

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 927**

51 Int. Cl.:

B28B 1/093 (2006.01)

B28B 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2010** **PCT/KR2010/009241**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2011** **WO11090268**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2010** **E 10844064 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016** **EP 2527117**

54 Título: **Método y dispositivo para fabricar piedra artificial**

30 Prioridad:

21.01.2010 KR 20100005523

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.05.2017

73 Titular/es:

LG HAUSYS, LTD. (100.0%)
20, Yoido-dong
Youngdungpo-guSeoul 150-721, KR

72 Inventor/es:

KO, HAE-SEUNG y
PARK, CHANG-HWAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 612 927 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 y dispositivo para fabricar piedra artificial

Campo técnico

- 5 La presente invención versa sobre un método y un dispositivo para fabricar piedra artificial, y, más en particular, sobre un método y un dispositivo para fabricar piedra artificial que maximizan la tasa de deposición de fragmentos expuestos en una superficie de piedra artificial, logrando con ello una expresión más natural del aspecto externo de la piedra artificial a la vez que se mejora la resistencia contra la abrasión y la tinción.

Técnica anterior

- 10 Generalmente, la piedra artificial para materiales de construcción de exterior o interior es producida mezclando diversos tipos de fragmentos de piedra natural en una base de cemento, seguido por prensado o simple vibración.

Sin embargo, en este caso, dado que las burbujas no son eliminadas suficientemente de la piedra artificial, los productos finales tienen propiedades físicas deficientes (resistencia).

- 15 El documento EP 0 492 555 A1 da a conocer una composición y un procedimiento para la producción de mármol o granito artificial en los que se vierten en un molde un líquido, un aglutinante polimerizable y un material mineral de carga, la mezcla es compactada, opcionalmente al vacío y opcionalmente mediante agitación o vibración para eliminar el aire encerrado; el aglutinante es polimerizado térmicamente y finalmente queda terminado el bloque o losa obtenido.

- 20 En el documento KR 2008 0098973 se describe adicionalmente un método de fabricación de piedras artificiales, comprendiendo el método la mezcla de fragmentos pequeños y grandes de tamaño definido y una proporción de mezclado seleccionada de un fragmento de resina, un fragmento de roca nativa y un fragmento de vidrio, y el uso de un vibrador.

- 25 El documento WO 97/27982 A1 da a conocer la preparación de productos cementosos en forma de losetas, losa o bloques mezclando un material de piedra granulada y una mezcla aglutinante que comprende cemento, agua y un plastificante, extendiendo la mezcla resultante en un molde, sometiéndola a una primera etapa muy corta de desaireación bajo el efecto de un vacío muy elevado y a una etapa subsiguiente de vibración bajo un vacío menor, después de lo cual el molde prosigue a las etapas de fraguado y endurecimiento.

Divulgación

Problema técnico

- 30 La presente invención va dirigida a resolver problemas tales de la técnica relacionada y proporciona un método y un dispositivo para fabricar piedra artificial que maximizan la tasa de deposición de fragmentos expuestos en una superficie de piedra artificial, mezclando dos o más tipos de fragmentos en una proporción predeterminada y haciendo vibrar la mezcla en un molde para que los fragmentos se depositen en el fondo del molde, logrando con ello una expresión más natural del aspecto externo de la piedra artificial a la vez que se mejora la resistencia
35 contra la abrasión y la tinción.

Solución técnica

Los anteriores problemas se resuelven según la presente invención proporcionando un método para fabricar piedra artificial definido en la reivindicación 1 y un dispositivo para fabricar piedra artificial definido en la reivindicación 9.

- 40 Según un aspecto adicional de la presente invención, el método para fabricar piedra artificial incluye las siguientes etapas modificadas: (c) aplicar una vibración primaria al molde usando un vibrador a una presión normal y una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 revoluciones por minuto (rpm) durante de 10 segundos a 1 minuto para dispersar uniformemente la materia prima en el molde; (d) evacuar aire alrededor del molde durante de 10 a 30 segundos para crear un vacío de 4 kPa o más alrededor del molde para eliminar las burbujas de la materia prima; y (e) aplicar una vibración secundaria al molde usando un vibrador a una presión normal y una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 rpm durante de 30 segundos a 5 minutos para dispersar uniformemente la materia prima en el molde para moldear piedra artificial.

