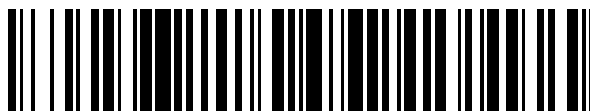


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 947 833**

51 Int. Cl.:

B32B 9/00 (2006.01)
B32B 5/02 (2006.01)
B32B 7/023 (2009.01)
B32B 9/04 (2006.01)
B32B 17/04 (2006.01)
E04F 13/14 (2006.01)
E04F 15/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2019** **E 19194581 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023** **EP 3785900**

54 Título: **Producto de piedra fina**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
21.08.2023

73 Titular/es:

SCHIEFERGRUBEN MAGOG GMBH & CO. KG
(100.0%)
Alter Bahnhof 9
57392 Schmallingenberg, DE

72 Inventor/es:

GUNTERMANN, GEORG

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 947 833 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

Producto de piedra fina

- 5 La invención se refiere a un producto de piedra fina flexible, a un procedimiento para su fabricación y a su uso.

La pizarra es un material pétreo que se utiliza a menudo en cubiertas, pero también como superficie en viviendas (p. ej., suelos, paredes, techos, tableros de mesa, etc.). Una desventaja esencial es su peso. Además, no es fácil obtener losas de pizarra grandes, a ser posible del mismo tipo, para estos fines en la extracción de pizarra.

- 10 Hasta ahora, solo ha habido muy pocos enfoques para proporcionar pizarra u otros tipos de piedra en un producto lo más fino posible y, por tanto, ligero y más fácil de procesar.

- 15 Los documentos DE202006019074U1, DE102016217032A1, DE102011078690A1 y JP11336293A describen pizarras sobre sustratos poliméricos. Hasta ahora, ninguno de estos productos ha podido establecerse en el mercado.

El objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una tecnología para proporcionar pizarras de peso reducido, fáciles de procesar y con una buena flexibilidad.

- 20 Este objetivo se consigue en una primera forma de realización mediante un producto de piedra fina flexible con una capa de piedra exterior, que presenta un grosor medio en el intervalo de 10 a 200 μm , y al menos una capa de polímero adyacente, en el que dentro la capa de polímero está dispuesta una estructura de fibras, y en el que la capa de piedra es una capa de pizarra y el ángulo entre la foliación y la estratificación está comprendido en el intervalo de 2 a 90°.

- 25 Producto de piedra fina

Preferentemente, el producto de piedra fina presenta un grosor medio comprendido en un intervalo de 0,08 a 3 mm, de manera muy particularmente preferente en un intervalo medio de 0,5 a 1 mm. El grosor es lo más constante posible a lo largo del producto de piedra fina para poder procesar y almacenar mejor el producto de piedra fina. Por lo tanto, la desviación estándar del grosor del producto de piedra fina se sitúa preferentemente en un intervalo de 0,005 a 0,1 mm.

- 30 Preferentemente, el producto de piedra fina se puede laminar. Preferentemente, el radio de curvatura mínimo del producto de piedra fina se sitúa en un intervalo de 2 a 200 mm, de manera muy particularmente preferente en un intervalo de 3 a 50 mm. De esta manera, el producto de piedra fina es particularmente fácil de embalar y transportar. El radio de curvatura mínimo en el sentido de la invención está definido como el radio de curvatura mínimo que se puede lograr al laminar el producto de piedra fina sin que el producto sufra daños (como, por ejemplo, desconchados o grietas).

- 40 Preferentemente, el producto de piedra fina no es permeable a la luz.

El peso por superficie del producto de piedra fina se sitúa preferentemente en un intervalo de 0,6 a 1,4 kg/m^2 , de manera muy particularmente preferente en un intervalo de 1,1 a 1,3 kg/m^2 . Hasta ahora, los productos eran generalmente mucho más pesados y, por tanto, por ejemplo más complicados de transportar.

- 45 El lado posterior del producto de piedra fina preferentemente no es liso sino estructurado. De esta manera, se puede encolar particularmente bien con una base. Preferentemente, esta estructuración no se produce mediante una tela no tejida retirable. Preferentemente, dicha estructuración se produce mediante un cilindro. El lado posterior del producto de piedra fina presenta preferentemente un polímero en su superficie. El lado posterior del producto de piedra fina preferentemente no presenta fibras (por ejemplo, una vellón, un tejido o una tela no tejida) en su superficie.

