

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de publicación internacional
WO 2020/245481 A1

(43) Fecha de publicación internacional
10 de diciembre de 2020 (10.12.2020) **WIPO | PCT**

(51) Clasificación internacional de patentes:

B41J 2/21 (2006.01) *C09D 11/322* (2014.01)
C09D 11/40 (2014.01)

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/ES2020/070363

(22) Fecha de presentación internacional:

02 de junio de 2020 (02.06.2020)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

201930518	07 de junio de 2019 (07.06.2019)	ES
19382603.9	16 de julio de 2019 (16.07.2019)	EP

(72) Inventor; y

(71) Solicitante: **BARBERAN LATORRE, Jesús Francisco**
[ES/ES]; Pol.Ind. Cami Ral C/Galileo, 3-9, 08860 Castell-
defels (ES).

(74) Mandatario: **VEIGA SERRANO, Mikel**; Balmes,
152-7^o-3^a, 08008 Barcelona (ES).

(81) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: METHOD AND MACHINE FOR DIGITAL PRINTING OF NEUTRAL COLOURS

(54) Título: PROCEDIMIENTO Y MAQUINA PARA IMPRESION DIGITAL DE COLORES NEUTROS

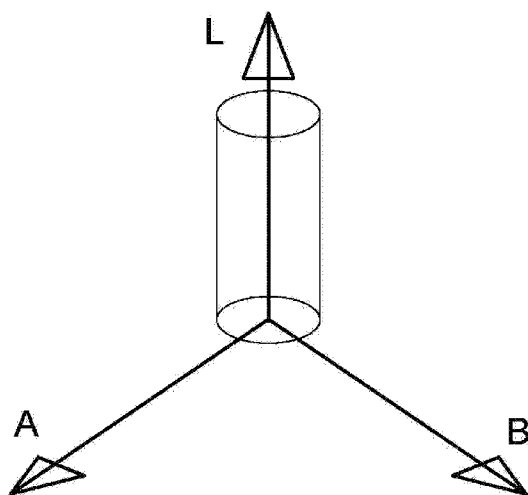


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method and machine for digital printing of neutral colours, wherein the method involves using a digital printing machine, which comprises a print head that in turn comprises an ejector; providing a substrate to receive a digital print; providing a print product, which comprises at least one light black printing ink (LK) that has a lower concentration of black pigment than a black ink (K); arranging the ejector with the print product so that it is ready to eject the print product onto the substrate; and, performing the digital printing on the substrate by ejecting the print product according to a predefined design that comprises at least one neutral colour.

(57) Resumen: Procedimiento y máquina para impresión digital de colores neutros, donde el procedimiento comprende emplear una máquina de impresión digital, la cual comprende un cabezal de impresión que a su vez comprende un eyector; disponer de un sustrato para recibir una impresión digital; disponer de un producto de impresión, el cual comprende al menos una tinta de impresión color negro claro (LK) que tiene una concentración de pigmento negro menor que una tinta de color negro (K); disponer el eyector con el producto de impresión de forma que está en disposición de eyectar el producto de impresión en el sustrato; y, realizar la impresión digital en el sustrato mediante eyección del producto de impresión de acuerdo con un diseño predefinido que comprende al menos un color neutro.

Declaraciones según la Regla 4.17:

— *sobre la calidad de inventor (Regla 4.17(iv))*

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

DESCRIPCIÓN

PROCEDIMIENTO Y MÁQUINA PARA IMPRESIÓN DIGITAL DE COLORES NEUTROS

5 Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con la industria dedicada a tecnología de impresión digital para realizar impresiones en sustratos.

10 Estado de la técnica

En la actualidad es conocido emplear tecnología de impresión digital para realizar impresiones en sustratos. La impresión en los sustratos requiere, en un gran porcentaje de ocasiones, imprimir diseños con variedad de colores mediante tintas de impresión. De acuerdo con esto, resulta convencional usar unos colores limitados para obtener la variedad de colores requeridos, como son principalmente cian (C), magenta (M) y amarillo (Y).

Con objeto de prolongar un uso de tintas de impresión de cada uno de los citados colores en las impresiones, sin necesidad de recargas o similares, una solución en las impresiones realizadas mediante impresoras o máquinas de impresión digital, por ejemplo industriales InkJet "single pass", es emplear tinta de impresión de color negro (K) dado que el color negro (K) se corresponde con un resultado de sumar, en una proporción similar, los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y).

De esta forma, convencionalmente mediante el empleo de la tinta de impresión del color negro (K) en la impresión de colores neutros se proporciona un importante ahorro en el consumo de las tintas de impresión de color cian (C), magenta (M) y amarillo (Y).

Sin embargo, actualmente, en las impresoras digitales industriales InkJet "single pass" es complicado, o incluso imposible, imprimir colores neutros con buena calidad sin observar defectos de impresión como por ejemplo "banding" (bandeado o también llamado bandas de color) e inconsistencia de colores en forma de sombras que derivan a colores no neutros.

Los colores son definibles de acuerdo con un sistema de coordenadas cartesianas espaciales, estando éste definido por tres ejes vectoriales (A, B, L), de los cuales dos

- 2 -

correspondiéndose con dos componentes cromáticos (A, B), los cuales definen tonalidad y saturación, y otro con un componente de luminosidad (L), el cual define claridad o luminosidad.

