

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 936 840**

51 Int. Cl.:

F27B 9/20 (2006.01)

F27B 9/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.04.2018** **PCT/IB2018/052902**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.11.2018** **WO18198064**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2018** **E 18728957 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2022** **EP 3615875**

54 Título: **Horno y método de cocción de artículos cerámicos básicos**

30 Prioridad:

26.04.2017 IT 201700045246

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

22.03.2023

73 Titular/es:

**SACMI COOPERATIVA MECCANICI IMOLA
SOCIETA' COOPERATIVA (100.0%)
Via Selice Provinciale 17/A
40026 Imola, IT**

72 Inventor/es:

**VACCARI, PIER FRANCESCO;
RICCI, CLAUDIO y
ACERBI, PIERUGO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 936 840 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

Horno y método de cocción de artículos cerámicos básicos

5 **Reivindicación de prioridad**

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente italiana n.º 102017000045246, presentada el 26 de abril de 2017.

10 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un horno y un método para cocer artículos cerámicos básicos. La presente invención se refiere además a una planta y un método para la producción de artículos cerámicos.

15 **Contexto de la invención**

En el campo de la producción de artículos cerámicos, por ejemplo, baldosas de cerámica y losas, se usan plantas provistas de equipo de prensado, en las que se obtienen artículos cerámicos básicos a partir de una mezcla semiseca (habitualmente la humedad varía del 5 % al 7 %); un dispositivo de decoración, que decora los artículos cerámicos básicos; y un horno de sinterización en el que se cuecen a alta temperatura los artículos cerámicos básicos para obtener primero los artículos tratados y después los productos cerámicos finales.

Algunos hornos de sinterización del tipo conocido, p. ej., como se describe en el documento WO2010/012636 A1, comprenden un túnel y un dispositivo de transporte para transportar los artículos cerámicos básicos a lo largo de una trayectoria dada a través del túnel. El túnel comprende una cámara de precalentamiento, una cámara de cocción y una cámara de enfriamiento.

Cada uno de estos hornos también comprende un dispositivo de calentamiento para calentar los artículos cerámicos básicos durante el transporte de los artículos cerámicos básicos a través de la cámara de cocción para obtener artículos cerámicos tratados. El horno también comprende un dispositivo de enfriamiento adaptado para enfriar los artículos cerámicos tratados durante el transporte a través de la cámara de enfriamiento; y un dispositivo de extracción de gas, que está adaptado para extraer los gases presentes en el túnel en una estación de extracción respectiva habitualmente situada en una entrada del túnel.

El funcionamiento del dispositivo de extracción provoca un flujo de los gases presentes en el túnel. Los gases calientes se desplazan desde la cámara de cocción hacia la estación de extracción.

En algunos casos, el dispositivo de decoración está adaptado para decorar una superficie superior de los artículos cerámicos básicos (artículos prensados, pero no cocidos) mediante impresión digital de chorro de tinta. En estos casos, las tintas usadas comprenden pigmentos, fluidos polares conductores (como el agua) y disolventes apolares (disolventes orgánicos; aceites u otros hidrocarburos).

El dispositivo de decoración puede adaptarse además para aplicar también una capa base de esmalte sobre los artículos cerámicos básicos (sobre los que se proporciona la decoración) que, en algunos casos, comprende otros transportadores apolares (hidrocarburos). Durante el uso, el dispositivo de decoración aplica 10 g/m² a 20 g/m² de tinta decorativa y 80 g/m² a 150 g/m² de esmalte en la superficie de los artículos cerámicos fabricados.

Esta importante cantidad de disolventes apolares (disolventes orgánicos) se evapora de los artículos cerámicos básicos que pasan por el horno, y se somete parcialmente a craqueo y reformado, recombinándose en nuevos compuestos químicos (generalmente moléculas más pequeñas), parcialmente quemados y parcialmente arrastrados por el flujo de gas hacia la estación de extracción. Sin embargo, los compuestos que no se oxidan completamente son indeseables y requieren tratamientos adicionales para evitar que alcancen el ambiente externo. Estos compuestos químicos no completamente oxidados a menudo se caracterizan por un fuerte olor y también pueden ser irritantes o incluso tóxicos.

Un tratamiento comúnmente usado para reducir estos problemas es la poscombustión de los gases recogidos mediante un poscombustor del horno.

Sin embargo, estos poscombustores tienen que procesar una gran cantidad de gases producidos. Por lo tanto, dichos poscombustores son voluminosos y costosos y conllevan costes de planta evidentes y costes de funcionamiento (energía) y mantenimiento.

El objeto de la presente invención es proporcionar un horno y un método para cocer artículos cerámicos básicos y una planta y un método para producir productos cerámicos que superen, al menos parcialmente, los inconvenientes de la técnica conocida y sean, al mismo tiempo, fáciles y económicos de producir.

Sumario

De acuerdo con la presente invención, un horno, un método y una planta se proporcionan de acuerdo con las siguientes reivindicaciones independientes y, ventajosamente, de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones que dependen directa o indirectamente de las reivindicaciones independientes.

Breve descripción de las figuras

La presente invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran ejemplos de implementación no limitantes de los mismos, en los que:

- la figura 1A es una vista lateral esquemática de una planta de acuerdo con la presente invención;
- la figura 1B ilustra esquemáticamente las temperaturas en diversas áreas del horno de la planta de la figura 1A;
- la figura 1C ilustra esquemáticamente las presiones en diversas áreas del horno de la planta de la figura 1A;
- la figura 2A es una vista esquemática y lateral de otra implementación de la planta de acuerdo con la presente invención;
- la figura 2B ilustra esquemáticamente las temperaturas en diversas áreas del horno de la planta de la figura 2A; y
- la figura 2C ilustra esquemáticamente las presiones en diversas áreas del horno de la planta de la figura 2A.

Divulgación detallada

En las figuras 1A y 2A, el número 1 indica en general una planta para la producción de productos cerámicos CP, tal como baldosas de cerámica o losas. En particular, la planta 1 está adaptada para obtener artículos cerámicos básicos BC a partir de una mezcla semiseca; y productos cerámicos CP mediante tratamiento térmico de los artículos cerámicos básicos BC, en particular mediante calentamiento y posterior enfriamiento de los artículos cerámicos básicos BC.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, la planta 1 comprende un aparato de prensado 2 (conocido per se y no descrito en mayor detalle en el presente documento) adaptado para obtener artículos cerámicos básicos BC (conocidos per se) mediante el prensado de un polvo cerámico (una mezcla semiseca, en particular, con una humedad variable entre el 5 % y el 7 %).

La planta 1 comprende un dispositivo de decoración 3, que está adaptado para aplicar una decoración sobre los artículos cerámicos básicos BC, en particular sobre una superficie (superior) de los artículos cerámicos básicos BC; y un horno 4 (en particular, un horno de túnel) para cocer los artículos cerámicos básicos BC para obtener (al final del enfriamiento) los artículos cerámicos finales CP.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, la planta 1 también comprende una estación de secado (conocida per se y no ilustrada) dispuesta entre el aparato de prensado 2 y el dispositivo de decoración 3.

