

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 941**

51 Int. Cl.:

**C04B 41/89** (2006.01)

**C04B 41/86** (2006.01)

**C03C 17/00** (2006.01)

**C03C 8/16** (2006.01)

**B41M 5/52** (2006.01)

**C09D 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2006 E 06781766 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 1921055**

54 Título: **Método para impresión por inyección de tinta sobre sustrato inorgánico**

30 Prioridad:

**12.08.2005 JP 2005234365**

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

**27.01.2014**

73 Titular/es:

**SEIREN CO., LTD. (100.0%)  
10-1, KEYA 1-CHOME  
FUKUI-SHI, FUKUI-KEN 918-8560, JP**

72 Inventor/es:

**ITO, YOSHIKATSU**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 439 941 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

Método para impresión por inyección de tinta sobre sustrato inorgánico

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un método para impresión por inyección de tinta, que es apropiado para la formación de imágenes sobre un sustrato inorgánico por un método de inyección de tinta.

### Antecedentes de la invención

10 En los últimos años, emplear un método de inyección de tinta ha venido atrayendo atención como método para pigmentar sobre un sustrato inorgánico tal como cerámica, vidrio, esmalte y metal. Las ventajas de emplear un método de inyección de tinta son aplicables a la expresión multicolor, más repetibles comparando con otros métodos tales como pintura a mano, y útiles para la producción en masa, mientras que se emplean fácilmente para encargos personales comparado con otros métodos tales como el método de estampado serigráfico.

15 Previamente, los inventores han sugerido los métodos para impresión por inyección de tinta sobre el sustrato inorgánico como se describe en los documentos JP-A-2004-099432, JP-A-2005-154186 y JP-A-2005-170705. La idea básica de los métodos descritos anteriormente es que la capa receptora de tinta que comprende la frita de vidrio y el aglomerante orgánico sobre el sustrato inorgánico se forma antes, a continuación se llevan a cabo la impresión por inyección de tinta y la cocción para proporcionar el artículo impreso libre de sangrado.

20 Sin embargo, el método descrito anteriormente no puede resolver completamente el problema de que la concentración del contenido de pigmentación está limitado en un estrecho intervalo cuando se aplica el método de inyección de tinta. Por lo tanto, se necesita desarrollar un método de inyección de tinta para obtener un artículo impreso que tiene una imagen de alta densidad y libre de sangrado.

### Descripción de la invención

25 La presente invención proporciona un método para impresión por inyección de tinta, que es apropiado para la formación de imágenes sobre un sustrato inorgánico por un método de inyección de tinta, y un método para impresión por inyección de tinta sobre un sustrato inorgánico que puede obtener un artículo impreso que tiene una imagen de alta densidad y libre de sangrado.

A saber, la presente invención está caracterizada por:

un método para impresión por inyección de tinta sobre un sustrato inorgánico empleando una tinta que comprende un pigmento inorgánico y un medio de dispersión, comprendiendo el método las etapas de:

30 (a) disponer una capa receptora de tinta sobre el sustrato inorgánico empleando un líquido de tratamiento que contiene una sal de no metal, una frita de vidrio, y un aglomerante orgánico como componentes indispensables,

(b) llevar a cabo la impresión por inyección de tinta y cocción adicional.

El líquido de tratamiento preferentemente contiene de 3% a 15% en peso de una sal de no metal.

La sal de no metal es preferentemente una sal de amonio.

La sal de amonio es preferentemente sulfato de amonio.