- 5 El componente de luminosidad (L) es cuantificable de acuerdo con un valor entre cero, el cual se corresponde con un negro puro, y cien, el cual se corresponde con un blanco puro. En cuanto a los componentes cromáticos (A, B), uno de éstos (A) representa el componente verde-rojo, siendo el verde para valores negativos y rojo para valores positivos, mientras el otro de dichos componentes cromáticos (B) representa el componente azul-amarillo, siendo el azul para valores negativos y amarillo para valores positivos. El valor de cada uno de los componentes cromáticos es cuantificable entre cien en positivo (+100) y cien en negativo (-100) de forma que la cuantificación se transforma en cantidades porcentuales.

- De esta forma, los colores neutros, también comúnmente denominados acromáticos, son identificables como los colores que tienen un valor de los dos componentes cromáticos (A, B) igual a cero o próximo a cero. Como valores próximos a cero son de entender los valores que en una escala definida desde -100 hasta +100, y siendo diferentes a cero, son entre veinticinco en positivo (+25) y veinticinco en negativo (-25), ambos inclusive.

- 20 Asimismo, los colores neutros son clasificables como absolutos, cuando el valor de los dos componentes cromáticos (A, B) es igual a cero, y como próximos a absolutos, cuando el valor de los dos componentes cromáticos (A, B) es próximo a cero o cuando uno de los dos es cero y el otro próximo a cero.

- 25 De acuerdo con esto, los colores neutros absolutos son el blanco o blanco puro, el negro o negro puro y toda la gama de grises disponible entre el blanco y el negro. En los colores neutros próximos a absolutos, por su parte, predomina claramente el componente de luminosidad (L) frente a los componentes cromáticos (A, B) siendo el valor de dichos componentes cromáticos (A, B) diferente a cero y entre -25 y +25, ambos incluidos, de forma que tienen una tonalidad agrisada.

- En la impresión de los colores neutros normalmente intervienen todos los colores primarios CMYK (cian, magenta, amarillo y negro). Como consecuencia, cualquier desajuste de cualquier cabezal de impresión se refleja clara o fácilmente en la impresión provocando un defecto visible en forma de cambio de tonalidad.

- 3 -

De acuerdo con esto, es conocido realizar procesados de imagen de diseños a ser impresos de forma que son obtenidos perfiles de colores de acuerdo a los cuales se determinan cantidades a ser empleadas de cada uno de los colores requeridos en cada uno de los diseños.

5

En la creación del perfil de color usando la composición CMYK, se utiliza CMY para generar los colores neutros. Los desajustes que pueden tener los cabezales de impresión pueden derivar en generar una medida del color poco precisa. Esto se deriva en una inexactitud en la impresión de los colores neutros o cercanos a tonalidades neutras.

10

Para poder imprimir este tipo de diseños con tan solo cuatricromía (CMYK), hay que ajustar el procesado de la imagen, para que se use más la tinta de impresión del color negro (K) en detrimento de las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y). De esta forma reducimos el uso de estas tres tintas en la impresión de los colores neutros.

15

Evidentemente hay un punto negativo de esto, y es que en las tonalidades neutras más claras, es decir cuanto más próximo es el valor del componente de luminosidad al 100 del blanco puro, veremos muy fácilmente un punteado negro de impresión y se percibirá una falta de calidad. Este punteado, o "pixelado", de la tinta de impresión del color negro (K) se debe a que los señalados colores neutros con las tonalidades más claras, en su impresión, tienen un menor porcentaje del color negro (K), lo que repercute directamente en una falta de calidad en las impresiones realizadas de acuerdo con los colores neutros.

20

A la vista de la descritas desventajas o limitaciones que presentan las soluciones existentes en la actualidad, resulta necesaria una solución que permita la impresión de los colores neutros, siendo mejorada la calidad de las impresiones, a la vez que se mantiene el ahorro en el uso de tintas de las tintas de impresión de color cian (C), magenta (M) y amarillo (Y) en la impresión de los mismos.

25

30 **Objeto de la invención**

Con la finalidad de cumplir este objetivo y solucionar los problemas técnicos comentados hasta el momento, además de aportar ventajas adicionales que se pueden derivar más adelante, la presente invención proporciona un procedimiento para impresión digital de colores neutros, que comprende emplear una máquina de impresión digital, preferentemente

35

- 4 -

de tipo single pass, la cual comprende un cabezal de impresión; disponer de un sustrato para recibir una impresión digital; disponer de un producto de impresión, preferentemente de curado por radiación ultravioleta, el cual comprende al menos una tinta de impresión de color negro claro que tiene una concentración de pigmento negro menor que una tinta de color negro; disponer el cabezal de impresión con el producto de impresión de forma que está en disposición de eyectar el producto de impresión en el sustrato; y, realizar la impresión digital en el sustrato mediante eyección del producto de impresión de acuerdo con un diseño que comprende al menos un color neutro.

Preferentemente, la concentración del pigmento negro de la al menos una tinta de impresión del color negro claro es de entre 10% y 40% que la de la tinta de impresión del color negro.