En particular, los artículos cerámicos básicos BC comprenden polvo cerámico.

En particular, la planta 1 comprende además un conjunto de transporte adaptado para transportar los artículos cerámicos básicos BC desde el aparato 2 a través del dispositivo 3 y a través de al menos una parte del horno 4.

Ventajosamente pero no necesariamente, el dispositivo 3 comprende al menos un cabezal de chorro de tinta (conocido per se y no ilustrado) que está adaptado para emitir uno o más chorros de tinta hacia los artículos cerámicos básicos BC, en particular en la superficie (superior) de los artículos cerámicos básicos BC, durante el transporte de los mismos a través del dispositivo 3. Preferentemente, el dispositivo 3 también está adaptado para aplicar, en particular antes de la aplicación de la tinta, un esmalte base sobre los artículos cerámicos básicos BC, en particular sobre la superficie (superior) de los artículos cerámicos básicos BC.

En particular, la tinta comprende partículas sólidas (pigmentos inorgánicos; p. ej., mezclas de óxidos de cromóforos metálicos), fluidos polares conductores (por ejemplo, agua) y disolventes apolares (disolventes orgánicos; por ejemplo, aceites u otros hidrocarburos). El esmalte base tiene otros componentes apolares (en particular, hidrocarburos).

En particular, el dispositivo 3 está adaptado para aplicar 10 g/m² a 20 g/m² de tinta y 80 g/m² a 150 g/m² de esmalte base en la superficie (superior) de los artículos cerámicos básicos BC.

Más en particular, durante el uso, se aplica del 55 % al 65 % de componentes líquidos y del 35 % al 45 % de componentes sólidos sobre la superficie (superior) de los artículos cerámicos básicos BC.

Por lo tanto, los artículos cerámicos básicos BC decorados, durante el uso, por el dispositivo 3, comprenden compuestos orgánicos, en particular hidrocarburos (en cantidad no despreciable).

El horno 4 comprende un dispositivo de transporte 7 (en particular, un transportador de rodillos; más en particular, con una superficie de rodillos) para transportar los artículos cerámicos básicos BC a lo largo de una trayectoria dada (en una dirección de alimentación A). En particular, el dispositivo 7 es parte del conjunto de transporte mencionado anteriormente. El dispositivo 7 está ilustrado esquemáticamente por una línea discontinua.

5 En particular, el horno 4 (horno de túnel y) tiene un canal de cocción 8 que se extiende a lo largo de la trayectoria dada. Más precisamente, el dispositivo de transporte 7 se extiende al menos parcialmente en el canal de cocción 8 para transportar los artículos cerámicos básicos BC a través de dicho canal de cocción 8.

10 El horno 4 (más precisamente, el canal de cocción 8) comprende al menos una cámara de cocción 12 dispuesta a lo largo de la trayectoria dada y que tiene una estación de entrada 13 y una estación de salida 14; en particular, el dispositivo 7 está adaptado para transportar los artículos cerámicos básicos BC a lo largo de una primera parte P1 de la trayectoria dada (que se extiende) desde la estación 13 hasta la estación 14.

15 El horno 4 comprende además al menos un dispositivo de calentamiento 15 (solo parcialmente ilustrado en las figuras 1A y 2A) adaptado para calentar los artículos cerámicos básicos BC (desde una temperatura inicial hasta una temperatura de cocción) generando, en particular manteniendo (durante su transporte a lo largo de la parte P1), una temperatura de al menos 900 °C, en particular al menos 1000 °C, en al menos un área de cocción 37 (a través de la cual se extiende al menos parcialmente la trayectoria P1) de la cámara de cocción 12.

20 En particular, a menos que se especifique lo contrario, cuando se habla de temperatura de una cámara y/o de un área de una cámara, se hace referencia a la temperatura en el interior de dicha cámara y/o área medida por ejemplo con un sensor apropiado (por ejemplo un termopar) y no a la temperatura de los artículos cerámicos básicos BC y los productos cerámicos CP.

25 El horno 4 comprende además una cámara de pretratamiento 9 dispuesta aguas arriba de la cámara de cocción 12 (aguas abajo del dispositivo de decoración 3) a lo largo de la trayectoria dada y al menos un conjunto de calentamiento 10 para calentar artículos cerámicos básicos (BC) que comprenden compuestos orgánicos (decorados), en particular para hacer que los compuestos orgánicos se evaporen al menos en parte y se oxiden al menos en parte (más en particular, para hacer que al menos la mayoría de los compuestos orgánicos se evaporen y se oxiden).

30 Ventajasamente pero no necesariamente, el horno 4 (más precisamente, el canal de cocción 8) comprende además al menos una cámara de enfriamiento 16 dispuesta aguas abajo de la cámara 12 a lo largo de la trayectoria dada y que tiene una estación de entrada 17 y una estación de salida 18; el dispositivo de transporte 7 está adaptado para transportar los artículos cerámicos básicos BC a lo largo de una parte P2 de la trayectoria dada desde la estación 17 a la estación 18. En particular, el horno 4 comprende al menos un dispositivo de enfriamiento 19 adaptado para reducir la temperatura de los artículos cerámicos básicos BC durante el transporte a lo largo de la parte P2 (para obtener los productos cerámicos CP).

40 Ventajasamente pero no necesariamente, el horno 4 comprende además al menos un dispositivo de extracción de gas 20 adaptado para extraer el gas presente en la cámara de enfriamiento 16 de dicha cámara 16 en una respectiva estación de extracción 21, que está en particular (interpuesta entre la estación 17 y la estación 18 y) adaptada para dirigir (transportar) el gas extraído hacia (a) un ambiente externo.

45 Ventajasamente pero no necesariamente, la cámara de cocción 12 y la cámara de enfriamiento 16 están conectadas (sin interrupción), en particular directamente (es decir, sin la interposición de otras cámaras y/o áreas). En otras palabras, el canal de cocción 8, que comprende la cámara de cocción 12 y la cámara de enfriamiento 16, se extiende sin interrupción a lo largo de las trayectorias P1 y P2 desde la estación de entrada 13 hasta la estación de salida 18. La estación de salida 14 y la estación de entrada 17 son adyacentes y, más precisamente, coinciden.

50 De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el horno 4 comprende un dispositivo de extracción de gas 25 configurado para extraer gas de la cámara de cocción 12 en una estación de extracción 26, que se interpone entre la estación 13 y la estación 14, y, en particular, para dirigir (transportar) el gas extraído hacia (a) un ambiente externo.

55 Ventajasamente pero no necesariamente, la estación de extracción 26 está dispuesta en (en particular, coincide con) la estación de entrada 13.

60 Más precisamente, la cámara de cocción 12 comprende un área de precocción 35 que se extiende desde la estación de entrada 13 hasta una estación intermedia 36 de la cámara 12, estando dicha estación 36 interpuesta entre la estación 13 y la estación 14; y el área de cocción 37 que se extiende desde la estación 36 hasta la estación de salida 14.