35 El sustrato inorgánico tiene la propiedad de absorber agua.

### Mejor modo de llevar a cabo la invención

40 La presente invención se describe a continuación. Se dispone una capa receptora de tinta sobre un sustrato inorgánico empleando un líquido de tratamiento que contiene una sal de no metal, una frita de vidrio y un aglomerante orgánico como componentes indispensables, para retener una gran cantidad de una tinta sobre la superficie del sustrato, ya que la penetración de la tinta en el sustrato se puede inhibir generando la destrucción del estado de dispersión según el efecto de precipitación por sales cuando la tinta para la inyección de tinta que contiene un pigmento inorgánico y un medio de dispersión forma una imagen sobre el sustrato inorgánico, a saber en el momento del contacto de la tinta sobre el sustrato. Después de cocer, se puede obtener un artículo impreso, que tiene una imagen de alta densidad y libre de sangrado. Además, se emplea como sal una sal libre de metal, y el componente salino se quema todo en la cocción. De este modo, el color del artículo impreso no es afectado. Además, el componente salino de una sal de no metal no existe como líquido a la temperatura a la que se funde una frita de vidrio. De este modo, el pigmento inorgánico no es necesario que penetre dentro del sustrato más de lo necesario.

El incremento de densidad del artículo impreso de la presente invención según el efecto de precipitación por sales

5 puede disminuir la concentración de la tinta para la inyección de tinta comparado con los métodos previos, en los que se obtiene mayor densidad del artículo impreso incrementando la concentración de la tinta para la inyección de tinta. De este modo, la presente invención puede resolver los problemas en cuestión en el caso de concentración de sedimentación de la tinta para la inyección de tinta, tal como sedimentación de partículas de pigmento inorgánico y alta viscosidad de la tinta.

10 La sal de no metal apropiada empleada en la presente invención es una sal de amonio. Los ejemplos de sal de amonio son nitrato de amonio, sulfato de amonio, carbonato de amonio, cloruro de amonio, y acetato de amonio. De estos, es preferible el sulfato de amonio desde el punto de vista de la alta solubilidad acuosa y seguridad. La cantidad del aditivo es preferentemente de 3% a 15% en peso de un líquido de tratamiento, más preferentemente de 5% a 15% en peso. Cuando la cantidad de sal de no metal es menor de 3% en peso, no se puede esperar suficiente efecto de precipitación por sales. Cuando la cantidad de sal de no metal es mayor del 15% en peso, no se puede esperar mayor efecto de precipitación por sales, para dar como resultado la pérdida de dinero.

15 Un substrato aplicado al método de la presente invención es un substrato inorgánico tal como vidrio, cerámica, esmalte, azulejos, o metal, pero el material del substrato inorgánico no está particularmente limitado. De estos, el substrato inorgánico que tiene la propiedad de absorber agua es particularmente preferible porque se puede llevar a cabo la formación de imágenes de mayor densidad por el método de la presente invención. Los ejemplos de substrato inorgánico que tiene la propiedad de absorber agua son substratos no vidriados producidos por el procedimiento que comprende, moler solos o en forma de mezcla de dos o más, materiales químicos tales como dióxido de silicio, óxido férrico, óxido de aluminio, óxido de sodio, óxido de potasio, y óxido de magnesio, o  
20 materiales naturales tales como arcilla, sericita, piedra cerámica, mineral de borato, feldespato, piedra de sílice, caliza, dolomita, y caolín empleando un dispositivo tal como un molino de bolas mientras se añade agua, moldeando por procedimientos secos o húmedos, y cociendo a una temperatura de 800 a 1.000°C.

25 La frita de vidrio empleada en la presente invención contiene principalmente dióxido de silicio como principal componente. Se añaden adyuvantes según el uso deseado. Los ejemplos de adyuvantes pueden ser carbonato de litio, carbonato de sodio, carbonato de potasio, óxido de plomo, óxido de bismuto, carbonato de bario, carbonato de estroncio, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, óxido de cinc, óxido de aluminio, hidróxido de aluminio, ácido bórico, óxido de circonio, óxido de titanio, y adicionalmente una mezcla de materiales naturales tales como feldespato, piedra de sílice, bórax, caolín. Los materiales descritos anteriormente se pueden emplear solos o en una mezcla de dos o más. La frita de vidrio se selecciona para que tenga un coeficiente de expansión térmica relevante y un punto de ablandamiento desde el punto de vista de la propiedad adhesiva y de prevenir la fisuración. La cocción se lleva a cabo a la temperatura alrededor del punto de ablandamiento de la frita de vidrio. Además, se añade preferentemente un pigmento, que se blanquea después de la cocción de la frita de vidrio, porque la tinta impresa sobre él se espera que mejore la repetibilidad y claridad del color.

