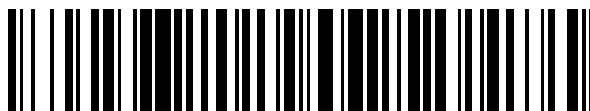


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 804**

51 Int. Cl.:

B28B 1/26 (2006.01)

B28B 13/06 (2006.01)

B28B 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2010** **E 10166462 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015** **EP 2263842**

54 Título: **Procedimiento e instalación para elaborar un producto cerámico**

30 Prioridad:

19.06.2009 IT BO20090401

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.11.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MAZZANTI, VASCO

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 550 804 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

Procedimiento e instalación para elaborar un producto cerámico.

5 Esta invención se refiere a un procedimiento y a una instalación para elaborar un producto cerámico, en particular un aparato sanitario cerámico.

10 Como se conoce bien en este sector, los sanitarios cerámicos (tales como lavabos, inodoros, bidés y similares) se hacen por colada a presión de una mezcla líquida, conocida como barbotina, que consiste en agua, arcilla y cantidades muy pequeñas de otras sustancias, en moldes de "envoltura" hechos preferentemente de resina porosa. El molde da al artículo de aparato sanitario la forma requerida y después de cierta cantidad de tiempo (necesario para extraer el agua) el artículo se extrae del molde de una forma definida y es procesado aún más según una secuencia bien conocida de etapas hasta que está completamente acabado. El aparato sanitario hecho de esta manera se puede dividir ampliamente en dos categorías principales, a saber: productos de "colada sólida" y 15 productos de "colada líquida", como se conocen en la jerga del sector.

La primera categoría de productos (colada sólida), ejemplos típicos de la cual son las cisternas con tapa, se definen de este modo porque el grosor de la pared de producto se forma entre las superficies de las piezas macho y hembra del molde. 20

La segunda categoría de aparato sanitario, esto es, sanitarios de colada líquida, permite la máxima libertad de forma para la cisterna y las tapas (refiriéndonos de nuevo a este tipo de producto). El molde puede tener diferentes relaciones dimensionales dentro de él y las cavidades de colada pueden ser muy grandes.

25 En este caso, la cavidad de colada no está dividida entre una pieza macho y una hembra, como en el caso anterior, sino que las paredes del producto son formadas por una sola superficie dentro del molde. Los productos de este tipo se hacen en instalaciones de tipo conocido que comprenden el molde mencionado anteriormente y diseñado para utilizar un proceso de colada a alta presión que, en su forma más simple y más básica, comprende las siguientes etapas:

- 30 – enjuagar los circuitos de alimentación con barbotina fresca;
- llenar el molde a una presión inicial;
- formar el grosor de pared de producto con perfiles de presión mayores que la presión de llenado;
- vaciar el molde y volver, normalmente, a la presión atmosférica;
- 35 – consolidar el producto;
- extraer el producto después de abrir las piezas de molde.

Inmediatamente después de ser desmoldeado, el producto es sometido fácilmente a deformación plástica y se le denomina "pieza verde" en la jerga del sector. 40

El ciclo de colada empieza con el molde cerrado y la cavidad de moldeo perfectamente limpia y vacía y termina con el molde cerrado pero conteniendo la cavidad el producto recién hecho y cuya fortaleza mecánica debe ser suficiente para soportar su propio peso cuando es extraída del molde.

45 Con el fin de completarse, el ciclo de producción debe incluir, como se sabe, una etapa de cerrar el molde antes de la colada y una etapa de desmoldear el producto después de que haya sido formado.

