2,5 %, más preferentemente el 2 % en peso de propilenglicol y del 60 al 90 %, preferentemente del 65 al 85 %, más preferentemente del 70 al 80 % en peso de agua.

5 De acuerdo con el primer y el segundo objeto de la invención, el vehículo acuoso comprende además los aditivos usados normalmente en las tintas dispersas, en la medida en que no interfieran en la estabilidad y la capacidad de la tinta final para ser expulsada.

10 En particular, en el vehículo acuoso de acuerdo con el primer objeto de la invención, los aditivos, cuando están presentes, son menos del 15 % en peso, tomando como base el peso total de la tinta.

15 Dichos aditivos, bien conocidos por el experto en la materia y de uso común en el campo, incluyen: tensioactivos para ajustar la tensión superficial y la humectabilidad; polímeros dispersantes para mejorar la estabilidad; biocidas para inhibir el crecimiento de microorganismos; reguladores de pH; agentes secuestrantes (es decir, agentes quelantes) para eliminar los efectos de cualquier ion metálico presente como impureza.

20 Los tensioactivos adecuados como aditivos son, por ejemplo, dioles acetilénicos etoxilados (es decir, la serie Surfynols(R) de Air Products), alcoholes primarios etoxilados (es decir, la serie Genapol® de Clariant) y alcoholes secundarios etoxilados (es decir, la serie Tergitol(R) de Union Carbide), sulfosuccinados (es decir, la serie Aerosol(R) de Cytec), organosiliconas (es decir, la serie Silwet(R) de GE Silicons) y tensioactivos fluorados (es decir, la serie Zonyl(R) de DuPont). En particular, en la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención, los tensioactivos, si están presentes, se usan en unas cantidades que varían del 0,01 al 5 % en peso, preferentemente del 0,2 al 2 % en peso, aún más preferentemente entre el 0,2 y el 3 % en peso, tomando como base el peso total de la tinta.

25 Los polímeros dispersantes adecuados como aditivos son, por ejemplo, polímeros solubles o dispersables en el vehículo acuoso, y pueden ser iónicos o no iónicos. Las clases adecuadas de polímeros pueden ser acrílicos, polímeros de estireno-acrílicos y poliuretanos. Los polímeros comerciales que entran dentro de las clases químicas anteriores y son adecuados para su uso en la tinta de la presente invención son, por ejemplo, DISPERBYK-190, comercializado por BYK-Chemie GmbH, y la serie Joncryl comercializada por BASF SE.

30 En particular, en la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención, los polímeros dispersantes, si están presentes, se usan en unas cantidades inferiores al 15 % en peso tomando como base el peso total de la tinta, preferentemente en una cantidad que varía del 1 al 10 %, más preferentemente, del 1 al 6 %, aún más preferentemente el 4 % en peso, tomando como base el peso total de la tinta.

Los biocidas adecuados como aditivos incluyen, por ejemplo, Proxel GXL (comercializado por Lonza LTD).

40 los reguladores de pH adecuados como aditivos incluyen, por ejemplo, tris(hidroximetil)-aminometano ("Tris" o "Tris"), TEA (trietanolamina) y 2-amino-2-metilpropan-1-ol (AMP95, comercializado por Dow Chemical Company).

45 Los agentes secuestrantes adecuados como aditivos incluyen ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido iminodiacético (IDA), ácido etilendiamino-di(o-hidroxifenilacético) (EDDHA), ácido nitrilotriacético (NTA), dihidroxiethylglicina (DHEG), ácido trans-1,2-ciclohexandiaminotetraacético (CyDTA), ácido etilentriamino-N,N,N',N"-pentaacético (DT-PA), ácido glicoleterdiamino-N,N,N',N'-tetraacético (GEDTA), y sus sales.

50 De acuerdo con una realización particularmente preferida de la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención, ésta comprende como agentes aditivos un regulador del pH, preferentemente 2-amino-2-metilpropan-1-ol, un tensioactivo, preferentemente un diol acetilénico etoxilado, y un polímero dispersante, preferentemente el polímero comercializado con la marca comercial DISPER- BYK-190, que consiste en una solución al 40 % en agua de un copolímero en bloque de alto peso molecular con grupos afines a los pigmentos. Las cantidades de tensioactivo y de polímero se calibran para alcanzar preferentemente los valores preferidos de tensión superficial y viscosidad indicados anteriormente.

