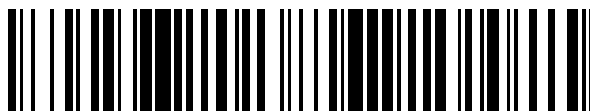


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 358**

51 Int. Cl.:

C04B 41/89 (2006.01)

C03C 17/34 (2006.01)

C23D 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2013 E 13742167 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2867187**

54 Título: **Método para obtener efectos de interferencia óptica por medio de una técnica de chorro de tinta digital**

30 Prioridad:

28.06.2012 EP 12382258

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

26.07.2016

73 Titular/es:

**COLOROBIA ESPAÑA, S.A. (100.0%)
Carretera CV-160, Km. 16,3
12192 Vilafamés, Castellón, ES**

72 Inventor/es:

**JUNCOSA GASCÓ, ELENA;
NEBOT APARICI, ANTONIO;
PEIRÓ BENAZET, DAVID y
SERENI, SERGIO**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 578 358 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 obtener efectos de interferencia óptica por medio de una técnica de chorro de tinta digital

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un método para obtener efectos de interferencia óptica por medio de la técnica de chorro de tinta digital. Dicho método implica aplicar tintas de chorro de tinta con un alto índice de refracción sobre una interfase laminar submicrométrica con un bajo índice de refracción. La invención comprende adicionalmente un producto de cerámica, vidrio o metálico decorado por medio de dicho método.

Antecedentes

10 En las últimas dos décadas se ha realizado un considerable esfuerzo en el desarrollo de recubrimientos de superficie para acabados estéricos en partes decorativas en la industria de la cerámica. Aparte de acabados de color por medio de la adición de pigmentos de absorción, pueden considerarse diferentes efectos o acabados cerámicos en muchas ocasiones tales como el efecto mate, efecto de brillo, efecto reluciente, efecto metálico, etc., que son altamente valorados puesto que proporcionan un gran valor comercial añadido al producto terminado.

15 Los vidriados de plomo tal como se describen por ejemplo en la patente ES2301364B1 están entre los diferentes mecanismos ampliamente conocidos para obtener efectos de este tipo. Sin embargo, estos materiales tienen un alto contenido en plomo, lo que da lugar a grandes limitaciones debido a problemas de toxicidad.

20 También se han desarrollado recientemente nuevas técnicas, tales como deposición en fase de vapor, para obtener recubrimientos con un aspecto metálico tal como se describe por ejemplo en la patente EP1498402A1. Estos acabados se producen como resultado de depositar una capa de metal de elementos tales como cromo, zirconio, tántalo, titanio y nitruros o carburos de dichos elementos. Las limitaciones de esta técnica son que se requieren partes previamente trabajadas y la dificultad de decorar las partes más allá del recubrimiento de metal.

25 Esto es por lo que han aparecido en el sector de la cerámica en los últimos años una serie de formulaciones y metodologías con el objetivo de eliminar dichas limitaciones existentes hasta ahora. La patente europea EP1306355 de Vidres S.A. describe una composición para obtener efectos metálicos en baldosas de cerámica que comprende una mezcla de óxidos tales como SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 y P_2O_5 , junto con otros óxidos opcionales. Estas composiciones se caracterizan por estar libres de metales nobles (que aumentan el coste de las formulaciones), pero contienen pentóxido de fósforo lo que da lugar a vidrios de fosfato que tienen una alta solubilidad en medio acuoso. Por tanto, su uso en recubrimientos y revestimientos de suelos limita enormemente su aplicación.

