

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 216**

51 Int. Cl.:

B28B 11/00	(2006.01) B41M 7/00	(2006.01)
B28B 1/00	(2006.01) E04F 13/08	(2006.01)
B33Y 10/00	(2015.01) E04F 13/14	(2006.01)
B33Y 80/00	(2015.01)	
B41M 5/00	(2006.01)	
B44C 3/02	(2006.01)	
C04B 41/00	(2006.01)	
C04B 41/50	(2006.01)	
C04B 41/86	(2006.01)	
B28B 11/04	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.09.2020** **PCT/EP2020/025414**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.03.2021** **WO21052626**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2020** **E 20775184 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2024** **EP 4031340**

54 Título: **Método para producir una decoración en tipo relieve sobre una superficie de un medio de impresión cerámico**

30 Prioridad:

20.09.2019 IT 201900016802

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

29.10.2024

73 Titular/es:

DURST GROUP AG (100.0%)
Julius-Durst-Straße 4
39042 Brixen, IT

72 Inventor/es:

OBERHUBER, DENNIS y
WALDNER, STEFAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 984 216 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 producir una decoración en tipo relieve sobre una superficie de un medio de impresión cerámico

La presente invención se refiere a un método para producir una decoración en relieve sobre parte de una superficie de un medio de impresión cerámico. La invención se refiere además a un medio de impresión cerámico provisto de una decoración en relieve cocida.

En el estado de la técnica se dan a conocer métodos para producir una estructura tridimensional sobre objetos cerámicos utilizando un dispositivo dispensador que dispensa gotas de una masa estructuradora.

En el documento EP 2 189 272 B1, que describe un método para producir una decoración en relieve sobre una superficie de un medio de impresión cerámico según el preámbulo de la reivindicación 1 y un medio de impresión cerámico cocido provisto de una decoración en relieve según el preámbulo de la reivindicación 11, por ejemplo la realización de dicha estructura tridimensional en una superficie de un objeto cerámico se logra liberando gotas de una masa estructuradora con un dispositivo dispensador sobre un motivo monocromático o multicolor previamente impreso en la superficie mientras se mueve el objeto en una dirección de transporte, concretamente de modo que la estructura tridimensional está formada por elevaciones semicilíndricas para generar efectos ópticos en conexión con el motivo subyacente, extendiéndose las elevaciones transversalmente a la dirección de transporte del objeto.

La disposición de las elevaciones semicilíndricas descrita anteriormente tiene el inconveniente de que las elevaciones no siempre ofrecen suficiente estabilización lateral mutua y, por lo tanto, no siempre ofrecen suficiente adherencia a la superficie cubierta por ellas sí, por ejemplo, el objeto está expuesto a una abrasión mecánica relativamente fuerte.

En lo sucesivo, un cilindro se refiere a un cuerpo que está rodeado por una superficie envolvente y dos superficies circulares de corte opuestas. En lo sucesivo, por semicilindro se entenderá la mitad del cuerpo correspondiente que se forma cuando el cuerpo es cortado por ambas superficies circulares de corte. Por consiguiente, en lo sucesivo se puede denominar semicilindro a un cuerpo que está rodeado por una superficie envolvente y por dos superficies de corte opuestas de un semicírculo, así como por una superficie base.

El documento CN107235632A da a conocer un método para producir una decoración en relieve sobre una superficie de un medio de impresión cerámico, que comprende las etapas de: a) proporcionar un medio de impresión cerámico; b) dispensar un líquido de esmalte sobre una parte de la superficie de modo que se formen elevaciones de la decoración en relieve, c) aplicar un motivo de imagen predeterminado monocromático o multicolor a las superficies de las elevaciones aplicando una o más tintas con pigmentos de color inorgánicos a las superficies de las elevaciones, d) cocer el medio de impresión cerámico para producir una decoración en relieve cocida sobre la superficie del medio de impresión.

Sería deseable disponer de un método con el que se pueda producir una decoración en relieve con una capa de esmalte con elevaciones semicilíndricas, cuya capa de esmalte ofrezca una mejor adherencia a la superficie con ella cubierta.

Por lo tanto, el objetivo de un primer aspecto de la invención es proporcionar un método para producir una decoración en relieve sobre una superficie, que permita obtener una capa de esmalte con elevaciones semicilíndricas con una adherencia mejorada a la superficie cubierta con ella.

Según la invención, el objetivo se consigue con un método según el primer aspecto de la invención, que comprende las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones subordinadas se refieren a otras formas de realización ventajosas y, en caso necesario, adicionales a la invención.

El primer aspecto de la invención se basa en la idea de dispensar gotas de una primera suspensión de esmalte sobre una superficie de un medio de impresión cerámico y concentrarlas de tal manera que se forme una primera capa de esmalte con elevaciones semicilíndricas inmediatamente adyacentes, cada una con una superficie base y una superficie envolvente, extendiéndose el eje longitudinal respectivo en una primera dirección, estando sus superficies base y sus superficies envolventes superpuestas parcialmente entre sí.

El entrelazado según la invención de las superficies envolventes y las superficies base de las elevaciones semicilíndricas da como resultado una estabilización lateral mutua mejorada de las elevaciones de la capa de esmalte y, por tanto, una mejor adherencia global de la primera capa de esmalte a la superficie cubierta con ella, no solo después de la cocción, sino también antes del paso de cocción.

Un método según la invención para producir una decoración en relieve sobre una superficie de un medio de impresión cerámico se lleva a cabo proporcionando primero un medio de impresión cerámico. Después se dispensan gotas de una primera suspensión de esmalte, que comprende al menos un material de esmalte en forma de partículas que contiene una frita, sobre una parte de la superficie usando una pluralidad de boquillas de una primera impresora de inyección de tinta y las gotas aplicadas a dicha parte se concentran de tal manera que el material de esmalte al menos parcialmente concentrado forma elevaciones semicilíndricas. Mientras se dispensan las gotas, hay un movimiento relativo unidireccional continuo entre las boquillas y el medio de impresión.

Luego el medio de impresión cerámico se cuece para crear una decoración en relieve cocida en la superficie del medio de impresión.

La superficie del medio de impresión se denomina en lo sucesivo aquella área del medio de impresión que está directamente expuesta al área efectiva de una impresora de inyección de tinta o un dispositivo dispensador.

5 Por consiguiente, el método según la invención es un método para producir una decoración en relieve sobre una superficie de un medio de impresión cerámico que comprende las etapas de:

a) proporcionar un medio de impresión cerámico;

10 b) dispensar gotas de una primera suspensión de esmalte, que comprende al menos un material de esmalte en forma de partículas que contiene una frit, mediante una pluralidad de boquillas de una primera impresora de inyección de tinta sobre una parte de la superficie y concentrar las gotas aplicadas a dicha parte, de modo que el material de esmalte al menos parcialmente concentrado forme elevaciones semicilíndricas, teniendo lugar un movimiento relativo unidireccional continuo entre las boquillas y el medio de impresión durante la dispensación de las gotas;

15 c) cocer el medio de impresión cerámico para crear una decoración en relieve cocida sobre la superficie del medio de impresión.

Según la invención, las gotas se dispensan y concentran en la etapa (b) de tal manera que se forma una primera capa de esmalte con elevaciones semicilíndricas inmediatamente adyacentes, cada una con una superficie base y una superficie envolvente, extendiéndose el eje longitudinal respectivo en una primera dirección y superponiéndose parcialmente sus superficies base y sus superficies envolventes.

