



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **3 018 858**

⑮ Int. Cl.:

B28B 11/24 (2006.01)
C04B 40/02 (2006.01)
C04B 33/32 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2022 E 22194588 (4)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2025 EP 4155041**

⑭ Título: **Método de fabricación de ladrillos**

⑩ Prioridad:

22.09.2021 AT 507482021

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2025

⑬ Titular/es:

WIENERBERGER AG (100.00%)
Wienerbergerplatz 1
1100 Wien, AT

⑭ Inventor/es:

KURKA, ANDREAS;
RATH, JOHANNES;
GAGGL, WOLFGANG y
FRÜH, GOTTFRIED

⑭ Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 3 018 858 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 de fabricación de ladrillos

5 La invención se refiere a un método para fabricar ladrillos de acuerdo con la reivindicación 1.

Se sabe que en la fabricación comercial de ladrillos se liberan y emiten al medio ambiente grandes cantidades de dióxido de carbono. Por un lado, el dióxido de carbono se libera durante el transporte de las materias primas desde los yacimientos mineros hasta las fábricas de ladrillos mediante camiones, y por otro, el dióxido de carbono se emite durante la fabricación de los ladrillos propiamente dichos en las fábricas de ladrillos, en particular en el paso de cocción por la descomposición de los carbonatos dentro de los ladrillos en bruto.

10 Se conoce un método para fabricar ladrillos por WO 02/081409 A1, en donde además se añade una gran cantidad de cal a los ladrillos antes de la cocción.

15 En BE 510 028 A se conoce un método para fabricar ladrillos, en donde los ladrillos se humedecen y posteriormente se exponen a dióxido de carbono o ácido carbónico a presión normal o sobrepresión por un largo periodo.

20 Se conoce un método para fabricar una baldosa antideslizante por CN 108 842 991 A.

25 En relación con el cambio climático y en tiempos de creciente concienciación medioambiental, es así importante reducir las emisiones de dióxido de carbono en la fabricación de ladrillos.

30 Por lo tanto, es objeto de la invención proporcionar un método del tipo inicialmente mencionado que permita evitar los inconvenientes mencionados y reducir las emisiones de dióxido de carbono en la fabricación de ladrillos.

35 De acuerdo con la invención, esto se consigue por los atributos de la reivindicación 1.

40 Esto tiene la ventaja de que se pueden reducir las emisiones de dióxido de carbono en la fabricación de ladrillos y se puede conseguir una mejor huella de dióxido de carbono en comparación con la fabricación tradicional de ladrillos. Como, en un paso de producción de carbonatos posterior al paso de cocción, el ladrillo cocido se expone a dióxido de carbono bajo una presión preestablecida por un periodo de gaseado preestablecido, el dióxido de carbono se enriquece dentro del ladrillo en forma de carbonatos y, por consiguiente, el contenido de carbonatos del ladrillo aumenta y el dióxido de carbono se consume en esta reacción química. De este modo, el dióxido de carbono puede aglutinarse eficientemente dentro de los ladrillos de masa y se puede contribuir a combatir el cambio climático. El dióxido de carbono usado para gasear los ladrillos puede proceder de procesos de fabricación de los propios ladrillos o de otros procesos que liberan dióxido de carbono. De esta manera, el gas de efecto invernadero dióxido de carbono, que se produce como residuo en distintos procesos, puede aglutinarse en forma de carbonatos dentro de los ladrillos de forma sensible.

45 Las reivindicaciones dependientes se refieren a otras realizaciones ventajosas de la invención. Se hace referencia explícita al texto exacto de las reivindicaciones tal que éstas se incorporan a la descripción por referencia y se consideran recitadas literalmente.

