



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 297 552**

51 Int. Cl.:
E01C 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05006715 .6**

86 Fecha de presentación : **29.03.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1582628**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **05.10.2005**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una baldosa de piedra artificial permeable.**

30 Prioridad: **02.04.2004 DE 10 2004 016 995**
03.02.2005 DE 10 2005 004 930

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2008

73 Titular/es: **Recyfoam S.A.**
rue John Moses Browning 31
4040 Herstal, BE

72 Inventor/es: **Blocken, Wilfried**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 297 552 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).

ES 2 297 552 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de una baldosa de piedra artificial permeable.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la realización de una placa de piedra artificial permeable al agua con al menos dos capas, es decir una capa inferior de una primera mezcla endurecible, constituida esencialmente de granos obtenidos a partir de piedras naturales rotas y de cemento, donde la primera capa presenta poros y una capa superficial, constituida esencialmente por una segunda mezcla endurecible de granos obtenidos a partir de piedras naturales rotas y de 150 - 450 kg de cemento, donde la capa superficial presenta poros y es más fina que la capa inferior y las dos capas están unidas entre sí.

De la DE 102 18 634 es conocido un procedimiento para la realización de una piedra artificial. En un molde se introduce primero una primera capa fresca, húmeda como la tierra, de una primera mezcla endurecible. Esta consiste en granos, obtenidos a partir de piedras naturales rotas y que tienen una granulometría de 1 a 16 mm y de 150 a 450 kg de cemento por metro cúbico de granos. Esta primera capa es compactada brevemente dentro del molde en un prensa por aplicación de una fuerza definida. Sobre la primera capa aún fresca se aplica una segunda capa fresca, húmeda como la tierra, de una segunda mezcla endurecible. Esta consiste en granos, obtenidos a partir de piedras naturales rotas y cuya granulometría es superior a la de la primera capa, de preferencia la granulometría es de 4 a 9 mm, y de 150 - 450 kg de cemento por metro cúbico de granos. También la segunda capa y con ello también indirectamente la primera capa es compactada por aplicación de una fuerza definida dentro del molde. El procedimiento puede también transcurrir en otra sucesión, introduciendo en primer lugar la segunda capa en el molde y a continuación la primera capa. La primera capa es una capa superficial, la segunda capa es más gruesa que la primera capa.

25 De la DE 39 09 169 A1 es conocido un elemento de pavimentación permeable al agua, de color natural, en forma de placas, baldosas de pavimento, piedras compuestas y similares, que puede utilizarse para la pavimentación de aceras, paseos, etc.

En estas placas de piedra artificial se logra una alta permeabilidad al agua al menos en la capa superior. Esto se debe a que la capa superior tiene una mayor cantidad de en poros, que están anexos y continuos. De esta manera se resiste sin problemas incluso a un suministro grande de agua. La superficie de la capa superficial permanece efectivamente húmeda después de la aportación de agua, pero nunca se acumula agua sobre esta superficie. No hay charcos. De esta manera se evita un deslizamiento. La superficie tiene además una estructura granulada, es decir no es lisa.

35 Habitualmente, el volumen de poros de la capa superficial aumenta hacia la capa inferior. La capa inferior tiene entonces un volumen de poros superior a la capa superficial. De esta manera se desvía rápidamente el agua hacia abajo y se previene una obstrucción del sistema de poros.

Lo desventajoso en la piedra artificial conocida, en particular aquella según la DE 102 18 634 A1, es la calidad óptica de la superficie de la capa superficial. Incluso cuando se introduce la capa superficial como segunda capa en un molde, los granos son envueltos con cola de cemento a causa del proceso de mezcla de la mezcla endurecible de esta capa, lo que también es necesario para el ligamento interior, pero estorba en la superficie. Actualmente, la placa de piedra artificial es idónea precisamente para las aplicaciones con efecto agradable estético, por ejemplo en piscinas, terrazas y similares. En estas aplicaciones se valora mucho una superficie ópticamente agradable.

45 De la DE 198 08 494 A1 es conocido un procedimiento para la realización de un pavimento artificial que presenta una capa de revestimiento de hormigón y la superficie de la capa de revestimiento de hormigón compactada se cepilla en seco. Mediante el cepillado en seco se produce un arranque irregular del material de la superficie de la capa de revestimiento y se logra una cierta estructuración irregular. No se describe una permeabilidad al agua del pavimento artificial.