20 Cada una de las elevaciones semicilíndricas se extienden longitudinalmente en la primera dirección, cuya longitud está comprendida preferiblemente en el rango de 0,5 cm a 50 cm, de manera particularmente preferida en el rango de 0,5 cm a 25 cm, de manera particularmente preferida en el rango de 0,5 cm a 10 cm, con la máxima preferencia en el rango de 0,5 cm a 5 cm.

25 Según una forma de realización preferida del método según la invención, en la etapa (b) las gotas se dispensan y concentran de tal manera que se forma una primera capa de esmalte con elevaciones semicilíndricas inmediatamente adyacentes, cada una con una superficie base y una superficie envolvente, cuyo eje longitudinal respectivo se extiende en una primera dirección, superponiéndose sus superficies base y sus superficies envolventes parcialmente entre sí, de modo que las zonas de borde opuestas de las superficies base y las zonas de borde opuestas de las superficies envolventes de las elevaciones respectivas se superponen entre sí.

30 Según una forma de realización preferida del método según la invención, en la etapa (b) durante el movimiento relativo unidireccional, el medio de impresión se transporta en una dirección de transporte, siendo la primera dirección preferiblemente la dirección de transporte del medio de impresión, de modo que las gotas se liberan y concentran en la etapa (b), formándose una primera capa de esmalte con elevaciones semicilíndricas inmediatamente adyacentes, cada una con una superficie base y una superficie envolvente, cuyo eje longitudinal respectivo se extiende en la dirección de transporte, superponiéndose sus superficies base y sus superficies envolventes parcialmente entre sí.

En la etapa (a) se puede proporcionar un medio de impresión cerámico cocido o sin cocer como medio de impresión cerámico. En lugar de un medio de impresión cerámico también se puede utilizar un medio de impresión de vidrio. Con respecto al proceso de cocción, es importante que el medio de impresión sea estable a la cocción.

40 La primera impresora de inyección de tinta prevista para el paso (b) puede incluir boquillas inmediatamente adyacentes a lo largo de una segunda dirección orientada transversalmente a la dirección de transporte, cuyas distancias definen la resolución transversalmente a la dirección de transporte, estando dispuestas las boquillas inmediatamente adyacentes a una distancia en la dirección de transporte, de manera que impriman a intervalos de tiempo a lo largo de la segunda dirección los píxeles que se deben imprimir inmediatamente adyacentes de las filas de píxeles contempladas en la superficie con la primera suspensión de esmalte y el medio de impresión se transporte en la dirección de transporte a una velocidad tal que las gotas aplicadas sobre la superficie se concentren a intervalos de tiempo y las gotas de una línea de cuadrícula aplicadas posteriormente y las gotas de una línea de cuadrícula inmediatamente adyacente aplicadas anteriormente no entren en contacto entre sí o solo entren en contacto parcialmente en el paso (b) en estado suspendido.

50 En una configuración preferida del método según la invención, se aplica y concentra una segunda suspensión de esmalte o un primer engobe en forma de suspensión a la primera capa de esmalte y a partes de la superficie que no están cubiertas con la primera capa de esmalte pero que son al menos inmediatamente adyacentes a la primera capa de esmalte, preferiblemente en toda la superficie cubierta con la primera capa de esmalte y superficies no cubiertas del medio de impresión cerámico, con un primer dispositivo dispensador rociando la misma sobre las superficies correspondientes de modo que la segunda suspensión de esmalte forme una capa que cubra toda la superficie.

55 Esta variante es ventajosa porque con ella se consigue un alisado y una homogeneización superficial del material de

la decoración en relieve y al mismo tiempo se mejora la estabilización lateral y, por tanto, se logra una mejor adherencia en general de la primera capa de esmalte a la superficie cubierta con ella. Además, la capa de cobertura completa reduce al menos parcialmente la aparición del color de fondo del medio de impresión cerámico. Dependiendo de su composición química, el engobe produce un efecto mate o brillante tras su cocción.

- 5 El engobe es una masa mineral arcillosa fina que se utiliza para colorear o recubrir medios de impresión cerámicos. Puede ser polvo para suspensión. A diferencia de los esmaltes, los engobes no forman una capa protectora para el medio de impresión cerámico.

Según otra forma de realización preferida del método, antes de la formación de la primera capa de esmalte según la etapa (b), se aplica un esmalte o engobe de imprimación en forma de una suspensión a al menos una parte, preferiblemente a toda la superficie del medio de impresión, rociándola con un segundo dispositivo dispensador, de tal manera que forme una capa de imprimación cubriente.

- 10 La porosidad o el diámetro volumétrico del tamaño de partícula d50(v) y/o d100(v) de las partículas de la capa de esmalte o capa de engobe de imprimación puede ser menor que la porosidad o el diámetro volumétrico del tamaño de partícula d50(v) y/o d100(v) de las partículas del medio de impresión cerámico cocido o sin cocer.
- 15 En consecuencia, la aplicación de la capa de esmalte o engobe de imprimación permite controlar más fácilmente el proceso de cocción.

El comportamiento de absorción de la primera capa de esmalte respecto a la superficie a imprimir depende, entre otras cosas, del tipo, por ejemplo de la porosidad o de la distribución de las partículas, de la superficie a imprimir y del comportamiento de humectación de la primera suspensión del esmalte en relación con la superficie a humedecer.

- 20 Estas variantes adicionales son ventajosas porque dan como resultado una reducción de la porosidad de la superficie a imprimir con el esmalte imprimado, así como una reducción al menos parcial de la aparición del color de fondo del medio de impresión cerámico.

En una forma de realización preferida del método según la invención se prevé una primera y/o una segunda suspensión de esmalte y/o un primer engobe que, tras la cocción, forma respectivamente un color blanquecino o coloreado, en particular grisáceo.

- 25 La segunda suspensión de esmalte puede diferir en su composición química de la primera suspensión de esmalte o puede tener la misma composición química.

Según una forma de realización especialmente preferida del método, el primer y/o el segundo dispositivo dispensador están provistos de boquillas pulverizadoras, a través de las cuales se dispensa la segunda suspensión de esmalte o el primer engobe en forma de suspensión y/o la suspensión de esmalte o engobe en forma de suspensión de imprimación sobre las superficies correspondientes.

- 30 En una forma de realización especialmente preferida del método según la invención, después de que se haya formado la segunda capa de esmalte o la primera capa de engobe, se aplica un motivo de imagen predeterminado monocromático o multicolor sobre la superficie de la segunda capa de esmalte o de la primera capa de engobe utilizando un dispositivo de aplicación. El dispositivo de aplicación puede ser una segunda impresora de inyección de tinta, en cuyo caso el motivo de imagen predeterminado monocromático o multicolor se aplica a la superficie de la segunda capa de esmalte o primera capa de engobe liberando gotas de una o más tintas de impresión por inyección con pigmentos inorgánicos.

- 35 Esta variante es ventajosa porque permite lograr uniformidad de color en áreas de la superficie impresas con el mismo color después de la cocción. Por el contrario, al imprimir con el mismo color las zonas de la primera capa de esmalte y las partes de la superficie que no están cubiertas con la primera capa de esmalte, normalmente se forman colores diferentes después de la cocción.

La concentración por absorción de los componentes líquidos de la primera suspensión de esmalte se puede lograr a través de la capa o superficie en contacto y/o secando la primera suspensión de esmalte.