30 Con el fin de superar estas limitaciones cromática y de aplicación, se han propuesto formulaciones de fritas y esmaltes que dan lugar a la obtención de lustres metálicos con diferentes tonos cromáticos tras cocer. Estas fritas o esmaltes se basan en mezclas de diferentes óxidos de metal, tal como se describe por ejemplo en la patente ES2310139A1. Dicha memoria descriptiva describe una formulación de partículas con un tamaño micro/nanométrico de diferentes metales, óxidos de metal y aleaciones, mezclados homogéneamente con fritas de cerámica, polvo de carbono y otros aditivos. La generación de una atmósfera reductora local y transitoria dentro del horno durante el proceso de cocción de las baldosas de cerámica, lograda por medio de la adición de polvo de carbono, es necesaria para obtener dicho efecto. Sin embargo, la creación de una atmósfera reductora dentro del horno durante la cocción industrial de las baldosas de cerámica (cocción oxidante) tiene limitaciones en cuanto a la estabilidad de los tonos obtenidos.

40 También se han desarrollado los denominados pigmentos de efecto o pigmentos de interferencia que dan lugar a la percepción de una superficie con diferentes tonos dependiendo del ángulo de la luz. Dichos pigmentos de efecto incluyen partículas de laminillas de aluminio que proporcionan el efecto de lustre metálico que se ha descrito minuciosamente. Se mezclan habitualmente con una pequeña parte de pigmentos de absorción. Se obtienen por tanto acabados tales como azul metálico, verde metálico o como gris metálico.

45 Como resultado de la constante investigación de nuevos acabados cerámicos, se han observado otros efectos ni debidos a la formación de cristales, ni a la introducción de tintas o pigmentos en las superficies tratadas, sino debido a fenómenos de interacción de la luz con los materiales que se denominan efectos de interferencia o iridiscencia multicolor.

Podría decirse ampliamente que los efectos, tales como el efecto metálico, provocan principalmente cambios en la claridad, mientras que los efectos de interferencia también provocan cambios en el matiz y en la saturación del color.

50 Dichos efectos de interferencia se han obtenido en el estado de la técnica por medio de la refracción de luz a través de materiales con diferentes índices de refracción tal como se describe por ejemplo en la solicitud de patente EP1572812A1 de Merck GmbH. Este documento hace referencia a la obtención de pigmentos de interferencia por medio de un sistema complejo que consiste en alternar diferentes tipos de materiales en forma de escamas y que comprenden una capa de sílice, un recubrimiento de óxido de metal, preferiblemente de TiO_2 con un alto índice de refracción ($n > 1,8$), y un sistema de interferencia que consiste en alternar capas con altos y bajos índices de

refracción, que consisten en óxidos de metal o los correspondientes óxidos hidratados, preferiblemente capas de interferencia formadas por $TiO_2-SiO_2-TiO_2$.

5 También se ha descrito una obtención de efectos de interferencia por medio de la difracción de luz provocada por irregularidades con las que se encuentra la luz en su trayectoria. Vidres S.A. ha desarrollado una gama de productos para decorar baldosas de cerámica caracterizados porque tras su aplicación sobre un sustrato cerámico y posterior cocción, se genera una microgrieta o estructura de hendiduras en dichos recubrimientos provocando que aparezca un efecto iridiscente multicolor. Dichas microgrietas deben generarse entre las partículas y una superficie esmaltada.

10 Estos efectos también se han relacionado con fenómenos de interferencia constructivos y destructivos que se producen en estructuras de doble capa o de triple capa. Vidres S.A. (Bol. Soc. Esp. Ceramic. Vid. 2010, 49 (2), 142-146) ha estudiado estos fenómenos en vidriados de aventurina, que son cristales laminares distribuidos aleatoriamente en una matriz de vidrio transparente. Se produce un efecto brillante cuando la luz incide en estos cristales laminares y debido a la diferencia del índice de refracción de estos con respecto a la matriz.

Efectos ópticos y técnica de chorro de tinta digital

15 En los últimos años ha habido un aumento en la producción de productos cerámicos decorados mediante la técnica de chorro de tinta digital. La técnica de chorro de tinta digital es una técnica de impresión que consiste en proyectar pequeñas gotas directamente sobre una posición especificada en un sustrato para crear una imagen.