El sustrato, preferentemente, tiene un formato discreto o continuo y comprende un material seleccionable entre madera, HPL, plástico, metal, composite, papel y cartón.

El realizar la impresión digital comprende eyectar la al menos una tinta de impresión del color negro claro en sustitución de al menos una tinta de impresión de un color seleccionable entre cian, magenta, amarillo y negro.

El producto de impresión adicionalmente comprende al menos otra tinta de impresión seleccionable entre una tinta de impresión de color cian, una tinta de impresión de color magenta, una tinta de impresión de color amarillo, la tinta de impresión de color negro y una combinación cualquiera entre dos o más de las anteriores.

Preferentemente, son al menos dos las tintas de impresión del color negro claro comprendidas en el producto de impresión, siendo la concentración del pigmento negro diferentes entre sí.

La presente invención proporciona la máquina de impresión digital para la impresión digital de los colores neutros, la cual comprende el producto de impresión que comprende la al menos una tinta de impresión del color negro claro que tiene la concentración del pigmento negro menor que la tinta de color negro, y una unidad de control configurada de forma que la máquina de impresión digital está en disposición de realizar una impresión digital en un sustrato mediante eyección del producto de impresión de acuerdo con un diseño que comprende al menos un color neutro.

- 5 -

La unidad de control está configurada de forma que la máquina de impresión digital está en disposición de eyectar la al menos una tinta de impresión color negro claro en lugar de eyectar la tinta de impresión de color cian, la tinta de impresión de color magenta, la tinta de impresión de color amarillo y/o la tinta de impresión de color negro para realizar la impresión digital.

Preferentemente, el producto de impresión adicionalmente comprende al menos otra tinta de impresión seleccionable entre la tinta de impresión del color cian, la tinta de impresión del color magenta, la tinta de impresión del color amarillo, la tinta de impresión del color negro y una combinación cualquiera entre dos o más de las anteriores.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra gráficamente según tres ejes vectoriales un componente de luminosidad y dos componentes cromáticos de acuerdo a los cuales son definibles los colores.

La figura 2 muestra una vista esquemática de un ejemplo según un procedimiento de impresión digital.

La figura 3 muestra una vista esquemática de otro ejemplo según el procedimiento de impresión digital.

Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para impresión digital de colores neutros mediante empleo de una máquina o impresora de impresión digital, para mejorar en calidad impresiones digitales que comprenden al menos uno de los colores neutros, tanto absolutos como próximos a absolutos o con una tonalidad agrisada. Además, la presente invención se refiere a la máquina de impresión digital (InkJet) empleada en la consecución de dicho procedimiento.

Los colores son definibles de acuerdo con un sistema de coordenadas cartesianas espaciales, estando éste definido por tres ejes vectoriales (A, B, L), de los cuales dos correspondiéndose con dos componentes cromáticos (A, B), los cuales definen tonalidad y saturación, y otro con un componente de luminosidad (L), el cual define claridad o

luminosidad.

Los colores neutros o acromáticos, en la presente descripción, son identificados como los colores que tienen un valor de los dos componentes cromáticos igual a cero o próximo a
5 cero. Véase la figura 1.

Como valores próximos a cero son de entender los valores que en una escala definida desde cien en negativo (-100) hasta cien en positivo (+100), y siendo diferentes a cero, son entre veinticinco en positivo (+25) y veinticinco en negativo (-25), ambos inclusive.

De acuerdo con esto, los colores neutros son clasificados como absolutos cuando el valor de los dos componentes cromáticos es igual a cero y como próximos a absolutos cuando el valor de los dos componentes cromáticos es próximo a cero o cuando uno de los dos componentes cromáticos es cero y el otro próximo a cero.

La impresión digital es preferentemente realizada en sustratos mediante la máquina de impresión digital, siendo ésta de tipo “single pass” o “pasada única”. Asimismo, la máquina comprende un cabezal de impresión, y preferentemente varios de dichos cabezales. Cada uno de los cabezales de impresión comprendidos en la máquina comprende al menos un
20 eyector, y preferentemente una pluralidad de ellos.

Los sustratos a ser imprimidos o tratados tienen un formato discreto o continuo, es decir son elementos alimentables a la presente máquina bien de manera individual e independiente o bien de manera continua de forma que son, por ejemplo, extendidos o desenrollados desde
25 una disposición enrollada o plegada.

Asimismo, los sustratos pueden ser de diversos materiales, comprendiendo un material seleccionado preferentemente entre madera, de acuerdo por ejemplo con fibro-paneles de densidad media o “MDF”, fibro-paneles de alta densidad o “HDF” y aglomerado; HPL; plástico; composite; metal, como por ejemplo aluminio, acero y cobre; y, derivados de
30 celulosa como son, por ejemplo, el papel y el cartón.

La máquina de impresión digital comprende un producto de impresión. Este producto de impresión es dispuesto almacenado o alojado en los correspondientes cabezales de
35 impresión digital de forma que se encuentra en disposición de ser eyectado a los sustratos a

través de los eyectores.

Este producto de impresión comprende al menos una tinta de impresión. Preferentemente, son dos las tintas de impresión comprendidas en el producto de impresión, más preferentemente tres, aún más preferentemente cuatro y todavía más preferentemente al menos cinco o al menos seis, correspondiéndose las tintas de impresión con un color diferente entre sí o un mismo color con una tonalidad de color diferente entre sí.