Este tipo de colada, conocida como colada a alta presión, permite que el "grosor" de pared de producto sea formado en un periodo de tiempo relativamente corto y reduce apreciablemente el tiempo de producción total. Un ejemplo de una instalación y del proceso de alta presión relacionado para elaborar productos de colada sólida se conoce a partir del documento US 4.591.472, que describe un procedimiento y una instalación según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 8. 50

En esa solución, el molde "hembra" está provisto de dos canales separados en el fondo del mismo, uno para alimentar la barbotina y el otro para descargar la barbotina utilizada después de que se haya formado el grosor del producto cerámico. La barbotina se puede descargar más rápidamente mediante la introducción de aire en la cavidad de molde a través del canal de alimentación de barbotina. 55

Uno de los inconvenientes del procedimiento de la técnica anterior y de las instalaciones relacionadas de este tipo es que la estructura del artículo de cerámica (esto es, el grosor de la colada) se forma a medida que el agua de la barbotina alimentada a alta presión es forzada afuera del producto y drenada a través de las paredes del molde poroso con una tasa tal como para diversificar el gradiente de humedad a lo largo del grosor de la colada. Este problema no se puede resolver con los procesos e instalaciones de la técnica anterior que, en la práctica, simplemente tratan de optimizar las presiones operativas entre la cavidad de dentro y las piezas de drenaje de fuera 60 con el fin de hacer que el grosor del producto sea lo más uniforme posible mientras la colada está en proceso. 65

De este modo, durante y después de la formación del grosor, el contenido, o gradiente, de humedad aumenta considerablemente desde la superficie de la colada que está en contacto con el molde a la superficie opuesta de la colada.

En otras palabras, la sección transversal final de la colada (esto es, cuando la colada ha llegado al grosor deseado, estimado utilizando parámetros definidos de proceso basándose en la forma y el tamaño del artículo cerámico a elaborar) se puede dividir en una parte "más seca" (la más exterior) y una parte interior en la que el contenido de humedad de la colada todavía es alto comparado con el de la parte más seca.

Lo anterior se aplica a un artículo cerámico tanto de colada sólida como de colada líquida, aunque adquiere proporciones más críticas en productos del último tipo, que tienden a tener superficies más complejas y geometrías intrincadas.

Este fuerte diferencial, o gradiente, de humedad crea diferencias de tensión en las coladas durante la subsiguiente etapa de apropiado secado, que finalmente puede llevar a agrietamiento y otros defectos, siendo necesario descartar el producto. El ciclo de colada normalmente incluye etapas de secado anterior de la colada al permitir que esté cantidades de tiempo especificadas, que, sin embargo, no únicamente reducen significativamente el gradiente de humedad sino que tienden a hacer que la superficie exterior de la colada se solidifique en mayor medida que la parte interior sin reducir eficazmente el diferencial de humedad a través de la sección transversal de la colada. Esta invención por lo tanto tiene por objetivo vencer los inconvenientes mencionados antes al aportar un procedimiento para elaborar un producto cerámico que pueda reducir el contenido de humedad total del producto mientras permanece dentro de los tiempos de ciclo de proceso estándares.

Otro objetivo del procedimiento según la invención es armonizar, o al menos hacer más uniforme, el contenido de humedad en todas las secciones del producto recién colado.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un procedimiento para elaborar productos cerámicos en los que la uniformidad del contenido de humedad se obtenga sin modificar la estructura básica de las instalaciones de colada y los moldes utilizados para elaborar los productos cerámicos. En consecuencia, esta invención logra este objetivo proporcionando un procedimiento y una instalación para la elaboración de productos cerámicos, en particular para la elaboración de aparatos sanitarios de cerámica y que comprenden las características técnicas expuestas en las reivindicaciones 1 y 8.

Los rasgos técnicos de la invención, con referencia a los objetivos anteriores, se describen claramente más adelante en las reivindicaciones y sus ventajas son más evidentes a partir de la descripción detallada que sigue, con referencia a los dibujos adjuntos que ilustran una realización preferida de la invención proporcionada puramente a modo de ejemplo sin restringir el alcance del concepto inventivo y en los que:

- la figura 1 es una representación esquemática, con algunas piezas cortadas con el fin de ilustrar mejor otras, de una instalación para elaborar productos cerámicos en la que se puede aplicar el procedimiento para elaborar los productos cerámicos;
- la figura 2 es una vista superior en planta esquemática, con algunas piezas cortadas para ilustrar mejor otras, del molde utilizado en la instalación de la figura 1;
- la figura 3 ilustra un detalle a escala de la figura 2;
- la figura 4 es una gráfica cartesiana que representa una secuencia controlada de una etapa en el procedimiento según la invención.

