

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 861**

51 Int. Cl.:

B32B 5/18 (2006.01)

B32B 5/28 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

E04G 9/05 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2011 E 11161578 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2015 EP 2374611**

54 Título: **Panel de encofrado para hormigón**

30 Prioridad:

09.04.2010 CH 5192010

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.12.2015

73 Titular/es:

**QUADRANT PLASTIC COMPOSITES AG (100.0%)
Hardstrasse 5
5600 Lenzburg, CH**

72 Inventor/es:

**BASER, BURAK y
BANDEMIR, PHILIPP**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 554 861 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

Panel de encofrado para hormigón

5 La invención describe un panel de encofrado para hormigón de plástico ligero con una capa nuclear de polipropileno poroso, preferiblemente reforzado con fibra de vidrio, de una densidad inferior a $1,0 \text{ g/cm}^3$ y un grosor de 3 a 30 mm y al menos una capa de cubierta maciza de polipropileno, preferiblemente reforzada con fibra de vidrio, con un grosor de 0,5 a 3 mm, así como su uso para la fabricación de componentes de hormigón con una superficie mejorada.

10 En los paneles de encofrado para hormigón convencionales en los que las tablas de encofrado están fijadas en un bastidor metálico, estas tablas normalmente son de madera contrachapada. Los paneles de encofrado pueden medir de 0,1 a 4,0 m de ancho y de 0,5 a 6,0 m de largo según su uso. Pero este tipo de elementos también se construyen, cada vez más, en plástico. En este contexto, la patente US 2006/275600 describe distintas formas para
15 verter hormigón hechas de numerosos polímeros, que contienen uno o varios materiales de relleno. Los materiales de relleno se usan en unas proporciones muy amplias de 5 a 60, sobre todo de 25 a 45 % ponderado.

Últimamente se fabrican cada vez más paneles de encofrado de plástico ligero. Por ejemplo, en la patente WO 2006/133568 se describe una placa de unión rígida con capas de cubierta de polipropileno macizo, preferiblemente
20 reforzado con fibra de vidrio y una capa nuclear de polipropileno poroso reforzado con fibra de vidrio que se puede utilizar para paneles de encofrado. La patente WO 2007/093158 también describe una placa de encofrado para hormigón con un núcleo de espuma de polipropileno, capas intermedias de láminas de aluminio y capas exteriores de polipropileno sin espuma.

25 No obstante, en la práctica se ha demostrado que los paneles de encofrado según WO 2006/133568 cuentan con una serie de desventajas. Por ejemplo, los componentes de hormigón visto fabricados según esta patente presentan a menudo superficies irregulares y son necesarias cantidades superiores de aceites de desencofrado, como aceites minerales, para separar el panel de encofrado de la superficie de hormigón. Los paneles de encofrado según WO 2007/093158 necesitan además, una capa intermedia de aluminio, lo que complica el reciclaje.

30 El propósito de la invención era construir paneles de encofrado de plástico ligero que no presenten estas desventajas.

La invención soluciona esta tarea a través de un panel de encofrado para hormigón con una capa nuclear porosa de
35 3 a 30 mm de grosor y una densidad inferior a $1,0 \text{ g/cm}^3$ de polipropileno y una capa de cubierta maciza de al menos 0,5 a 3 mm de grosor de polipropileno. El polipropileno de la capa de cubierta contiene además los siguientes materiales adicionales:

- 1 a 5 % ponderado de talco y
- 1 a 10 % ponderado de una silicona de cadena larga de la fórmula $(\text{CH}_3)_3\text{-Si-O-}((\text{CH}_3)_2\text{-Si-O})_n\text{-Si(CH}_3)_3$ y una viscosidad de 1 a 1 000 000 mPa.s o de 1 a 10 % de partículas de politetrafluoroetileno.
40

Para algunas aplicaciones, el panel de encofrado para hormigón según la invención está equipado con dos capas de cubierta, una por delante y otra por detrás, como la estructura de un sándwich. De forma alternativa, también se puede emplear solo una capa de cubierta. Esta solución es especialmente económica. Se sobreentiende que en la
45 versión de una sola capa de cubierta del panel de encofrado para hormigón según la invención, dicha capa debe encontrarse del lado del panel que va a estar en contacto con el hormigón.