55 Preferentemente, en la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención, el pH tiene un valor de entre 6 y 9, preferentemente entre 7 y 8, aún más preferentemente de 7,5.

Una formulación particularmente preferida de la tinta negra de acuerdo con la presente invención comprende:

60 un 5,2 % en peso de azul disperso 291 y/o de azul disperso 291:1;
 un 1,8 % en peso de rojo disperso 82;
 un 3 % en peso de rojo disperso 54;
 un 8,5 % en peso de glicerol;
 65 un 2 % en peso de propilenglicol;
 un 4 % de polímero dispersante;

del 71 % al 80 % en peso de agua.

Preferentemente, dicha formulación comprende además un regulador de pH, preferentemente 2-amino-2-metilpropan-1-ol, un tensioactivo, preferentemente un diol acetilénico etoxilado y un biocida. Las cantidades de tensioactivo y de polímero se calibran preferentemente para alcanzar los valores preferidos de tensión superficial y viscosidad indicados anteriormente.

Como se mostrará en la sección experimental, la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención, impresa en un tejido en diferentes cantidades por unidad de superficie, muestra un valor de L^* siempre inferior al de las tintas negras comparativas impresas en cantidades iguales, en particular para las bajas cantidades depositadas.

Un tercer objeto de la presente invención es un método para la impresión por chorro de tinta sobre un tejido usando una tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención o un conjunto de tintas de acuerdo con el segundo objeto de la invención.

Preferentemente, dicho método comprende las siguientes etapas:

- (a) proporcionar una impresora de chorro de tinta que responda a señales digitales,
- (b) cargar la impresora con un tejido que se va a imprimir,
- (c) cargar la impresora con una tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención o un conjunto de tintas de acuerdo con el segundo objeto de la invención,
- (d) imprimir el tejido usando dicha en respuesta a una señal digital, y, opcionalmente,
- (e) fijar la tinta dispersa,
- (f) lavar el tejido impreso digitalmente.

Preferentemente, de acuerdo con el tercer objeto de la invención, la impresora se carga con un conjunto de tintas de acuerdo con el segundo objeto de la invención.

Un cuarto objeto de la presente invención es el uso de una tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención o de un conjunto de tintas de acuerdo con el segundo objeto de la invención en la impresión por chorro de tinta, preferentemente de tejidos.

De acuerdo con el tercer y el cuarto objeto de la invención, el tejido está hecho de poliéster y/o de una mezcla de poliéster. Un ejemplo de tejido de poliéster es Georg+Otto Friedrich, 6050 KBC, 100 % poliéster, 115 g/m² pretratado para la impresión directa, para que la tinta aplicada durante la impresión por chorro de tinta se absorba en el propio tejido. Los expertos en la materia conocen los pretratamientos adecuados y se aplican por métodos conocidos, por ejemplo, por inmersión o pulverización. Después del pretratamiento, el tejido se seca generalmente por métodos convencionales, generalmente a una temperatura inferior a 100 °C hasta que el tejido esté seco.

De acuerdo con el tercer y el cuarto objeto de la invención, la impresión se lleva a cabo preferentemente por medio de una impresora de chorro de tinta con tecnología DOD, por ejemplo, una impresora seleccionada entre Artistri @ 2020 y 3210 Textile (E.I. du Pont de Nemours), Textile Jet (Mimaki), Display-Maker Fabrijet (MacDermid Color Span), Amber, Zircon, Amethyst y Pike (Stork), Series JP y Lario (MS Printing Solutions), Rhotex (Durst), Vutek (Efi), Renoir (Efi-Reggiani), Monnalisa (Ro- bustelli).

La cantidad de tinta aplicada en el tejido depende del modelo de impresora y de su resolución, así como de la cantidad de tinta necesaria para conseguir un determinado color. Tomando como base en estas consideraciones, se determina la cantidad en gramos de tinta impresa por unidad de área del tejido para un color dado. En una realización de acuerdo con los objetos tercero y cuarto de la invención, se aplican de 0,5 a 20 gramos de tinta por m² de tejido.