Con referencia a los dibujos adjuntos, en particular a las figuras 1 y 2, el procedimiento según la invención se usa para fabricar productos cerámicos, en particular pero sin limitarse a, aparatos sanitarios de cerámica (tales como, por ejemplo, lavabos, pedestales de lavabos, inodoros, bidés, platos de ducha y similares) utilizando una mezcla líquida conocida como barbotina.

El procedimiento se utiliza en instalaciones tales como las ilustradas en las figuras 1 y 2, que muestran únicamente las partes relevantes para esta invención.

La instalación, denotada en su totalidad con el número 5, comprende básicamente:

- un molde poroso 1 que comprende al menos dos piezas 2, 3 que se pueden acoplar entre sí para formar al menos una cavidad 4 para colar el producto cerámico M;
- una unidad 6 para alimentar/descargar la mezcla líquida o barbotina a presiones predeterminadas y que comprende un primer tubo 7 conectado en un extremo a un tanque 8 que contiene la barbotina y en el otro a al menos una de las piezas 2, 3 del molde 1;
- una unidad 9 para controlar el ciclo de colada de producto M, conectada al menos a la unidad 6 para alimentar/descargar la barbotina.

Como se muestra, por medio de un ejemplo no limitativo, en las figuras 1 a 3, el molde 1 comprende dos piezas 2, 3 (macho y hembra) hechas de resina porosa y que forman tres cavidades 4, cada una utilizada para elaborar un pedestal de lavabo (en esta situación, los moldes son moldes de colada líquida).

Los dibujos adjuntos también muestran esquemáticamente controles habituales (tales como tomas y electroválvulas) de los circuitos que alimentan la barbotina fresca y descargan la barbotina usada.

Para elaborar estos productos cerámicos, el procedimiento según la invención comprende las siguientes etapas:

- llenar el molde poroso 1, compuesto de las dos piezas 2, 3 acopladas entre sí para formar una o más cavidades de moldeo 4, con mezcla líquida o barbotina a una presión inicial;
- formar el grosor S del producto M añadiendo más barbotina a una presión mayor que la presión de llenado inicial de modo que el agua se separa de la mezcla y se absorbe por las paredes porosas del molde 1, es decir, en sentido hacia fuera DE con respecto a la cavidad 4;
- vaciar el exceso de barbotina del molde 1 y bajar la presión hasta llegar a un valor de presión que, usualmente, es la presión atmosférica.

La etapa de vaciar el exceso de barbotina es seguida por una etapa de aplicar una presión negativa, indicada por las flechas D dentro de la cavidad 4 con el fin de invertir el sentido DE de la presión aplicada previamente para separar el agua del resto de la barbotina. El sentido invertido permite reducir el contenido de humedad del producto cerámico M.

En otras palabras, al aplicar una alta presión negativa durante poco tiempo en la cavidad o cavidades 4 se tiene el efecto de hacer más uniforme el contenido de humedad a lo largo del grosor S del producto colado M y por tanto de reducir las diferencias de contenido de humedad del producto M a lo largo del grosor S, donde los valores límite del contenido de humedad son los de la superficie en contacto con el molde (el menor contenido de humedad) y la parte más interna de la cavidad (el mayor contenido de humedad).

La presión negativa aplicada en la cavidad 4 reduce la humedad de la zona más interna del grosor S, provocando de ese modo una reducción general en el contenido de humedad a través del producto M en su conjunto.

Obviamente, la etapa de aplicar una presión negativa se puede realizar de diferentes maneras y según parámetros que dependen también del tipo de producto, es decir, del grosor del producto. Ventajosamente, esta etapa de aplicar succión se realiza durante la etapa de secado anterior del interior (con el molde cerrado), que puede durar varios minutos.

La gráfica de la figura 4, en la que los valores de presión están en el eje de ordenadas y el tiempo (en segundos) en el eje de abscisas, muestra diferentes opciones.

Una primera opción es aplicar una presión negativa en una sola etapa en un periodo de tiempo T de entre 1 y 100 segundos con un valor de presión negativa D de entre 5000 y 100000 pascales (0,05 y 1 bar).