65 De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo de calentamiento 15 comprende quemadores (de un tipo conocido per se y no ilustrado en el presente documento), cada uno de los cuales, en particular, está adaptado para emitir una llama libre dentro del canal de cocción 8. Más en particular, el dispositivo 15 comprende quemadores

dispuestos en la cámara de cocción 12.

Más precisamente, los quemadores están alojados en una pared lateral, aún más precisamente por encima y por debajo de la trayectoria dada mencionada anteriormente (aún más precisamente, por encima y por debajo de la superficie de rodillos del dispositivo 7).

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el dispositivo de calentamiento 15 está adaptado para aumentar (gradualmente) la temperatura de los artículos cerámicos básicos BC durante el transporte de dichos artículos cerámicos básicos BC desde la estación de entrada 13 a la estación intermedia 36. En particular, el dispositivo 15 está adaptado para crear un gradiente de temperatura en el área de precocción 35 (véanse las figuras 1B y 2B). Más en particular, el dispositivo 15 está adaptado para crear un gradiente (un aumento) de temperatura (en la dirección A) desde la estación de entrada 13 a la estación de salida 14 (en la estación intermedia 36); aún más en particular, con temperaturas respectivas más bajas en la estación de entrada 13 y temperaturas respectivas más altas en la estación de salida 14.

Más precisamente, el dispositivo 15 está adaptado para mantener en el área 35 la temperatura aumentando en la dirección A.

Aún más precisamente, durante el uso, las temperaturas oscilan entre 200 °C y 400 °C en la estación 13 y entre 1000 °C y 1300 °C en la estación 36.

Ventajosamente pero no necesariamente, el dispositivo 15 está adaptado para mantener la temperatura en el área de cocción 37 sustancialmente constante (véanse las figuras 1B y 2B) en la dirección de alimentación A. En particular, el dispositivo de calentamiento 15 está adaptado para generar (mantener) una temperatura de al menos 1000 °C (en particular, hasta 1300 °C) en el área 37.

Más precisamente, la cámara de enfriamiento 16 comprende un área de enfriamiento rápido 42 que se extiende desde la estación de entrada 17 hasta una estación de enfriamiento rápido final 43, interpuesta entre la estación 17 y la estación de salida 18. En particular, el área 42 es directamente adyacente (sin interrupción) a (está inmediatamente aguas abajo de) la cámara de cocción 12, más en particular directamente adyacente (es decir, sin la interposición de otras áreas y/o cámaras) a la estación de salida 14.

Ventajosamente pero no necesariamente, la cámara 16 también comprende un área de enfriamiento indirecto 44 dispuesta aguas abajo del área 42 a lo largo de la trayectoria dada.

Ventajosamente pero no necesariamente, la cámara 16 también comprende un área de enfriamiento final 46 dispuesta aguas abajo del área 42 (más precisamente, aguas abajo del área de enfriamiento indirecto 44) a lo largo de la trayectoria dada.

Más precisamente, el dispositivo de enfriamiento 19 está adaptado para determinar un gradiente de temperatura (decreciente en la dirección A) en el área 42. En particular, la temperatura varía desde aproximadamente 1000 °C-1300 °C en la estación 17 hasta aproximadamente 500 °C-700 °C en la estación 43.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el dispositivo de enfriamiento 19 está adaptado además para determinar un gradiente de temperatura (decreciente en la dirección A) en el área 44. En particular, la temperatura varía desde aproximadamente 500 °C a 700 °C en la estación 43 a aproximadamente 350 °C-450 °C en una estación 45 (dispuesta aguas arriba de la estación de salida 18).

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el dispositivo de enfriamiento 19 está además adaptado para determinar un gradiente de temperatura (decreciente en la dirección A) en el área 46 de modo que la temperatura en la estación 18 esté entre 80 °C y 120 °C.

Más precisamente, el dispositivo de enfriamiento 19 comprende un conjunto de enfriamiento 50, que está fluidamente conectado en el área 42 y está adaptado para dirigir (introducir) un fluido refrigerante, en particular aire (frío), en la cámara 16 (sobre los artículos cerámicos básicos BC). De esta forma se obtiene el gradiente de temperatura en el área 42.

Ventajosamente pero no necesariamente, el dispositivo 19 comprende un conjunto de enfriamiento adicional adaptado para enfriar los artículos cerámicos básicos BC de manera indirecta (con microsofadores o tubos de disipación de calor) durante la alimentación de los mismos en el área 44.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el dispositivo 19 también comprende un conjunto de enfriamiento adicional para enfriar los artículos cerámicos básicos BC de manera indirecta (con uno o más ventiladores) durante la alimentación de los mismos en el área 46.

Ventajosamente pero no necesariamente, el dispositivo de extracción 25 está adaptado para generar un flujo de gas

G al menos desde la estación de salida 14 a la estación de extracción 26 (y por lo tanto a la estación de entrada 13).

En particular, el gas presente en la cámara de cocción 12 comprende gases resultantes del funcionamiento de los quemadores del dispositivo 15 (es decir, los gases resultantes de la combustión de los gases combustibles).

5 En particular, el dispositivo 25 comprende una unidad de succión 51, en particular un ventilador, conectado fluidicamente a la cámara de cocción 12 en la estación 26 y adaptado para generar el flujo G, en particular por medio de succión.

10 De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el dispositivo 25 también comprende un conducto 52, que está conectado a la cámara 12 en la estación de extracción 26 y está adaptado para dirigir el gas extraído de la cámara 12 hacia el ambiente externo. Más en particular, el conducto 52 está conectado fluidicamente con el interior de la cámara de cocción 12 por medio de al menos una abertura en una pared de la cámara de cocción 12 (en particular, en una pared superior y/o en una pared base de la cámara de cocción 12).

15 Ventajosamente pero no necesariamente, la unidad de succión 51 está dispuesta a lo largo del conducto 52.

Ventajosamente pero no necesariamente, el dispositivo 25 también comprende una unidad de filtrado 54 (conocida per se) adaptada para filtrar el gas extraído de la cámara de cocción 12. En particular, la unidad 54 está conectada al (más precisamente, está dispuesta a lo largo del) conducto 52 (entre la cámara 12 y la unidad de succión 51).

20 De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el dispositivo 25 también comprende un conducto de salida 55 conectado fluidicamente al conducto 52 para dirigir el gas hacia el ambiente externo (al ambiente externo).

25 El dispositivo de extracción 20 es similar al dispositivo 25 y por lo tanto a continuación se describen únicamente las diferencias relativas a dicho dispositivo 25, indicando con los mismos números de referencia las partes que son iguales o equivalentes a las ya descritas para el dispositivo 25.

30 En particular, el dispositivo 20 está adaptado para generar al menos un flujo de gas H desde la estación de entrada 17 a la estación de extracción 21. Más en particular, el flujo H tiene una dirección opuesta a la dirección del flujo G.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el horno 4 también comprende una unidad de control (no ilustrada) adaptada para controlar el funcionamiento de dicho horno 4.