20 Entre las ventajas de esta técnica, está la posibilidad de decorar con una alta definición de imagen y sin contacto, la capacidad de adaptarse a cualquier tipo de formato y relieve, la gran versatilidad gráfica debido al mayor tamaño de los diseños. Esta técnica tiene también ventajas a nivel de producción debido a los costes de desarrollo reducidos puesto que el número de pruebas, el tiempo invertido y los costes de bienes fungibles y consumibles típicos de decoraciones convencionales se reducen. Esto es por lo que la técnica de chorro de tinta se ha convertido en la más ampliamente usada a todos los niveles cuando se requiere la impresión de imágenes digitales, habiendo sustituido en gran medida a otras técnicas digitales (sublimación de tinta, xerografía digital, etc.).

25 Sin embargo, la técnica de chorro de tinta digital tiene también deficiencias o inconvenientes tales como la gama cromática más pequeña de las tintas con respecto a los sistemas de decoración clásicos. El desarrollo cromático y el consumo de tinta dependen de la composición química del esmalte sobre el que se aplica y del ciclo de cocción, por tanto la composición de los esmaltes debe optimizarse y las desviaciones de la producción deben ser mínimas y controladas de modo que los archivos gráficos no tengan que retocarse constantemente.

30 Además, hasta ahora la decoración con chorro de tinta se había limitado a lograr un diseño de alta definición y mejorar la variedad cromática sin obtener efectos especiales.

35 Ferro Spain, S.A. (Bol. Soc. Esp. Ceram. Vid. 2011, 50(2), XXVII) ha desarrollado una serie de tintas 3D aplicadas por medio de la técnica de chorro de tinta digital sobre diferente tipos de esmaltes que permiten obtener efectos relucientes y metálicos. Estos efectos se obtienen por medio de la formación de estructuras cristalinas mediante la interacción de las tintas (basadas en fritas tales como mullita o cordierita por ejemplo) con el esmalte. Sin embargo, esta técnica requiere desarrollar una composición de esmalte adecuada para cada tipo de tinta (o frita) aplicada de modo que tenga lugar dicha interacción. Esto limita ampliamente la variedad de efectos obtenibles y la gama cromática.

40 Existe por tanto una dificultad latente en la transferencia de la producción de efectos de este tipo a la técnica de chorro de tinta digital dada su clara dependencia de la composición del esmalte y del ciclo de cocción, limitando su producción industrial. Tampoco se han desarrollado hasta ahora técnicas completamente compatibles con la técnica de chorro de tinta digital para obtener efectos de interferencia óptica para cerámicas.

Por tanto, hay una clara necesidad de desarrollar un nuevo método completamente compatible con la técnica de chorro de tinta digital con el fin de obtener una mayor variedad de efectos ópticos y variedad cromática. Dicho método no debe limitarse además por la composición del esmalte o por el ciclo de cocción.

45 **Breve descripción de la invención**

El objetivo de esta invención es desarrollar un nuevo método para obtener efectos de interferencia óptica por medio de la técnica de chorro de tinta digital.

50 Los autores de la presente invención han encontrado sorprendentemente que por medio de la aplicación de "tintas de efecto de chorro de tinta" submicrométricas con un alto índice de refracción sobre una interfase basada en aluminosilicatos de morfología laminar con un bajo índice de refracción y tamaño de partícula submicrométrico y posterior cocción de la parte tratada, se obtienen efectos de interferencia óptica sobre la superficie de dicha parte.

Los efectos de interferencia óptica que se obtienen por medio del método de la presente invención son efectos con una amplia variedad y diversidad cromática mayores que las previstas con las tintas de chorro de tinta pigmentadas o tintas de chorro de tinta convencionales conocidas para esmaltes y cerámicas convencionales.

Por tanto, dicho método permite ampliar la gama cromática y las posibilidades de decoración mediante chorro de tinta digital cuando se combina con esmaltes y tintas convencionales, ya sean de chorro de tinta o no, especialmente si la "tinta de efecto de chorro de tinta" se superpone sobre tintas de chorro de tinta convencionales aplicadas previamente sobre la interfase.