Las tintas de impresión comprenden monómeros, fotoiniciadores y una concentración determinada de un pigmento. El pigmento es seleccionado en función del color de la tinta de impresión. Cuando la tinta de impresión es de color negro (K), en cuanto a una composición de la misma, el pigmento está basado en partículas de carbón.

La tinta de impresión del color negro (K) es referida a la tinta de impresión del color negro común o estándar. Este color negro (K), el estándar, se corresponde con el comúnmente localizado en las máquinas de impresión digital, bien de manera única o bien acompañando colores como cian (C), magenta (M) y amarillo (Y), evidentemente en forma de las correspondientes tintas de impresión.

A la hora de definir las tintas de impresión es común emplear una magnitud física denominada densidad óptica, la cual mide la absorción de un elemento óptico por unidad de distancia, para una longitud de onda dada. A modo de ejemplo, la densidad óptica de la citada tinta de impresión del color negro (K) es entre 1'6 a 2'2, siendo la densidad óptica medida con un espectrofotómetro i1pro2 en Modo M0 y 2° (ángulo observador) y transcurridos 10 minutos desde su impresión.

Con objeto de realizar las impresiones de acuerdo con los citados colores neutros, la máquina de impresión digital comprende al menos una de las tintas de impresión de acuerdo con un color denominable negro claro (LK), de acuerdo con que su concentración del pigmento negro, o de las partículas de carbón, es menor que la de la tinta de impresión del color negro (K). De esta forma, la tonalidad de color de dicha al menos una tinta de impresión del color negro claro (LK), aun siendo de color negro, es diferente a la de la tinta de impresión del color negro (K).

La concentración del pigmento negro de las tintas de impresión del color negro claro (LK) es

- 8 -

entre 10% y 40% en comparación con la concentración del pigmento negro de la tinta de impresión de color negro (K).

De acuerdo con esto, la densidad óptica de la al menos una tinta de impresión del color negro claro (LK) es también menor que la densidad óptica correspondiente a la de la tinta de impresión del color negro (K). A modo de comparativa, cuando la concentración del pigmento negro de la al menos una tinta de impresión del color negro claro (LK) es un 20% de la de la tinta de impresión de color negro (K), la densidad óptica de la al menos una tinta de impresión del color negro claro (LK) es un 40% de la de dicha tinta de impresión de color negro (K).

De acuerdo con esto, opcionalmente son dos o más las tintas de impresión del color negro claro (LK) comprendidas en la máquina de impresión digital, siendo la concentración del pigmento negro o de las partículas de carbón de éstas diferentes entre sí.

La máquina de impresión digital adicionalmente comprende una unidad de control configurada de forma que dicha máquina eyecta una o varias de las citadas tintas de impresión del color negro claro (LK), a través de los eyectores correspondientes, realizando la impresión del color neutro correspondiente, en lugar de eyectar la tinta de impresión del color cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y/o negro (K).

De acuerdo con lo descrito, el presente procedimiento comprende eyectar al menos una de las tintas de impresión del color negro claro (LK) realizando la impresión del color neutro correspondiente en sustitución o reemplazo de la tinta de impresión del color cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y/o negro (K).

La eyección de una o varias de las tintas de impresión de color negro claro (LK), realizando la impresión digital, se lleva a cabo para obtener en el sustrato correspondiente un diseño que comprende al menos uno de los colores neutros.

De acuerdo con el diseño, el procedimiento comprende realizar un procesado de imagen de forma que es obtenido un perfil de colores de acuerdo al cual son determinadas cantidades a ser empleadas de cada uno de los colores cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y negro (K). De esta forma, dicho diseño está preferentemente predefinido.

El uso, el empleo o la eyección de la al menos una tinta de impresión del color negro claro (LK) en sustitución de la tinta de impresión del color negro (K), de acuerdo con la cantidad del color negro (K) determinada, proporciona la impresión de los colores neutros de manera más fiable y estable.

5

Esto se debe a que el empleo de al menos una de las tintas de impresión del color negro claro (LK) posibilita emplear más gotas, es decir más cantidad de puntos de eyección de dicha tinta (LK), para obtener la impresión con una determinada tonalidad de negro o de acuerdo con la cantidad del color negro (K) determinada, lo cual reduce significativamente o incluso elimina un “pixelado” o punteado de las tintas de impresión de los otros colores (C, M, Y, K) empleables en la obtención o impresión de los colores neutros en los sustratos.

10

El uso de la al menos una tinta de impresión del color negro claro (LK), en sustitución de las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y), elimina problemas de derivas tonales o inconsistencia de color en la impresión de los mismos en forma de sombras.

15

Además, el empleo de las tintas de impresión del color negro claro (LK) en lugar de las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y) repercute en un ahorro de dichas tintas de impresión. Este ahorro es notable, pudiendo llegar a ser del 20% dependiendo de la tonalidad del color neutro correspondiente y del procesado de imágenes del correspondiente diseño, al utilizarse sólo las tintas de impresión del color negro claro (LK) en la obtención de los colores neutros, tanto los absolutos como los próximos a absolutos.