El tejido impreso de acuerdo con los objetos tercero y cuarto de la invención se trata posteriormente mediante métodos conocidos por el experto en la materia. Preferentemente, el tejido se mantiene a 25 °C y a una humedad relativa inferior al 50 % antes de la fijación del color. La fijación puede realizarse mediante calor seco, preferentemente a 200 °C durante 1 minuto; presión de vapor, preferentemente a 140 °C durante 25 minutos; o vapor sobrecalentado, preferentemente a 170-180 °C durante 7-10 minutos. Después de la fijación, preferentemente el tejido estampado se lava en agua fría durante 10-15 minutos. A continuación, el exceso de colorante se elimina por reducción usando una solución de 1 g/litro de hidróxido de sodio, 2 g/litro de hidrosulfito de sodio y 1 g/litro de tensioactivo aniónico durante 10-15 minutos a 70 °C. Como tensioactivo aniónico puede usarse cualquier tensioactivo aniónico adecuado para el lavado de colorantes dispersos en tejidos de poliéster.

Un quinto objeto de la invención es una composición para preparar una tinta negra de acuerdo con la invención que comprende la siguiente mezcla de colorantes dispersos en un vehículo acuoso:

- del 6 al 20 %, preferentemente del 8 al 14 %, aún más preferentemente del 9 al 11 %, aún más preferentemente el 10,4 % en peso de azul disperso 291 y/o 291:1;

- del 1 al 8 %, preferentemente del 3 al 5 %, aún más preferentemente del 3,6 % en peso de rojo disperso 82,
- del 1 al 10 %, preferentemente del 2 al 7 %, aún más preferentemente el 6 % en peso de rojo disperso 54,

tomando como base el peso total de la composición.

5 En la composición de acuerdo con el quinto objeto de la invención, el vehículo acuoso contiene un disolvente acuoso, que puede ser agua o una mezcla de agua y al menos un disolvente orgánico. Preferentemente, el disolvente acuoso es una mezcla de agua y glicerol. En el último caso, la composición comprende del 5 al 15 %, preferentemente del 6 al 10 %, aún más preferentemente el 8 % en peso de glicerol, tomando como base el peso total de la composición.

10 Aún más preferentemente, dicha composición comprende además un polímero dispersante como se ha descrito anteriormente. Preferentemente, dicho polímero dispersante está presente en unas cantidades que varían del 5 al 30 %, preferentemente del 6 al 15 %, aún más preferentemente el 8 % en peso, tomando como base el peso total de la composición.

15 La composición de acuerdo con el quinto objeto de la invención puede almacenarse y usarse como intermedio para la preparación de la tinta negra de acuerdo con el primer objeto de la invención mediante dilución con los demás componentes de la misma.

20 **Parte experimental**

Preparación de las dispersiones de colorante concentradas 1 a 6

25 Se prepararon dispersiones concentradas de diferentes colorantes mezclando un 20 % en peso de polvo de colorante disperso, un 20 % en peso de dispersante polimérico (DisperBYK 190), un 8 % en peso de glicerol, 2-amino-2-metilpropan-1-ol (AMP 95) según sea necesario para llevar el pH a 7,5, agua según sea necesario hasta el 100 %.

30 En particular, se prepararon seis dispersiones concentradas diferentes:

- la dispersión concentrada de colorante 1 comprendía un 20 % en peso de azul disperso 291:1 (DB291:1);
- la dispersión concentrada de colorante 2 comprendía un 20 % en peso de rojo disperso 82 (DR82);
- la dispersión concentrada de colorante 3 comprendía un 20 % en peso de rojo disperso 54 (DR54);
- 35 la dispersión concentrada de colorante 4 comprendía un 20 % en peso de amarillo disperso 114 (DY114);
- la dispersión concentrada de colorante 5 comprendía un 20 % en peso de naranja disperso 29 (DO29);
- la dispersión concentrada de colorante 6 comprendía un 20 % en peso de azul disperso 79:1 (DB79:1).

40 A continuación, las dispersiones concentradas de colorantes 1 a 6 se molieron por medio de un molino de microesferas hasta alcanzar un tamaño medio de las partículas de entre 0,05 y 0,3 micrómetros.