- 50 Preferentemente, el área de la capa de piedra en el lado delantero del producto de piedra fina se sitúa en un intervalo de 0,2 a 4 m^2 , de manera muy particularmente preferente en un intervalo de 1 a 3,5 m^2 . De esta manera, por ejemplo, también pueden revestirse con pizarra incluso fachadas más grandes sin mucho esfuerzo.

- 55 Preferentemente, el producto de piedra fina es resistente a las heladas. De esta manera, también son posibles aplicaciones al exterior.

- 60 Preferentemente, el producto de piedra fina cumple con la clase de fuego B1 de acuerdo con DIN 4102. De esta manera, el producto de piedra fina, por ejemplo, también se puede utilizar en fachadas exteriores.

Capa de piedra

La piedra es una pizarra.

- 65 La capa de piedra es una capa de pizarra. La capa de pizarra no se compone de pizarra paralela sino de pizarra para

tejados. El ángulo entre la foliación y la estratificación se sitúa en un intervalo de 2 a 90°, de manera particularmente preferente en un intervalo de 10 a 80°. Si no se utiliza pizarra de mica o pizarra de color, el producto de piedra fina es especialmente resistente a las heladas. La pizarra para tejados tiene además la ventaja de que tiene una foliación mucho más uniforme y, por tanto, se pueden evitar mejor los puntos defectuosos en el producto final. Además, con tipos de pizarra paralelos como la pizarra de color, pueden producirse más fácilmente grietas en la capa de piedra eliminada durante la producción cuando el producto de piedra fina curada se retira de la superficie de pizarra. Otra ventaja de la pizarra para tejados es que los productos de piedra fina con un área de más de 2 metros cuadrados generalmente solo se pueden producir con esta pizarra para tejados.

Preferentemente, el valor medio del grosor de capa de la capa de piedra del producto de piedra fina se sitúa en un intervalo de 10 a 100 µm, de manera muy particularmente preferente en un intervalo de 30 a 80 µm. Preferentemente, el grosor absoluto del grosor de capa de capa de piedra se sitúa en un intervalo de 1 a 300 µm en cada punto del producto de piedra fina. Preferentemente, la desviación estándar del grosor de capa de la capa de piedra se sitúa en un intervalo de 30 a 70 µm.

Preferentemente, la pizarra de la capa de piedra cumple con los requisitos de la norma DIN EN12326.

La absorción de agua de piedra o de la capa de piedra es preferentemente inferior a 0,6% en peso. De esta manera, el producto de piedra fina tiene una resistencia a la congelación y descongelación particularmente alta.

Capa de polímero

La capa de polímero puede ser una capa de polímero individual. Sin embargo, también puede estar constituida por varias capas parciales. Las capas de polímero parciales pueden estar separadas, por ejemplo, mediante superficies de delimitación. Estas superficies de delimitación pueden resultar por el hecho de que, por ejemplo, primero se aplica una capa de polímero parcial y, después, se cura al menos parcialmente. Solo a continuación se puede aplicar, por ejemplo, otra capa parcial de polímero resultando de esta manera entonces la superficie de delimitación. Esto tiene la ventaja de que la estructura de fibras se puede colocar, por ejemplo, sobre una primera capa parcial de polímero al menos parcialmente curada y solo entonces se aplica otra capa parcial de polímero, con lo que puede evitar que la estructura de fibras entre en contacto directo con la capa de piedra.

La capa de polímero contiene preferentemente de 50 a 100% en peso de poliuretano. Preferentemente, el contenido de poliéteres y en particular de resina epoxídica curada se sitúa en un intervalo de 0 a 1% en peso. De manera particularmente preferente, la capa de polímero no contiene poliéteres. Preferentemente, el contenido de estireno se sitúa en un intervalo de 0 a 1% en peso. De manera particularmente preferente, la capa de polímero no contiene estireno. Preferentemente, el contenido de disolvente se sitúa en un intervalo de 0 a 1% en peso. De manera particularmente preferente, la capa de polímero no contiene disolvente. Preferentemente, el contenido de agua se sitúa en un intervalo de 0 a 1% en peso. De manera particularmente preferente, la capa de polímero no contiene agua. Las capas de polímero parciales pueden componerse de diferentes materiales. Sin embargo, preferentemente se componen del mismo material.