- 50 Según otro aspecto de la presente invención, el dispositivo para fabricar piedra artificial es modificado al incluir: un vibrador para hacer vibrar de manera primaria el molde a una presión normal y una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 rpm durante de 10 segundos a 1 minuto; una unidad de generación de vacío que incluye una cámara que recibe el molde transferido desde la unidad de vibración primaria y un generador de vacío capaz de evacuar aire de la cámara durante de 10 a 30 segundos para crear un vacío de 4 kPa en la cámara; y una unidad

de vibración secundaria que incluye un vibrador para hacer vibrar de manera secundaria el molde transferido desde la unidad de generación de vacío a una presión normal y una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 rpm durante de 30 segundos a 5 minutos.

Efectos ventajosos

- 5 Como tales, en un método y un dispositivo para fabricar piedra artificial según realizaciones de la presente invención, se mezclan dos o más tipos de fragmentos en una proporción predeterminada y se hace vibrar a la mezcla en un molde para que los fragmentos se depositen en el fondo del molde para maximizar la tasa de deposición de fragmentos expuestos en una superficie de piedra artificial, logrando con ello una expresión más natural del aspecto externo de la piedra artificial a la vez que se mejora la resistencia contra la abrasión y la tinción.

Descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama de flujo de un método para fabricar piedra artificial según una realización de la presente invención; y

- 15 la Fig. 2 es un diagrama conceptual de un dispositivo para fabricar piedra artificial según una realización de la presente invención.

Mejor modo

- 20 Ahora se describirán con más detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Debería entenderse que los dibujos adjuntos son proporcionados a título de ilustración para una descripción más detallada de la presente invención, y no limitan el alcance de la invención.

Según se usa en la presente memoria, la expresión "piedra artificial" incluye cualquier piedra artificial a base de cemento o cualquier piedra artificial a base de resina que puedan ser usadas como materiales de construcción de interior o materiales de construcción de exterior.

- 25 La Fig. 1 es un diagrama de flujo de un método para fabricar piedra artificial según una realización de la presente invención.

- 30 El método para fabricar piedra artificial según la realización incluye: (a) mezclar dos o más tipos de fragmentos que tienen tamaños de grano diferentes con una materia prima para piedra artificial; (b) inyectar la materia prima mezclada con los fragmentos en un molde; y (c) aplicar una vibración primaria al molde usando un vibrador a una presión normal y una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 rpm durante de 10 segundos a 1 minuto para dispersar uniformemente la materia prima en el molde.

- 35 Además, el método incluye (d) evacuar aire alrededor del molde durante de 10 a 30 segundos para crear un vacío de 4 kPa o más alrededor del molde para eliminar las burbujas de la materia prima; y (e) aplicar una vibración secundaria al molde usando un vibrador a una presión normal y una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 rpm durante de 30 segundos a 5 minutos para dispersar uniformemente la materia prima en el molde para moldear piedra artificial.

A continuación, se describirá con más detalle cada operación del método.

La materia prima para la piedra artificial según una realización puede ser una resina o una suspensión espesa de cemento.

- 40 Aquí, aunque puede usarse cualquier resina usada para la fabricación de piedra artificial típica, la resina según esta realización puede incluir al menos una seleccionada del grupo constituido, por ejemplo, por resinas acrílicas, resinas insaturadas de poliéster, resinas epoxídicas, cloruro de polivinilo, poliestireno, policarbonato, policarbonato, polimetilmetacrilato, tereftalato de polietileno y copolímeros de estireno-metacrilato de metilo.

Alternativamente, la materia prima para piedra artificial puede ser una suspensión espesa de cemento, que puede incluir del 25 al 35 por ciento en peso de agua por cada 100 partes en peso de cemento.

- 45 Si la cantidad de agua en la suspensión espesa de cemento es inferior al 25% en peso, la suspensión espesa de cemento sufrirá deterioro en trabajabilidad y fluidez, y si la cantidad de agua en la suspensión espesa de cemento supera el 35% en peso, el producto de cemento final sufrirá deterioro de las propiedades mecánicas.

- 50 La operación de mezclado (a) puede incluir mezclar 125 a 200 partes en peso de fragmentos que tienen un tamaño de grano de 3 a 9 mm y 50 a 80 partes en peso de fragmentos que tienen un tamaño de grano de 1 a 3 mm por cada 100 partes en peso de la materia prima.