- 40 Según una forma de realización preferida, los medios de impresión cerámicos se llevan a una temperatura entre 20 °C y 120 °C, preferiblemente entre 50 °C y 120 °C, antes de dispensar gotas de la primera suspensión de esmalte según la etapa (b), dispensándose las gotas según la etapa (b) sobre la parte correspondiente de la superficie mientras el medio de impresión cerámico está a una temperatura de entre 20 °C y 120 °C, preferiblemente de entre 50 °C y 120 °C.

- 45 Según una forma de realización especialmente preferida del método según la invención, las siguientes etapas se llevan a cabo después de aplicar la primera suspensión de esmalte y antes de su concentración según la etapa (b).

- Aplicación cubriente de material cerámico seco en forma de partículas al menos a la superficie del medio de impresión cerámico parcialmente cubierta con la primera suspensión de esmalte y preferiblemente a partes de la superficie que no están cubiertas con la primera suspensión de esmalte, por lo que el material se une temporalmente a la parte impresa con la primera suspensión de esmalte.

- Retirada del material cerámico no fijado.

- 5 Esta configuración es ventajosa porque, por un lado, se consigue una decoración en relieve con una altura estructural más pronunciada y mayor y, por otro lado, una concentración más rápida de las gotas mediante la absorción del material cerámico aplicado por la primera capa de esmalte. Sin embargo, la desventaja es que al retirar el material cerámico no fijado normalmente es inevitable que también se eliminen en pequeña proporción partículas de la parte de la superficie sobre la que se aplicó el primer esmalte, lo que da como resultado una superficie irregular del relieve.
- Sin embargo, este problema puede solucionarse si se aplica la segunda capa de esmalte o el primer engobe a la capa de material cerámico.
- 10 El material cerámico no fijado se puede eliminar, por ejemplo, mediante un dispositivo de aspiración o un dispositivo de soplado.
- Según otra forma de realización del método, sobre el motivo de imagen aplicado se aplica una capa protectora compuesta por una frita, que se vuelve transparente después de la cocción.
- 15 La capa protectora puede formarse a partir de una composición que sea adecuada para aumentar la resistencia mecánica del motivo de la imagen a la abrasión y/o para aumentar la resistencia química a ácidos y álcalis. Los materiales relevantes son conocidos por los expertos en la técnica.
- La composición para formar la capa protectora se puede aplicar mediante un tercer dispositivo dispensador, que está provisto preferiblemente de boquillas pulverizadoras, rociándola sobre el motivo de la imagen.
- El primer dispositivo dispensador, el segundo dispositivo dispensador y el tercer dispositivo dispensador pueden ser el mismo dispositivo dispensador o dispositivos dispensadores diferentes.
- 20 Las boquillas pulverizadoras del primer y/o segundo y/o tercer dispositivo dispensador pueden ser boquillas de inyección plana.
- Según una forma de realización preferida del método según la invención, las boquillas pulverizadoras del primer y/o segundo y/o tercer dispositivo dispensador no son boquillas de una impresora de inyección de tinta, que funcionan según el principio de inyección de tinta, es decir, por goteo a demanda.
- 25 Según una forma de realización especialmente preferida del método, cada elevación semicilíndrica está formada por una boquilla de la primera impresora de inyección de tinta.
- Según una forma de realización especialmente preferida del método según la invención, la primera capa de esmalte se aplica en cantidades tales que las elevaciones concentradas resultantes tengan una altura en el intervalo de 70 a 1000 μm , preferiblemente una altura en el intervalo de 150 a 1000 μm .
- 30 La primera suspensión de esmalte que se puede utilizar es, por ejemplo, una suspensión de esmalte que comprende agua, al menos un líquido polar no acuoso, un material de esmalte que contiene al menos una frita y un fundente en forma de partículas, conteniendo el material de esmalte partículas de al menos una población de tamaño de partículas que tiene un diámetro volumétrico del tamaño de partícula de $10 \mu\text{m} \leq d_{50}(v) \leq 50 \mu\text{m}$ y de $50 \mu\text{m} \leq d_{100}(v) \leq 100 \mu\text{m}$.
- 35 La segunda suspensión de esmalte puede ser, por ejemplo, una suspensión de esmalte que comprende agua, al menos un líquido polar no acuoso, un material de esmalte que contiene al menos una frita y un fundente en forma de partículas, conteniendo el material de esmalte partículas de al menos una población de tamaño de partículas que tiene un diámetro volumétrico del tamaño de partículas de $10 \mu\text{m} \leq d_{50}(v) \leq 100 \mu\text{m}$ y de $60 \mu\text{m} \leq d_{100}(v) \leq 250 \mu\text{m}$.
- Según una forma de realización particularmente preferida del método, el primer material de esmalte y el segundo material de esmalte contienen partículas de al menos dos poblaciones de tamaño de partículas que difieren entre sí, conteniendo el segundo material de esmalte partículas de una población de tamaño de partículas que tiene un diámetro volumétrico del tamaño de partícula de $d_{100}(v)$ y que es mayor que el diámetro volumétrico del tamaño de partícula de la población correspondiente a la primera capa de esmalte.
- 40 Esta variante adicional es ventajosa porque permite alcanzar una mayor seguridad del proceso durante el proceso de cocción. Esta combinación de esmaltes según la invención se comporta de tal manera que se pueden producir decoraciones en relieve sin defectos en menos tiempo que si solo se cociera la primera capa de esmalte en las mismas condiciones de cocción.
- 45 Según una forma de realización especialmente preferida del método, para la primera impresora de inyección de tinta se prevé una impresora de inyección de tinta que utiliza cabezales de impresión de inyección de tinta accionados por un émbolo.
- 50 Un ejemplo de tales cabezales de impresión de inyección de tinta son los cabezales de impresión de inyección de tinta para impresoras de inyección de tinta descritos en la descripción de WO 2013/013983 A1 de la solicitante del mismo nombre, que se accionan mediante un émbolo. Debido al gran diámetro interior de las boquillas, entre 250 μm y

350 µm, con tales cabezales de impresión se pueden imprimir suspensiones de esmalte con partículas más grandes que con los dispositivos de impresión por inyección de tinta convencionales operados piezoeléctricamente del estado de la técnica, que normalmente incluyen boquillas con un diámetro interior de hasta 50 µm.

5 Con el método según la invención se puede producir un medio de impresión cerámico cocido según la invención según la reivindicación 11.

Por consiguiente, se proporciona un medio de impresión cerámico cocido según la invención y provisto de una decoración en relieve que comprende, en parte de la superficie del medio de impresión, una primera capa de esmalte con elevaciones semicilíndricas inmediatamente adyacentes.

10 Según la invención, las elevaciones semicilíndricas inmediatamente adyacentes están configuradas respectivamente con una superficie base y una superficie envolvente, cuyo respectivo eje longitudinal se extiende en una primera dirección, estando sus superficies base y sus superficies envolventes parcialmente superpuestas.

15 Según una forma de realización preferida del medio de impresión según la invención, el medio de impresión comprende una segunda capa de esmalte o un primer engobe sobre la primera capa de esmalte y/o sobre partes de la superficie que no están cubiertas con la primera capa de esmalte pero al menos son adyacentes a la primera capa de esmalte, cubriendo la segunda capa de esmalte en particular preferiblemente toda la superficie, es decir, tanto las partes del medio de impresión cerámico que están cubiertas con la primera capa de esmalte como las partes que no están cubiertas, formando así una capa de cobertura completa.

Se ha demostrado que, en muchos casos, se puede apreciar claramente una línea divisoria entre la primera y la segunda capa de esmalte a simple vista o al menos con un microscopio.