De la DE 100 54 818 A1 es conocido un procedimiento para la producción de losas de hormigón para el suelo. La parte superior de las placas para el suelo es tratada superficialmente después del endurecimiento del hormigón, por ejemplo por rectificado para lograr una superficie lo más lisa posible o por un tratamiento de esferas para lograr una superficie rugosa definida. No se indica una permeabilidad al agua de la placa para el suelo.

60 De la DE 37 02 313 C1 es conocido un procedimiento para la realización de una baldosa de hormigón o de una placa de hormigón, donde se incorpora gravilla en el hormigón. Después de la operación de prensado, se lava el hormigón en estado aún no ligado de la superficie de la piedra o de la placa entre los granos de gravilla a la profundidad deseada. Después del endurecimiento del hormigón, los cantos vivos de los granos de gravilla salientes en las superficies de la piedra o la placa son aplanados con ayuda de una arenadora. No se indica una permeabilidad al agua.

La invención tiene como tarea perfeccionar el procedimiento para la realización de la placa de piedra artificial permeable al agua ya conocida, de manera que la placa de piedra artificial presente una superficie especialmente agradable estéticamente, obteniendo particularmente una gran calidad.

Esta tarea se resuelve mediante las características de la reivindicación 1.

ES 2 297 552 T3

En el procedimiento según la reivindicación 1, la superficie de la capa superficial es sometida a un proceso de arenado después del endurecimiento. En este caso son utilizados granos especiales para el arenado, es decir aquellos que no tienen oportunidad ninguna de llegar al interior de los poros a causa de su tamaño. Los granos para el arenado permanecen por lo tanto en la superficie, no pueden entrar en el sistema de poros. En la superficie sin embargo los granos para el arenado provocan que los granos que se hallan en la superficie tengan una superficie especialmente bonita pulida. Cada lechada de cemento es eliminada por los granos de arenado. En este caso, los granos de arenado pulen también la superficie, de modo que se obtiene una configuración estética muy bonita y uniforme de la superficie.

Especialmente favorable es en este caso la utilización de cemento blanco, que tiene un efecto estético considerablemente mejor que el cemento gris habitualmente utilizado. A causa del cemento blanco, los granos superficiales destacan también mejor del entorno. En la piedra acabada, las zonas de cemento situadas entre los granos se encuentran a más profundidad que la superficie general de los granos. Contrariamente, las puntas de los granos forman la superficie exterior y los puentes de cemento se encuentran algo más atrás. En este caso también se pueden ver las aberturas de los poros entre los granos. A través de la granalla a chorro los granos, si estos se encuentran en la superficie, son parcialmente liberados. Se logra un resultado similar, como ya es sabido en el caso de hormigón lavado. Contrariamente al hormigón lavado, en el cual los granos superficiales son liberados y la lechada de cemento es eliminada y lavada con agua, se trabaja sin embargo exclusivamente en seco. De esta manera se impide que los poros se puedan obstruir por la mezcla de cemento y agua.

Como muy ventajoso se ha demostrado tomar granos para el arenado, que no sean desmenuzados por el proceso de arenado. Así por ejemplo se sabe que los granos de arena que se usan típicamente para el arenado, se desmenuzan poco a poco, es decir al impactar son partidos en fragmentos. Entonces existe el riesgo de que se introduzca la arena desmenuzada en los poros. Si se usa sin embargo material estable como granalla, por ejemplo esferas de acero inoxidable, como las que se encuentran habitualmente disponibles en el comercio en el rango de 0,5 a 1 mm, se pueden emplear las mismas repetidas veces en tratamientos, los granos generalmente no revientan, en gran parte más bien permanecen intactos. Así tampoco se introduce parte alguna de la granalla en los poros de la capa superficial. Se proponen esferas de acero inoxidable y elementos de arenado comparables como las esferas de fundición de acero, esferas de metal, piezas de acero, p. ej. de Eisenwerk Würth, Bad Friedenshall, bajo el nombre de ROBE, elementos de arenado de fundición de acero inoxidable, y FILGRA, grano de arenado de alambre, redondeado.