- 5 La tinta de chorro de tinta convencional o tinta de chorro de tinta pigmentada para cerámicas consiste en una suspensión de pigmento para cerámica para proyectarse por medio de tecnología de chorro de tinta. Dichos pigmentos para cerámica se conocen ampliamente en el estado de la técnica. Ejemplos ilustrativos pero no limitativos de pigmentos para cerámica son óxidos de metal complejos con una espinela, un zirconato, una casiterita y una estructura de tipo corindón y mezclas de los mismos.
- 10 Pueden obtenerse adicionalmente diversos efectos estéticos de tipo estriado, parcheado, moteado, jaspeado, etc., además de cambios de color, sobre la superficie por medio de la interacción esmalte - interfase - "tinta de efecto de chorro de tinta". Estos efectos se logran ajustando el grosor de la capa y la velocidad de secado del esmalte con aditivos orgánicos/inorgánicos. Un ejemplo ilustrativo pero no limitativo de un aditivo orgánico es carboximetilcelulosa. Las arcillas son un ejemplo ilustrativo pero no limitativo de un aditivo inorgánico.
- 15 Además, este método no depende de la composición del esmalte. Por tanto, la interfase que se usa en este método puede aplicarse sobre cualquier superficie de cerámica, de vidrio o metálica esmaltada.

Otras ventajas adicionales del método de la presente invención son:

- no usa metales nobles (Au, Pt, Rh, Ag, etc.) que aumentan enormemente el coste del acabado,
- la interfase usada se basa en aluminosilicatos naturales, aunque también pueden usarse materiales sintéticos que ofrecen un rendimiento similar,
- el acabado obtenido por medio de este método proporciona una mayor resistencia química (por ejemplo, al ataque con ácido) y mayor resistencia mecánica sobre la superficie tratada, con respecto a las técnicas convencionales usadas para obtener efectos de este tipo.

25 Por tanto, según un primer aspecto, la presente invención se refiere a un método para obtener efectos de interferencia óptica sobre superficies de vidrio o de cerámica esmaltadas o no esmaltadas o superficies de metal esmaltadas que comprende las siguientes etapas:

- a) depositar una interfase que comprende partículas de aluminosilicato con un índice de refracción menor de o igual a 1,7 y con una morfología laminar en donde al menos el 90% de dichas partículas tienen un tamaño de partícula de entre 0,1 μm y 1 μm , en forma de una capa fina con un grosor comprendido entre 5-100 μm , sobre la superficie que va a tratarse por medio de cualquier técnica de deposición de cerámica, vidrio o metal convencional,
- 30 b) aplicar "tintas de efecto de chorro de tinta" que comprenden partículas con un tamaño de entre 10 nm y 1 μm y un índice de refracción mayor de o igual a 1,8 por medio de la técnica de chorro de tinta digital sobre la interfase depositada en la etapa anterior, y
- c) someter la parte tratada a tratamiento térmico con una temperatura comprendida entre 700 y 1300°C.

35 El método objeto de la presente invención puede aplicarse sobre partes de metal esmaltadas o de vidrio o de cerámica esmaltadas o no esmaltadas, preferiblemente sobre partes de cerámica.

Por tanto, según un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un producto de cerámica, vidrio o metal resultante del método de la invención.

40 Un tercer aspecto de la invención se refiere al uso del producto de cerámica, vidrio o metal obtenido mediante el método de la invención para preparar partes decorativas en los sectores de la construcción (cerámica y vidrio), de los electrodomésticos o de los automóviles, o para los sectores industriales que requieren generalmente este tipo de aplicación.

Descripción detallada de la invención

45 El objetivo de la presente invención consiste en obtener efectos de interferencia óptica sobre superficies de cerámica por medio de la técnica de chorro de tinta digital.

En el contexto de la presente invención, el término "efecto de interferencia óptica" se refiere a cambios en el matiz y la saturación de color cuando cambia el ángulo de la luz o de observación sobre la superficie dando lugar a fenómenos de iridiscencia, multicolores o metálicos.