20 Según otra forma de realización preferida del medio de impresión, el medio de impresión comprende una capa de esmalte o capa de engobe de imprimación entre la primera capa de esmalte y su superficie.

Según otra forma de realización preferida, el medio de impresión comprende un motivo monocromático o multicolor sobre la segunda capa de esmalte o primera capa de engobe.

25 La disposición inventiva de las elevaciones semicilíndricas de la primera capa de esmalte se explicará con más detalle a continuación y con referencia a la Figura 1:

La Figura 1 muestra una vista lateral esquemática de una forma de realización particularmente preferida del método según la invención de una primera capa 105 de esmalte formada según la etapa (b) sobre un medio 101 de impresión cerámico en sección transversal.

30 La Figura 1 muestra un medio 101 de impresión cerámico sobre el cual, según la etapa (b), se coloca una primera capa 101 de esmalte con elevaciones semicilíndricas inmediatamente adyacentes, cada una con una superficie 109, 109', 109'', 109''', 109'''' base y una superficie 107, 107', 107'', 107''', 107'''' envolvente, cuyo eje longitudinal respectivo se extiende en una primera dirección (no mostrada, ya que en este caso se extiende en el plano del papel), cuyas superficies 109, 109', 109'', 109''', 109'''' base y sus superficies 107, 107', 107'', 107''', 107'''' laterales se superponen parcialmente entre sí. Las elevaciones semicilíndricas comprenden un material 111 de esmalte en forma de partículas que contiene frita.

En aras de la claridad, cabe señalar que para comprender mejor la estructura del medio de impresión con la primera capa de esmalte o sus componentes, algunos de ellos se han mostrado fuera de escala y/o ampliados y/o reducidos.

40 Con la ayuda del método según la reivindicación 1, la primera capa de esmalte se forma con elevaciones semicilíndricas inmediatamente adyacentes, cada una con una superficie base y una superficie envolvente, cuyo respectivo eje longitudinal se extiende en una primera dirección, con sus superficies base y sus superficies envolventes parcialmente superpuestas entre sí. Estas elevaciones semicilíndricas son un ejemplo de franjas ópticamente perceptibles. Para el observador, estas no son ópticamente homogéneas comparadas con áreas de superficie típicamente planas de un medio de impresión cerámico que no presentan rayas perceptibles y, por lo tanto, no resultan deseables para ciertos tipos de productos.

45 En los métodos para la producción de una decoración en relieve sobre medios de impresión cerámicos con una primera suspensión de esmalte, en general, durante la formación de las elevaciones de material de esmalte y antes de la cocción del medio de impresión cerámico pueden formarse irregularidades en las elevaciones, que no pueden eliminarse o solo se eliminan parcialmente durante la cocción. Pueden surgir faltas de homogeneidad en las elevaciones de la decoración en relieve, por ejemplo, si la superficie del medio de impresión cerámico presenta una distribución de tamaño de partículas no homogénea, lo que conduce a un comportamiento de absorción no homogéneo con respecto a la suspensión de esmalte, de modo que la suspensión de esmalte es absorbida más rápidamente por algunas áreas de la superficie que por otras. Los medios de impresión cerámicos producidos en un lote también pueden tener diferentes distribuciones de tamaño de partículas en su superficie.

Además, pueden surgir faltas de homogeneidad en las elevaciones de la decoración en relieve, por ejemplo, si las

boquillas de la impresora de inyección de tinta se obstruyen y ya no emiten gotas o si están parcialmente obstruidas, de modo que en determinadas circunstancias solo dispensan gotas con una masa de gotas más pequeña respecto a la masa de gotas prevista, y/o si las gotas se deben a que las boquillas de inyección oblicua no inciden en la posición deseada del medio de impresión.

5 Según un segundo aspecto no reivindicado, se especifica un método para producir una decoración en relieve sobre una superficie de un medio de impresión cerámico, que conduce a una reducción o incluso eliminación de las faltas de homogeneidad en una primera capa de esmalte con elevaciones antes de la cocción del medio de impresión, de modo que se pueden reducir o incluso eliminar las diferencias de calidad en la producción de decoraciones en relieve sobre medios de impresión cerámicos.

10 El segundo aspecto se basa en la idea de hacer vibrar el medio de impresión y/o las gotas aplicadas sobre el medio de impresión, preferiblemente de tal manera que el material de esmalte concentrado forme elevaciones con una superficie esencialmente plana o una superficie plana.

El tercer aspecto se basa alternativamente en la idea de dirigir al menos una corriente de fluido continua desde un dispositivo activador del flujo de fluido contra la superficie del medio de impresión a la que se aplicaron las gotas, preferiblemente de tal manera que el material de esmalte concentrado forme elevaciones con una superficie sustancialmente plana o superficie plana.

20 Un método según la invención para producir una decoración en relieve sobre una superficie de un medio de impresión cerámico se lleva a cabo proporcionando primero un medio de impresión cerámico. Luego se dispensan gotas de una primera suspensión de esmalte, que comprende al menos un material de esmalte en forma de partículas que contiene una frita, sobre una parte de la superficie usando una pluralidad de boquillas de una primera impresora de inyección de tinta y las gotas aplicadas a dicha parte se concentran de tal manera que el material de esmalte al menos parcialmente concentrado forma elevaciones. Mientras se dispensan las gotas, se produce un movimiento relativo unidireccional continuo entre las boquillas y el medio de impresión. A continuación, el medio de impresión cerámico se cuece para crear una decoración en relieve cocida en la superficie del medio de impresión.

25 Por consiguiente, la invención es un método para producir una decoración en relieve sobre una superficie de un medio de impresión cerámico, que comprende las etapas de:

a) proporcionar un medio de impresión cerámico;

30 b) dispensar gotas de una primera suspensión de esmalte, que comprende al menos un material de esmalte en forma de partículas que contiene frita, con una pluralidad de boquillas de una primera impresora de inyección de tinta sobre una parte de la superficie y concentrar las gotas aplicadas a dicha parte, de modo que el material de esmalte al menos parcialmente concentrado forme elevaciones, teniendo lugar un movimiento relativo unidireccional continuo entre las boquillas y el medio de impresión durante la dispensación de las gotas;

c) cocer el medio de impresión cerámico para crear una decoración en relieve cocida sobre la superficie del medio de impresión.

35 Según el segundo aspecto no reivindicado, en la etapa (b) el medio de impresión y/o las gotas aplicadas al medio de impresión se someten a vibración.

40 Como resultado, se forman elevaciones concentradas de material de esmalte, cada una con una superficie sustancialmente plana o superficie plana, si, por ejemplo, el medio de impresión se somete mecánicamente a vibraciones con suficiente rapidez y con una amplitud y frecuencia suficientemente grandes y/o si las gotas aplicadas sobre el medio de impresión se someten a vibraciones con ondas sonoras de una intensidad sonora y frecuencia suficientemente grandes, sometiendo la superficie del medio de impresión sobre la que se aplicaron las gotas a ultrasonido utilizando las ondas sonoras correspondientes antes de que las gotas se hayan concentrado hasta cierto punto, preferiblemente al menos sustancialmente por completo. En consecuencia, según una forma de realización preferida del segundo aspecto, el medio de impresión y/o las gotas aplicadas al medio de impresión se hacen vibrar de tal manera que el material de esmalte concentrado forma elevaciones con una superficie sustancialmente plana o una superficie plana.

Según el tercer aspecto, se dirige al menos una corriente de fluido continua desde un dispositivo activador del flujo de fluido contra la superficie del medio de impresión al que se han aplicado las gotas.