50 Lo que se reivindica es un método para fabricar ladrillos, en donde un ladrillo en bruto se cuece en un paso de cocción y, en un paso de producción de carbonato que sigue al paso de cocción, el ladrillo cocido se expone a dióxido de carbono bajo una presión preestablecida por un periodo de gaseado preestablecido, en donde las temperaturas de cocción son de un máximo de 800 °C. Esto tiene la ventaja de que se pueden reducir las emisiones de dióxido de carbono en la fabricación de ladrillos y se puede conseguir una mejor huella de dióxido de carbono en comparación con la fabricación comercial de ladrillos. Como, en un paso de producción de carbonatos posterior al paso de cocción, el ladrillo cocido se expone a dióxido de carbono bajo una presión preestablecida por un periodo de gaseado preestablecido, el dióxido de carbono se enriquece dentro del ladrillo en forma de carbonatos y, por consiguiente, el contenido de carbonatos del ladrillo aumenta y el dióxido de carbono se consume en esta reacción química. De este modo, el dióxido de carbono puede aglutinarse eficientemente dentro de los ladrillos de masa y se puede contribuir a combatir el cambio climático. El dióxido de carbono usado para gasear los ladrillos puede proceder de procesos de fabricación de los propios ladrillos o de otros procesos que liberan dióxido de carbono. De esta manera, el gas de efecto invernadero dióxido de carbono, que se produce como residuo en distintos procesos, puede aglutinarse en forma de carbonatos dentro de los ladrillos de forma sensible.

55 60 Preferiblemente, el ladrillo es una cerámica estructural, en particular un ladrillo de arcilla o una teja.

65 En el paso de cocción, se cuece al menos una pieza de ladrillo en bruto previamente formada.

65 Preferiblemente, se pueden usar temperaturas de cocción de al menos 600 °C, en particular de al menos 650 °C, preferiblemente de al menos 700 °C, en el paso de cocción. A presión normal, la descomposición de los carbonatos presentes en los ladrillos en bruto comienza a aproximadamente 600 °C, y se ve muy favorecida por el aumento

de las temperaturas.

De acuerdo con la invención, las temperaturas de cocción son de 800 °C como máximo. Se ha comprobado que a bajas temperaturas, menores o iguales a 900 °C, los silicatos sólo se forman en pequeña medida, por lo que una mayor cantidad de dióxido de carbono puede quedar ligada en forma de carbonatos dentro del ladrillo.

5 La pieza de ladrillo en bruto puede haber sido prensada bajo una o más presiones preestablecidas en un paso de conformado previo a la fase de cocción.

10 En el paso de producción de carbonatos, el ladrillo cocido se expone al dióxido de carbono, de modo que éste se enriquece y se almacena dentro del ladrillo cocido en forma de carbonatos. El dióxido de carbono se une al ladrillo mediante una reacción química, particularmente como carbonato de calcio, pero también como carbonato de CaMg y/o carbonato de Mg. Aquí, el ladrillo sirve de almacén de carbonato.

15 Se puede prever de manera particularmente preferible que una pluralidad de ladrillos en bruto se dispongan sobre un dispositivo de transporte en un paso de apilamiento que precede al paso de cocción, se trasladen posteriormente a un horno y se cocinen en el paso de cocción en el horno. En este caso, los ladrillos en bruto ya están formados antes del paso de apilado.

20 Preferiblemente, se puede prever que el dispositivo de transporte sea un carro, que particularmente tenga varios pisos para los ladrillos.

25 En particular, los ladrillos en bruto se apilan en el carro. En este caso, apilado significa que los ladrillos en bruto están dispuestos, particularmente espaciados unos de otros, en los distintos pisos del carro, de manera que la mayor parte de una superficie y/o superficie de reacción de los ladrillos entre en contacto con el dióxido de carbono gaseoso.

30 En particular, el carro se introduce en la cámara de cocción en un proceso automatizado. Para ello, puede disponerse que varios carros se introduzcan en el horno de forma automatizada en intervalos continuos y temporalmente separados.

Alternativamente, se puede prever que varios carros se desplacen hacia el horno de forma discontinua.

35 Preferiblemente, también se puede prever que varios carros estén dentro del horno al mismo tiempo durante el paso de cocción. Este puede ser el caso particularmente si se usa preferiblemente un horno de túnel.