35 La cámara de pretratamiento 9 tiene una estación de entrada 56 y una estación de salida 57. El dispositivo de transporte 7 está adaptado para transportar los artículos cerámicos básicos BC que comprenden compuestos orgánicos a lo largo de una segunda parte P3 de la trayectoria dada, extendiéndose dicha parte P3 desde la estación 56 hasta la estación 57.

40 El horno 4 comprende además al menos el conjunto de calentamiento 10, que está adaptado para calentar los artículos cerámicos básicos generando (manteniendo) una temperatura de al menos 400 °C, en particular al menos 600 °C, aún más en particular al menos 800 °C (más precisamente, hasta 900 °C), en al menos un área de tratamiento térmico 59 de la cámara de pretratamiento 9 (la segunda parte P3 de la trayectoria dada se extiende a través del área de tratamiento térmico 59), en particular para hacer que los compuestos orgánicos se evaporen al menos en parte y se oxiden al menos en parte (más específicamente, para hacer que al menos la mayoría de los compuestos orgánicos se evaporen al menos en parte y se oxiden al menos en parte).

45 A este respecto, cabe señalar que en el interior de la cámara de pretratamiento 9 existe una cantidad de oxígeno suficiente para permitir la oxidación de los compuestos orgánicos. En particular, el oxígeno ingresa a la cámara 9 principalmente a través de la estación de entrada 56.

Más precisamente, el conjunto de calentamiento 10 está adaptado para calentar los artículos cerámicos básicos BC durante el transporte de dichos artículos cerámicos básicos BC a través del área de tratamiento térmico 59 (a lo largo de la parte P3 de la trayectoria dada).

55 Ventajosamente pero no necesariamente, el conjunto de calentamiento 10 está adaptado para hacer que los compuestos orgánicos se evaporen (completamente) y se oxiden (completamente).

60 El horno 4 comprende además al menos un conjunto de extracción 60 para extraer gas, en particular los compuestos orgánicos evaporados y al menos parcialmente oxidados, desde la cámara de pretratamiento 9 (y dirigirlos al ambiente externo); y un área abierta 61, que está abierta en relación con el ambiente externo y está dispuesta a lo largo de la trayectoria dada. En particular, el área abierta 61 se extiende entre la estación de salida 57 y la estación de entrada 13. En particular, en el área abierta 61 la presión es la presión atmosférica, más en particular es sustancialmente 1 atm (aproximadamente 101325 Pa).

65

En otras palabras, la estación de entrada 13 y la estación de salida 57 están separadas entre sí y la parte abierta 61 está interpuesta entre ellas.

En particular, el área abierta 61 no está provista de elementos estructurales que permitan obtener una presión diferente de la presión del ambiente externo (que rodea el horno 4) dentro de dicha área, en particular una presión diferente de la presión atmosférica (es decir, aproximadamente 1 atm o aproximadamente 101325 Pa). En otras palabras, el área abierta 61 está configurada para evitar que en el interior de dicha área se obtenga una presión diferente a la presión del ambiente externo (que rodea el horno 4), en particular una presión diferente de la presión atmosférica. Más en particular, el área abierta 61 está configurada para evitar que la depresión presente en al menos una parte de la cámara de cocción 12 y/o de la cámara de pretratamiento 9 se extienda en su interior.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el área abierta 61 está provista de al menos una abertura (superior) configurada para permitir el paso libre de gas entre el interior del área abierta 61 y el exterior. En particular, el área abierta 61 está sin al menos una parte de la pared superior (más en particular, está sin la pared superior).

En particular (figuras 1C y 2C), el horno 4 está configurado para obtener una presión en el interior de al menos un área (en particular, en la estación de extracción 62) de la cámara de pretratamiento 9 y una presión en el interior de al menos un área (en particular, en la estación de extracción 26) de la cámara de cocción 12 inferiores a la presión en el área abierta 61. Más precisamente, pero no necesariamente, la cámara de pretratamiento 9, la cámara de cocción 12, el conjunto de extracción 60 y el dispositivo de extracción 20 están configurados para obtener una presión en el interior de al menos un área (en particular, en la estación de extracción 62) de la cámara de pretratamiento 9 y una presión en el interior de al menos un área (en particular, en la estación de extracción 26) de la cámara de cocción 12 inferiores a la presión en el área abierta 61.

Más en particular, el horno 4 está configurado para obtener un aumento de presión de (al menos) un área (en particular, la estación de extracción 62) de la cámara de pretratamiento 9 al área abierta 61 (en la dirección A) y una reducción de presión desde el área abierta 61 a (al menos) un área (en particular, la estación de extracción 26) de la cámara de cocción 12 (en la dirección A). Más precisamente, pero no necesariamente, la cámara de pretratamiento 9, la cámara de cocción 12, el conjunto de extracción 60, el dispositivo de extracción 25 y el área abierta 61 están configurados para obtener un aumento de presión de (al menos) un área (en particular, la estación de extracción 62) de la cámara de pretratamiento 9 al área abierta 61 y una reducción de presión desde el área abierta 61 a (al menos) un área (en particular, la estación de extracción 26) de la cámara de cocción 12.

Cabe señalar que el canal de cocción 8 comprende (además de la cámara de cocción 12) también la cámara de pretratamiento 9 y está provisto de al menos una pared que lo delimita (arriba, abajo y lateralmente) con respecto al exterior. El área abierta 61 es una discontinuidad (interrupción) del canal de cocción 8. En particular, el canal de cocción 8 está conectado fluidicamente al ambiente externo solo a través de los dispositivos de extracción 20 y 25, el conjunto de extracción 60 y las estaciones 13, 14, 56 y 57.

El dispositivo de transporte 7 está adaptado para transportar los artículos cerámicos básicos BC a lo largo de una parte P4 de la trayectoria dada desde la estación de salida 57 a la estación de entrada 13 (en particular, al menos parcialmente a través del área abierta 61).

En particular, el conjunto de extracción 60 está adaptado para extraer gas (en particular los compuestos orgánicos evaporados y al menos parcialmente oxidados) de la cámara de pretratamiento 9 en una estación de extracción 62.

Ventajosamente pero no necesariamente, la estación de extracción 62 está dispuesta en o aguas abajo (en la dirección A) del área de tratamiento térmico 59. De manera alternativa o adicional, la estación de extracción 62 (que está dispuesta a lo largo de la parte P3) se coloca en la estación de salida 57.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el conjunto de calentamiento 10 está adaptado para generar (mantener) una temperatura creciente en la cámara de pretratamiento 9 en la dirección de alimentación A de los artículos cerámicos básicos BC (a lo largo de la trayectoria dada).

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el conjunto de extracción 60 está adaptado para crear un flujo de gas I desde la estación de entrada 56 a la estación de extracción 62. En particular, el flujo I está en la dirección de alimentación A.