La capa de polímero se obtiene de forma especialmente preferente a partir de un adhesivo de poliuretano de dos componentes.

Preferentemente, la capa de polímero presenta un grosor comprendido en el intervalo de 0,08 a 3 mm, de manera particularmente preferente en el intervalo de 0,5 a 1 mm.

Como se ha descrito anteriormente, la capa de polímero puede estar constituida por capas de polímero parciales. Estas capas de polímero parciales tienen preferentemente respectivamente un grosor comprendido en el intervalo de 0,08 a 1 mm, de manera particularmente preferente en el intervalo de 0,15 a 0,4 mm. Preferentemente, la primera capa parcial de polímero adyacente a la capa de piedra es más gruesa que las restantes capas de polímero parciales.

Preferentemente, la capa de polímero presenta un grado de blancura comprendido en un intervalo de 0 a 20. De manera muy particularmente preferente, la capa de polímero es de color negro. El grado de blancura se puede medir de acuerdo con DIN ISO 2470-2, por ejemplo, con el dispositivo de medición de grado de blancura PCE-WSB 1. Debido al hecho de que la capa de polímero es muy oscura o incluso negra, la capa de polímero no es permeable a la luz y los defectos en la superficie de piedra o pizarra no se notan fácilmente.

La densidad de la capa de polímero se sitúa preferentemente en un intervalo de 1,2 a 1,5 g/cm³ y se puede medir, por ejemplo, de acuerdo con DIN 53479.

La dureza Shore D de la capa de polímero se sitúa preferentemente en un intervalo de 60 a 100 y se puede medir, por ejemplo, de acuerdo con DIN 53505.

La viscosidad de la resina sin curar para la capa de polímero se sitúa preferentemente en un intervalo de 0,5 a 2000 mPa·s. Esto tiene la ventaja de que la resina se puede aplicar entonces por pulverización.

Preferentemente, la resina sin curar para obtener la capa de polímero contiene un catalizador, por ejemplo para ajustar el tiempo de curado. El catalizador se añade preferentemente a un componente de poliol. De esta manera, el tiempo de curado puede ajustarse de manera especialmente fácil.

5 Preferentemente, la capa de polímero contiene un retardante de llama. Esto tiene la ventaja de que el producto de piedra fina también se puede utilizar entonces, por ejemplo, también para el revestimiento de fachadas.

Estructura de fibras

10 Preferentemente, la estructura de fibras es un tejido. De esta manera, puede haber una penetración buena y uniforme con la resina y una aplicación definida de la resina. Por lo tanto, la estructura de fibras preferentemente tampoco es una tela no tejida de fibras al azar o un vellón de fibras al azar.

15 La estructura de fibras se compone preferentemente de material inorgánico y de manera muy particularmente preferente de vidrio. De esta manera, se pueden lograr valores característicos mecánicos particularmente buenos del producto de acuerdo con la invención y una resistencia al fuego particularmente buena.

20 La distancia entre la estructura de fibras y la capa de piedra se sitúa preferentemente en un intervalo de 0,05 a 0,7 mm. La estructura de fibras preferentemente no toca la capa de piedra. De esta manera, se puede evitar de manera especialmente fácil que el tejido sea visible a través de la fina capa de piedra.

Preferentemente, la estructura de fibras está dispuesta detrás del lado posterior de la capa de piedra. De manera particularmente preferente, la estructura de fibras está incrustada en la capa de polímero.

Otras formas de realización

En otra forma de realización, el objetivo en el que se basa la invención se consigue mediante un procedimiento para la fabricación del producto de piedra fina de acuerdo con la invención conforme a la reivindicación 1, en el que se ejecutan al menos los siguientes pasos:

- a) la aplicación de una resina polimérica aún no curada sobre una superficie de piedra,
- b) la colocación de una estructura de fibras sobre la resina polimérica aplicada,
- c) de nuevo, la aplicación de una resina polimérica aún no curada,
- d) el curado de la resina polimérica,
- 35 e) la retirada de la resina polimérica curada, junto con la estructura de fibras, de la superficie de piedra, siendo retirada al mismo tiempo de la superficie de piedra una capa de piedra encolada con la resina polimérica curada, resultando de esta manera el producto de piedra fina.