Seleccionando la dirección de arenado se puede influir en el proceso de tratamiento. En caso de una dirección de arenado más plana, es decir impacto más plano de los granos de arenado, la superficie se iguala mejor. En caso de ángulos de arenado más inclinados se evita la formación de matices y es posible producir efectos especiales. En caso de ángulos de arenado planos se ha demostrado ventajoso el girar la piedra lentamente alrededor de un eje vertical durante el tratamiento. Así se evita una formación de matices.

Ha resultado ventajoso arenar de cabeza, es decir mostrar la superficie en este caso hacia abajo. Así, las partes eliminadas por los granos de arenado caen hacia abajo y no permanecen en la superficie de la capa superficial.

La capa superficial tiene preferiblemente un grosor de 10 a 15 mm. Puesto que consiste en piedras de valor, se hacen solamente con el grosor que sea absolutamente necesario. Esto se desprende no solo por las consideraciones económicas, sino también por la resistencia, especialmente la resistencia estática de la placa de piedra artificial que es asumida esencialmente por la capa inferior. Para ello pueden usarse, a ser posible, granos económicos, pero puede utilizarse también cemento normal, el cemento gris. La capa inferior ya no es visible, una vez tendida la placa.

La sucesión de realización de las dos capas es discrecional. Se puede comenzar con la capa superficial y se puede verter sobre esta capa la inferior mientras sea posible aún una unión entre estas dos capas. Se puede trabajar sin embargo también de manera contraria, es decir la capa inferior puede ser introducida primero en un molde y sobre esta se puede poner la capa superficial, a su vez mientras sea posible aún una unión de las dos capas.

Se ha demostrado ventajoso rectificar al menos un poco la superficie de la capa superficial. Esencialmente se rectifican en este caso un poco solamente las partes más salientes de aquellos granos que se encuentran en la superficie.

Se deducen otras ventajas y características de la invención de la lectura de las demás reivindicaciones así como de la siguiente descripción de ejemplos de realización que han de entenderse como no restrictivos y que se describen detalladamente a continuación haciendo referencia al dibujo. En el dibujo muestran:

Fig. 1: una sección transversal a través de un trozo pequeño de una placa de piedra artificial según la invención,

Fig. 2: una representación como en la figura 1, pero con la superficie parcialmente rectificada plana y

Fig. 3: una representación como en la figura 1, en la que también está introducido el dibujo del procedimiento de arenado o granallado.

La placa de piedra artificial según la invención consiste en granos de diferentes tipos, obtenidos a partir de piedras naturales. Se pueden usar mezclas de grano. Los granos son obtenidos a partir de material mineral y son unidos entre sí con cemento. Entre los granos permanece libre un sistema de poros. Los poros son continuos y tienen un volumen

ES 2 297 552 T3

considerable, por ejemplo un 10%, preferiblemente un 30%, eventualmente incluso 40 a 50% del volumen total de la piedra artificial.

Una capa superficial 20 de la piedra artificial tiene una superficie 22 accesible en estado incorporado de la piedra. La capa superficial 20 está formada por una primera mezcla endurecible. Esta consiste esencialmente en granos 24, cuya granulometría es de 1,5 a 10 mm, preferiblemente de 2 a 6 mm. La parte fina y extrafina debe ser eliminada lo máximo posible, pues no se desea. El material típico para los granos es el granito, basalto, pórfido, mármol y similares. La mezcla endurecible contiene además cemento blanco, la proporción siendo de entre 180 y 300 kg por metro cúbico de granulado. Al utilizar cemento blanco, la superficie 22 es ópticamente más bonita que la que se pueda lograr con el cemento gris habitual. Los puentes de cemento están dibujados en las figuras.