Ventajosamente pero no necesariamente, el conjunto de extracción 60 comprende una cámara de combustión 63, que está adaptada para oxidar el (al menos parte del) gas extraído de la cámara de pretratamiento 9. Más precisamente, la cámara de combustión 63 está adaptada para oxidar al menos la mayoría (preferentemente, la totalidad) de los compuestos orgánicos no oxidados por el conjunto de calentamiento 10 y extraídos por la cámara de pretratamiento 9. En particular, la cámara de combustión 63 está dispuesta en el exterior de la cámara de pretratamiento 9.

Habitualmente, el conjunto de calentamiento 10 es capaz de oxidar la mayor parte de los compuestos orgánicos evaporados. La cámara de combustión 63 (que, de estar presente, tiene dimensiones pequeñas ya que tiene que tratar una cantidad de gas relativamente limitada) reduce el riesgo de que se liberen compuestos orgánicos no completamente oxidados al ambiente externo. La cámara de combustión 63 es particularmente ventajosa cuando el conjunto de calentamiento 10 y/o la cámara de pretratamiento 9 están estructurados para no permitir la oxidación completa de los compuestos orgánicos.

En particular, el conjunto de extracción 60 comprende una unidad de succión 70 (en particular un ventilador) conectada fluidicamente a la cámara de pretratamiento 9 en la estación de extracción 62 y adaptada para generar el flujo I, en particular por medio de succión.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el conjunto de extracción 60 también comprende un conducto 71, que está conectado a la cámara 9 en la estación de extracción 62 y está adaptado para dirigir el gas extraído de la cámara 9 hacia el ambiente externo. Más específicamente, el conducto 71 está conectado fluidicamente al interior de la cámara de pretratamiento 9 por medio de al menos una abertura en una pared de dicha cámara 9 (en particular, en una pared superior y/o en una pared base de la cámara 9).

Ventajosamente pero no necesariamente, la unidad de succión 70 está dispuesta a lo largo del conducto 71 (en particular aguas abajo de la cámara de combustión 63).

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el conjunto de extracción 60 también comprende un conducto de salida 72 conectado fluidicamente al conducto 71 para dirigir el gas hacia el ambiente externo (al ambiente externo).

Ventajosamente pero no necesariamente (con particular referencia a la figura 1A), el horno 4 comprende al menos un intercambiador de calor 64, que está adaptado para interactuar con el conjunto de extracción 60 para recuperar energía térmica (calor) del gas extraído de la cámara de pretratamiento 9. El intercambiador de calor 64 está adaptado para transferir la energía térmica recuperada a la cámara de pretratamiento 9 y/o al conjunto de calentamiento 10.

Esto permite obtener un ahorro energético global durante el funcionamiento del horno 4.

Más en particular, el intercambiador de calor 64 está adaptado para reducir la temperatura del gas extraído del conjunto de extracción 60 y calentar un flujo de gas, en particular un flujo de aire.

El intercambiador de calor 64 está además adaptado para introducir el flujo de gas calentado (aire) en la cámara 9 y/o en los quemadores del conjunto 10.

Más específicamente, en la realización ilustrada en la figura 1A, el intercambiador de calor 64 comprende al menos un conducto principal 65, a través del cual se transporta el flujo de gas, en particular el flujo de aire; un ventilador 66 para crear el flujo de gas; y un elemento de intercambio térmico 67 adaptado para extraer el calor del gas procedente del conjunto de extracción 60 y transferir el calor al flujo de gas.

Ventajosamente pero no necesariamente (figuras 1A y 2A), el conjunto de calentamiento 10 está adaptado para transferir calor principalmente a una superficie que mira hacia arriba de cada artículo cerámico básico BC (con respecto a las otras partes, por ejemplo, una superficie que mira hacia abajo, de cada artículo cerámico básico BC).

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el conjunto de calentamiento 10 comprende al menos una unidad de calentamiento HU (conocida per se e ilustrada esquemáticamente), en particular elegida del grupo que consiste en: quemador de llama libre, calefactor radiante de tubo (p. ej., calefactor radiante de tubo con orificios y/o calefactor radiante con intercambiador de calor incorporado), resistencia eléctrica, fuente de radiación infrarroja, fuente de radiación láser, fuente de microondas, fuente de radiofrecuencia y una combinación de las mismas. En particular, la unidad de calentamiento HU está dispuesta dentro de la cámara de pretratamiento 9. De acuerdo con realizaciones específicas no limitantes, la unidad de calentamiento HU se elige del grupo que consiste en: quemador de llama libre, calentador radiante de tubo y una combinación de los mismos.

Ventajosamente pero no necesariamente, el conjunto de calentamiento 10 comprende una pluralidad de unidades de calentamiento HU como se ha definido anteriormente.

Un ejemplo de unidad de calentamiento HU del tipo de tubo radiante con orificios se divulga en la patente ES2193829B1 del mismo solicitante. En el documento WO2015/015263 se divulga un ejemplo de una unidad de calentamiento HU del tipo de radiación con intercambiador de calor incorporado.

Ventajosamente pero no necesariamente, la/s unidad/es de calentamiento HU está/n dispuesta/s (en la cámara 9) por encima del dispositivo de transporte 7 (más precisamente, por encima de la superficie de rodillos). En particular, la/s unidad/es de calentamiento HU está/n adaptada/s para transferir calor principalmente a una superficie orientada

hacia arriba de cada artículo cerámico básico BC (con respecto a otras partes, por ejemplo, una superficie orientada hacia abajo, de cada artículo cerámico básico BC).

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el conjunto de calentamiento 10 comprende al menos un calentador radiante de tubo (en particular, calentador radiante con intercambiador de calor incorporado).

Ventajosamente pero no necesariamente, el horno 4 comprende un dispositivo de transferencia 68 adaptado para transportar al menos una parte de los gases calientes de la unidad de calentamiento HU (en particular, del calentador radiante de tubo) a la cámara de pretratamiento 9 (en particular, en la estación de entrada 56) y/o a la cámara de cocción 12 (en particular, en el área de precocción 35).

Esto permite obtener un ahorro energético global durante el funcionamiento del horno 4.

Ventajosamente pero no necesariamente, el horno 4 comprende una unidad de transferencia 69 para transportar (al menos) parte del gas presente en la cámara de cocción 12, en particular en el área de precocción 35, a la cámara de pretratamiento 9 (en particular, en el área de la estación de entrada 56).

Nuevamente, esta medida permite obtener un ahorro energético global durante el funcionamiento del horno 4.

La realización ilustrada en las figuras 2A, 2B y 2C es sustancialmente idéntica a la realización ilustrada en las figuras 1A, 1B y 1C y se diferencia de esta exclusivamente por la estructura del conjunto de extracción 60.

Más precisamente, en este caso, el conducto 71 se extiende desde la estación de extracción 62 hasta la estación de entrada 56 a través de la cámara de combustión 63.