- Preparación de dispersiones de colorante negro

45 Mezclando adecuadamente las dispersiones concentradas de colorante, preparadas como se ha descrito anteriormente, se obtuvieron 3 formulaciones negras diferentes que tienen la siguiente composición, en términos de porcentajes en peso, tomando como base el peso total de la preparación negra resultante:

Dispersión negra de acuerdo con la invención (BLACK DISP INV):

50 52 % de dispersión concentrada de azul disperso 291:1 (DB291:1)

- 18 % de dispersión concentrada de rojo disperso 82 (DR82), y
- dispersión concentrada al 30 % de rojo disperso 54 (DR54).

Dispersión negra comparativa 1 (COMP BLACK DISP1):

- dispersión concentrada al 30 % de rojo disperso 54 (DR54)
- dispersión concentrada al 10 % de amarillo disperso 114 (DY114), y
- dispersión concentrada al 60 % de azul disperso 79:1 (DB79:1).

60

Dispersión negra comparativa 2 (COMP BLACK DISP2):

- dispersión concentrada al 46 % de azul disperso 291:1 (DB291:1)
- 22 % de dispersión concentrada de rojo disperso 82 (DR82), y
- 65 - dispersión concentrada al 32 % de naranja disperso 29 (DO29).

- Preparación de las tintas negras

Se prepararon tres tintas negras, una de acuerdo con la invención (tinta INV) y dos comparativas (tinta COMP1 1 y tinta COMP2) añadiendo a 4,5 partes de glicerol, con agitación continua y mezclando hasta uniformidad, 0,2 partes de un biocida (Proxel GXL), 50 partes de dispersión de colorante negro preparada como se ha indicado anteriormente, 2 partes de propilenglicol, 0,5 partes de un tensioactivo acetilénico (Surfynol 440) y agua hasta 100.

En la tinta de la invención (tinta INV), se usó la dispersión negra BLACK DISP INV, en la tinta negra comparativa 1 (tinta COMP1) se usó la dispersión negra COMP BLACK DISP1, y en la tinta negra comparativa 2 (tinta COMP2) se usó la COMP BLACK DISP2.

La composición y las propiedades de la tinta negra de acuerdo con la invención (tinta INV) y de las tintas comparativas 1 y 2 (tinta COMP1 y tinta COMP2) se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Componentes	Tinta INV	Tinta COMP1	Tinta COMP2
Inv. Disp. negro.	50		
Disp. negro COMP1		50	
Disp. negro COMP2			50
Glicerol	4,5	4,5	4,5
Proxel GXL	0,2	0,2	0,2
Propilenglicol	2	2	2
Surfynol 440	0,5	0,5	0,5
Agua	Según sea necesario 100	Según sea necesario 100	Según sea necesario 100
Propiedades			
pH	7,5	7,5	7,5
Viscosidad (mPa*s, 25 °C)	6,0	6,4	6,1
Tensión superficial	30,1	30,3	30,1

Como puede observarse fácilmente, las 3 tintas contienen el mismo % en peso de colorante.

- Impresión de tintas negras en tejidos de poliéster

Las tintas obtenidas se filtraron y, cuando fue necesario, se desgasificaron.

Cada una de estas tintas se aplicó después a un tejido de poliéster (Georg+Otto Friedrich, 6050 KBC, 100 % poliéster, 115 g/m² pretratado para la impresión directa) usando una impresora MS JP5 en modo C; con cada tinta, se imprimieron diferentes áreas del tejido con distintas cantidades de tinta.

Después de la impresión, el color se fijó con vapor a 170 °C durante 10 minutos, luego el tejido se decoloró en un baño reductor y se lavó.

- Medición del color en tejidos de poliéster

Se analizaron tejidos con tintas impresas (tejido impreso con tinta INV, tejido impreso con tinta COMP1, tejido impreso con tinta COMP2) usando un espectrofotómetro Datacolor DATAFLASH DF110 usando las coordenadas L*a*b*. Los resultados de las lecturas L*, a* y b* para las diferentes cantidades de tinta depositadas se muestran en la tabla 2. La tabla 2 también muestra las diferencias entre los valores de L* medidos en los tejidos impresos con cada una de las tintas comparativas, la tinta COMP1 o la tinta COMP2, y el correspondiente valor de L* medido en los tejidos impresos con la tinta de acuerdo con la invención, indicados respectivamente con ΔL*1 y ΔL*2.