20

25

Asimismo, el empleo de las tintas de impresión del color negro claro (LK) en lugar de las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y) reduce un fenómeno psicofísico definido generalmente como la situación en la cual dos muestras de un color coinciden bajo unas condiciones determinadas pero que sin embargo difieren bajo otras condiciones determinadas diferentes, comúnmente denominado “metamerismo”.

30

Este último hecho se debe a que el color negro (K) es el color que más luz absorbe y por lo tanto el que menos la refleja, de forma que el empleo de las tintas de impresión del color negro claro (LK) en lugar de las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y) posibilita realizar las impresiones correspondientes siendo la percepción de los

35

colores neutros más estable, es decir menos sensible a cambios dependiendo del tipo y ángulo de incidencia de la luz a la que está expuesto.

La máquina de impresión digital preferentemente comprende, adicionalmente a una o más de las tintas de impresión del color negro claro (LK), la tinta de impresión del color cian (C), la tinta de impresión del color magenta (M), la tinta de impresión del color amarillo (Y), la tinta de impresión del color negro (K) o una combinación cualquiera de dos o más de las anteriores.

De acuerdo con una realización preferente, la máquina de impresión digital es dispuesta en disposición de realizar la impresión digital de acuerdo a una total variedad de los colores. De esta forma, la máquina de impresión digital comprende la tinta de impresión del color cian (C), la tinta de impresión del color magenta (M), la tinta de impresión del color amarillo (Y) y la tinta de impresión del color negro claro (LK), además de opcionalmente también la tinta de impresión del color negro (K).

Así, la unidad de control está configurada de forma que la máquina de impresión digital eyecta una o varias de las citadas tintas de impresión del color negro claro (LK) a través de los eyectores correspondientes realizando la impresión de los colores neutros requeridos, en lugar de eyectar la tinta de impresión del color cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y/o negro (K), aun comprendiendo la máquina de impresión digital las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y negro (K).

El presente procedimiento es llevado a cabo con dicha máquina de impresión digital. De esta forma, el procedimiento comprende eyectar al menos una de las tintas de impresión del color negro claro (LK) realizando la impresión de uno o varios de los colores neutros en sustitución o reemplazo de las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y), además de opcionalmente también de la tinta de impresión del color negro (K).

Asimismo, el procedimiento comprende eyectar al menos una de las tintas de impresión del color negro claro (LK) realizando la impresión de uno o varios de los colores neutros en sustitución o reemplazo de las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y negro (K), incluso cuando la máquina de impresión digital está en disposición de eyectar las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y), además de opcionalmente negro (K).

Desalineaciones de los cabezales de impresión, y más concretamente de los eyectores de los mismos, son especialmente notables en la impresión de los colores neutros absolutos, aunque también lo son en la impresión de los colores neutros próximos a absolutos. Dichas desalineaciones derivan en defectos de impresión a la hora de obtener las tonalidades deseadas y predeterminadas. Algunos de dichos defectos son, por ejemplo, “banding” o bandas de color, las derivas tonales y el “pixelado”.

De acuerdo con este hecho se consigue, al usar menos las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y), reducir o eliminar los citados defectos en la obtención de las tonalidades deseadas y predeterminadas.

Adicionalmente, al usarse o emplearse las partículas de carbono de acuerdo con la tinta de impresión del color negro claro (LK) igualmente se disminuye, o incluso se elimina, el metamerismo. Asimismo, el uso de las correspondientes tintas de impresión del color negro claro (LK) en lugar de las tintas de impresión de color cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y negro (K) reduce, o incluso elimina, defectos de expansión de las gotas de las tintas de impresión que se reflejan en forma de un cambio de la tonalidad con respecto a la deseada y predeterminada.

Con objeto de ampliar la explicación de la invención, a continuación se describen dos ejemplos. De acuerdo con estos ejemplos, el procedimiento de impresión digital usa o emplea al menos una de las tintas de impresión del color negro claro (LK) para aumentar o mejorar, en lo referente a calidad de impresión, las impresiones digitales realizadas en los sustratos con la máquina de impresión digital InkJet “single pass”, comprendiendo dichas impresiones uno o varios de los colores neutros.

En los ejemplos se plantea un área en el sustrato correspondiente a ser impresa con el correspondiente diseño comprendiendo varios de los colores neutros.

El diseño, según el ejemplo representado mediante la figura 2, está compuesto por un 20% del color cian (C), un 30% del color magenta (M) y un 40% del color amarillo (Y). Este mismo diseño se procesa mediante la unidad de control que comprende la máquina de impresión digital de forma que es calculado que es obtenible de acuerdo con, aproximadamente, un 20% del color negro (K), un 20% del color magenta (M) y un 30% del color amarillo (Y).

El diseño, según el ejemplo representado mediante la figura 3, está compuesto por un 20% del color cian (C), un 40% del color magenta (M) y un 30% del color amarillo (Y). Este mismo diseño se procesa mediante la unidad de control que comprende la máquina de impresión digital de forma que es calculado que es obtenible de acuerdo con, aproximadamente, un 25% del color negro (K), un 35% del color magenta (M) y un 20% del color amarillo (Y).