Por cuestiones de economía lingüística, a continuación se empleará el término "capa de cubierta", pero este también incluirá la forma plural correspondiente a la versión con dos capas.

50 De manera adicional, el polipropileno de la capa de cubierta también puede contener de 0,1 a 5 % ponderado de un agente antiestático.

Como capa nuclear porosa se debe usar preferentemente polipropileno reforzado con fibra de vidrio con un
55 contenido de vidrio de entre 30 y 80 % ponderado y un contenido de poros de aire de entre 20 y 80 % ponderado, preferiblemente entre 30 y 70 % ponderado. Este material se puede fabricar, por ejemplo, según un procedimiento descrito en la patente WO2006/105682 que implica la mezcla de fibras de polipropileno y fibras de vidrio, el punzonado de la sustancia de mezcla, el calentamiento de todo a una temperatura superior al punto de reblandecimiento del polipropileno y el prensado de la mezcla, por ejemplo en una prensa de doble cinta con

presiones relativamente bajas. En otro procedimiento se recomienda la mezcla de polvos de polipropileno con fibras de refuerzo cortas en una suspensión con agua según el proceso de fabricación del papel. El agua se escurre con una prensa y la placa obtenida se seca y se vuelve a prensar con calor.

- 5 Las placas de unión porosas son muy comunes y están disponibles como pantallas o placas con una anchura de hasta 2,3 m en el mercado. Algunos ejemplos de marcas y modelos son: SymaLITE de Quadrant Plastic Composites AG, SEEBERLITE de Röchling Automotive AG, ACOUSTI-MAX de Owens Corning Corp., SUPERLITE de HanWha y KARAMTEC de Karam Tech Corporation. La capa nuclear debe tener un grosor de 3 a 30 mm, preferiblemente de 5 a 15 mm, y una densidad inferior a $1,0/\text{cm}^3$, preferentemente de 0,3 a $0,6/\text{cm}^3$. Por norma general, la capa nuclear
- 10 también puede ser de polipropileno expandido sin fibra de vidrio que se puede fabricar, por ejemplo, a través de la extrusión de espuma de polipropileno que contiene agentes propulsores o la sinterización de partículas de espuma de polipropileno.

- La capa de cubierta debe ser de polipropileno, preferentemente reforzado con fibra de vidrio. Puede tratarse, por
- 15 ejemplo, de fibras de vidrio no estructurado punzonado que genera las llamadas placas GMT o fibras infinitas unidireccionales punzonadas, así como combinaciones en las que se han punzonado fibras de vidrio no estructurado con fibras infinitas unidireccionales. Como fibras de refuerzo se prefiere sobre todo la combinación de un tejido o cúmulo de fibra de vidrio punzonado con fibra de vidrio de corte o una placa de fibra de vidrio (p. ej. STex de Quadrant Plastic Composites AG). Por lo general, la capa de cubierta contiene de 20 a 60 % ponderado,
- 20 preferiblemente de 25 a 50 % ponderado de fibra de vidrio. El grosor debe ser de 0,5 a 3 mm, preferiblemente de 1,0 a 2,0 mm. Básicamente, la capa de cubierta también puede ser de polipropileno sin fibra de vidrio o de placas de madera de contrachapado revestidas con láminas de polipropileno o polietileno.

- Según la invención, el polipropileno de la capa de cubierta debe contener de 1 a 5 % ponderado, sobre todo de 1 a
- 25 menos de 5 % ponderado, preferiblemente de 2 a 4 % ponderado de talco, preferentemente microtalco con un tamaño medio de partículas de 1 a $100\text{ }\mu\text{m}$. Nos sorprendió que las reducidas cantidades de talco añadido permitieran la fabricación de paneles de encofrado que se caracterizaban por un desencofrado sencillo. Sobre todo, el uso de microtalco muy fino parece provocar una cristalización más elevada y uniforme del polipropileno, lo que hace que este se convierta en más resistente a las rugosidades. Estas características resultan en un desencofrado
- 30 más sencillo de los paneles de encofrado.