Preferentemente, la etapa de aplicar la presión negativa se realiza en un periodo de tiempo T más corto, por ejemplo de entre 1 y 10 segundos, de nuevo con valores de presión negativa D de entre 5000 y 100000 pascales (0,05 y 1 bar).

La gráfica muestra una primera posibilidad, ilustrada por la línea continua, con un tiempo T de un segundo (productos con grosor reducido) y una presión negativa de 100000 pascales (un bar), o, ilustrado por una línea de rayas, con un tiempo T de dos segundos a 100000 pascales (un bar). Otra posibilidad es aquella de realizar la etapa de aplicar una presión negativa D en al menos dos subetapas S1 y S2 separadas por una pausa P.

Las líneas de puntos y rayas en la gráfica muestran, por medio de un ejemplo no limitativo, una primera subetapa S1 de aplicar una presión negativa D en un periodo de tiempo T1 de entre 1 y 50 segundos (en este caso particular, 3 segundos) y una segunda subetapa S2 realizada en un periodo de tiempo T2 de nuevo de entre 1 y 50 segundos (en este caso, un segundo y medio, por ejemplo) separadas por una breve pausa P.

Las dos subetapas S1 y S2 de aplicar la presión negativa D se pueden realizar, de nuevo, con valores de presión negativa D de entre 5000 y 100000 pascales (0,05 y 1 bar): como se muestra en la gráfica, la presión negativa aplicada en ambas subetapas S1 y S2 puede ser un bar.

Según la invención, la instalación 5 descrita antes comprende una unidad 10 para generar la presión negativa D (ilustrada como un bloque) equipada con un segundo tubo 11 que lleva adentro de la cavidad o cavidades 4.

La unidad 10 aplica succión que extrae fluido gaseoso a través del segundo tubo 11 de dentro de la cavidad 4 cuando la última está vacía de barbotina residual.

5 En la práctica, la unidad 10 extrae fluido gaseoso en un sentido D opuesto al sentido DE mencionado antes en el que la parte de agua se separa del resto de la barbotina mientras se está formando el grosor del producto.

La unidad 10 está conectada a y es controlada por, la unidad de control de colada 9 de la instalación 5 para permitir aplicar la succión después de que la cavidad ha sido vaciada de la barbotina usada o residual.

10 En la realización ilustrada meramente a modo de ejemplo, el tubo 11 está conectado a y pasa a través de una de las piezas 2, 3 del molde 1 (en este caso, la pieza hembra 3) y lleva adentro de la cavidad 4 en una zona diferente de la del primer tubo 7 para alimentar/descargar la barbotina.

15 Más específicamente, el segundo tubo 11 está conectado a y pasa a través de, la parte superior de la pieza hembra de molde 3 en el lado opuesto al que se coloca el primer tubo 7.
Obviamente, en la realización ilustrada, hay tres segundos tubos 11 que llevan a las respectivas cavidades 4 del molde 1.

20 La unidad de control 9 activa la presión negativa D después de que la barbotina usada se descargue y el primer tubo 7 se cierre para impedir que barbotina fluya hacia atrás adentro de la cavidad 4.

25 Un procedimiento y una instalación como se han descrito anteriormente, logran completamente los objetivos mencionados antes gracias a la presión negativa en la cavidad de moldeo de producto que seca parcialmente las partes internas del producto o, en cambio, reduce el contenido de humedad total, haciendo más uniforme el contenido de humedad a lo largo del grosor del producto.

30 La presión negativa se aplica durante poca cantidad de tiempo comparado con el tiempo de secado anterior total y por lo tanto no tiene un efecto negativo en los tiempos de proceso pero reduce significativamente las tensiones en el producto cuando es retirado del molde y de este modo reduce el riesgo de tener que descartar el producto.