Esto en la correspondiente área se traduce en unos específicos píxeles a ser eyectados con las tintas de impresión de los colores negro (K), magenta (M) y amarillo (Y), siendo estas eyecciones distribuidas según una determinación realizada de acuerdo con el correspondiente procesado de imágenes realizado a través de la unidad de control.

Así, se pasa de realizar o imprimir el diseño de acuerdo con los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y) a realizar el mismo diseño de acuerdo con los colores magenta (M), amarillo (Y) y negro (K). De esta forma, principalmente, se reduce el consumo de la tinta de impresión del color cian (C), la tinta de impresión del color magenta (M) y la tinta de impresión del color amarillo (Y).

En el presente procedimiento, adicional o alternativamente a la citada determinación realizada, se realiza otra determinación. Esto en el área se traduce en unos concretos píxeles eyectados con las tintas de impresión de color negro claro (LK), magenta (M) y amarillo (Y), siendo estas eyecciones distribuidas según esta otra determinación realizada mediante un software de acuerdo con el correspondiente procesado de imágenes de diseños realizado a través de la unidad de control.

De esta forma, esta otra determinación se realiza de forma que en dicha área, el correspondiente porcentaje del color negro (K) es a ser proporcionado mediante la tinta de impresión del color negro claro (LK), el correspondiente porcentaje del color magenta (M) mediante la tinta de impresión del color magenta (M) y el correspondiente porcentaje del color amarillo (Y) mediante la tinta de impresión del color amarillo (Y).

De acuerdo con esto, dicha otra determinación conlleva determinar un conjunto de píxeles a ser eyectados con la tinta de impresión del color negro claro (LK), siendo este conjunto de píxeles mayor en número o cantidad que los determinables a ser eyectados con la tinta de impresión del color negro (K), a fin de proporcionar la misma cantidad del color negro.

- 13 -

La otra determinación se realiza, por tanto, de forma que en lugar de usar la tinta de impresión del color negro (K) se usa o emplea la tinta de impresión de color negro claro (LK) para una cantidad dada del color negro.

- 5 Así, el presente procedimiento solventa, o al menos disminuye, los defectos propios de las desalineaciones y/o la expansión de las gotas de las tintas de impresión a ser generados durante la composición u obtención incluso de uno o varios de los colores neutros mediante las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y).
- 10 Otro defecto que se puede dar en las impresiones digitales de los colores neutros está directamente relacionado con los cabezales de impresión y se refiere a un volumen por gota de las tintas de impresión. En caso de un desajuste en el volumen de una o varias de las gotas eyectadas de la tinta de impresión del color correspondiente, el defecto resulta directa y claramente apreciable. El presente procedimiento reduce, o incluso elimina, dicho defecto
- 15 empleando la tinta de impresión del color negro claro (LK) puesto que al disminuir el uso de las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M) y amarillo (Y), también se disminuyen los defectos inherentes a su uso como es el citado desajuste en el volumen de las gotas.
- 20 Así, mediante el presente procedimiento se obtiene la ventaja de que para conseguir un porcentaje concreto del color negro (K) los pixeles a ser eyectados tienen que ser más en cantidad puesto que este color negro claro (LK) tiene, en porcentaje, un valor de la densidad óptica menor que el color negro (K). De esta forma, la impresión obtenida del diseño predefinido en el sustrato es menos "pixelada", es decir más homogénea.
- 25 De acuerdo con todo lo descrito, con el uso de la tinta de impresión del color negro claro (LK) se consigue al menos reducir el "pixelado" a ser generado al usar la tinta de impresión del color negro (K), de forma que se aumenta la homogeneidad en las impresiones digitales. Asimismo, se consigue al menos reducir los defectos de la desalineación y de la expansión
- 30 de las gotas a ser generados al usar las tintas de impresión de los colores cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y negro (K), además de al menos reducir el metamerismo dado que el color negro, de acuerdo con las partículas de carbón, es el que menos refleja la luz.

La presente invención es de especial relevancia cuando las tintas de impresión son de

35 curado por radiación ultravioleta. Las tintas de impresión de curado por radiación ultravioleta

- 14 -

5 tienen una menor, o incluso nula, capacidad de mezclarse entre sí y una diferente capacidad para su expansión en comparativa a tintas de impresión de otro tipo de curado de forma que están más definidas, lo cual conlleva una mayor tendencia a la generación de los defectos anteriormente descritos que en el caso de las tintas de impresión de curado por otro medio diferente, los cuales son subsanados mediante la presente invención.

10 De esta forma, el presente procedimiento comprende realizar la impresión para obtener en el sustrato el diseño correspondiente, comprendiendo éste al menos uno de los colores neutros, siendo las tintas de impresión de color negro claro (LK) empleadas de curado por radiación ultravioleta.

15 Asimismo, en caso de disponerse al menos de una de las tintas de impresión del color cian (C), magenta (M), amarillo (Y) o negro (K) en disposición de ser eyectada para la obtención del al menos uno de los colores neutros, ésta o éstas tintas de impresión son preferentemente de curado por radiación ultravioleta al igual que la o las del color negro claro (LK). De acuerdo con esto, la máquina de impresión digital comprende las correspondientes tintas de impresión siendo éstas de curado por radiación ultravioleta.