50 Como resultado, se forman elevaciones concentradas de material de esmalte, cada una con una superficie sustancialmente plana o una superficie plana, si, por ejemplo, se dirige al menos un flujo de fluido continuo y suficientemente homogéneo desde un dispositivo activador de flujo de fluido con suficiente rapidez contra la superficie del medio de impresión al que se aplicaron las gotas antes de que las gotas se hayan concentrado en cierta medida, preferiblemente, al menos sustancialmente por completo. En consecuencia, según una forma de realización preferida del tercer aspecto, las gotas aplicadas al medio de impresión se dirigen al menos en una corriente de fluido continua, y preferiblemente homogénea, desde un dispositivo activador del flujo de fluido contra la superficie del medio de impresión al que se aplicaron las gotas, de tal manera que el material de esmalte concentrado contenga elevaciones,

cada una de las cuales forma esencialmente una superficie plana o una superficie plana.

Cada una de las soluciones ofrece la ventaja de que permite la unión rápida, y de manera preferible esencialmente completa o completa, de gotas adyacentes aplicadas sobre el medio de impresión.

5 Según una forma de realización preferida del método no reivindicado, sin las vibraciones correspondientes, la primera capa de esmalte se habría formado con elevaciones semicilíndricas inmediatamente adyacentes, cada una con una superficie base y una superficie envolvente, cuyo respectivo eje longitudinal se habría extendido en una primera dirección, preferiblemente con sus superficies base y superficies envolventes parcialmente superpuestas entre sí.

10 Esta configuración resulta ventajosa porque permite que las gotas adyacentes aplicadas se unan esencialmente por completo o por completo entre sí, de modo que ya no se necesita un paso costoso en términos de tiempo y dinero para suavizar las elevaciones semicilíndricas de la decoración en relieve que se formarían de otro modo mediante la aplicación de material adicional. Esta variante también tiene la ventaja de que se pueden lograr elevaciones que no muestran un "efecto anillo de café".

15 Sin unas vibraciones adecuadas, durante la concentración de las gotas puede producirse en su superficie una tasa de evaporación/evaporación no homogénea debido a la forma cambiante de las gotas, lo que conduce a una distribución desigual del tamaño de las partículas, que finalmente se traduce en que el borde de las elevaciones semicilíndricas de la capa de esmalte contiene predominantemente partículas más pequeñas. Si una decoración en relieve de este tipo se imprimiese con un motivo de imagen monocromático, esta distribución no homogénea del tamaño de las partículas en las elevaciones a menudo produciría una reactividad no homogénea de las partículas de la suspensión de esmalte frente a pigmentos inorgánicos del motivo de imagen durante el proceso de cocción, de manera que en los
20 bordes de las elevaciones semicilíndricas se daría un color diferente al del motivo de la imagen en la zona intermedia de la misma.

La primera capa de esmalte se forma con las correspondientes elevaciones semicilíndricas inmediatamente adyacentes debido al proceso si, por ejemplo, las gotas de la primera suspensión de esmalte se dispensan y concentran sobre el medio de impresión de tal manera que las gotas adyacentes aplicadas directamente sobre el
25 medio de impresión no se unen o solo se unen parcialmente en el paso (b) en estado suspendido.

Diferentes factores influyen en la formación de elevaciones en la decoración en relieve. En función del proceso, estos incluyen, entre otros, la temperatura del medio de impresión cerámico y de la suspensión de esmalte, la tixotropía y las propiedades de fluidez de la suspensión de esmalte, el comportamiento de humectación de la suspensión de esmalte, la velocidad del movimiento relativo entre las boquillas y el medio de impresión, la distancia entre las gotas de la suspensión de esmalte aplicadas al medio y su volumen, la absorbencia del medio de impresión cerámico con respecto a la suspensión de esmalte, la evaporación y/o tasa de evaporación de las gotas aplicadas y la disposición de las boquillas de la primera impresora de inyección de tinta entre sí y, por tanto, la distancia entre las boquillas con respecto a la superficie del medio de impresión cerámico y la frecuencia de expulsión de las gotas. Cabe señalar que estos factores también se influyen entre sí.

35 Según una forma de realización preferida, una vez finalizada la entrega de las gotas y durante su concentración, el medio de impresión y/o las gotas aplicadas sobre el medio de impresión se someten a vibración.

Según otra forma de realización preferida del método, se aplica y después se concentra parcial o completamente una suspensión de esmalte, engobe o esmalto cubriente a la primera capa de esmalte y a partes de la superficie que no están cubiertas con la primera capa de esmalte pero que son al menos adyacentes a la primera capa de esmalte, preferiblemente a toda la superficie cubierta con la primera capa de esmalte y la superficie no cubierta del medio de impresión cerámico, con un primer dispositivo dispensador mediante pulverización o vertido de la misma sobre las superficies correspondientes.

45 Esta variante y esta solución técnica alternativa a la reivindicación 3 son ventajosas, ya que de ellas se obtiene una homogeneización parcial o total del material de la decoración en relieve utilizando una cantidad de suspensión de esmalte, engobe o esmalto cubriente menor que en el caso del método según la reivindicación 3. En la presente descripción, por suspensión de "esmalto" se entiende una mezcla de una suspensión de esmalte y una suspensión de engobe.

Las elevaciones formadas en la etapa (b) pueden secarse parcial o totalmente mediante la acción de la energía, en particular del calor, utilizando una fuente de energía adecuada antes de la correspondiente aplicación de la suspensión de esmalte, engobe o esmalto cubriente.

50 La fuente de calor puede ser una fuente de radiación NIR y/o IR.

Según una forma de realización preferida del método no reivindicado, se hace vibrar el medio de impresión mediante un medio mecánico que genera una vibración mecánica en una o más direcciones.

55 El medio mecánico puede ser un dispositivo de inserción para alojar el medio de impresión, en el que se inserta el medio de impresión cerámico.