40 La capa de piedra es una capa de pizarra y el ángulo entre la foliación y la estratificación se sitúa en un intervalo de 2 a 90°. En consecuencia, el producto de piedra fina es un producto de pizarra fina, la superficie de piedra es una superficie de pizarra y la capa de piedra es una capa de pizarra.

El procedimiento de acuerdo con la invención tiene preferentemente de 3 a 5 pasos de proceso. El paso e) se realiza preferentemente a través de un tambor o cilindro.

45 Para ello, la resina polimérica curada con la estructura de fibras se fija preferentemente a través de todo el ancho en uno de los cuatro cantos en un dispositivo de sujeción del cilindro o tambor y después se retira haciendo rodar el cilindro o tambor. El dispositivo de sujeción puede ser, por ejemplo, un intersticio de sujeción.

50 El paso e) preferentemente tiene lugar a una temperatura de la capa de polímero en un intervalo de 5 a 35°C. Por lo tanto, puede ser necesario, por ejemplo, enfriar primero la capa de polímero antes de retirarla. Esto se puede hacer con aire frío, por ejemplo. Si la temperatura está por encima de este intervalo, puede producirse la deslaminación de las capas o capas parciales.

55 En el paso e), la capa de piedra se separa de la superficie de piedra preferentemente mecánicamente y de forma especialmente preferente no químicamente. Esto es posible, por ejemplo, mediante el uso de un polímero que puede clavarse en la estructura de la superficie de piedra.

60 En los pasos a) y/o c), la resina polimérica sin curar se usa preferentemente a una temperatura en un intervalo de 40 a 100 °C. La viscosidad de la resina polimérica se reduce en gran medida por el aporte de calor, lo que cambia las propiedades de procesamiento. La estructura de fibras se impregna mucho mejor y las burbujas de aire incorporadas pueden escapar más fácilmente.

65 La cantidad de resina aplicada en los pasos a) y c) difiere preferentemente entre sí en 0 a 100%. Por lo tanto, preferentemente, en uno de los pasos de aplicación se aplica como máximo el doble de resina que en el otro paso de aplicación.

La superficie de piedra es una losa de pizarra. De manera particularmente preferente, la losa de piedra se calienta a una temperatura en el intervalo de 40 a 100 °C, al menos en su superficie, antes de la realización del paso a). Preferentemente, se deja un margen hasta el borde de la superficie de piedra, un ancho comprendido en el intervalo de 1 a 15 cm. La losa de piedra tiene preferentemente un grosor comprendido en un intervalo de 1 a 20 cm. Preferentemente, la resina polimérica se aplica en el paso a) y/o en el paso c) por pulverización y de manera muy particularmente preferente por pulverización sin aire. La pulverización tiene la ventaja de que es posible una aplicación particularmente uniforme. La pulverización sin aire tiene la ventaja de que se incorporan menos burbujas de gas en la capa aplicada.

Preferentemente, la resina polimérica se forma a partir de polioli e isocianato, entre otros. Preferentemente, estos componentes solo se mezclan inmediatamente antes de la aplicación. Por ejemplo, un cabezal mezclador se encuentra directamente delante de la boquilla o la boquilla está integrada en el cabezal mezclador.

Entre los pasos a) y b), preferentemente se espera hasta que la resina haya gelificado, de manera muy particularmente preferente se alcanza un grado de reticulación de al menos 0,1%. Esto se puede acelerar, por ejemplo, mediante el aporte de calor.

El paso d) se realiza preferentemente al menos parcialmente en un horno. En este caso, la temperatura del horno se ajusta, por ejemplo, a una temperatura comprendida en un intervalo de 60 a 100°C.

Preferentemente, en el paso a) se utiliza una superficie de pizarra rugosa. De manera muy particularmente preferente, la superficie de pizarra no está lijada.

El procedimiento se realiza preferentemente de forma continua.

En otra forma de realización, el objetivo de la invención se consigue mediante el uso del producto de piedra fina de acuerdo con la invención para el revestimiento interior de vehículos, el revestimiento de fachadas, el revestimiento de viviendas y como sustituto de enchapado.