20

25

30

35

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para impresión digital de colores neutros, que comprende:

- emplear una máquina de impresión digital, la cual comprende un cabezal de impresión;
- disponer de un sustrato para recibir una impresión digital;
- disponer de un producto de impresión, el cual comprende al menos una tinta de impresión de color negro claro (LK) que tiene una concentración de pigmento negro menor que una tinta de impresión de color negro (K);
- disponer el cabezal de impresión con el producto de impresión de forma que está en disposición de eyectar el producto de impresión en el sustrato;
- realizar la impresión digital en el sustrato mediante eyección del producto de impresión de acuerdo con un diseño que comprende al menos un color neutro.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la concentración del pigmento negro de la al menos una tinta de impresión del color negro claro (LK) es de entre 10% y 40% que la de la tinta de impresión del color negro (K).

3.- Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la máquina de impresión digital es de tipo single pass.

4.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el producto de impresión es de curado por radiación ultravioleta.

5.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el sustrato tiene un formato discreto o continuo y comprende un material seleccionable entre madera, HPL, plástico, metal, composite, papel y cartón.

6.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el realizar la impresión digital comprende eyectar la al menos una tinta de impresión del color negro claro (LK) en sustitución de al menos una tinta de impresión de un color seleccionable entre cian (C), magenta (M), amarillo (Y) y negro (K).

7.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el producto de impresión adicionalmente comprende al menos otra tinta de impresión

- 16 -

seleccionable entre una tinta de impresión de color cian (C), una tinta de impresión de color magenta (M), una tinta de impresión de color amarillo (Y), la tinta de impresión de color negro (K) y una combinación cualquiera entre dos o más de las anteriores.

5 8.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que son al menos dos las tintas de impresión del color negro claro (LK) comprendidas en el producto de impresión, siendo la concentración del pigmento negro diferentes entre sí.

10 9.- Máquina para impresión digital de colores neutros, que comprende un producto de impresión que comprende al menos una tinta de impresión de color negro claro (LK) que tiene una concentración de pigmento negro menor que una tinta de color negro (K), y una unidad de control configurada de forma que la máquina de impresión digital está en disposición de realizar una impresión digital en un sustrato mediante eyección del producto de impresión de acuerdo con un diseño que comprende al menos un color neutro.

15

10.- Máquina según la reivindicación 9, caracterizada por que la unidad de control está configurada de forma que la máquina está en disposición de eyectar la al menos una tinta de impresión de color negro claro (LK) en lugar de una tinta de impresión de color cian (C), una tinta de impresión de color magenta (M), una tinta de impresión de color amarillo (Y) y/o una
20 tinta de impresión de color negro (K) para realizar la impresión digital.

11.- Máquina según la reivindicación 10, caracterizada por que el producto de impresión adicionalmente comprende al menos otra tinta de impresión seleccionable entre la tinta de impresión del color cian (C), la tinta de impresión del color magenta (M), la tinta de impresión
25 del color amarillo (Y), la tinta de impresión del color negro (K) y una combinación cualquiera entre dos o más de las anteriores.