- Según una forma de realización preferida, el medio de impresión cerámico se transporta en una dirección de transporte a través de un dispositivo de transporte, preferiblemente después de finalizar la dispensación de las gotas y durante la concentración de las gotas, estando el dispositivo de transporte dividido en varios módulos y sometándose al menos un módulo a vibración a través de un medio mecánico que genera una vibración mecánica, siendo puesto el módulo en vibración preferiblemente de forma sincronizada con el medio de impresión mediante el medio mecánico.
- Según una forma de realización particularmente preferida, la amplitud de la vibración mecánica que genera el medio mecánico es del orden de $1\text{ }\mu\text{m}$ a $100\,000\text{ }\mu\text{m}$, preferiblemente de $100\text{ }\mu\text{m}$ a $10\,000\text{ }\mu\text{m}$ y la frecuencia de la vibración es del orden de 2 Hz a $10\,000\text{ Hz}$, preferiblemente de 10 Hz a 1000 Hz , de manera particularmente preferida de 10 Hz a 100 Hz .
- Según una forma de realización preferida, las gotas de la suspensión de esmalte se aplican al medio de impresión en una primera dimensión de la superficie del medio de impresión en una resolución X predeterminada y en una segunda dimensión alineada transversalmente a la primera dimensión en una resolución Y predeterminada y se concentran en el medio de impresión, durante lo cual el medio de impresión se somete a vibraciones a través de un medio mecánico que genera una vibración mecánica en una o más direcciones, siendo la amplitud de la vibración mecánica generada por el medio mecánico, al menos en la dirección de la primera dimensión, $\leq 1/2$ de la resolución X, preferiblemente $\leq$ que la resolución X, y siendo la frecuencia de la vibración del orden de 2 Hz a $10\,000\text{ Hz}$, preferiblemente de 10 Hz a 1000 Hz , con más preferencia de 10 Hz a 100 Hz . La segunda dimensión corresponde a la dirección del movimiento relativo unidireccional entre las boquillas y el medio de impresión.
- Esta variante es ventajosa porque permite mantener esencialmente la nitidez de la imagen de las capas de esmalte con elevaciones formadas, predeterminada por la resolución deseada, y al mismo tiempo evitar parcial o incluso completamente la formación de faltas de homogeneidad.
- En la impresión por inyección de tinta, la resolución está determinada por la distancia de las gotas aplicadas mediante la impresión a la superficie del medio de impresión cerámico. En el caso de la impresión bidimensional, la resolución en una dimensión puede diferir de la resolución en la otra dimensión. La superficie del medio de impresión cerámico suele ser sustancialmente plana o completamente plana.
- Según una forma de realización preferida alternativa o adicional del método no reivindicado, las gotas aplicadas sobre el medio de impresión se hacen vibrar mediante ondas sonoras.
- Según una forma de realización particularmente preferida, las gotas aplicadas al medio de impresión se hacen vibrar irradiando la superficie del medio de impresión sobre el que se aplicaron las gotas mediante ondas sonoras con una intensidad sonora del orden de 50 W/m^2 a $10\,000\text{ W/m}^2$, preferiblemente de 200 W/m^2 a 1000 W/m^2 y en un rango de frecuencia del orden de 5 Hz a 16 kHz , preferiblemente de 5 Hz a 2000 Hz , durante un intervalo de tiempo suficiente.
- Según una forma de realización preferida del método según la invención, antes de la formación de la primera capa de esmalte según la etapa (b), se aplica y concentra parcial o completamente una suspensión de esmalte, engobe o esmalto de imprimación a al menos una parte, preferiblemente a toda la superficie del medio de impresión cerámico rociándolo o vertiéndolo con un segundo dispositivo dispensador. Esto forma una capa de imprimación hecha de esmalte o engobe o esmalto para mantener la primera suspensión de esmalte directamente sobre la superficie del medio de impresión cerámico.
- En la etapa (a), se puede proporcionar un medio de impresión cerámico cocido o sin cocer como medio de impresión cerámico. En lugar de un medio de impresión cerámico también se puede utilizar un medio de impresión de vidrio. Con respecto al proceso de cocción, es importante que el medio de impresión sea estable a la cocción.
- La porosidad de la superficie de la capa de esmalte, engobe o esmalto de imprimación o el diámetro volumétrico del tamaño de partícula $d_{50(v)}$ y/o $d_{100(v)}$ de las partículas de la capa de esmalte, engobe o esmalto de imprimación puede ser menor que la porosidad de la superficie del medio de impresión cerámico cocido o sin cocer o como el diámetro volumétrico del tamaño de partícula $d_{50(v)}$ y/o $d_{100(v)}$ de las partículas del medio de impresión cerámico cocido o sin cocer.
- En consecuencia, la aplicación de la capa de esmalte, engobe o esmalto de imprimación permite controlar más fácilmente el proceso de cocción.
- En una primera forma de realización preferida del método según la invención, el dispositivo dispensador para dispensar la suspensión de esmalte, engobe o esmalto cubriente y el dispositivo dispensador para aplicar la suspensión de esmalte, engobe o esmalto cubriente es o son el mismo dispositivo dispensador o diferentes dispositivos dispensadores, que comprende o comprenden boquillas pulverizadoras.
- Por consiguiente, según al menos una de estas formas de realización preferidas, la aplicación de la suspensión de esmalte, engobe o esmalto cubriente y/o la aplicación de la suspensión de esmalte, engobe o esmalto de imprimación se puede realizar mediante pulverización sobre la superficie o superficies correspondientes usando boquillas rociadoras.

En una segunda forma de realización preferida del método según la invención, el dispositivo dispensador para dispensar la suspensión de esmalte, engobe o esmalto de cubriente y el dispositivo dispensador para aplicar la suspensión de esmalte, engobe o esmalto de imprimación es o son el mismo dispositivo dispensador o diferentes dispositivos dispensadores, que comprende o comprenden al menos una boquilla de ranura alargada.

- 5 Por consiguiente, según las segundas formas de realización preferidas, la aplicación de la suspensión de esmalte, engobe o esmalto de cubriente y/o la aplicación de la suspensión de esmalte, engobe o esmalto de imprimación se puede llevar a cabo vertiéndolo sobre la superficie o superficies correspondientes usando al menos una boquilla de ranura alargada. Las boquillas de ranura alargadas están diseñadas de tal manera que pueden liberar la suspensión de esmalte, engobe o esmalto de la boquilla ranurada en forma de cortina de forma continua durante un periodo de tiempo más largo y no en ráfagas.

El llamado "Velatrice Masterfall" de Airless es un ejemplo de este tipo de dispositivo dispensador. El estado de la técnica también da a conocer sistemas de campana, que están diseñados para dispensar el esmalte por vertido en cortina en forma de campana.

Las boquillas de ranura alargada pueden ser boquillas de inyección plana.

- 15 En una forma de realización especialmente preferida del método según la invención, después de la formación de la capa de esmalte o engobe o esmalto de cubriente, se aplica un motivo de imagen predeterminado monocromático o multicolor sobre la superficie de la capa de esmalte, engobe o esmalto de cubriente usando un dispositivo de aplicación, que es preferiblemente una impresora de inyección de tinta. El dispositivo de aplicación puede ser una segunda impresora de inyección de tinta, en cuyo caso el motivo de imagen predeterminado monocromático o multicolor se aplica a la superficie de la capa de esmalte, engobe o esmalto de cubriente liberando gotas de una o más tintas de impresión por inyección, cada una con pigmentos inorgánicos.

Esta variante es ventajosa porque permite lograr uniformidad de color en áreas de la superficie impresas con el mismo color después de la cocción. Por el contrario, al imprimir con el mismo color las zonas de la primera capa de esmalte y las partes de la superficie que no están cubiertas con la primera capa de esmalte, normalmente se forman colores diferentes después de la cocción.

La concentración por absorción de los componentes líquidos de la primera suspensión de esmalte se puede realizar a través de la capa o superficie en contacto y/o secando la primera suspensión de esmalte.

- 30 Según una forma de realización preferida, los medios de impresión cerámicos se llevan a una temperatura entre 20 °C y 120 °C, preferiblemente entre 50 °C y 120 °C, antes de dispensar gotas de la primera suspensión de esmalte según la etapa (b), llevándose a cabo la dispensación de gotas según la etapa (b) sobre la parte de la superficie mientras el medio de impresión cerámico está a una temperatura correspondiente de entre 20 °C y 120 °C, preferiblemente de entre 50 °C y 120 °C.

Según una forma de realización especialmente preferida del método según la invención, este comprende la etapa adicional de:

- 35 - aplicar material cerámico seco en forma de partículas al menos sobre la primera suspensión de esmalte dispensada y fijar el material a través de la primera suspensión de esmalte, retirándose posteriormente el material cerámico no fijado de modo que se formen elevaciones de la decoración en relieve.

Esta configuración es ventajosa porque, por un lado, se consigue una decoración en relieve con una altura estructural más pronunciada y mayor y, por otro lado, una concentración más rápida de las gotas mediante la absorción del material cerámico aplicado por la primera capa de esmalte. Sin embargo, la desventaja es que al retirar el material cerámico no fijado normalmente es inevitable que también se eliminen en pequeña proporción partículas de la parte de la superficie sobre la que se aplicó el primer esmalte, lo que da como resultado una superficie irregular de la decoración en relieve.