Aquí, la materia prima para piedra artificial puede estar mezclada con dos o más tipos de fragmentos que tienen diferentes tamaños de grano. Por ejemplo, los fragmentos pueden incluir al menos un tipo de fragmentos seleccionados del grupo constituido por fragmentos de resina que comprenden al menos una seleccionada del grupo constituido por resinas acrílicas, resinas insaturadas de poliéster, resinas epoxídicas, cloruro de polivinilo, poliestireno, policarbonato, polimetilmetacrilato, tereftalato de polietileno y copolímeros de estireno-metacrilato de metilo; fragmentos de vidrio; fragmentos de vidrio coloreado; fragmentos de piedra natural; y fragmentos de piedra natural coloreada producida coloreando trozos de piedra natural pulverizada.

En una realización en la que la suspensión espesa de cemento es usada como la materia prima para la piedra artificial, la suspensión espesa de cemento puede comprender de 170 a 250 partes en peso de fragmentos de piedra natural que tiene un tamaño de grano de 3 a 9 mm, 50 a 100 partes en peso de fragmentos de piedra natural que tiene un tamaño de grano de 1 a 3 mm, 30 a 100 partes en peso de polvo de piedra natural, 25 a 35 partes en peso de agua, y 1 a 3 partes en peso de un plastificante por cada 100 partes en peso de la suspensión espesa de cemento. Aquí, pueden añadirse además a la suspensión espesa aditivos típicos conocidos en la técnica.

A continuación, la materia prima mezclada con los fragmentos es inyectada en un molde y es sometida a una vibración primaria durante de 10 segundos a 1 minuto para lograr una dispersión uniforme de la materia prima en el molde. Si se aplica la vibración durante un periodo de tiempo menor de 10 segundos, puede resultar difícil obtener una dispersión uniforme de la materia prima, y si la vibración se aplica durante un periodo de tiempo que supere 1 minuto, la materia prima mezclada puede estar excesivamente endurecida, haciendo por ello eliminar burbujas de la misma.

La materia prima para la piedra artificial mezclada con los fragmentos puede ser extendida en un espesor constante dentro del molde mediante la aplicación de una vibración primaria, que puede llevarse a cabo a una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 rpm. Si la frecuencia vibratoria es inferior a 1800 rpm, puede resultar difícil extender la materia prima mezclada con un espesor uniforme dentro del molde, y si la frecuencia vibratoria supera 7000 rpm, es probable que la materia prima escape del molde durante la aplicación de vibración primaria.

A continuación, el molde es colocado en una cámara de vacío típica, la cual, a su vez, es evacuada durante de 10 a 30 segundos para crear un vacío de 4 kPa o más en la cámara para eliminar burbujas de la materia prima.

Acto seguido, se aplica una vibración secundaria al molde usando un vibrador durante de 30 segundos a 5 minutos para moldear la piedra artificial. Aquí, dado que los fragmentos que tienen un mayor peso específico se depositan en el fondo del molde durante la aplicación de la vibración secundaria, es posible aumentar la cantidad de fragmentos expuestos en una superficie de piedra artificial para que la piedra artificial producida por el método según esta realización tenga un aspecto externo agradable.

Además, en el método para fabricar piedra artificial según esta realización, los poros formados en la superficie de la materia prima a través de los cuales las burbujas se eliminan de la materia prima durante la operación de evacuación pueden ser rellenados de la materia prima durante la aplicación de la vibración secundaria, para que la piedra artificial tenga una estructura densa y buena resistencia mecánica.

Por último, la piedra artificial moldeada es sometida secuencialmente a procedimientos normales, tales como endurecimiento, desmoldeado y esmerilado de la superficie, seguido por el corte, la inspección y el embalaje, proporcionando con ello un producto acabado.

La Fig. 2 es un diagrama conceptual de un dispositivo para fabricar piedra artificial según una realización de la presente invención.

El dispositivo 1 incluye una unidad 10 de vibración primaria, una unidad 20 de generación de vacío y una unidad 30 de vibración secundaria, y un mecanismo típico de transferencia (por ejemplo, una cinta transportadora) dispuesto entre las respectivas unidades para transferir el modo a la unidad subsiguiente.

El molde es transferido entre las unidades respectivas y está indicado por diferentes números de referencia 13, 23 y 33 en aras de la conveniencia de la descripción del molde colocado en cada una de las unidades.

La unidad 10 de vibración primaria incluye un instrumento 14 de pesaje de la materia prima capaz de pesar una cantidad de predeterminada de una materia prima mezclada para piedra artificial S, un molde 13 en el cual la materia prima pesada S es inyectada desde el instrumento 14 de pesaje, y un vibrador 11 para hacer vibrar el molde 13 a una presión normal y una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 rpm durante de 10 segundos a 1 minuto.