De acuerdo con realizaciones de este tipo, es posible recuperar (al menos parcialmente) el calor del gas que sale de la estación de extracción 62 (y la cámara de combustión) a través del conducto 71. A este respecto, es importante subrayar que el gas que se reintroduce en la cámara de pretratamiento 9 (en la estación de entrada 56) ha sido tratado por la cámara de combustión 63 y por lo tanto tiene una concentración aún más reducida de compuestos orgánicos (y una temperatura relativamente alta).

Esto permite obtener un ahorro energético global durante el funcionamiento del horno 4.

El conjunto de extracción 60 de algunas realizaciones no limitantes (como el ilustrado en la figura 2A) permite descargar al exterior parte de los gases procedentes de la estación de extracción 62 (a través del conducto de humos 72).

Ventajosamente pero no necesariamente, el conjunto de extracción 60 también comprende un intercambiador de calor 73 que está adaptado para transferir calor desde una sección del conducto 71 que sale de la cámara de combustión 63 a una sección del conducto 71 que entra en la cámara de combustión 63.

Durante el uso real, los compuestos orgánicos (hidrocarburos, en particular disolventes apolares) presentes en (sobre la superficie superior de) los artículos cerámicos básicos BC se evaporan en la cámara de pretratamiento 9. Más precisamente, los disolventes apolares son componentes de la tinta y/o del esmalte base aplicado sobre los artículos cerámicos básicos BC.

Los compuestos orgánicos (evaporados) (luego) se oxidan. Más precisamente, una parte mayoritaria de los compuestos orgánicos (al menos el 90 por ciento en peso, aún más precisamente, al menos el 95 por ciento en peso de los compuestos orgánicos) se oxida antes de la extracción de la cámara 9, debido a la alta temperatura en la estación de extracción 62.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un método para la producción de productos cerámicos CP (por ejemplo, baldosas cerámicas o losas). En particular, los productos cerámicos CP se obtienen (de la planta 1) mediante el tratamiento de los artículos cerámicos básicos BC. Más en particular, los artículos cerámicos básicos BC se calientan (cucen) y luego se enfrían para obtener los productos cerámicos CP.

Más precisamente, el método de producción de los productos cerámicos CP implica al menos una etapa de preparación de los artículos cerámicos básicos BC, al menos una etapa de decoración y al menos una etapa de tratamiento.

En particular, durante la etapa de preparación, los artículos cerámicos básicos BC se fabrican mediante prensado de un material cerámico no compacto (que comprende polvos cerámicos). Más en particular, la etapa de preparación se realiza por el aparato 2.

Durante la etapa de decoración se aplica al menos una tinta, en particular por el dispositivo 3, sobre los artículos cerámicos básicos BC, en particular en una superficie de los mismos. Ventajosamente pero no necesariamente,

durante la etapa de decoración también se aplica un esmalte base, en particular por el dispositivo 3, sobre los artículos cerámicos básicos BC, en particular en la superficie de los mismos. Más en particular, el esmalte base se aplica antes de la aplicación de la tinta.

- 5 La etapa de pretratamiento implica la cocción de los artículos cerámicos básicos BC, en particular en el horno 4, cuyo enfriamiento posterior produce los productos cerámicos CP.

El método también implica al menos una etapa de traslado, durante la cual los artículos cerámicos básicos BC se transportan desde el dispositivo de decoración 3 al horno 4. Más precisamente, durante la etapa de traslado, los artículos cerámicos básicos BC se transportan desde el aparato de prensado 2 al horno 4 (a través del dispositivo de decoración 3).

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, también se proporciona un método de cocción de los artículos cerámicos básicos BC. En particular, dicho método corresponde a la (es la) etapa de tratamiento.

15 El método de cocción de los artículos cerámicos básicos BC comprende: al menos una etapa de transporte (posterior a la etapa de traslado), durante la cual los artículos cerámicos básicos (BC) se transportan a lo largo de una trayectoria dada; al menos una primera etapa de calentamiento (al menos parcialmente simultánea con la etapa de transporte), durante la cual los artículos cerámicos básicos BC se calientan mientras están en (transportados a través, también intermitentemente) un área de cocción 37 de al menos una cámara de cocción 12, en (a lo largo de) una primera parte P1 de la trayectoria dada que se extiende desde una primera estación de entrada 13 a una primera estación de salida 14; durante la primera etapa de calentamiento, el área de cocción 37 tiene una temperatura de al menos 900 °C, en particular al menos 1000 °C, más en particular hasta 1300 °C.

25 El método comprende además al menos una segunda etapa de calentamiento (en particular, al menos parcialmente antes de la primera etapa de calentamiento; más en particular, al menos parcialmente simultánea a la etapa de transporte), durante la cual los artículos cerámicos básicos BC que comprenden compuestos orgánicos se calientan mientras están en (transportados a través, también intermitentemente) un área de tratamiento térmico 59 de la al menos una cámara de pretratamiento 9, en (a lo largo de) una parte P3 de la trayectoria dada, estando dicha parte P3 dispuesta aguas arriba de la parte P1 y extendiéndose desde una estación de entrada 56 a una segunda estación de salida 57 de la cámara de pretratamiento 9. El área de tratamiento térmico 59 tiene una temperatura de al menos 400 °C, en particular al menos 600 °C, aún más en particular al menos 800 °C, en particular para hacer que los componentes orgánicos se evaporen al menos en parte y se oxiden al menos en parte (en particular, al menos la mayoría de los compuestos orgánicos).

35 El método comprende además al menos una etapa de extracción (en particular, al menos parcialmente simultánea y/o posterior a la segunda etapa de calentamiento), durante la cual el gas presente en la cámara de pretratamiento (en particular, al menos parte de los compuestos orgánicos evaporados y al menos parcialmente oxidados) se extrae de la cámara de pretratamiento (y se dirige hacia el exterior).

40 Durante la etapa de transporte, los artículos cerámicos básicos BC también se transportan a lo largo de una tercera parte P4 de la trayectoria dada (en particular, desde la estación de salida 57 a la estación de entrada 13) a través de un área abierta 61, que está abierta con respecto al ambiente externo (y en la cual la presión es la presión atmosférica, en particular sustancialmente 1 atm, 101325 Pa) y está dispuesta entre la cámara de pretratamiento 9 y la cámara de cocción 12.

Ventajosamente pero no necesariamente (figuras 1C y 2C), durante al menos parte de la segunda etapa de calentamiento, los artículos cerámicos básicos BC están (sometidos) a una presión inferior a la presión atmosférica (en particular una presión inferior a aproximadamente 1 atm, o aproximadamente 101325 Pa). En particular, durante al menos parte de la segunda etapa de calentamiento, los artículos cerámicos básicos BC están (sometidos) a una presión inferior a la que están (sometidos) cuando están en el área abierta 62.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, cuando los artículos cerámicos básicos BC se encuentran en el interior de al menos un área (en particular, en la estación de extracción 62) de la cámara de pretratamiento 9, los artículos cerámicos básicos BC están (sometidos) a una presión inferior a la que están (sometidos) cuando están en el área abierta 62.