45 Sin embargo, este problema puede solucionarse si se aplica la capa de esmalte, engobe o esmalto de cubriente a la capa de material cerámico.

El material cerámico no fijado se puede eliminar, por ejemplo, mediante un dispositivo de aspiración o un dispositivo de soplado.

Según otra forma de realización del método, sobre el motivo de imagen aplicado se aplica una capa protectora compuesta por una frit, que se vuelve transparente después de la cocción.

- 50 Según una forma de realización especialmente preferida del método según la invención, la primera capa de esmalte se aplica en cantidades tales que las elevaciones concentradas resultantes tienen una altura en el intervalo de 70 a 1000 µm, preferiblemente una altura en el intervalo de 150 a 1000 µm.

La primera suspensión de esmalte puede ser, por ejemplo, una suspensión de esmalte que comprende agua, al menos un líquido polar no acuoso, un material de esmalte en forma de partículas que contiene al menos una frit y

preferiblemente un fundente, conteniendo el material de esmalte partículas de al menos una población de tamaño de partícula que tiene un diámetro volumétrico de tamaño de partícula de $10\text{ }\mu\text{m} \leq d_{50(v)} \leq 50\text{ }\mu\text{m}$ y de $50\text{ }\mu\text{m} \leq d_{100(v)} \leq 100\text{ }\mu\text{m}$.

5 El esmalte o engobe cubriente, cada uno en forma de suspensión, puede ser, por ejemplo, una suspensión de esmalte o engobe que comprende agua, al menos una frita, y preferiblemente un material de esmalte o engobe que contiene fundente, cada uno en forma de partículas, conteniendo el material de esmalte o engobe partículas de al menos una población de tamaño de partícula, constituyendo sus partículas de $\geq 45\text{ }\mu\text{m}$ entre el 0 y el 7 % en peso del peso total del material de esmalte o engobe.

10 El esmalte o engobe de imprimación, cada uno en forma de suspensión, puede ser, por ejemplo, una suspensión de esmalte o engobe que comprende agua, al menos una frita, y preferiblemente un material de esmalte o engobe que contiene fundente, cada uno en forma de partículas, conteniendo el material de esmalte o engobe partículas de una población de tamaño de partícula, constituyendo sus partículas de $\geq 45\text{ }\mu\text{m}$ entre el 0 y el 7 % en peso del peso total del material de esmalte o engobe.

15 Según una forma de realización particularmente preferida del método, el material de esmalte de la primera suspensión de esmalte y el material de esmalte de la suspensión de esmalte cubriente contienen partículas de al menos dos poblaciones de tamaños de partículas diferentes, conteniendo el material de esmalte de la suspensión de esmalte cubriente partículas de una población de tamaño de partícula que tiene un diámetro volumétrico del tamaño de partícula de $d_{100(v)}$ y que es mayor que el diámetro volumétrico del tamaño de partícula de la población correspondiente del material de esmalte de la primera suspensión de esmalte.

20 Esta variante adicional es ventajosa porque permite conseguir una mayor seguridad del proceso durante el proceso de cocción. Esta combinación de esmaltes según la invención se comporta de tal manera que se pueden producir decoraciones en relieve sin defectos en un tiempo más corto que si solo se cociera la primera capa de esmalte en las mismas condiciones de cocción.

25 Según una forma de realización especialmente preferida del método, la primera impresora de inyección de tinta está prevista como una impresora de inyección de tinta que utiliza cabezales de impresión de inyección de tinta accionados por un émbolo.

El proceso se puede utilizar para producir un medio de impresión cerámico cocido.

30 Un medio de impresión cerámico cocido no reivindicado provisto de una decoración en relieve comprende en parte de su superficie una primera capa de esmalte con elevaciones, estando las elevaciones de la primera capa de esmalte formadas cada una con una superficie plana o sustancialmente plana, presentando el medio de impresión una capa de esmalte, engobe o esmalto de cubriente en la primera capa de esmalte y/o en partes de la superficie que no están cubiertas con la primera capa de esmalte pero que al menos son adyacentes a la primera capa de esmalte, cubriendo la capa de esmalte, engobe o esmalto de cubriente de manera particularmente preferida una parte o toda la superficie, es decir, tanto la parte del medio de impresión cerámico cubierta con la primera capa de esmalte, como las partes no cubiertas.

35 Según una forma de realización preferida, el medio de impresión comprende una capa de esmalte, engobe o esmalto de imprimación entre la primera capa de esmalte y su superficie.

40 Según otra forma de realización preferida del medio de impresión, sobre la capa de esmalte, engobe o esmalto de cubriente se forma un motivo monocromático o multicolor, que está formado preferiblemente por pigmentos inorgánicos.

Según una forma de realización particularmente preferida del medio de impresión, se forma una capa de material cerámico entre la primera capa de esmalte y la capa de esmalte, engobe o esmalto de cubriente para aumentar la estructura de las elevaciones de la primera capa de esmalte.

45 Según una forma de realización preferida del tercer aspecto no reivindicado, el fluido es un fluido gaseoso, preferiblemente un gas o una mezcla de gases, con especial preferencia, aire.

Según otra forma de realización preferida del tercer aspecto no reivindicado, la al menos una corriente de fluido continua en forma de una cuchilla de aire se dirige contra la superficie del medio de impresión al que se aplicaron las gotas, durante lo cual la corriente de fluido y el medio de impresión se mueven preferiblemente uno con respecto al otro.

REIVINDICACIONES

1. Método para producir una decoración en relieve sobre una superficie de un medio (101) de impresión cerámico que comprende las etapas de:

a) proporcionar un medio (101) de impresión cerámico;

b) dispensar gotas de una primera suspensión de esmalte que comprende al menos un material (111) de esmalte en forma de partículas que contiene frita, a través de una pluralidad de boquillas de una primera impresora de inyección de tinta sobre una parte de la superficie y concentrar las gotas aplicadas a dicha parte de manera que el material de esmalte al menos parcialmente concentrado forma elevaciones semicilíndricas, produciéndose un movimiento relativo unidireccional continuo entre las boquillas y el medio (101) de impresión mientras se dispensan las gotas;

c) cocer el medio (101) de impresión cerámico para producir una decoración en relieve cocida sobre la superficie del medio (101) de impresión;

en el que las gotas en la etapa (b) se dispensan y concentran de manera que una primera capa (105) de esmalte con elevaciones semicilíndricas adyacentes tiene cada una superficie (109, 109', 109'', 109''', 109''''') base y una superficie (107, 107', 107'', 107''', 107''''') envolvente, cuyo respectivo eje longitudinal se extiende en una primera dirección, caracterizado por que cuyas superficies (109, 109', 109'', 109''', 109''''') base y cuyas superficies (107, 107', 107'', 107''', 107''''') envolventes se superponen parcialmente entre sí.

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que, en el paso (b), durante el movimiento relativo unidireccional, el medio (101) de impresión se transporta en una dirección de transporte, siendo la primera dirección preferiblemente la dirección de transporte del medio (101) de impresión, de modo que las gotas en el paso (b) se dispensan y se concentran de tal manera que se forma una primera capa de esmalte con elevaciones semicilíndricas adyacentes que tienen cada una una superficie base y una superficie envolvente, cuyo eje longitudinal respectivo se extiende en la dirección de transporte, superponiéndose las superficies base y las superficies envolventes parcialmente entre sí.