50 Asimismo, el término "técnica de chorro de tinta digital" se refiere a una técnica de impresión ampliamente conocida en el estado de la técnica que consiste en proyectar microgotas directamente sobre una posición especificada en un sustrato para crear una imagen.

El objetivo de la presente invención se cumple por medio de un método para obtener efectos de interferencia óptica sobre superficies de vidrio o de cerámica esmaltadas o no esmaltadas o superficies de metal esmaltadas que comprende las siguientes etapas:

- 5 a) depositar una interfase que comprende partículas de aluminosilicato con un índice de refracción menor de o igual a 1,7 y con una morfología laminar en donde al menos el 90% de dichas partículas tienen un tamaño de partícula de entre 0,1 μm y 1 μm , en forma de una capa fina con un grosor comprendido entre 5-100 μm , sobre la superficie que va a tratarse por medio de cualquier técnica de deposición de cerámica, vidrio o metal convencional,
- 10 b) aplicar "tintas de efecto de chorro de tinta" que comprenden partículas con un tamaño de entre 10 nm y 1 μm y un índice de refracción mayor de o igual a 1,8 por medio de la técnica de chorro de tinta digital sobre la interfase depositada en la etapa anterior, y
- c) someter la parte tratada a tratamiento térmico con una temperatura comprendida entre 700 y 1300°C.

En el contexto de la presente invención el término "tratamiento térmico" se refiere a cocción.

- 15 A lo largo de todo este procedimiento completo tiene lugar una transformación fisicoquímica en la superficie tratada debido a su interacción con la capa de "tintas de efecto de chorro de tinta" y la capa de la interfase. Esta transformación da lugar a cambios microestructurales en la superficie tratada, formando películas finas y estructuras microrreticuladas, favoreciendo los denominados efectos de interferencia óptica en la misma.

En una etapa adicional, el método comprende aplicar una película de material orgánico, tal como por ejemplo agentes de fijación poliméricos, sobre la interfase de la etapa a) para modificar el aspecto o el color de la "tinta de efecto de chorro de tinta" aplicada en la etapa b).

- 20 Sin querer restringirse a ninguna teoría particular, se cree que estos efectos que se perciben en la parte terminada pueden deberse a una combinación de fenómenos de refracción y difracción con los que se encuentra la luz en su trayectoria así como interferencias constructivas y destructivas provocadas por la estructura de doble capa.

- 25 En una realización particular la "tinta de efecto de chorro de tinta" se combina con o se superpone sobre tintas de chorro de tinta convencionales o tintas de chorro de tinta pigmentadas para cerámicas. Las tintas de chorro de tinta convencionales solas o combinadas con "tintas de efecto de chorro de tinta" pueden aplicarse o bien directamente sobre la interfase o bien sobre la interfase sobre la que se ha superpuesto una película de material orgánico para modificar el aspecto o el color de la "tinta de efecto de chorro de tinta".

- 30 En una realización, la invención se refiere a un método tal como se definió anteriormente, en el que la parte que va a tratarse es una parte de cerámica esmaltada o no esmaltada. En el caso de partes de cerámica esmaltadas, el esmalte es preferiblemente un esmalte vitrificable convencional o no. Estos esmaltes se conocen ampliamente en el caso de baldosas de cerámica para revestimientos y recubrimientos de suelos, hay una amplia variedad y se adaptan a los ciclos de cocción habituales para gres, porcelana, materiales monoporosos, etc.

En una realización particular, la parte de cerámica esmaltada o no esmaltada que va a tratarse puede tratarse térmicamente o no previamente.

- 35 En otra realización, la invención se refiere a un método tal como se definió anteriormente en el que la parte que va a tratarse es una parte de vidrio esmaltada o no esmaltada. En el contexto de la invención, el término "parte de vidrio" se refiere a una superficie vitrificada (vidrio) o parte esmaltada pretratada térmicamente, conocida como decoración de tercera cocción. En el caso de partes de vidrio esmaltadas, el esmalte es preferiblemente un esmalte vitrificable convencional o no.