30 El tamaño de partícula de la frita de vidrio se puede aplicar a voluntad. De estos, se aplica preferentemente el tamaño de partícula de 1 a 30 micrómetros desde el punto de vista de la absorción de agua y de la propiedad de revestimiento.

35 El aglomerante orgánico empleado en la presente invención puede ser cualquiera que muestre solubilidad y propiedad de dispersión en agua, se solidifique por secado, o esté en estado sólido a temperatura ambiente. Los ejemplos son polímeros naturales tales como almidón, goma natural, proteína vegetal, algas, caseína, gelatina, y alginato de sodio, polímeros semisintéticos tales como éter de celulosa, éster de celulosa, éter de almidón, éster de almidón, y caucho natural de proceso, y polímeros sintéticos tales como poli(alcohol vinílico), polietilenglicol, poli(acetato de vinilo), resina de poli(vinilbutiral), resina de poli(acrilato de vinilo), resina de poli(vinilmetilo), poli(ácido acrílico) reticulado, poli(acrilato de sodio), poli(éster acrílico), poli(acrilamida), metacrilato de sodio, polibutadieno, poliuretano, poliéster, y poli(ácido láctico). Los materiales descritos anteriormente se emplean solos o en una mezcla de dos o más. De estos, el aglomerante orgánico que tiene alta propiedad de absorber agua se emplea preferentemente para mejorar la absorción de tinta. Además, de estos, los materiales libres de metal son más preferibles en el componente adhesivo. La razón es que los metales pueden deteriorar la transparencia de la capa receptora de tinta de modo que un átomo metálico se oxigena mientras se cuece.

40 En la presente invención, además de una sal de no metal, una frita de vidrio, y un aglomerante orgánico como componentes indispensables, se pueden añadir otros aditivos y disolvente en la capa receptora de tinta según se necesite. Los ejemplos del aditivo son agente dispersante, estabilizante térmico, antioxidante, agente anti-reducción, conservante, ajuste del pH, agente antiespumante, agente humectante y agente penetrante. El ejemplo del disolvente es agua para mejorar la propiedad de fluidez.

45 Como método para formar la capa receptora de tinta, se puede aplicar cualquier método. Los ejemplos del método son método de revestimiento, método de rociado, y método de inyección de tinta. Además, el grosor de la capa receptora de tinta difiere de materiales de composición de la tinta y substrato inorgánico. Considerando la receptividad de la tinta, el grosor en seco es preferentemente de 50 a 500 micrómetros, más preferentemente en el intervalo de 200 a 400 micrómetros. Cuando el grosor de la capa receptora de tinta dada es menor de 50 micrómetros, la mejora de la receptividad de la tinta no es suficiente. Cuando el grosor de una capa receptora de  
50 tinta dada es mayor de 500 micrómetros, se pueden generar fisuras después de cocer.

En la presente invención, después de que se dispone la capa receptora de tinta sobre substrato inorgánico, el substrato se seca, a continuación se lleva a cabo la impresión por inyección de tinta empleando una tinta que contiene un pigmento inorgánico y un medio para dispersar el pigmento.

5 Los ejemplos del componente de pigmento inorgánico son metales u óxidos metálicos tales como óxido de titanio, sulfuro de cinc, óxido de hierro negro, óxido de cobre negro, óxido de cromo negro, óxido de hierro amarillo, níquel-titanio amarillo, sulfuro de cadmio, selenio, seleniuro de cadmio, cromato de plomo, molibdato de plomo, óxido de hierro rojo, óxido de cobalto, óxido de cromo hidratado, óxido de cromo, oro, plomo antimonial, óxido de níquel, óxido de manganeso, óxido de neodimio, óxido de erbio, óxido cérico, y óxido de aluminio. Se pueden emplear también naturalmente como pigmento inorgánico otros metales u óxidos metálicos.