Ejemplo de realización

Como resina para la capa de polímero se utilizó adhesivo de poliuretano de dos componentes PU NEUKADUR PN 9712 de la empresa Altpol Kunststoff GmbH. Se laminó una losa de pizarra con las dimensiones de 125 cm x 60 cm de acuerdo con la secuencia de proceso habitual y, después de cada aplicación de adhesivo, se expuso al calor radiante de 4 radiadores situados a una distancia de aprox. 70 cm encima de la losa. La temperatura de la superficie se ajustó a un máximo de 80 a 100 °C. Como estructura de fibras se utilizó una estera de tejido de fibras de vidrio comercialmente disponible. La primera capa de adhesivo estaba reticulada hasta tal punto que no se consiguiera presionar la estera de tejido, colocada sobre esta, hasta alcanzar la pizarra. Después de algún tiempo, la primera capa de adhesivo estaba reticulada hasta tal punto que se pudo aplicar la segunda capa. Los radiadores permanecieron encendidos hasta que la segunda capa de adhesivo aplicada estuviera completamente curada. Después de otro período de exposición al calor radiante, el adhesivo se había fraguado a prueba de golpes. Después, se realizó la retirada del enchapado de la losa de pizarra. La retirada del enchapado se realizó a una temperatura superficial < 35 °C y con la sujeción del canto superior completo del conjunto de capas de la capa de polímero con el tejido en un intersticio de apriete de un cilindro y, después, el cilindro produjo rodando lentamente y con cuidado el producto de piedra fina acabado con una capa de piedra retirada.

La secuencia de tiempo era la siguiente:

- primera aplicación de adhesivo
- calentamiento a aprox. 80 °C de temperatura superficial
- colocación de la tela
- laminación (segunda aplicación de adhesivo)
- calentamiento a aprox. 80 °C de temperatura superficial
- dejar reposar unas horas
- retirada

REIVINDICACIONES

- 5 1. Producto de piedra fina flexible que comprende una capa de piedra exterior que presenta un grosor medio comprendido en un intervalo de 10 a 200 μm , y al menos una capa de polímero adyacente, en donde dentro de la capa de polímero está dispuesta una estructura de fibras, y en donde la capa de piedra es una capa de pizarra y el ángulo entre la foliación y la estratificación se sitúa en un intervalo de 2 a 90°.
- 10 2. Producto de piedra fina de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la capa de polímero está formada por un adhesivo de poliuretano de dos componentes.
- 15 3. Producto de piedra fina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la distancia entre la estructura de fibras y la capa de piedra se sitúa en un intervalo de 0,05 a 0,7 mm.
4. Producto de piedra fina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la estructura de fibras es un tejido.
- 20 5. Producto de piedra fina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el grosor del producto de piedra fina se sitúa en un intervalo de 0,5 a 1 mm.
- 25 6. Producto de piedra fina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el producto de piedra fina se puede laminar y, en particular, el radio de curvatura mínimo del producto de piedra fina se sitúa en un intervalo de 2 a 200 mm.
7. Producto de piedra fina de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la capa de polímero presenta un grado de blancura comprendido en un intervalo de 0 a 20 medido de acuerdo con DIN ISO 2470-2.
- 30 8. Procedimiento de fabricación de un producto de piedra fina de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se ejecutan al menos los siguientes pasos:
 - a. la aplicación sobre una superficie de piedra de una resina polimérica aún no curada,
 - b. la colocación de una estructura de fibras sobre la resina polimérica aplicada,
 - c. de nuevo, la aplicación de una resina polimérica aún no curada,
 - d. el curado de la resina polimérica,
 - 35 e. la retirada de la resina polimérica curada, junto con la estructura de fibras, de la superficie de piedra, siendo retirada al mismo tiempo de la superficie de piedra una capa de piedra encolada con la resina polimérica curada, resultando de esta manera el producto de piedra fina.
- 40 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que la resina polimérica se aplica por pulverización en el paso a) y/o en el paso c).
10. Uso del producto de piedra fina de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 para el revestimiento interior de vehículos, el revestimiento de fachadas, el revestimiento de viviendas y como sustituto de enchapado.