30

35

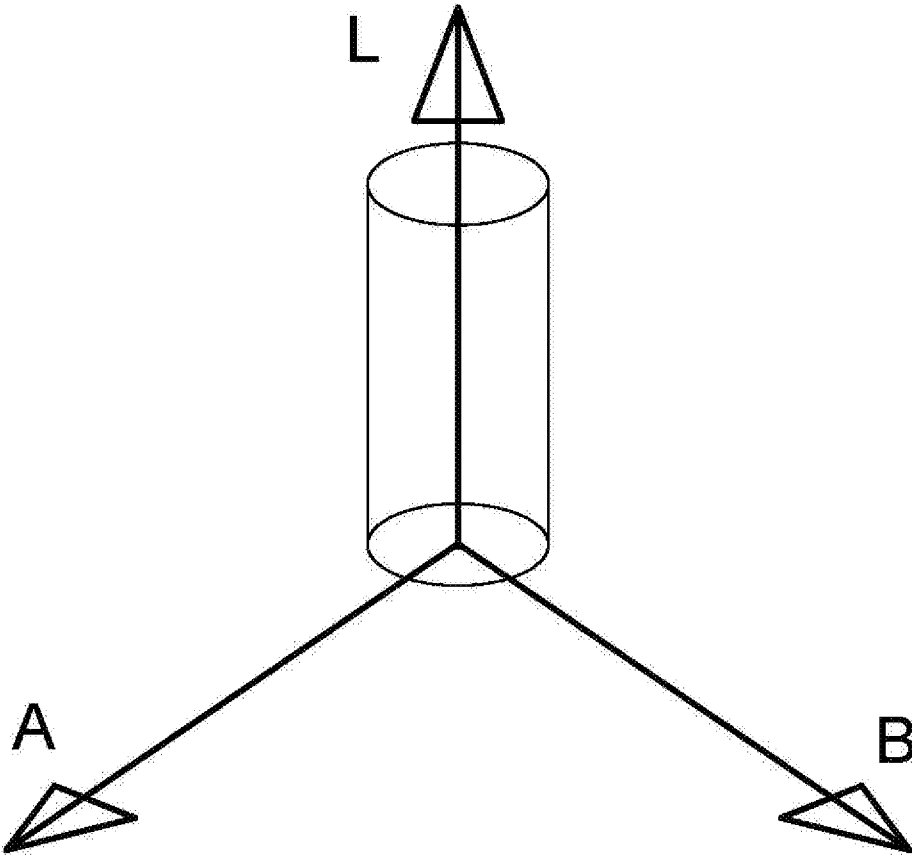


Fig. 1

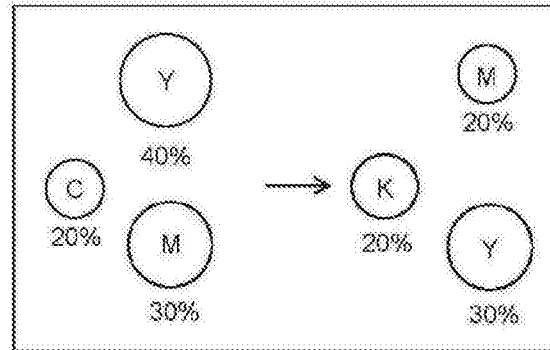


Fig. 2

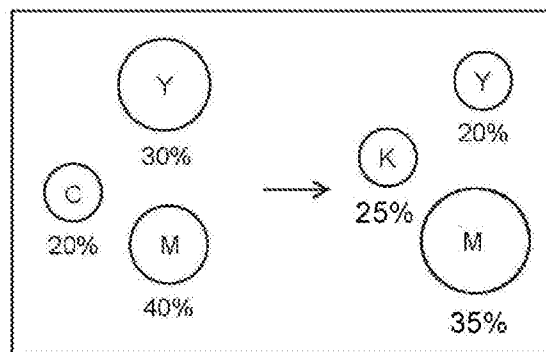


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2020/070363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B41J, C09D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004035320 A1 (SANO TSUYOSHI ET AL.) 26/02/2004, Paragraphs [0021 - 0120]; figures.	1-11
X	JP 2004099657 A (SEIKO EPSON CORP) 02/04/2004, Abstract from DataBase WPI. Retrieved of EPOQUE; figures.	1-11
X	US 2003056687 A1 (SANO TSUYOSHI) 27/03/2003, the whole document.	1-5, 9-11
X	US 2003226473 A1 (ISHIMOTO BUNJI) 11/12/2003, the whole document.	1-5, 9-11
X	JP 2016017103 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO LTD) 01/02/2016, Abstract from DataBase WPI. Retrieved from EPOQUE; figures.	1, 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10/09/2020Date of mailing of the international search report
(14/09/2020)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04Authorized officer
G. Villarroel Álvaro

Telephone No. 91 3498571

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2020/070363

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US2004035320 A1	26.02.2004	US6846353 B2 JP2004027127 A JP3873828B B2	25.01.2005 29.01.2004 31.01.2007
----- JP2004099657 A	----- 02.04.2004	----- JP4433665B B2	----- 17.03.2010
----- US2003056687 A1	----- 27.03.2003	----- US6726758 B2 JP2003055592 A JP4711161B B2	----- 27.04.2004 26.02.2003 29.06.2011
----- US2003226473 A1	----- 11.12.2003	----- JP2003238857 A	----- 27.08.2003
----- JP2016017103 A	----- 01.02.2016	----- JP6390218B B2	----- 19.09.2018
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2020/070363

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J2/21 (2006.01)

C09D11/40 (2014.01)

C09D11/322 (2014.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2020/070363

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver Hoja Adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
B41J, C09D

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US 2004035320 A1 (SANO TSUYOSHI ET AL.) 26/02/2004, Párrafos [0021 - 0120]; figuras.	1-11
X	JP 2004099657 A (SEIKO EPSON CORP) 02/04/2004, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1-11
X	US 2003056687 A1 (SANO TSUYOSHI) 27/03/2003, todo el documento.	1-5, 9-11
X	US 2003226473 A1 (ISHIMOTO BUNJI) 11/12/2003, todo el documento.	1-5, 9-11
X	JP 2016017103 A (TOYO INK SC HOLDINGS CO LTD) 01/02/2016, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1, 9

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
10/09/2020

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
14 de septiembre de 2020 (14/09/2020)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
G. Villarroel Álvaro
Nº de teléfono 91 3498571

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ES2020/070363

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US2004035320 A1	26.02.2004	US6846353 B2	25.01.2005
		JP2004027127 A	29.01.2004
		JP3873828B B2	31.01.2007
-----	-----	-----	-----
JP2004099657 A	02.04.2004	JP4433665B B2	17.03.2010
-----	-----	-----	-----
US2003056687 A1	27.03.2003	US6726758 B2	27.04.2004
		JP2003055592 A	26.02.2003
		JP4711161B B2	29.06.2011
-----	-----	-----	-----
US2003226473 A1	11.12.2003	JP2003238857 A	27.08.2003
-----	-----	-----	-----
JP2016017103 A	01.02.2016	JP6390218B B2	19.09.2018
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIONES DE INVENCION

B41J2/21 (2006.01)

C09D11/40 (2014.01)

C09D11/322 (2014.01)