10 El pigmento inorgánico se puede emplear solo o en una mezcla de dos o más. Cuando los materiales se cuecen con color mixto, algunas combinaciones pueden provocar cambios químicos y cambio a un color diferente alejado del supuesto por la mezcla substractiva de color. De este modo, se selecciona para su uso la combinación relevante.

15 Un medio que dispersa el pigmento inorgánico no está particularmente limitado y los ejemplos son agua, disolvente orgánico, cera, y sus mezclas. Además, el agente dispersante tal como un agente tensioactivo se puede añadir solo o en una mezcla para mejorar la dispersión del pigmento inorgánico en el medio. Se pueden añadir naturalmente aditivos según se necesite, y los ejemplos son estabilizante térmico, antioxidante, antirreductor, agente antiséptico, ajuste de pH, agente antiespumante, agente humectante, y agente de penetración.

20 Como agente tensioactivo, los ejemplos de agente tensioactivo aniónico son jabón de ácido graso, alquilsuccinato, alquilbencenosulfonato de sodio, alquilnaftalenosulfonato de sodio, alquilsulfato de sodio, polioxietilenoalquiletersulfato de sodio, dialquilsulfosucinato de sodio, alquifosfato de sodio, y agente tensioactivo de alto peso molecular del tipo de policarboxilato, los ejemplos de agente tensioactivo catiónico son cloruro de alquiltrimetilamonio y cloruro de alquildimetilbencilamonio, los ejemplos de agente tensioactivo no iónico son polioxietileno-alquil-éter, polioxietileno-alquilaril-éter, y éster de ácido graso y sorbitán, y los ejemplos de agente tensioactivo anfóptico son alquilbetaina y betaína-amida. Aquí, los ejemplos de agente tensioactivo aniónico pueden  
25 no solo ser sales de sodio, sino también sales de metal a voluntad y sales de amonio.

Como agente dispersante para tinta sólida tal como tinta de fusión en caliente, se emplea el grupo de cera además del anterior agente tensioactivo. Además, además de los anteriores agentes dispersantes, se puede emplear a voluntad cualquiera que tenga efecto de dispersión.

30 Además, se puede añadir frita de vidrio a la tinta de pigmento inorgánico empleada en la presente invención, pero la cantidad de la frita de vidrio es preferentemente pequeña como máximo. Una cantidad en exceso de la frita de vidrio evita la alta concentración de componentes de colorante, es difícil de obtener un artículo impreso que tenga alta densidad. De este modo, la composición de tinta libre de frita de vidrio es preferible en principio, pero no está limitada cuando el pigmento inorgánico no se puede producir establemente sin añadir el componente de frita de vidrio mínimo requerido tal como oro.

35 La tinta de pigmento inorgánico empleada en la presente invención se puede obtener mezclando los materiales descritos anteriormente, dispersando adicionalmente una de sus mezclas empleando un molino de rodillo, molino de bolas, molino de coloide, molino de chorro y molino de microsferas, y filtrando a continuación.

40 La tinta empleada en la presente invención puede ser cualquiera que contiene pigmento inorgánico y medio que dispersa el pigmento inorgánico, y los ejemplos son tinta líquida, tinta de fusión en caliente tal como tinta sólida y tinta fotoendurecible.

El contenido de pigmento de la tinta puede estar en el intervalo de 1% a 40% en peso, y es preferible la tinta de baja concentración, que varía de 5% a 20% en peso, más preferentemente de 5% a 10% en peso. Además, la cantidad de tinta por unidad de área puede ser hasta 300 g/m<sup>2</sup> según la presente invención.

45 Además, el dispositivo de grabación de inyección de tinta empleado por el método de impresión por inyección de tinta de la presente invención no está particularmente limitado.