Tabla 2

Cantidad de tinta depositada (g/m ²)	Muestra analizada	L*	a*	b*	Δ L*1 (L*COMP1-L* INV)	Δ L*2 (L*COMP2-L* INV)
/	Tejido sin imprimir	91,13	1,73	-12,14		
9,06	Tejido impreso con la tinta INV	24,21	0,59	-2,62	0,04	1,30

(continuación)

Cantidad de tinta depositada (g/m ²)	Muestra analizada	L*	a*	b*	$\Delta L^*1 (L^*COMP1 - L^* INV)$	$\Delta L^*2 (L^*COMP2 - L^* INV)$
	Tejido impreso con la tinta COMP1	24,25	-	0,24	-0,67	
	Tejido impreso con la tinta COMP2	25,51	0,03	-2,35		
5,32	Tejido impreso con la tinta INV	25,46	1,91	-4,50	0,80	4,53
	Tejido impreso con la tinta COMP1	26,26	-	0,31	-1,53	
	Tejido impreso con la tinta COMP2	29,99	-	0,13	-3,04	
2,76	Tejido impreso con la tinta INV	29,16	3,29	-7,12	8,09	12,87
	Tejido impreso con la tinta COMP1	37,25	-	1,11	-4,15	
	Tejido impreso con la tinta COMP2	42,03	-	0,65	-4,31	
1,47	Tejido impreso con la tinta INV	36,60	4,60	-8,47	9,66	14,64
	Tejido impreso con la tinta COMP1	46,26	-	1,51	-5,78	
	Tejido impreso con la tinta COMP2	51,24	-	0,70	-5,05	
0,70	Tejido impreso con la tinta INV	49,44	4,91	-9,90	8,57	20,19
	Tejido impreso con la tinta COMP1	58,01	-	1,12	-7,54	
	Tejido impreso con la tinta COMP2	69,63	-	2,49	13,49	

Como puede observarse a partir de los datos mostrados en la tabla 2, las muestras de tejido impresas con la tinta negra de acuerdo con la invención tienen unos valores de L* menores que los del tejido no impreso.

- 5 Además, el color del tejido impreso con la tinta negra de la invención tiene un valor de L* menor en comparación con las tintas comparativas, no solo cuando el tejido se imprime con grandes cantidades, sino particularmente para cantidades pequeñas. En otras palabras, los datos mostrados en la tabla 2 muestran que el color negro del tejido impreso con la tinta negra de la invención se aclara mucho menos que los comparativos, con la progresiva disminución de la cantidad impresa.