- 40 En otra realización, la invención se refiere a un método tal como se definió anteriormente, en el que la parte que va a tratarse es una parte de metal esmaltada. En el contexto de la invención el término "parte de metal esmaltada" se refiere a una parte de, por ejemplo, lámina de hierro o acero con esmaltes destinados para decoración. En el caso de partes de metal esmaltadas, el esmalte es preferiblemente un esmalte vitrificable convencional o no.

- 45 En el contexto de la invención, el término "esmalte vitrificable convencional" se refiere a engobes, esmaltes transparentes/opacos, esmaltes brillantes/mates, esmaltes con o sin fritas, esmaltes coloreados o no coloreados y esmaltes que se usan normalmente en los diferentes procedimientos de esmaltado de cada técnica.

En otra realización particular, la parte de cerámica, vidrio o metal que va a tratarse puede estar coloreada o no coloreada.

- 50 Los productos que resultan del método objeto de la presente invención pueden tener propiedades de resistencia química y mecánica mejoradas en comparación con los productos tratados por medio de técnicas convencionales.

Interfase de la invención

En el alcance de la presente invención "interfase" se entiende como una composición que comprende partículas de

aluminosilicato con un índice de refracción menor de o igual a 1,7 y con una morfología laminar en donde al menos el 90% de dichas partículas tienen un tamaño de partícula de entre 0,1 μm y 1 μm .

En el contexto de la invención, el término "aluminosilicato" se refiere tanto a aluminosilicatos minerales naturales como a materiales sintéticos que ofrecen un rendimiento similar al del mineral aluminosilicato natural.

5 La interfase se deposita sobre la superficie esmaltada o no esmaltada que va a tratarse por medio de técnicas de deposición convencionales en forma de una suspensión líquida en un portador definido según las necesidades de cada técnica. Ejemplos no limitativos de técnicas de deposición de cerámica, vidrio o metal convencionales son impresión de disco, sin aire, plana y serigrafía rotativa, técnicas de chorro de tinta o cualquier otra técnica equivalente.

10 Cuando la interfase se deposita sobre una superficie, está en forma de una capa fina con un grosor comprendido entre 5-100 μm . En el producto final, dicha capa está comprendida entre dos fases, de ahí el nombre de interfase, es decir, entre la superficie esmaltada o no esmaltada que va a tratarse y las "tintas de efecto de chorro de tinta" combinadas con tintas convencionales o no. El método objeto de la presente invención comprende por tanto depositar una interfase con un índice de refracción menor de o igual a 1,7 y con una morfología laminar en donde al menos el 90% de dichas partículas tienen un tamaño de partícula de entre 0,1 μm y 1 μm en forma de una capa fina con un grosor comprendido entre 5-100 μm , sobre la superficie que va a tratarse por medio de cualquier técnica de deposición convencional.

En una realización preferida, el grosor de la capa de la interfase es de entre 7 y 20 μm .

20 En el alcance de la presente invención, bajo índice de refracción se entiende como un índice de refracción entre 1,3 y 1,7. Según una realización particular, el índice de refracción de la interfase es menor de o igual a 1,6.

Las partículas de la interfase son aluminosilicatos con una morfología laminar, y según una realización particular son aluminosilicatos de tipo feldespato alcalino, que se seleccionan preferiblemente de albita y petalita.

"Tintas de efecto de chorro de tinta" de la invención

25 El método objeto de la presente invención comprende además aplicar "tintas de efecto de chorro de tinta" con un tamaño de partícula de entre 10 nm y 1 μm y un alto índice de refracción por medio de la técnica de chorro de tinta digital sobre la interfase aplicada previamente.

Las "tintas de efecto de chorro de tinta" del método objeto de la presente invención se caracterizan además porque comprenden:

- a) una fracción sólida inorgánica que comprende al menos un óxido de metal; y
- 30 b) una fracción líquida acuosa.