El molde 11 puede estar soportado en un bastidor 12 o similar durante la aplicación de la vibración, y el bastidor 12 puede estar conectado a una superficie inferior, en la que está instalado el bastidor 12 mediante un miembro elástico 15 para mantener la elasticidad tras la aplicación de la vibración.

Las operaciones (a) a (c) anteriormente mencionadas del método puede llevarse a cabo usando tal unidad 10 de vibración primaria.

- 5 La unidad 20 de generación de vacío incluye una cámara 21 que recibe el molde 23 transferido de la unidad 10 de vibración primaria, y un generador 24 de vacío que es capaz de evacuar el aire de la cámara 21 durante de 10 a 30 segundos para crear un vacío de 4 kPa o más en un espacio 25 de la cámara.

La operación (d) del método puede llevarse a cabo usando tal unidad 20 de generación de vacío.

La unidad 30 de vibración secundaria incluye un vibrador 31 para hacer vibrar el molde 33 transferido desde la unidad 20 de generación de vacío a una presión normal y una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 rpm durante de 30 segundos a 5 minutos.

- 10 Además, el molde 33 puede estar soportado en un bastidor 32 o similar durante la aplicación de la vibración secundaria, y el bastidor 32 puede estar conectado a una superficie inferior, en la que está instalado el bastidor 32 mediante un miembro elástico 35 para mantener la elasticidad tras la aplicación de la vibración.

- 15 Cada una de las unidades construidas según se ha descrito anteriormente constituye un único instrumento y permite que el molde sea transferido desde la misma hasta la siguiente unidad después de la operación correspondiente a cada unidad, permitiendo con ello la operación continua y la producción en serie.

Ejemplo

Se produjo piedra artificial a base de cemento usando fragmentos de piedra natural.

- 20 En primer lugar, una suspensión espesa de cemento que actuaba como aglutinante para piedra artificial fue puesta en un molde. Aquí, la suspensión espesa de cemento comprendía aproximadamente 150 partes en peso de fragmentos de piedra natural que tenían un tamaño de grano de aproximadamente 5 mm, aproximadamente 100 partes en peso de fragmentos de piedra natural que tenían un tamaño de grano de aproximadamente 2 mm, aproximadamente 50 partes en peso de polvo de piedra natural, aproximadamente 30 partes en peso de agua, y aproximadamente 2 partes en peso de un plastificante, por cada 100 partes en peso de la suspensión espesa de cemento.

- 25 A continuación, la suspensión espesa de cemento fue puesta en el molde y sometida a una vibración primaria durante aproximadamente 15 segundos usando un vibrador para extender la suspensión espesa de cemento con un grosor constante dentro del molde, el cual, a su vez, fue colocado en una cámara de vacío. Acto seguido, la cámara de vacío fue evacuada durante aproximadamente 25 segundos para crear un vacío dentro de la cámara para eliminar las burbujas de la suspensión espesa de cemento. A continuación, el molde fue sometido a una vibración secundaria durante aproximadamente 3 minutos usando un vibrador para maximizar la tasa de deposición de los fragmentos al depositar los fragmentos naturales en el fondo del molde, seguido por el endurecimiento de la suspensión espesa de cemento durante 12 horas a entre 40 y 50°C bajo condiciones de humedad constante.

- 35 Tras el endurecimiento de la suspensión espesa de cemento, el producto endurecido fue sacado del molde y sometido a procedimientos típicos de esmerilado y corte para piedra artificial, proporcionando 400 mm(L)×400 mm(An)×20 mm(Al) de piedra artificial.

Ejemplo comparativo

Se produjo piedra artificial según el ejemplo comparativo mediante el mismo método que el del ejemplo, salvo que no se llevó a cabo la operación de generación de vacío.

- 40 Se midieron la resistencia a la flexión y la tasa de absorción de los productos de piedra artificial según el ejemplo y el ejemplo comparativo, y los resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

	Ejemplo	Ejemplo comparativo
Resistencia a la flexión (N/mm ²)	13,5	11,2
Tasa de absorción (%)	1,5	2,5

Según puede verse en la Tabla 1, la piedra artificial según el ejemplo tiene elevada resistencia a la flexión y baja tasa de absorción.