REIVINDICACIONES

1. Tinta negra para su uso en la impresión por chorro de tinta, que comprende una mezcla de los colorantes azul disperso 291 y/o 291:1, rojo disperso 82 y rojo disperso 54.
2. Tinta negra de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha mezcla se dispersa en un vehículo acuoso que consiste en un disolvente acuoso y, opcionalmente, aditivos de tinta.
3. Tinta negra de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, que comprende, tomando como base el peso total de la tinta:
- del 70 al 98 %, preferentemente del 70 al 95 %, más preferentemente, del 88 al 92 %, aún más preferentemente el 90 % en peso de dicho vehículo acuoso, y
 - del 2 al 30 %, preferentemente del 5 al 30 %, más preferentemente, del 8 al 12 %, aún más preferentemente el 10 % en peso de dicha mezcla de colorantes.
4. Tinta negra de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, que comprende, tomando como base el peso total de la tinta:
- del 3 al 10 %, preferentemente del 4 al 7 %, aún más preferentemente del 4,5 al 5,5 %, aún más preferentemente el 5,2 % en peso de azul disperso 291 y/o de azul disperso 291:1,
 - del 0,5 al 4 %, preferentemente del 1,5 al 2,5 %, más preferentemente el 1,8 % en peso de rojo disperso 82, y
 - del 0,5 al 5 %, preferentemente del 1 al 3,5 %, más preferentemente el 3 % en peso de rojo disperso 54.
5. Tinta negra de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4 que tiene una tensión superficial comprendida entre 20 y 40 mN/m, preferentemente comprendida entre 25 y 35 mN/m a 25 °C y/o una viscosidad comprendida entre 3 y 9 mPa*s, preferentemente comprendida entre 4 y 8 MPa a 25 °C.
6. Tinta negra de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, en donde dicho disolvente acuoso consiste en una mezcla de agua y un disolvente orgánico, preferentemente una mezcla de agua, glicerol y propilenglicol.
7. Tinta negra de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende, tomando como base el peso total de la tinta, del 2 al 15 %, preferentemente del 5 al 10 %, más preferentemente, del 7 al 9 %, aún más preferentemente el 8,5 % en peso de glicerol, del 1 al 3 %, preferentemente del 1,5 al 2,5 %, más preferentemente el 2 % en peso de propilenglicol, y del 60 al 90 %, preferentemente del 65 al 85 %, más preferentemente del 70 al 80 % en peso de agua.
8. Tinta negra de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, que contiene además un regulador de pH, preferentemente 2-amino-2-metilpropan-1-ol, un tensioactivo, preferentemente un diol acetilénico etoxilado y un polímero dispersante, y/o que tiene un pH comprendido entre 6 y 9, preferentemente entre 7 y 8, aún más preferentemente de 7,5.
9. Un conjunto de tintas que comprende:
- una tinta negra de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, y
 - al menos una tinta de color seleccionada entre cian, magenta, amarillo, rojo, violeta, naranja y azul, que comprende al menos un colorante disperso en un vehículo acuoso.
10. Un conjunto de tintas de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la tinta cian comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DB60, DB56, DB27, DB87, DB257, DB367, y sus mezclas, y/o la tinta magenta comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DR76, DR92, DR86, DR89, DR5, DR75, DR121, DR127, DR132, DR145, DR159, DR164, DR179, DR184, DR189, DR191, y sus mezclas, y/o la tinta amarilla comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DY5, DY42, DY33, DY50, DY59, DY114, DY79, DY83, DY98, DY100, DY122, DY139, DY140, DY160, DY199, DY201, DY204, DY206, DY224, DY231 y sus mezclas, y/o la tinta roja comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DR54, DR177, DR229, DR258 y sus mezclas, y/o la tinta violeta comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DV26, DV57, DV37 y sus mezclas, y/o la tinta naranja comprende preferentemente al menos un colorante disperso seleccionado entre DO44, DO29, DO30 y sus mezclas.
11. Un método de impresión por chorro de tinta de un tejido que comprende las siguientes etapas:
- (a) proporcionar una impresora de chorro de tinta que responda a señales digitales,
 - (b) cargar la impresora con un tejido que se va a imprimir,
 - (c) cargar la impresora con una tinta negra de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8 o un conjunto de tintas de acuerdo con la reivindicación 9 o 10,
 - (d) imprimir el tejido usando dicha tinta en respuesta a una señal digital y, opcionalmente

- (e) fijar mediante calor la tinta impresa en el tejido,
- (f) lavar el tejido impreso digitalmente.

5 12. Método de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, en donde el tejido está hecho de poliéster o de una mezcla de poliéster.

13. Uso de una tinta negra de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8 o de un conjunto de tintas de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10 para la impresión por chorro de tinta, preferentemente de tejidos.

10 14. Composición para preparar una tinta negra de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, que comprende la siguiente mezcla de colorantes, dispersados en un vehículo acuoso:

- 15 - del 6 al 20 %, preferentemente del 8 al 14 %, aún más preferentemente del 9 al 11 %, aún más preferentemente el 10,4 % en peso de azul disperso 291 y/o 291:1;
- del 1 al 8 %, preferentemente del 3 al 5 %, aún más preferentemente del 3,6 % en peso de rojo disperso 82,
- del 1 al 10 %, preferentemente del 2 al 7 %, aún más preferentemente el 6 % en peso de rojo disperso 54,

tomando como base el peso total de la composición.

20 15. Composición de acuerdo con la reivindicación 14, en donde el vehículo acuoso consiste en una mezcla de glicerol y agua y/o comprende además un polímero dispersante, comprende preferentemente del 5 al 15 %, preferentemente del 6 al 10 %, aún más preferentemente el 8 % en peso de glicerol, tomando como base el peso total de la composición, y/o del 5 al 30 %, preferentemente del 6 al 15 %, aún más preferentemente el 8 % en peso del polímero dispersante, tomando como base el peso total de la composición.