40 Preferiblemente, se puede prever que, después del paso de cocción, los ladrillos cocidos en el dispositivo de transporte se expongan al dióxido de carbono en el paso de producción de carbonato. Aquí, los ladrillos cocidos pueden exponerse al dióxido de carbono en el dispositivo de transporte, en particular en el carro, después del paso de cocción, y no es necesario retirar específicamente los ladrillos del dispositivo de transporte y colocarlos en el horno, ahorrando así tiempo.

45 Preferiblemente, se puede prever que el paso de producción de carbonato tenga lugar en una cámara de presión. La exposición al dióxido de carbono puede realizarse de forma automática y controlada por programa siempre que el dispositivo de transporte se encuentre dentro de la cámara de presión. La comprobación de si el dispositivo de transporte, en particular el carro, se encuentra dentro de la cámara de presión puede realizarse de forma sencilla mediante sensores. Tales sensores pueden ser, por ejemplo, sensores ópticos o sensores de presión.

50 Preferiblemente, se puede prever que varios carros se desplacen a la cámara de presión uno tras otro mediante un sistema de esclusas de aire. De este modo, la presión parcial preestablecida de dióxido de carbono en la cámara de presión puede mantenerse de forma sustancialmente continua y no tiene que volver a establecerse para cada carro individual, por lo que puede ahorrarse tiempo y el proceso puede realizarse de forma sencilla y eficiente.

55 Alternativamente, puede disponerse que los dispositivos de transporte, en particular los carros, se desplacen dentro de la cámara de presión de forma continua. Este puede ser el caso en particular si la gasificación por dióxido de carbono se realiza a presión normal. En este caso, el paso de producción de carbonato puede realizarse en una cámara simple.

60 De manera particularmente preferible, puede preverse que la presión parcial de dióxido de carbono sea de al menos 0,1 MPa, en particular de al menos 0,5 MPa, preferiblemente de al menos 1 MPa. Bajo tales presiones incrementadas, los ladrillos pueden enriquecerse con carbonatos de manera eficiente.

65 También es preferible que el tiempo de gaseado sea de al menos 5 minutos, en particular de al menos 10 minutos, preferiblemente de al menos 15 minutos. Ya con estos cortos períodos se pudo constatar un enriquecimiento de carbonatos en los ladrillos en períodos económicos, desde el punto de vista económico.

Preferiblemente, puede preverse que los ladrillos cocidos tengan un calor residual de al menos 25 °C, en particular de al menos 50 °C, preferiblemente de al menos 75 °C, al comienzo del paso de producción del carbonato. Se descubrió que el enriquecimiento de carbonatos en ladrillos en el paso de producción de carbonatos funciona particularmente bien cuando los ladrillos se calientan y/o cuando los ladrillos tienen una temperatura superior a la temperatura ambiente, en particular mayor a 20 °C.

Para ello, preferiblemente se puede prever que, después del paso de cocción, el dispositivo de transporte con los ladrillos dispuestos sobre el mismo se desplace hacia la cámara de presión de forma automatizada. En función de la velocidad del dispositivo de transporte y de la distancia que éste recorre desde el horno hasta la cámara de presión, se puede determinar, por ejemplo, empíricamente, la caída de temperatura de los ladrillos por unidad de tiempo y ajustar con precisión la temperatura de los ladrillos en función de la velocidad del dispositivo de transporte inmediatamente antes de la cámara de presión. Para ello, se pueden realizar series de pruebas en el sistema para diferentes temperaturas de cocción.

Asimismo, se pueden usar sensores para determinar con precisión la temperatura de los ladrillos tras el paso de cocción fuera del horno o, preferiblemente, en la propia cámara de presión. Para la medición sin contacto se pueden usar, por ejemplo, termómetros de infrarrojos para determinar la temperatura de los ladrillos después del paso de cocción.

También se pueden usar termómetros de contacto para determinar la temperatura de los ladrillos.

Preferiblemente, también se puede prever que el paso de producción de carbonato tenga lugar a una temperatura de al menos 50 °C. Siempre que el calor residual de los ladrillos sea menor a 50 °C o que esta temperatura mínima deba mantenerse constante por un intervalo de tiempo más largo, puede preverse preferiblemente que los ladrillos en el paso de producción del carbonato se calienten al menos a 50 °C.