50 En la presente invención, después de llevar a cabo la impresión por inyección de tinta empleando tinta de pigmento inorgánico como se describe anteriormente, se aplica preferentemente frita de vidrio adicional sobre la superficie de la imagen registrada. Por ello, se obtiene una construcción en la que el pigmento inorgánico como principal componente de la tinta está dispuesto entre la parte superior y la parte inferior de las fritas de vidrio, y se alcanza un estado en el que el pigmento inorgánico está totalmente revestido con vidrio después de cocer. De este modo, se puede obtener un artículo impreso, en el que el pigmento inorgánico no se pela y tiene excelente durabilidad. Además, se puede esperar un efecto de bruñido revistiendo con película de vidrio sobre la superficie de la imagen registrada.

55 Aquí, el color de la frita de vidrio es preferentemente transparente sin afectar a la parte de la pigmentación del pigmento inorgánico. El grosor de la frita de vidrio dada está preferentemente en el intervalo de 10 a 500 micrómetros desde los puntos de vista de lustrar el pigmento inorgánico y proteger la superficie. Aquí, cuando el

5 grosor de la frita de vidrio dada es menor de 10 micrómetros, es difícil que funcione suficientemente como capa protectora. Cuando el grosor es mayor de 500 micrómetros, se pueden generar fisuras en casos tales como después de cocer. Además de lo anterior, se pueden llevar a cabo condiciones tales como el componente de la frita de vidrio y método de aplicación iguales que disponer la capa receptora de tinta sobre el sustrato inorgánico como se describe anteriormente.

En la presente invención, después de llevar a cabo la impresión por inyección de tinta, o aplicar frita de vidrio adicional sobre la superficie de la imagen registrada dependiendo de la situación como se describe anteriormente, se obtiene el artículo impreso objetivo secando y cociendo. Las condiciones tales como temperatura de cocción no están particularmente limitadas, y se pueden fijar a voluntad según los tipos de frita de vidrio.

10 **Ejemplos**

De aquí en adelante, la presente invención se explica basada en Ejemplos y Ejemplos Comparativos, pero no está limitada a ellos.

**Ejemplo 1**

15 Después de pesar, los siguientes materiales se molieron en molino de bolas con el relevante control de humedad y se llevó a cabo la granulación en seco. A continuación, se efectuó el moldeado a presión de la mezcla y se secó en condiciones de 900°C durante 1 hora para obtener sustrato inorgánico sin vitrificar.

SiO <sub>2</sub>	72,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	22,5
Na <sub>2</sub> O/K <sub>2</sub> O	4,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,5
CaO	0,5
MgO	0,5
Total	100 (% en peso)

Después de formular a continuación, se preparó líquido de dispersión de una frita de vidrio, en el que la frita de vidrio se molió en forma de partículas de 2 micrómetros de tamaño por medio de un molino de bolas.

11-3879 (frita de vidrio semiopaca: Fellow Enamels (Japan) Limited)	30
CARRYBON B (agente dispersante, activador del tipo de policarboxilato): Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	1
PEG nº 400 (agente humectante, polietilenglicol: NOF CORPORATION)	10
Agua pura	el resto
Total	100 (% en peso)

20 Se preparó un líquido de tratamiento añadiendo componente de sal de no metal y aglomerante orgánico al líquido de dispersión obtenido de frita de vidrio según la siguiente formulación. A continuación el líquido de tratamiento se revistió sobre el sustrato inorgánico empleando un dispositivo de rociado y se secó, se dispuso una capa receptora de tinta sobre el sustrato inorgánico para que sea de un grosor en seco de 300 micrómetros.

Líquido de dispersión de la frita de vidrio obtenido	89
Sulfato de amonio	10
KLUCEL-M (hidroxipropilcelulosa, SANSHO Co., LTD.)	1
Total	100 (% en peso)

25 Después de que la siguiente formulación se dispersó por medio de un dispersor de molino de bolas, se retiraron las impurezas por filtración. A continuación se preparó un pigmento inorgánico.