La invención descrita antes es susceptible de aplicación industrial y se puede modificar y adaptar de varias maneras sin apartarse de ese modo del alcance del concepto inventivo descrito por las reivindicaciones. Además, todos los detalles de la invención se pueden sustituir por elementos técnicamente equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para elaborar productos cerámicos, comprendiendo el procedimiento al menos las siguientes etapas:
 - llenar un molde poroso (1), compuesto de al menos dos piezas (2, 3) acopladas entre sí para formar al menos una cavidad de moldeo (4), con mezcla fluida o barbotina a presión;
 - formar el grosor (S) del producto cerámico (M) al verter dentro más barbotina de tal manera que se separe el agua de la mezcla y se drene este agua a través de las paredes del molde (1), es decir en un sentido (DE) hacia fuera desde la cavidad (4);
 - vaciar el exceso de barbotina fuera del molde (1); estando el procedimiento caracterizado por que, después de la etapa de vaciar el exceso de barbotina, comprende una etapa de aplicar una presión negativa (D) dentro de la cavidad (4) con el fin de permitir la reducción del contenido de humedad del producto cerámico (M).
2. El procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la etapa de aplicar una presión negativa (D) es realizada según momentos predeterminados por una unidad de control (9) con el fin de hacer más uniforme el contenido de humedad a lo largo del grosor (S) del producto colado (M).
3. El procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la presión negativa se aplica en una sola etapa en un periodo de tiempo (T) de entre 1 y 100 segundos con un valor de presión negativa (D) de entre 5000 y 100000 pascales (0,05 y 1 bar).
4. El procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la presión negativa se aplica en una sola etapa en un periodo de tiempo (T) de entre 1 y 10 segundos con un valor de presión negativa (D) de entre 5000 y 100000 pascales (0,05 y 1 bar).
5. El procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la etapa de aplicar una presión negativa (D) se divide en al menos dos subetapas (S1, S2) separadas por una pausa.
6. El procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que la primera subetapa (S1) de aplicar una presión negativa se realiza en un periodo de tiempo (T1) de entre 1 y 50 segundos y la segunda subetapa (S2) se realiza en un periodo de tiempo (T1) de entre 1 y 50 segundos.
7. El procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que las subetapas primera y segunda (S1, S2) de aplicar la presión negativa se realizan en valores de presión negativa (D) de entre 5000 y 100000 pascales (0,05 y 1 bar).
8. Una instalación para elaborar un producto cerámico según las reivindicaciones 1 a 7, comprendiendo la instalación (5) al menos:
 - un molde poroso (1), que comprende al menos dos piezas (2, 3) que se pueden acoplar entre sí para formar la cavidad (4) para colar el producto cerámico (M);
 - una unidad (6) para alimentar/descargar la barbotina a presiones predeterminadas y que comprende un primer tubo (7) conectado en un extremo a un tanque (8) que contiene la barbotina y en el otro a al menos una de las piezas (2, 3) del molde (1);
 - una unidad (9) para controlar el ciclo de colada de producto (M), conectada al menos a la primera unidad (6) para alimentar/descargar la barbotina, una unidad (10) para generar una presión negativa (D) controlada por la unidad de control (9), estando la instalación caracterizada por que la unidad (10) para generar una presión negativa (D) está equipada con un segundo tubo (11) que lleva adentro de la cavidad (4) hecha por el molde (1) con el fin de extraer fluido de dentro de la cavidad (4) y está configurada para ser activada después de que la barbotina utilizada es descargada y el primer tubo (7) se cierra para impedir que la barbotina fluya hacia atrás adentro de la cavidad (4).
9. La instalación según la reivindicación 8, caracterizada por que el segundo tubo (11) está conectado a y pasa a través de, una de las piezas (2, 3) del molde (1) y lleva adentro de la cavidad (4) en una zona diferente de la del primer tubo (7) para alimentar/descargar la barbotina.
10. La instalación según la reivindicación 8, caracterizada por que el segundo tubo (11) está conectado a y pasa a través de, una de las piezas (2, 3) del molde (1) en una zona diferente de la cavidad (4) opuesta a donde está colocado el primer tubo (7).
11. La instalación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 8 a 10, caracterizada por que el segundo tubo (11) está conectado a y pasa a través de una pieza de molde (3) en la parte superior de la última, opuesta a donde está colocado el primer tubo (7).