Sorprendentemente, se ha descubierto que el enriquecimiento de carbonato en los ladrillos se produce de manera particularmente eficiente debido a un efecto sinérgico entre las temperaturas mínimas y las presiones mínimas antes mencionadas. En particular, a temperaturas de al menos 50 °C, se observó un enriquecimiento eficientemente carbonatado de los ladrillos. Asimismo, el aumento de las presiones contribuyó a un enriquecimiento particularmente rápido y eficiente de los carbonatos dentro de los ladrillos.

Mientras el calor residual de la fase de cocción esté presente en los ladrillos, se puede ahorrar más energía en la fase de producción de carbonato, ya que no es necesario calentar los ladrillos en absoluto o sólo calentarlos ligeramente para alcanzar las temperaturas mínimas antes mencionadas.

Particularmente preferible es que los ladrillos cocidos se humedezcan antes del paso de producción del carbonato. En este contexto, se descubrió que humedecer los ladrillos, particularmente con agua, favorece en gran medida el enriquecimiento de carbonato en y/o dentro de los ladrillos.

Con este fin, puede disponerse que los ladrillos cocidos se humedezcan sustancialmente inmediatamente antes del paso de producción de carbonato, es decir, antes de la exposición al dióxido de carbono.

Asimismo, se proporciona un ladrillo fabricado por medio del método anteriormente descrito y que tiene un contenido de carbonato con una fracción de masa de al menos 1 %, preferiblemente de al menos 5 %, en particular de al menos 10 %.

A continuación se exponen los principios para la comprensión y la interpretación de la presente divulgación.

Los atributos suelen ir introducidos por un artículo indefinido "un, una". Así pues, a menos que el contexto indique lo contrario, "un, una" no debe entenderse como un número.

La conjunción "o" debe interpretarse como inclusiva y no como excluyente. A menos que el contexto dicte lo contrario, "A o B" también comprende "A y B", en donde "A" y "B" son cualquier atributo.

Se usan particularmente numerales ordinarios tales como "primero", "segundo" o "tercero" para diferenciar entre un atributo X y/o un elemento Y en múltiples realizaciones, a menos que se defina de otro modo en la divulgación de la invención. En particular, un atributo X y/o un elemento Y con un número ordinario en una reivindicación no significa que una realización de la invención comprendida en dicha reivindicación esté obligada a tener otro atributo X y/u otro elemento Y.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para fabricar ladrillos, en donde las piezas de ladrillos en bruto se cuecen en un paso de cocción y, en un paso de producción de carbonato que sigue al paso de cocción, el ladrillo cocido se expone a dióxido de carbono bajo una presión preestablecida por un periodo de gaseado preestablecido, caracterizado porque las temperaturas de cocción son de un máximo de 800 °C.
- 10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque una pluralidad de ladrillos en bruto se disponen en un dispositivo de transporte en un paso de apilamiento que precede al paso de cocción, posteriormente se trasladan a un horno y se cuecen en el paso de cocción en el horno.
- 15 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque después del paso de cocción, los ladrillos cocidos en el dispositivo de transporte se exponen al dióxido de carbono en el paso de producción de carbonato.
- 20 4. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el paso de producción de carbonato tiene lugar en una cámara de presión.
- 25 5. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la presión parcial de dióxido de carbono es de al menos 0,1 MPa, en particular de al menos 0,5 MPa, preferiblemente de al menos 1 MPa.
- 30 6. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el tiempo de gaseado es de al menos 5 minutos, en particular de al menos 10 minutos, preferiblemente de al menos 15 minutos.
7. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque los ladrillos cocidos tienen un calor residual de al menos 25 °C, en particular de al menos 50 °C, preferiblemente de al menos 75 °C, al comienzo del paso de producción del carbonato.
8. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el paso de producción de carbonato tiene lugar a una temperatura de al menos 50 °C.
9. El método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los ladrillos cocidos se humedecen antes del paso de producción de carbonato.