## ES 2 439 941 T3

(Tinta amarilla)

Amarillo de cadmio (pigmento inorgánico)	10
CARRYBON B (agente dispersante, activador del tipo de policarboxilato: Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	1
DYNAMITE GLYCERINE (agente humectante, NOF CORPORATION)	20
Agua pura	el resto
Total	100 (% en peso)

(Tinta roja)

Púrpura dorado (pigmento inorgánico)	10
CARRYBON B (agente dispersante, activador del tipo de policarboxilato: Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	1
DYNAMITE GLYCERINE (agente humectante, NOF CORPORATION)	20
Agua pura	el resto
Total	100 (% en peso)

5 (Tinta azul)

Azul de cobalto aluminio cromo (pigmento inorgánico)	10
CARRYBON B (agente dispersante, activador del tipo de policarboxilato: Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	1
DYNAMITE GLYCERINE (agente humectante, NOF CORPORATION)	20
Agua pura	el resto
Total	100 (% en peso)

(Tinta negra)

Negro de ferrita de cobalto (pigmento inorgánico)	10
CARRYBON B (agente dispersante, activador del tipo de policarboxilato: Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	1
DYNAMITE GLYCERINE (agente humectante, NOF CORPORATION)	20
Agua pura	el resto
Total	100 (% en peso)

10 A continuación, la tinta se registró sobre el sustrato inorgánico que formaba la capa receptora de tinta en las siguientes condiciones de registro empleando una impresora de inyección de tinta.

## ES 2 439 941 T3

### Condiciones de registro

Diámetro de la boquilla	70 (µm)
Voltaje de aplicación	50 (V)
Anchura de pulso	20 (µs)
Frecuencia motriz	1 (kHz)
Resolución	180 dpi

### Patrones evaluados

1: patrón de líneas finas, de 1, 5 y 10 mm de anchura de línea vertical (cantidad aplicada: 50 g/m<sup>2</sup>)

5 2: patrón plano (cantidad aplicada: 250 g/m<sup>2</sup>)

3: ISO/JIS-SCD, número de identificación: N3, Nombre: cesta de fruta

Los patrones 1 y 2 se evalúan empleando tinta azul.

10 Después de cocer en las condiciones de 1.150°C durante 45 minutos empleando un horno eléctrico para cerámica, se obtuvo un artículo impreso objetivo. El artículo impreso obtenido se evaluó por el método siguiente. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

#### (1) Densidad

Se observó visualmente la densidad del artículo impreso obtenido (patrón 2 evaluado).

◎: La densidad se expresa alta y claramente

O: la densidad se expresa altamente

15 Δ: la densidad se expresa alta, pero débilmente

X: la densidad se expresa poco.

Además, se midió el valor de la OD (densidad óptica) del patrón plano azul del patrón 2 evaluado por medio de un densitómetro de reflectancia Macbeth RD-918.

#### (2) Sangrado

20 Se observó visualmente el sangrado del artículo impreso obtenido (patrón 1 evaluado).

O: no se genera sangrado, la línea estrecha se expresa finamente

Δ: se genera un poco de sangrado, la expresión de la línea delgada es un poco débil.

X: se genera sangrado drásticamente, la expresión de la línea delgada no se lleva a cabo en absoluto.

Adicionalmente, la línea fina azul de 1 mm de anchura del patrón 1 se midió empleando un microscopio.

25 (3) Fisuras

La superficie o el interior del artículo impreso obtenido (patrones 1 a 3 evaluados) se observó prácticamente.

O: no se generan fisuras

Δ: se observan fisuras parcialmente en la superficie o en el interior

X: se observan fisuras en toda la superficie o en el interior.

30 (4) Calidad de imagen

La calidad de imagen del artículo impreso obtenido (patrón 3 evaluado) se observó prácticamente.

O: se imprime una hermosa imagen

Δ: se observan algunos defectos, pero no afecta a la calidad.

X: se observan muchos defectos, y la calidad es mala.