Según una realización particular, la distribución de tamaño de partícula de las "tintas de efecto de chorro de tinta" es de entre 10 nm y 1 μm , preferiblemente entre 30 nm y 1 μm , incluso más preferiblemente entre 30 nm y 500 nm.

Las partículas de las "tintas de efecto de chorro de tinta" de la invención son partículas de un óxido de metal.

35 Según una realización particular, el óxido de metal de la fracción sólida inorgánica se selecciona de óxidos de metal sencillos, preferiblemente TiO_2 , Fe_2O_3 , CuO , CeO_2 , y mezclas de los mismos, con adiciones eventuales de pigmentos para cerámica.

40 En una realización, las "tintas de efecto de chorro de tinta" del método objeto de la presente invención comprenden una fracción líquida orgánica que comprende al menos un disolvente orgánico. Puede usarse cualquier disolvente orgánico conocido en el estado de la técnica compatible con la técnica de chorro de tinta. En una realización particular el disolvente se selecciona de éteres de glicol. La fracción orgánica puede comprender además dispersantes y tensioactivos en un menor grado.

Según otra realización, la fracción líquida de las tintas de chorro de tinta del método objeto de la presente invención puede ser acuosa o puede contener agua.

45 Las tintas de chorro de tinta del método objeto de la presente invención se caracterizan además porque comprenden entre el 10-60% en peso de la fracción sólida inorgánica y entre el 40-90% en peso de la fracción líquida. Ambas fracciones se mezclan hasta obtener una dispersión uniforme dando lugar a una suspensión homogénea. Dicha suspensión se aplica por medio de la técnica de chorro de tinta.

En el alcance de la presente invención, alto índice de refracción se entiende como un índice de refracción mayor de o igual a 1,8, preferiblemente entre 1,8 y 3, y más preferiblemente entre 1,8 y 2,5.

50 **Ejemplos**

Ejemplo 1: Decoración de una baldosa de cerámica para revestimiento y recubrimiento de suelos con pasta monoporosa blanca.

En primer lugar, se aplicó el engobe sobre el soporte de cerámica sin procesar. Se aplicó dicho engobe por medio de la técnica de disco con una densidad de $1,6 \text{ g/cm}^3$ (450 g/m^2).

- 5 Se aplicó un esmalte cristalino coloreado con el 3% de pigmento negro sobre dicha parte con engobe. Se aplicó dicho esmalte coloreado por medio de la técnica de campana a una densidad de $1,8 \text{ g/cm}^3$ (700 g/m^2).

Se depositó la “interfase” en forma de una suspensión sobre la capa anterior de esmalte por medio de serigrafía plana de malla de 120 hilos. Se preparó dicha suspensión a partir de albita con un tamaño de partícula de entre 0,1 y 1 μm (20%) y PEG200 (80%).

- 10 Se aplicó la “tinta de efecto de chorro de tinta” con una fracción sólida de Fe_2O_3 con un tamaño de partícula de entre 30 y 500 nm sobre la interfase por medio de un dispositivo trazador digital y un cabezal de chorro de tinta piezoeléctrico de gota de 45 picolitros.

Finalmente, se realizó un ciclo de cocción rápida en un horno de rodillos a 1140°C y durante 45 minutos.

Resultado: Baldosa de cerámica con aspecto de superficie metálica con iridiscencias rojizas.

- 15 Ejemplo 2: Decoración de gres de porcelana de color negro.

Se aplica una interfase formada por una suspensión del 40% de albita con un tamaño de partícula de entre 0,1 y 1 μm y el 60% agua a una razón de 65 g/m^2 sobre un soporte de cerámica por medio de la técnica sin aire.

Se depositó la tinta de chorro de tinta marrón convencional sobre la capa de la interfase por medio de un dispositivo trazador y un cabezal de chorro de tinta piezoeléctrico de gota de 45 picolitros.