REIVINDICACIONES

1.- Un método para fabricar piedra artificial que comprende:

- (a) mezclar dos o más tipos de fragmentos que tienen diferentes tamaños de grano con una materia prima (S) para piedra artificial;
- (b) inyectar la materia prima (S) mezclada con los fragmentos en un molde (13, 23, 33);
- (c) aplicar una vibración primaria al molde (13) usando un vibrador (11) a una presión normal para dispersar uniformemente la materia prima (S) en el molde (13);
- (d) evacuar aire alrededor del molde (23) para crear un vacío alrededor del molde (23) para eliminar las burbujas de la materia prima (S);
- (e) aplicar una vibración secundaria al molde (33) usando un vibrador (31) a una presión normal para moldear piedra artificial;
- (f) endurecer y desmoldear la piedra artificial moldeada;
- (g) tratar la superficie de la piedra artificial; y
- (h) cortar, inspeccionar y embalar la piedra artificial.

2.- El método de la reivindicación 1 en el que la materia prima (S) es una resina o una suspensión espesa de cemento.

3.- El método de la reivindicación 2 en el que la resina comprende al menos un elemento seleccionado del grupo constituido por resinas acrílicas, resinas insaturadas de poliéster, resinas epoxídicas, cloruro de polivinilo, poliestireno, policarbonato, polimetilmetacrilato, tereftalato de polietileno y copolímeros de estireno-metacrilato de metilo.

4.- El método de la reivindicación 2 en el que la suspensión espesa de cemento contiene de 25 a 35 partes en peso de agua por cada 100 partes en peso de cemento.

5.- El método de la reivindicación 1 en el que la mezcla de dos o más tipos de fragmentos comprende la mezcla de 125 a 200 partes en peso de fragmentos que tienen un tamaño de grano de 3 a 9 mm y 50 a 80 partes en peso de fragmentos que tienen un tamaño de grano de 1 a 3 mm por cada 100 partes en peso de la materia prima (S) para piedra artificial.

6.- El método de la reivindicación 1 en el que los fragmentos comprenden al menos un tipo de fragmentos seleccionado del grupo constituido por fragmentos de resina, fragmentos de vidrio, fragmentos de vidrio coloreado, fragmentos de piedra natural, y fragmentos de piedra natural coloreada producidos coloreando trozos de piedra natural pulverizada.

7.- El método de la reivindicación 1 en el que la vibración primaria y la vibración secundaria son aplicadas a una presión normal y con una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 rpm.

8.- El método de la reivindicación 1 en el que se lleva a cabo la evacuación para crear un vacío de 4 kPa o más.

9.- Un dispositivo para fabricar piedra artificial que comprende:

- una unidad (10) de vibración primaria que incluye un instrumento (14) de pesaje de la materia prima (S) capaz de pesar una cantidad predeterminada de una materia prima mezclada (S) para piedra artificial, un molde (13, 23, 33) en el que se inyecta la materia prima pesada (S) procedente del instrumento (14) de pesaje, y un vibrador (11) a una presión normal para hacer vibrar de manera primaria el molde (13);
- una unidad (20) de generación de vacío que incluye una cámara (21) que recibe el molde (23) transferido desde la unidad (10) de vibración primaria y un generador (24) de vacío capaz de evacuar aire de la cámara (21) para crear un vacío en la cámara (21); y

una unidad (30) de vibración secundaria que incluye un vibrador (31) a una presión normal para hacer vibrar de manera secundaria el molde (33) transferido desde la unidad de generación de vacío.

10.- El dispositivo de la reivindicación 9 en el que la vibración primaria y la vibración secundaria son aplicadas a una presión normal y con una frecuencia vibratoria de 1800 a 7000 rpm.

11.- El dispositivo de la reivindicación 9 en el que el generador de vacío evacua aire de la cámara para crear un vacío de 4 kPa o más en la cámara.

12.- El dispositivo de la reivindicación 9 en el que la materia prima (S) es una resina o una suspensión espesa de cemento.

13.- El dispositivo de la reivindicación 12 en el que la resina comprende al menos un elemento seleccionado del grupo constituido por resinas acrílicas, resinas insaturadas de poliéster, resinas epoxídicas, cloruro de polivinilo,

poliestireno, policarbonato, polimetilmetacrilato, tereftalato de polietileno y copolímeros de estireno-metacrilato de metilo.

14.- El dispositivo de la reivindicación 12 en el que la suspensión espesa de cemento contiene de 25 a 35 partes en peso de agua por cada 100 partes en peso de cemento.

FIG.1