3. Método según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que se aplica una segunda suspensión de esmalte o engobe en forma de suspensión a la primera capa de esmalte y a partes de la superficie que no están cubiertas con la primera capa de esmalte pero que al menos son adyacentes a la primera capa de esmalte, y se aplica preferiblemente a la toda la superficie del medio (101) de impresión cerámico cubierta y no cubierta con la primera capa de esmalte, rociándola sobre las respectivas superficies usando un primer dispositivo dispensador y luego se concentra de manera que la segunda suspensión de esmalte forma una capa de cobertura completa.

4. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que, antes de formar la primera capa de esmalte según la etapa (b), se aplica un esmalte o engobe de imprimación, cada uno en forma de suspensión, a al menos una porción, preferiblemente a toda la superficie del medio (101) de impresión mediante pulverización del mismo, preferiblemente utilizando un segundo dispositivo dispensador, de manera que forma una capa de imprimación.

5. Método según la reivindicación 3, caracterizado por que el primer dispositivo dispensador comprende boquillas pulverizadoras a través de las cuales se dispensa la segunda suspensión de esmalte o el primer engobe en forma de suspensión sobre las respectivas superficies.

6. Método según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que el segundo dispositivo dispensador comprende boquillas pulverizadoras a través de las cuales se dispensa la suspensión de esmalte de imprimación o el engobe en forma de suspensión sobre las respectivas superficies.

7. Método según al menos una de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que, en este caso, después de la formación de la segunda capa de esmalte, se aplica un motivo de imagen predeterminado monocromático o multicolor a la superficie de la segunda capa de esmalte usando un dispositivo de aplicación, que preferiblemente es una impresora de inyección de tinta.

8. Método según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los constituyentes líquidos de la primera suspensión de esmalte se concentran por absorción por la capa o superficie de contacto y/o secando la primera suspensión de esmalte.

9. Método según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, tras la aplicación de la primera suspensión de esmalte y antes de su concentración según la etapa (b), comprende las etapas de:

- aplicación de área completa de material cerámico seco en forma de partículas al menos a la superficie del medio (101) de impresión cerámico parcialmente cubierta con la primera suspensión de esmalte y preferiblemente a partes de la superficie que no están cubiertas con la primera suspensión de esmalte, fijando así temporalmente el material a las partes de superficie impresas con la primera suspensión de esmalte;

- eliminación del material cerámico no fijado.

10. Método según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la primera impresora de inyección de tinta está prevista como una impresora de inyección de tinta formada por cabezales de impresión de inyección de tinta accionados por émbolos.
- 5 11. Medio (101) de impresión cerámico cocido provisto de una decoración en relieve, que comprende una primera capa de esmalte con elevaciones semicilíndricas adyacentes en una parte de su superficie, comprendiendo las elevaciones semicilíndricas adyacentes una superficie (109, 109', 109'', 109''', 109''''') base y una superficie (107, 107', 107'', 107''', 107''''') envolvente, cuyo respectivo eje longitudinal se extiende en una primera dirección, caracterizado por que las superficies (109, 109', 109'', 109''', 109''''') base y las superficies (107, 107', 107'', 107''', 107''''') envolventes se superponen parcialmente entre sí.
- 10 12. Medio (101) de impresión según la reivindicación 11, caracterizado por que el medio (101) de impresión comprende una segunda capa de esmalte o una primera capa de engobe sobre la primera capa de esmalte y/o partes de la superficie que no están cubiertas con la primera capa de esmalte pero que son al menos adyacentes a la primera capa de esmalte, con especial preferencia una segunda capa de esmalte que cubre toda la superficie, es decir, tanto las partes del medio de impresión cerámico que están cubiertas con la primera capa de esmalte como las que no están
- 15 cubiertas, formando así una capa de cobertura de área completa.
13. Medio (101) de impresión según la reivindicación 11 o 12, caracterizado por que el medio de impresión comprende una capa de imprimación de esmalte o una capa de imprimación de engobe entre la primera capa de esmalte y su superficie.
- 20 14. Medio de impresión (101) según al menos una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que sobre la segunda capa de esmalte se forma un motivo monocromático o multicolor.

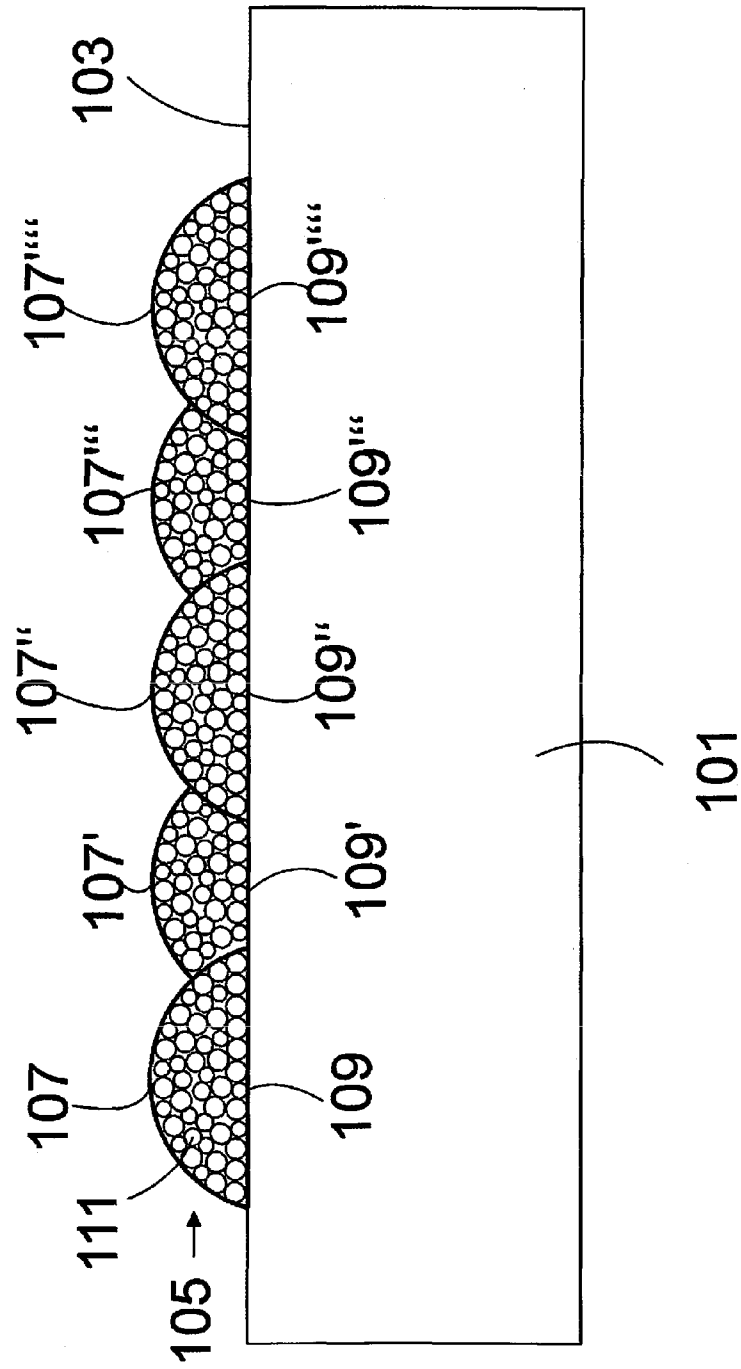


Fig. 1