La piedra artificial es montada al menos en dos capas. Una capa inferior 30 está estrechamente unida con la capa superficial 20, en particular se trabaja en fresco, de modo que se asegure el fraguado de cemento 38 y la unión de las capas 20, 30. También la capa inferior 30 consiste en una mezcla endurecible. Esta segunda mezcla se compone de granos 34 y de cemento. En este caso se utiliza un cemento normal, el cemento gris. El tamaño de granos 34 es siempre superior al tamaño de granos 24 de la capa superficial 20, p. ej. la granulación presenta las dimensiones de 3 a 12 mm, preferiblemente de 3 a 8 mm. El tamaño de los granos de la capa inferior es preferiblemente al menos el doble de aquel de los granos 24 de la capa superficial 20. Factores superiores, p. ej. el triple y cuádruple, son posibles.

Entre los granos de las dos capas 20, 30 se encuentran los poros 26, 36. Estos forman un sistema de poros que están unidos entre sí. Esto rige también para la zona de unión de las dos capas 20, 30. En total, el volumen de poros de la piedra artificial debería estar por encima del 10% en volumen, preferiblemente por encima del 15% en volumen.

Los poros 36 de la capa inferior 30 son generalmente mayores que los poros 26 de la capa superficial 20. También se pretende que el volumen total de poros de la capa inferior 30 sea superior a aquel de la capa superficial 20. De este modo, las partículas de suciedad que penetran pasan mejor hacia abajo. Se logra una buena permeabilidad y evacuación de agua.

Se pueden usar granos económicos 34 para la capa inferior 30, pudiéndose emplear una mezcla de granos. Los granos 34 de la capa inferior 30 no son visibles en estado tendido, en estos granos 34 por lo tanto importa esencialmente una estabilidad suficiente, la disponibilidad y el precio.

El espesor de la capa superficial 20 es elegido lo mínimo posible, para utilizar el material caro, es decir tanto el cemento blanco como también la piedra de primera calidad, a ser posible ventajosamente. Debe sin embargo garantizarse que la capa superficial 20 sea opaca, es decir no sean visibles las piedras de la capa inferior. También el procedimiento de producción debe transcurrir de manera que las piedras de la capa inferior no puedan penetrar en la zona de la capa superficial 20, es decir que permanezcan invisibles.

En la figura 2, la superficie 22 es rectificada plana en menor medida. Este rectificado plano también puede reforzarse. Mediante el aplanado, la superficie recibe mejor calidad, las puntas fortuitas sobresalientes son aplanadas.

La figura 3 muestra el procedimiento de arenado. De un dispositivo de arenado 40 sale una corriente de aire comprimido, que transporta granalla 42. La granalla son esferas de acero inoxidable con un diámetro de 0,5 a 1 mm. El chorro que sale del dispositivo de arenado, es esencialmente focalizado. Es sin embargo también posible emplear haces de rayo en abanico relativamente amplios, p. ej. con un ángulo de apertura de 30°. El chorro incide con una dirección principal 44 sobre la superficie 22. Esta dirección principal puede ser inclinada, pero puede ser elegida también plana, según está representado en la figura 3. En la figura 3, el ángulo es de aproximadamente 30°, incluyendo la dirección principal 44 con la superficie 22. En un ángulo más plano, los granos 24 que se encuentran en la superficie son rectificadas también un poco planos. En caso de una dirección más inclinada del chorro de arena, los granos 24 individuales, si éstos se encuentran en la superficie, salen más claramente, son prácticamente sacados. Se entiende que el arenado solamente es practicado hasta que se haya logrado la calidad óptica deseada de la superficie 22. De ninguna manera debe practicarse el arenado hasta que los granos 24 se hayan sacado de la superficie.

El procedimiento para la realización de la piedra artificial puede efectuarse conforme a la teoría de la ya citada DE 102 18 634 A1, es decir aplicación de presión sobre las capas individuales 20, 30. Esto puede realizarse sin embargo también sin presión. Generalmente se usa un molde. El molde puede ser cuadrado, hexagonal o similar, generalmente la placa de piedra artificial puede tener cualquier forma adecuada para un tendido razonable. Aquí también se pueden utilizar absolutamente las formas irregulares, cuando se desee una cierta irregularidad y proximidad a la placa de piedra natural de las placas instaladas en la imagen de las placas tendidas acabadas.

Para la capa superficial 20 sirven especialmente los granos planos, es decir granos en forma de plaquetas. Pueden ser introducidos de tal manera que estén situados esencialmente paralelos con respecto a la superficie 22. La geometría de los poros que resulte de ello es favorable para el desvío de agua sucia.