Ventajosamente pero no necesariamente, durante la etapa de transporte (y durante la etapa de extracción), mientras que los artículos cerámicos básicos BC se traen desde una estación de extracción 62, en la que se extrae el gas de la cámara de pretratamiento 9, al área abierta 61, la presión a la que están (sometidos) los artículos cerámicos básicos BC aumenta.

Ventajosamente pero no necesariamente, durante al menos parte de la primera etapa de calentamiento, los artículos cerámicos básicos BC están (sometidos) a una presión inferior a la presión atmosférica (en particular una presión inferior a aproximadamente 1 atm, o aproximadamente 101325 Pa). En particular, durante al menos parte de la primera etapa de calentamiento, los artículos cerámicos básicos BC están (sometidos) a una presión inferior a la que

están sometidos cuando están en el área abierta 62.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, cuando los artículos cerámicos básicos BC se encuentran en al menos un área (en particular, en la estación de extracción 26) de la cámara de cocción 12, los artículos cerámicos básicos BC están (sometidos) a una presión inferior a la que están (sometidos) cuando están en el área abierta 62.

Ventajosamente pero no necesariamente, durante la etapa de transporte, mientras que los artículos cerámicos básicos BC se traen desde el área abierta 61 a lo largo de (al menos) una sección de la primera parte P1 de la trayectoria dada (en particular, a una estación de extracción 26, en la que se extrae el gas de la cámara de cocción 12), la presión a la que están (sometidos) los artículos cerámicos básicos BC disminuye.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, una presión dentro de al menos un área (en particular, en la estación de extracción 62) de la cámara de pretratamiento 9 y una presión en el interior de al menos un área (en particular, en la estación de extracción 26) de la cámara de cocción 12 son inferiores a la presión en el área abierta 61.

En particular, un gradiente de presión (aumento) está presente en al menos un área (en particular, en la estación de extracción 62) de la cámara de pretratamiento 9 al área abierta 61. También hay un gradiente de presión (reducción) desde el área abierta 61 a un área (en particular, en la estación de extracción 26) de la cámara de cocción 12.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el método también comprende: una etapa de transporte, durante la cual los artículos cerámicos básicos BC se transportan a través de al menos una cámara de enfriamiento 16 a lo largo de una parte P2 de la trayectoria dada desde una estación de entrada 17 a una estación de salida 18 de la cámara de enfriamiento 16; una etapa de enfriamiento, durante la cual se reduce la temperatura de los artículos cerámicos básicos BC mientras se transportan a lo largo de la parte P2 de la trayectoria dada para obtener productos cerámicos CP.

Ventajosamente pero no necesariamente, durante la etapa de extracción, el gas (los compuestos evaporados y al menos parcialmente oxidados), en particular presente en la cámara de tratamiento 9, se extrae de la cámara de pretratamiento 9 después de que dicho gas haya estado en (pasado por) el área de tratamiento térmico 59.

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, el gas se extrae de la cámara de pretratamiento 9 en una estación de extracción 62 dispuesta en o aguas abajo del área de tratamiento térmico 59.

Ventajosamente pero no necesariamente, durante la segunda etapa de calentamiento, el calor se transfiere principalmente a una superficie que mira hacia arriba de cada artículo cerámico básico BC (con respecto a otras partes, por ejemplo, una superficie que mira hacia abajo, de cada artículo cerámico básico BC).

De acuerdo con algunas realizaciones no limitantes, durante la etapa de extracción, se crea un flujo de gas I desde la estación de entrada 56 en la dirección de alimentación A de los artículos cerámicos básicos BC a lo largo de la trayectoria dada.

Ventajosamente pero no necesariamente, el método de cocción de los artículos cerámicos básicos BC y el método para la producción de productos cerámicos CP se implementan por el horno 4 y por la planta 1, respectivamente.

El horno 4, la planta 1, el método para la producción de productos cerámicos CP y el método de cocción de artículos cerámicos básicos BC descritos anteriormente (de acuerdo con la presente invención) tienen diversas ventajas con respecto a la técnica anterior. En particular, no es necesario el uso de grandes poscombustores. A este respecto, cabe señalar que la mayoría de los compuestos orgánicos se oxidan en la estación de extracción 62. Esto permite una reducción en los costes del horno, costes de planta y costes de energía para funcionamiento y mantenimiento. A menos que se indique explícitamente lo contrario, se hace referencia aquí en su totalidad al contenido de las referencias (artículos, libros, solicitudes de patentes, etc.) mencionadas en este texto.

REIVINDICACIONES

1. Un horno para la cocción de artículos cerámicos básicos (BC); el horno (4) comprende: un dispositivo de transporte (7) para transportar los artículos cerámicos básicos (BC) a lo largo de una trayectoria dada; al menos una cámara de cocción (12), que está dispuesta a lo largo de la trayectoria dada y tiene una primera estación de entrada (13) y una primera estación de salida (14); y al menos un dispositivo de calentamiento (15), que está adaptado para calentar los artículos cerámicos básicos (BC) generando una temperatura de al menos 900 °C, en particular al menos 1000 °C, en al menos un área de cocción (37) de la cámara de cocción (12); el dispositivo de transporte (7) está adaptado para transportar los artículos cerámicos básicos (BC) a lo largo de una primera parte (P1) de la trayectoria dada desde la primera estación de entrada (13) a la primera estación de salida (14);
 estando el horno (4) **caracterizado por que** comprende al menos una cámara de pretratamiento (9), que está dispuesta aguas arriba de la cámara de cocción (12) a lo largo de la trayectoria dada y tiene una segunda estación de entrada (56) y una segunda estación de salida (57); estando adaptado el dispositivo de transporte (7) para transportar los artículos cerámicos básicos (BC) que comprenden compuestos orgánicos a lo largo de una segunda parte (P3) de la trayectoria dada desde la segunda estación de entrada (56) a la segunda estación de salida (57); comprendiendo el horno (4), así mismo, al menos un conjunto de calentamiento (10), que está adaptado para calentar los artículos cerámicos básicos (BC) generando una temperatura de al menos 600 °C, en particular al menos 800 °C, en al menos un área de tratamiento térmico (59) de la cámara de pretratamiento (9), en particular para hacer que los compuestos orgánicos se evaporen al menos parcialmente y se oxiden al menos parcialmente; al menos un conjunto de extracción (60) para extraer gas, en particular los compuestos orgánicos evaporados y al menos parcialmente oxidados, de la cámara de pretratamiento (9); y un área abierta (61), que está abierta con respecto al ambiente externo y está dispuesta a lo largo de la trayectoria dada entre la cámara de pretratamiento (9) y la cámara de cocción (12);
 extendiéndose la segunda parte (P3) de la trayectoria dada al menos parcialmente a través del área de tratamiento térmico (59); estando adaptado el dispositivo de transporte (7) para transportar los artículos cerámicos básicos (BC) a lo largo de una tercera parte (P4) de la trayectoria dada desde la segunda estación de salida (57) a la primera estación de entrada (13).
2. El horno de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el conjunto de extracción (60) está adaptado para extraer gas de la cámara de pretratamiento (9) en una estación de extracción (62), que está dispuesta en o aguas abajo del área de tratamiento térmico (59); en el área abierta (61) la presión es la presión atmosférica, más en particular sustancialmente 1 atm.
3. El horno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y configurado para obtener una presión en el interior de al menos un área (en particular, en la estación de extracción (62)) de la cámara de pretratamiento (9) y una presión en el interior de al menos un área (en particular, en la estación de extracción (26)) de la cámara de cocción (12) inferiores a la presión en el área abierta (61).
4. El horno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de calentamiento (10) está adaptado para generar una temperatura creciente en la cámara de pretratamiento (9) en una dirección de alimentación (A) de los artículos cerámicos básicos (BC) a lo largo de la trayectoria dada; el conjunto de extracción (60) está adaptado para extraer gas en una estación de extracción (62), que se dispone en la segunda estación de salida (57).
5. El horno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de extracción (60) está adaptado para extraer gas en una estación de extracción (62), que se dispone a lo largo de la segunda parte (P3), y para crear un flujo de gas (I) desde la segunda estación de entrada (56) a la estación de extracción (62).
6. El horno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de extracción (60) comprende una cámara de combustión (63), que está adaptada para oxidar al menos parte del gas, en particular, al menos la mayor parte de los compuestos orgánicos no oxidados por el conjunto de calentamiento (10), extraído de la cámara de pretratamiento (9).
7. El horno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que comprende al menos un intercambiador de calor (64), que está adaptado para interactuar con el conjunto de extracción (60) para recuperar energía térmica (calor) del gas extraído de la cámara de pretratamiento (9); el intercambiador de calor (64) está adaptado para transferir la energía térmica recuperada a la cámara de pretratamiento (9) y/o al conjunto de calentamiento (10).
8. El horno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de calentamiento (10) comprende al menos una unidad de calentamiento (HU) elegida del grupo formado por: quemador de llama libre, calentador radiante de tubo, en particular, calentador radiante de tubo con orificios y/o calentador radiante con intercambiador de calor incorporado, resistencia eléctrica, fuente de radiación infrarroja, fuente de radiación láser, fuente de microondas, fuente de radiofrecuencia y una combinación de las mismas.