- 20 Se aplica la “tinta de efecto de chorro de tinta” de TiO_2 con un tamaño de partícula de entre 30 y 500 nm sobre la capa anterior de tinta de chorro de tinta convencional por medio de un dispositivo trazador digital y un cabezal de chorro de tinta piezoeléctrico de gota de 45 picolitros.

Finalmente, se realiza un tratamiento térmico de cocción de la parte en un horno de rodillos a 1200°C y durante un ciclo de 55 minutos.

- 25 Resultado: Soporte de gres de porcelana con efecto óptico dorado/metálico, efecto oscuro.

REIVINDICACIONES

1. Método para obtener efectos de interferencia óptica sobre superficies de vidrio o de cerámica esmaltadas o no esmaltadas, o superficies de metal esmaltadas que comprende las siguientes etapas:
 - 5 a) depositar una interfase que comprende partículas de aluminosilicato con un índice de refracción menor de o igual a 1,7 y con una morfología laminar en donde al menos el 90% de dichas partículas tienen un tamaño de partícula de entre 0,1 μm y 1 μm , en forma de una capa fina con un grosor comprendido entre 5-100 μm , sobre la superficie que va a tratarse por medio de cualquier técnica de deposición de cerámica, vidrio o metal convencional,
 - 10 b) aplicar "tintas de efecto de chorro de tinta" que comprenden partículas con un tamaño de entre 10 nm y 1 μm y un índice de refracción mayor de o igual a 1,8 por medio de la técnica de chorro de tinta digital sobre la interfase depositada en la etapa anterior, y
 - c) someter la parte tratada a tratamiento térmico con una temperatura comprendida entre 700 y 1300°C.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el índice de refracción n de la interfase de la etapa a) está comprendido entre 1,3 y 1,6.
- 15 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que las partículas de la interfase de la etapa a) son un aluminosilicato con morfología laminar de tipo feldespato alcalino.
4. El método según la reivindicación 3, en el que las partículas de la interfase de la etapa a) se seleccionan de albita y petalita.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la interfase de la etapa a) se aplica por medio de una técnica de deposición de cerámica, vidrio o metal convencional seleccionada de impresión de disco, sin aire, plana o serigrafía rotativa, técnica de chorro de tinta y cualquier otra técnica equivalente.
- 20 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las "tintas de efecto de chorro de tinta" de la etapa b) comprenden:
 - a) una fracción sólida inorgánica que comprende al menos un óxido de metal, y
 - 25 b) una fracción líquida orgánica o acuosa;
 caracterizado porque dicha tinta comprende entre el 10-60% en peso de la fracción sólida inorgánica y entre el 40-90% en peso de la fracción líquida preferiblemente orgánica para formar una suspensión homogénea.
7. Método según la reivindicación 6, en el que los óxidos de metal de la fracción sólida inorgánica se seleccionan preferiblemente de TiO_2 , Fe_2O_3 , CuO , CeO_2 y mezclas de los mismos; con adiciones eventuales de pigmentos para cerámica.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la fracción líquida orgánica de las "tintas de efecto de chorro de tinta" de la etapa b) pueden contener agua.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que en la etapa b) la tinta de efecto de chorro de tinta se aplica junto con y/o se superpone sobre tintas de chorro de tinta convencionales.
- 35 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende una etapa adicional en la que se aplica una película de material orgánico sobre la interfase de la etapa a) para modificar el aspecto o el color de la "tinta de efecto de chorro de tinta" aplicada en la etapa b).
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la parte que va a tratarse es una parte de cerámica esmaltada o no esmaltada.
- 40 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la parte que va a tratarse es una parte de vidrio esmaltada o no esmaltada.
13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la parte que va a tratarse es una parte metálica esmaltada.
- 45 14. Producto de cerámica, vidrio o metálico que resulta del método según cualquiera de las reivindicaciones 1-13.
15. Uso del producto de cerámica, vidrio o metálico según la reivindicación 14 para preparar partes decorativas en los sectores de la construcción, de los electrodomésticos o de los automóviles, o para sectores industriales en general que requieren este tipo de aplicación.