Habitualmente para la capa superficial 20 se utilizan granos de un tipo, es decir por ejemplo un determinado mármol. No obstante es posible utilizar mezclas de grano.

ES 2 297 552 T3

La piedra artificial es idónea para su utilización según lo indicado también en la DE 102 18 634. Todo el contenido de divulgación de ese fascículo se incluye asimismo en la divulgación de la presente solicitud.

5 Según se puede deducir de la figura 3, en el arenado se trabaja de cabeza. Con ello, el polvo que se produce durante el arenado cae hacia abajo. Aquel en todo caso no permanece en la superficie y por lo tanto no debe ser eliminado posteriormente. Cuando queda una cierta parte de polvo, se aspira este de preferencia particularmente con un aspirador.

10 Es posible soplar aire a través de la piedra desde atrás durante el arenado, según viene señalado mediante las flechas 46 en la figura 3. Así, las partículas de suciedad son eliminadas y arrancadas positivamente de la superficie.

Documentos mencionados en la descripción

15 Esta lista de documentos relacionados por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector y no forma parte del documento de patente europea. Aquella ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.

Documentos de patente relacionados en la descripción

- 20
- DE 10218634 [0002] [0033]
 - DE 19808494 A1 [0007]
 - DE 3909169 A1 [0003]
 - DE 10054818 A1 [0008]
 - DE 10218634 A1 [0006] [0030]
 - DE 3702313 C1 [0009]
- 25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para la producción de una placa de piedra artificial permeable al agua con al menos dos capas con las siguientes etapas:

- 10 - fabricar una capa inferior a partir de una primera mezcla endurecible, constituida esencialmente de granos (34) obtenidos a partir de piedras naturales rotas y que presentan una granulometría superior a 0,5 mm, y de 150 - 450 kg, preferiblemente de 180 - 300 kg de cemento por metro cúbico de granos, donde esta capa inferior (30) presenta poros (36) y
- 15 - fabricar una capa superficial (20) obtenida esencialmente a partir de una segunda mezcla endurecible de granos (24) obtenidos a partir de piedras naturales rotas de una granulometría superior a 0,5 mm y presentando una superficie (22) de valor estético, como p. ej. de granito, mármol o pórfido, y que consiste en 150 - 450 kg, preferiblemente en 180 - 300 kg de cemento blanco por metro cúbico de granos, donde la capa superficial (20) presenta poros (26), un grosor de al menos 8 mm y es más fina que la capa inferior (30) y
- 20 - donde la fabricación se hace de manera que las dos capas (20, 30) estén unidas entre sí
- 25 - se deja endurecer la capa superficial (20) y se efectúa el arenado de la superficie (22) de esta capa superficial (20) con granos de arenado (42), de modo que los granos (24) de la capa superficial (20), si éstos se encuentran en la superficie (22), salgan claramente, siendo liberados especialmente de la lechada de cemento, usando granos para el arenado (42) con tales dimensiones que los granos de arenado (42) no puedan penetrar en los poros (26) de la capa superficial (20).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que la capa superficial (20) es fabricada con un grosor de 10 a 15 mm.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los granos de arenado (42) utilizados son al menos dos veces el tamaño de los poros (26) más grandes de la capa superficial (20).

4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los granos de arenado (42) utilizados son esencialmente esféricos y que su diámetro está comprendido entre 0,5 y 1 mm y que los granos de arenado (42) preferiblemente son esferas de acero inoxidable.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el arenado con granos de arenado (42) se realiza con aire comprimido y sin adición alguna de agua.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que, durante el arenado, los granos de arenado (42) inciden sobre la superficie (22) de la capa superficial (20) en un ángulo plano, particularmente en un ángulo de 10 a 50°, medido a partir del plano de la capa superficial (20).

7. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los poros (36) de la capa inferior (30) son realizados en el promedio de tamaño más grande que los poros (26) de la capa superficial (20).

8. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que la capa superficial (20) es rectificadada, de modo que los granos (24) situados en la superficie (22) presenten una sección pulida.

9. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los granos (24) de la capa superficial (20) como promedio son más pequeños que los granos (34) de la capa inferior (30).