9. El horno de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el conjunto de calentamiento (10) comprende al menos una unidad de calentamiento (HU), que está dispuesta encima del dispositivo de transporte (7) y está adaptada para transferir calor principalmente a una superficie que mira hacia arriba de cada artículo cerámico básico (BC).
- 5 10. El horno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y que comprende una unidad de transferencia (69) para transportar al menos una parte del gas presente en la cámara de cocción (12) a la cámara de pretratamiento (9).
- 10 11. El horno de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el conjunto de calentamiento (10) comprende al menos un calentador radiante de tubo, en particular calentador radiante con intercambiador de calor incorporado; el horno comprende, así mismo, un dispositivo de transferencia (68), que está adaptado para transportar al menos una parte de los gases calientes desde el calentador hasta la cámara de pretratamiento (9) (en particular, en la segunda estación de entrada (56)) y/o a la cámara de cocción (12).
- 15 12. Una planta para la producción de productos cerámicos (CP) a partir de artículos cerámicos básicos (BC); la planta (1) comprende una unidad de decoración (3), que está adaptada para decorar los artículos cerámicos básicos (BC) con una tinta que comprende compuestos orgánicos, y un horno (4) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
- 20 13. Un método para la cocción de artículos cerámicos básicos (BC), el método comprende:
- al menos una etapa de transporte, durante la cual los artículos cerámicos básicos (BC) se transportan a lo largo de una trayectoria dada;
- 25 al menos una primera etapa de calentamiento, durante la cual se calientan los artículos cerámicos básicos (BC) mientras se encuentran en un área de cocción (37) de una cámara de cocción (12), en una primera parte (P1) de la trayectoria dada que se extiende a través del área de cocción (37) desde una primera estación de entrada (13) a una primera estación de salida (14) de la cámara de cocción (12); durante la primera etapa de calentamiento, teniendo dicha área de cocción (37) una temperatura de al menos 900 °C, en particular de al menos 1000 °C;
- 30 estando el método **caracterizado por que** comprende al menos una segunda etapa de calentamiento, durante la cual los artículos cerámicos básicos (BC) que comprenden compuestos orgánicos se calientan mientras se encuentran en un área de tratamiento térmico (59) de una cámara de pretratamiento (9), en una segunda parte (P3) de la trayectoria dada, estando dispuesta dicha segunda parte (P3) aguas arriba de la primera parte (P1), y extendiéndose a través del área de tratamiento térmico (59) desde una segunda estación de entrada (56) a una segunda estación de salida (57) de la cámara de pretratamiento (9); durante la segunda etapa de calentamiento,
- 35 el área de tratamiento térmico (59) tiene una temperatura de al menos 600 °C, en particular al menos 800 °C, en particular para hacer que los compuestos orgánicos se evaporen al menos parcialmente y se oxiden al menos parcialmente;
- comprendiendo el método, así mismo, al menos una etapa de extracción, que es al menos parcialmente simultánea y/o posterior a la segunda etapa de calentamiento y durante la cual el gas presente en la cámara de
- 40 pretratamiento (9) se extrae de la cámara de pretratamiento (9); y
- durante la etapa de transporte, los artículos cerámicos básicos (BC) también se transportan a lo largo de una tercera parte (P4) de la trayectoria dada a través de un área abierta (61), que está abierta con respecto al ambiente externo y está dispuesta entre la cámara de pretratamiento (9) y la cámara de cocción (12).
- 45 14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, en donde, durante la etapa de extracción, el gas presente en la cámara de pretratamiento (9) se extrae de la cámara de pretratamiento (9) después de que el gas haya estado en el área de tratamiento térmico (59).
- 50 15. El método de acuerdo con la reivindicación 13 o 14, en donde en el área abierta (61) la presión es la presión atmosférica, más en particular es sustancialmente 1 atm.
16. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en donde, cuando los artículos cerámicos básicos (BC) se encuentran en el interior de al menos un área (en particular, en la estación de extracción (62)) de la cámara de pretratamiento (9), los artículos cerámicos básicos (BC) están sometidos a una presión inferior
- 55 a la presión a la que están sometidos cuando se encuentran en el área abierta (62); cuando los artículos cerámicos básicos (BC) están dentro de al menos un área, en particular en la estación de extracción (26) de la cámara de cocción (12), los artículos cerámicos básicos (BC) están sometidos a una presión inferior a la presión a la que están sometidos cuando se encuentran en el área abierta (62).
- 60 17. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, en donde durante la segunda etapa de calentamiento, el calor se transfiere principalmente a una superficie que mira hacia arriba de cada artículo cerámico básico (BC).
- 65 18. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, en donde, durante la etapa de extracción, se crea un flujo de gas (I) desde la segunda estación de entrada (56) en la dirección de alimentación (A) de los artículos cerámicos básicos (BC) a lo largo de la trayectoria dada.