**Ejemplo 2**

5 Se obtuvo un artículo impreso objetivo por el mismo método que en el Ejemplo 1, excepto que la cantidad de sulfato de amonio se cambió a 2% en peso (la escasez se ajustó con agua pura). El artículo impreso obtenido se evaluó por el siguiente método. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

**Ejemplo 3**

Se preparó la siguiente formulación para obtener un líquido de dispersión de la frita de vidrio molida en forma de partículas de 2 micrómetros de tamaño por medio de un molino de bolas.

12-3699 (frita de vidrio transparente: Fellow Enamels (Japan) Limited)	30
CARRYBON B (agente dispersante, activador del tipo de policarboxilato): Sanyo Chemical Industries, Ltd.)	1
PEG nº 400 (agente humectante, polietilenglicol: NOF CORPORATION)	10
Agua pura	el resto
Total	100 (% en peso)

10

Se preparó un líquido de tratamiento según la siguiente formulación empleando el líquido de dispersión obtenido de frita de vidrio. Se empleó un azulejo cerámico vidriado como sustrato inorgánico y el líquido de tratamiento se revistió sobre el azulejo empleando un dispositivo de rociado y se secó. A continuación, se dispuso una capa receptora de tinta para que fuera de un grosor en seco de 400 micrómetros.

Líquido de dispersión obtenido de frita de vidrio	89
Sulfato de amonio	10
KLUCEL-M (hidroximetilcelulosa, SANSHO Co., LTD.)	1
Total	100 (% en peso)

15

El procedimiento subsecuente se llevó a cabo igual que en el Ejemplo 1 excepto que la temperatura de cocción se cambió a 830°C, para obtener el artículo impreso objetivo. A continuación, se evaluó el artículo impreso. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

**Ejemplo Comparativo 1**

20 Se obtuvo un artículo impreso objetivo por el mismo método que en el Ejemplo 1 excepto que no se añadió sulfato de amonio (la escasez se ajustó con agua pura). Se evaluó el artículo impreso. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

**Ejemplo Comparativo 2**

25 Se obtuvo un artículo impreso objetivo por el mismo método que en el Ejemplo 3 excepto que la sal se cambió a sal de metal de cloruro de sodio. Se evaluó el artículo impreso. Los resultados se muestran en la Tabla 1. La sal permaneció sin descomponer o sublimar después del proceso de cocción porque la sal era una sal de metal. De este modo, la sal de metal ha sido precipitada sobre la capa de frita vitrificada después de enfriar.



Tabla 1

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. Comp. 1	Ej. Comp. 2
Densidad (valor de OD)	◎ (1,27)	○ (1,13)	○ (1,12)	△ (1,09)	X (0,89)
Sangrado (anchura de la línea delgada, mm)	○ (1,1)	△ (1,7)	○ (1,3)	X (2,5)	X (2,7)
Fisuras	○	○	○	○	X
Calidad de imagen	○	○	○	X	X

**Aplicabilidad industrial**

- 5 Según la presente invención, se proporciona un método para impresión por inyección de tinta que puede obtener un artículo impreso que tiene una imagen de alta densidad y libre de sangrado.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para imprimir por inyección de tinta sobre un substrato inorgánico empleando una tinta que comprende un pigmento inorgánico y un medio de dispersión,
- 5 comprendiendo dicho método las etapas de:
  - (a) disponer una capa receptora de tinta sobre dicho substrato inorgánico empleando un líquido de tratamiento que contiene una sal de no metal, una frita de vidrio, y un aglomerante orgánico como componentes indispensables,
  - (b) llevar a cabo la impresión por inyección de tinta y cocer adicionalmente.
- 10 2. El método de la reivindicación 1, en el que dicho líquido de tratamiento contiene de 3 a 15% en peso de dicha sal de no metal.
3. El método de la reivindicación 1, en el que dicha sal de no metal es una sal de amonio.
4. El método de la reivindicación 3, en el que dicha sal de amonio es sulfato de amonio.
5. El método de la reivindicación 1, en el que dicho substrato inorgánico tiene la propiedad de absorber agua.