- Otras sustancias adicionales de la invención son siliconas de cadenas largas en cantidades de 1 a 10 % ponderado, preferiblemente de 2 a 5 % ponderado. Se prefieren siliconas líquidas con la fórmula $(\text{CH}_3)_3\text{Si-O-}((\text{CH}_3)_2\text{Si-O})_n\text{-Si(CH}_3)_3$ con peso molecular de hasta aprox. 150 000 g/mol. Las siliconas presentan una viscosidad de aprox. 1 a
- 35 1 000 000 mPa.s, preferiblemente de aprox. 1000 a aprox. 100 000 mPa.s. Otras sustancias adicionales adecuadas son partículas de politetrafluoroetileno, preferiblemente con un tamaño de partícula de 1 a $100\text{ }\mu\text{m}$, en cantidades de 1 a 10 % ponderado, sobre todo de 2 a 5 % ponderado. Preferiblemente, el polipropileno de la capa de cubierta debe contener además un agente antiestático en cantidades de 0,1 a 5 % ponderado, sobre todo 0,2 a 2 % ponderado. Ejemplos de agentes antiestáticos adecuados son, por ejemplo, monoestearato de glicerina, alquilaminas, polvo de
- 40 metal y hollín conductor. Los materiales adicionales se añaden al polipropileno de forma homogénea, preferentemente durante la fabricación de la capa de cubierta.

- Los paneles de encofrado según la invención se emplean en la fabricación de componentes de hormigón. La ventaja es que hay que emplear muchos menos aceites de desencofrado para separar los paneles de encofrado del
- 45 componente de hormigón que con paneles de encofrado sin los materiales adicionales de la invención y, en casos excepcionales, incluso es posible realizar la tarea sin ningún aceite de desencofrado. Otra ventaja es que en los paneles de encofrado según la invención, el hormigón líquido se desliza mejor durante el vertido, de manera que después de endurecerse tendrá una superficie más homogénea. Además se evitan rugosidades y hendiduras. Finalmente, también se reduce la generación de polvo, que normalmente provoca marcas de color en la superficie
- 50 del hormigón.

No obstante, por norma general también es posible colocar una lámina de polipropileno que contenga las sustancias adicionales que especifica la invención sobre la capa de cubierta.

REIVINDICACIONES

1. Panel de encofrado compuesto por
- 5 - una capa nuclear porosa con un grosor de 3 a 30 mm y una densidad inferior a 1,0 g/cm³ de polipropileno y
- una capa de cubierta maciza con un grosor mínimo de 0,5 a 3 mm de polipropileno
- caracterizado porque** el polipropileno de la capa de cubierta contiene los siguientes materiales adicionales:
- 10 - 1 a 5 % ponderado de talco y
- 1 a 10 % ponderado de una silicona de cadena larga de la fórmula $(\text{CH}_3)_3\text{Si-O-}((\text{CH}_3)_2\text{Si-O})_n\text{-Si(CH}_3)_3$ y una viscosidad de 1 a 1 000 000 mPa.s.
- o 1 a 10 % ponderado de partículas de politetrafluoroetileno.
- 15 2. Panel de encofrado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el contenido de talco del polipropileno en la capa de cubierta es de 2 a 4 % ponderado.
3. Panel de encofrado según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el talco presenta un tamaño
- 20 medio de partículas de 1 a 100 µm.
4. Panel de encofrado según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el polipropileno de la capa de cubierta contenga también como material adicional 0,1 a 5 % ponderado de un agente antiestático.
- 25 5. Panel de encofrado según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la capa nuclear y la capa de cubierta están formadas por polipropileno reforzado con fibra de vidrio.
6. Panel de encofrado según la reivindicación 5, **caracterizada porque** la capa de cubierta contiene como refuerzo de fibra de vidrio un tejido o cúmulo de fibra de vidrio que, en su caso, está punzonado con fibras de
- 30 vidrio de corte o una placa de fibra de vidrio de manera que las fibras de vidrio de corte o la placa de fibra de vidrio están dispuestas en el lado exterior de la capa de cubierta.
7. Panel de encofrado según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los materiales adicionales se han mezclado de forma homogénea en el polipropileno de la capa de cubierta.
- 35 8. Panel de encofrado según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el agente antiestático se ha seleccionado del grupo formado por monoestearato de glicerina, alquilaminas, polvo de metal y hollín conductor.
9. El uso de paneles de encofrado según una de las reivindicaciones 1 a 8 para fabricar componentes de
- 40 hormigón con una superficie mejorada.